

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011



RAPPORTO STATO AMBIENTE 2011

Coordinamento editoriale e redazionale

Pina Nappi, Cristina Converso

Area Funzionale Tecnica, *Reporting Ambientale*

Foto di copertina

Guido Ferrero Regis

Foto delle pagine di apertura dei capitoli

Lucio Beccari, Marco Bibiano, Cristina Converso, Giampaolo Cossa,
Carlo Maggiore, Pina Nappi, Federico Regis, Piero Rossanigo,
Tomassone Luca, Archivio Arpa Piemonte

Realizzazione web

Conversa - Torino

ISBN - 978-88-7479-128-6

Copyright © 2010, Arpa Piemonte

Via Pio VII, 9 - 10135 Torino - Italia

La riproduzione è autorizzata citando la fonte.

Progetto SCARTA LA CARTA

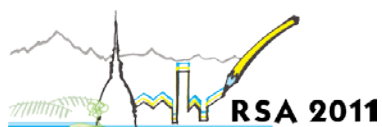
Questa pubblicazione è disponibile solamente on-line.

Nessuna copia cartacea è stata stampata.



Nel rispetto del Decreto-legge n° 112, 25 giugno 2008 (convertito, con modificazioni, dalla legge 133/08) comma 1 articolo 27 - Taglia-carta. Al fine di ridurre l'utilizzo della carta, dal 1° gennaio 2009, le amministrazioni pubbliche riducono del 50% rispetto a quella dell'anno 2007, la spesa per la stampa delle relazioni e di ogni altra pubblicazione prevista da leggi e regolamenti e distribuita gratuitamente o inviata ad altre amministrazioni.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011



PRESENTAZIONE

Oggi, l'ambiente è uno dei temi più dibattuti. Molti osservatori scrivono e parlano di ambiente senza aver approfondito i diversi argomenti e le azioni poste in essere per tutelarlo.

Questo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte, giunto ormai alla dodicesima edizione, nasce dall'esigenza di valorizzare e gestire i dati acquisiti da Arpa Piemonte, attraverso monitoraggi e campionamenti costanti, e ha lo scopo di fornire ai cittadini e ai vari livelli amministrativi le informazioni necessarie a comprendere lo stato del territorio della nostra regione.

Un'approfondita conoscenza del territorio e la valutazione dell'impatto delle diverse attività sul sistema economico, sociale e ambientale consentono di verificare i progressi verso l'obiettivo della sostenibilità, utilizzando gli indicatori come gli strumenti più appropriati allo scopo. Produrre questo documento non è stato facile, ha significato coinvolgere in un lavoro corale tecnici ed esperti, operando in assoluta trasparenza, convinti che questo ci permetterà di affrontare al meglio i problemi di oggi e di domani.

Gli argomenti trattati non sono tra i più semplici: inquinamento atmosferico, qualità delle acque, rifiuti sono temi importanti, che incidono sulla qualità della nostra vita e per questo vanno affrontati con competenza, serietà e serenità, senza preconcetti e forzature ideologiche. Grazie al lavoro prezioso svolto da Arpa Piemonte, quanti sono chiamati ad assumere decisioni importanti nei diversi livelli e nelle diverse strutture potranno farlo con l'oculatezza che deriva anche dalla trasparenza e dall'affidabilità dei dati raccolti ed elaborati nel presente rapporto.

Roberto Ravello
*Assessore all'Ambiente,
Difesa del suolo, Attività estrattive
e Protezione civile*

PREFAZIONE

Il rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte, giunto alla dodicesima edizione, è la più completa ed esaustiva raccolta di dati statistici e informazioni sull'ambiente edita a livello regionale.

Questa importante pubblicazione nasce dall'esperienza maturata nel campo del *reporting* ambientale in Arpa e risponde alla sempre maggiore richiesta di informazioni scientifiche da parte dei cittadini e degli amministratori che vogliono e debbono essere informati sulla situazione dell'ambiente in cui vivono e operano.

In questa prospettiva, assume particolare significato la messa a disposizione e la circolazione dell'informazione ambientale attraverso un sistema di conoscenza - in grado di rappresentare le realtà ambientali e territoriali nella loro complessità - sempre più rigoroso, che garantisca l'ufficialità e l'imparzialità dei dati.

L'analisi periodica dei dati evidenzia che esistono dei livelli di miglioramento nell'ambiente in cui viviamo, in particolare per alcune matrici ambientali, ma il percorso da sviluppare è ancora lungo per poter conseguire una migliore qualità dell'ambiente e dello sviluppo.

Il rapporto, oltre ad essersi rinnovato nel corso degli anni nell'impostazione si è anche rinnovato nel supporto, prima cartaceo, poi chiavetta usb, ora realizzato con una piattaforma informatica che fornisce dei pdf sfogliabili, interattivi che consentono di effettuare una ricerca per argomento, ingrandire le carte e i grafici.

I dati presentati nel rapporto sono frutto delle attività dell'Agenzia e della collaborazione con Enti pubblici e privati. Pertanto si ringraziano coloro che hanno collaborato direttamente e indirettamente alla realizzazione di questa pubblicazione per la diffusione di questo prezioso patrimonio conoscitivo, nel costante impegno per la salvaguardia ambientale.

Silvano Ravera

Direttore Generale di Arpa Piemonte

INTRODUZIONE

Metodologia e indicatori
Struttura del rapporto

1 . INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO

Andamento dell'economica
Andamento dell'occupazione

QUALITÀ DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

2. CLIMA

Inquadramento meteorologico del 2010
Analisi climatica

Box 1 - Servizio meteorologico a supporto della viabilità sulle autostrade

3. ARIA

Qualità dell'aria
Tendenze storiche di alcuni inquinanti
Fattori di pressione: le sorgenti emissive

Box 1 - Studio della concentrazione numerica di particelle ultrafini nell'area metropolitana torinese

4. ACQUA

Analisi idrologica
Le risorse idriche superficiali - corsi d'acqua
Le risorse idriche superficiali - laghi
Acque destinate alla balneazione
Le risorse idriche sotterranee
Acque potabili

Box 1 - Evoluzione della normativa per le acque potabili

Box 2 - Indagini sulla presenza di fibre d'amianto nelle acque

5. SUOLO

Uso e qualità del suolo
Cartografia pedologica
Incendi boschivi
Il ruolo delle foreste e dei suoli nella mitigazione dell'effetto serra

Box 1- controllo e riduzione degli incendio boschivo: Progetto Alp FFRS

6. NATURA E BIODIVERSITÀ

Aree di interesse naturalistico
Cambiamenti climatici e biodiversità
Reti ecologiche e misure di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari di trasporto sulla fauna selvatica

Box 1 - Nuovi strumenti per l'analisi territoriale

Box 2 - Il progetto "zone umide"

QUALITÀ DELLA VITA

7. AMBIENTE URBANO

Indicatori di Ambiente urbano

E adesso...le curiosità della gestione economica

Box 1 - Impermeabilizzazione e consumo del suolo nelle aree urbane: una metodologia condivisa con Ispra

8. RUMORE

Stato dell'inquinamento acustico

Gli impatti del rumore sulla popolazione

Le risposte

Box 1 - Questionario sul comfort acustico nelle aule esposte al rumore della scuola di amministrazione aziendale di Torino

Box 2 - Approvazione del Piano di Classificazione acustica della Città di Torino

Box 3 - Il controllo dei requisiti acustici dei nuovi edifici

Box 4 - Verifica dell'efficienza del sistema di monitoraggio acustico installato presso l'aeroporto Caselle di Torino

Box 5 - Asti. Monitoraggio a lungo termine dei parametri ambientali chimici e fisici

Box 6 - Torino. Studio sull'efficacia acustica di un asfalto modificato

Box 7 - Monitoraggio acustico dell'aeroporto Malpensa 2000. Valutazione degli effetti sul territorio piemontese della sperimentazione della proposta di scenario ottimizzato di traffico

9. AMBIENTE E SALUTE

Stato di salute della popolazione

Ondate di calore e mortalità estiva dell'estate 2010

Pollini e clima

Attività di ricerca di Arpa sulle tematiche ambiente e salute

L'esposizione professionale ad agenti chimici nel comparto della stampa off-set

Box 1 - Piano di coesistenza OGM - Picore. Predisposizione di una metodologia sperimentale di controllo e monitoraggio

Box 2 - Il sito nucleare Eurex - Sorin di Saluggia (VC). Approfondimento sullo stato di salute della popolazione

CONSUMO DELLE RISORSE

10. ENERGIA

Consumo e vendita dei principali vettori energetici

Produzione e consumo di energia elettrica

Legge Regionale 13/07 "Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia" - I primi controlli di Arpa

11. INDUSTRIA

Unità locali e addetti nell'industria
Aspetti ambientali
Controllo integrato delle attività produttive

12. AGRICOLTURA E FORESTE

Aziende e produzioni agricole
Patrimonio zootecnico
Patrimonio forestale
Box 1 - Batteriosi dell'actinidia (PSA) in Piemonte
Box 2 - Il nuovo regolamento per l'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari
Box 3 - 2011 anno internazionale delle foreste
Box 4 - I boschi planiziali. Conoscenza, conservazione e Valorizzazione
Box 5 - Sicurezza alimentare

13. TRASPORTI

Le fonti di pressioni: infrastrutture e flussi
Analisi quali quantitativa del parco veicolare
Trasporti e impatti
Trasporti sostenibili

14. TURISMO

Infrastrutture turistiche
I flussi turistici
Intensità turistica
Box 1 - Esperienza Italia 150
Box 2 - Le seconde case

RISCHIO NATURALE E ANTROPOGENICO

15. RISCHI NATURALI

Criticità idrologiche ed effetti al suolo
Processi di versante
Valanghe spontanee: stagione invernale 2009-2010
Attività sismica
Banca dati geotecnica
Progetto Carg
Divulgazione
Progetti europei
Il contributo dell'interferometria PS-In Sar TM satellitare nella valutazione della mobilità tettonica in Piemonte
Prevenzione del rischio idrogeologico e Pianificazione territoriale
Box 1 - Quadro storico degli eventi alluvionali del mese di giugno
Box 2 - La previsione di innesco delle frane superficiali: il modello SMART
Box 3 - Il controllo dei fenomeni franosi mediante rilievo topografico GPS
Box 4 - Il progetto PermaNET (Permafrost long term monitoring network)

16. RISCHIO INDUSTRIALE

Le industrie a rischio di incidente rilevante
Verifiche impiantistiche

17. RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Campi elettromagnetici
Radiazione ultravioletta
Le attività di Arpa

Box 1 - Costruzione di un indicatore di esposizione della popolazione a campi magnetici legati ad elettrodotti

Box 2 - Centro di controllo in continuo delle emittenti del Colle della Maddalena

18. RADIAZIONI IONIZZANTI

Le reti nazionale e regionale di monitoraggio
Le attività di sorveglianza di fonti di rischio radiologico sul territorio non riconducibili agli impianti nucleari
Il radon in Piemonte
Le reti locali di monitoraggio dei siti nucleari
Box 1 - Rete di allarme gamma Piemonte
Box 2 - I siti nucleari
Box 3 - Monitoraggio straordinario della falda acquifera superficiale presso il sito nucleare di Saluggia (VC)

19. RIFIUTI

Rifiuti urbani
Rifiuti speciali
Box 1 - Il Sistri e l'evoluzione della normativa sui rifiuti
Box 2 - Valutazione del biogas prodotto e gestito dalle discariche piemontesi
Box 3 - Apparecchiature contenenti PCB

20. SITI CONTAMINATI

Situazione dei siti contaminati
Il problema amianto
Box 1 - La determinazione del flusso di vapori contaminati nell'ambito della stima del rischio associato ai siti contaminati

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

21. VALUTAZIONI AMBIENTALI

Valutazione di impatto ambientale
Procedure di valutazione di incidenza
Il monitoraggio ambientale dei Piani sottoposti a Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
Box 1 - Audit ambientale dei cantieri: un sistema di autocontrollo e implementazione di buone pratiche operative e ambientali in fase di costruzione
Box 2 - Gestione siti Natura 2000
Box 3 - Valutazione di Impatto Sanitario (VIS)

22. STRUMENTI DI ECOGESTIONE

Strumenti gestione ambientale ISO 14001 ed EMAS

Sistemi di etichettatura ecologica

Acquisti pubblici ecologici

Box 1- Iniziative organizzate per la promozione di Ecolabel Europeo

23. DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE

Educazione ambientale

Comunicazione ambientale

Box 1 - La sensibilizzazione attraverso l'adesione alle giornate ambientali

Box 2 - ESOF 2010 - Euroscience Open Forum - la sensibilizzazione al rischio sismico

Box 3 - Indicatore della settimana

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

INTRODUZIONE



INTRODUZIONE

In questo periodo di crisi internazionale economica e sociale, quando le emergenze sono di altra natura, potrebbe sembrare riduttivo o poco significativo occuparsi dello stato dell'ambiente. Ma non bisogna farsi trarre in inganno perché se si vuole “risparmiare” risorse e denaro, la strada da intraprendere è proprio quella ambientale. Infatti, se si guardano con attenzione i bilanci delle Amministrazioni pubbliche si rileva che importanti voci di costo sono andate a coprire dissesti ambientali e buona parte delle spese sanitarie viene destinata a curare malattie derivanti dall'esposizione a sostanze inquinanti presenti in aria, acqua e suolo.

Ecco allora che gli studi e le analisi ambientali forniscono dati necessari per la prevenzione, evidenziano dove intervenire per evitare costi maggiori e consentono di compiere scelte virtuose di lungo periodo, in equilibrio tra l'utilizzo e la conservazione delle risorse naturali.

Tali approfondimenti sono quindi indispensabili per costruire un futuro che passa dal minor e miglior consumo di beni limitati e preziosi quali sono l'acqua, l'energia, il suolo, le superfici boscate e coltivate.

Arpa è l'Ente istituzionalmente preposto al monitoraggio e al controllo ambientale e quindi anche alla raccolta, elaborazione e diffusione dei dati che derivano dallo svolgimento di tali attività. Il documento che racchiude e sintetizza tutte le informazioni ambientali è il Rapporto Stato Ambiente dove le serie storiche di dati ambientali sono strutturati e organizzati mediante un insieme di indicatori consolidato e allineato sia a livello nazionale (ISPRA) che internazionale (Agenzia Europea dell'Ambiente). Il Rapporto Stato Ambiente è utile per la ricostruzione delle tendenze evolutive dei fenomeni ambientali e per la valutazione dell'efficacia delle politiche finalizzate alla tutela e alla conservazione delle risorse naturali.

Occorre evidenziare che una parte consistente di dati e informazioni ambientali vengono resi disponibili ben prima della loro pubblicazione nel Rapporto Stato Ambiente. Un esempio è costituito dal tematismo Qualità dell'aria, per il quale Arpa pubblica sul proprio sito web i dati sul PM_{10} rilevati dalla rete regionale di monitoraggio dell'aria. Ma non sfugge, già ad un primo semplice esame, quanto sia diversa la ricchezza di informazioni organizzate in un report quale l'RSA, sia per la molteplicità dei tematismi trattati sia per il loro inquadramento in un *framework* di lettura molto efficace come è il noto DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatto, Risposte) dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA). La reportistica ambientale costituisce la parte conclusiva di un lungo e impegnativo processo, ben sintetizzato dalla cosiddetta “Piramide delle conoscenze” o modello MDIAR; partendo, infatti, dall'attività di monitoraggio e controllo ambientale e dalla relativa produzione di dati grezzi, passando per le fasi di generazione dell'informazione, elaborazione e valutazione della stessa, si arriva alla produzione di veri e propri *report* ambientali.

METODOLOGIA E INDICATORI

Per la valutazione ambientale del Piemonte, è stato utilizzato il modello DPSIR (Determinanti-Pressioni-Stato-Impatti-Risposte), sviluppato in ambito EEA (*European Environment Agency*), che si basa su di un sistema per l'analisi delle relazioni causali che intercorrono tra attività umane e ambiente, come illustrato nello schema seguente.

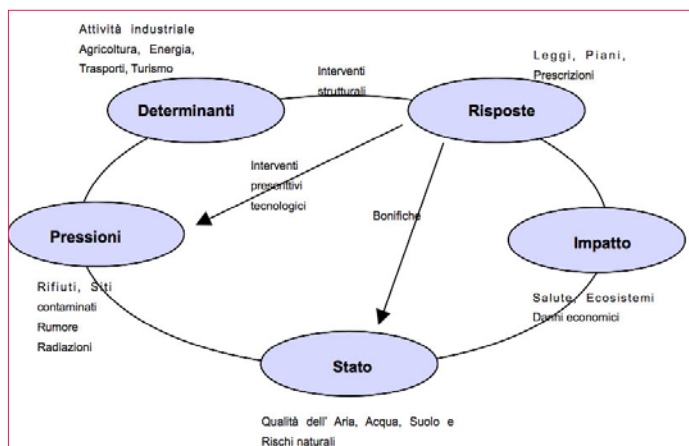
Concettualmente, il modello evidenzia l'esistenza, "a monte", di forze motrici o Determinanti che possono essere identificate con le attività e i processi antropici che causano le pressioni. In altri termini sono le attività antropiche che hanno conseguenze ambientali: attività industriali, agricoltura, trasporti, energia, ecc.

Le Pressioni misurano gli effetti delle attività umane sull'ambiente e sono espresse in termini di emissioni in atmosfera, di consumo di risorse, di rifiuti prodotti, ecc.

A "valle" si colloca invece lo Stato dell'ambiente che si modifica a tutti i livelli in seguito alle sollecitazioni umane e rappresenta quindi le condizioni ambientali e la qualità delle risorse in termini fisici, chimici, biologici.

Il modificarsi dello stato della natura comporta Impatti, che sono gli effetti dei cambiamenti, per lo più negativi, sulla salute, sugli ecosistemi e i danni economici.

La società e l'economia reagiscono fornendo Risposte, che sono le misure adottate (politiche ambientali e settoriali, iniziative legislative e pianificazioni) dirette sia alle cause immediate degli impatti (cambiamenti dello Stato) sia alle loro cause più profonde, risalendo fino alle Pressioni stesse e ai fattori che le generano (Determinanti).



Schema DPSIR

Fonte: *European Environment Agency*

All'interno di questo modello si collocano le informazioni necessarie per la conoscenza ambientale che vengono diffuse mediante indicatori ambientali.

Gli **indicatori** sono uno strumento per rappresentare in modo sintetico e standardizzato le informazioni e forniscono il supporto conoscitivo alle politiche degli organismi centrali e periferici di governo, agli operatori economici e ai cittadini. Gli indicatori sono strumenti idonei a restituire e descrivere in forma sintetica ed efficace una situazione ambientale e il loro utilizzo è finalizzato a interpretare, sintetizzare e rendere nota una grande quantità di dati relazionati fra loro.

Le principali caratteristiche di un indicatore sono:

- la *rilevanza*: coerenza con gli obiettivi normativi, rappresentatività delle problematiche e delle condizioni ambientali, significatività dei mutamenti nel tempo dei fenomeni osservati
- la *validità scientifica*: qualità statistica dei dati documentata e validata scientificamente, applicabilità in contesti territoriali diversi, comparabilità di stime e misure effettuate nel tempo
- la *capacità di comunicazione*: facilità di interpretazione, immediatezza nella comunicazione
- la *misurabilità*: disponibilità dei dati necessari, possibilità di impiego di serie storiche, aggiornabilità periodica.

Occorre inoltre ricordare che gli indicatori presentati sono coerenti con quelli individuati da Ispra e descritti nell'Annuario dei dati ambientali, in linea a loro volta con le indicazioni dell'Agenzia Europea.

STRUTTURA DEL RAPPORTO

Il volume è suddiviso in diverse sezioni: dopo l'inquadramento socio economico viene riportata la qualità delle componenti ambientali: questa è la parte più consistente del volume e riguarda essenzialmente lo stato dell'ambiente con la valutazione della qualità dell'aria, acqua, suolo, natura e biodiversità realizzato principalmente mediante le attività di monitoraggio e controllo di Arpa. Una sezione riguarda la qualità della vita: sotto questo titolo rientrano gli argomenti relativi all'ambiente urbano, al rumore e alla salute. La sezione successiva affronta il tema dell'uso e consumo delle risorse, le cosiddette Determinanti nello schema DPSIR, e quindi energia, attività industriali, agricoltura trasporti e turismo. La sesta sezione affronta le problematiche riguardanti il rischio naturale (frane, alluvioni, sismi) e antropogenico (aziende a rischio, radiazioni, rifiuti e siti contaminati). Di seguito vengono proposte le azioni di sostenibilità con le procedure di valutazione ambientale, gli strumenti di ecogestione e la promozione e diffusione della cultura ambientale.

All'inizio di ogni capitolo è riportata una breve introduzione e un prospetto sintetico contenente gli indicatori individuati, l'unità di misura la loro classificazione in riferimento al modello DPSIR, la fonte dei dati, la copertura geografica e temporale, lo stato attuale e il trend.

Esempio di tabella indicatori:

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
PM ₁₀ - superamento limite giornaliero	Numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↓
Raccolta differenziata	%	R	Regione Piemonte	Provincia Regione	1999-2010		↑

DPSIR

D = Determinante

P = Pressione

S = Stato

I = Impatto

R = Risposta




Copertura geografica

Indica il livello di copertura geografica/territoriale dei dati che popolano l'indicatore

Copertura temporale

Segnala l'intervallo temporale di riferimento dei dati presenti nel capitolo

Per quanto riguarda lo **Stato attuale**, le icone di Chernoff rendono più facilmente comprensibile e intuitiva la relazione con lo stato attuale dell'ambiente, identificando tre possibilità:




-  condizioni positive rispetto agli obiettivi normativi oppure rispetto alla qualità di riferimento
-  condizioni intermedie o incerte rispetto agli obiettivi normativi oppure alla qualità di riferimento
-  condizioni negative rispetto agli obiettivi normativi oppure alla qualità di riferimento

Trend

Mostra l'evoluzione temporale del valore dell'indicatore in riferimento agli anni indicati, con una proiezione per gli anni futuri. In questo senso la freccia indica l'evoluzione nel tempo del valore dell'indicatore:

- ↔ andamento costante nel tempo
- ↑ progressivo aumento del valore dell'indicatore nel tempo
- ↓ progressiva diminuzione del valore dell'indicatore nel tempo
- non è nota o disponibile una valutazione temporale dell'indicatore.

Nel campo relativo al trend viene fornita anche un'ulteriore informazione attraverso il colore dello sfondo, che rende conto della valutazione del trend rispetto all'obiettivo:

-  sfondo verde se si tende verso il raggiungimento dell'obiettivo normativo e/o di qualità di riferimento
-  sfondo giallo se non si hanno apprezzabili variazioni rispetto al raggiungimento dell'obiettivo normativo e/o di qualità di riferimento
-  sfondo rosso se ci si allontana dal raggiungimento dell'obiettivo normativo e/o di qualità di riferimento

Ad ognuno degli indicatori considerati è associata una breve trattazione inerente il dato più recente, riferito al livello territoriale disponibile più significativo, la tendenza degli ultimi anni e, ove possibile, una rappresentazione cartografica a livello regionale. Sono presenti, inoltre, all'interno dei capitoli, alcuni box di approfondimento per evidenziare alcune esperienze, aspetti di rilievo o di particolare interesse.

Nei capitoli si è scelto di riportare i dati preferibilmente sotto forma grafica al fine di rendere più immediata l'informazione; sul sito www.arpa.piemonte.it, alla sezione *reporting* ambientale, "indicatori ambientali", i dati possono essere visualizzati in forma tabellare con le relative serie storiche: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/>

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO



INQUADRAMENTO SOCIO-ECONOMICO

A cura di: Vittorio Ferrero e Maurizio Maggi - Ires Piemonte

ANDAMENTO DELL'ECONOMIA

L'economia mondiale - dopo un recupero rilevante nel corso del primo semestre del 2010 - ha rallentato nella seconda parte dell'anno, facendo comunque registrare nella media annua una crescita del 5%, che segue alla contenuta contrazione del 2009 (-0,6%). L'evoluzione dell'attività economica si conferma peraltro squilibrata, con una più forte crescita delle economie emergenti e un andamento a passo ridotto per quelle avanzate.

La crescita dell'economia europea nel secondo semestre del 2010 ha continuato una tendenza espansiva, pur rilevando una attenuazione nella sua dinamica. Le previsioni, formulate a febbraio 2011 - prima del terremoto in Giappone e dell'acuirsi della crisi libica - apparivano in miglioramento grazie a una continua espansione della domanda mondiale, che avvantaggerebbe le economie europee più orientate all'esportazione, ma anche in virtù di una certa ripresa della domanda interna, soprattutto in seguito a un recupero degli investimenti produttivi.

L'Italia si è caratterizzata per una modesta ripresa, con una crescita del Pil stimata nel +1,3% nella media del 2010. Nel secondo semestre sono diminuiti sensibilmente i consumi durevoli mentre crescono ad un ritmo migliore i non durevoli e ristagnano gli acquisti di servizi. In sintesi, nella media annua, si presenta un'evoluzione del +0,9% per i consumi, del +2,8% per gli investimenti e del +9,1% per le esportazioni, a fronte, tuttavia, di una più accentuata crescita delle importazioni. In prospettiva la componente maggiormente dinamica è rappresentata dalla domanda

estera, che dovrebbe crescere in sintonia con il clima di fiducia nel mondo imprenditoriale. Nello stesso tempo, però, il deterioramento del mercato del lavoro e l'inflazione (importata) contribuirebbero a deprimere i consumi. Il basso utilizzo della capacità produttiva non stimola l'attività di investimento, anche se migliora la profittabilità delle imprese e le condizioni del credito. La crescita prevista per il Pil nell'anno in corso si colloca all'1,1%, circa al livello del 2010, mentre si attende un'inflazione in rialzo, soprattutto in seguito al rincaro dei prodotti petroliferi.

L'ECONOMIA PIEMONTESE: STABILIZZAZIONE O RIPRESA?

L'economia del Piemonte nel corso del 2010 si è allineata alla dinamica nazionale, con un andamento del Pil in crescita dell'1,3%, marcando un lieve distacco in negativo rispetto all'evoluzione della produzione nelle regioni del Nordest e, soprattutto, del Nordovest.

L'ultima recessione ha colpito in misura più rilevante le regioni più orientate alle specializzazioni manifatturiere e all'export, essendo quest'ultima la componente più volatile nella crisi in corso. La ripresa si deve soprattutto alla rimonta della domanda estera e vede, dunque, quelle stesse regioni manifestare più intensi tassi di crescita nel corso del 2010. Il Piemonte, che si caratterizza nel panorama nazionale per un'accentuata contrazione del Pil nel biennio 2008-2009, nel complesso del periodo stimabile nel -8%, denota una ripresa un poco più lenta rispetto alle regioni delle arre di confronto, rimarcando una tendenza di lungo periodo alla perdita di peso della sua economia nel quadro nazionale.

	Piemonte					Italia				
	2001 2007	2008	2009	2010	2011	2001 2007	2008	2009	2010	2011
Pil	0,8	-1,5	-6,4	1,3	0,9	1,1	-1,3	-5,2	1,3	0,9
Consumi famiglie	0,9	-1,7	-1,6	1,0	0,9	0,7	-1,0	-2,0	1,0	0,8
Investimenti fissi lordi	0,3	-3,4	-15,9	2,5	1,5	1,8	-3,8	-11,9	2,5	1,6
Consumi collettivi	2,2	0,6	0,9	-0,5	-0,4	2,0	0,5	1,0	-0,6	-0,2
Domanda interna	1,0	-1,7	-4,2	1	0,8	1,2	-1,3	-3,4	1,0	0,8
Valore aggiunto										
Agricoltura	-0,1	0,3	-3,4	5,2	2,6	-0,6	1,4	-2,4	1,0	0,5
Industria senso stretto	-1,0	-6,4	-19,2	5,2	1,4	0,3	-3,5	-15,7	4,8	1,4
Industria costruzioni	1,8	-4,7	-5,3	-4,3	-1,0	2,3	-2,8	-7,7	-3,4	-0,6
Servizi	1,6	1,2	-2,9	1,1	1,0	1,4	-0,4	-2,6	1,0	0,9
Totale	0,8	-1,1	-6,9	1,4	1,0	1,2	-1,2	-5,7	1,5	0,9
Esportazioni (beni)	0,5	-3,1	-20,5	10,6	5,3	1,9	-3,7	-19,9	11,0	6,1
Importazioni (beni)	1,4	-10,0	-13,3	7,0	5,4	1,8	-6,7	-15,1	12,5	4,4

Il 2010 si caratterizza per il rimbalzo del valore aggiunto dell'industria manifatturiera che recupera del 5,2%, dopo aver subito una contrazione di oltre il 25% nel biennio 2008-2009. Le esportazioni, dopo il crollo di oltre il 23% in termini di volume nel biennio 2008-2009, hanno recuperato del +10,6%, a fronte di una crescita sostenuta delle importazioni (+7%). Il settore delle costruzioni ha visto nel 2010 un pesante calo dei volumi di attività, con una contrazione per ormai tre anni consecutivi al ritmo del 4-5% l'anno.

La produzione di servizi ha avuto un profilo di crescita positivo (+1%) dopo la contrazione nel 2009 attorno al 3%.

I SETTORI PRODUTTIVI

La produzione industriale ha continuato a espandersi (+8,6% nella media annua), con una crescita meno forte nel secondo semestre, soprattutto per la contrazione produttiva nel settore dei mezzi di trasporto (unico a ridurre l'attività fra i diversi settori), secondo l'indagine Unioncamere Piemonte. L'andamento maggiormente espansivo si deve all'insieme delle specializzazioni della meccanica e dell'elettronica, della chimica, gomma, plastica. Dinamiche positive, ma meno pronunciate, si sono riscontrate per il comparto del legno e del mobile, l'alimentare, il cartario.

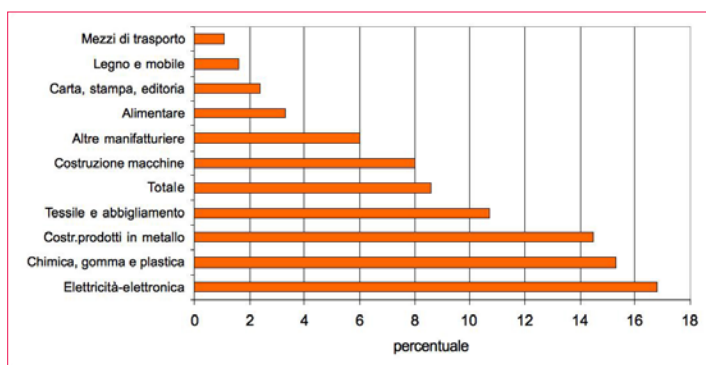


Figura 1.1

La produzione industriale regionale anno 2010 rispetto al 2009
Fonte: Unioncamere Piemonte

Le condizioni sul mercato del credito sono migliorate nel corso dell'anno. Le statistiche creditizie, a causa delle modificazioni intervenute nelle serie storiche, presentano notevoli difficoltà interpretative nel confronto intertemperale.

Nel 2010 si è assistito a un'espansione del credito che ha interessato soprattutto le famiglie, in particolare per i mutui per l'acquisto di abitazioni, stimulate dalle condizioni favorevoli dei tassi di interesse, mentre il credito al consumo delle banche è risultato in ulteriore contrazione. I prestiti verso il sistema delle imprese è invece in contrazione nei confronti delle imprese maggiori, mentre per le imprese minori è aumentato, soprattutto nell'industria manifatturiera.

Tuttavia, nel generale clima di miglioramento si riscontra un arresto (indagini qualitative Ires-Comitato Torino Finanza) per quanto riguarda le piccole medie imprese, a indicare gli effetti sul sistema produttivo della crisi. E' continuato il ricorso a forme di ristrutturazione del debito delle imprese, al sostegno offerto dal sistema delle garanzie (Confidi) e dall'accordo per la moratoria sui debiti, che si sono dimostrati importanti strumenti per affrontare il deterioramento della situazione finanziaria delle imprese dall'inizio della crisi.

Le previsioni delle imprese piemontesi (indagine Confindustria Piemonte) per il 1° trimestre 2011 indicano una prosecuzione del clima generale prevalente nei trimestri precedenti, con livelli di attività stazionari e ancora lontani da quelli precedenti la crisi (biennio 2007-2008). L'attività d'investimento si conferma debole anche a causa del sottoutilizzo degli impianti. Ne consegue che l'evoluzione occupazionale presenta criticità, nonostante si percepisca una riduzione del ricorso alla cassa integrazione.

L'EXPORT

Le esportazioni, componente decisamente dinamica della domanda nel contesto della congiuntura, sono cresciute, secondo le statistiche Istat che presentano i dati in valore del +16% rispetto al 2009.

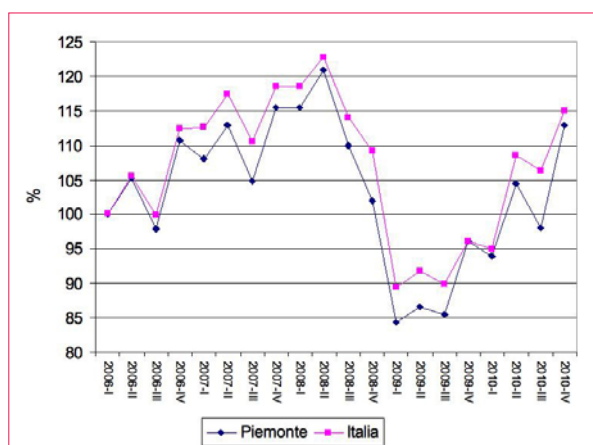
La domanda estera nell'attuale congiuntura ha un ruolo determinante in una situazione nella quale la domanda interna appare estremamente debole. La domanda pubblica risulta in contrazione, viste le difficoltà delle finanze pubbliche, gravate da un elevato debito e un deficit cresciuto in misura considerevole in rapporto al Pil per effetto della crisi. Il profilo dei consumi interni appare altrettanto debole per la contenuta evoluzione del reddito disponibile delle famiglie (in termini reali è diminuito per un triennio) e l'incertezza che domina sulle prospettive dell'economia e del mercato del lavoro.

Figura 1.2

Andamento delle esportazioni nazionali e regionali per trimestre (variazione percentuale sullo stesso trimestre dell'anno precedente) anno 2010

Fonte: Istat.

Elaborazione Ires



La ripresa dell'economia italiana si dovrà ragionevolmente basare sulla capacità competitiva delle regioni esportatrici di agganciare la ripresa del commercio internazionale in corso. Il Piemonte, le cui esportazioni valgono circa il 25% del valore aggiunto e rappresenta oltre il 10% del totale nazionale, si colloca fra le regioni che stanno offrendo un contributo di rilievo alla difficile uscita dalla crisi: attraverso una ripresa dell'export che nel corso del 2010 si è fatta vivace, proseguendo un'evoluzione a ritmi superiori a quelli rilevati per l'economia nazionale nel suo complesso (+16% rispetto al 2009) e

allineata a quello delle altre principali regioni esportatrici settentrionali.

L'ulteriore incremento nell'ultimo trimestre del 2010 - circa il 17% in più rispetto allo stesso trimestre del 2009 e 15% rispetto al terzo trimestre del 2010 - porta il valore delle esportazioni regionali molto vicino al massimo raggiunto nelle fasi antecedenti la crisi, confermando la dinamicità e l'importanza della domanda estera nell'attuale congiuntura.

Alcuni dei comparti nei quali si erano manifestate le con-

trazioni più vistose in passato - quelli che destinano gran parte della loro produzione ai mercati intermedi e ai beni di investimento e che sono stati i più penalizzati dalla crisi in corso nei principali mercati di sbocco - hanno fatto rilevare aumenti cospicui: è il caso dei prodotti in metallo cresciuti nei primi nove mesi del 2010 del 23% circa, dei prodotti del comparto elettronico (+15%) soprattutto per le apparecchiature per telecomunicazioni e i prodotti elettronici di consumo, del valore esportato per le macchine e apparecchi meccanici (+15,3%), anche in questo caso con andamenti migliori per le macchine di impiego generale rispetto agli apparecchi per uso domestico (in contrazione) e di illuminazione.

La variazione positiva più consistente si rileva per i prodotti del comparto chimico farmaceutico (+27,2%): fra questi le variazioni più consistenti hanno riguardato i prodotti della chimica di base (+35,7%) seguiti dalle vernici (+30,1%) e dai medicinali (+31%).

Consistente crescita anche per il comparto auto, che rappresenta il 21% dell'export regionale, attestatosi al +15,1%, grazie a una crescita del 27,4% della componentistica (che rappresenta quasi il 13% dell'export regionale) e del +25,7% per le carrozzerie, ma soltanto del +9,1% per gli autoveicoli. È invece in ripresa anche il valore delle esportazioni nel settore aeronautico, a cui si associa la fortissima espansione delle vendite all'estero del materiale ferroviario. Il settore alimentare presenta tassi di crescita positivi, anche se più contenuti della media (+9,4%), scontando la minor ciclicità (era il settore che meno aveva risentito della congiuntura sfavorevole): la crescita in questo caso si deve soprattutto alla voce 'altri prodotti alimentari' (+13,7%), un buon andamento si riscontra per i prodotti lattiero-caseari, mentre il comparto 'granaglie, amidi e prodotti amidacei', nel quale sono comprese le produzioni risicole, si distingue per una situazione di sostanziale stazionarietà. In controtendenza, i prodotti da forno determinano una caduta del 5,7%. Le bevande conseguono un'apprezzabile crescita del valore esportato (+11,4%).

	Piemonte		Italia		Piemonte	Italia
	2009	2010	2009	2010	Variazione % 2009-2010	
UE27	19.318,72	21.637,91	167.792,10	192.995,70	12,0	15,0
Svizzera	1.635,57	1.963	13.588,16	16.082,81	20,1	18,4
Norvegia	79,31	81,55	1.314,25	1.354,18	2,8	3,0
Stati Uniti	1.363,94	1.726,66	17.099,14	20.408,18	26,6	19,4
Canada	173,19	200,09	2.067	2.375,82	15,5	14,9
Giappone	317,33	347,74	3.714,45	4.046,54	9,6	8,9
Australia e Nuova Zelanda	214,06	394,78	2.603,71	3.002,44	84,4	15,3
Russia	447,36	623,08	6.431,89	7.923,25	39,3	23,2
Altri Europa Centro Orientale	252,82	250,39	5.542,75	5.674,88	-1,0	2,4
Medio oriente	2.033,46	2.469,40	25.418,95	29.408,12	21,4	15,7
Africa	1.008,23	957,621	11.038,61	12.216,81	-5,0	10,7
America latina	964,16	1.368,25	9.025,08	11.108,33	41,9	23,1
Asia (escluso Giappone)	1.681,71	2.220,88	20.398,7	24.940,42	32,1	22,3
Altri paesi	176,26	175,54	3.923,81	4.337,60	-0,4	10,5
Totale	29.716,81	34.473,13	291.733,10	337.583,80	16,0	15,7

Tabella 1.2

Esportazioni del Piemonte e dell'Italia
per area geografica
anno 2010

Fonte: Istat (dati provvisori).

Elaborazione Ires

Dopo una contrazione del 21,1% nel 2009, il tessile-abbigliamento nei primi nove mesi del 2010 cresce del 13,8%, grazie all'espansione dei prodotti della tessitura e di maglieria, mentre l'abbigliamento appare in crescita del 7,3% rispetto ai livelli del 2009. Nella tessitura sono le 'altre pro-

duzioni tessili' a manifestare le dinamiche più favorevoli, rispetto alle tessiture tradizionali, mentre si distingue per un buon dinamismo il comparto delle filature (+18,5%). Invertono la tendenza negativa che li caratterizzava l'anno precedente anche il settore cartario (+8,8%), del le-

gno (+14,1%), le altre industrie manifatturiere e mobili (+28,3%) e il comparto della gomma e della plastica (+12,8%).

La ripresa dei ricavi delle esportazioni in Piemonte è stata nel complesso più intensa sui mercati extraeuropei (+23,4%), sebbene si sia registrata una crescita vigorosa anche sui mercati europei (+12%). Entrando in dettaglio si osserva il rilevante contributo offerto dalle vendite sul mercato tedesco, cresciute dell'15% e della buona performance su quello francese, con una crescita del 10,6%, sui quali si recuperano parzialmente le perdite subite nel 2009 (oltre il -20%).

In ripresa anche il mercato belga +23,9% e austriaco (+22,3%). La Spagna, invece, ha fatto rilevare una crescita inferiore alla media (+14,4%), e si rileva una seria contrazione sul mercato greco (-14,4%). Si riprendono anche le esportazioni verso le economie dell'Europa centrale e dei paesi baltici (eccetto la Lituania), che hanno patito in modo particolare la congiuntura negativa, mentre l'export verso la Polonia, che aveva retto maggiormente all'urto della crisi, si è distinto per un andamento stagnante, mentre crescono la Romania e la Bulgaria.

Al di fuori dell'area comunitaria, le esportazioni verso i paesi avanzati hanno risentito del miglioramento del clima congiunturale nel corso del 2010: verso gli USA sono cresciute del 26,6% verso il Giappone del 9,6%.

Comunque è nelle economie emergenti che si sono create le situazioni maggiormente dinamiche: nei confronti della Russia, dopo il crollo subito nel 2009, si riscontra nel corso del 2010 una consistente accelerazione (+39,3% nella media annua), mentre si conferma un sostenuto rimbalzo nel caso del Brasile (+41,4%), in relazione al progressivo miglioramento dell'economia. In una corsa ininterrotta, e solo in moderata attenuazione, crescono del 43% le esportazioni verso la Cina (anche nel 2009 tale valore era comunque aumentato del 6,9%) e del 17,9% verso l'India, recuperando il terreno perduto nel 2009.

L'ANDAMENTO OCCUPAZIONALE

Dopo una contrazione dell'1,3% nel 2009 (25 mila occupati in meno), nel 2010 l'indagine Istat sulle forze di lavoro rivela la prosecuzione di un trend negativo ma in attenuazione, con una stabilizzazione nell'ultimo trimestre dell'anno. Nel complesso del 2010 si rileva una caduta dell'occupazione dello 0,9% pari a 16 mila occupati in meno.

Tabella 1.3

L'occupazione nelle regioni
anno 2010

Fonte: Istat. Elaborazione
Osservatorio regionale
Mercato del Lavoro

	Piemonte		Italia		Tasso di disoccupazione	
	2010	Variazione % 2009/2010	2010	Variazione % 2009/2010	2010	Variazione % 2009/2010
Piemonte	1.844	-0,9	1.966	-0,1	6,8	7,6
Nord-Ovest	6.813	-0,7	7.265	-0,3	5,8	6,2
Nord-Est	5.025	-0,3	5.318	0,5	4,7	5,5
Nord	11.838	-0,6	12.584	0,1	5,3	5,9
Centro	4.833	0,0	5.232	0,4	7,2	7,6
Sud	6.201	-1,4	7.159	-0,4	12,5	13,4
Italia	22.872	-0,7	24.975	0,0	7,8	8,4

Le rilevazioni Istat mettono in evidenza un'inversione di tendenza nel comparto manifatturiero, avvenuta nel terzo trimestre dell'anno scorso e confermata, a ritmi superiori, nel trimestre successivo.

Nei servizi, invece, dove nella prima fase della crisi l'occupazione resisteva, si è accentuata nel corso del 2010 una dinamica negativa che ha interessato in misura determinate il comparto commerciale. Gli altri servizi, in tendenziale crescita nei primi 3 trimestri dell'anno, hanno tuttavia fatto rilevare un'inversione di tendenza nel quarto. Appare, inoltre, in situazione di crescente sofferenza occupazionale, solo attenuata nell'ultimo trimestre del 2010, il settore delle costruzioni.

Nel 2010 la situazione regionale denota, a differenza del 2009, un trend più negativo rispetto alla media nazionale e al Set-

tentrione.

Il numero dei disoccupati è pari a 151 mila unità nella media annua (rispetto a 130 mila nel 2009), il tasso di disoccupazione è salito al 7,6% (era 6,8% nello stesso periodo del 2009), il più elevato fra le regioni settentrionali.

La crescita del tasso di disoccupazione in Piemonte, tuttavia, risulta in linea con la dinamica nazionale e dell'insieme delle regioni settentrionali.

In Piemonte l'aumento dei disoccupati in senso stretto ha fatto rilevare un'impennata nella parte centrale del 2010, assestandosi nell'ultimo trimestre, così come si assiste nell'ultimo trimestre a una diminuzione tendenziale delle persone in cerca di prima occupazione. A controbilanciare queste tendenze nella direzione di una stabilizzazione, si rileva un aumento del

numero di persone che non cercano attivamente lavoro, indicando la persistenza di fenomeni di 'scoraggiamento' in una situazione difficile sul mercato del lavoro.

Il numero delle ore autorizzate di Cassa integrazione, dopo essere quasi quintuplicato nel 2009, nell'ultimo anno è cresciuto ulteriormente del 12% circa.

Nel 2010 le richieste di Cassa integrazione nel complesso sono ulteriormente cresciute raggiungendo i 185 milioni di ore (equivalenti a oltre 110 mila occupati standard) con uno 'scambio' fra la Cig ordinaria, in forte ridimensionamento, e la componente straordinaria e in deroga, entrambe in accentuata crescita.

IL 2011: FRA RECUPERO PRODUTTIVO E TENSIONI OCCUPAZIONALI

Il Piemonte si colloca fra le regioni che più hanno subito l'impatto della crisi nel biennio 2007-2009, soprattutto a causa della maggior esposizione dell'economia alle componenti più volatili della domanda e, in particolare per l'importanza della domanda estera.

Occorre rilevare tuttavia come l'andamento stimato per il 2010 e quello previsto per il 2001 indichino una certa difficoltà di recupero, con un andamento positivo ma non dissimile da quello che si prospetta per regioni come la Toscana e il Lazio che tuttavia hanno subito in misura meno intensa l'impatto negativo negli anni scorsi, ma anche di regioni come la Lombardia e il Veneto che hanno subito la crisi in termini sostanzialmente simili al Piemonte, ma che denotano una maggior accelerazione

Per il 2011, il quadro presenta elementi di perdurante incertezza dovuta alle difficoltà nel percorso di riaggiustamento dei bilanci delle istituzioni finanziarie e delle imprese ma anche dei bilanci pubblici, gravati dal peso della crisi e dal rischio di un possibile riacutizzarsi di crisi del debito sovrano in alcuni paesi, gli effetti del terremoto in Giappone, il rallentamento delle economie emergenti in seguito al riacutizzarsi dell'inflazione. Pur senza tenere conto di tali ulteriori elementi di incertezza il rallentamento avvertito nell'evoluzione dell'economia mondiale, fa ritenere per il Piemonte (Fonte Prometeia) una modesta crescita del Pil (+0,9%) un poco al di sotto della dinamica rilevata nel 2010.

La crescita delle esportazioni nell'anno in corso rallenterebbe dimezzandosi rispetto al 2010, ma attestandosi su un ritmo di crescita piuttosto sostenuto (+5,3%). Resterebbe comunque la componente più dinamica della domanda, anche se la crescita delle importazioni tenderebbe a allinearsi a essa, annullando il contributo netto dall'estero alla crescita del Pil.

La domanda interna risulterebbe in decelerazione (+0,8%) con una modesta crescita dei consumi delle famiglie, sostanzialmente analoga al 2010. L'evoluzione del reddito disponibile risulterebbe sostanzialmente stazionaria, con un andamento in accelerazione rispetto al 2010 in termini nominali, che tuttavia sarebbe annullato dall'aumento del deflatore al consumo.

In decelerazione l'andamento degli investimenti fissi lordi +1,5% rispetto a +2,5% nel 2010, con una possibile ulteriore caduta di quelli in costruzione. La propensione a investire da parte delle imprese è limitata da un eccesso di capacità produttiva installata, dall'incertezza dell'evoluzione della domanda, da una redditività ancora debole, nonostante un certo miglioramento delle condizioni in termini di autofinanziamento e di condizioni sul mercato del credito.

L'economia regionale incontrerà difficoltà nell'assorbimento del lavoro non utilizzato. La debole ripresa produttiva porterebbe a una stabilizzazione delle unità di lavoro standard, cioè della quantità complessiva di lavoro impiegato nel sistema regionale, ma non consentirebbe al tasso di disoccupazione di stabilizzarsi, tantomeno di ridursi.

Le previsioni sull'andamento occupazionale risultano nelle previsioni per il 2011 in tenue aumento in termini di unità di lavoro, con una dinamica inferiore a quella rilevabile per la produzione, anche per la persistenza di un elevato livello di utilizzo degli ammortizzatori sociali da assorbire.

Proseguirebbe il recupero nell'industria in senso stretto, mentre si prevede un'ulteriore caduta nel settore delle costruzioni. Nei servizi la dinamica occupazionale seguirebbe sostanzialmente quella del prodotto segnando un aumento contenuto. Gli indicatori del mercato del lavoro risentirebbero in modo particolare della lentezza della ripresa delineando nel medio periodo un peggioramento di tutti gli indicatori del mercato del lavoro: l'aumento del tasso di disoccupazione, previsto aumentare di qualche decimo di punto nel 2011 (da 7,6% nel 2010 a 7,8%) continuerebbe tale dinamica l'anno successivo, il tasso di occupazione seguirebbe una contrazione di analoga entità, mentre gli effetti demografici e di 'scoraggiamento' in un mercato del lavoro ancora critico determinerebbero una tendenziale flessione del tasso di attività.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Componenti ambientali

CLIMA



INQUADRAMENTO METEOROLOGICO 2010

L'analisi meteorologica dell'anno 2010 è stata svolta analizzando i vari periodi dell'anno, raggruppando insieme i mesi che hanno avuto una configurazione meteorologica simile, al fine di dare una descrizione a grande scala del tempo meteorologico che ha caratterizzato il Piemonte nel corso di tutto l'anno.

Viene descritto l'andamento dell'altezza di geopotenziale¹, parametro meteorologico fondamentale per caratterizzare sinteticamente la configurazione meteorologica dominante. I valori climatologici, presi come riferimento per effettuare un confronto, derivano dalle ri-analisi del Centro Meteorologico Europeo di *Reading* (ECMWF) dal 1957 al 2002 (noto come "archivio ERA40"). Questa climatologia di circa 40 anni è utile per tracciare un'analisi delle anomalie dei campi in quota e permettere di interpretare la fenomenologia del 2010.

GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO

I primi tre mesi del 2010 sono stati tutti caratterizzati complessivamente da precipitazioni lievemente al di sopra della norma e da temperature prevalentemente sotto la media. Nel dettaglio, gennaio e febbraio sono stati i mesi con anomalia di temperatura negativa più marcata. A marzo, ad una prima metà del mese con temperature nettamente sotto la media (tanto da superare anche il freddo di gennaio intorno alla giornata del 9-03-2010, quando è stato segnato un nuovo record negativo per gli annali storici delle misure disponibili), ha fatto seguito una seconda metà che già iniziava a diventare più mite.

Per quanto riguarda le precipitazioni, quelle più abbon-

danti hanno interessato tutto il mese di febbraio, quando un generale surplus di precipitazioni sopra la media ha riguardato quasi tutta la regione per gran parte del mese.

Invece a marzo e, soprattutto, a gennaio a periodi piovosi si sono anche alternati momenti di tregua più asciutti, e anche la distribuzione delle precipitazioni è stata un po' più irregolare, con un'alternanza nel tempo di piovosità sopra e sotto la media sulle differenti aree del Piemonte.

Nel complesso il trimestre ha avuto un generale andamento freddo e abbastanza piovoso.

Questo è stato associato ad una pressione in quota che si è mantenuta sotto la media (con un'anomalia negativa in figura 2.1 a destra) soprattutto sull'Europa sudoccidentale, a causa di varie depressioni, a volte di origine polare a volte di provenienza atlantica, che hanno schiacciato l'Anticiclone delle Azzorre (della mappa climatologica di figura 2.1 al centro) a latitudini molto meridionali e hanno così potuto entrare liberamente nel bacino del Mediterraneo, investendo l'Europa centrale e l'Italia con aria fredda artica e umida marittimo-oceanica (figura 2.1 a sinistra).

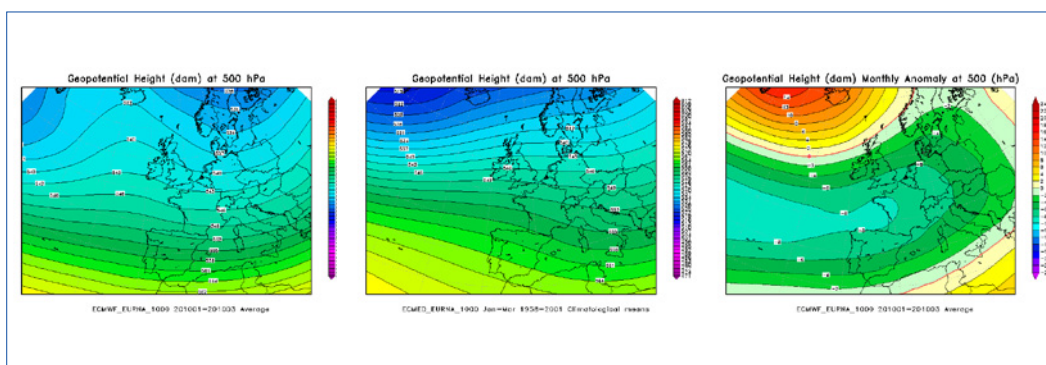
La posizione dell'anomalia negativa di pressione alle latitudini più meridionali del medio Atlantico (ed estesa fino al Mediterraneo occidentale e l'Europa centro-occidentale), in figura 2.1 a destra, ha assunto la collocazione migliore per consentire agli impulsi perturbati provenienti dall'oceano di entrare sul Mediterraneo e sull'Europa sudoccidentale e influenzare efficacemente il nordovest italiano con aria umida e carica di precipitazioni.

Anche il flusso tendenzialmente più sudoccidentale sull'Italia (nella mappa sinistra rispetto alla mappa centrale)

Figura 2.1

Geopotenziale a 500 hPa del primo trimestre 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

Fonte: Arpa Piemonte



¹ L'altezza di geopotenziale (qui espressa in decimetri) indica a quale altezza si trova un determinato valore di pressione atmosferica, che nelle mappe mostrate è la pressione di 500 hPa o millibar. In pratica tali mappe sono simili alle carte della pressione al suolo, ma si riferiscono ad una superficie in quota, a circa 5.500 metri. Le linee che uniscono punti di uguale valore di geopotenziale, dette isopse, possono assumere la forma di "promontori" (simili a montagne) e di "saccature" (simili a valli): i "promontori" sono aree di alta pressione, mentre le "saccature" sono aree di bassa pressione. Il flusso dominante a grande scala è fondamentalmente governato da tale configurazione meteorologica in quota (sinottica), in quanto segue proprio le isolinee di geopotenziale (le "isopse"), muovendosi da ovest verso est.

concorda bene con l'apporto sulla regione di aria lievemente meno continentale e più marittima e umida, portatrice di precipitazioni per il Piemonte.

Di contro, l'alta pressione sull'Atlantico si è spinta a latitudini molto settentrionali (con un'anomalia positiva verso l'Islanda nella mappa a destra), senza poter esercitare un'influenza stabilizzante sull'Italia e sul Piemonte, piuttosto favorendo come risposta la discesa dell'aria artica dalle latitudini polari verso quelle più meridionali dell'Europa centrale.

APRILE

Dopo la prevalente instabilità atmosferica del primo trimestre, il mese di aprile è stato un mese decisamente più mite e relativamente asciutto.

Le temperature, che già nella seconda metà di marzo avevano iniziato a rialzarsi, hanno consolidato la tendenza all'aumento, determinando alla fine del mese una differenza nettamente positiva sulla media mensile.

Le precipitazioni non sono mancate del tutto nel mese, tuttavia sono rimaste al di sotto della media attesa per un mese tipicamente piovoso per la stagione primaverile piemontese.

Infatti, come si nota chiaramente dalla figura 2.2, la pressione in quota è stata ampiamente più alta della media su tutto il continente europeo (anomalia positiva nella mappa destra) grazie ad un'alta pressione che si è spesso estesa dal nord Africa fino alle latitudini più settentrionali dell'Europa occidentale (mappa sinistra). L'anticiclone

(sia di origine africana sia talvolta di matrice atlantica) ha determinato temperature generalmente sopra la media e ha favorito la stabilità atmosferica rendendo più scarse le precipitazioni.

Questa volta (figura 2.2 a destra), rispetto al trimestre precedente (figura 2.1 a destra), l'anomalia negativa di pressione, che ha annullato l'anticiclone delle Azzorre sul lontano Atlantico, si è mantenuta molto distante dal continente europeo, senza alcun effetto destabilizzante sull'Europa. Anzi, la bassa pressione alle longitudini più occidentali del medio Atlantico ha favorito, di contro, la pressione più alta sul bordo dell'Atlantico più vicino all'Europa (col promontorio anticiclonico sopra menzionato: figura 2.2 a sinistra). La depressione lontana ha contribuito alla rimonta e al consolidamento del promontorio anticiclonico tra Penisola Iberica e Isole Britanniche, il quale costituisce la barriera più efficace all'ingresso delle perturbazioni atlantiche verso il Piemonte e quindi lo strumento più adatto al mantenimento della stabilità atmosferica sulla regione.

MAGGIO E GIUGNO

Al clima perlopiù mite e asciutto di aprile, è seguito un nuovo periodo prevalentemente fresco e piovoso, rispetto alla norma climatologica, nei mesi di maggio e giugno (relativamente più fresco maggio e più caldo giugno).

Infatti i colori verdi della mappa destra di figura 2.3 segnalano che l'anomalia della pressione in quota è stata negativa dalla Scandinavia al bacino centrale del Mediterraneo,

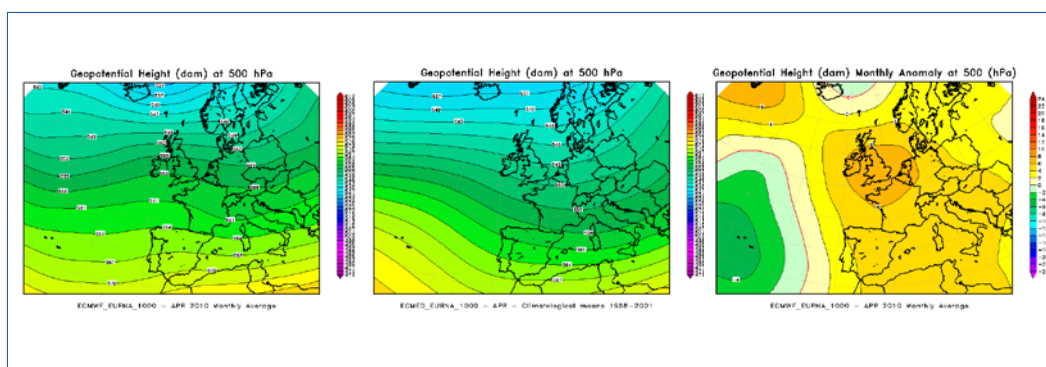


Figura 2.2

Geopotenziale a 500 hPa del mese di aprile (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

Fonte: Arpa Piemonte

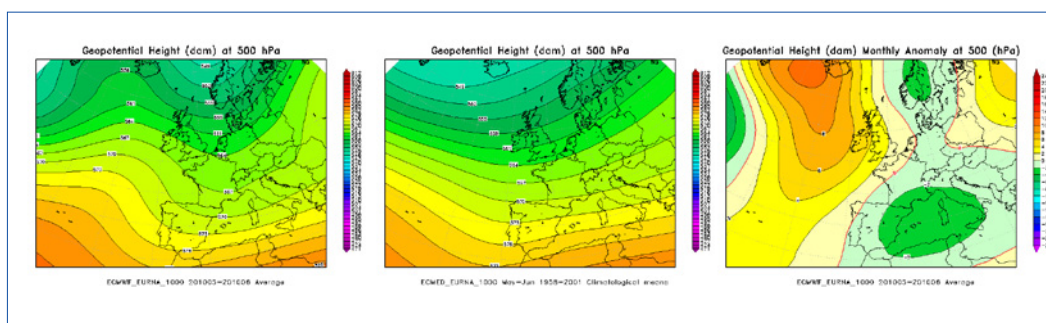


Figura 2.3

Geopotenziale a 500 hPa del bimestre maggio-giugno (a sinistra) a confronto con il periodo 1957-2002 (al centro) e differenza (a destra)

Fonte: Arpa Piemonte

Italia compresa. Al contrario la pressione è stata più alta della media al largo delle coste atlantiche europee e verso la Russia, come mostrato sia dalla mappa destra di figura 2.3 con l'anomalia positiva su quelle aree, sia dalla mappa sinistra.

L'alta pressione delle Azzorre ha esercitato la sua influenza, con tempo stabile, soprattutto nella seconda metà di maggio fino all'inizio di giugno (e in parte anche nell'ultima decade di giugno). Quella orientale invece, con un'azione di blocco anticiclonico, può aver contribuito a mantenere più persistente, alle longitudini centrali d'Europa, la saccatura in prolungamento dalla Scandinavia, in seno alla quale più depressioni nordatlantiche sono riuscite a inserirsi, apportando instabilità e precipitazioni, nell'arco della prima metà di maggio e anche intorno alla seconda decade di giugno. Quest'ultima alta pressione, sul lato più orientale dell'Europa e del Mediterraneo, ad esempio, è stata corresponsabile delle precipitazioni intense che hanno colpito il Piemonte intorno alla metà di giugno, a seguito dello scontro dell'aria calda africana, che saliva lungo il bordo sinistro dell'alta pressione sul Mediterraneo orientale, con l'aria fredda in discesa all'interno della saccatura nord-europea (mappa sinistra di figura 2.3).

Solo alla fine di giugno l'alta pressione ha incominciato ad assumere una matrice via via più africana sul Piemonte, quindi più calda ed estiva, preannunciando il successivo mese di luglio come mese ben più caldo.

LUGLIO

Il mese di luglio è stato decisamente il mese più caldo della

stagione estiva del 2010.

Per le prime due decadi del mese (in maniera continuativa per tutti i primi 20 giorni del mese) l'anticiclone africano ha governato da sovrano incontrastato la configurazione meteorologica del Mediterraneo e di gran parte del continente europeo. Questo emerge chiaramente sia dalla mappa sinistra di figura 2.4 (dai colori ben più rosso-arancioni rispetto alla climatologia della mappa centrale) sia dall'anomalia positiva della mappa destra. L'anomalia positiva (nella mappa destra di figura 2.4) più marcata in corrispondenza della Russia, dove ha il nucleo più acceso (e in parte presente anche nelle figure degli altri mesi estivi di giugno e agosto), corrisponde al caldo anomalo responsabile della grave emergenza incendi che ha investito quel paese nell'estate del 2010.

L'alta pressione africana sul Piemonte e il flusso in quota tendenzialmente nordoccidentale sul nord Italia (mappa sinistra di figura 2.4), tipicamente asciutto sottovento alle Alpi occidentali, hanno ostacolato le precipitazioni sulla regione, rendendo il mese, oltre che bollente sotto il regime anticiclonico africano, anche decisamente secco dal punto di vista delle precipitazioni.

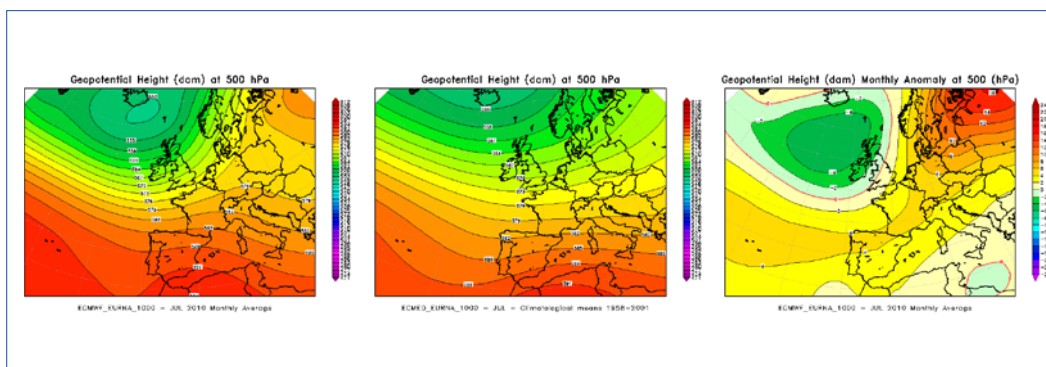
La matrice africana dell'alta pressione non mancava naturalmente di creare disagi per condizioni di afa, per l'aria calda e umida nei bassi strati. Tuttavia la pressione in quota troppo alta riusciva ad ostacolare i fenomeni convettivi locali e le tipiche precipitazioni temporalesche estive.

La quota dello zero termico è arrivata fino a 5.000 m: altezza mai raggiunta prima (negli ultimi 30 anni), neanche nella famosa estate calda del 2003.

Figura 2.4

Geopotenziale a 500 hPa del mese di luglio nell'anno 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)

Fonte: Arpa Piemonte



AGOSTO

Dopo il caldo africano di luglio, la configurazione meteorologica è di nuovo cambiata ad agosto, quando la bassa pressione nord-atlantica, che il mese prima (figura 2.4) era rimasta sul nordovest delle Isole Britanniche, lontana dall'Europa continentale e dall'Italia, senza poter esercitare nessuna influenza destabilizzante sul Piemonte, è avanzata in maniera più marcata verso sudest sull'Europa centrale, interessando anche il nord Italia: questo emerge bene sia dalle mappe sinistra e destra di figura 2.5, sia dal confronto di tali mappe tra la figura 2.5 e la figura 2.4.

Tale depressione nord-atlantica è stata responsabile di piogge abbondanti in particolare nella seconda decade del mese (con un evento pluviometrico record nei giorni subito prima di ferragosto), e così ha consentito temperature più fresche e gradevoli rispetto al caldo afoso di luglio, in parte anche grazie ad un flusso sul Piemonte più occidentale (dalla mappa sinistra di figura 2.5) e leggermente meno meridionale rispetto alla componente sudoccidentale della climatologia della mappa centrale di figura 2.5.

Solo nell'ultima decade di Agosto un'alta pressione un po' afro-mediterranea e un po' azzorriana è tornata ad affacciarsi meglio anche sull'Italia settentrionale, partendo dalla Penisola Iberica (mappe sinistra e destra di figura 2.5), e ha riportato, insieme alla ritrovata stabilità atmosferica, un moderato rialzo delle temperature sulla regione.

SETTEMBRE

Nel successivo mese di settembre, l'area dell'anomalia negativa di geopotenziale in quota (mappa destra di figura 2.6) si è ulteriormente spostata verso sudest ed espansa,

occupando tutta la zona centrale dell'Europa e anche del Mediterraneo e investendo appieno l'Italia. In tal modo però, come si nota dalla mappa destra di figura 2.6, il centro dell'anomalia negativa di geopotenziale si è venuto a localizzare troppo a est rispetto al Piemonte. Questa collocazione ha corrisposto, nella mappa sinistra di figura 2.6, ad un conseguente flusso nettamente più settentrionale ed è stata di nuovo causa (come a luglio e ad aprile) dell'apporto di aria più continentale e asciutta, con marcata scarsità di precipitazioni sulla regione, per di più rispetto ad un mese normalmente caratterizzato dalla tipica piovosità autunnale.

Le precipitazioni non sono state completamente assenti, ma, con il flusso in quota dominante dai quadranti nordoccidentali sul Piemonte, le piogge sono state decisamente scarse sul nordovest italiano mentre hanno potuto colpire molto più efficacemente il resto dell'Italia più orientale. Sul Piemonte più lunghi e frequenti sono stati i periodi stabili, comunemente associati all'alta pressione localizzata sul lato occidentale dell'Europa, spesso in estensione a partire dal Maghreb: come dal 10 al 15 del mese e dal 19 al 23. Essendo settembre ancora vicino alla stagione estiva, questi periodi stabili sono stati anche i giorni con le temperature tendenzialmente più miti. Al contrario, all'inizio del mese, è stato un flusso più nettamente settentrionale sulla regione a portare, oltre alla stabilità atmosferica, anche aria fresca da nord e temperature temporaneamente sotto la norma. Nel complesso comunque le temperature di settembre non si sono discostate dalla media climatologica in misura significativa.

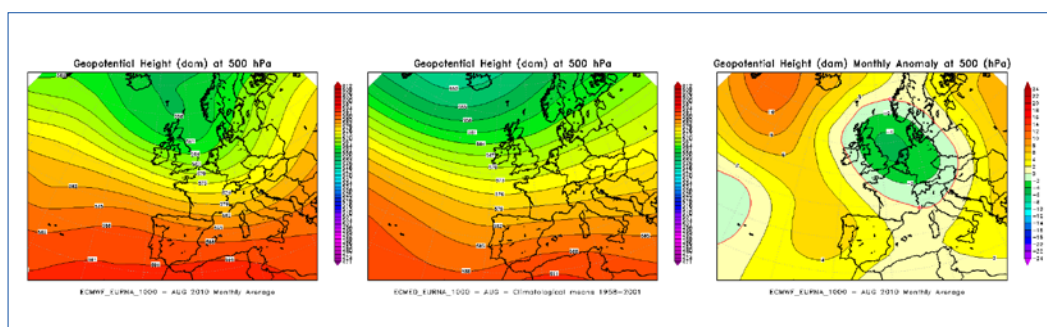


Figura 2.5

Geopotenziale a 500 hPa del mese di Agosto 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e differenza (a destra) Fonte: Arpa Piemonte

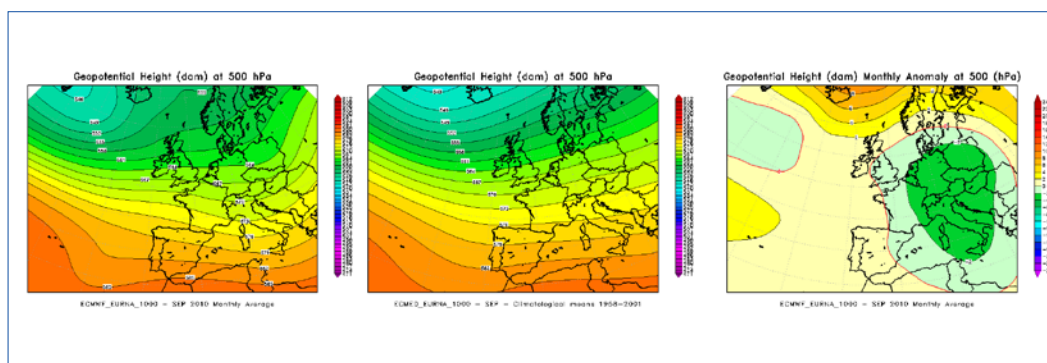


Figura 2.6

Geopotenziale a 500 hPa del mese di Settembre 2010 (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e differenza (a destra) Fonte: Arpa Piemonte

OTTOBRE, NOVEMBRE E DICEMBRE

L'ultimo trimestre dell'anno è stato complessivamente freddo e piovoso, un po' come il primo trimestre del 2010. L'anomalia termica negativa, che ha dato la sensazione di un anticipo della stagione invernale sulla climatologia, è stata più estesa nei mesi di ottobre e dicembre, un po' più irregolare a novembre. Viceversa, gli eventi di precipitazione, che insieme alle temperature basse hanno spesso avuto anche carattere nevoso fino a quote pianeggianti già da novembre, sono stati più forti e persistenti in questo mese, più discontinui a ottobre e dicembre.

Nel complesso comunque il periodo freddo e piovoso (o nevoso) trova riscontro nelle mappe di figura 2.7 mediate sui tre mesi insieme.

La mappa destra di figura 2.7 mostra chiaramente un'anomalia di pressione in quota negativa su gran parte d'Europa, estesa fin dalle latitudini più meridionali del medio Atlantico. Di contro, l'anomalia positiva sull'alto Atlantico, tra l'Islanda e la Groenlandia, indica che l'alta pressione atlantica ancora una volta (come già nell'Inverno precedente, col primo trimestre del 2010: figura 2.1) si è spinta a latitudini molto settentrionali, favorendo, in risposta, la

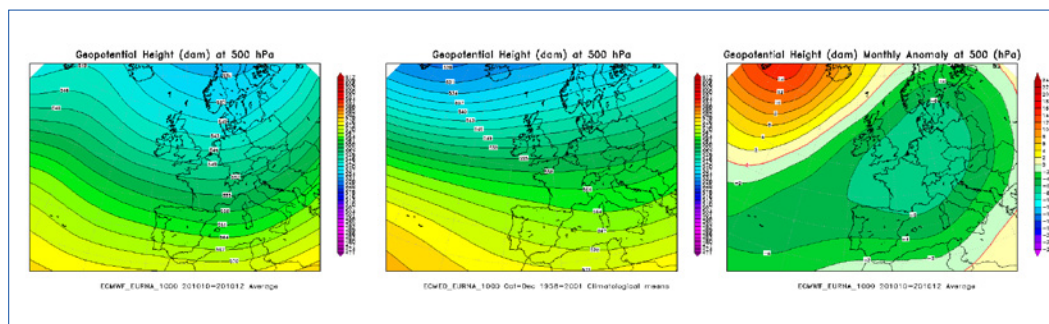
discesa dell'aria artica fin verso l'Europa centro-meridionale.

L'anomalia negativa di figura 2.7 sul medio Atlantico ha aperto (soprattutto a novembre) un facile ingresso alle perturbazioni oceaniche dalla Penisola Iberica al bacino del Mediterraneo: foriere, rispetto alle depressioni polari, di aria più umida, con precipitazioni più copiose, e relativamente anche più mite.

Inoltre il nucleo più profondo dell'anomalia negativa, localizzato sull'Europa centro-occidentale (nella mappa destra di figura 2.7), insieme alla forma della saccatura polare che dalla Scandinavia si abbassa verso sud, estendendosi all'Italia e al Mediterraneo centrale (nella mappa sinistra di figura 2.7, rispetto alla climatologia della mappa centrale), dimostrano che varie depressioni sono scese sul Piemonte anche dal nord Europa, con una matrice artica. Questo è avvenuto maggiormente a dicembre (e ottobre). Tra il 15 e il 19 dicembre si è toccato il periodo più freddo del 2010, proprio a seguito di aria artica, associata ad una bassa pressione polare chiusa, isolatasi e scesa dal circolo polare all'Europa centrale (a seguito di un temporaneo abbassamento a latitudini più meridionali del vortice polare).

Figura 2.7

Geopotenziale a 500 hPa del trimestre Ottobre-Dicembre (a sinistra) a confronto con il periodo climatico 1957-2002 (al centro) e loro differenza (a destra)



ANALISI CLIMATICA DEL 2010

TEMPERATURE

Vengono analizzate prima le temperature spazializzate sul territorio regionale del 2010 rispetto alla media climatica e successivamente le medie annue del 2010 confrontate con le medie climatologiche (1991 - 2010) di otto stazioni, una per ogni provincia.

Temperature spazializzate

A differenza delle recenti annate e di gran parte del resto d'Italia, il 2010 ha registrato anomalie di temperatura mediamente inferiori alla norma, soprattutto a causa di un inverno ancora particolarmente freddo, anche più del precedente. Rispetto alla norma 1991-2010, l'anno appena trascorso ha fatto registrare una temperatura media sul Piemonte inferiore di circa 1 °C, ossia il meno caldo degli ultimi 20 anni. L'anno 2010 si è aperto con una stagione invernale ancora molto fredda, caratterizzata da temperature medie costantemente inferiori alla norma stagionale fino a metà marzo, e con un episodio di temperature molto al di sotto della norma occorso nella prima decade di marzo (figura 2.8). Nel corso dell'annata, in altre quattro occasioni si sono ripetuti brevi periodi con anomalie negative significative, ossia al di sotto del 5° percentile: nella prima

decade di maggio, nella prima metà di agosto, alla fine di novembre e nella decade centrale di dicembre 2010.

Viceversa in sole due occasioni, ossia nelle prime due decadi di luglio e alla fine di agosto, è stato superato (per un periodo superiore ai 5 giorni) il 95° percentile delle temperature. Nelle figure 2.8-2.9 vengono sintetizzate le seguenti considerazioni:

1. Le temperature medie del mese di luglio sono state quelle con l'anomalia positiva maggiore rispetto al periodo di riferimento 1991-2010, e questo è stato sostanzialmente l'unico periodo che ha permesso di avere una estate leggermente più calda della norma (figura 2.9);
2. I mesi invernali (gennaio, febbraio e dicembre) hanno fatto registrare quasi costantemente temperature inferiori rispetto alla norma del periodo 1991-2010.

Per quanto riguarda la situazione verificatasi sulle diverse aree della regione, la figura 2.9 illustra le mappe regionali di anomalia di temperatura media stagionale standardizzata, ossia fornisce, in termini di unità di deviazione standard, quanto le temperature medie nelle 4 stagioni del 2010 si siano scostate dalla norma.

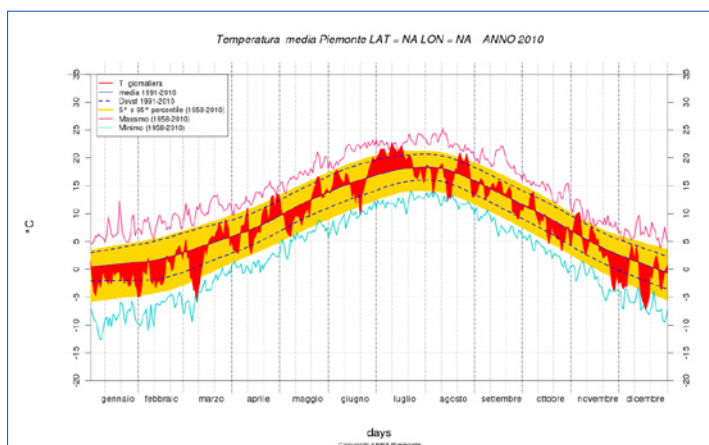


Figura 2.8

Andamento della temperatura media giornaliera rappresentativa del Piemonte - anno 2010.

I valori corrispondono ad un punto posto ad una quota di circa 900 m. In rosso la temperatura media giornaliera rispetto alla norma 1991-2010 (in blu), in arancione la fascia di temperature comprese tra il 5° e il 95° percentile (rispetto all'intera lunghezza della serie storica, 50 anni), in viola e in azzurro, rispettivamente i massimi e i minimi calcolati per ciascun giorno nell'arco del periodo 1958-2010).

Fonte: Arpa Piemonte

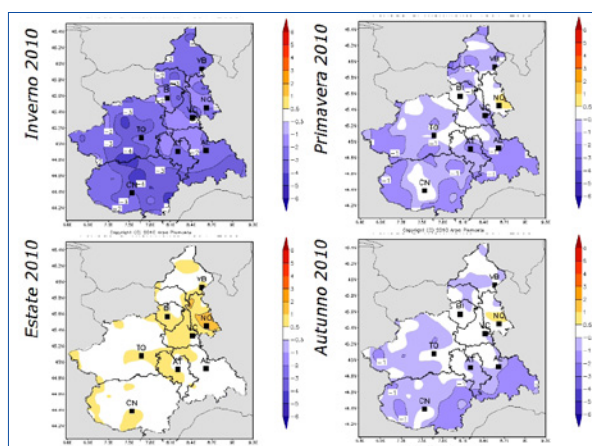


Figura 2.9

Le anomalie standardizzate sono state ottenute dividendo l'anomalia di temperatura della stagione in esame rispetto alla norma 1991-2010 per la deviazione standard calcolata nel medesimo periodo sulla regione Piemonte. I colori dal più freddo al più caldo, indicano di quante unità di deviazioni standard le temperature 2010 si discostano dalla norma.

Fonte: Arpa Piemonte

Come si può osservare la stagione invernale (da ricordare che il mese di dicembre 2010 rientra, da un punto di vista climatico, nel conto del prossimo inverno 2011) ha mostrato una anomalia standardizzata negativa molto forte ed estesa a tutta la regione, con valori localmente oltre le 3 deviazioni standard. Anche le stagioni intermedie, primavera e autunno, mostrano anomalie negative, seppur meno pronunciate, in gran parte della regione, salvo nella parte di pianura più orientale. Nella sola stagione estiva si evidenzia un debole segnale di anomalia standardizzata positiva, rispetto alla norma 1991-2010, essenzialmente

riguardante le aree pianeggianti, cui contribuiscono essenzialmente i primi 20 giorni del mese di luglio.

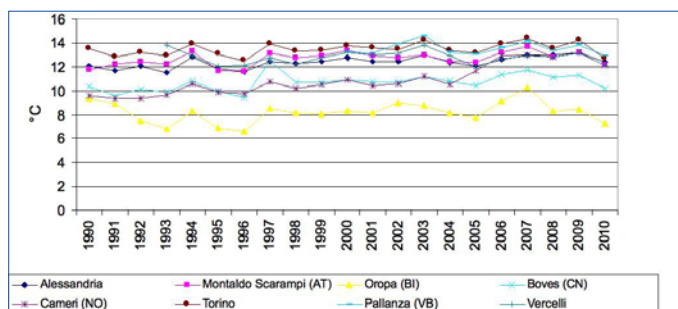
Temperature puntuali

Dall'analisi dell'andamento delle temperature medie annue, il 2010 si colloca per tutte le stazioni tra i valori più bassi dal 1990, secondo al 1996 e analogo al 1995 (figura 2.10).

La media annua delle temperature massime, minime e medie del 2010 risulta sempre inferiore alla media climatologica eccetto a Cameri (NO), dove risultano sempre maggiori (figura 2.11).

Figura 2.10

Andamento delle temperature medie annue anni 1990-2010
Fonte: Arpa Piemonte



Il giorno più freddo è stato registrato tra il 16 e il 18 dicembre tranne che Boves (CN) (il 24 gennaio), il valore più basso -13.2°C è stato registrato a Cameri.

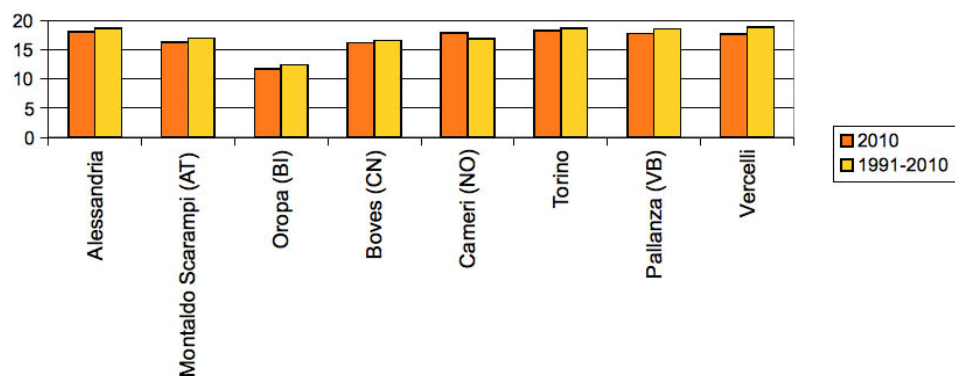
I giorni più caldi sono stati nei giorni 4, 5, 16 e 17 luglio. Il valore più elevato (36.9°C) è stato registrato ad Alessandria (tabella 2.1).

Tabella 2.1

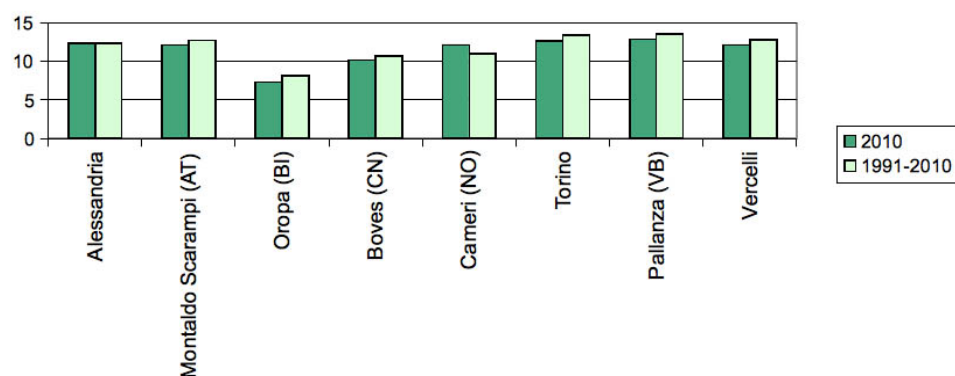
Temperatura massima e minima - anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

	Temperatura massima °C	Giorno più caldo	Temperatura minima °C	Giorno più freddo
Alessandria	36.9	4 luglio	-8.3	18 dicembre
Montaldo Scarampi (AT)	34.6	4 e 5 luglio	-8.6	16 dicembre
Oropa (BI)	28.9	4 e 5 luglio	-11.2	17 dicembre
Boves (CN)	32.8	3 luglio	-12.6	24 dicembre
Cameri (NO)	36.4	17 luglio	-13.2	18 dicembre
Torino	34.9	4 luglio	-7.2	18 dicembre
Pallanza (VB)	36.1	16 luglio	-5.9	18 dicembre
Vercelli	25.4	5 luglio	-9.7	18 dicembre

Temperature medie dei massimi °C



Temperature medie °C



Temperature medie dei minimi °C

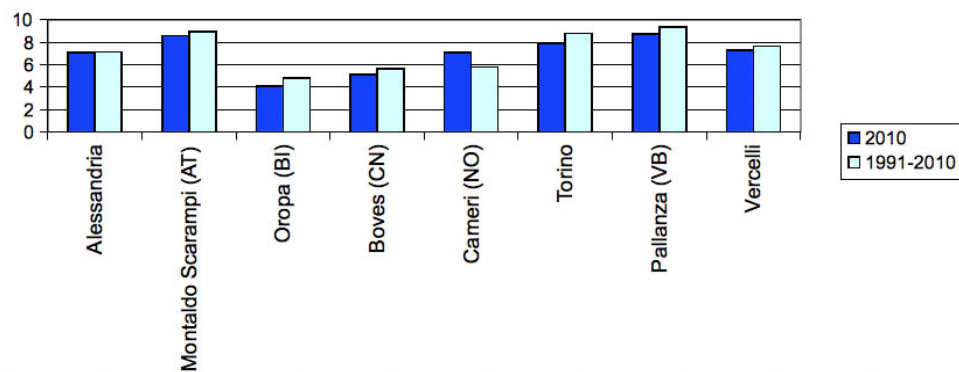


Figura 2.11

Temperature medie annue dei capoluoghi di provincia del 2010 confrontati con le medie climatologiche (periodo 1991-2010)

Fonte: Arpa Piemonte

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di clima:

<http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/clima.htm>

PRECIPITAZIONI

Vengono analizzate prima le precipitazioni spazializzate sul territorio regionale e successivamente le medie annue del 2010 confrontate con le medie climatologiche (1991-2010) di otto stazioni, una per ogni provincia.

Precipitazioni spazializzate

Le precipitazioni registrate nel corso del 2010 sono state complessivamente al di sopra (20%) della media annuale del periodo di riferimento 1991-2010 su tutto il territorio regionale in particolare nelle zone del novarese e tra il territorio compreso tra il vercellese e l'astigiano, dove l'apporto pluviometrico è stato maggiore anche del 50% (figura 2.13).

Gli apporti pluviometrici più rilevanti sono stati registrati nelle stagioni primaverile ed estiva, in particolare nei mesi di maggio, giugno e agosto. Il mese più piovoso dell'anno è stato infatti maggio: nella prima decade le piogge intense

hanno interessato tutte le zone a nord del Po, apportando sul verbano e sul biellese fino a 200 mm in più della media di riferimento. Anche il mese di giugno è stato caratterizzato da precipitazioni persistenti e diffuse su tutto il territorio regionale, collocandosi come il terzo tra i mesi di giugno più piovosi degli ultimi cinquant'anni, e la sua precipitazione media mensile di circa 167 mm è stata superata solo nel giugno 1992 e nel giugno 1997, quando caddero rispettivamente mediamente circa 234 mm e 223 mm di pioggia.

Infine la seconda decade del mese di agosto è stata caratterizzata da piogge e temporali intensi, facendo registrare una cumulata mensile mediamente superiore del 60% rispetto alla norma nelle zone a nord del Po.

Gli unici mesi più secchi rispetto alla media di riferimento sono stati aprile, settembre, quando il deficit pluviometrico è stato più sensibile sulle zone montane e pedemontane dei rilievi nordoccidentali, e luglio.

Figura 2.12

Distribuzione della precipitazione cumulata annuale
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

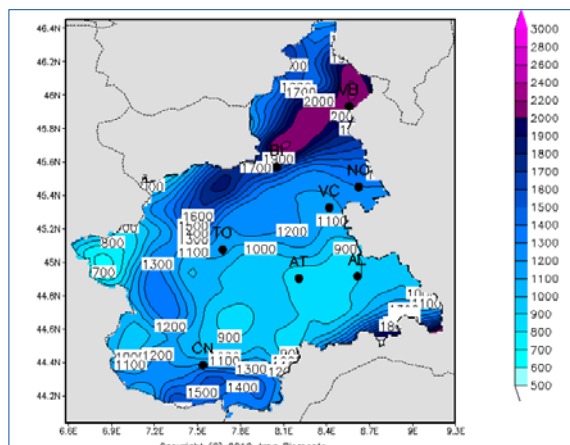
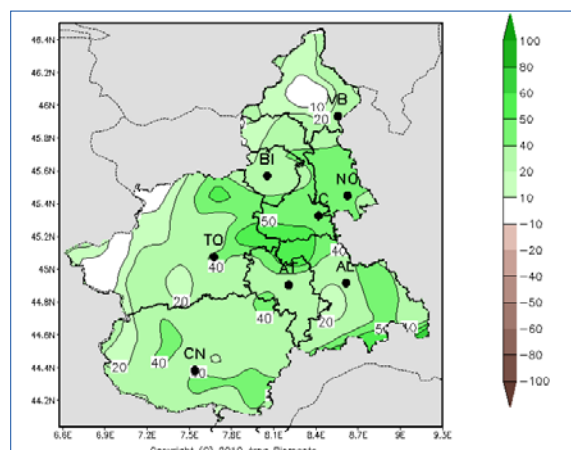
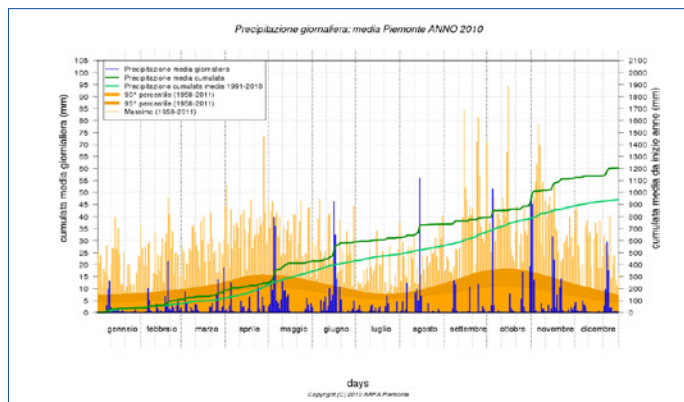


Figura 2.13

Distribuzione dell'anomalia di precipitazione nell'anno
2010 in percentuale
rispetto alla climatologia del
periodo 1991-2010

Fonte: Arpa Piemonte



**Figura 2.14**

Andamento della precipitazione media giornaliera - anno 2010

In blu si evidenzia la precipitazione media giornaliera, in verde scuro la precipitazione media cumulata rispetto alla norma 1991-2010 (verde chiaro), in arancione sono segnalate le fasce corrispondenti al 90° e al 95° percentile della serie storica dal 1958-2009, in arancio chiaro i massimi di precipitazione media registrati in ciascun giorno nell'arco del periodo 1958-2009.

Fonte: Arpa Piemonte

Precipitazioni puntuali

In tutti i capoluoghi di provincia la quantità totale annua di pioggia è stata superiore alla climatologia, come anche il numero annuo di giorni piovosi (pioggia ≥ 1 mm) (figura 2.15). Lo scostamento maggiore è stato registrato a Pallanza con un' eccedenza di 668 mm in più piovuti nel 2010. Le precipitazioni più elevate sono state registrate a Pallanza (2415 mm), mentre i valori più bassi sono stati registrati ad Alessandria (684 mm). Il numero di giorni piovosi varia da 61 a Montaldo Scarampi (AT) a 101 a Pallanza (VB). Il 2010 si colloca tra gli anni più piovosi dal 1991 (figura 2.16).

I mesi più piovosi dell'anno sono stati maggio a Oropa (BI) e a Pallanza (VB), e novembre in tutte le altre località analizzate; mentre i più secchi sono stati luglio in tutte le località tranne che a Pallanza e Vercelli, dove il più arido è stato gennaio (figura 2.17).

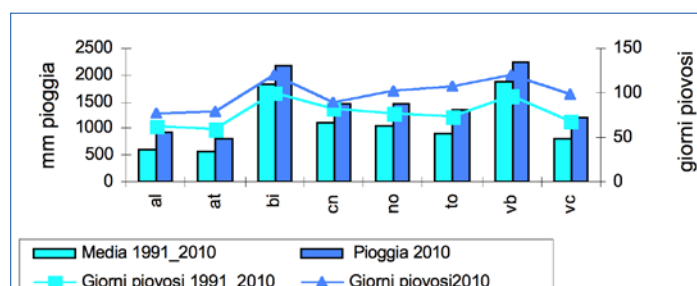
Durante l'anno ci sono stati diversi episodi di precipitazione molto intense tra cui si segnalano:

- l'evento del 3-5 maggio, in cui precipitazioni diffuse hanno interessato l'intero territorio regionale a partire da lunedì 3 maggio, concentrandosi principalmente nel settore settentrionale e occidentale del Piemonte, intensificandosi martedì 4 maggio sull'arco alpino e sulle pianure cune-

se, torinese e vercellese continuando, mercoledì 5 maggio, con precipitazioni a carattere di rovescio che hanno insistito principalmente nel biellese e tra le valli Po e Pellice;

- l'evento del 2 giugno;
- l'evento del 11-15 agosto con precipitazioni a carattere temporalesco;
- l'evento del 30 ottobre, in cui precipitazioni diffuse di forte intensità hanno interessato il Piemonte a partire dalla serata di sabato 30 ottobre, concentrandosi principalmente nel settore orientale e quindi in quello meridionale. Le precipitazioni, temporaneamente attenuatesi nel corso della prima parte della giornata di domenica sul settore centro-meridionale, si sono intensificate nuovamente dalla serata e nella notte, continuando ad interessare la regione per tutta la giornata di lunedì 1° novembre. Nella fase conclusiva dell'evento, nel corso di martedì 2 novembre, le precipitazioni hanno continuato ad interessare il settore sud occidentale della regione con intensità forti e si sono mantenute moderate altrove.

Per maggiori approfondimenti sugli eventi, consultare il sito di Arpa Piemonte <http://www.arpa.piemonte.it/> nella sezione emergenze -Rapporti di evento.

**Figura 2.15**

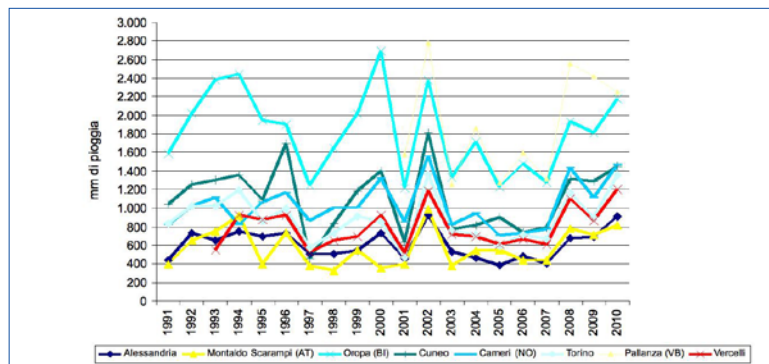
Precipitazioni annue e numero di giorni piovosi del 2010 confrontati con le medie climatologiche

Fonte: Arpa Piemonte

Figura 2.16

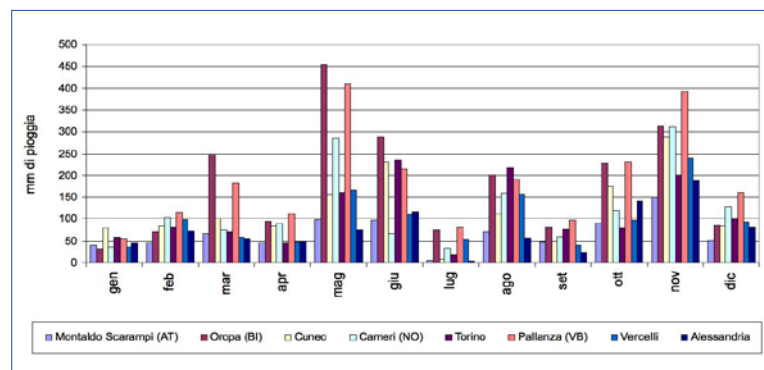
Andamento delle precipitazioni annue misurate nei capoluoghi di provincia anni 1991-2010

Fonte: Arpa Piemonte

**Figura 2.17**

Precipitazioni mensili anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



VENTO

Per l'anno 2010 sono state individuate le direzioni prevalenti, le velocità medie e la massima raffica annua misurate da alcuni anemometri della rete meteorografica di Arpa Piemonte, rappresentanti i capoluoghi di provincia (tabella 2.2). Si sottolinea il fatto che i valori sono puramente indicativi poiché il vento è fortemente condizionato da fattori locali.

Inoltre sono stati analizzati anche i bollettini meteorologici redatti giornalmente dal 2000 al 2010 per calcolare il numero di giorni di *foehn* sulla regione per ogni mese (tabella 2.3). Si evince che nel periodo considerato ci sono stati da un minimo di 48 giorni di *foehn*, nel 2001 e nel 2006, a un massimo di 84 giorni nel 2009, nel 2010 sono stati registrati 75 eventi.

Tabella 2.2

Velocità media annua, raffica massima annua e direzione prevalente annua anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Località	Velocità media m/s		Raffica massima m/s e data				Direzione prevalente del vento	
	2010	1990-2004	2010		1990 - 2004		2010	1990-2004
Alessandria	1,9	2	20,9	31/08/2010	25,9	18/06/1990	SW	SW
Montaldo Scarampi (AT)	2,0	2,4	18,1	28/02/2010	31,4	03/07/1998	W	W
Oropa (BI)	1,9	2	25,2	31/08/2010	32,5	05/02/1999	NW	NW
Cuneo Camera Commercio	1,6	n.d.	13,5	29/07/2010	n.d.	n.d.	S	n.d.
Cameri	1,7	1,6	18,2	02/01/2010	22,2	28/03/1999	N	N
Torino Alenia	1,9	0,8	19,3	02/01/2010	17,3	26/06/1994	SSW	n.d.
Pavia	1,5	n.d.	20,9	11/07/2010	n.d.	n.d.	WNW	n.d.
Vercelli	1,6	1,6	26,2	31/08/2010	29,5	27/07/1998	NNE	N

Tabella 2.3

Eventi di *foehn* sulla regione suddivisi per mese anni 2000-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Mese	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	6	5	6	10	12	10	1	10	7	5	6
2	10	4	9	3	7	6	5	7	6	13	9
3	12	6	6	2	7	4	8	8	15	18	12
4	3	6	2	3	4	2	6	1	10	4	3
5	4	0	1	5	6	3	5	9	0	6	8
6	4	1	3	0	2	3	4	3	0	4	4
7	10	2	1	4	3	8	0	10	2	6	4
8	2	2	5	3	7	7	9	0	7	3	6
9	8	10	2	5	5	2	1	6	0	3	3
10	3	0	10	10	3	0	2	2	3	9	3
11	2	5	8	1	5	4	5	12	3	7	7
12	6	9	2	5	3	6	2	8	6	6	10
Anno	70	48	55	51	64	55	48	76	59	84	75

PRECIPITAZIONI NEVOSE

Anche la stagione invernale 2009-2010, come quella che l'ha preceduta (2008-2009), è stata lunga e rigida, caratterizzata, in Piemonte, da importanti nevicate, sia per quantità di neve caduta sia per frequenza degli eventi.

Dall'analisi dei dati di 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese (tabella 2.4 - figure 2.18 - 2.19) si evidenzia come l'altezza cumulata della neve fresca, misurata fino alla fine di maggio, sia stata anche quest'anno superiore ai valori medi del periodo di riferimento nei settori alpini settentrionale e meridionale, seppure con quantitativi più contenuti rispetto a quelli eccezionali della stagione 2008-2009,

leggermente inferiore alla media in quelli centro-occidentali. Nella stagione 2009-2010 la neve fresca misurata fino al 31 maggio è stata di 836 cm presso la stazione di Entracque - Chiotas, con un incremento rispetto alle medie di riferimento del 35% e di 502 cm ad Antrona - Alpe Cavalli con un incremento del 20%. Anche la stazione di Formazza - Lago Vannino, di riferimento per le Alpi Lepontine, ha fatto registrare un incremento del 23% rispetto al valore climatico medio, con 859 cm di neve. Nelle stazioni rappresentative dell'arco alpino occidentale (Bardonecchia -Rochemolles e Ceresole - Lago Serrù) a fine maggio i valori di neve fresca risultavano leggermente inferiori ai valori medi stagionali (rispettivamente -3% e -5%).

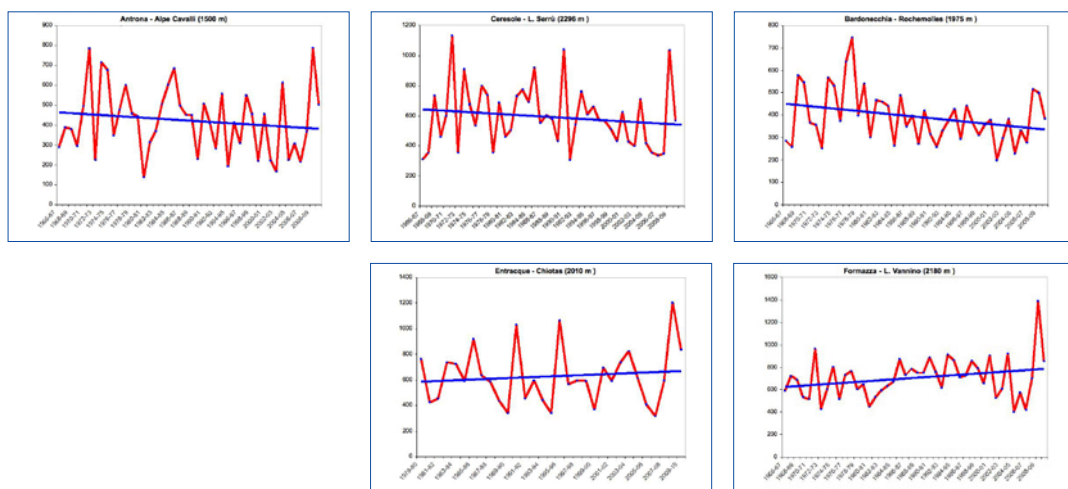


Figura 2.18

Andamento dell'altezza totale della neve fresca stagionale (da novembre a maggio) per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese, nelle rispettive serie storiche di riferimento

Fonte: Arpa Piemonte

Settore alpino	Stazione (quota)	Hn media 1966-2009 novembre/maggio	Hn 2008-09 novembre/maggio		Hn 2009-10 novembre/maggio	
			cm	variazione%	cm	variazione %
Lepontine	Formazza / L.Vannino (2180 m)	699	1.388	+ 99	859	+ 23
Pennine	Antrona / a. Cavalli (1500 m)	419	768	+ 88	502	+ 20
Grazie	Ceresole / I. Serrù (2296 m)	593	1.036	+ 75	564	- 5
Cozie	Bardonecchia / Rochemolles (1975m)	392	498	+ 27	382	- 4
Marittime	Entracque / Chiotas (2010m)	620	1.202	+ 94	836	+ 35

Tabella 2.4

Totale delle precipitazioni nevose Hn (cm) nelle stagioni 2008-2009 e 2009-2010, a confronto con la media del periodo 1966-2009, per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese

Fonte: Arpa Piemonte

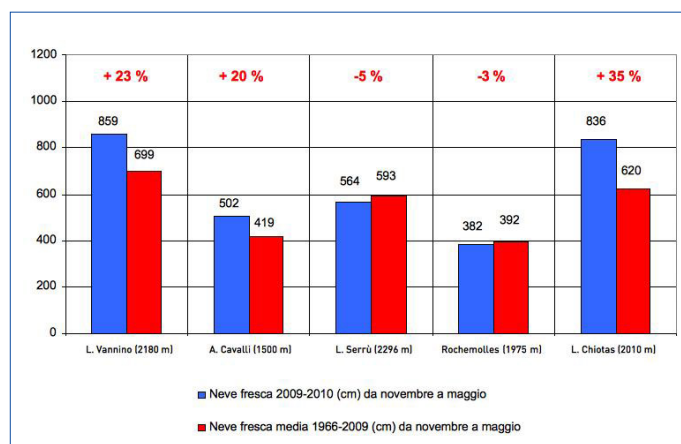


Figura 2.19

Totale delle precipitazioni nevose Hn (cm) nella stagione 2009-10, a confronto con la media del periodo 1966-2009 per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese

Fonte: Arpa Piemonte

Tale situazione è anomala rispetto al quadro climatologico degli ultimi 20 anni, in cui si è riscontrata una diminuzione della quantità di neve caduta sulle Alpi piemontesi, in particolare nella fascia altimetrica tra i 1.000 e i 1.800 metri. La particolarità della stagione 2009/2010 sta non tanto nella quantità complessiva di neve caduta che risulta, come visibile dai grafici riportati in figura 2.18, vicina ai valori medi, quanto nel presentare, a fine stagione, ancora buone condizioni di innevamento, con significativi spessori del manto nevoso al suolo anche nella fascia altimetrica 1.500-1.800

metri.

In modo ancora più significativo i giorni nevosi totali, calcolati nella stagione 2009-10, risultano nelle stazioni analizzate superiori ai valori medi di riferimento, prossimi o superiori ai massimi storici, rappresentati dalla stagione 2008-09 (tabella 2.5 - figura 2.20). In particolare, presso la stazione di A. Cavalli, a 1.500 m di quota, si registra un incremento decisamente elevato, del 72%, e il numero di giorni nevosi raggiunto (55) rappresenta il massimo assoluto del periodo analizzato, superiore anche alla stagione 2008-09.

Tabella 2.5

Numero di giorni nevosi (Gn) nelle stagioni 2008-09 e 2009-10, a confronto con la media del periodo 1966-2009, per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese

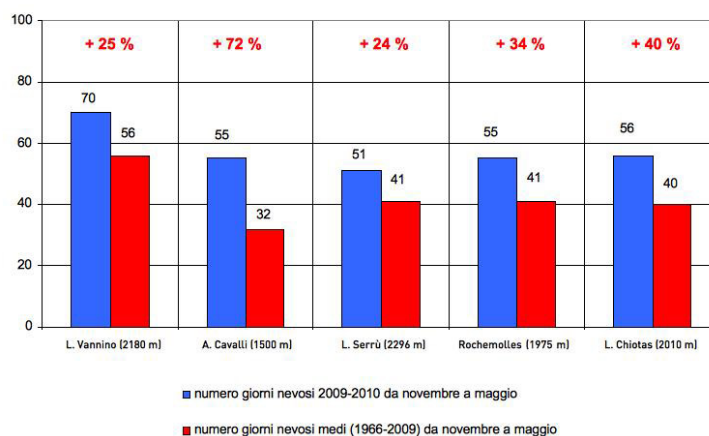
Fonte: Arpa Piemonte

Settore alpino	Stazione (quota)	Giorni nevosi medi 1966 - 2009 novembre/maggio	Gn 2008-09 novembre/maggio		Gn 2009-10 novembre/maggio	
			N°	variazione%	N°	variazione %
Lepontine	Formazza / L.Vannino (2180 m)	56	76	+ 36	70	+ 25
Pennine	Antrona / a. Cavalli (1500 m)	32	54	+ 69	55	+ 72
Grazie	Ceresole / I. Serrù (2296 m)	41	56	+ 37	51	+ 24
Cozie	Bardonecchia / Rochemolles (1975m)	41	55	+ 34	55	+ 34
Marittime	Entracque / Chiotas (2010m)	40	57	+ 43	56	+ 40

Figura 2.20

Giorni con precipitazione nevosa Gn nella stagione 2009-10, a confronto con la media del periodo 1966-2009 per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese, in rosso è riportata la variazione % rispetto alla media

Fonte: Arpa Piemonte



Nel 2009-10 le basse temperature registrate hanno infatti determinato eventi di precipitazione a carattere nevoso a quote basse e in pianura, dove di norma le precipitazioni sono prevalentemente liquide. Tale fenomeno trova conferma nel fatto che nelle stazioni di pianura analizzate il totale di pre-

cipitazione misurato è risultato da due a tre volte superiore al valore medio e in due casi (stazioni di Cuneo e di Boves), corrispondente al valore massimo della serie storica di riferimento, superiore anche alla stagione 2008-09, particolarmente nevosa (figura 2.21).

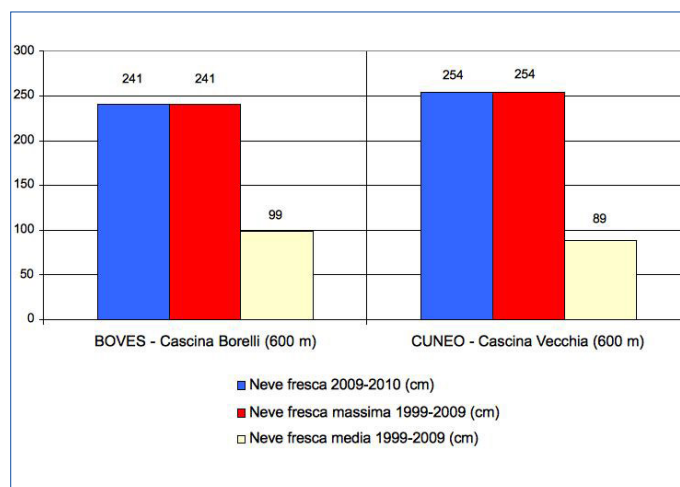


Figura 2.21

Totale della neve fresca stagionale e del numero di giorni nevosi nella stagione 2009-2010, presso le stazioni di Cuneo e Boves, a confronto con i valori medi e massimi del periodo storico di riferimento

Fonte: Arpa Piemonte

Anche l'analisi dei giorni con presenza di neve al suolo (tabella 2.6 - figura 2.22) ha rivelato dati per la stagione in esame ovunque superiori alle medie del periodo di riferimento, di poco inferiori ai massimi della stagione 2008-09.

Il maggior incremento, dell'ordine del 23%, si è misurato presso la stazione di bassa quota di A. Cavalli, a conferma di quanto affermato per il numero di giorni nevosi.

Settore alpino	Stazione (quota)	Giorni con neve al suolo (media 1983 - 2009)	Giorni con neve al suolo 2008-09		Giorni con neve al suolo 2009-10	
			N°	variazione%	N°	variazione %
Lepontine	Formazza / L.Vannino (2180 m)	192	212	+ 10	208	+ 8
Pennine	Antrona / a. Cavalli (1500 m)	134	177	+ 32	165	+ 23
Grazie	Ceresole / I. Serrù (2296 m)	195	212	+ 9	202	+ 4
Cozie	Bardonecchia / Rochemolles (1975m)	168	200	+ 19	183	+ 9
Marittime	Entracque / Chiotas (2010m)	159	205	+ 29	177	+ 11

Tabella 2.6

Giorni di permanenza della neve al suolo nelle stagioni 2008-2009 e 2009-2010, a confronto con la media del periodo 1983-2009, per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese - periodo novembre-maggio

Fonte: Arpa Piemonte

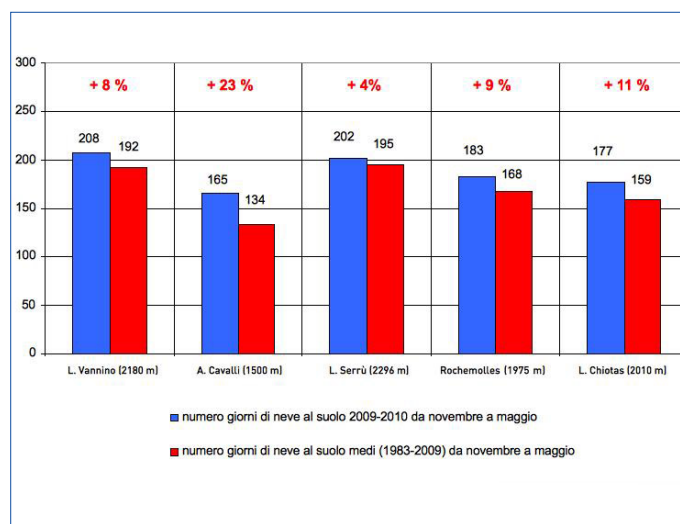


Figura 2.22

Giorni di permanenza della neve al suolo nel 2009-10, a confronto con la media del periodo 1983-2009, per 5 stazioni campione rappresentative dell'arco alpino piemontese periodo novembre-maggio. In rosso è riportata la variazione % rispetto alla media

Fonte: Arpa Piemonte

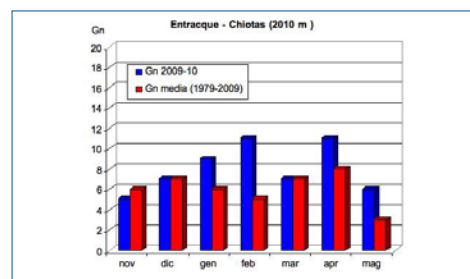
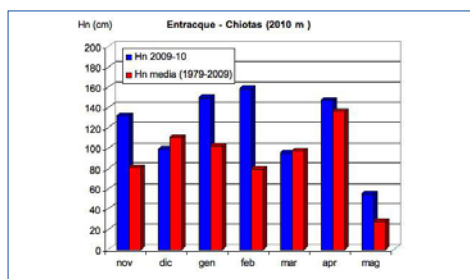
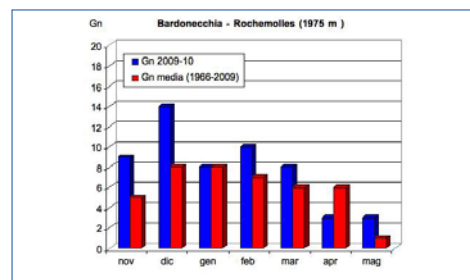
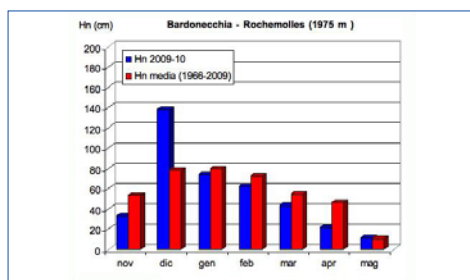
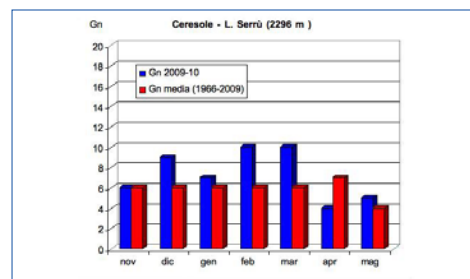
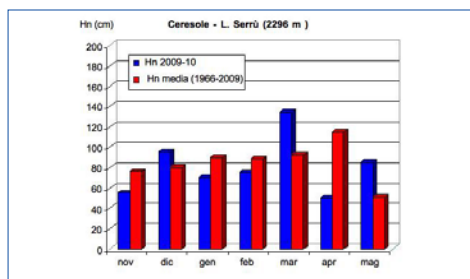
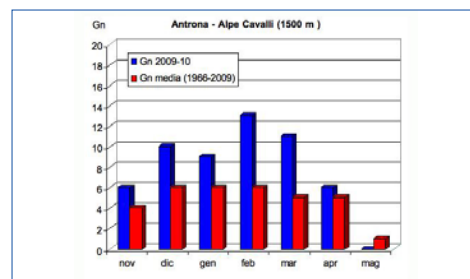
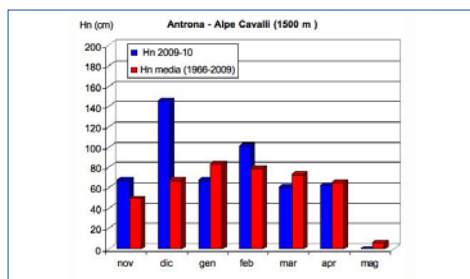
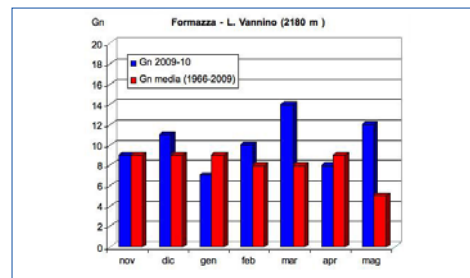
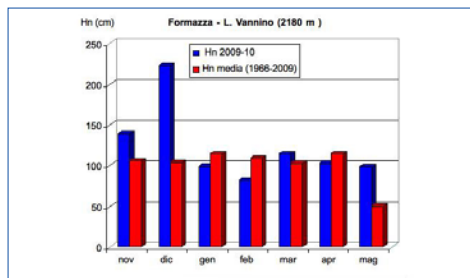
Esaminando mese per mese l'altezza della neve fresca e il numero di giorni nevosi (figura 2.23), si rileva come i valori mensili delle stazioni analizzate presentino scarti estremamente variabili rispetto alla media storica, ma quasi sempre superiori ad essa, soprattutto per quanto riguarda i giorni nevosi. In tutte le stazioni, ad eccezione di Entracque - Chiotas,

si registra un picco di precipitazione nel mese di dicembre, più marcato nel settore alpino settentrionale, con valori circa due volte superiori al valore medio mensile. Un elevato numero di giorni nevosi si evidenzia altresì nei mesi di febbraio, marzo e maggio in tutte le stazioni.

Figura 2.23

Confronto dell'altezza totale della neve fresca mensile (Hn) e del numero mensile di giorni nevosi (Gn) con le rispettive serie storiche

Fonte: Arpa Piemonte



Box 1 - SERVIZIO METEOROLOGICO A SUPPORTO DELLA VIABILITÀ SULLE AUTOSTRADE

Sistemi integrati per l'individuazione di condizioni di ghiaccio, neve, scarsa visibilità e venti intensi sulle strade costituiscono un'applicazione all'avanguardia nel campo della previsione meteorologica che trova un importante riscontro soprattutto durante la stagione invernale.

Nell'ambito dell'utilizzo dei dati meteorologici al servizio della previsione e prevenzione dei rischi naturali di grave intensità (nebbia, vento, grandine, gelate, precipitazioni nevose), si collocano gli accordi siglati da Arpa Piemonte a partire dal novembre 2010 con la SATAP (Società che gestisce, tra le altre, le autostrade A4 Torino-Milano e A21 Torino-Piacenza) e con Autostrada Torino-Savona S.p.A e Autostrade per l'Italia Spa (Esercizio I Tronco - Genova) per i tratti regionali delle autostrade A7 (Milano-Genova) ed A26 (Genova-Gravellona Toce). Tali accordi prevedono l'erogazione di un Servizio di assistenza meteorologica a cadenza giornaliera allo scopo di diffondere il servizio presso le Sale Operative delle autostrade. Il servizio si compone di un bollettino meteorologico quantitativo contenente le previsioni di parametri meteorologici (icona di tipo temporale, precipitazioni in classi, cumulata di neve al suolo, Zero Termico, Quota neve, Temperatura minima e massima, Temperatura dell'aria sotto 0 °C, Rischio di *Freezing Rain*, intensità del vento in classi) per le 60 ore successive, ad intervalli esaduari, fino al giorno successivo al giorno di emissione, e ad intervalli dodecauari per il terzo giorno di previsione. Inoltre, in caso di nevicate in atto e/o previste, viene fornita assistenza telefonica da parte di un meteorologo dalle ore 06:00 alle ore 22:00, in modo tale da poter dare informazioni in tempo reale e sempre aggiornate riguardo all'intensità e all'evoluzione dell'evento.

Previsioni meteorologiche sulla tratta Torino - Mondovì

Bollettino valido da: 09/02/2011 09:53:15

Parametro	09/02/2011		10/02/2011				11/02/2011	
	12:00 - 17:59	18:00 - 23:59	00:00 - 05:59	06:00 - 11:59	12:00 - 17:59	18:00 - 23:59	00:00 - 11:59	12:00 - 23:59
Tempo prevalente								
Precipitazione	Nessuna precipitazione	Nessuna precipitazione	Nessuna precipitazione	Nessuna precipitazione	Nessuna precipitazione	Nessuna precipitazione	Nessuna precipitazione	Nessuna precipitazione
Neve (cm)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Zero termico (m)	2900	2900	2800	2700	2700	2600	2500	2500
Quota neve (m)	2600	2600	2500	2400	2400	2300	2200	2200
Temperatura aria sottozero	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Rischio pioggia ghiacciata	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

CLASSE	Accumulata in 6h		Accumulata in 12h	
	PIOGGIA (mm)	NEVE (cm)	PIOGGIA (mm)	NEVE (cm)
Debole	0-5	0-5	0-10	0-10
Moderata	5-15	5-15	10-30	10-30
Forte	15-30	15-25	30-60	30-50
Molto forte	>30	>25	>60	>50

© 2007 Arpa Piemonte

Bollettino meteorologico per le autostrade

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Componenti ambientali

ARIA



QUALITÀ DELL'ARIA

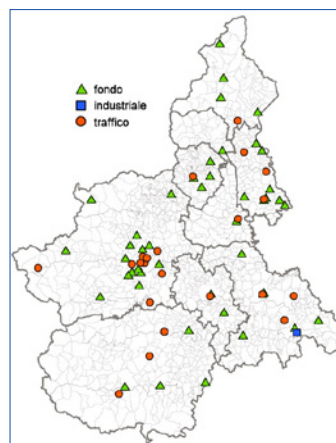
In Piemonte la qualità dell'aria è misurata mediante il Sistema Regionale di Rilevamento della qualità dell'aria, che nel 2010 risulta costituito da:

- 68 stazioni fisse per il monitoraggio in continuo di parametri chimici, di cui 2 di proprietà privata
- 6 laboratori mobili attrezzati, per realizzare campagne brevi di monitoraggio
- 7 Centri Operativi Provinciali (COP), presso i quali sono effettuate le operazioni di validazione dei dati rilevati

I dati puntuali prodotti dalla rete di rilevamento sono disponibili sulle pagine del sito WEB www.sistemapiemonte.it

Figura 3.1

Stazioni di qualità dell'aria
anno 2010



Le stazioni sono dislocate sul territorio in modo da rappresentare in maniera significativa le diverse caratteristiche ambientali inerenti la qualità dell'aria. Più in dettaglio le stazioni di traffico sono collocate in posizione tale da misurare prevalentemente gli inquinanti provenienti da emissioni veicolari; le stazioni di fondo rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzati da singole sorgenti ma riferibili al loro contributo integrato, mentre quelle industriali rilevano il contributo connesso alle limitrofe attività produttive.

Per quanto riguarda i laboratori mobili per la rilevazione della qualità dell'aria, nel 2010 si è proceduto all'acquisto di 5 nuovi mezzi mobili con motorizzazioni a basso impatto ambientale (ossia con doppia alimentazione a metano/

benzina) che hanno sostituito quelli con motorizzazioni più inquinanti.

I dati relativi all'anno 2010 confermano la tendenza degli ultimi anni: una situazione stabile per monossido di carbonio, biossido di zolfo, metalli e benzene i cui livelli di concentrazione si mantengono inferiori ai limiti previsti dalla normativa vigente; resta critica la situazione per il biossido di azoto, ozono e particolato PM_{10} seppur in presenza di una tendenza al decremento dei livelli di concentrazione anche per questi tre inquinanti, comunque non sufficiente per il pieno rispetto degli obiettivi previsti dalla normativa vigente.

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
NO ₂ - sup. limite orario	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↓
NO ₂ - media annua	µg/m³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔
O ₃ - sup. valore bersaglio protezione salute umana	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔
O ₃ - sup. valore bersaglio protezione vegetazione (AOT40)	µg/m³*h	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔
PM ₁₀ - media annua	µg/m³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↓
PM ₁₀ - sup. limite giornaliero	numero	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↓
PM _{2.5} - media annua	µg/m³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔
Benzene - media annua	µg/m³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔
Piombo - media annua	µg/m³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔
Arsenico, Cadmio, Nichel media annua	ng/m³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔
Benzo(a)pirene media annuale	ng/m³	S	Arpa Piemonte	Provincia	2010		↔

Nota: nel rapporto sono state utilizzate generalmente le stazioni la cui copertura temporale di dati è stata superiore al 85%.

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di aria: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/aria.htm>

BIOSSIDO DI AZOTO (NO₂)

Il Decreto Legislativo n° 155 del 13/08/2010 prevede per il biossido di azoto i seguenti valori limite:

Biossido di azoto	
NO ₂ - Limite orario per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
Periodo di mediazione: 1 ora	200 µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile
NO ₂ - Limite annuale per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
Periodo di mediazione: anno civile	40 µg/m³
NO ₂ - Soglia di allarme per il biossido di azoto (293 °K e 101.3 kPa)	
400 µg/m³ misurati su tre ore consecutive (in località rappresentative della qualità dell'aria su almeno 100 km² oppure una zona o un agglomerato completi, se tale zona o agglomerati sono meno estesi).	

Nel presente rapporto sono stati scelti, come indicatori statistici, i due limiti di protezione della salute poiché ben evidenziano la criticità di questo inquinante.

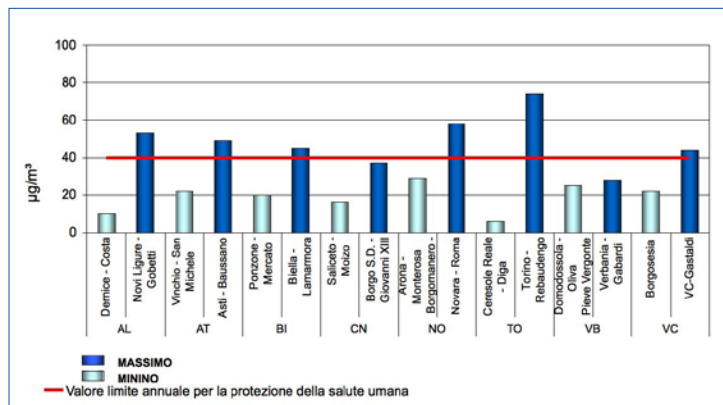
Il valore limite di protezione della salute umana di 40 µg/m³ su base annuale (indicato con la linea rossa nella figura 3.2) è stato superato in tutte le province del Piemonte ad eccezione di Cuneo e VCO. I superamenti si sono verificati presso le

stazioni di traffico con eccezione della città di Torino, dove i superamenti si sono riscontrati anche per le due stazioni di fondo di Torino-Lingotto e Torino-Rubino. Complessivamente nel 2010 su tutto il territorio regionale la percentuale di stazioni per le quali si è avuto il superamento del valore limite annuale è stata inferiore rispetto all'anno precedente, scendendo dal 31% al 24%.

Figura 3.2

NO₂, minima e massima
media annuale per provincia
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



Per quanto riguarda il numero di superamenti del valore orario di 200 µg/m³ la legge prescrive un numero massimo pari a 18 superamenti nell'anno civile (indicato con la linea rossa nella figura 3.3).

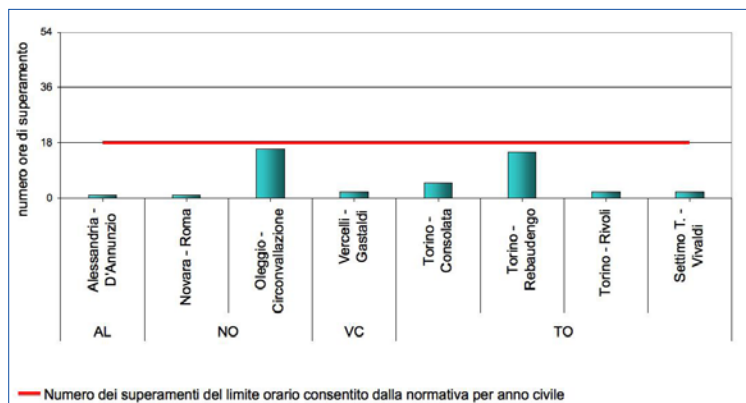
Dal grafico si può osservare come nel 2010 i superamenti del valore limite orario sono rientrati nel numero consentito dalla normativa e come in nessuna stazione si sono veri-

ficati superamenti in eccedenza. Anche questo indicatore mostra un miglioramento nella qualità dell'aria rispetto al 2009, anno nel quale invece si erano riscontrati superamenti del limite in 6 stazioni collocate nella provincia di Torino.

Figura 3.3

NO₂, stazioni con almeno
un superamento del limite
orario di 200 µg/m³
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



Ozono (O₃)

Il Decreto Legislativo 155/10, che ha abrogato il DLgs 183/04 stabilisce per l'ozono:

Ozono	
O ₃ - Valore bersaglio per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
Media mobile su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m³ da non superare più di 25 giorni/anno come media su 3 anni
O ₃ - Valore bersaglio per la protezione della vegetazione (293 °K e 101.3 kPa)	
AOT40, media oraria da maggio a luglio	18.000 µg/m³*h come media su 5 anni
O ₃ - Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
Media mobile su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m³
O ₃ - Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione (293 °K e 101.3 kPa)	
AOT40, media oraria da maggio a luglio	6.000 µg/m³*h come media su 5 anni
O ₃ - Soglia di informazione (293 °K e 101.3 kPa)	
Media oraria	180 µg/m³
O ₃ - Soglia di allarme (293 °K e 101.3 kPa)	
Media oraria	240 µg/m³ per 3 ore consecutive

Nel presente rapporto sono stati scelti, come indicatori statistici, il valore obiettivo per la protezione della salute umana e il valore obiettivo per la protezione della vegetazione. Tutte le province sono state interessate nel 2010 da un numero elevato dei giorni di superamento del valore obietti-

vo, pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, riscontrati in modo particolare nel periodo estivo dell'anno sia in realtà urbane che rurali pur evidenziando una lieve diminuzione rispetto all'anno precedente (figura 3.4).

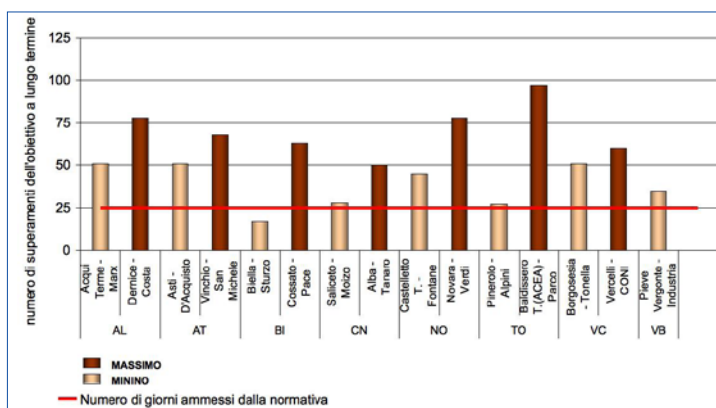


Figura 3.4

O₃, numero minimo e massimo di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana per provincia
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Per quanto riguarda l'AOT40 per la protezione della vegetazione, le stazioni sono state scelte individuando le più significative per provincia, ossia di fondo rurale con almeno il 90% dei dati validi disponibili per il calcolo dell'AOT40, ad eccezione delle stazioni di Verrone, Pieve Vergonte e Vercelli-Coni che sono di fondo suburbano.

Il valore di AOT40 è stato calcolato sui dati del 2010, a differenza di quanto prescritto dalla normativa che prevede una media sugli ultimi 5 anni consecutivi, per avere una maggiore descrizione dell'andamento specifico dell'indica-

tore nell'anno sul territorio. Per la sola stazione di Castelletto Ticino, come previsto dalla normativa, è stato utilizzato il valore stimato di AOT40, in quanto la percentuale di dati disponibili era inferiore al 90%.

Dalla figura 3.5, che riporta in rosso l'eccedenza rispetto al valore obiettivo, si osserva che il valore misurato supera ampiamente il valore di riferimento ($18.000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) in tutte le stazioni di fondo collocate sul territorio regionale sia in contesto rurale o sia in contesto suburbano.

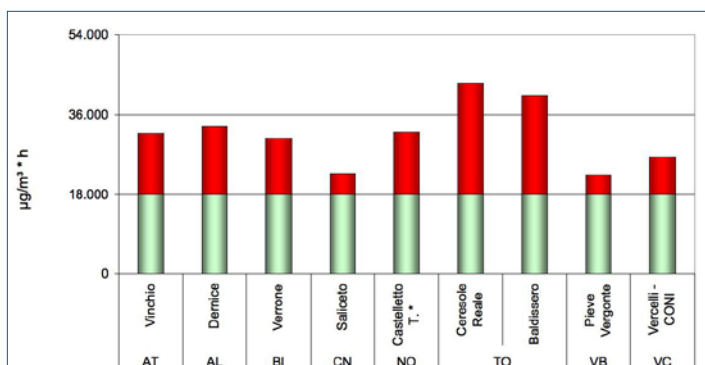


Figura 3.5

O₃, AOT40 per la protezione della vegetazione per provincia
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

PM₁₀ (POLVERI INALABILI)

Il Decreto Legislativo 155/10, che ha abrogato il DLgs 183/04 stabilisce per l'ozono:

PM ₁₀	
PM ₁₀ - valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana	
Media giornaliera	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
PM ₁₀ - valore limite annuale per la protezione della salute umana	
Media annuale	40 µg/m ³

Nel presente rapporto sono stati scelti, come indicatori statistici, i due limiti di protezione della salute che evidenziano la criticità di questo inquinante.

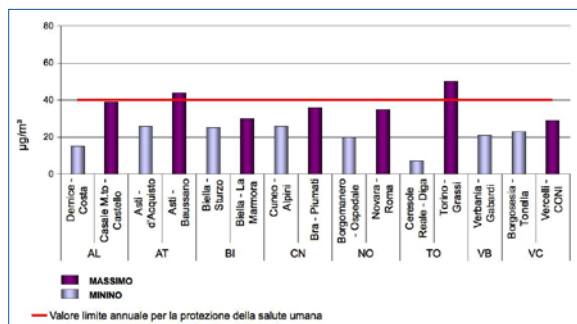
L'indicatore sintetico rappresentato dalla media annuale, per l'anno 2010, ha evidenziato superamenti del valore limite per la protezione della salute umana (40 µg/m³) solo

presso le stazioni di traffico delle province di Torino e Asti (figura 3.6). E' da tener presente che nelle province di Vercelli e Verbania non sono attualmente disponibili dati misurati presso siti di traffico. La situazione generale denota un continuo miglioramento su tutto il territorio regionale comprese le province maggiormente urbanizzate come quella torinese.

Figura 3.6

PM₁₀, minima e massima media annuale per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



Nella figura 3.7 si riportano le stazioni, su base provinciale, in cui è stato rilevato il numero minimo e massimo dei giorni di superamento della media giornaliera di 50 µg/m³. Si nota come il limite dei 35 superamenti/anno è stato superato in tutte le province ad eccezione di quella di Verbania in cui la stazione di rilevamento è collocata in un

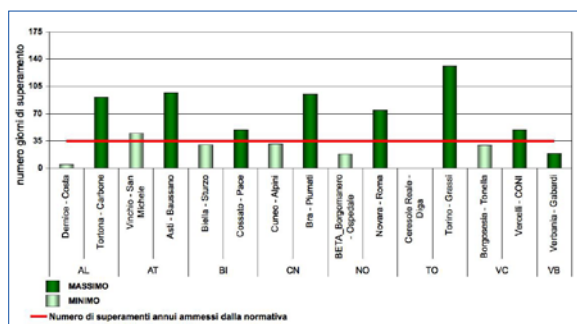
contesto residenziale di fondo.

In Piemonte nel 2010 il limite non è stato superato in alcune stazioni di traffico e in gran parte delle stazioni di fondo non collocate nelle aree più densamente urbanizzate, denotando quindi un miglioramento rispetto agli anni precedenti.

Figura 3.7

PM₁₀, numero minimo e massimo dei superamenti del limite giornaliero per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



PM_{2.5} (POLVERI RESPIRABILI)

La norma nazionale vigente (DLgs 155/10) prevede un valore obiettivo per la protezione della salute umana:

PM _{2.5}	
PM _{2.5} - valore obiettivo annuale per la protezione della salute umana	
Media annuale	25 µg/m³

Nel presente rapporto si riporta, come indicatore statistico, il limite di protezione della salute umana che evidenzia la criticità di questo inquinante.

Nei mesi di aprile - giugno 2010 sono stati attivati 14 campionatori di PM_{2.5} destinati ad integrare la dotazione strumentale delle stazioni fisse esistenti, in adeguamento alle disposizioni contenute nel DLgs 155/10. Il numero di dati validi maggiore al 90%, come richiesto dalla normativa, è rispettato solo presso le due stazioni di

fondo già presenti dagli anni precedenti, la rurale di Vinchio (AT) e l'urbana di Torino - Lingotto.

Confrontando i valori delle medie annuali di PM₁₀ e PM_{2.5} delle due stazioni si conferma quanto già noto e cioè che la parte più consistente del PM₁₀ è costituita da particelle con diametro aerodinamico uguale o inferiore a 2,5 µm. I livelli di concentrazione del PM_{2.5} misurati nella stazione di fondo urbano sono superiori al valore obiettivo previsto dalla Direttiva europea (figura 3.8).

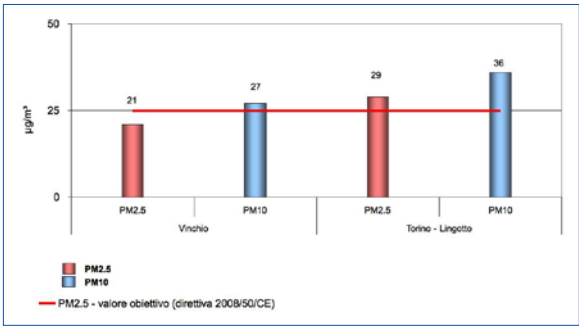


Figura 3.8
PM_{2.5} e PM₁₀, medie annuali anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

Poiché nel corso del 2010 vi è stato un significativo incremento del numero di campionatori di PM_{2.5}, installati presso le stazioni di fondo, si riporta nella figura 3.9, a titolo puramente indicativo e comparativo, il valore medio dell'ultimo trimestre (ottobre-dicembre), anche se non confrontabile con l'indicatore di legge in quanto non relativo all'intero anno di misura.

Dal grafico si rileva che i valori minori sono stati misurati presso le stazioni di Baceno (NO), Ceresole (TO) e Dernice (AL), in pratica nelle stazioni di fondo ubicate in zone alpine e collinari caratterizzate da condizioni climatiche più favorevoli alla dispersione degli inquinanti, mentre quelli più elevati risultano misurati in contesti urbani di pianura.

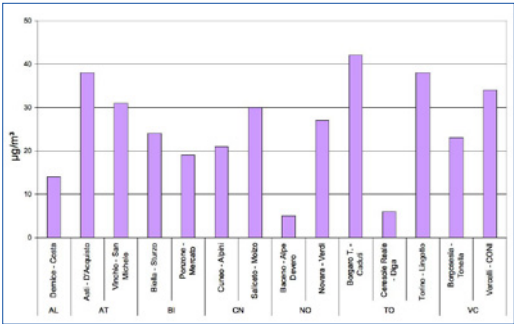


Figura 3.9
PM_{2.5}, media ottobre/dicembre relativa ai campionatori attivati nel corso del 2010
Fonte: Arpa Piemonte

BENZENE

Il Decreto Legislativo n° 155 del 13/08/2010 stabilisce per il benzene un valore limite annuale che è utilizzato nel presente rapporto come indicatore statistico.

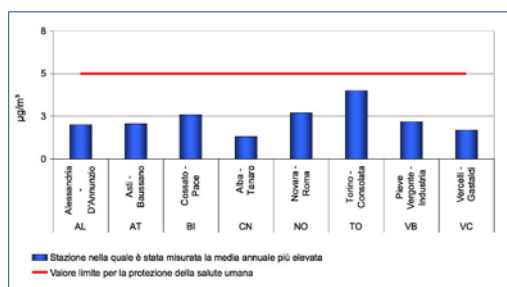
BENZENE	
Benzene - valore limite annuale per la protezione della salute umana (293 °K e 101.3 kPa)	
Media annuale	5 µg/m ³

Nella figura 3.10 è riportato il valore massimo di media annuale su base provinciale; si può in questo modo osservare che il valore limite annuale (5 µg/m³) è ampiamente

rispettato in tutto il territorio regionale, comprese le attuali stazioni di traffico.

Figura 3.10

Benzene, massima media annuale per provincia anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte



METALLI E BENZO(A)PIRENE

Nell'anno 2010 sono state effettuate misurazioni delle concentrazioni di metalli e benzo(a)pirene (utilizzato per rappresentare l'intero gruppo degli IPA) in tutti i siti della rete ove è presente un campionatore di PM₁₀, in quanto questi inquinanti sono presenti nel particolato atmosferico.

Il Decreto Legislativo n° 155 del 13/08/2010 prevede per il piombo un valore limite a lungo termine che nel presente rapporto viene utilizzato come indicatore statistico e per arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene un valore obiettivo.

PIOMBO	
Piombo - valore limite annuale per la protezione della salute umana	
Media annuale	0,5 µg/m ³
ARSENICO	
Arsenico - valore obiettivo	
Media annuale	6,0 ng/m ³
CADMIO	
Cadmio - valore obiettivo	
Media annuale	5,0 µg/m ³
NICHEL	
Nichel - valore obiettivo	
Media annuale	20,0 ng/m ³
BENZO(A)PIRENE	
Benzo(a)pirene - valore obiettivo	
Media annuale	1,0 ng/m ³

I risultati analitici di concentrazione di piombo nel PM_{10} , espressi come media annuale, sono stati confrontati con il valore limite di $0.5 \mu g/m^3$, prendendo in considerazione il valore massimo rilevato su base provinciale, ed evidenziano la persistenza di valori molto bassi, ormai da almeno un decennio (figura 3.11).



Figura 3.11

Piombo, massima media annuale per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Nell'anno 2010 per i tre metalli tossici nel PM_{10} i valori di concentrazione media annuale misurati nelle diverse province sono abbondantemente inferiori al valore obiettivo della normativa vigente, evidenziato dalla linea rossa, e leggermente inferiori rispetto all'anno precedente (figure 3.12-3.14).

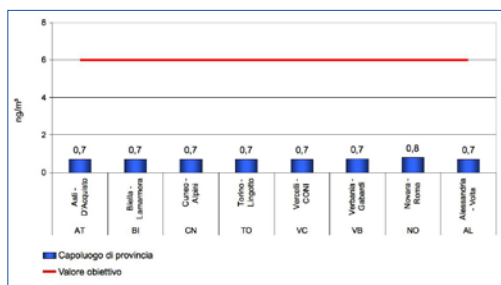


Figura 3.12

Arsenico, massima media annuale per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

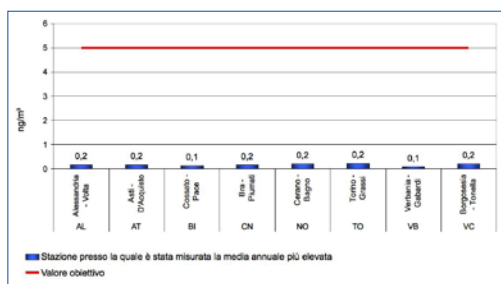


Figura 3.13

Cadmio, massima media annuale per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

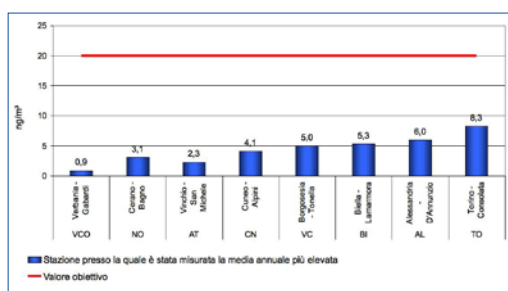


Figura 3.14

Nichel, massima media annuale per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Nel 2010 i valori medi annuali di Benzo(a)pirene, rappresentati su base provinciale, sono quasi sempre inferiori al limite normativo con l'unica eccezione di una stazione di fondo collocata in area rurale (figura 3.15).

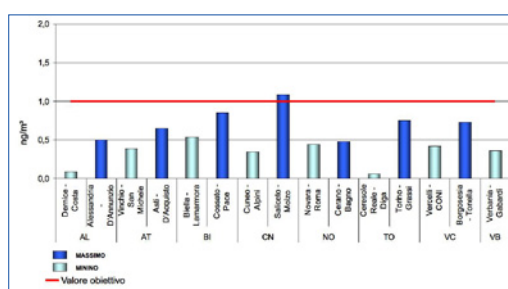


Figura 3.15

Benzo(a)pirene, minima e massima media annuale per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Box 1 - STUDIO DELLA CONCENTRAZIONE NUMERICA DI PARTICELLE ULTRAFINI NELL'AREA METROPOLITANA TORINESE

Le motivazioni che hanno spinto Arpa Piemonte ad approfondire le conoscenze in materia di concentrazione numerica e di distribuzione dimensionale delle polveri ultrafini derivano dalla crescente attenzione alle stesse da parte degli studi tossicologici, che hanno osservato effetti attribuibili soprattutto a tali frazioni granulometriche in relazione all'elevata superficie specifica e alla capacità di penetrare in profondità negli alveoli polmonari e di raggiungere il circolo ematico. Nel nostro paese, ma anche in ambito europeo, sono ancora relativamente pochi gli studi sulla concentrazione numerica di particelle ultrafini in aria ambiente, in particolare se si fa riferimento a campagne di lungo periodo che tengano conto della variabilità stagionale delle condizioni di formazione/rimozione del particolato e della conseguente variabilità delle condizioni di esposizione della popolazione. La tematica è inoltre di particolare rilevanza in un'area come la conurbazione torinese che è notoriamente una delle più critiche d'Europa in relazione al particolato atmosferico.

Sulla base di tale presupposto Arpa e Provincia di Torino hanno promosso uno specifico progetto di indagine basato su misure di lungo periodo che si propone le seguenti finalità:

1. costruire una prima base dati dei valori di concentrazione numerica di particelle ultrafini nell'area urbana di Torino, sulla base di misure di lungo periodo rappresentative delle diverse condizioni meteorologiche. Il progetto prevede di effettuare le misure sia in prossimità del suolo che in quota, in relazione ai fenomeni di confinamento degli inquinanti atmosferici negli strati più bassi della troposfera che sono caratteristici della pianura padana;
2. confrontare la base dati con analoghe misure effettuate in altre aree urbane italiane e europee;
3. analizzare la correlazione dei dati di concentrazione numerica rilevati con gli inquinanti atmosferici tradizionali e con i principali parametri meteorologici.

Una sintesi preliminare dei primi dati raccolti è stata oggetto di uno specifico capitolo all'interno dell'edizione 2009 della relazione "Uno sguardo all'aria" curata da Provincia di Torino e da Arpa Piemonte.

Esame dei dati relativi al 2010

Lo strumento utilizzato è un *Ultrafine Particle Monitor* modello 3031 della TSI Incorporated ed è in grado di misurare la concentrazione numerica di particelle da un diametro di 20 nm fino a 1 micron su 6 classi dimensionali (20-30 nm, 30-50 nm, 50-70 nm, 70-100 nm, 100-200 nm, 200-1000 nm).

Lo strumento è stato posizionato all'ultimo piano del grattacielo sede della Provincia di Torino, in Corso Inghilterra 7/9, ad un'altezza di 50 m.

In tabella a sono riportati i valori medi del periodo 13 gennaio - 31 dicembre 2010, calcolati come media delle medie orarie.

Il valore medio del periodo è 7156 particelle/cm³ con massimi di 40.056 particelle/cm³. Come si può osservare in le classi 20-30 nm e 30-50 nm rappresentano il 73% delle particelle totali misurate (escludendo le particelle superiori ai 200 nm).

Tabella a - Medie dell'anno 2010

	20 - 30 nm	30 - 50 nm	50 - 70 nm	70 - 100 nm	100 - 200 nm	TOTALE
media 2010	3.089	2.176	877	553	461	7.156
MAX	15.783	14.599	5.191	2.804	2.143	40.056
MIN	129	98	37	23	20	309
Distribuzione percentuale rispetto al totale	43%	30%	12%	8%	6%	

Analizzando la variabilità del numero di particelle nel corso della giornata (figura a) si evidenzia un andamento con un massimo assoluto tra le 9 e le 10 del mattino e un picco serale meno pronunciato che parte dalle 20 e permane fino alle prime ore notturne. La variabilità nel corso della giornata è più ampia per le classi 20-30 nm e 30-50 nm rispetto alle classi con dimensioni maggiori, che presentano un andamento più costante, in accordo con altri dati in letteratura¹.

L'andamento è confrontabile con quello degli inquinanti tipici delle emissioni da traffico veicolare come il monossido di azoto, che presentano picchi nelle stesse ore, facendo ipotizzare che le emissioni veicolari rappresentino la sorgente principale. I picchi dell'NO però sono molto più pronunciati rispetto a quelli del numero di particelle, le quali quindi sembrano avere una superiore permanenza in atmosfera e una origine anche secondaria; ciò è confermato dal fatto che la concentrazione di particelle rimane relativamente alta anche in ore notturne (24, 1 e 2 di notte), durante le quali è molto minore l'emissione primaria sia da traffico veicolare che da altre fonti. Per quanto riguarda gli andamenti di lungo periodo, in figura b è rappresentato l'andamento delle concentrazioni medie mensili totali di particelle relative all'anno 2010 in confronto con gli andamenti mensili del PM₁₀ misurato in via Consolata, sito tipico di traffico, e del PM_{2,5} nella stazione di fondo urbano di via Aurelio Monti (Torino-Lingotto).

Si osserva che i massimi assoluti si collocano per tutti e tre i parametri nel periodo invernale, mentre l'andamento temporale nel periodo estivo della concentrazione numerica differisce da quello delle concentrazioni in massa. Per PM₁₀ e PM_{2,5} i massimi relativi nel mese di luglio, che è invece di norma il mese in cui si riscontrano i valori più bassi dell'anno, sono poco accentuati e quindi attribuibili in prima istanza all'andamento dei parametri meteorologici evidenziato in figura b. Nel 2010 infatti il mese di luglio è stato quello che ha presentato i valori massimi di temperatura e radiazione e minimi di precipitazione atmosferica, mentre i mesi di giugno e agosto sono stati i più piovosi. Il minimo di agosto può inoltre essere attribuito alla decrescita di traffico veicolare rispetto a giugno, durante il quale questo tipo di emissione è ancora relativamente elevata.

Il massimo relativo estivo della concentrazione numerica di particelle ultrafini è invece molto accentuato, tanto che il valore medio del mese di luglio è di poco inferiore a quello di marzo, ed è quindi difficilmente spiegabile in base a sole considerazioni di carattere meteorologico.

Come ipotesi di lavoro tale fenomeno, poiché si è verificato nel mese in cui si sono raggiunti i valori massimi di irraggiamento solare, potrebbe essere attribuito a fenomeni di nucleazione dovuti alla presenza di composti organici volatili, ossidi di azoto e alta radiazione solare².

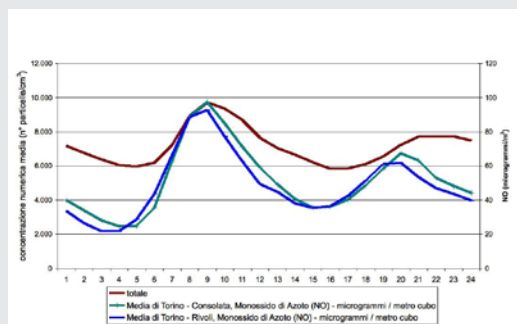


Figura a

Andamento orario del giorno medio per la concentrazione numerica di particelle - anno 2010, confronto con andamento Monossido di Azoto Torino Consolata e Torino piazza Rivoli - Fonte: Arpa Piemonte

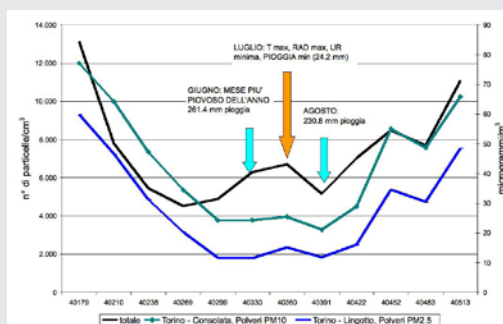


Figura b

Numero di particelle e concentrazione massica di PM₁₀ e PM_{2,5} mensile - Fonte: Arpa Piemonte

¹ Aalto, Hameri et al. Aerosol particle number concentration measurements in five European cities using TSI-3022 condensation particle counter over a three-year period during health effects of air pollution on susceptible subpopulations", J Air Waste Manag Assoc. 2005 Aug; 55(8):1064-76.

² Seinfeld J.H., Pandis S.N. 1998. Atmospheric chemistry and physics, New York, John Wiley, pagg 724-751.

L'elaborazione statistica dei dati a livello di medie giornaliere ha evidenziato coefficienti di correlazione relativamente elevati con tutti gli inquinanti misurati presso le stazioni al suolo, di origine sia primaria come il monossido di azoto che mista come il PM_{10} e il $PM_{2,5}$. I coefficienti di correlazione più bassi si riscontrano per biossido di azoto e benzene (tabella b). E' quindi presumibile, sulla base di questa prima analisi, un'origine sia primaria che secondaria delle particelle ultrafini rilevate.

Tabella b - Correlazioni con i principali parametri chimici

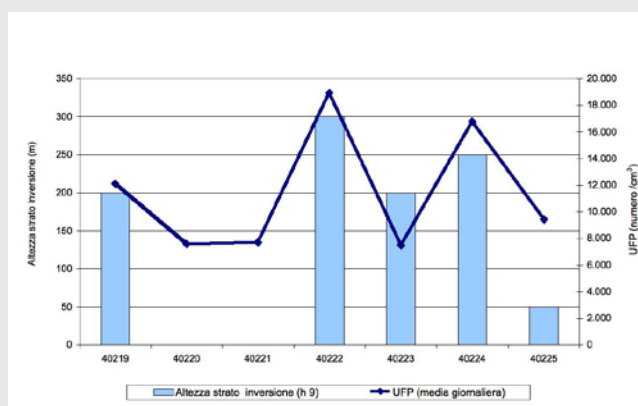
R di Pearson	20 - 30 nm	30 - 50 nm	50 - 70 nm	70 - 100 nm	100 - 200 nm	TOTALE
Torino - Consolata, Polveri PM_{10}	0.73	0.73	0.75	0.75	0.77	0.74
Torino - Lingotto, Polveri $PM_{2,5}$	0.71	0.73	0.74	0.74	0.76	0.73
Torino - Consolata, Monossido di Carbonio (CO) milligrammi / metro cubo	0.68	0.70	0.70	0.69	0.70	0.69
Torino - Consolata, Monossido di Azoto (NO) microgrammi / metro cubo	0.65	0.64	0.64	0.64	0.63	0.65
Torino - Consolata, Biossido di Azoto (NO_2) microgrammi / metro cubo	0.52	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51
Torino - Consolata, Benzene microgrammi / metro cubo	0.62	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63

Per quanto riguarda la correlazione con le condizioni meteorologiche, l'attenzione è stata focalizzata sulla valutazione dell'influenza dell'altezza dello strato di inversione.

A titolo di esempio si analizzerà ora l'episodio dal 10 al 16 febbraio 2010. Questo periodo ha presentato sia condizioni di instabilità (e quindi di relativamente elevato rimescolamento verticale delle masse d'aria) nelle giornate dell'11-12 febbraio, sia di inversione termica in prossimità del suolo (e quindi di elevato confinamento degli inquinanti in prossimità del suolo stesso) nelle rimanenti giornate. Come indicatore del grado di stabilità atmosferica è stata utilizzata l'altezza sino alla quale si estende l'inversione termica nell'area urbana, riferita alle ore 9, in quanto l'intervallo orario 9-10 presenta il massimo assoluto di concentrazione di UFP nel giorno tipo. La figura c riporta l'andamento della concentrazione numerica di particelle ultrafini e dell'altezza dello strato di inversione. Si osserva che in termini qualitativi la modulazione temporale della concentrazione di particelle ultrafini è ben correlata alle variazioni delle condizioni di stabilità atmosferica.

Figura c

Episodio 10-16 febbraio
2010. Correlazione tra
concentrazione del numero di
particelle (UFP) e altezza dello
strato di inversione
Fonte: Arpa Piemonte



Conclusioni

L'analisi dei dati raccolti nel sito ubicato all'ultimo piano della sede della Provincia di Torino mostra che la concentrazione numerica di particelle ultrafini è confrontabile come ordine di grandezza con quella rilevata in altre aree italiane.

Il confronto più corretto in termini di estensione temporale del monitoraggio è quello con il sito dell'Istituto Superiore di Sanità che dispone della serie storica più completa a livello nazionale. La media annuale rilevata in tale sito, situato al suolo nelle immediate vicinanze di un asse viario urbano a elevato traffico auto veicolare, è risultata nell'anno 2006 circa quattro volte più elevata di quella rilevata nel 2010 nel sito oggetto della presente relazione.

Per quanto riguarda la distribuzione dimensionale le particelle di dimensioni inferiori ai 50 nm rappresentano in media più del 70% di quelle misurate nell'intervallo 20-200 nm. L'andamento del giorno tipo è bimodale, con un massimo assoluto attorno alle ore 9 del mattino, in corrispondenza del massimo traffico veicolare su C.so Inghilterra. La correlazione con i flussi veicolari necessita di un ulteriore approfondimento mediante la misura del traffico su Corso Vittorio Emanuele II, l'altro grande asse viario situato nelle immediate vicinanze del sito di misura.

L'andamento delle medie mensili mostra i valori più elevati nel trimestre invernale e un massimo relativo nel mese di luglio che non appare interpretabile sulla base della sola variazione delle precipitazioni. La correlazione con gli inquinanti atmosferici misurati al suolo non evidenzia per le particelle ultrafini una particolare prevalenza della componente primaria su quella secondaria. Nel corso di episodi critici nel semestre freddo dell'anno l'altezza dello strato di inversione è in prima approssimazione correlata con l'andamento nel tempo della concentrazione numerica di particelle ultrafini nel sito considerato.

TENDENZE STORICHE DI ALCUNI INQUINANTI

Sono riportati i trend storici degli inquinanti NO_2 , O_3 e PM_{10} , per i quali i valori di concentrazione risultano generalmente i più critici. Si tratta di inquinanti, di natura interamente o in parte come per il PM_{10} secondaria, che si formano in atmosfera a seguito di cicli di reazioni foto-chimiche più o meno complessi. Questa caratteristica rende piuttosto difficoltosa l'adozione di misure efficaci volte a ridurre ulteriormente i livelli di concentrazione.

Per gli inquinanti primari, quali SO_2 , CO, benzene e piombo, il progressivo miglioramento della qualità dei combustibili e della tecnologia motoristica ha determinato invece una netta diminuzione delle concentrazioni misurate che ormai da anni sono palesemente inferiori ai limiti di legge.

BIOSSIDO DI AZOTO (NO_2)

Per il biossido di azoto, nel 2010, si è evidenziata la conferma della situazione dell'anno precedente con superamenti del valore limite della media annuale nelle stazioni di traffico e anche nelle stazioni di fondo delle aree più densamente urbanizzate.

I valori medi annui risultano molto differenti tra i due siti in esame; i livelli di Torino sono gran lunga superiori a quelli di Biella a causa sia di una maggiore presenza di

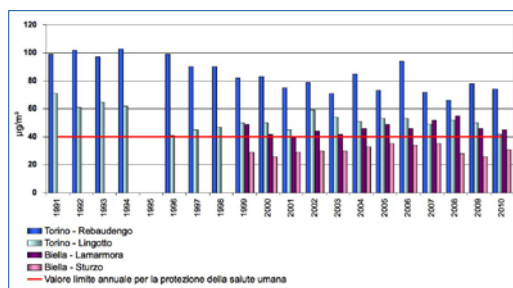
sorgenti diffuse e puntuali sia delle caratteristiche climatiche locali che rendono a Torino più difficile la dispersione degli inquinanti.

Nel corso degli ultimi anni si conferma un quadro di sostanziale stabilità o leggero miglioramento verosimilmente dovuto alle misure di risanamento adottate nonché alle condizioni meteorologiche più favorevoli (figura 3.16).

Figura 3.16

NO_2 , confronto dell'andamento delle medie annuali di Torino e Biella anni 1991-2010

Fonte: Arpa Piemonte



OZONO (O_3)

Dai valori rilevati negli ultimi anni, l'ozono evidenzia una sostanziale stabilità degli elevati livelli misurati, tra i quali spicca il 2003 caratterizzato da una peculiare situazione meteorologica particolarmente favorevole alla formazione dell'inquinante.

Le stazioni di fondo considerate Torino Lingotto e Pino Torinese, nel 2008 ricollocata presso il comune di Baldi-

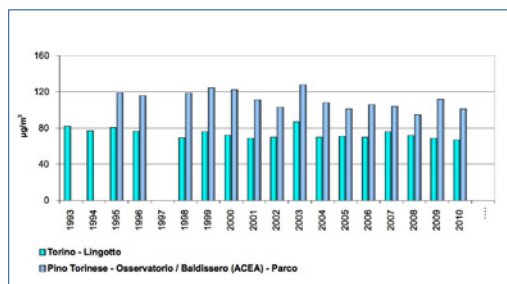
sero T.se, sono rispettivamente in zona urbana in pianura e in zona rurale in quota. Come prevedibile la stazione in quota risente sia dei fenomeni di trasporto sia della specifica situazione emissiva notturna che incrementano le concentrazioni medie.

La figura 3.17 evidenzia gli elevati livelli del parametro ozono nel periodo estivo.

Figura 3.17

O_3 , medie relative al periodo maggio-settembre - anni 1993-2010

Fonte: Arpa Piemonte



PM₁₀

Le concentrazioni medie annuali del PM₁₀, calcolate sull'intero numero di stazioni presenti sul territorio regionale, denotano una tendenza alla diminuzione dei valori come evidenziato nella figura 3.18.

La situazione di questo inquinante, rappresentato come media per tipo di zona, conferma negli anni una generale

diminuzione dei valori misurati.

Ciò comunque non riduce la preoccupazione per la criticità che resta significativa nelle zone maggiormente urbanizzate dove si verificano numerosi superamenti soprattutto del limite giornaliero di 50 µg/m³.

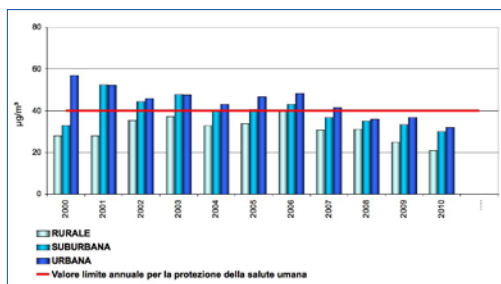


Figura 3.18

PM₁₀, media delle medie annuali per tipologia di zona anni 2000-2010

Fonte: Arpa Piemonte

FATTORI DI PRESSIONE: LE SORGENTI EMISSIVE

L'attuazione dei Piani di azione e dei Piani o Programmi per il miglioramento della qualità dell'aria prevede necessariamente l'individuazione dei settori maggiormente sensibili su cui indirizzare le misure e gli interventi per la riduzione delle emissioni inquinanti.

Il Settore Risanamento Acustico, Elettromagnetico e Atmosferico della Regione Piemonte realizza - sulla base della metodologia CORINAIR - l'Inventario Regionale delle Emissioni (IREA) piemontese, effettuando l'analisi dei requisiti e delle informazioni necessarie per la stima delle emissioni totali annuali di macro e microinquinanti, disaggregate per attività emissiva ai vari livelli di classificazione SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*).

L'IREA risulta quindi uno strumento conoscitivo di fondamentale importanza per la gestione della qualità dell'aria, in quanto fornisce, ad un livello di dettaglio comunale, la stima delle quantità di inquinanti introdotte in atmosfera

da sorgenti naturali e/o attività antropiche.

Per ciascuna delle sorgenti emissive - suddivise in **sorgenti puntuali** (singoli impianti industriali), **sorgenti lineari** (strade e autostrade) e **sorgenti areali** (fonti di emissione diffuse sul territorio) - vengono riportate le quantità di inquinanti relative alle diverse attività, classificate secondo la nomenclatura SNAP; gli inquinanti considerati sono metano (CH_4), monossido di carbonio (CO), anidride carbonica (CO_2), protossido di azoto (N_2O), ammoniaca (NH_3), composti organici volatili non metanici (NMVOC), ossidi di azoto (NO_x), anidride solforosa (SO_2) e polveri inalabili (PM_{10}).

La prima versione dell'Inventario Regionale è riferita all'anno 1997; sono disponibili gli aggiornamenti per gli anni 2001, 2005 e 2007, mentre è attualmente in corso l'aggiornamento per il 2008.

CARATTERIZZAZIONE DELLE EMISSIONI

Le emissioni di inquinanti in Piemonte secondo l'IREA 2007 ammontano a 14.980 tonnellate (t) di SO_2 , 81.657 t di NO_x (espressi come NO_2), 103.269 t di NMVOC, 16.612 t di PM_{10} , 191.697 t di CO, 40.870 t di NH_3 , 178.311 t di CH_4 , 34.542.088 t di CO_2 , 8.212 t di N_2O .

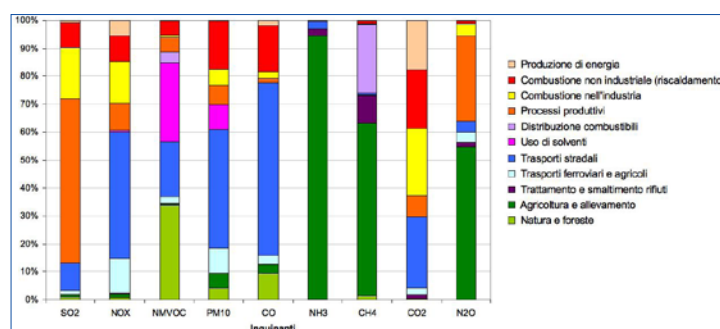
Nella figura 3.19 è stato rappresentato, per ogni inquinante, il contributo percentuale alle emissioni totali piemontesi da parte dei diversi comparti emissivi, classificati a livello di Macrosettore SNAP.

Figura 3.19

Emissioni IREA. Contributo percentuale per comparto emissivo anno 2007

Fonte: Regione Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte



Analizzando il grafico, si può osservare che, per alcuni inquinanti, il contributo di uno specifico Macrosettore risulta predominante. Ad esempio i *processi produttivi* apportano il 59% del biossido di zolfo (industria petrolifera e industria chimica inorganica) emesso in atmosfera. Allo stesso modo per il monossido di carbonio risulta predominante il Macrosettore dei *trasporti stradali* (62%), a causa delle emissioni generate in particolare dagli autoveicoli a benzina non catalizzati, mentre il Macrosettore 10 (*Agricoltura e allevamento*), con gli insediamenti zootecnici concentrati soprattutto nell'area sud-orientale del Piemonte, contribuisce per il 94% alle emissioni totali di ammoniaca e per il

62% a quelle di metano.

Per gli altri inquinanti, invece, si può evidenziare che diversi comparti concorrono all'emissione complessiva. I Macrosettori che contribuiscono alle emissioni degli *ossidi di azoto* e delle *polveri inalabili* sono il trasporto sia stradale che agricolo, i processi produttivi, la combustione industriale e non industriale. In particolare il trasporto su strada contribuisce per il 45% alle emissioni di NO_x e per il 42% a quelle di PM_{10} ; i principali apporti derivano dal traffico dei veicoli diesel in ambito urbano e, nel secondo caso, il contributo più elevato è dato dalla risospensione delle polveri, dall'usura dei pneumatici e dall'uso dei freni.

I composti organici non metanici (NMVOC) derivano per il 34% dal comparto Natura (emissioni biogeniche delle foreste) e, in misura inferiore (28%), dall'uso sia industriale che domestico di solventi (Macrosettore 6) e dal traffico su strada, soprattutto degli autoveicoli e dei motocicli a benzina (20%).

Le fonti principali di metano sono la zootecnia (62%), in particolare l'allevamento di bovini, la distribuzione di combustibili (25%) e il trattamento e smaltimento rifiuti (10%), con specifico riferimento all'interramento di rifiuti solidi urbani in discarica controllata.

Le emissioni di anidride carbonica provengono invece per il 25% dal trasporto stradale, per il 24% dai processi di combustione di tipo industriale e per il 21% dal riscaldamento domestico (di cui il 60% dovuto all'utilizzo di caldaie a metano, il combustibile più diffuso sul territorio piemontese).

Infine le principali fonti emissive del protossido di azoto (N_2O) sono imputabili per il 55% alla gestione dei reflui e alle coltivazioni con fertilizzanti (Macrosettore 10) e per il 30% alla produzione di acido adipico (Macrosettore 4).

DISAGGREGAZIONE SPAZIALE, MODULAZIONE TEMPORALE E SPECIAZIONE DELLE EMISSIONI

L'Inventario Regionale raccoglie su scala comunale le quantità di inquinanti emessi in atmosfera da parte di 204 attività antropiche e biogeniche presenti sul territorio piemontese.

Ai fini della quantificazione dei fattori di pressione che agiscono su una determinata area, l'attribuzione del dato di emissione al territorio sulla base della collocazione amministrativa della sorgente, secondo quanto previsto dalla metodologia per la realizzazione degli Inventari di Emissione, costituisce in alcuni casi una approssimazione non trascurabile. La rappresentazione cartografica stessa dei dati emissivi, infatti, generalmente viene realizzata per mezzo di carte tematiche nelle quali il totale emesso dal comune risulta "mediato" sull'intero territorio comunale, determinando da un lato la sottostima delle emissioni nelle aree ad elevata concentrazione di sorgenti emissive, dall'altro la sovrastima nelle porzioni territoriali prive di sorgenti. A livello di analisi dei fattori di pressione relativi all'inquinamento atmosferico, va inoltre tenuto presente che le ricadute degli inquinanti emessi interessano aree non neces-

sariamente coincidenti con il territorio comunale nel quale sono presenti le sorgenti di emissione.

Nell'ambito delle catene modellistiche in uso presso il Dipartimento Sistemi Previsionali di Arpa Piemonte, i dati contenuti negli Inventari Regionali - utilizzati al massimo livello di dettaglio possibile, ossia livello di attività per quanto riguarda la classificazione SNAP delle sorgenti emissive, livello di singolo camino per le sorgenti puntuali (impianti produttivi), livello di singolo arco stradale per le sorgenti lineari (strade e autostrade), livello comunale per le sorgenti areali (fonti di emissione diffuse sul territorio) - vengono trattati da una sottocategoria specifica per la modellizzazione delle emissioni (Emission Manager, Arianet), che prevede tre livelli principali di processamento (figura 3.20):

- la disaggregazione spaziale
- la modulazione temporale
- la speciazione chimica

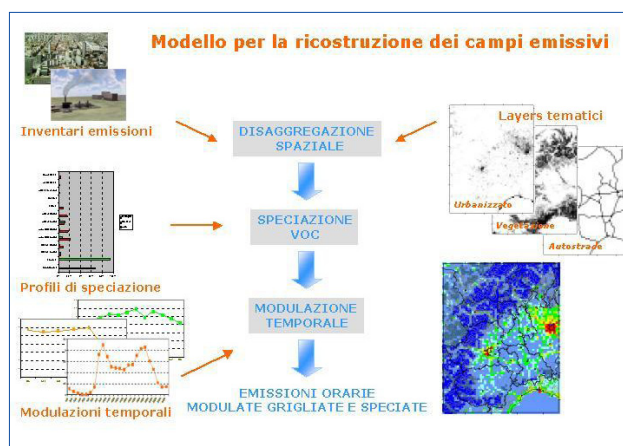


Figura 3.20

Schema della sottocategoria specifica per la modellizzazione delle emissioni

La **disaggregazione spaziale** prevede la distribuzione dei quantitativi emessi annualmente dai comuni su un grigliato bidimensionale (campo emissivo) composto da maglie quadrate dell'ordine di alcuni chilometri: il processo consiste nell'attribuire in modo differenziato alle singole celle - ottenute dall'intersezione tra la geometria della griglia e l'area del poligono comunale - le emissioni prodotte dalle diverse sorgenti presenti nel comune, sulla base di specifici tematismi (cartografie relative all'uso del suolo, all'edificato residenziale, alle aree industriali, alla vegetazione, alle colture agricole, ecc.). In questo modo le emissioni dovute ad una particolare attività antropica o biogenica, invece di essere uniformemente distribuite su tutto il territorio comunale, vengono ripartite esclusivamente sulle celle del comune interessate dal tematismo correlato all'attività in questione. Le emissioni prodotte dalle diverse sorgenti, associate alle singole celle comunali, possono poi essere sovrapposte e quindi sommate per ogni maglia del grigliato.

Il **modulo temporale** della catena modellistica per il trattamento delle emissioni distribuisce la sommatoria emissiva (fornita dagli Inventari delle Emissioni in tonnellate/anno) frazionandola su base oraria, tenendo conto di profili di modulazione specifici per ogni singola categoria emissiva associata alle diverse tipologie di sorgente. La modulazione nel tempo delle emissioni si basa quindi sull'incrocio tra profili di modulazione giornalieri (distribuzione nell'arco delle 24 ore), settimanali (distribuzione nell'arco della settimana) e annuali (distribuzione nell'arco dell'anno). Inoltre sono previsti, per alcune particolari attività, profili giornalieri differenziati per giorno feriale, prefestivo e festivo. Nelle figure successive sono riportati alcuni esempi di profili di modulazione temporale: nella prima (figura 3.21) sono rappresentati, diversificati per quota altimetrica, i profili annuali del comparto riscaldamento; nella seconda (figura 3.22) i profili settimanali, specifici per le strade extraurbane del comparto trasporti, sono differenziati sia per tipologia di veicolo che per area provinciale; infine la figura 3.23 esemplifica profili di modulazione giornaliera distinti per tipologia di giorno settimanale.

Figura 3.21

Modulazione temporale
annuale delle emissioni
relative al comparto
riscaldamento.
Diversificazione per quota
altimetrica

Fonte: Arpa Piemonte

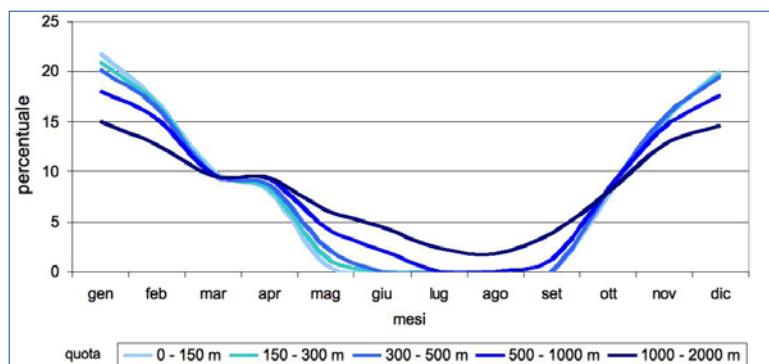
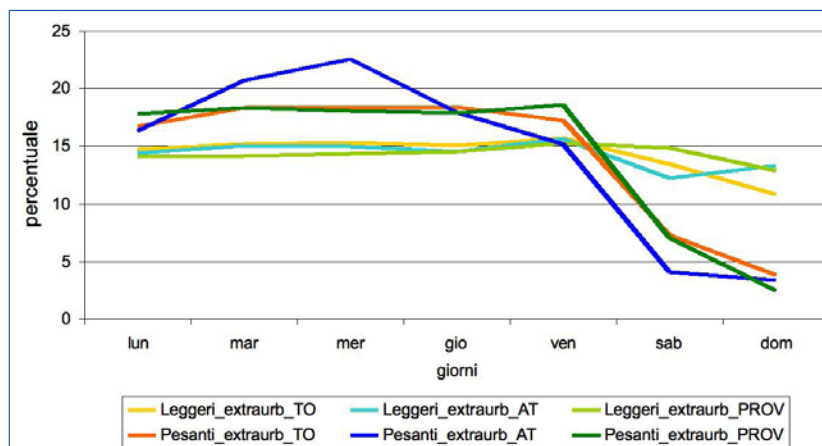


Figura 3.22

Modulazione temporale
settimanale delle
emissioni relative al
comparto trasporti -
strade extraurbane.
Diversificazione per
tipologia di veicolo e per
area provinciale

Fonte: Arpa Piemonte



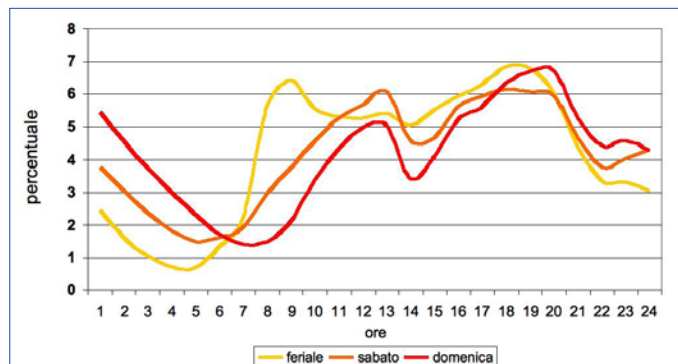


Figura 3.23

Modulazione temporale giornaliera delle emissioni relative al comparto trasporti. Diversificazione per tipologia di giorno settimanale

Fonte: Arpa Piemonte

Sempre nell'ambito del modello per la ricostruzione dei campi emissivi, il modulo responsabile della **speciazione delle emissioni** riproduce la speciazione chimica dei composti organici volatili non metanici (NMVOC) e del particolato (PM); inoltre ripartisce gli ossidi di azoto in monossido e biossido. Come risultato si ottiene - per ogni attività antropica e naturale - una ripartizione della sommatoria emissiva dei NMVOC e del PM nelle varie specie secondo il criterio di aggregazione previsto dal meccanismo chimico adottato (ad esempio alcani, aldeidi, chetoni, aromatici, olefine, terpeni, ecc...), sulla base di *profili di speciazione e dimensionali* specifici per ogni categoria emissiva.

A titolo di esempio sono state elaborate delle cartografie tematiche che rappresentano alcuni dei possibili risultati dei processi di disaggregazione - spaziale e temporale - e di speciazione delle emissioni fornite dall'IREA.

La prima carta tematica (figura 3.24) raffigura le emissioni di particolato primario legate al comparto stradale (Macrosetto 7 dell'IREA): i dati emissivi sono rappresentati al massimo livello di dettaglio (quantità di PM_{10} emesso dai veicoli differenziati per sistema di alimentazione), consentendo un raffronto immediato tra i distinti contributi al PM_{10} legati ai combustibili benzina e diesel.

Le emissioni sono state disaggregate spazialmente solo sulle celle del grigliato occupate da infrastrutture viarie (strade urbane, strade extraurbane e autostrade), mentre la modulazione nel tempo delle emissioni - ottenuta combinando i profili temporali specifici per tipologia di veicolo e per tipologia di strada - permette di apprezzare la diversificazione della pressione emissiva nelle prime ore del mattino (ore 6) e nelle ore di punta (ore 18) di un giorno feriale.

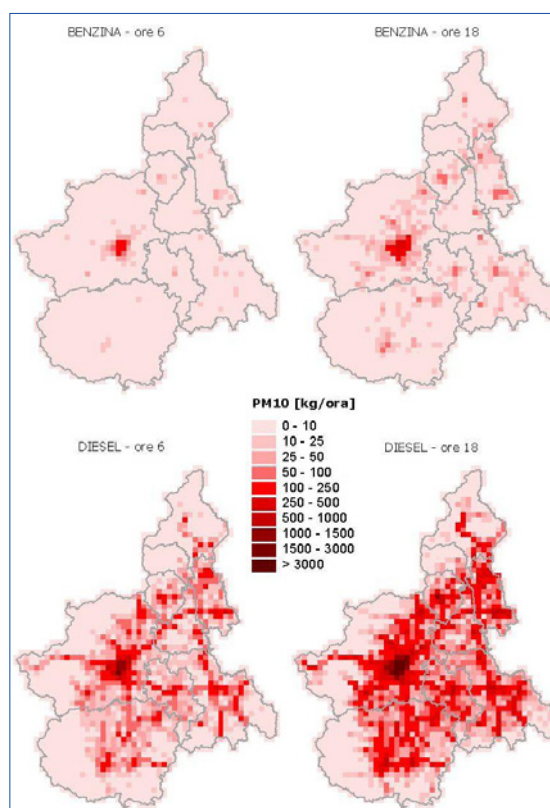


Figura 3.24

Disaggregazione spaziale e modulazione temporale delle emissioni di particolato primario relative al comparto trasporti, diversificate per tipologia di combustibile (benzina e diesel)

Fonte: Regione Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte

Analogamente le successive due carte tematiche (figure 3.25 e 3.26) rappresentano le emissioni di particolato primario prodotte dal riscaldamento (Macrosettore 2), diversificate per combustibile (rispettivamente metano e legna). La spazializzazione dei contributi emissivi è limitata alle porzioni territoriali dedicate all'edificato residenziale e industriale; l'ulteriore livello di informazione legato alla quota dei territori comunali sedi delle sorgenti di energia termica (caldaie, stufe, camini) consente di differenziare i profili annuali di modulazione temporale delle emissioni a seconda dell'altitudine degli edifici comunali (figura 3.21).

Interessante appare la diversa ripartizione territoriale dei contributi emissivi: nel caso del metano le emissioni di PM_{10} rispettano la distribuzione della popolazione nei centri abitati piemontesi, con punte nelle aree ad elevata densità; nel caso della legna la pressione emissiva si con-

centra invece nell'arco alpino e collinare, dove maggiore è la disponibilità di biomassa legnosa.

Per quanto riguarda la modulazione temporale, come ci si può aspettare, è apprezzabile - per entrambi i combustibili - la variazione sia stagionale (periodo estivo e periodo invernale) che giornaliera (prime ore del mattino e ore centrali della giornata); in particolare, nel caso dell'utilizzo della legna come combustibile, si osservi la presenza di emissioni di un certo rilievo anche nel periodo estivo (effetto della specifica modulazione temporale associata sia al combustibile che alla quota). Si noti infine la differenza in termini quantitativi dei contributi di PM_{10} legati ai due diversi combustibili: mentre per il metano i valori massimi emessi nel periodo invernale si aggirano intorno a 160 kg/ora, per la legna si hanno punte che arrivano sino a 2.600 kg/ora.

Figura 3.25

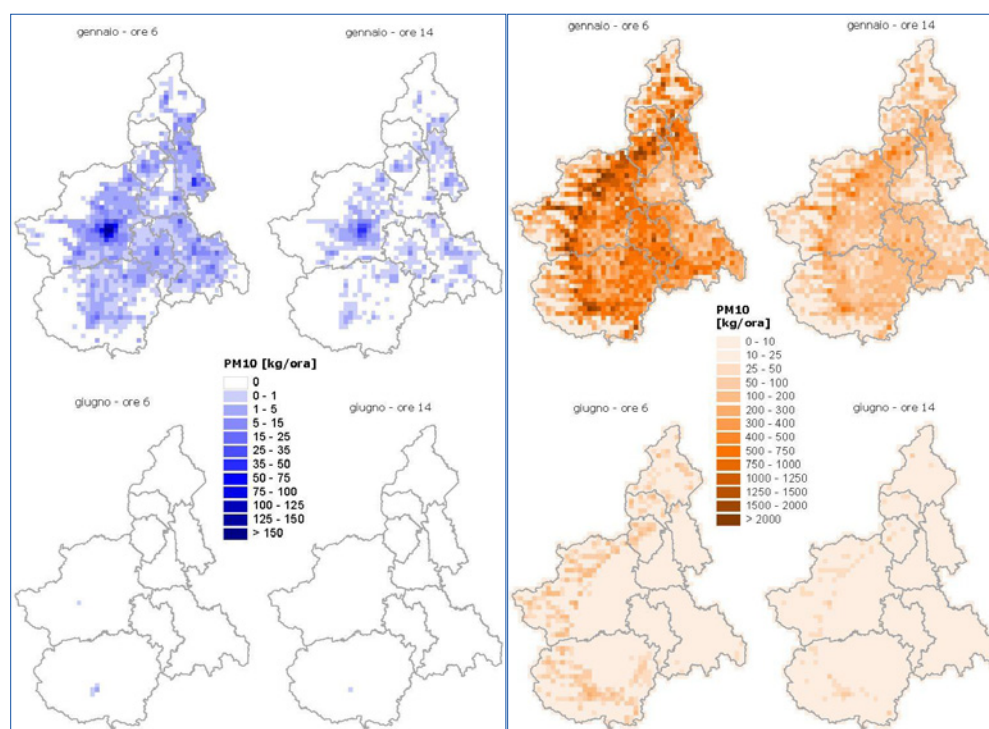
Disaggregazione spaziale e modulazione temporale delle emissioni di particolato primario relative all'utilizzo di metano per il riscaldamento

Figura 3.26

Disaggregazione spaziale e modulazione temporale delle emissioni di particolato primario relative all'utilizzo della legna per il riscaldamento

Fonte: Regione Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte



Nelle ultime tre carte tematiche sono rappresentate le distribuzioni spaziali delle emissioni biogeniche di isoprene e terpeni - output del modulo di speciazione chimica degli NMVOC (vedi figura 3.20) - prodotte dalle foreste di conifere e decidue del comparto natura (Macrosettore 11). I contributi emissivi sono stati disaggregati sulle celle corrispondenti spazialmente ai *layers* tematici specifici per le due tipologie di vegetazione e la loro distribuzione coincide pertanto con la copertura forestale dell'intero arco alpino e delle aree collinari.

Nella prima mappa (figura 3.27) sono mostrati i diversi contributi emissivi apportati dalle due tipologie di foreste alle specie chimiche prese in esame, in corrispondenza di

una delle ore centrali della giornata all'apice della stagione vegetativa (vedi di seguito). Dal confronto risulta evidente che l'isoprene è una sostanza fortemente caratteristica delle latifoglie (decidue), mentre i terpeni sono maggiormente emessi dalle piante conifere (sempreverdi).

Le successive mappe (figure 3.28 e 3.29) mettono in evidenza sia la distribuzione spaziale delle emissioni di isoprene e terpeni, prodotte rispettivamente da conifere e decidue, sia la variazione stagionale e giornaliera delle due specie chimiche (effetto dei differenti profili di modulazione temporale, rappresentati in figura 3.30). Infatti, in generale, i composti organici volatili non metanici (NMVOC) di origine biogenica non sono emessi uniformemente nell'arco

dell'anno e della giornata, ma si concentrano nella stagione - della stagione vegetativa - e nelle ore più calde del giorno. ne estiva - con un picco emissivo coincidente con l'apice

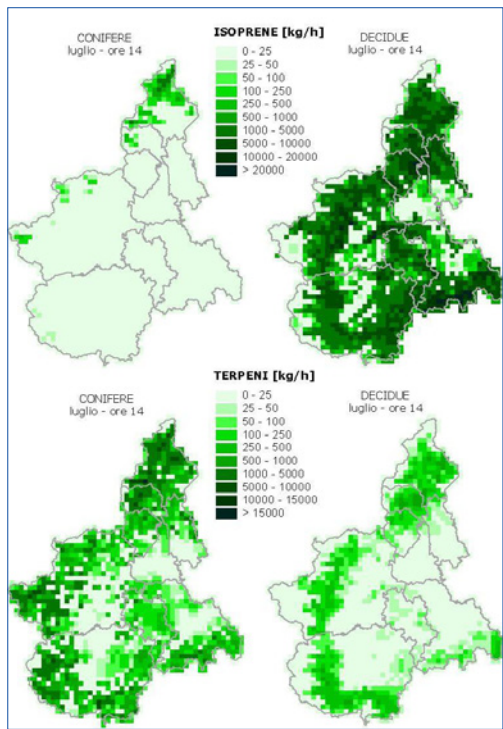


Figura 3.27
Confronto fra conifere e decidue (comparto natura): disaggregazione spaziale e modulazione temporale delle emissioni di isoprene e terpeni nella stagione vegetativa.
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

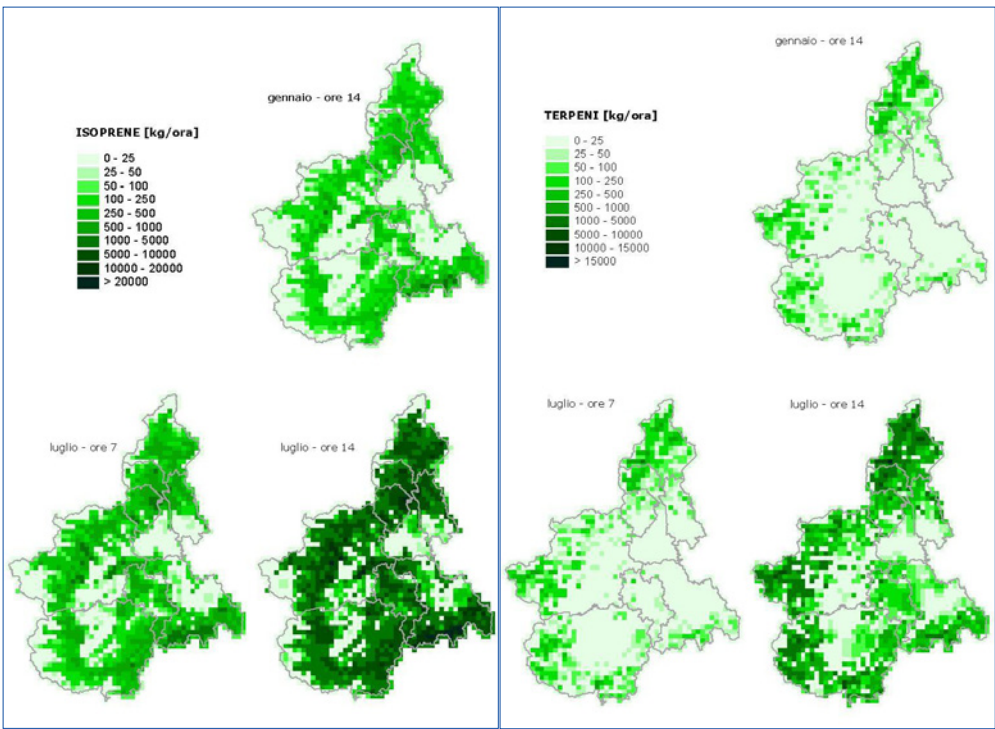


Figura 3.28
Disaggregazione spaziale e modulazione temporale delle emissioni di isoprene prodotto dalle foreste decidue (comparto natura).
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Figura 3.29
Disaggregazione spaziale e modulazione temporale delle emissioni di terpeni prodotti dalle foreste di conifere (comparto natura).
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

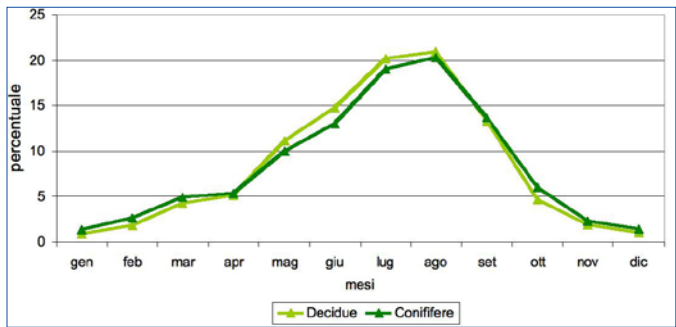


Figura 3.30
Modulazione temporale annuale delle emissioni di NMVOC relative al comparto natura. Diversificazione per tipologia di copertura forestale.
Fonte: Arpa Piemonte

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Componenti ambientali

ACQUA



Il significativo aumento della domanda di acqua negli ultimi decenni, a fronte di una scarsità crescente della risorsa naturale disponibile, assegna all'acqua un valore che è destinato ad accrescersi nel prossimo futuro, fino al punto di svolgere un ruolo strategico simile a quello che il petrolio ha esercitato sulla crescita economica del ventesimo secolo. La conoscenza della realtà, in un quadro di razionaliz-

zazione, disponibilità e aggiornamento sistematico delle conoscenze, risulta fondamentale per la gestione integrata delle risorse idriche e rappresenta l'obiettivo a cui tendere, in un'ottica di tutela, riqualificazione e compatibilità ambientale, per risolvere i conflitti tra i differenti usi della risorsa stessa.

ANALISI IDROLOGICA

Indicatore /Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale
Precipitazioni	mm	S	Arpa Piemonte	Puntuale	2010
Portate	m ³ /s	S	Arpa Piemonte	Puntuale	2010
Deficit	%	S	Arpa Piemonte	Puntuale	2010

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di acqua: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/acqua>

PRECIPITAZIONI

L'analisi delle precipitazioni avvenute in Piemonte nel 2010 si basa sul confronto fra le precipitazioni medie mensili osservate e quelle relative al periodo 1960-1990, preso come riferimento 'climatologico'. Il confronto viene eseguito considerando i valori di pioggia media mensile sui bacini, evitando un confronto puntuale dei dati della singola stazione e permettendo valutazioni d'insieme alla scala dei principali bacini idrografici.

Le precipitazioni che hanno interessato il Piemonte nel 2010 sono state in media superiori a quelle del periodo storico di riferimento di circa un terzo; il mese di maggio è stato quello con le precipitazioni più intense, molto superiori alla media storica, mentre il bacino del fiume Sesia è stato quello che ha registrato i maggiori quantitativi di pioggia totale annuale con 1.800 mm.

Nel mese di *gennaio*, lungo tutto l'arco alpino, dal bacino del Toce a quello della Dora Riparia e poi sui bacini dello Scriva, del Curone e dell'Agogna-Terdoppio, le precipitazioni sono state inferiori alla media climatologica; su tutti gli altri le precipitazioni sono state di poco superiori alla media.

A *febbraio*, sul Toce si sono avute precipitazioni inferiori alla media storica del 22% e poi ancora sull'Orco e sulla Dora Baltea con valori molto più contenuti, rispettivamente del -10% e -4%. Nel resto del Piemonte le precipitazioni sono state ovunque abbondanti, soprattutto sui bacini meridionali: 86% in più sull'Orba e 79% in più sullo Scrivia-Curone.

A *marzo*, si sono registrate quasi ovunque precipitazioni inferiori alla media climatologica tranne che lungo l'arco alpino compreso tra il bacino del Toce (+38%) e quello dello Stura di Lanzo (+11%).

L'innevamento dei primi tre mesi del 2010 è stato disomogeneo: a gennaio è stato abbastanza diffuso su tutto l'arco alpino ma con valori inferiori rispetto a quelli dello stesso mese del 2009; successivamente si sono registrati a Formazza (Alpi Lepontine) 185 cm di neve al suolo a febbraio e 205 cm a marzo; ad Antrona Alpe Cavalli (Alpi Pennine) 108 cm a febbraio e 78 cm a marzo, a Ceresole (Alpi Graie) 100 cm a febbraio e 130 cm a marzo, ad Entracque (Alpi Marittime) 133 cm a febbraio e 105 cm a marzo.

Il mese di *aprile* è stato meno piovoso della media, tanto da far registrare un apporto inferiore del 35% sul bacino del Po chiuso alla sezione di Ponte Becca nel comune di Lina-rola (Pavia), valore peraltro simile quello di gennaio 2010. A *maggio* e a *giugno* si sono verificati in Piemonte due eventi meteo pluviometrici intensi e per l'esattezza dal 3 al 5 maggio e dal 14 al 16 giugno. Ciò ha prodotto ovunque precipitazioni cumulate superiori alla media con picchi di +113% sulla Dora Baltea a maggio e +212% sull'Orco a giugno. Da segnalare a maggio su Stura di Demonte, Bormida e Tanaro (la parte alta del bacino) precipitazioni inferiori, anche se di poco, alla media storica e a giugno solo sul bacino del Terdoppio-Agogna (-10%).

Il mese di giugno 2010, con circa 156 millimetri di pioggia cumulata media sul Piemonte, è risultato il terzo mese di

giugno più piovoso considerando i dati dal 1960 e il settimo considerando l'intera serie di dati storici disponibili dal 1913.

Precipitazioni deboli al di sotto della media climatologica di riferimento hanno interessato il Piemonte nel mese di *luglio*, con scostamenti negativi di -63% sui bacini a sud del Po in particolare sullo Stura di Demonte, sulla Bormida e sull'Orba e di -50% sul Tanaro.

Nel mese di *agosto* le precipitazioni e in particolar modo l'evento a carattere temporalesco verificarsi tra il 11 e il 15 agosto che ha interessato principalmente il settore meridionale, poi quello nordoccidentale e infine le pianure orientali del Piemonte, hanno fatto registrare piogge ragguagliate superiori alla media storica ovunque tranne sui bacini della fascia montana e pedemontana occidentale tra la Dora Riparia e il Maira anche se con scostamenti poco significativi.

Durante la prima parte dell'autunno, nel mese di *settembre*, su tutto il bacino piemontese del Po, le precipitazioni osservate sono state inferiori alla media climatologica, ad eccezione dei bacini dell'appennino ligure, Scrivia e Curnone (+33%).

Ottobre, novembre e dicembre sono stati complessivamente tre mesi piovosi con valori sempre al di sopra della media storica di riferimento. In particolare, precipitazioni diffuse di forte intensità hanno interessato il Piemonte a partire dalla serata di sabato 30 ottobre e fino al 2 novembre, concentrandosi principalmente nel settore orientale della regione e poi in quello meridionale. Inoltre, le precipitazioni

sono state nevose mediamente al di sopra dei 1.100 metri all'inizio dell'evento e dei 1.900 metri nel corso della sua evoluzione e hanno determinato apporti considerevoli su tutto l'arco alpino.

Sul bacino del Po chiuso alla sezione di Ponte Becca si sono registrate, rispetto alla media storica, precipitazioni pari a 56% in più ad ottobre, pari al 94% in più a novembre e del 42% in più a dicembre.

Sul Lago Maggiore, durante il 2010, il livello medio giornaliero è stato sempre al di sopra del valore medio storico: risultavano evidenti gli innalzamenti durante gli eventi di maggio, giugno e ad inizio novembre. In corrispondenza delle intense precipitazioni di maggio e novembre, il livello del lago è stato pari a 5 metri (a novembre) e di poco superiore ai 5 metri (a maggio), superando di oltre 1 metro il valore medio storico.

Nelle circa 30 dighe ubicate sul territorio piemontese, sono stati invasati un volume pari al 70% della capacità massima teorica complessiva nei mesi estivi di luglio e agosto e anche a settembre mentre a fine anno il volume è stato un buon 67%. I volumi invasati e la copertura nevosa eviteranno, così come si è già verificato nel 2010, molto probabilmente, l'instaurarsi di situazioni di siccità nella primavera-estate 2011. Inoltre, confrontando le precipitazioni dell'anno 2010 con quelle dell'intera serie dal 1913, si può concludere che la precipitazione media ragguagliata sul bacino del Po chiuso a Ponte Becca, pari a 1288 millimetri, fa del 2010, il 13° anno più piovoso (figura 4.1).

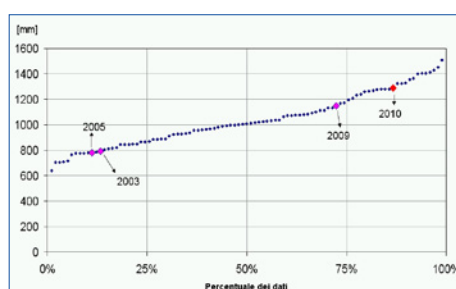


Figura 4.1

Pioggia media sul bacino del Po chiuso a Ponte Becca (Pavia) - anni 1913-2010

Fonte: Arpa Piemonte

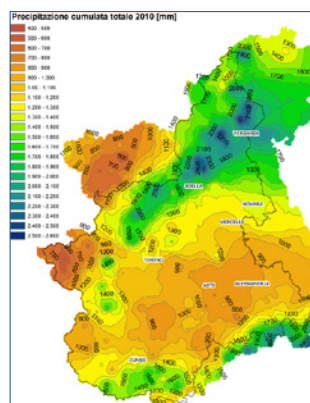


Figura 4.2

Precipitazione cumulata totale - anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Per i principali corsi d'acqua regionali sono stati calcolati gli scostamenti rispetto alla media storica di portata mensile e annuale per il 2010 nelle sezioni per le quali si dispone di almeno 5 anni di osservazione. Tali parametri, espressi in percentuale, si ottengono dalla differenza tra la portata media osservata mensile o annuale e il valore medio storico rapportata al valore medio storico e, pertanto, valori negativi rappresentano portate inferiori alla media del periodo considerato, valori positivi corrispondono a portate superiori. La misura di portata dei corsi d'acqua è stata eseguita secondo standard e procedure nazionali pubblicate nel quaderno del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale "Norme tecniche per la raccolta e l'elaborazione dei dati idrometeorologici parte IP" conformi alle norme WMO.

Nel mese di *gennaio*, si sono registrati valori di portata di poco inferiori alla media storica del periodo con scostamenti negativi che vanno, mediamente, dal -25% della Bormida a Cassine al -3% del Tanaro ad Alba. Sui bacini di Dora Riparia e Sesia si sono avute portate superiori alla media di pochi punti percentuali. La situazione si inverte a *febbraio* quando le portate risultano superiori alla media di qualche punto percentuale sui bacini meridionali e di poco inferiori alla media su quelli settentrionali. A *marzo* i deflussi sono stati generalmente superiori alla media del periodo storico di riferimento; per il Po, nella sezione di Isola S. Antonio, che chiude il bacino nella sua parte piemontese, è stato calcolato uno scostamento positivo di +81%.

I mesi primaverili sono tutti caratterizzati da un generalizzato scostamento positivo dei deflussi rispetto alla media storica di riferimento; in particolare nel mese di *aprile* si segnala un +61% sullo Scrivia alla sezione di Guazzora; a *maggio* si passa da +101 % del Sesia a Palestro a +21% del Tanaro a Montecastello, mentre per il Po si registra uno scostamento positivo alla sezione di chiusura del bacino piemontese di +38%. Nel mese di *giugno* un evento alluvionale ha interessato il territorio regionale, concentrandosi, in prima battuta, principalmente nel settore occidentale del Piemonte; intensificandosi poi sulla fascia pedemontana compresa tra la Val Pellice e la Val Sesia. I corsi d'acqua principali e secondari della zona occidentale del Piemonte hanno raggiunto significativi livelli di piena contribuendo in modo sostanziale alla formazione dell'onda di piena del Po. Le portate registrate durante l'evento fanno sì che nel mese di giugno del 2010 risultino scostamenti positivi rispetto ai valori medi storici di riferimento su tutti i bacini; in particolare nella sezione del Po a Isola S. Antonio si è calcolato uno scostamento positivo di +94% rispetto alla media.

A *luglio* non si sono registrate precipitazioni di rilievo e i deflussi risultano di poco superiori alla media storica su tutti i bacini tranne lo Scrivia dove si è calcolato uno scostamento negativo di -75% a Serravalle e -70% a Guazzora. Nel mese di *agosto* invece, in virtù delle precipitazioni ma soprattutto dell'evento temporalesco di metà mese, i deflussi sono stati decisamente al di sopra della media in particolar modo per i bacini meridionali: si segnala un +126% sul Tanaro a Farigliano, +123% sul Tanaro a Masio e +102% sulla Bormida a Cassine.

I primi mesi autunnali fanno registrare deflussi di poco inferiori alla media su gran parte dei bacini del territorio piemontese, fatta eccezione per quelli meridionali colpiti da un evento alluvionale piuttosto intenso a fine ottobre. Complessivamente, però, a *settembre* e a *ottobre* si sono calcolati, alla chiusura del bacino del Po, scostamenti negativi rispettivamente di -46% e -36%.

Gli ultimi due mesi dell'anno fanno registrare deflussi superiori alla media storica con scostamenti significativi soprattutto a *novembre* caratterizzato da un evento alluvionale proprio all'inizio del mese, che ha colpito i settori orientali e meridionali della regione.

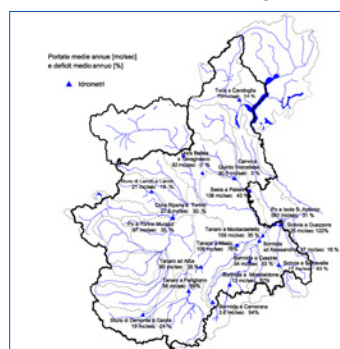


Figura 4.3

Portate dei corsi d'acqua
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

In termini complessivi l'analisi dei deflussi superficiali ha evidenziato un valore medio annuo di 561 m³/s del fiume Po chiuso a Isola S. Antonio superiore al valore medio degli ultimi 12 anni (pari a 429 m³/s) e anche rispetto alla portata media adottata dal Piano di Tutela delle Acque (466 m³/s) ottenuta da analisi di regionalizzazione di dati antecedenti al 1980. Lo scostamento medio annuo è risultato positivo sulla totalità dei corsi d'acqua considerati; in particolare si segnala: +31% sul Po a Isola S. Antonio, +35% sul Tanaro a Montecastello, +43% sul Sesia a Palestro. Le precipitazioni piuttosto continue e abbondanti dei mesi primaverili, hanno fatto sì che i regimi dei corsi d'acqua rimanessero sostenuti nel periodo tardo primaverile ed estivo, nonostante gli alti prelievi ad uso irriguo, e pertanto non si sono evidenziate situazioni di deficit idrico che hanno invece caratterizzato gli ultimi anni.

LE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI - CORSI D'ACQUA

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Stato chimico (sostanze pericolose)	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	-	-
Stato ecologico_LIMeco	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico_inquinanti specifici	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico_macrobenthos	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico_macrofite	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico_fitobenthos	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-

La Direttiva europea 2000/60/CE, formalmente recepita dal DLgs 152/06 e dai successivi decreti nazionali emanati, ha introdotto significativi elementi di innovazione rispetto alla normativa precedente nella disciplina delle attività di monitoraggio, portando ad una rivisitazione profonda delle reti di monitoraggio regionali e della gestione delle attività.

I piani di monitoraggio non hanno più durata solo annuale, ma sono previsti cicli pluriennali al termine dei quali viene effettuata la classificazione complessiva dello Stato di Qualità.

La Direttiva ha introdotto un approccio innovativo anche in relazione alle modalità di valutazione dello Stato; la classificazione dello stato di qualità complessivo dei corpi idrici (CI) avviene sulla base dello Stato Chimico e dello

Stato Ecologico secondo lo schema riportato in figura 4.4. Per la valutazione dello Stato Chimico è stata definita a livello comunitario una lista di 33+8 sostanze per le quali sono previsti *Standard* di Qualità Ambientale (SQA) europei fissati dalla Direttiva 2008/105/CE. Per la valutazione dello Stato Ecologico è previsto il monitoraggio delle componenti biologiche (macrobenthos, diatomee, macrofite, fauna ittica) e dei parametri chimico-fisici a supporto. Questi ultimi comprendono i parametri di base e gli “altri inquinanti” la cui lista è definita a livello di singolo Stato Membro sulla base della rilevanza per il proprio territorio e per i quali sono definiti SQA nazionali. Per la conferma dello Stato Ecologico elevato è prevista anche la valutazione degli elementi di qualità idromorfologica.

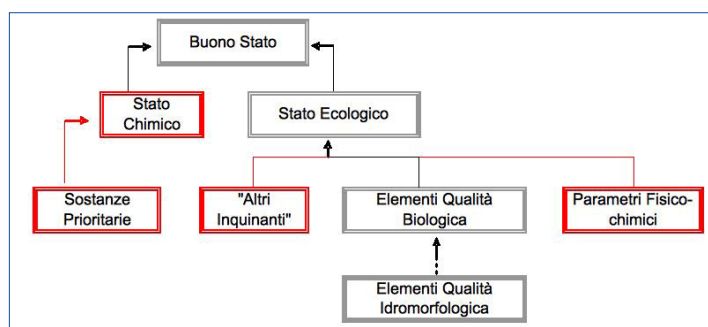


Figura 4.4

Schema generale per la classificazione dello stato di qualità ai sensi della WFD

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

Il Decreto 260/2010 definisce i criteri tecnici per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici superficiali secondo quanto segue:

- **parametri generali di base:** è previsto il calcolo dell'indice LIMeco: il punteggio di LIMeco da attribuire al punto di monitoraggio è dato dalla media dei singoli LIMeco dei vari campionamenti effettuati nell'arco dell'anno di monitoraggio. Il valore medio di LIMeco, calcolato per il periodo di riferimento, verrà utilizzato per attribuire la classe di qualità al punto e al relativo corpo idrico.
- **contaminanti,** sia per lo Stato Chimico sia per lo Stato Ecologico, viene valutata la conformità ai rispettivi Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti secondo modalità di calcolo definite a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE
- **componenti biologiche:** lo stato ecologico di ogni componente è definito come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) calcolato rapportando i valori dei parametri biologici riscontrati in un dato corpo idrico con quelli constatabili in assenza di alterazioni antropiche, in condizioni cioè di sostanziale naturalità, definite "condizioni di riferimento".

Lo Stato Chimico può essere classificato come Buono/Non Buono in base al superamento o meno degli SQA previsti secondo una modalità di calcolo definita dal Decreto 260/2010.

Lo Stato Ecologico del CI è dato dal risultato peggiore tra quelli ottenuti dalle componenti monitorate. Dal confronto dei risultati tra lo Stato Chimico e lo Stato Ecologico

deriva la classificazione dello Stato in due classi: Buono/Non Buono.

Nel 2009 è stato avviato il primo piano di monitoraggio dei corsi d'acqua che interessa il triennio 2009-2011, coerente con le richieste della nuova normativa europea e nazionale.

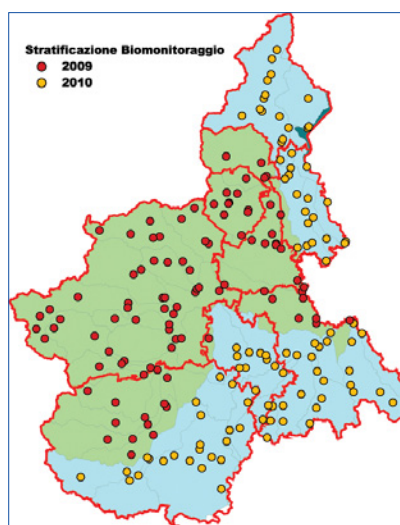
Il nuovo piano di monitoraggio prevede di effettuare il *monitoraggio chimico* secondo un protocollo analitico adeguato alla Direttiva che comprende i parametri generali di base (condizioni termiche e di ossigenazione, stato di acidificazione, condizioni dei nutrienti) e i metalli su tutti i punti, mentre le sostanze pericolose e gli altri inquinanti specifici vengono modulati sulla base delle pressioni e dei dati pregressi di monitoraggio. Il *monitoraggio biologico* prevede l'analisi di diversi elementi di qualità biologica: macrobenthos, diatomee e macrofite selezionate per i diversi punti sulla base della sensibilità alle pressioni insistenti sui diversi CI come previsto dal Decreto 260/2010. La componente fauna ittica non è al momento oggetto di monitoraggio da parte di Arpa Piemonte.

Il monitoraggio chimico viene effettuato **tutti gli anni** su tutti i punti della rete con frequenze modulate nei diversi CI mentre quello biologico **1 solo anno** e prevede la ripartizione delle attività sui diversi punti in due anni. I 193 CI punti della rete di monitoraggio regionale sono stati suddivisi in due macrogruppi, sulla base delle 34 aree idrografiche del Piano di Tutela delle Acque come illustrato in figura 4.5, che sono oggetto di monitoraggio biologico in anni diversi.

Figura 4.5

Raggruppamento delle aree idrografiche in due sottoinsiemi per la ripartizione dei punti di monitoraggio nel biennio 2009/2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



La nuova impostazione del monitoraggio non consente di avere a disposizione ogni anno i risultati completi del monitoraggio chimico e biologico per tutti i punti della rete regionale.

Verranno quindi presentati per i punti monitorati nel 2009 i risultati sia del monitoraggio chimico sia di quello biologico e per i punti del 2010 solo di quello chimico.

Anno 2009

Per i 92 punti della rete oggetto del monitoraggio biologico nel 2009 sono stati calcolati gli indici previsti dal Decreto 260/2010, sia per le componenti biologiche sia per i parametri chimici generali, ed è stato effettuato il confronto con gli SQA per i contaminanti.

MONITORAGGIO BIOLOGICO

Per ogni componente biologica sono stati definiti dal Decreto 260/10 gli indici per la classificazione dello stato ecologico e le condizioni di riferimento per le diverse tipologie fluviali raggruppate in macrotipologie (gruppi comprendenti tipologie simili fra loro):

- **Macrobenthos:** indice STAR_ICMi (*Standardisation of River Classifications_ Inter calibration Multimetric Index*). Si tratta di un indice multimetrico composto da 6 metriche che forniscono informazioni in merito ai principali aspetti che la Direttiva chiede di considerare per l'analisi della comunità macrobentonica
- **Macrofite:** indice IBMR (*Indice Biologiche Macrofitique en Rivière*). Si tratta di un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico che si basa sull'uso di una lista di taxa indicatori ad ognuno dei quali è associato un valore indicatore di sensibilità ad alti livelli di trofia
- **Diatomee:** indice ICMi (*Inter calibration Common Metric Index*). Si basa sull'Indice di Sensibilità agli Inquinanti (IPS) e sull'Indice Trofico (TI). Entrambi gli indici prevedono l'attribuzione alle diverse specie di un valore di sensibilità all'inquinamento organico e ai livelli di trofia.

Per ogni componente monitorata il risultato degli RQE (rapporto tra valore dell'indice riscontrato nel sito e valore dell'indice relativo alle condizioni di riferimento) è

confrontato con i valori soglia previsti dal Decreto 260/10 corrispondenti alle 5 classi di stato ecologico previste (per ogni componente monitorata).

Nella tabella 4.1 è riportato per ogni indice relativo alle tre componenti biologiche monitorate il numero di CI ricadenti nelle 5 classi di Stato Ecologico.

Partendo dai risultati della tabella è possibile effettuare alcune considerazioni del tutto preliminari sulle nuove metriche biologiche.

Nella maggior parte dei casi (86 % dei CI) i risultati dell'indice ICMi si collocano nelle classi Elevato/Buono; per gli indici Star_ICMi e l'IBMR invece, si osserva una maggiore distribuzione dei risultati nelle 5 classi (47% e 53% rispettivamente nelle classi Elevato/Buono).

La classe di Stato Ecologico del CI risulta dall'attribuzione del caso peggiore tra quelli ottenuti per le diverse componenti biologiche monitorate. I corpi idrici sui quali sono state monitorate tutte e 3 le componenti biologiche sono stati 9. In nessun caso l'ICMi è risultato il caso peggiore; in 4 casi il peggiore è risultato lo STAR_ICMi; in 1 caso l'IBMR; negli altri 4 casi c'è accordo tra IBMR e STAR_ICMi. In 22 CI sono stati monitorati sia il macrobenthos sia le diatomee: in un solo caso le diatomee determinano il caso peggiore; in due casi c'è accordo tra le due componenti; in 19 punti il macrobenthos determina il caso peggiore.

Classe Stato ecologico	Macrobenthos Indice STAR_ICMi	Diatomee Indice ICMi	Macrofite Indice IBMR
Numero Corpi Idrici			
Elevato	7	21	3
Buono	34	10	4
Sufficiente	37	3	3
Scarso	5	2	3
Cattivo	4	-	-
Totale CI	87	36	13

Tabella 4.1

Corpi Idrici (CI) ricadenti nelle 5 classi di Stato Ecologico per le diverse metriche - anno 2009
Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

I risultati del monitoraggio chimico vengono elaborati per il calcolo del LIMeco e per il confronto con i valori degli SQA.

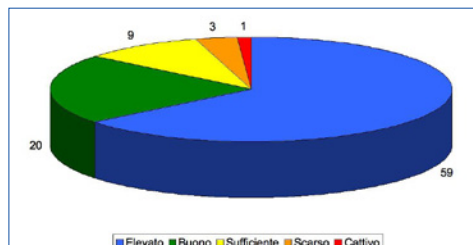
LIMeco per lo stato ecologico

I parametri di base macrodescrittori considerati per la definizione del LIMeco sono: ossigeno (100-O₂) in % di saturazione, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale.

Nella figura 4.6 è riportata la distribuzione dei 92 CI nelle 5 classi di stato del LIMeco.

Figura 4.6

LIMeco
anno 2009
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte



SQA per lo stato ecologico

La valutazione del superamento degli SQA per gli inquinanti specifici ha evidenziato nel 2009 il superamento in 4 punti della rete. Le sostanze che hanno evidenziato critici-

tà sono i prodotti fitosanitari oxadiazon e quinclorac. Non sono stati rilevati superamenti degli SQA per la sommatoria dei prodotti fitosanitari.

SQA per lo stato chimico

La valutazione dello Stato Chimico sulla base dei dati di monitoraggio 2009 ha evidenziato il superamento degli SQA solo in un caso per il nichel su un CI artificiale.

Sono stati evidenziati casi di anomalie su 5 CI che riguardano cadmio, mercurio, esaclorobenzene e endosulfan che richiedono ulteriori specifici approfondimenti e conferme.

VALUTAZIONE INTEGRATA DEGLI INDICI PER LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO

La classificazione dello Stato Ecologico prevede il confronto tra i risultati ottenuti per le diverse componenti previste e in particolare:

- la classe di stato attribuita alle singole componenti biologiche (prevale la classe peggiore)
- la classe attribuita ai parametri chimico-fisici attraverso il calcolo del LIMeco
- la classe attribuita agli "altri Inquinanti" attraverso la verifica del superamento degli SQA
- l'eventuale conferma dell'elevato attraverso i parametri idromorfologici.

La classe di stato ecologico attribuita al CI è data dal risultato peggiore tra quelli ottenuti per tutte le componenti

monitorate. La classificazione del CI però, verrà effettuata al termine del primo triennio di monitoraggio in quanto per il LIMeco è previsto che venga effettuata la media dei risultati ottenuti nei tre anni e per la verifica degli SQA il risultato peggiore nei tre anni.

Per i corpi idrici del 2009 viene quindi presentata solo una sintesi del confronto sperimentale effettuato tra i risultati dei diversi indici relativi ai dati del solo 2009.

Nella tabella 4.2 è riportato il confronto tra la classe del LIMeco, la classe peggiore tra quelle risultate dai diversi indici relativi alle componenti biologiche e la classe prevista in caso di superamento degli SQA per gli "Altri Inquinanti" (Sufficiente).

Tabella 4.2

Confronto risultati LIMeco,
caso peggiore biologico,
SQA - anno 2009
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Stato LIMeco		Stato componenti biologiche					SQA "Altri inquinanti"
		Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo	Sufficiente
		numero Corpi Idrici					
Elevato	69	7	28	23	1	-	2
Buono	20	2	6	7	5	-	2
Sufficiente	9	1	1	5	1	1	-
Scarso	3	-	-	1	-	2	-
Cattivo	1	-	-	-	-	1	-

Dalla tabella 4.2 è possibile evidenziare come in 19 CI ci sia accordo tra LIMeco e risultato peggiore delle componenti biologiche; in 73 CI invece non c'è accordo. Di questi 73, in 69 casi il biologico risulta peggiore rispetto al LIMeco; in 4 casi invece è il LIMeco a determinare il caso peggiore. In 4 CI si è verificato il superamento degli SQA; in tutti e 4 i casi il risultato non inciderebbe sulla classe di stato complessiva del CI in quanto già in stato inferiore al sufficiente.

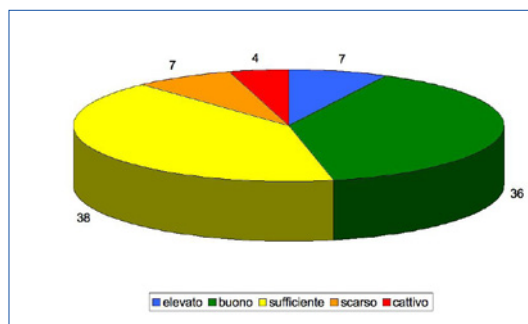


Figura 4.7

Ripartizione dei CI nelle 5 classi dello Stato Ecologico sperimentale - anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

La classificazione dello Stato secondo lo schema in figura 4.4 prevede il confronto la classe di Stato Ecologico e lo Stato Chimico. Sempre in via sperimentale è stato effettuato anche questo confronto i cui risultati sono riportati nella tabella 4.3. Per il confronto, tutti i 6 casi di superamento SQA sono stati considerati validi al fine di simulare nel calcolo dello Stato il caso peggiore. Tali risultati tuttavia necessitano di conferme e specifici approfondimenti. Il superamento degli SQA può determinare il declassa-

mento del CI dalla classe di Stato Ecologico Elevato o Buono alla classe di Stato Non Buono.

Se invece il CI è già in una classe di Stato Ecologico uguale o inferiore a Sufficiente lo Stato sarà comunque Non Buono, cioè il superamento non incide sulla classe di stato finale.

Dalla simulazione effettuata per i punti del 2009 è possibile evidenziare dalla tabella 4.3 come solo in due casi lo Stato Chimico influirebbe sulla classe di Stato finale.

Stato Ecologico sperimentale	SQA Stato Chimico sperimentale	Stato Sperimentale
numero Corpi Idrici		
7 elevato	-	41 buono
36 buono	2 non buono	
38 sufficiente	3 non buono	51 non buono
7 scarso	1 non buono	
4 cattivo	-	

Tabella 4.3

Confronto Stato Ecologico e Stato Chimico - anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte Regione Piemonte

MONITORAGGIO CHIMICO

In questo paragrafo vengono presentati i dati relativi ai risultati del monitoraggio chimico effettuato su tutti i corpi idrici della rete di monitoraggio regionale nel 2010.

In particolare vengono presentati i risultati relativi al calcolo degli indici previsti dal Decreto 260/2010 per la

classificazione dello stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Per la verifica degli SQA, sono state prese in considerazione le modalità di calcolo dei valori medi, il trattamento dei dati potenzialmente anomali e l'adeguatezza dei limiti di quantificazione (LCL) adottati per alcune sostanze.

LIMeco per lo stato ecologico

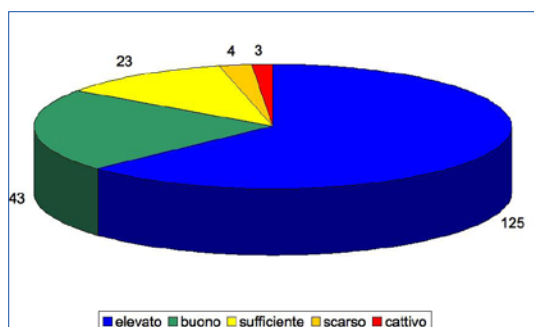
Nella figura 4.8 è riportata la distribuzione dei punti di monitoraggio della rete regionale nelle 5 classi di stato del LIMeco.

Rispetto al 2009, la distribuzione dei punti nelle 5 classi di stato non ha subito variazioni significative.

Figura 4.8

Distribuzione dei punti nei 5 livelli di LIMeco anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



SQA per lo stato ecologico

Dai dati del 2010 è emerso che in 10 corpi idrici della rete sono stati superati gli SQA per i prodotti fitosanitari ossadiazon e metolaclor.

Non sono stati rilevati superamenti degli SQA per la somatoria dei prodotti fitosanitari.

Rispetto al 2009 è confermato il superamento dell'SQA per l'ossadiazon in un numero significativo di corpi idrici;

in 3 di questi il superamento degli SQA si è verificato anche nel 2009, negli altri casi si tratta di corpi idrici diversi rispetto al 2009.

In 7 corpi idrici il superamento degli SQA determina il conseguente declassamento dello Stato Ecologico rispetto ai risultati del LIMeco del 2010.

SQA per lo stato chimico

La valutazione dello Stato Chimico sulla base dei dati di monitoraggio 2010 ha evidenziato il superamento degli SQA per il nichel.

Sono stati evidenziati casi di anomalie che riguardano cadmio, mercurio, esaclorobenzene e endosulfan, riscontrati in

10 CI, che richiedono ulteriori specifici approfondimenti e conferme.

Rispetto al 2009 le sostanze coinvolte nel superamento degli SQA sono le stesse ma, tranne tre casi, risultano diversi i corpi idrici interessati.

PRINCIPALI CONTAMINANTI

Per avere un quadro più completo sui principali contaminanti vengono presentati i risultati di elaborazioni finalizzate ad evidenziare la loro presenza nelle acque superficiali senza specifici riferimenti alla conformità agli SQA o a specifiche richieste normative.

Le principali categorie di contaminanti considerati sono pesticidi, metalli e VOC.

Pesticidi

La presenza di residui di pesticidi nelle acque superficiali è significativa sia per il numero di punti contaminati che per il numero di sostanze attive diverse riscontrate.

L'entità della contaminazione da prodotti fitosanitari è valutata attraverso il calcolo di un indice sintetico che prende in considerazione diversi fattori:

- frequenza di riscontri nell'anno (n° campioni con presenza di residui)
- concentrazione media annua della somma di sostanze attive riscontrate nei singoli campioni
- numero di sostanze attive riscontrate per punto (totale nell'anno).

Viene definita anche una categorizzazione dell'indice sintetico basato sulla somma dei punteggi dei parametri considerati che permette di valutare l'entità del fenomeno di contaminazione delle acque superficiali da prodotti fitosanitari. La categorizzazione è riportata in tabella 4.4.

Dalla figura 4.9 è possibile valutare la distribuzione del

fenomeno contaminazione da pesticidi sull'intero territorio regionale.

Il fenomeno è presente maggiormente nei corpi idrici di pianura, anche se con livelli di intensità differenti, maggiori nelle aree della pianura nord occidentale.

Somma	Entità del fenomeno
0	non presente
3 - 4 - 5	basso
6 - 7	medio
8 - 9	alto

Tabella 4.4

Pesticidi
Sintesi delle categorie
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

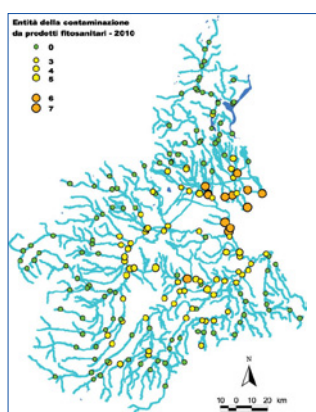


Figura 4.9

Pesticidi
Indice sintetico
anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

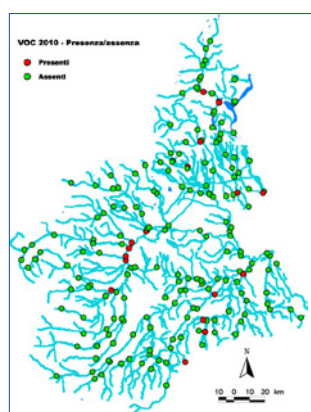


Figura 4.10

Composti organici volatili
(VOC).
Distribuzione dei punti
anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Metalli

I metalli pesanti possono essere presenti nelle acque in relazione a specifiche pressioni, generalmente di origine puntuale, o come fondo naturale.

Nel 2010 i metalli maggiormente riscontrati nei corsi d'acqua sono il ferro, il manganese, il nichel, il cromo, il rame, il mercurio, l'arsenico, lo zinco e il piombo.

In alcuni contesti ambientali, per alcuni metalli quali nichel, arsenico e cromo è ipotizzabile una origine naturale.

VOC

I VOC, composti organici volatili, sono generalmente riconducibili ad attività di tipo industriale e la loro immissione in corpo idrico superficiale può avvenire direttamente

tramite scarichi.

Nel 2010 la presenza di VOC (almeno un riscontro superiore a LCL nell'anno) nelle acque superficiali è limitata a 18 punti su 199 pari al 9%.

Nella figura 4.10 è riportata la carta della distribuzione dei punti in cui nel 2010 è stata riscontrata la presenza di VOC. Nella tabella 4.5 sono riportati i composti rinvenuti nel 2010 con l'indicazione, per ogni sostanza, del numero di punti nei quali è stata riscontrata almeno una sostanza con valori superiori all'LCL nell'anno e la relativa percentuale. Il clorobenzene è stato riscontrato in 2 punti della rete di monitoraggio, entrambi interessati dalla presenza di 2 siti contaminati di interesse nazionale (Pieve Vergonte sul fiume Toce e Saliceto sul torrente Bormida di Millesimo).

Composto	n ° punti	% punti
Percloroetilene	10	14
Diclorometano	4	6
Tricloroetilene	3	4
Clorobenzene	2	3
1,2 Dicloroetene	1	1
Cloroformio	1	1
Tetracloruro di carbonio	1	1

Tabella 4.5

Composti organici volatili
(VOC).
Presenza dei singoli
composti
anno 2009
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

LE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI - LAGHI

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Stato chimico (sostanze pericolose)	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	Triennale	-	-
Stato ecologico_LTLeco	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico_inquinanti specifici	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico_fitoplacton	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2009-2010	☹️	-
Stato ecologico_macrofite	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale/Corpo Idrico	2010	-	-
Balneazione	Numero	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale	2009-2010	😊	↑

La Direttiva europea 2000/60/CE, ha introdotto significativi elementi di innovazione rispetto alla normativa precedente nella disciplina delle attività di monitoraggio anche per quanto riguarda i laghi, portando ad una rivisitazione profonda delle reti di monitoraggio regionali e delle attività di monitoraggio.

Anche per i laghi i piani di monitoraggio non hanno più durata solo annuale, ma sono previsti cicli pluriennali al termine dei quali viene effettuata la classificazione complessiva dello Stato di Qualità. In particolar modo la classificazione è effettuata alla conclusione di ogni ciclo di monitoraggio operativo che ha durata triennale e del monitoraggio di sorveglianza che ha durata annuale.

La classificazione dello stato di qualità avviene secondo lo schema riportato nella figura 4.4 secondo modalità analoghe a quelle descritte nel capitolo precedente per i fiumi. Questo prevede da un lato la valutazione dello stato chimico sulla base di una lista di sostanze di rilevanza europea previste dalla Direttiva 2008/105/CE e dall'altra la valutazione dello Stato Ecologico. Quest'ultimo è definito sulla base della valutazione di elementi biologici (fitoplancton, macrobenthos, macrofite, fauna ittica) non previsti dalla precedente normativa, di parametri chimico-fisici generali e di contaminanti (altri inquinanti).

Il Decreto 260/2010 definisce i criteri tecnici per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici lacustri secondo quanto segue:

- **parametri generali di base:** è previsto il calcolo dell'indice LTLeco; la classe di LTLeco da attribuire al corpo idrico lacustre è dato dal punteggio complessivo ottenuto dalla somma dei punteggi ottenuti per i singoli parametri che compongono l'indice.
- **contaminanti,** sia per lo Stato Chimico sia per lo Stato Ecologico, viene valutata la conformità ai rispettivi Standard di Qualità Ambientale (SQA) previsti secondo modalità di calcolo definite a livello europeo dalla Direttiva 2008/105/CE
- **componenti biologiche:** lo stato ecologico di ogni componente è definito come Rapporto di Qualità Ecologica (RQE) calcolato rapportando i valori dei parametri biologici riscontrati in un dato corpo idrico con quelli constatabili in assenza di alterazioni antropiche, in condizioni cioè di sostanziale naturalità, definite "condizioni di riferimento".

Lo Stato Chimico può essere classificato come Buono / Non Buono in base al superamento o meno degli SQA previsti secondo una modalità di calcolo definita dal Decreto 260/2010.

Lo Stato Ecologico del CI è dato dal risultato peggiore tra quelli ottenuti dalle componenti monitorate. Dal confronto dei risultati tra lo Stato Chimico e lo Stato Ecologico deriva la classificazione dello Stato in due classi: Buono/ Non Buono.

Nel 2009 è stato avviato il primo piano di monitoraggio dei corpi idrici lacustri che interessa il triennio 2009-2011,

coerente con le richieste della nuova normativa europea e nazionale.

Il nuovo piano di monitoraggio prevede di effettuare il monitoraggio chimico secondo un protocollo analitico adeguato alla Direttiva che comprende i parametri generali di base (fosforo, trasparenza, ossigeno ipolimnico) e i metalli su tutti i punti, mentre le sostanze pericolose e gli altri inquinanti specifici vengono modulate sulla base delle pressioni e dei dati pregressi di monitoraggio. Il monitoraggio biologico prevede l'analisi di diversi elementi di qualità biologica: fitoplancton, macrobenthos e macrofite selezionate per i diversi punti sulla base della sensibilità alle pressioni insistenti sui diversi CI come previsto dal Decreto 260/10.

Il monitoraggio chimico viene effettuato **tutti gli anni** su tutti i punti della rete con frequenze modulate nei diversi corpi idrici mentre quello biologico **tutti gli anni** per il fitoplancton e **1 solo anno** per quanto riguarda macrobenthos e macrofite.

Analogamente a quanto avviene per i corsi d'acqua, la nuova impostazione del monitoraggio non consente di avere a disposizione ogni anno i risultati completi del monitoraggio chimico e biologico. Vengono quindi presentati per tutti i corpi idrici lacustri i risultati sia del monitoraggio chimico sia di quello biologico relativi al 2009 e i risultati solo di quello chimico per il 2010.

Nella figura 4.11 sono riportati i 13 corpi idrici lacustri della rete di monitoraggio regionale.

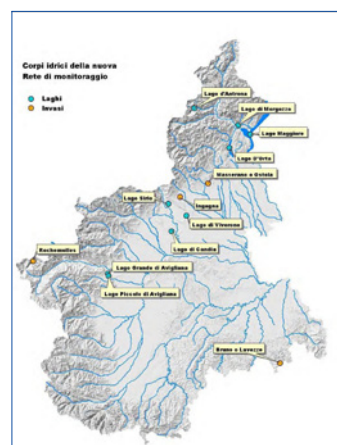


Figura 4.11

Rete regionale di monitoraggio dei CI lacustri

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

ANNO 2009

Per i 13 corpi idrici lacustri della rete oggetto del monitoraggio biologico nel 2009 sono stati calcolati gli indici previsti dal Decreto 260/10, sia per la componente biolo-

gica del fitoplancton sia per i parametri chimici generali, ed è stato effettuato il confronto con gli SQA per i contaminanti.

MONITORAGGIO BIOLOGICO

Per ogni componenti biologica sono stati definiti dal Decreto 260/10 gli indici per la classificazione dello stato ecologico e le condizioni di riferimento per le diverse tipologie lacustri raggruppate in macrotipologie (gruppi comprendenti tipologie simili fra loro):

- **fitoplancton:** indice ICF (Indice Complessivo per il Fitoplancton). Tale indice è ottenuto dall'integrazione degli indici di composizione e di biomassa (derivante dai valori di clorofilla a e di biovolume). Si tratta di un indice finalizzato alla valutazione dello stato trofico del CI lacustre
- **macrofite:** indice MTIspecies (Macrophytes Trophic Index species) e MacroIMMI (Macrophytes Italian

Multimetrics Index). Anche in questo caso si tratta di indici per la valutazione dello stato trofico

- **fauna Ittica:** indice LFI (Lake Fish Index). Si tratta di un indice multimetrico che fornisce informazioni in merito ai principali aspetti che la WFD chiede di considerare per l'analisi della comunità ittica
- **macrobenthos:** al momento attuale non sono state ancora definite l'indice ufficiale e le condizioni di riferimento per la classificazione dello stato ecologico

La componente fauna ittica non è al momento oggetto di monitoraggio da parte di Arpa Piemonte. Per la componente macrobenthos il decreto non prevede le modalità

tecniche per la classificazione dello stato e quindi i dati raccolti non possono essere utilizzati per la valutazione dello Stato Ecologico dei laghi; è stata comunque effettuata una raccolta dati sperimentale in base alla metodica vigente sui laghi delle province di Torino e di Biella. Per le macrofite le attività sono ancora in una fase di raccolta sperimentale dei dati.

Al momento, quindi, per il 2009 è disponibile solo il dato re-

lativo al fitoplancton. Il risultato dell'indice è confrontato con i valori relativi alle condizioni di riferimento per il calcolo dell'RQE. Il valore ottenuto è confrontato con i valori soglia previsti dal Decreto 260/10 corrispondenti alle 5 classi di stato ecologico previste. Il calcolo dell'indice ICF si ottiene dalla media degli indici medi di Composizione e Biomassa secondo lo schema della tabella 4.6.

Tabella 4.6

Schema di calcolo
dell'Indice di Composizione
anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Corpo idrico lacustre	Indice Complessivo del Fitoplancton		
	Indice medio di Biomassa		Indice di Composizione
Maggiore, Orta	Concentrazione media di clorofilla a	Biovolume medio	PTIspecies
Tutti i restanti laghi della rete di monitoraggio	Concentrazione media di clorofilla a	Biovolume medio	PTIlot

L'indice di Composizione (PTI: Phytoplankton Trophic Index) varia a seconda della tipologia alla quale appartiene il corpo idrico lacustre indagato. In particolar modo per i laghi del Piemonte, per i laghi Maggiore e Orta è previsto dal decre-

to 260/10 il calcolo dell'Indice di Composizione PTI species. Nella tabella 4.7 è riportato per ogni corpo idrico lacustre la classe di stato ecologico per la componente fitoplancton relativa al 2009.

Tabella 4.7

Stato Ecologico Indice ICF
anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Lago	Clorofilla livello	Biovolume livello	PTIspecies livello	PTIlot livello	Stato Ecologico Indice ICF
Maggiore	Elevato	Sufficiente	n.a.	n.a.	n.a.
Orta	Elevato	Elevato	n.a.	n.a.	n.a.
Mergozzo	Elevato	Elevato	n.a.	Buono	Elevato
Viverone	Buono	Buono	n.a.	Elevato	Buono
Avigliana piccolo	Buono	Sufficiente	n.a.	Sufficiente	Buono
Avigliana grande	Sufficiente	Sufficiente	n.a.	Scarso	Sufficiente
Sirio	Scarso	Scarso	n.a.	Sufficiente	Sufficiente
Candia	Sufficiente	Sufficiente	n.a.	Sufficiente	Sufficiente
Antrona	Elevato	Elevato	n.a.	Buono	Elevato
Ostola	Buono/Elevato	Buono	n.a.	Buono	Buono
Ingagna	Sufficiente	Buono	n.a.	Cattivo	Sufficiente
Rochemolles	Buono/Elevato	Buono/ Elevato	n.a.	Buono	Buono/Elevato
Bruno	Buono/Elevato	Buono/ Elevato	n.a.	Sufficiente	Buono/Elevato

Nella tabella 4.7 per gli invasi Ostola, Rochemolles e Bruno, per i parametri clorofilla, biovolume e indice ICF i risultati del calcolo delle rispettive metriche porterebbero all'attribuzione della classe Elevato, tuttavia il Decreto 260/10 prevede che per gli invasi non possa essere assegnata una classe superiore al Buono, in quanto si tratta di

corpi idrici non naturali.

Sulla base dei dati del 2009, i risultati del calcolo del PTI species non sono stati considerati affidabili in quanto le specie rinvenute considerate nel calcolo dell'indice, rappresentano poco più dell'1% del biovolume totale, pertanto l'indice è stato considerato non applicabile.

MONITORAGGIO CHIMICO

I risultati del monitoraggio chimico vengono elaborati per il calcolo dell'indice LTLeco e per il confronto con i valori degli SQA.

LTLeco per lo Stato Ecologico

Per il calcolo dell'LTLeco, il punteggio da attribuire ai parametri fisico-chimici considerati, è dato da:

- **fosforo totale:** concentrazione media ottenuta come media ponderata rispetto ai volumi o all'altezza degli strati nel periodo di piena circolazione alla fine della stagione invernale
- **trasparenza:** media dei valori riscontrati nel corso dell'anno di monitoraggio

- **ossigeno ipolimnico:** media ponderata rispetto al volume degli strati dei valori di saturazione dell'ossigeno misurati nell'ipolimnio alla fine del periodo di stratificazione.

Nella tabella 4.8 è riportata la classe dell'indice LTLeco per tutti i corpi idrici lacustri della rete di monitoraggio regionale.

SQA per lo Stato Ecologico

Dai dati di monitoraggio 2009 non sono stati evidenziati superamenti degli SQA per gli inquinanti specifici.

SQA per lo Stato Chimico

La valutazione dello Stato Chimico sulla base dei dati di monitoraggio 2009 non ha evidenziato alcun superamento degli SQA per tutte le sostanze pericolose considerate.

Lago	LTL eco
Maggiore	Buono
Orta	Buono
Mergozzo	Buono
Viverone	Sufficiente
Avigliana piccolo	Sufficiente
Avigliana grande	Sufficiente
Sirio	Sufficiente
Candia	Sufficiente
Antrona	Buono
Ostola	Sufficiente
Ingagna	Sufficiente
Rochemolles	Buono
Bruno	Buono

Tabella 4.8

Classe dell'indice LTLeco
anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

VALUTAZIONE INTEGRATA DEGLI INDICI PER LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO

La classificazione dello Stato Ecologico prevede il confronto tra i risultati ottenuti per le diverse componenti previste e in particolare:

- la classe di stato attribuita alle singole componenti biologiche (prevale la classe peggiore)
- la classe attribuita ai parametri chimico-fisici attraverso il calcolo del LTLeco
- la classe attribuita agli "altri Inquinanti" attraverso la verifica del superamento degli SQA
- l'eventuale conferma dell'elevato attraverso i parametri idromorfologici.

La classe di Stato Ecologico attribuita al corpo idrico è

data dal risultato peggiore tra quelli ottenuti per tutte le componenti monitorate. La classificazione del corpo idrico però verrà effettuata al termine del primo triennio di monitoraggio come previsto dal Decreto 260/10 attraverso la media dei risultati del LTLeco ottenuti nei tre anni e il risultato peggiore ottenuto per la verifica degli SQA nei tre anni.

Per i corpi idrici del 2009 viene quindi presentata solo una sintesi del confronto sperimentale effettuato tra i risultati dei diversi indici relativi ai dati del solo 2009 riportata nella tabella 4.9.

Lago	LTL eco	Stato ecologico indice ICF	Inquinanti stato ecologico	Stato ecologico sperimentale
Maggiore	Buono	n.a.	Buono	Buono
Orta	Buono	n.a.	Buono	Buono
Mergozzo	Buono	Elevato	Buono	Buono
Viverone	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente
Avigliana piccolo	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente
Avigliana grande	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Sirio	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Candia	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Antrona	Buono	Elevato	Buono	Buono
Ostola	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente
Ingagna	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Rochemolles	Buono	Buono/ Elevato	Buono	Buono
Bruno	Buono	Buono/ Elevato	Buono	Buono

Tabella 4.9

Confronto tra indici LTLeco,
ICF ed SQA
anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Secondo lo schema in figura 4.4, lo Stato dei corpi idrici lacustri deriva dal confronto fra lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico. Nel 2009 non si sono verificati casi di superamento degli SQA per lo stato chimico, pertanto, effet-

tuando sempre in via sperimentale un confronto tra i due indici, non si avrebbe nessun caso di declassamento dello stato di qualità definito dallo Stato Ecologico come riportato in tabella 4.10.

Lago	Stato chimico	Stato ecologico sperimentale	Stato
Maggiore	Buono	Buono	Buono
Orta	Buono	Buono	Buono
Mergozzo	Buono	Buono	Buono
Viverone	Buono	Sufficiente	Non Buono
Avigliana piccolo	Buono	Sufficiente	Non Buono
Avigliana grande	Buono	Sufficiente	Non Buono
Sirio	Buono	Sufficiente	Non Buono
Candia	Buono	Sufficiente	Non Buono
Antrona	Buono	Buono	Buono
Ostola	Buono	Sufficiente	Non Buono
Ingagna	Buono	Sufficiente	Non Buono
Rochemolles	Buono	Buono	Buono
Bruno	Buono	Buono	Buono

Tabella 4.10

Confronto tra Stato
ecologico e Stato Chimico
anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Il superamento degli SQA può determinare il declassamento del corpo idrico dalla classe di Stato Ecologico Elevato o Buono alla classe di Stato Non Buono.

Se invece il corpo idrico è già in una classe di Stato Ecologico uguale o inferiore a Sufficiente lo Stato sarà comunque Non Buono, cioè il superamento non incide sulla classe di stato finale.

L'attribuzione dello Stato, per quanto siano profondamente mutati i sistemi di valutazione, permette di effettuare un confronto indicativo con il vecchio sistema di classificazione ex DLgs 152/99 legato agli indici SEL/SAL e anche con il sistema di classificazione della trofia dei laghi previsto dall'OECD. In effetti i laghi oligotrofici, che già presentavano un SAL buono, cioè i laghi Maggiore,

Orta e Mergozzo confermano anche con questo sistema di valutazione uno Stato complessivo Buono mentre i laghi eutrofici della vecchia rete, Avigliana grande e piccolo, Sirio, Candia e Viverone confermano uno stato complessivo Non Buono che con i vecchi indici spaziava dal sufficiente al pessimo, ma sostanzialmente attestava una situazione piuttosto difficile in termini di qualità ambientale.

In relazione invece ai 5 nuovi CI della rete è possibile solo semplicemente notare che la qualità ambientale sembra migliore per quei laghi e invasi situati ad una quota maggiore, Antrona, Bruno e Rochemolles, mentre gli invasi situati a quote più basse, Ingagna e Ostola, presentano maggiori problemi nel raggiungimento degli obiettivi.

Anno 2010

MONITORAGGIO CHIMICO

In questo paragrafo vengono presentati i dati relativi ai risultati del monitoraggio chimico effettuato su tutti i corpi idrici della rete di monitoraggio regionale nel 2010.

In particolare vengono presentati i risultati relativi al calcolo degli indici previsti dal Decreto 260/2010 per la classificazione dello stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Per la verifica degli SQA, sono state prese in considerazione le modalità di calcolo dei valori medi, il trattamento dei dati potenzialmente anomali e l'adeguatezza dei limiti di quantificazione (LCL) adottati per alcune sostanze.

Tabella 4.11

Classe dell'indice LTLecco
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Lago	LTL eco
Maggiore	Buono
Orta	Buono
Mergozzo	Buono
Viverone	Sufficiente
Avigliana piccolo	Sufficiente
Avigliana grande	Sufficiente
Sirio	Sufficiente
Candia	Sufficiente
Antrona	Buono
Ostola	Sufficiente
Ingagna	Sufficiente
Rochemolles	Buono
Bruno	Buono

LTLecco per lo Stato Ecologico

Nella tabella 4.11 è riportata la classe dell'indice LTLecco per tutti i corpi idrici lacustri della rete di monitoraggio regionale sulla base dei dati del 2010.

Rispetto al 2009 non si rilevano variazioni nella classe di LTLecco attribuita ai corpi idrici monitorati.

SQA per lo Stato Ecologico

Dai dati di monitoraggio 2010 non sono stati evidenziati superamenti degli SQA per gli inquinanti specifici.

SQA per lo Stato Chimico

La valutazione dello Stato Chimico sulla base dei dati di monitoraggio 2010 ha evidenziato due casi di anomalie relative al nichel e al mercurio su due laghi. In particolar modo il caso relativo al nichel è riconducibile a una origine naturale.

PRINCIPALI CONTAMINANTI

I principali contaminanti considerati sono prodotti fitosanitari, metalli e VOC.

Per avere un quadro più completo sui principali contaminanti le elaborazioni che seguono sono finalizzate ad evidenziare la loro presenza nelle acque superficiali senza specifici riferimenti alla conformità agli SQA.

Pesticidi

L'utilizzo dei pesticidi in agricoltura è una delle cause principali di contaminazione diffusa; infatti tali sostanze dilavate dai suoli possono potenzialmente arrivare ai laghi e contaminarne le acque.

Nel 2010, così come negli scorsi anni, i pesticidi sono risultati scarsamente presenti in tutti i laghi monitorati con occasionali presenze con valori prossimi agli LCL delle sostanze attive terbutilazina e metolaclo nel lago di Candia e terbutilazina nel lago di Viverone.

Dal monitoraggio del DDT (isomeri e metaboliti) nel lago Maggiore, interessato dalla presenza del sito contaminato di Pieve Vergonte, è emerso che in nessun caso è stato superato l'LCL (0.002 µg/L).

Metalli

I metalli presenti nel 2010 nei laghi monitorati sono sostanzialmente il manganese, il ferro, il mercurio, il nichel,

il cromo, il rame, e l'arsenico.

In tabella 4.12 sono riportati i dati sulla presenza di metalli pesanti (almeno un riscontro superiore a LCL nell'anno) nei 13 corpi idrici lacustri monitorati.

Nel caso del mercurio, l'applicazione del limite di quantificazione di 0.02 µg/L per l'adeguamento alla verifica degli SQA come previsto dal Decreto 260/2010, più basso di quelli adottati fino al 2007, ha consentito di intercettare valori di fondo in precedenza non rilevabili.

Per il nichel, il cromo e l'arsenico è ipotizzabile, in alcuni contesti territoriali, un'origine naturale. Il cadmio, il piombo e lo zinco non sono mai stati rilevati.

VOC

I VOC (alogenati e aromatici) non rappresentano un problema per i laghi in quanto non si riscontrano presenze significative di tali sostanze.

Parametro	Laghi con valori >LCL
Mercurio	6
Nichel	5
Cromo	3
Rame	3
Arsenico	2

Tabella 4.12

Metalli - anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

ACQUE DESTINATE ALLA BALNEAZIONE

I laghi piemontesi sottoposti annualmente a monitoraggio, al fine di valutare l'idoneità delle loro acque alla balneazione, sono: il Lago Maggiore, il Lago d'Orta, il Lago di Mergozzo, il Lago di Viverone, il Lago di Avigliana, il Lago Sirio e il Lago di Candia. Inoltre, sono controllate anche tre zone ubicate su corsi d'acqua: una sul San Bernardino, a Verbania e due sul Cannobino, a Cannobio (VB).

La stagione balneare 2010 rappresenta un periodo di transizione tra la vecchia gestione dell'idoneità legata al DPR 470/82 e s.m.i e quella nuova, introdotta dal DLgs 116/08 e dal relativo decreto attuativo DM 30/03/2010, in recepimento della direttiva europea 2006/7/CE.

La differenza fondamentale tra la vecchia e la nuova normativa risiede nel fatto che la prima si basava essenzialmente sul controllo della qualità delle acque, mentre la seconda ha come punto di forza la prevenzione, senza trascurare i controlli. In particolare è prevista un'attenta analisi per identificare le pressioni presenti sul territorio circostante, che potrebbero influire sulle acque di balneazione, oltre a valutare e prevedere gli eventuali impatti di ogni fonte di contaminazione.

La nuova normativa introduce, inoltre, un sistema di clas-

sificazione per la qualità delle acque di balneazione, determinata sulla base dei valori dei due parametri indagati e si articola in classi di qualità: scarsa, sufficiente, buona ed eccellente. A seconda della classe in cui ricade ogni acqua di balneazione, sono previste diverse modalità di gestione e monitoraggio e l'eventuale adozione di misure di risanamento. Un'ulteriore rilevante novità è rappresentata dalla importanza attribuita all'informazione al pubblico, che deve essere informato in tempo reale sulla qualità dell'acqua e sui possibili rischi igienico-sanitari a cui ci si espone nel bagnarsi in un dato tratto di costa.

La nuova normativa vigente prevede due parametri di analisi: Enterococchi intestinali ed *Escherichia coli* (Allegato I DLgs 116/08), che andranno a sostituire rispettivamente la determinazione degli Streptococchi fecali e dei Coliformi fecali. Non sarà più indagato il parametro Coliformi totali.

I parametri microbiologici verranno utilizzati per la classificazione delle acque di balneazione ai sensi della Direttiva 2006/7/CE (vedi art. 8 del DLgs 116/08), così come indicato nella tabella 4.13, utilizzando i valori degli ultimi quattro anni di monitoraggio.

Tabella 4.13

Limiti previsti dall'Allegato 1 del DLgs n° 116/08 per la classificazione delle acque interne

Parametro	Qualità eccellente	Qualità buona	Qualità sufficiente
Enterococchi intestinali (UFC/100ml)	200 (*)	400 (*)	330 (**)
<i>Escherichia coli</i> (UFC/100ml)	500 (*)	1000 (*)	900 (**)
(*) Basato sulla valutazione del 95° percentile			
(**) Basato sulla valutazione del 90° percentile			

Il DM 30/03/2010 stabilisce, per quegli stessi parametri, anche i valori limite per ogni singolo campione (tabella 4.14); il superamento di questi valori porta ad un divieto

temporaneo di balneazione esteso a tutta la zona rappresentata dal punto di prelievo e richiede una analisi delle cause di superamento del valore limite.

Tabella 4.14

Limiti previsti dall'Allegato A del DM 30/03/2010 per un singolo campione

Parametro	Corpo idrico	Valore
Enterococchi intestinali	Acque interne	500 n*/100ml
<i>Escherichia coli</i>	Acque interne	1000 n*/100ml
* n = UFC per EN ISO 9308-1 (<i>E.coli</i>) e EN ISO 7899-2 (Enterococchi) o MPN per EN ISO 9308-3 (<i>E.coli</i>) e EN ISO 7899-1 (Enterococchi)		

Il DLgs 116/08 all'Allegato IV disciplina le frequenze minime di campionamento, lasciando discrezionalità, per quanto riguarda la durata della stagione balneare, e obbliga alla predisposizione e alla comunicazione del calendario di monitoraggio prima dell'inizio della stagione.

I campionamenti, in ragione della effettiva fruizione balneare dei laghi piemontesi, vengono effettuati due volte al mese nel periodo di massimo afflusso di bagnanti (giugno, luglio e agosto) e una volta al mese durante il resto della stagione (aprile, maggio e settembre).

Le 95 zone monitorate durante la stagione balneare 2010, da aprile a settembre, sono individuate nella Determina

della Regione Piemonte n° 858 del 04/12/2009, sulla base dei risultati del monitoraggio effettuato da Arpa nell'anno precedente. Per le zone dichiarate ad inizio stagione non balneabili e riammissibili solo a seguito di interventi di bonifica e successivo monitoraggio di verifica, sono stati effettuati due campionamenti al mese per l'intera stagione balneare, come previsto dal DM 30/03/2010, art. 2, comma 5.

Nella figura 4.12 è evidenziata l'idoneità delle zone alla balneazione ad inizio stagione 2010.

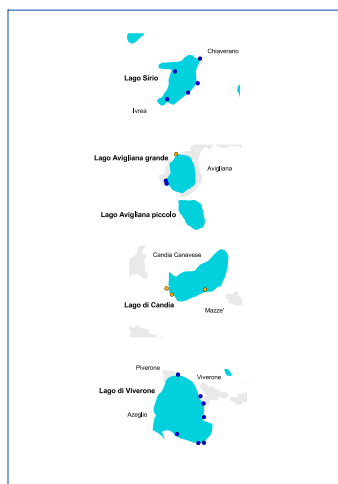
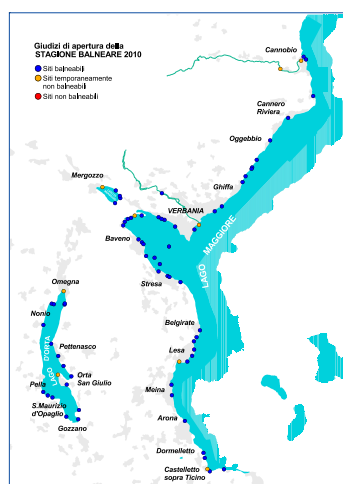


Figura 4.12

Zone di Balneazione
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Le zone lacustri del Piemonte monitorate ai fini della balneazione sono 95, di queste:

14 zone (pari al 14,7%) risultano non balneabili e riammissibili solo a seguito di interventi di bonifica e successivo monitoraggio di verifica.

Di queste zone:

- 4 sono situate sul Lago Maggiore
- 2 sul Lago d'Orta
- 1 sul lago di Mergozzo
- 2 sul Torrente Cannobino
- 1 sul Lago Piccolo di Avigliana
- 1 sul Lago Grande di Avigliana
- 3 sul Lago di Candia

Nel 2010 sono state nuovamente monitorate anche le tre zone di balneazione individuate sul lago di Candia, che non erano più state sottoposte a campionamento a partire dalla stagione balneare 2007.

LAGO MAGGIORE

Nel corso della stagione balneare 2010 sono state monito-

rate 50 zone, per un totale di 431 campioni.

Ad inizio stagione, su 50 zone (92%), 46 risultavano idonee alla balneazione. A seguito di comunicazione sulle misure di risanamento intraprese da parte dei sindaci interessati sono state riammesse alla balneazione nel mese di maggio 2 zone, che sono state monitorate ogni 15 giorni per tutto il periodo da aprile a settembre. Nel complesso si può notare un miglioramento della qualità delle acque del Lago Maggiore rispetto alla stagione balneare precedente; infatti, a fine stagione solo due zone risultano temporaneamente non balneabili (La Rotta - Dormelletto e Isolino Vecchio Fondotoce - Verbania) a fronte delle 4 di inizio stagione.

LAGO D'ORTA

Nel corso della stagione balneare 2010 sono state monitorate 18 zone di balneazione per un totale di 96 campioni. Ad inizio stagione su 18 zone monitorate, due risultavano non balneabili. A seguito di comunicazione dell'adozione di misure di risanamento da parte dell'Amministrazione

Comunale e successivi 4 campionamenti conformi alla normativa vigente è stata riammessa alla balneazione una zona nel mese di giugno.

LAGO DI MERGOZZO

Nel corso della stagione balneare 2010 sono state monitorate 5 zone di balneazione, per un totale di 44 campioni, delle quali ad inizio stagione una risultava non balneabile. A seguito di comunicazione dell'adozione di misure di risanamento da parte dell'Amministrazione Comunale e successivo monitoraggio di verifica, la zona è stata riammessa alla balneazione nel mese di maggio.

Nel corso della stagione balneare 2010 sul **Lago di Verone** sono state monitorate 7 zone, risultate idonee ad inizio stagione, per un totale di 63 campioni; sui **Laghi di Avigliana**, sono state monitorate complessivamente 4 zone, per un totale di 18 campioni, di cui due risultavano ad inizio stagione come non balneabili. A seguito di quattro controlli con esito favorevole un punto, sul Lago Grande, è stato riammesso alla balneazione nel mese di giugno.

MONITORAGGIO CIANOBATTERI

LAGO MAGGIORE

La fioritura di Cianobatteri appartenenti alla specie *Anabaena lemmermannii* è avvenuta per la prima volta nelle acque del Lago Maggiore nel 2005 e si è sempre ripresentata negli anni successivi. Pertanto, a partire dalla stagione balneare 2009 è stato programmato un monitoraggio specifico per consentire un'individuazione tempestiva dei rischi per la salute e adottare eventuali immediate misure precauzionali al fine di prevenire l'esposizione dei bagnanti (Art.11 DLgs 116/08).

A tal riguardo, sulla base dei risultati degli anni precedenti, sono state individuate 5 zone di balneazione rappresentative del Lago Maggiore: "La Rotta" e "Campeggio Lago Azzurro" per la sponda meridionale, "Spiaggia Lungo Lago Feriolo" per la caratteristica ubicazione nell'insenatura del golfo di Feriolo, "Lido e Colonia Solare Suna"

Sul **Lago Sirio** sono state monitorate complessivamente 5 zone tutte balneabili ad inizio stagione, per un totale di 45 campioni.

Ad inizio stagione balneare 2010 le tre zone di monitoraggio del **Lago di Candia** risultavano non idonee alla balneazione. Il Comune di Candia, avvalendosi della possibilità fornita dalla nuova normativa, chiese di riprendere i controlli per la verifica della balneabilità del lago, con cadenza quindicinale, per l'intera stagione balneare. Tali controlli sono stati eseguiti da Arpa Piemonte nel 2010 per un totale di 36 campioni.

Il lago presenta oggi ancora criticità dovute ad apporti esterni di materiale di origine fecale. Tali apporti sono sufficienti anche se in modo saltuario, a far superare il limite di legge previsto per il divieto di balneazione e possono influenzare la classificazione delle acque per la balneazione prevista ai sensi del DLgs 116/08. L'individuazione e l'eliminazione di questi apporti sembra indispensabile per permettere la riammissione delle acque del lago di Candia alla balneazione.

per la sponda centrale del lago e zona interessata da fioriture di Cianobatteri negli anni precedenti e infine "Lido di Cannero" rappresentativo della parte settentrionale del lago. In seguito ad una massiva concentrazione algale nella zona centro settentrionale è stata inoltre campionata la zona di balneazione "Spiaggia Panizza", in comune di Ghiffa.

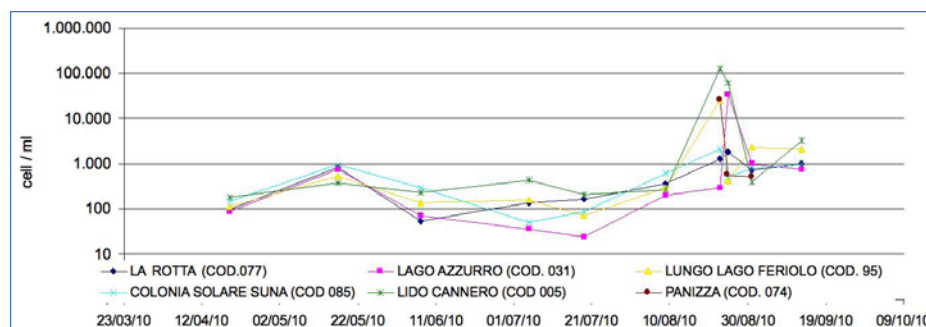
Il campionamento è stato effettuato nei mesi di aprile, maggio, giugno e settembre con frequenza mensile, a luglio con frequenza quindicinale e ad agosto con frequenza settimanale.

Sui 53 campioni prelevati è stata effettuata l'identificazione microscopica e, in presenza di cianobatteri, si è proceduto al loro conteggio. In caso di concentrazioni di cellule algali potenzialmente tossiche > 20.000 cell/ml sono state ricercate microcistine (LR, LA, RR, YR) e nodularine.

Figura 4.13

Lago Maggiore. Andamento della concentrazione dei Cianobatteri totali stagione 2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



La campagna di monitoraggio ha evidenziato una “fioritura” di cianobatteri, appartenenti alla specie *Anabaena lemmermannii*, nel mese di agosto. In particolare le densità più elevate sono state riscontrate il 23 agosto a Baveno (Lungolago Feriolo), a Cannero Lido e a Ghiffa - Panizza. Nei giorni successivi le analisi hanno evidenziato una generale e rilevante attenuazione del fenomeno.

Analizzando la densità di *Anabaena lemmermannii* dal 2005 al 2010 è possibile osservare un decremento nel triennio 2007-2008-2009 rispetto agli anni 2005-2006 e un significativo incremento nel 2010. La densità media di cianobatteri rilevata in questa stagione balneare è risultata la più elevata degli ultimi sei anni di monitoraggio.

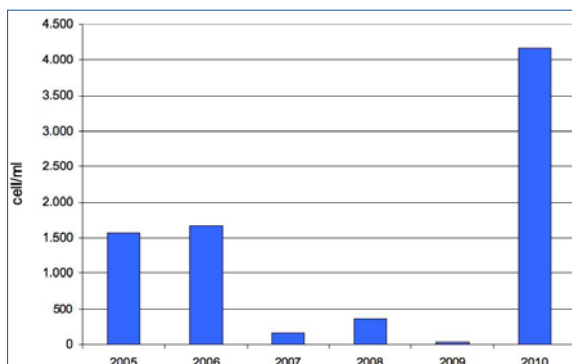


Figura 4.14

Lago Maggiore. Densità di *Anabaena lemmermannii* nel periodo 2005-2010 (media geometrica)

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

LAGHI DI VIVERONE, AVIGLIANA, SIRIO, CANDIA

Il monitoraggio algale effettuato in tutti questi anni ha mostrato che le fioriture cianobatteriche possono essere improvvise e non visibili ad occhio nudo, pertanto si è ritenuto più prudente monitorare la presenza di cianobatteri mediante esame microscopico ad ogni prelievo di acqua per l'analisi microbiologica. Nei casi di superamento del limite di 20.000 cell/mL, si è passati ad una frequenza di monitoraggio settimanale. A questi controlli vanno poi aggiunti quelli effettuati a centro lago sull'intera comunità algale.

Il monitoraggio algale effettuato sul lago di Viverone è

iniziato dal 1995. I controlli effettuati su tre zone considerate rappresentative e quelli a centro lago hanno sempre mostrato concentrazioni cianobatteriche trascurabili, per l'intera stagione balneare 2010.

Il lago di Avigliana Grande, il lago Sirio e il lago di Candia sono caratterizzati da un elevato livello trofico e sono soggetti a fioriture algali massive. Tali fioriture si ripetono con frequenza irregolare e hanno portato in alcuni casi ad un divieto temporaneo di balneazione, quando si è accertato che erano composte in prevalenza da cianobatteri.

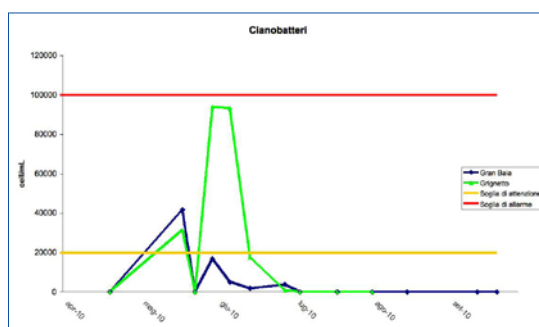


Figura 4.15

Lago di Avigliana Grande. Andamento dei Cianobatteri totali - stagione 2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

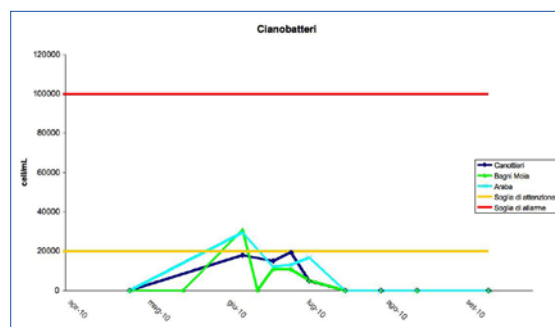
Come si rileva dalla figura 4.15, nel 2010 sul lago di Avigliana Grande i cianobatteri hanno avuto due picchi di concentrazione. Il primo, il 19 maggio, il secondo, tra fine maggio e inizio giugno.

Non si sono però mai verificate le condizioni previste per un divieto di balneazione. A partire dalla metà di luglio il fenomeno è poi regredito del tutto.

Figura 4.16

Lago Sirio. Andamento dei
Cianobatteri totali - stagione
2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte



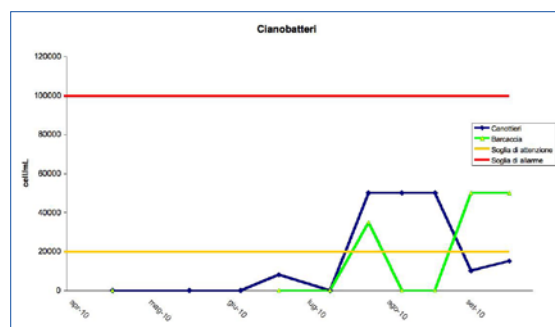
Sul Lago Sirio i cianobatteri, tra inizio giugno e inizio luglio 2010, hanno superato il limite di 20.000 cell/mL, qui indicato come “soglia di attenzione”. Non si sono mai ve-

rificate le condizioni previste per un divieto di balneazione. Anche in questo Lago, a partire dalla metà di luglio il fenomeno è poi regredito del tutto.

Figura 4.17

Lago di Candia. Andamento
dei Cianobatteri totali - sta-
gione 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte



Sul Lago di Candia nel 2010 la comunità dei cianobatteri (in prevalenza del genere *Microcystis*) è stata rappresentata, per un lungo periodo da luglio fino a settembre, termine della stagione balneare, da valori di densità relativamente elevati, con superamenti del limite di 20.000 cell/mL. Essendo il lago ancora in regime di divieto di balneazione, non è stato necessario attivare alcun provvedimento

specifico, limitandosi a continuare il monitoraggio con le frequenze previste. Nel complesso risulta confermato che i cianobatteri costituiscono una criticità per l'uso balneare del lago di Candia. Tuttavia, tale criticità sembra avere valori in linea con gli altri laghi monitorati per la balneazione in provincia di Torino, non pregiudicando quindi un possibile uso balneare.

CORSI D'ACQUA

Sul **Torrente Cannobino** nel corso della stagione balneare 2010 sono state monitorate, per un totale di 24 campioni, due zone di balneazione entrambe classificate come non balneabili ad inizio stagione. Nel mese di settembre l'amministrazione comunale ha fatto pervenire una nota di avvenuta bonifica e pertanto con la stagione 2011 tali punti potranno essere riammessi alla balneazione se vi saranno 4

campionamenti favorevoli.

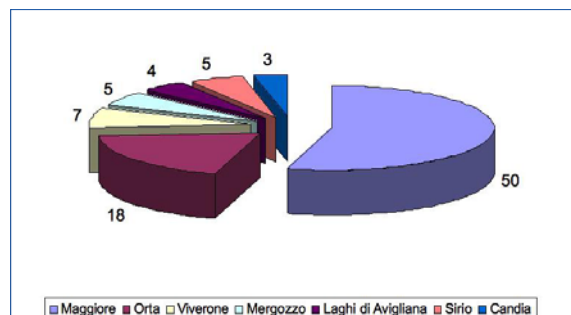
Sul **Torrente S. Bernardino** è stata monitorata una zona di balneazione per un totale di 8 campioni.

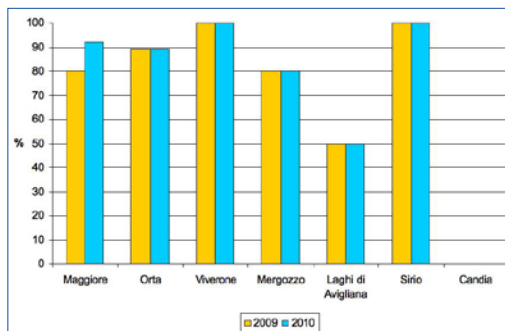
Nelle figure 4.18 e 4.19 viene presentata la situazione riassuntiva delle zone monitorate nel corso del 2010, con l'indicazione delle zone balneabili ad inizio stagione.

Figura 4.18

Zone monitorate durante la
stagione balneare
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte



**Figura 4.19**

Zone lacustri balneabili
inizio stagione balneare
anni 2009-2010

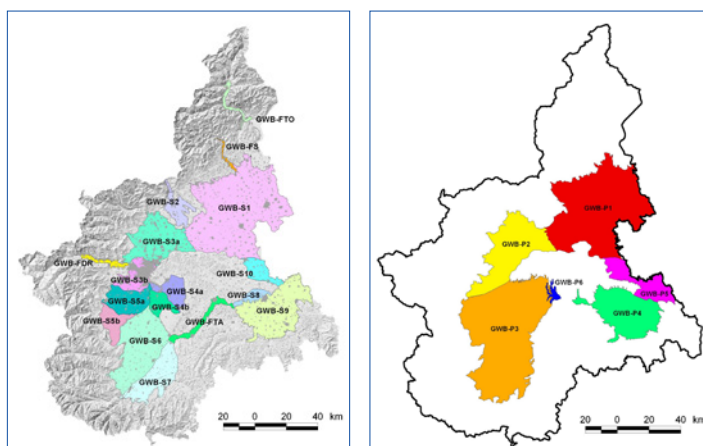
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

LE RISORSE IDRICHE SOTTERRANEE

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Stato chimico puntuale	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Puntuale	2009-2010	☹️	-
Stato chimico GWB	Indice	S	Arpa Piemonte, Regione Piemonte	Corpo Idrico sotterraneo	2009-2010	☹️	-

Il recepimento della Direttiva quadro europea sulle acque 2000/60/CE e della Direttiva 2006/118/CE (specificamente dedicata alle acque sotterranee), avvenuto con il DLgs 30/09 e formalizzato con il Decreto 260/10, ha portato ad un adeguamento delle reti di monitoraggio delle acque sotterranee a partire dal 2009. La Direttiva 2000/60/CE ha introdotto la definizione di “Obiettivi Ambientali” da raggiungere entro il 2015 (Stato Buono per le acque sotterranee) e ha contemplato la definizione di un “oggetto del monitoraggio”, attribuito in questo caso ai Corpi Idrici Sotterranei (Groundwater Bodies), qui identificati con l’acronimo “GWB”. Queste entità, rappresentate da “volumi d’acqua” in seno ad uno stesso acquifero con simili caratteristiche qualitative e quantitative, sono gli oggetti

sui quali andranno poi applicate e verificate le politiche di controllo e gestione della risorsa. Nell’ambito della rete di monitoraggio delle acque sotterranee sono stati individuati 14 GWB relativi al sistema acquifero superficiale e 6 a quello profondo (figura 4.18), sui quali è stata condotta la valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva quadro. La valutazione del rischio è stata effettuata attraverso l’analisi delle pressioni tenendo anche in considerazione le informazioni pregresse sullo stato. In figura 4.20 sono riportati anche i 3 GWB afferenti ai principali fondovalle alpini (Sesia, Toce e Dora Riparia) che integreranno il monitoraggio del sistema acquifero superficiale a partire dal 2011 come risultanze del progetto regionale Prismas 3.

**Figura 4.20**

GWB falda superficiale e
falde profonde nelle aree di
pianura del Piemonte

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

STATO

La rete 2010 rappresenta la principale fonte dati per il controllo qualitativo e quantitativo della risorsa ed è costituita da 592 punti divisi tra rete manuale (pozzi appartenenti per lo più a privati) e rete automatica (formata da 116 piezometri strumentati per il controllo in continuo del livello di falda della Regione Piemonte). Tra i 592 punti complessivi, 385 sono inerenti al sistema acquifero superficiale, distribuiti in 14 GWB, e i rimanenti 207 a quello profondo ripartiti in 6 GWB.

Il DLgs 30/09, nell'ambito del processo di classificazione delle acque sotterranee per l'attribuzione dello stato chimico, tiene conto degli standard di qualità (già previsti dalla Direttiva 2006/118/CE) per nitrati e pesticidi e valori soglia per una serie di altri inquinanti. Il superamento degli standard di qualità o dei valori soglia porta all'attribuzione di uno stato chimico Non Buono al punto di monitoraggio. Il processo di classificazione ai sensi della normativa vigente supera il concetto puntuale proiettandosi verso

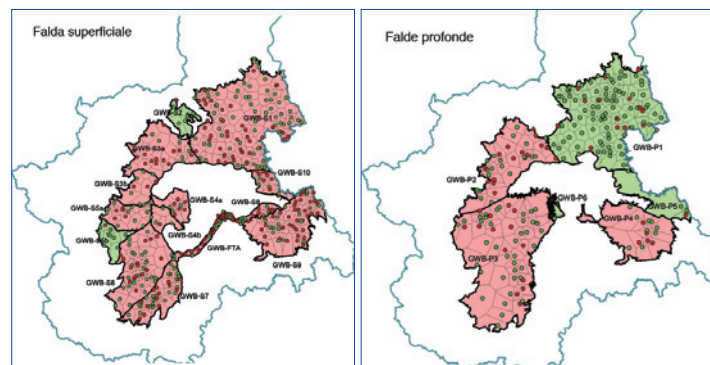
una configurazione areale più attinente alla matrice acque sotterranee intesa come un contesto liquido in movimento secondo un monte-valle idrogeologico inglobato nei rispettivi GWB. Il passaggio dal dato di qualità media puntuale a quello complessivo, a livello di GWB, si espleta sommando le aree di influenza di ciascun punto di monitoraggio (calcolate con appositi algoritmi), ognuna delle quali avrà uno stato chimico Buono o Non Buono, rapportandole alla superficie totale del GWB. Nel caso che la percentuale di area complessiva relativa a punti con stato Non Buono superi il 20% della superficie totale del GWB, questi avrà un'attribuzione Non Buono.

Nella figura 4.21 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per il 2010 (relativa sia al sistema acquifero superficiale, che a quello profondo) suddivisa nelle classi Buono (punti verdi) e Non Buono (punti rossi), oltre allo stato per il GWB afferente (aree verdi o rosse).

Figura 4.21

Definizione dello stato chimico per i punti e per i GWB afferenti al sistema acquifero superficiale e a quello profondo - anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



Nelle tabelle 4.15 e 4.16 è riportato il dettaglio dello stato chimico su base areale per i GWB della falda superficiale

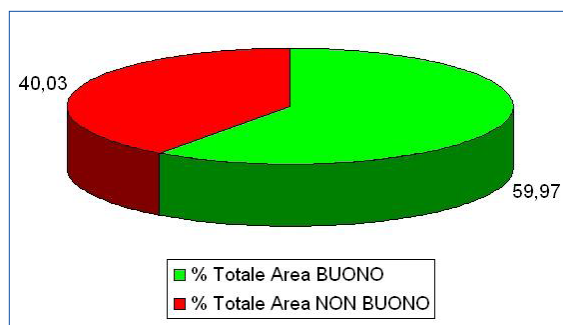
e delle falde profonde, mentre nelle figure 4.22 e 4.23 sono rappresentati i rispettivi dati di sintesi.

Tabella 4.15

Stato chimico su base areale per i GWB della falda superficiale anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

GWB	Area BUONO km ²	Area NON BUONO km ²	Area BUONO %	Area NON BUONO %	STATO
GWB-S1	1.904,36	732,37	72,22	27,78	NON BUONO
GWB-S2	202,03	7,66	96,34	3,66	BUONO
GWB-S3a	380,65	452,89	45,67	54,33	NON BUONO
GWB-S3b	208,86	114,88	64,51	35,49	NON BUONO
GWB-S4a	74,99	179,43	29,48	70,52	NON BUONO
GWB-S4b	141,68	38,72	78,54	21,46	NON BUONO
GWB-S5a	296,99	104,22	74,02	25,98	NON BUONO
GWB-S5b	238,48	19,85	92,31	7,69	BUONO
GWB-S6	711,64	407,23	63,6	36,4	NON BUONO
GWB-S7	347,43	249,03	58,25	41,75	NON BUONO
GWB-S8	56,16	56,66	49,78	50,22	NON BUONO
GWB-S9	282,08	787,31	26,38	73,62	NON BUONO
GWB-S10	115,28	98,43	53,94	46,06	NON BUONO
GWB-FTA	54,88	98,71	35,73	64,27	NON BUONO

**Figura 4.22**

Stato chimico puntuale.
Falda superficiale
anno 2010

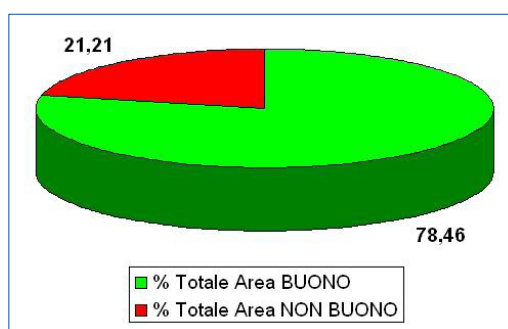
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

GWB	Area BUONO km ²	Area NON BUONO km ²	Area BUONO %	Area NON BUONO %	STATO
GWB-P1	2.272,80	297,76	88,42	11,58	BUONO
GWB-P2	682,22	520,25	56,73	43,27	NON BUONO
GWB-P3	2.210,00	699,11	75,97	24,03	NON BUONO
GWB-P4	801,06	224,52	78,10	21,9	NON BUONO
GWB-P5	469,44	31,99	93,62	6,38	BUONO
GWB-P6	125,86	0,00	100,00	0,00	BUONO

Tabella 4.16

Stato chimico su base
areale per i GWB delle falde
profonde
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

**Figura 4.23**

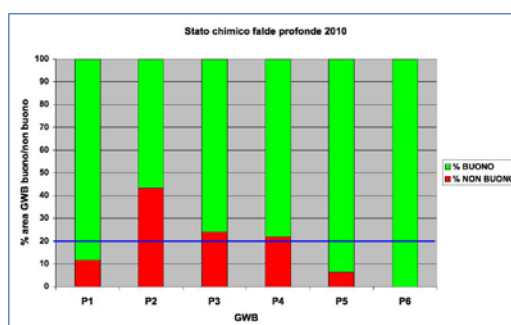
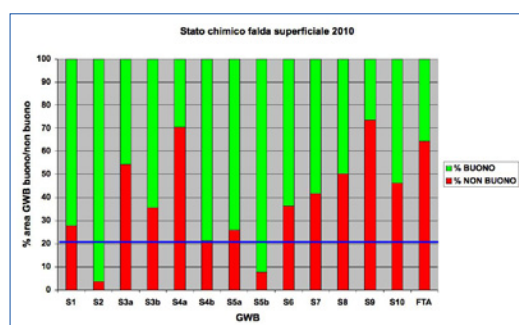
Stato chimico puntuale.
Falde profonde - anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Nei grafici di figura 4.24 viene riportata la percentuale di area riferita ai punti con stato chimico Non Buono e Buono all'interno di ciascun GWB; viene indicata inoltre la soglia del 20% il cui superamento conferisce l'attribuzione dello stato Non Buono.

Al riguardo si osserva come nella maggior parte dei GWB superficiali si superi la percentuale del 20% di area Non Buono, ma con alcune distinzioni: vengono esclusi GWB-S2 (relativo alla pianura intramorenica di Ivrea) e GWB-S5b (relativo ad un settore dell'alto cuneese) risultati Buono, mentre per altre due aree (GWB-S5a, ma soprattutto GWB-S4b) il superamento del 20% è alquanto contenuto. Dal lato opposto, invece, GWB-S4a pertinente ad un settore dell'altopiano di Poirino e GWB-S9 ubicato nell'a-

lessandrino, evidenziano percentuali di areali Non Buono superiori al 70%.

Nel sistema profondo si osserva come GWB-P5 e P6 appartengono alla classe Buono con punti anomali assenti o estremamente limitati; GWB-P1 risulta Buono, ma con presenza di alcuni punti che presentano criticità, mentre i GWB-P2, P3 e P4 risultano Non Buono con percentuali di aree critiche variabili. Infatti, mentre per GWB-P2 le aree Non Buono rappresentano oltre il 43% della superficie del corpo idrico, per GWB-P4 e (subordinatamente) GWB-P3, il superamento del 20% risulta alquanto contenuto. Tendenzialmente, rispetto ai GWB della falda superficiale, si osservano percentuali nettamente inferiori di porzioni di aree di GWB classificate Non buono.

**Figura 4.24**

Percentuali relative complessive delle aree calcolate dai singoli punti per ciascun GWB - anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Di seguito si prendono in considerazione i principali contaminanti che incidono sulla qualità delle Acque Sotterranee. La presenza di **nitrati** deriva principalmente dall'utilizzo in agricoltura di fertilizzanti minerali e dallo spandimento di liquami zootecnici anche se in alcuni contesti specifici e localizzati non può essere escluso il contributo di altre fonti non agricole.

Lo standard di qualità individuato a livello comunitario per i nitrati dalla Direttiva 2006/118/CE è pari a 50 mg/L poi recepito dal DLgs 30/09, come norma di qualità ai fini della valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee. Nella figura 4.23 viene riportata la distribu-

zione territoriale dei punti della rete per l'anno 2010, con il dettaglio dei superamenti dello standard di qualità, oltre allo stato chimico complessivo dei GWB per la falda superficiale e per le falde profonde.

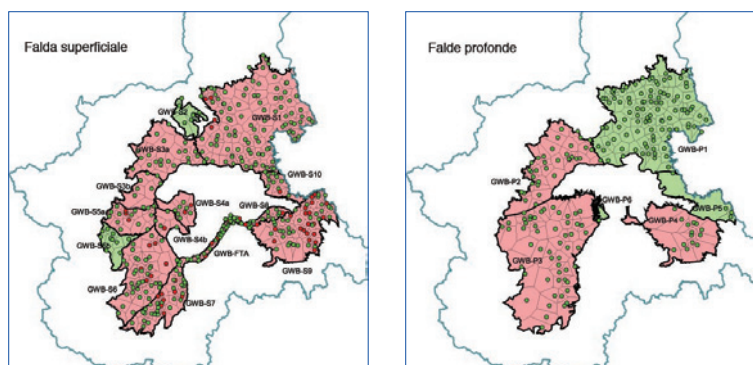
Si osserva come per la falda superficiale i settori maggiormente vulnerati siano GWB-S9 riguardante l'area est dell'alessandrino e GWB-S6 e S7 ubicati nell'area cuneese. In tutte queste zone sono rilevanti le pressioni di tipo agricolo e zootecnico.

Per quanto concerne le falde profonde, non si riscontrano punti che presentano valori superiori allo standard di qualità di 50 mg/L previsto dalla normativa per i nitrati.

Figura 4.25

Nitrati
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte



I **pesticidi** sono impiegati prevalentemente in agricoltura per proteggere le colture dagli organismi nocivi, anche se devono inoltre essere considerati utilizzi non agricoli, principalmente per il diserbo di aree industriali, argini, ecc.

L'elevato numero di sostanze attive autorizzate nelle diverse colture e l'estrema variabilità delle caratteristiche chimico fisiche e del loro comportamento ambientale rendono complessa la materia.

Nonostante i fenomeni di attenuazione legati alle caratteristiche delle stesse sostanze, del suolo, del livello insaturo e dell'acquifero, i pesticidi possono raggiungere e contaminare gli acquiferi, in particolare la falda superficiale.

Lo standard di qualità individuato a livello comunitario per i pesticidi è pari a 0,1 µg/L come sostanza singola e 0,5 µg/L come sommatoria di più sostanze. Tale soglia è stata definita dalla Direttiva 2006/118/CE, poi recepita dal DLgs 30/09, come norma di qualità ai fini della valutazio-

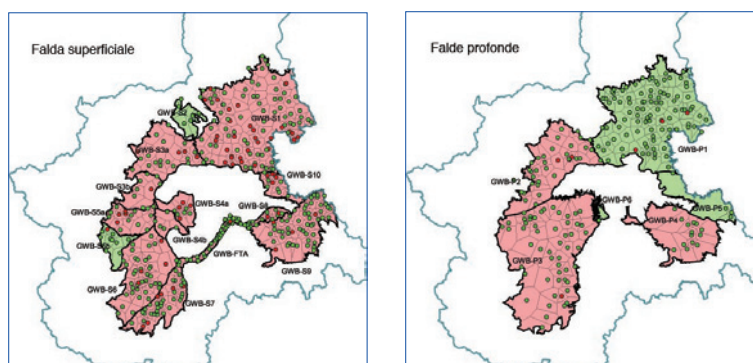
ne dello stato chimico delle acque sotterranee. Nella figura 4.26 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete per l'anno 2010, con il dettaglio dei superamenti dello standard di qualità per una o più sostanze attive singole, oltre allo stato chimico complessivo dei GWB.

Il GWB-S1 (area novarese-vercellese) è il settore maggiormente interessato da anomalie da pesticidi denotando gli effetti delle cospicue pressioni di tipo agricolo relazionate essenzialmente alla pratica risicola. Altre aree critiche, seppur in misura minore, contemplano: GWB-S4a, S5, S7, S9 e S10. Tutte queste zone sono interessate da pressioni riconducibili a pratiche agricole per diverse tipologie di colture. Per le falde profonde i pesticidi non rappresentano una criticità significativa; infatti, solo pochi punti della rete hanno evidenziato superamenti dello standard di qualità per singolo prodotto.

Figura 4.26

Pesticidi - dati puntuali e
stato chimico complessivo
dei GWB superficiali e
profondi
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte



I **VOC**, composti organici volatili, sono generalmente riconducibili ad attività di tipo industriale e la loro immissione in falda può avvenire direttamente, tramite pozzi perdenti, o per infiltrazione dalla superficie in seguito a perdite dovute a cause disparate. Il ritrovamento di tali sostanze, in relazione ad una loro peculiare scarsa degradabilità ed elevata persistenza nell'ambiente, può essere ricondotto anche a episodi del passato, per cui la contaminazione può essere rilevata a distanza di anni per fenomeni pregressi non necessariamente in atto.

Il monitoraggio di questa categoria di contaminanti comprende, oltre ai solventi clorurati alifatici, una serie di composti clorurati aromatici e di solventi aromatici.

Nella figura 4.27 viene riportata la distribuzione territoriale dei punti della rete, sia superficiale che profonda, per l'anno 2010, con il dettaglio dei superamenti dei valori soglia come singolo composto, oltre allo stato chimico complessivo dei GWB.

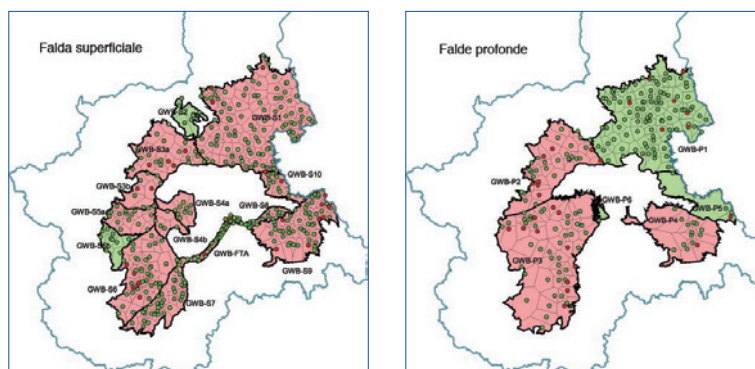


Figura 4.27

Solventi clorurati alifatici
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte,
Regione Piemonte

Questa situazione apparentemente inspiegabile, data la naturale protezione delle falde profonde dalle infiltrazioni provenienti dalla superficie, è dovuta alle caratteristiche chimico fisiche di alcuni VOC che hanno densità nettamente maggiore di quella dell'acqua, mentre la loro viscosità è considerevolmente minore. Entrambe queste proprietà favoriscono una loro veloce migrazione nella parte inferiore delle falde acquifere, dove questi composti tendono a depositarsi sulla base impermeabile. Fenomeni di drenanza dall'acquifero superficiale a quello profondo, o le cattive condizioni delle opere di captazione, possono favorirne l'ulteriore veicolazione verso le falde profonde dove permangono nel tempo a causa della loro scarsa degradabilità ed elevata persistenza.

La presenza di **metalli pesanti** nelle acque sotterranee, principalmente nichel e cromo (quest'ultimo anche nella forma esavalente), può essere ricondotta sia a cause di origine antropica che naturale, legata alla composizione delle formazioni geologiche che compongono l'acquifero e al tempo di permanenza/interazione acqua/roccia.

Nella falda superficiale i corpi idrici sotterranei che presentano le maggiori occorrenze di punti con superamento del valore soglia come composto singolo sono rispettivamente: GWB-S9 (alessandrino), GWB-S6 (cuneese) e GWB-S3a (torinese), con sporadiche ricorrenze anche negli altri GWB; mentre i composti più ritrovati risultano: percloroetilene, cloroformio (triclorometano) e tricloroetilene.

Nelle falde profonde i punti che evidenziano il superamento dei valori soglia come composto singolo risultano più abbondanti, rispettivamente, in: GWB-P2 (area torinese), GWB-P3 (area cuneese) e GWB-P1 (novarese vercellese). In questo contesto i composti più ritrovati sono: cloroformio (triclorometano), percloroetilene e tricloroetilene.

A differenza dei nitrati e dei pesticidi i composti alifatici clorurati sono presenti anche nelle falde profonde costituendone la principale anomalia. In particolare, per quanto concerne l'area metropolitana torinese (GWB-P2), sono responsabili dell'attribuzione dello stato Non Buono.

Per una corretta interpretazione delle anomalie e per attribuire con certezza l'eventuale origine antropica è necessario definire preventivamente i **valori di fondo naturale**, uno degli aspetti contemplati dalla normativa vigente sui quali Arpa sta attualmente implementando studi dedicati.

Nelle figure 4.28 e 4.29 è stato operato un confronto tra lo stato chimico rilevato nell'anno 2009, con quello dell'attuale 2010, sia per il sistema idrico sotterraneo superficiale (falda superficiale), che per il sistema idrico sotterraneo profondo (falde profonde). In particolare, vengono riportate le percentuali relative di aree complessive Non Buono e Buono all'interno di ciascun GWB con l'indicazione della soglia del 20% il cui superamento conferisce l'attribuzione dello stato Non Buono.

Si osserva come nel 2009 tutti i GWB superficiali erano in classe Non Buono e come la maggior parte di questi superasse abbondantemente la percentuale del 20% con due situazioni estreme: Il GWB-S4a relativo alla zona est dell'altopiano di Poirino con una percentuale superiore al 80% di areali Non Buono e il GWB-7, associato al settore

sud cuneese, dove il superamento era alquanto contenuto. Nel 2010 la situazione è apparentemente migliorata, con addirittura due GWB classificati Buono: GWB-S2 relativo alla pianura intramorenica di Ivrea e GWB-S5b inerente un settore dell'alto cuneese, mentre per altre due aree (GWB-S5a, ma soprattutto GWB-S4b) il superamento del 20% è alquanto contenuto. La situazione rimane pressoché stabile invece per GWB-S1, GWB-S3a, GWB-S6 e GWB-FTA e con modeste oscillazioni per il resto dei corpi idrici sotterranei superficiali. La possibilità di stabilire se si tratti di un miglioramento apparente o effettivo richiede la valutazione di alcuni aspetti importanti come il numero totale di punti di monitoraggio che rientrano nel computo dell'attribuzione dello stato a livello di GWB (soprattutto per i GWB che hanno pochi punti di monitoraggio come GWB-S2), oltre alle situazioni "border line" quando i valori medi puntuali, per un determinato contaminante, sono prossimi al valore soglia. Tali evenienze possono determinare delle variazioni nello stato puntuale, che hanno delle ripercussioni sullo stato areale complessivo, soprattutto quando la somma delle percentuali di aree Non Buono per un determinato GWB, è prossima al limite del 20% che stabilisce il cambio di stato da Buono a Non Buono per il GWB in questione. In ogni caso, facendo una valutazione

sulle superfici risultate Non Buono all'interno di ciascun GWB tra il 2009 e il 2010, queste risultano tendenzialmente inferiori nel 2010. E' altresì scontato che due riferimenti annuali non sono sufficienti per stabilire una tendenza.

Per quanto riguarda i GWB profondi si osserva come nel 2009 i GWB-P5 e P6 appartenevano alla classe Buono con totale assenza di anomalie, i GWB-P1 e P3 risultavano altrettanto Buono, ma con presenza di alcuni punti che evidenziavano criticità; mentre i GWB P2 e P4 risultavano Non Buono con percentuali di aree critiche intorno al 50% del totale. Anche nel 2010 si osserva come i GWB P5 e P6 risultino Buono: GWB-P6 con assenza di punti anomali, mentre GWB-P5 evidenzia limitate criticità denotando una situazione apparentemente peggiore rispetto all'anno precedente. I GWB-P1, P2 e P4 confermano (nella sostanza) la situazione del 2009; il primo risultando Buono e gli altri due Non buono. GWB-P3, presenta uno stato Non buono, quindi in controtendenza rispetto al 2009, anche se il superamento del 20% risulta alquanto contenuto. Anche per le falde profonde, nell'ottico di un confronto con l'anno 2009, valgono le stesse considerazioni espresse per la falda superficiale. E' altresì scontato, anche per le falde profonde, che due riferimenti annuali non sono sufficienti per stabilire una tendenza.

Figura 4.28

Confronto tra le percentuali relative a ciascun GWB della falda superficiale anni 2009 - 2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte

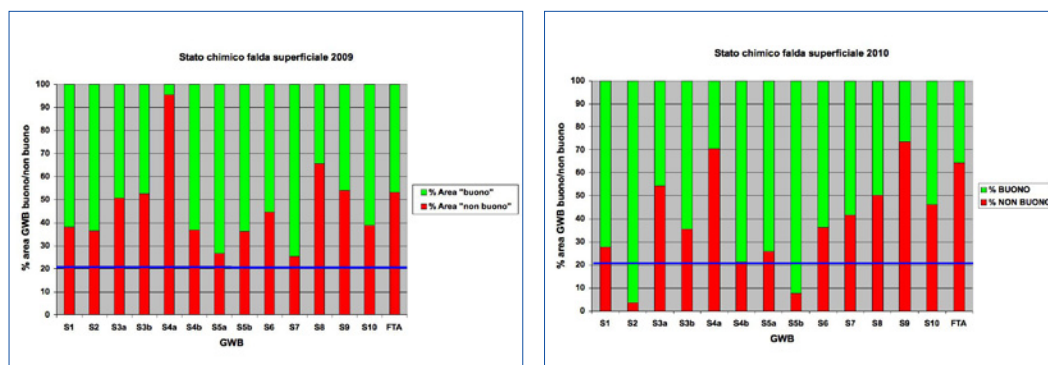
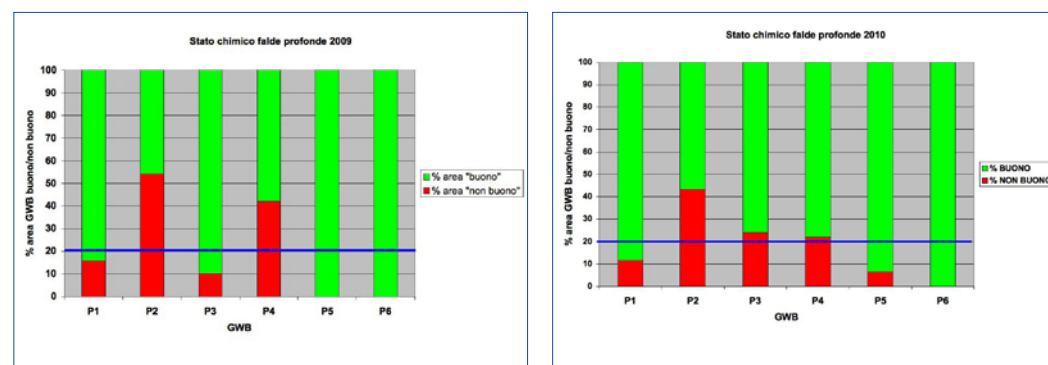


Figura 4.29

Confronto tra le percentuali relative a ciascun GWB delle falde profonde anni 2009 - 2010

Fonte: Arpa Piemonte, Regione Piemonte



ACQUE POTABILI

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Consumo di acqua	m³/ab*anno	P	Regione Piemonte	ATO	2010	☹️	↔️
Perdite sulla rete	%	P	Regione Piemonte	ATO	2010	☹️	↔️

ACQUA

In Piemonte, le fonti di captazione di acqua destinata al consumo umano, in base alle risultanze dell’attività di allineamento delle banche dati regionali e provinciali, sono attualmente 6.580, suddivise nelle tipologie indicate nelle figure 4.30-4.31.

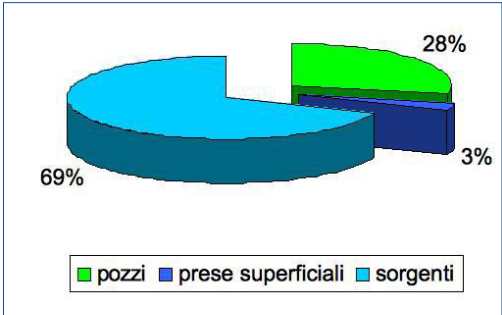


Figura 4.30
Impianti di captazione per tipologia in percentuale anno 2010
Fonte: Regione Piemonte.
Elaborazione Arpa Piemonte

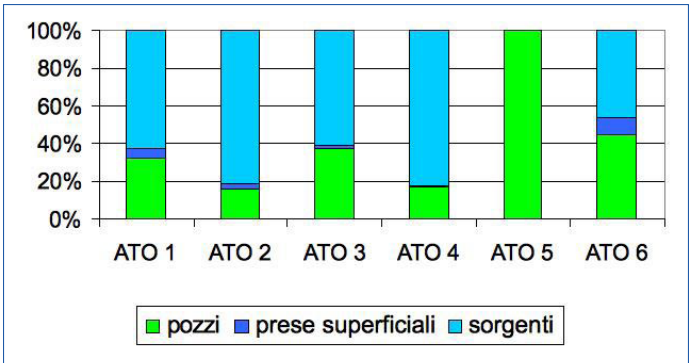


Figura 4.31
Impianti di captazione per tipologia in percentuale, suddivisi per ATO anno 2010
Fonte: Regione Piemonte.
Elaborazione Arpa Piemonte

Le acque sotterranee (pozzi, sorgenti) rappresentano la principale fonte di approvvigionamento ad uso potabile, mentre il contributo delle acque superficiali rappresenta circa il 14% del volume totale approvvigionato. L’acqua del rubinetto viene di norma trattata per essere idonea ai normali usi domestici e tali trattamenti, specie la clorazione che garantisce l’assenza di germi pericolosi per la salute, possono rendere l’odore e il sapore dell’acqua poco gradevole.

Non si hanno evidenze di cambiamenti significativi per quanto riguarda i consumi di acqua per uso domestico,

rispetto agli anni precedenti: la media regionale si assesta intorno a 80 m³/ab*anno, equivalente a circa 218 l/ab*giorno, calcolata in base al volume d’acqua fatturato in rapporto alla popolazione residente. Non si dispone del dato disaggregato per ATO a causa dell’incertezza normativa riguardo alle future sorti delle Autorità d’Ambito. Le perdite sulla rete, stimate come differenza tra volume d’acqua immesso in rete e volume fatturato dal servizio acquedottistico rimangono intorno al 28%, in linea con la media nazionale pari al 29%, dove però si registrano, in alcune realtà, perdite superiori al 45% (Ispra, 2010).

Box 1 - EVOLUZIONE NORMATIVA

La normativa italiana che disciplina la qualità dell'acqua per il consumo umano e regola i controlli da eseguire per garantire tale qualità è il DLgs 31/01, attuazione della Direttiva 98/83/CE. La direttiva assume come criterio base la conformità dell'acqua ad una serie di parametri di rilevanza sanitaria e/o indicatori di variazioni anomale della qualità che devono essere rispettati all'utenza.

La riedizione delle Linee Guida OMS (2008) e l'emanazione di nuove direttive (Direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE e Direttiva sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento 2006/118/CE) hanno reso necessaria la revisione della Direttiva del 1998.

La revisione, attualmente in studio, è orientata verso un nuovo approccio, basato sulla valutazione e gestione del rischio che prevede l'adozione dei Water Safety Plan (WSP-piani di gestione della salubrità dell'acqua) descritti nelle più recenti Linee Guida dell'OMS. In sintesi i principi contenuti nei WSP sono una rivisitazione e riorganizzazione del sistema multibarriera ISO 9001:2001 in campo idrico e del sistema HACCP adottato in materia di alimenti.

Finalità dei Water Safety Plan è quella di ridefinire i limiti del sistema di controllo, finora caratterizzato da una sorveglianza "frammentata" sui singoli segmenti del ciclo idrico (captazione trattamento, distribuzione, utenza) e di spostare lo studio verso un sistema globale di gestione del rischio, esteso all'intera filiera idrica, per prevenire e impedire la contaminazione delle risorse.

Si possono individuare le fasi nelle quali si articolano i piani di sicurezza dell'acqua:

- formazione di un team multidisciplinare con definizione di ruoli e responsabilità di ciascun esperto
- descrizione del sistema idrico
- analisi dei pericoli e identificazione delle priorità di rischio
- definizione e validazione di misure adeguate per tenere sotto controllo i rischi
- misure di controllo e monitoraggio
- verifica del piano
- documentazione e revisione

Per quanto riguarda i parametri microbiologici, dal momento che molti studi epidemiologici hanno rilevato che sono diminuite le patologie classiche dovute a salmonellosi e tifo, mentre sono poco studiate e sottostimate le malattie idrodiffuse da patogeni emergenti, particolare attenzione sarà riservata a Protozoi, Virus, Cianobatteri, Legionella.

Per i parametri chimici l'approccio è legato allo studio tossicologico, ma particolare attenzione viene prestata ad alcuni inquinanti emergenti quali gli interferenti endocrini. La valutazione del rischio chimico deve tener conto sia della possibile origine delle sostanze presenti (naturale, da attività agricole, insediamenti urbani, attività industriali, trattamento e distribuzione) sia dei fattori che influenzano la concentrazione della sostanza nell'acqua, quali ad es. miscelazione, diluizione, volatilizzazione.

Sono stati individuati due gruppi di parametri chimici:

il gruppo 1 che comprende quelli che devono essere sempre monitorati a meno che la valutazione del rischio effettuato come parte integrante del WSP e le analisi chimico-fisiche dimostrino che sono presenti in concentrazione bassa o molto bassa nell'acqua grezza. Questo gruppo comprende sia parametri con valenza sanitaria che parametri organolettici e indicatori;

il gruppo 2 che comprende i parametri il cui monitoraggio viene effettuato sulla base della sola valutazione del rischio del WSP, che non sono quindi obbligatori, ma facoltativi in relazione alle caratteristiche specifiche di ciascun acquedotto, studiato mediante il piano di sicurezza.

I CONTROLLI

In Italia, la fornitura di acqua qualitativamente idonea all'uso umano è attualmente garantita da una serie di norme (nazionali e comunitarie) particolarmente rigorose, da sistemi di gestione idrica in grado di assicurare la produzione di acque sicure e da un livello di sorveglianza particolarmente esteso e capillare.

In Piemonte la risorsa idrica è abbondante e di buona qualità e l'acqua che viene distribuita ai punti di utenza è sot-

toposta quotidianamente a controllo puntuale e completo, come si può vedere nella tabella 4.17 che indica la numerosità dei punti di prelievo presso i quali vengono eseguiti i controlli con la frequenza prevista dal DLgs 31/01.

Nel 2010 sono stati analizzati circa 13.000 campioni di acqua per il consumo umano, dei quali circa 1.200 sono risultati non conformi.

Sorgenti	Pozzi	Prese superficiali/ derivazioni	Vasche	Impianti di trattamento	Punti utenza
2.735	2.080	166	2.888	641	9.763

Tabella 4.17

Punti di prelievo
acque potabili - anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

Tipologia di analisi	N° analisi	N° parametri ricercati
Chimiche	12.019	292.299
Microbiologiche	11.752	34.665
Fisiche	276	891

Tabella 4.18

Risultati analitici su acque
potabili e da potabilizzare
anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

L'andamento dei risultati dei controlli si mantiene costante negli anni con il maggior numero di non conformità dovute a parametri microbiologici non patogeni (Coliformi a 37°C, *Escherichia coli* ed Enterococchi) e parametri chimici indicatori (pH, Fe, Mn, Solfati) che alterano la qualità organolettica dell'acqua, ma sono innocui per la salute dei consumatori.

L'inquinamento microbiologico è maggiormente diffuso nelle zone caratterizzate da piccole realtà acquedottistiche, ed è ascrivibile principalmente a problematiche gestionali. Per i parametri chimici tossici i casi di superamento riguardano principalmente la presenza di metalli pesanti, arsenico e nichel, riconducibile a cause naturali, e di organoalogenati e residui di pesticidi, dovuta alle attività industriali e agricole.

I residui di prodotti fitosanitari si riscontrano per lo più in acque grezze, a monte del processo di potabilizzazione, soprattutto nell'area vercellese-novarese, zona tipicamente risicola, mentre nelle altre aree della pianura piemontese sono presenti in modo sporadico. Nel 2010 sono state trovate una decina di diverse sostanze attive, principalmente bentazone, desetilatrazina, atrazina e terbutilazina.

I solventi organoalogenati (tetracloroetilene e tricloroetilene) sono stati riscontrati in concentrazioni maggiori del valore limite di 10 microgrammi/litro in pozzi posti nei dintorni delle aree urbanizzate del torinese e nel biellese.

Per quanto riguarda i controlli fisici per la valutazione della radioattività, in nessuno dei campioni esaminati sono state riscontrate concentrazioni di Cs-137 superiori alla sensibilità strumentale.

Il controllo delle acque minerali e di sorgente nel 2010 ha evidenziato un solo parametro microbiologico non conforme al DM 542/92 e s.m.i., mentre 9 campioni hanno presentato parametri chimici non conformi con quanto dichiarato in etichetta. In una delle 3 fonti di acqua di sorgente presenti sul territorio regionale si sono evidenziati valori di arsenico superiori al limite indicato nel DLgs

31/01. Le acque di sorgente, infatti, con il DLgs 339/99, sono state equiparate alle acque minerali e termali per ciò che riguarda la ricerca e la coltivazione e i limiti microbiologici mentre per la composizione chimica e la presenza di contaminanti, devono rispettare i limiti previsti per l'acqua potabile dal DLgs 31/01.

Tabella 4.19

Analisi eseguite su acque minerali e di sorgente anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

Tipologia di analisi	N° analisi	N° parametri ricercati
Chimiche	1.117	68.772
Microbiologiche	789	8.508

Box 2 - INDAGINI SULLA PRESENZA DI FIBRE D'AMIANTO NELLE ACQUE

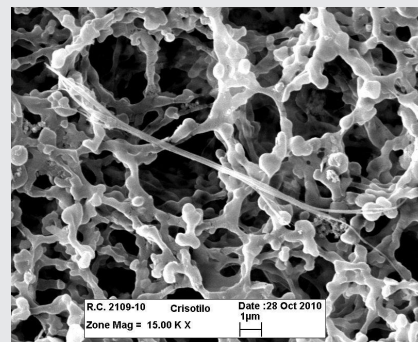
Le fibre d'amianto nelle acque potabili possono essere di origine naturale, per le caratteristiche mineralogiche della roccia a contatto con la sorgente, o di provenienza antropica, causate dalla disgregazione delle condutture in cemento amianto.

Nel 2010 è stata effettuata una prima campagna di studio su acque potabili, per valutare la quantità e la tipologia di fibre d'amianto presenti, applicando una metodica analitica che prevede l'uso del Microscopio Elettronico a Scansione, per il conteggio e il riconoscimento delle fibre d'amianto. Sono stati analizzati 25 campioni di cui 22 provenienti dalla zona di Balangero e comuni limitrofi (Sito d'Interesse Nazionale per la presenza dell'ex cava d'amianto più grande d'Europa) e 3 prelevati in Val di Susa, nei pressi delle località interessate dai futuri scavi relativi alla realizzazione della TAV.

Le concentrazioni massime ottenute sono intorno a 5.000 ff/l, ben inferiori ai valori riportati in letteratura sulle acque potabili del territorio nazionale (30.000-40.000 ff/l).

Non esiste al momento né un limite di legge né una soglia di rischio con cui confrontarsi.

Si prevede di proseguire l'attività di indagine nell'anno in corso, per acquisire valori di fondo caratteristici del territorio regionale.



Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Componenti ambientali

SUOLO



La situazione normativa, europea e nazionale, sul suolo risulta sostanzialmente invariata rispetto agli ultimi anni. La strategia tematica faticosamente elaborata a livello europeo nell'ultimo decennio non si è tradotta in una specifica direttiva sulla protezione del suolo, mentre a livello nazionale tale protezione continua a essere vista principalmente come lotta al dissesto idrogeologico. Gli altri fattori di degrado (contaminazione puntuale e diffusa, erosione, compattamento, desertificazione, consumo di suolo) sono presi in considerazione solo nelle normative nazionali di settore (rifiuti, bonifiche, agricoltura,.) in modo spesso parziale e, a volte, contraddittorio.

Le azioni previste nella "Strategia tematica per la protezione del suolo" - COM(2006)231 e nella "Proposta di Direttiva che istituisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la direttiva 2004/35/CE" - COM(2006)232 definiscono comunque una importante linea operativa che merita di essere seguita almeno a livello conoscitivo, operando con la finalità di ridurre il divario oggi esistente in termini di conoscenze in alcuni settori della protezione del suolo rispetto, ad esempio, ad altre matrici, e cercando di migliorare la sensibilizzazione in merito alla necessità di difendere il suolo.

In un siffatto quadro normativo, Arpa cerca di fornire il proprio contributo allo studio e alla prevenzione dei fenomeni di degrado, sia attraverso l'implementazione della rete di monitoraggio ambientale dei suoli sia con l'approfondimento delle conoscenze tecniche e scientifiche su specifici fenomeni di degrado che interessano i suoli piemontesi.

Il lavoro di gestione e implementazione della rete di monitoraggio prosegue con continuità in funzione delle risorse disponibili; i principali risultati finora conseguiti sono già stati ampiamente riportati nei rapporti degli anni scorsi; quelli relativi alle attività in corso saranno oggetto di prossime pubblicazioni.

In questo rapporto si aggiorna la descrizione dell'uso del suolo, sfruttando la disponibilità dei nuovi dati del progetto *Corine Land Cover* 2006, e, con il supporto di Ipla, si riepiloga la disponibilità attuale di conoscenze regionali in merito alla cartografia pedologica alle scale 1:250.000 e 1:50.000 e alle cartografie derivate.

Vengono inoltre aggiornati, come ogni anno, i dati sugli incendi boschivi e, ancora con la collaborazione dell'Ipla, viene affrontato il tema del ruolo delle foreste e dei suoli nella mitigazione dell'effetto serra.

USO E QUALITÀ DEL SUOLO

Uso del suolo secondo il Corine Land Cover (CLC)

Il progetto Corine Land Cover (CLC) è nato a livello europeo per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale. La prima realizzazione del progetto CLC risale al 1990 (CLC90), mentre gli aggiornamenti successivi si riferiscono all'anno 2000 tramite il progetto *Image & Corine Land Cover 2000*. L'iniziativa, cofinanziata dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto nel 2000 l'adesione di 33 paesi tra i quali l'Italia, dove l'Autorità Nazionale per la gestione del progetto è stata identificata nell'Apat (ora Ispra), in quanto punto focale nazionale della rete europea EIONet. Nel novembre del 2004 l'Agenzia Europea per l'Ambiente, a seguito delle discussioni tra gli Stati Membri, l'Unione Europea e le principali istituzioni della stessa (DG ENV, EEA, ESTAT e JRC), ha valutato la possibilità di aumentare la frequenza di aggiornamento del Corine Land Cover e ha avviato un aggiornamento del CLC, riferito al 2006. Con questo progetto si è inteso realizzare un mosaico europeo basato su immagini satellitari SPOT-4 HRVIR, SPOT 5 HRG e/o IRS P6 LISS III, ed è stata derivata dalle stesse la cartografia digitale di uso/copertura del suolo al 2006 e quella dei relativi cambiamenti. Nell'ambito del progetto saranno inoltre prodotti due strati ad alta risoluzione: il primo consiste nella mappatura delle aree impermeabilizzate, mentre il secondo è relativo alla copertura forest/no forest con discriminazione di conifere e latifoglie.

Il Progetto CLC2006

L'iniziativa del CLC2006, cofinanziata anch'essa dagli Stati membri e dalla Commissione Europea, ha visto l'adesione di 38 paesi tra i quali l'Italia.

L'Ispra (allora Apat) ha aderito a tale iniziativa e ha realizzato il progetto "CLC2006 IT" con un approfondimento tematico al IV livello per gli ambienti naturali e semi-naturali, analogamente a quanto fatto per il CLC2000.

Operativamente, l'aggiornamento al 2006 della base informativa CLC si distacca dai precedenti prodotti, in quanto lo strato vettoriale risultante è il prodotto dell'intersezione dei cambiamenti fotointerpretati tra il 2000 ed il 2006 con lo strato vettoriale CLC2000. Utilizzando questo approccio si intende, inoltre, identificare e correggere eventuali errori di classificazione presenti nello strato CLC2000.

Il progetto ha realizzato quattro principali prodotti car-

tografici: la produzione tramite fotointerpretazione dello strato dei cambiamenti territoriali tra il 2000 e il 2006, la derivazione del database di uso/copertura del suolo al 2006 (CLC2006), il CLC2000 revisionato e l'approfondimento al IV livello tematico dello strato CLC2006.

Questo approfondimento tematico, relativamente alle aree boscate e agli ambienti semi-naturali, garantisce sia un'omogeneità con la precedente base di dati sia una continuità nel supporto ad attività come, ad esempio, la pianificazione forestale regionale e di aree naturali protette o l'analisi e la tutela della biodiversità.

Stato attuale e evoluzione nel periodo 2000- 2006

L'uso del suolo descrive la variazione quantitativa dei vari tipi di aree individuate come omogenee al loro interno (agricole, urbane, industriali, corpi idrici, infrastrutture, ricreative, naturalistiche, ecc.), alla scala di indagine e alla metodologia utilizzata.

È l'unico indicatore che visualizza l'entità e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio ed è in grado di individuare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura.

Nella figura 5.1 viene presentato l'uso del suolo del Piemonte in percentuale sulla superficie provinciale, prenden-

do in considerazione i terreni modellati artificialmente, i terreni agricoli e i terreni boscati e semi naturali. L'analisi è stata effettuata sui dati ufficiali prodotti nell'ambito del progetto CLC2006 Italy, con l'ausilio di programmi GIS e facendo riferimento alle linee guida sull'analisi spaziale fornite dall'AEA.

Per quanto riguarda i dati di input, si è fatto riferimento alla copertura nazionale relativa al 2006 (CLC 2006), alla copertura del 2000 corretta (CLC2000rev) e a quella dei cambiamenti CLC2006 *changes*.

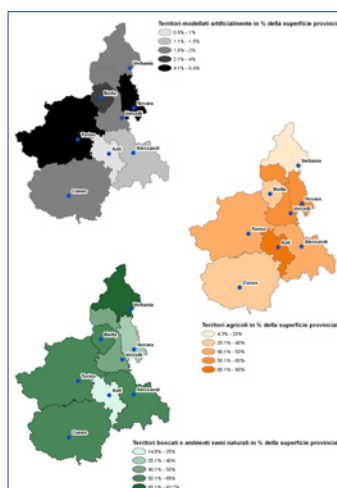


Figura 5.1

Stato dell'uso del suolo in percentuale sulla superficie provinciale anno 2006

Fonte: CLC2006 Italy.

Elaborazione Arpa Piemonte

METODOLOGIA DI ANALISI DEI RISULTATI

Delle 3 coperture, quella dei cambiamenti rappresenta il prodotto più importante del progetto CLC2006 e ha un'area minima (MMU) di 5 ettari.

Poiché il dato originale fornito contiene le due tipologie di

cambiamento previste dalle "CLC2006 Technical Guidelines" 'technical change' e 'real change', è stata derivata una copertura che presenta solo cambiamenti di tipo 'real' e con area maggiore o uguale a 5 ettari.

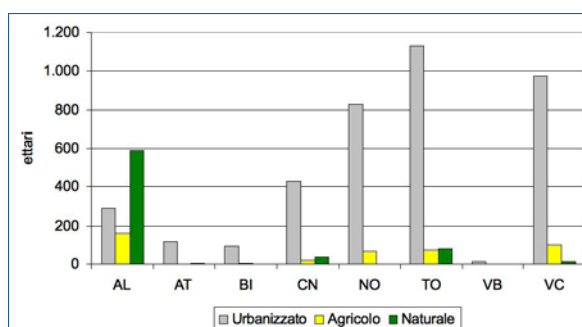


Figura 5.2

Incrementi di uso del suolo in Piemonte tra il 2000 e il 2006

Fonte: CLC2006 Italy.

Elaborazione Arpa Piemonte

Si nota un generale incremento delle superfici urbanizzate in maniera molto marcata per le province di Torino, Vercelli e Novara, mentre in provincia di Alessandria si ha il maggior incremento di superfici naturali e seminaturali

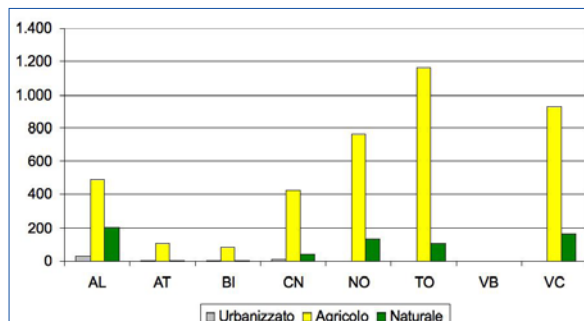
Gli incrementi registrati nel grafico sono quasi tutti avvenuti a scapito di superfici agricole, come si nota dalla figura 5.3.

Figura 5.3

Perdite di uso del suolo
in Piemonte
tra il 2000 e il 2006

Fonte: CLC2006 Italy,

Elaborazione Arpa Piemonte



BILANCIO SULLA COMPONENTE AGRICOLA

Dai dati del progetto è possibile indagare quale sia stata l'evoluzione dell'uso del suolo da parte di coltivazioni agrarie intensive. Si evidenzia una generale diminuzione

in tutte le province di superfici dedicate all'agricoltura intensiva (tabella 5.1).

Tabella 5.1

Bilancio dei cambiamenti
sulla componente agricola
tra il 2000 e il 2006

Fonte: CLC2006 Italy,

Elaborazione Arpa Piemonte

Incrementi delle superfici ad agricoltura intensiva per provincia dal 2000 al 2006	Classe di Uso del suolo	Ettari
Alessandria	Seminativi in aree non irrigue	281.78
	Risaie	377.19
	Vigneti	34.32
Asti	Seminativi in aree non irrigue	6.98
	Vigneti	24.09
Biella	Risaie	6.54
	Seminativi in aree non irrigue	7.05
	Vigneti	30.24
Cuneo	Prati stabili	5.51
	Seminativi in aree non irrigue	43.17
	Risaie	84.85
Novara	Seminativi in aree non irrigue	83.76
	Risaie	94.09
Torino	Seminativi in aree non irrigue	34.88
	Risaie	

Perdite delle superfici ad agricoltura intensiva per provincia dal 2000 al 2006	Classe di Uso del suolo	Ettari
Alessandria	Seminativi in aree non irrigue	740.66
	Risaie	44.66
	Vigneti	11.51
	Prati stabili	190.94
Asti	Seminativi in aree non irrigue	94.22
	Vigneti	30.60
	Prati stabili	13.13
Biella	Seminativi in aree non irrigue	36.81
	Vigneti	35.47
	Prati stabili	17.40
Cuneo	Seminativi in aree non irrigue	403.84
	Seminativi in aree non irrigue	339.31
Novara	Risaie	394.46
	Seminativi in aree non irrigue	890.92
	Risaie	10.31
Torino	Prati stabili	114.06
	Seminativi in aree non irrigue	566.03
Vercelli	Risaie	340.29
	Vigneti	0.21
	Prati stabili	0.02
	Seminativi in aree non irrigue	

Perdite delle superfici ad agricoltura intensiva per provincia dal 2000 al 2006	Classe di Uso del suolo
Alessandria	-294
Asti	-107
Biella	-83
Cuneo	-361
Novara	-606
Torino	-932
Vercelli	-778

CARTOGRAFIA PEDOLOGICA

A cura di: Igor Boni - Ipla

Il 2010 è un anno da ricordare per la pedologia piemontese. Sono giunti a termine infatti due importanti filoni di lavoro, che hanno visto Ipla impegnata per molti anni: il completamento della parte di pianura della “Carta dei suoli” a scala 1:50.000 e la pubblicazione della nuova versione della “Carta di capacità d’uso dei suoli del Piemonte” a scala 1:250.000.

CARTA DEI SUOLI A Scala 1:50.000

Dopo circa 30 anni di lavoro, con gli ultimi 30.000 ettari di territorio (pianura novarese sud-orientale e pianura vercellese centrale e meridionale), giunge a conclusione il rilevamento e la cartografia a scala 1:50.000 dei suoli della pianura piemontese.

Parallelamente alle attività di cartografia pedologica è proseguito l’impegno per rendere disponibili le informazioni sul suolo a una vasta utenza, attraverso la messa in linea di una sezione delle pagine internet della Regione Piemonte, dedicata proprio alla pedologia regionale.

Il link di seguito riportato è relativo alle informazioni cartografiche a scala 1:50.000: www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_50/carta_suoli.htm.

La sezione “Suoli” del web regionale è formata da una parte contenente pagine statiche di presentazione delle attività, dei loro risultati e della documentazione tecnica e da una parte che permette la consultazione dinamica delle cartografie pedologiche e lo scaricamento integrale dei dati cartografici.

In questa fase sarebbe ora opportuno raggiungere un secondo fondamentale obiettivo: il completamento della cartografia dei suoli in ambito collinare a scala 1:50.000. In questo settore territoriale del Piemonte, infatti, oltre a un riconosciuto pregio paesaggistico da conservare anche attraverso la protezione del suolo, sono e saranno attive alcune misure del Piano di Sviluppo Rurale che assumeranno sempre più una centralità nelle dinamiche positive di conservazione della risorsa suolo, per troppo tempo non considerata con l’attenzione necessaria. E’ proprio con questo obiettivo che nel 2011, grazie ad un finanziamento della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte, è iniziata l’attività di rilevamento dei suoli della Langa cuneese centrale e meridionale.

L’acquisizione dei dati cartografici di base sui suoli, che rappresenta indubbiamente l’impegno finanziario e di lavoro maggiore, consente di effettuare interpretazioni specifiche assai utili alla pianificazione agraria, alla tutela ambientale e del paesaggio.

All’interno della sezione dei suoli precedentemente citata

sono disponibili in consultazione una serie di cartografie derivate a scala 1:50.000: carta di capacità d’uso dei suoli, carta di capacità protettiva dei suoli, carta del drenaggio, carte della tessitura, carte della reazione, carte del contenuto in carbonato di calcio, carte della pietrosità.

CARTA DI CAPACITÀ D’USO DEI SUOLI A Scala 1:250.000

La “Carta di capacità d’uso dei suoli” è uno strumento di classificazione che consente di differenziare le terre a seconda delle potenzialità produttive delle diverse tipologie pedologiche. La metodologia adottata, elaborata per gli Stati Uniti nel lontano 1961 da Klingebiel et al., considera esclusivamente i parametri fisici e chimici del suolo e non tiene esplicitamente in conto considerazioni di carattere economico-strategico, che vengono lasciate a economisti e politici. A livello regionale è ormai evidente come la capacità d’uso dei suoli stia divenendo uno strumento fondamentale per molti aspetti della pianificazione territoriale, in particolare quando si ha in programma di mutare la destinazione d’uso di una determinata area. Non ci si può più permettere infatti di considerare il suolo come un semplice supporto o un come elemento da sfruttare e basta. Occorre, in ogni azione che si intraprende, fare un bilancio costi-benefici, considerando tutte le variabili in gioco.

Il Piemonte, al pari di molte altre Regioni italiane, ha realizzato e pubblicato recentemente la Carta dei suoli a scala 1:250.000 (Ipla-Regione Piemonte, 2007. Selca, Firenze); un documento di sintesi che racchiude le conoscenze acquisite sino ad ora, derivate da rilevamenti, analisi, valutazioni e confronti che hanno avuto inizio alla fine degli anni 1960.

La carta regionale dei suoli è il documento di base da cui sono già state derivate molteplici interpretazioni cartografiche, utili nell’ambito di numerosi aspetti legati all’agricoltura e all’uso delle terre, all’ambiente e all’insieme delle problematiche legate alla conservazione del territorio. Tra le carte derivate, quella di maggiore interesse è la Carta di capacità d’uso dei suoli del Piemonte a scala 1:250.000 pubblicata nel 2010 con le relative note illustrative (Ipla-Regione Piemonte, 2010. Selca, Firenze) e distribuita gra-

tuitamente. Questo nuovo documento sostituisce e supera la storica “Carta di capacità d’uso dei suoli ai fini agricoli e forestali”, pubblicata nel 1982 grazie all’impegno e al lavoro di Roberto Salandin. La Carta dei suoli e la Carta di capacità d’uso dei suoli a scala 1:250.000 possono essere ritirate presso IPLA spa in C.so Casale 476 - Torino, o richieste tramite email: boni@ipla.org

Il link di seguito riportato è relativo alle informazioni cartografiche a scala 1:250.000: www.regione.piemonte.it/agri/suoli_terreni/suoli1_250/carta_suoli.htm.

La cartografia della capacità d’uso differenzia i suoli a seconda delle potenzialità produttive in ambito agro-silvo-pastorale. Le classi sono otto e si suddividono in due raggruppamenti principali. Il primo comprende le classi 1, 2, 3 e 4 ed è rappresentato dai suoli adatti alla coltivazione e ad altri usi. Il secondo comprende le classi 5, 6, 7 e 8, suoli che sono diffusi in aree non adatte alla coltivazione; fa eccezione in parte la classe 5 dove, in determinate condizioni e non per tutti gli anni, sono possibili alcuni utilizzi agrari.

- **Classe 1** Limitazioni all’uso scarse o nulle. Ampia possibilità di scelte colturali e usi del suolo.
- **Classe 2** Limitazioni moderate che riducono parzialmente la produttività o richiedono alcune pratiche conservative.
- **Classe 3** Evidenti limitazioni che riducono le scelte colturali, la produttività e/o richiedono speciali pratiche conservative.
- **Classe 4** Limitazioni molto evidenti che restringono la scelta delle colture e richiedono una gestione molto attenta per contenere la degradazione.
- **Classe 5** Limitazioni difficili da eliminare che restringono fortemente gli usi agrari. Praticoltura, pascolo e bosco sono usi possibili insieme alla conservazione naturalistica.
- **Classe 6** Limitazioni severe che rendono i suoli generalmente non adatti alla coltivazione e limitano il loro uso al pascolo in alpeggio, alla forestazione, al bosco o alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- **Classe 7** Limitazioni molto severe che rendono i suoli non adatti alle attività produttive e che restringono l’uso alla praticoltura d’alpeggio, al bosco naturaliforme, alla conservazione naturalistica e paesaggistica.
- **Classe 8** Limitazioni che precludono totalmente l’uso produttivo dei suoli, restringendo gli utilizzi alla funzione ricreativa e turistica, alla conservazione naturalistica, alla riserva idrica e alla tutela del paesaggio.

L’esame delle percentuali delle classi, rispetto all’intero territorio piemontese, evidenzia che solo il 4,8% è attribuito alla prima classe e che complessivamente le classi definite arabili coprono circa la metà della superficie anche se la classe quarta (17,3%) è utilizzabile dall’agricoltura solo per poche tipologie di colture.

Figura 5.4

Carta della Capacità
d’uso dei suoli

Fonte: Ipla

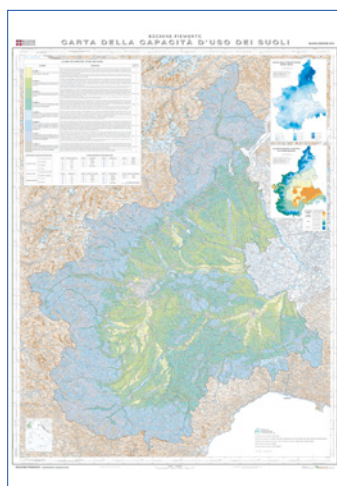
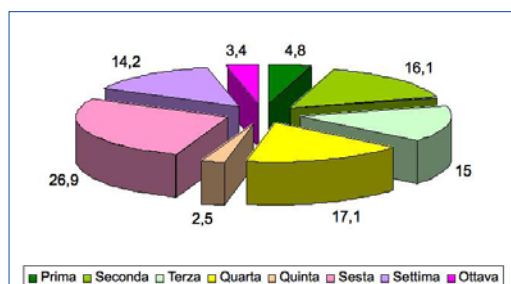


Figura 5.5

Suddivisione dei suoli
piemontesi nelle Classi di
capacità d’uso dei suoli

Fonte: Ipla



INCENDI BOSCHIVI

In Piemonte gli incendi boschivi sono, da sempre, un grave problema e costituiscono, ancora oggi, una delle principali cause di degrado delle foreste. La Regione, cui la Legge quadro nazionale sugli incendi boschivi 21 novembre 2000 n° 353 assegna la maggior parte dei compiti in materia di lotta agli incendi boschivi, è perciò impegnata direttamente nella prevenzione e nella salvaguardia del patrimonio forestale dagli incendi, attraverso specifici interventi di programmazione quali il Piano regionale per la previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi, la redazione e revisione delle Procedure operative di intervento e la qualificazione del Volontariato.

Per incendio boschivo si intende un fuoco con suscettibilità a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree.

In Piemonte gli incendi sono per lo più concentrati nella stagione invernale e localizzati nel piano collinare-montano, in relazione a una concomitanza di fattori predisponenti, quali ridotta persistenza della coltre nevosa legata alla fascia altimetrica, frequenza di periodi con scarse precipitazioni, ricorrenti venti di caduta nelle vallate alpine, dominanza di tipologie vegetazionali a elevato potenziale pirologico.

Perché un incendio si sviluppi sono sempre necessari gli elementi che costituiscono il cosiddetto “triangolo del fuoco”, cioè il combustibile (paglia, legno, etc.), il comburente

(l'ossigeno) e la temperatura di combustione. Mentre i primi due elementi sono sempre disponibili, la temperatura necessaria all'accensione è presente solo in determinate condizioni.

Se in climi equatoriali la decomposizione della sostanza organica ad opera degli enzimi sviluppa molto spesso il potenziale calorifico sufficiente per l'autocombustione (e ciò rappresenta un importante fattore di regolazione dei sistemi forestali) alle nostre latitudini la possibilità di un simile evento non esiste. Le cause naturali di incendio possono essere attribuite o alla concentrazione di raggi solari attraverso una goccia di resina o di rugiada (evento quanto mai improbabile e mai verificato direttamente) o all'accensione provocata da fulmini in assenza di pioggia (fenomeno non raro che, comunque, non sembra essere causa rilevante di danni). Tutti gli altri fenomeni vanno attribuiti direttamente all'uomo, dividendo la casistica in episodi accidentali, colposi e dolosi.

Negli ultimi 12 anni in Piemonte si sono avuti mediamente 347 incendi/anno (tabella 5.2), concentrati prevalentemente nella provincia di Torino, con una superficie media percorsa dal fuoco di 3.120 ettari ripartita quasi al 50% tra superfici boscate e non boscate. Il numero massimo di incendi lo si è avuto nel 1997 nella provincia di Torino, a cui non è però corrisposto il massimo di superficie percorsa da incendio, che ricade nel 1999, sempre in provincia di Torino, con più di 3.600 ettari bruciati.

Province	Incendi	Superficie media boscata percorsa da fuoco	Superficie media non boscata percorsa da fuoco
	numero medio	ettari (ha)	ettari (ha)
AL	32	164,6	71,5
AT	10	7,7	3,9
BI	57	237,5	244,4
CN	46	178,4	155,1
NO	33	129,1	15,5
TO	122	595,3	811,8
VB	28	279,4	107,3
VC	19	83,7	34,3
Totale	347	1675,5	1443,8

Tabella 5.2

Incendi e superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco, dati medi del periodo anni 1997-2009

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte

Analizzando i dati dal 1997 al 2009 si osserva una tendenziale riduzione del numero degli incendi e delle relative superfici percorse (figura 5.6). In dettaglio vengono riportati in tabella 5.3 i dati relativi all'ultimo triennio.

Figura 5.6

Incendi e superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco - anni 1997-2009

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte

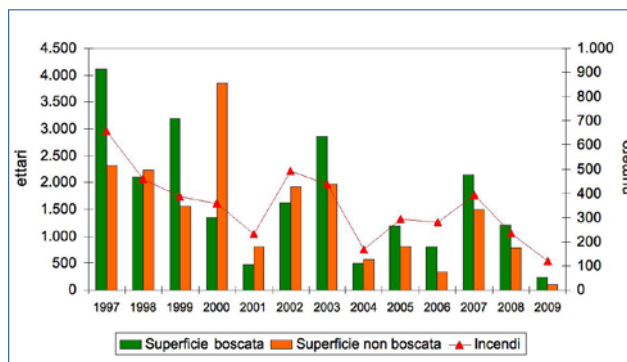


Tabella 5.3

Incendi e superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco - anni 2007-2009

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte

	Incendi (numero)			Superficie boscata (ha)			Superficie non boscata (ha)			Superficie tot (ha)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
AL	42	24	8	36,68	14,35	4,52	24,61	2,72	5,83	61,29	17,07	10,35
AT	14	4	0	10,17	3,52	0,00	7,75	2,33	0,00	17,92	5,85	0,00
BI	67	38	20	310,39	198,12	10,87	291,99	89,70	1,84	602,38	287,82	12,71
CN	87	32	12	277,11	37,46	8,49	302,45	8,96	1,13	579,56	46,42	9,62
NO	35	25	20	64,76	41,99	48,44	0,15	0,44	5,04	64,91	42,43	53,48
TO	108	82	39	820,44	705,19	88,97	689,83	644,61	60,90	1.510,27	1.349,80	149,87
VB	28	24	9	584,05	169,32	2,21	178,86	35,90	4,22	762,91	205,22	6,43
VC	12	24	9	35,47	40,70	77,69	5,06	2,30	15,59	40,53	43,00	93,28
Tot	393	233	117	2.139,07	1.210,65	241,19	1.500,7	786,96	94,55	3.639,77	1.997,61	335,74

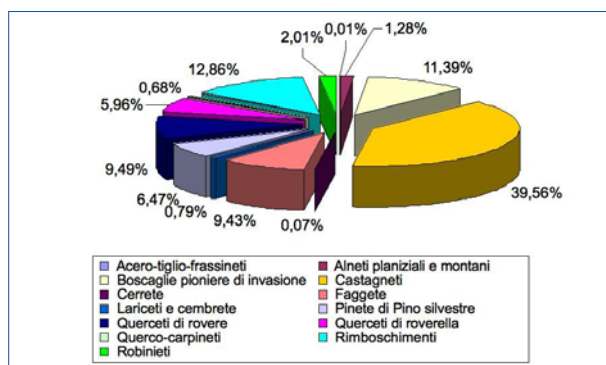
Per quanto riguarda le tipologie forestali interessate prevalgono i Castagneti e i Rimboschimenti con una buona percentuale anche di Boscaglie pioniere di invasione.

Figura 5.7

Superficie boscata percorsa da incendio - anno 2008

Fonte: Corpo Forestale dello Stato, Comando Regionale del Piemonte.

Elaborazione Arpa Piemonte



Box 1 - CONTROLLO E RIDUZIONE DEL RISCHIO DI INCENDIO BOSCHIVO: IL PROGETTO ALP FFIRS

A cura di: Franca De Ferrari - Regione Piemonte

Il progetto ALP FFIRS è cofinanziato dal programma INTERREG Spazio Alpino 2007-2013 nella priorità 3 "Ambiente e prevenzione dei rischi". Il principale obiettivo di ALP FFIRS consiste nel controllo e nella riduzione del rischio di incendio boschivo nelle diverse regioni dello Spazio Alpino, considerando anche l'effetto dei cambiamenti climatici. Lo scopo del progetto è lo sviluppo di un servizio innovativo e multidisciplinare a supporto della gestione degli incendi boschivi, con particolare riferimento alla prevenzione attraverso la creazione di un sistema di allerta comune basato su condizioni meteorologiche.

Il progetto ALP FFIRS ha portato innanzitutto ad un confronto tra i diversi partner: 14 istituzioni pubbliche, servizi meteorologici, vigili del fuoco, università, dipartimenti regionali, servizi forestali ecc. a riguardo delle diverse strategie messe in atto, delle risorse disponibili, degli strumenti utilizzati, delle tecnologie adottate e delle pratiche operative ecc. permettendo in questo modo di superare i limiti dei confini regionali o nazionali e di lavorare in un'ottica di regione geografica quale è lo spazio alpino.

Il progetto sta portando alla definizione degli indici meteorologici di potenziale d'incendio, che costituiscono il miglior strumento per valutare la probabilità di incendi boschivi. I partner del progetto stanno realizzando un meticoloso lavoro di valutazione di una vasta serie di indici e il confronto con le statistiche dei fuochi verificati. Dai primi risultati preliminari si osserva una significativa variabilità delle attitudini degli indici in funzione della geografia e delle stagioni. Si stanno perciò sviluppando diversi approcci per meglio adattare gli indici alle caratteristiche dell'area alpina, cambiando i dati in ingresso oppure combinando più indici insieme.

Verrà dunque definita una scala di rischio per gli incendi boschivi adattata alle regioni alpine per uniformare l'interpretazione del livello di pericolo tra gli operatori impegnati nella prevenzione e nello spegnimento, ma anche per favorire una comunicazione uniforme dei livelli di pericolo al pubblico dell'intera area alpina.

IL RUOLO DELLE FORESTE E DEI SUOLI

NELLA MITIGAZIONE DELL'EFFETTO SERRA

A cura di: Fabio Petrella, Pierniggi Terzuolo, Mauro Piazzì, Igor Boni - Ipla

Lorenzo Camoriano, Gabriele Peterlin - Regione Piemonte

La sfida ecologica più importante del nuovo millennio è il controllo delle emissioni dei gas considerati responsabili dell'effetto serra in atmosfera. Al fine di minimizzare il rischio ambientale causato dai possibili cambiamenti climatici, secondo numerosi studi scientifici già in atto, giocano un ruolo fondamentale la conoscenza e la gestione del carbonio e dei cicli energetici naturali e antropici ad esso collegati.

Gli ecosistemi terrestri, dopo quelli marini, costituiscono un importante anello nel ciclo globale del carbonio e possono fungere da depositi (*sink*) o da sorgenti (*source*) di anidride carbonica a seconda delle condizioni naturali e della gestione antropica. In questa ottica è di fondamentale importanza la contabilizzazione dei cosiddetti crediti di carbonio, cioè la quantificazione dei potenziali incrementi nell'assorbimento di CO₂ da parte dei "*sink*", che possono essere utilizzati per

ridurre i costi legati al superamento delle emissioni ammesse dal Protocollo di Kyoto per ciascun Stato.

L'Ipla si inserisce ormai da alcuni anni nell'ambito tecnico-scientifico progettuale (progetto Carboeurope) di supporto al "*decision making*" regionale e nazionale, avendo tra l'altro attivato una stazione di monitoraggio, localizzata nel Parco della Mandria, degli scambi gassosi fra atmosfera e sistema foresta-suolo, con il contributo finanziario della Regione Piemonte. Il sistema, monitorato direttamente dalla sede Ipla con collegamento remoto, consente il controllo "*on-line*" degli scambi di CO₂ e i primi bilanci del carbonio annuali misurati direttamente in ambito regionale piemontese.

Parallelamente l'Istituto si occupa da tempo della definizione delle metodologie e della realizzazione di inventari e di cartografie pedologiche e forestali sia a scala regionale

sia locale e, a partire dal 2004, queste attività hanno avuto anche come obiettivo la valutazione della capacità di fissazione del carbonio da parte dell'insieme dei boschi e dell'arboricoltura da legno piemontesi, in base ai dati inventariali e cartografici derivati dai PFT, unitamente alle informazioni pedologiche necessarie al bilancio globale del carbonio secondo le metodologie ufficiali. L'approfondimento ha interessato le valutazioni a livello di singole categorie forestali, estendendo altresì le analisi al comparto dell'arboricoltura da legno.

Si è quindi iniziato un monitoraggio e una sperimenta-

zione/valutazione pluriennale su diverse tipologie di interventi selvicolturali rappresentativi in 5 (Castagneto, Robiniato, Lariceto, Faggeta, Boschi di neoformazione) delle categorie forestali più diffuse (secondo le indicazioni dei Piani Forestali Territoriali regionali - PFT) in modo da analizzarne gli effetti sul bilancio netto delle emissioni (capacità di assorbimento di carbonio - emissioni correlate agli interventi). Ai 5 siti forestali sono stati aggiunti numerosi altri siti di impianto di arboricoltura da legno, sui quali si è applicata la stessa metodologia di campionamento.

Il sito di Issiglio:

la parcella diradata



Il sito di Pragelato:

la parcella martellata per il taglio a buche



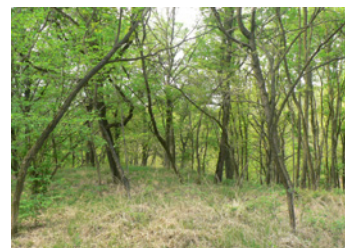
Il sito di Issiglio:

la parcella martellata per il taglio a raso



Il sito del Parco La Mandria:

Quercio carpineto



Nella tabella 5.4 vengono riassunti i calcoli di *stock* di carbonio relativi a tutte le foreste piemontesi, basati sui dati dell'inventario regionale a cui sono stati applicati i coef-

ficienti di calcolo ufficiali (Modello Forest, Federici *et al.*, 2006) di Apat, compresi suolo e lettiera.

Tabella 5.4

Stock di carbonio globali delle foreste piemontesi

Fonte: Ipla

	Contenuto di carbonio			
	t	t/ha	kg/m ²	%
Biomassa epigea	53.435.516	58,0	5,8	34,7
Biomassa ipogea	9.876.222	11,0	1,1	6,6
Necromassa	7.671.837	8,0	0,8	4,8
Lettiera	6.832.876	7,0	0,7	4,2
Totale parziale	77.816.451	84,0	8,4	50,3
Suolo (0 - 30 cm)	76.370.706	82,6	8,3	49,7
Totale	154.187.157	166,6	16,7	100,0

La tabella 5.5 riassume invece la media regionale dello stock di carbonio epigeo per categoria forestale.

Tipologia inventario forestale	Superficie (ettari)	Carbonio epigeo (kg/m ²)
Peccete	8.825	7,8
Abetine	15.218	8,1
Lariceti	79.504	6,3
Pinete di pino silvestre	14.328	6,4
Pinete di pino uncinato	2.669	2,8
Pinete di pino marittimo	806	4,1
Rimboschimenti	18.995	6,3
Acero - Tiglio - Frassineti	40.849	6,4
Arbusteti planiziali, collinari e montani	2.547	0,6
Boscaglia pioniera di invasione	59.946	3,8
Castagneti	194.270	6,8
Alneti planiziali e montani	5.200	5,8
Formazioni riparie	12.472	4,4
Robinieti	108.138	4,5
Quercu - Carpineti	35.047	8,2
Querceti di roverella	42.768	4,1
Ostietri	12.899	3,6
Querceti di rovere	38.577	6,2
Cerrete	3.964	6,8
Faggete	135.762	8,5
Arbusteti subalpini	31.766	1,2
Pioppi	45.747	3,8
Altre latifoglie	3.449	3,2
Conifere	488	2,4
Castagneti da frutto	10.116	10,6
Totale	924.350	

Tabella 5.5
Media regionale dello stock di carbonio per categoria forestale
Fonte: Ipla

In successive elaborazioni dei dati inventariali si è calcolato il valore medio dello stock di carbonio dei suoli forestali piemontesi, pari a 93 t/ha ovvero 9,3 kg/m², in luogo degli 8,3 kg/m² riportati in tabella 5.4. Analogamente, le attività sperimentali condotte da Ipla sulle aree rappresentative precedentemente citate hanno

permesso di ricavare dei dati misurati sulla produzione di biomassa epigea; nella tabella 5.6 questi dati sono messi a confronto con quelli medi regionali. Da tale confronto emerge come lo stock di carbonio epigeo dei siti forestali piemontesi possa essere superiore a quello calcolato con modelli teorici o desunto da dati di letteratura.

Sito	Biomassa epigea Media regionale generale (tab. 5.4) kg/m ²	Biomassa epigea Media regionale per categoria (tab. 5.5) kg/m ²	Biomassa epigea Dato sperimentale misurato kg/m ²
Lariceto (Pragelato)	5,8	6,3	14,9
Castagneto (Issiglio)	5,8	6,8	8,2
Robinetto (Passerano Marmorito)	5,8	4,5	14,2
Querceto - Carpineto (Trino)	5,8	8,2	8,7

Tabella 5.6
Confronto fra stock di carbonio della biomassa epigea da dati misurati e dati medi regionali
Fonte: Ipla

Si evidenzia che la scelta dei siti è stata mirata a rappresentare non tanto la media regionale, concetto spesso astratto e derivato da situazioni tra loro assai diverse, bensì a valutare i boschi tra i migliori per fertilità e accessibilità, in condizioni di maturità. Riguardo ai robinieti si ritiene che buona parte dei popolamenti piemontesi abbiano la possibilità di raggiungere elevati livelli di biomassa se lasciati sviluppare fino verso i 30 anni di età.

Per i castagneti la situazione presa in esame non è significativamente superiore alla media regionale; comunque i popolamenti che esprimono valori inferiori in genere non sono presi in considerazione per la gestione attiva, tenuto conto del basso valore unitario degli assortimenti ricavabili.

I lariceti sono invece tra i migliori, e in particolare la presenza del pino cembro, specie sciafila che si sviluppa bene sotto il lariceto adulto, consente una concentrazione di biomassa epigea per unità di superficie superiore a quella dei più diffusi lariceti puri; la presenza del pino cembro come si è detto è in aumento e molti lariceti hanno la potenzialità di ospitarlo purché siano presenti in zona piante portaseme.

Questi dati sicuramente positivi sulle capacità di stoccaggio di carbonio da parte del patrimonio forestale sembrano confermati anche dai primi risultati delle attività sperimentali condotte da Ipla, qui non riportati nel dettaglio

per esigenze di spazio, che evidenziano la possibilità di incrementare il carbonio nelle biomasse e nel suolo attraverso una ottimizzazione delle condizioni gestionali dei siti oggetto di studio.

D'altra parte, anche i dati della stazione sperimentale di La Mandria confermano questo ruolo positivo delle foreste. Le misure di flusso effettuate dalla stazione di Eddy Covariance del Parco La Mandria indicano per il periodo 2003-2007 assorbimenti netti di carbonio, ciò significa che il bosco di quercocarpineto dell'alta pianura agisce come sink cioè come serbatoio che assorbe più CO₂ di quanto ne emette. Per quanto riguarda gli assorbimenti annuali il bilancio globale di ecosistema fornisce una media di carbonio assorbito pari a 0,3 kg/m², congruente con i dati misurati con il campionamento diretto di suolo e biomassa.

Appare evidente quindi il grande potenziale dei suoli, già per altro parzialmente verificato, di accumulo negli impianti arboricoli, che partono da condizioni di ampio depauperamento della sostanza organica. In ogni caso anche nei siti forestali è rilevante la quota potenziale di carbonio ancora assorbibile dal suolo, potenziale dimostrato dai dati della stazione sperimentale che indicano assorbimenti significativi anche in un bosco maturo come il quercocarpineto dell'alta pianura, in gran parte attribuibili all'azione di *sink* del suolo.

La Mandria

stazione sperimentale
di monitoraggio



- Federici S., Vitullo M., Tulipano S., De Lauretis R., Valentini R., Seufert G. *A new approach to estimate carbon stocks change in forest carbon pools under the UNFCCC: the Italian case*. Climate Policy Journal, James & James/Earthscan. In corso di pubblicazione.
- IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry.
- IPCC, 2001. The scientific basis.
- Kramer K. et al., 2002. Evaluation of 6 processbased forest growth models based on eddy-covariance measurements of CO₂ and H₂O fluxes at 6 forest sites in Europe. Global Change Biology, 8: 213-230 pp.
- Lal R., Kimble J.M., Follett R.F., 1998. Assessment methods for soil C pools, An International Workshop, Columbus, Ohio.
- Lal R., 1998. Soil Quality and Agricultural Sustainability. Ann Arbor Press, Chelsea, MI, 378 p.
- Lal R., Kimble J.M., Levine E. E Stewart B.A., 1995a. Soils and Global Change. CRC/Lewis Publishers, Boca Raton, FL: 440 p.
- Lal R., Kimble J.M., Levine E. E Stewart B.A., 1995b. Soil Management for Mitigating the Greenhouse Effect. CRC/Lewis Publishers, Boca Raton, FL: 385 p.
- Lal R., Kimble J.M., Follett R. E Stewart B.A., 1998a. Soil Processes and the Carbon Cycle. CRC Press, Boca Raton, FL: 609 p.
- Lal R., Kimble J.M., Follett R. E Stewart B.A., 1998b. Management of Carbon Sequestration. CRC Press, Boca Raton, FL: 457 p.
- Ministero Per Le Politiche Agricole, 2000. Metodi di analisi chimica del suolo. Franco Angeli Editore, Milano.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Componenti ambientali

NATURA E BIODIVERSITÀ



NATURA E BIODIVERSITÀ

Gli ecosistemi sostengono la vita e l'attività umana nel loro complesso, i beni e i servizi che offrono sono vitali per il benessere e lo sviluppo economico e sociale futuro. I servizi ecosistemici che, secondo la definizione data dal *Millenium Ecosystem Assessment* (MA, 2005), corrispondono a “benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano”, sono in stretta relazione con le condizioni delle comunità animali e vegetali che li costituiscono. Pertanto, conoscere gli ecosistemi e poterne misurare le condizioni, in termini sia fisici che economici, assume notevole importanza nell'ottica di orientare le scelte di pianificazione del territorio degli operatori pubblici.

La perdita di biodiversità, determinata dalle azioni antropiche, può causare un deterioramento dei “servizi ecosistemici” e compromettere di conseguenza il benessere umano. Tale assunzione giustifica l'orientamento generale, da parte del mondo scientifico, a trasferire l'attenzione dall'ecosistema nel suo complesso alle singole comunità che lo abitano. Studiando i cambiamenti della struttura e dello stato di salute delle comunità biologiche è possibile infatti rilevare come le pressioni esercitate direttamente e indirettamente sugli ecosistemi vadano quasi sempre nella direzione dell'impovertimento delle comunità, con conseguenti perdite di biodiversità.

La necessità di “conoscere per gestire” diventa indiscutibile nel momento in cui a livello globale è evidente la tendenza all'incremento delle pressioni sulla biodiversità, con particolare riferimento a quelli climatici. In quest'ottica riveste un ruolo fondamentale l'istituzione delle aree protette e della Rete Natura 2000, ossia la protezione di siti caratterizzati da forti identità ambientali e culturali che custodiscono una ricchezza in termini di biodiversità, la cui tutela e gestione contribuisce ad assicurare anche i servizi ecosistemici del futuro.

Secondo il *Millenium Ecosystem* tra i principali servizi ecosistemici rientrano a pieno titolo tutti gli ambienti acquatici. Le zone umide, in particolare, oltre a rappresentare dei serbatoi di biodiversità, forniscono un numero considerevole di servizi ecosistemici, tra cui la regolazione dei fenomeni idrogeologici o la fissazione del carbonio presente nella biosfera, con conseguente mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici. Il primo passo verso la tutela di

queste aree è rappresentato proprio dalla conoscenza della loro distribuzione sul territorio. Utili allo scopo sono alcuni progetti nati a scala sia nazionale che regionale in questi ultimi anni. In particolare si evidenzia quello finalizzato alla realizzazione di un inventario nazionale delle zone umide coordinato da Ispra, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e Arpa Toscana, che vede la partecipazione di numerosi altri enti tra cui Regioni e Agenzie. A scala locale si segnala un analogo progetto in corso di realizzazione in Piemonte per la creazione di un inventario delle zone umide a scala regionale, coordinato da Regione in collaborazione con Arpa.

Particolarmente importanti, inoltre, sono gli studi specifici su ambienti peculiari quali le torbiere, la cui presenza e stato di conservazione sono fortemente influenzabili dai cambiamenti del clima. La loro tutela è parte del “Piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi” ove l'adozione di specifiche azioni e misure di conservazione sono volte a preservare le torbiere esistenti, anche per garantire la loro funzione di pozzi di assorbimento di carbonio. Il progetto Interreg “Biodiversità una ricchezza da conservare”, che vede la partecipazione di Arpa Piemonte, si propone proprio di analizzare gli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi alpini, approfondendo gli studi su alcune torbiere alte del Verbano Cusio Ossola.

Tra i principali servizi ecosistemici rientrano anche gli ambienti che costituiscono la rete ecologica, che rappresenta uno strumento concettuale di estrema importanza ai fini di un assetto sostenibile di uso del territorio e della conservazione della natura. Arpa Piemonte da alcuni anni ha approfondito tali conoscenze nell'ambito di vari progetti e attività per conoscere le dinamiche di popolazione di alcune specie animali e individuare le misure di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari di trasporto sulla fauna selvatica. Tale problematica ha assunto una rilevanza sempre maggiore per quanto riguarda l'aumento del numero degli incidenti che comporta forti rischi per la sicurezza dell'automobilista da un lato e per la tutela delle specie selvatiche dall'altro. Per un corretto approccio a tali strategie risulta fondamentale possedere pertanto una conoscenza delle caratteristiche eco-morfologiche del territorio e delle specie segnalate per l'area in esame, in modo da identificare le situazioni critiche ed essere in grado di facilitare gli interventi specifici.

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO

AREE PROTETTE E SITI NATURA 2000

La copertura territoriale piemontese delle aree protette, dal 2009 al 2010, non ha subito alcuna variazione. Si parla quindi di un'estensione territoriale di 218.171,98 ettari di aree protette, di cui 48.537,42 ettari rappresentati da Parchi nazionali (Parco del Gran Paradiso e Val Grande) e 169.634,57 ettari rappresentati da 69 Aree Protette regionali, istituite con legge regionale a partire dal 1975.

Anche per quanto riguarda i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 non vi sono state variazioni né di estensione, né di nuove istituzioni rispetto all'anno 2009. L'elenco dei Siti Natura 2000 individuati sul territorio piemontese risulta quindi costituito da 123 SIC (Siti di Importanza

Comunitaria) per una superficie di 279.056 ettari e 51 ZPS (Zone di Protezione Speciale) per una superficie di 307.776 ettari.

Nella tabella 6.1 vengono riportate in sintesi il numero di Aree Protette e di Siti Natura 2000 (RN2000) con le relative superfici occupate sul territorio piemontese e in figura 6.2 viene rappresentata la distribuzione provinciale, espressa in percentuale sul territorio protetto regionale.

Le due cartografie allegate (figura 6.1 e figura 6.3) rappresentano la distribuzione e l'estensione rispettivamente delle Aree Protette e dei Siti Natura 2000 sul territorio regionale aggiornate a marzo 2011.

		n° siti	Ettari	% territoriale
Aree Protette (*)		69	218.171,98	8,59
Rete Natura (RN) 2000	Siti di Interesse Comunitario (SIC)	123	279.055,91	10,99
	Zone di Protezione Speciale (ZPS)	51	307.775,90	12,12
	Totale RN2000	142	396.797,78	15,62
RN2000 + Aree protette			472.823,10	18,62
Siti di Importanza Regionale (SIR)		41	15.764,09	0,62
Totale			488.603,30	19,24

Tabella 6.1

Territorio piemontese (Aree Protette e siti Natura 2000)
Aggiornamento marzo 2011
(*) compresi i 2 parchi nazionali (considerando solo la porzione piemontese del Gran Paradiso) e considerando il Parco del Po una sola entità.

Fonte : Regione Piemonte

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di Natura e Biodiversità:

<http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/natura.htm>

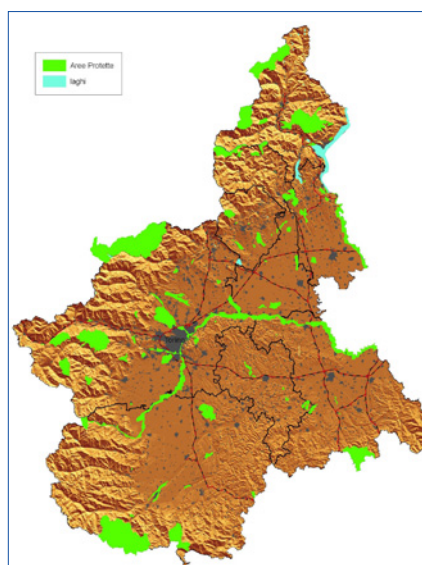


Figura 6.1

Superficie Aree Protette.
Aggiornamento marzo 2011

Fonte: Regione Piemonte

Figura 6.2

Superficie totale Aree protette (% ettari sulla superficie provinciale)
aggiornamento marzo 2011
Fonte: Regione Piemonte

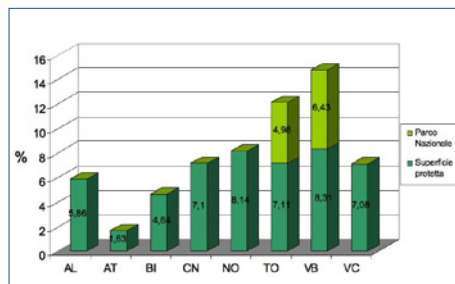
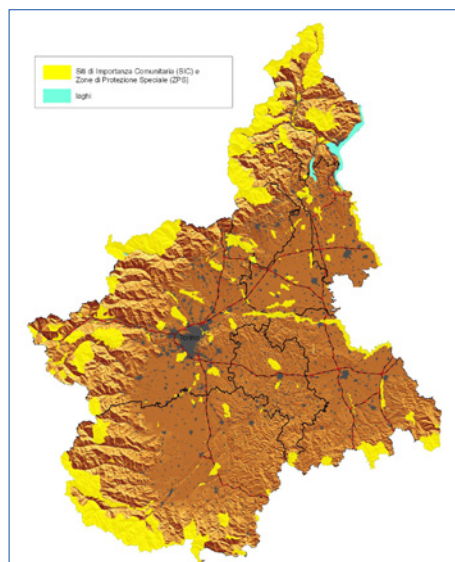


Figura 6.3

Cartografia delle aree Rete Natura 2000
aggiornamento marzo 2011
Fonte: Regione Piemonte



Box 1 - Nuovi strumenti per l'analisi territoriale

A CURA DI: SUSANNA PIA - REGIONE PIEMONTE

Sul sito della regione, dalla pagina <http://gis.csi.it/parchi/dati.htm> sono stati messi a disposizione due nuovi strumenti per l'analisi territoriale: si tratta di due visualizzatori geografici, uno realizzato dal CSI Piemonte per conto del Settore regionale Pianificazione e Gestione delle aree naturali protette, per la consultazione degli strumenti di pianificazione vigenti delle aree protette, l'altro realizzato dalla Unione Europea e lincato dal sito regionale relativo a Rete Natura 2000 (viewer Natura 2000).

Il nuovo servizio Web-Gis è un visualizzatore cartografico che permette la consultazione dei livelli che compongono la cartografia allegata ai piani delle aree protette piemontesi (di cui sono disponibili i dati informatizzati) con la possibilità di confrontare la carta dell'uso del suolo con quella degli obiettivi. I layers sono interrogabili e poggiano sulla carta tecnica regionale. I piani possono essere cercati per comune o per parco.

“Viewer Natura 2000” permette la visualizzazione dei siti natura 2000 associati ai formulari standard e quindi permette di individuare in quali siti sono presenti le specie e gli habitat elencati negli allegati delle direttive Habitat e Uccelli. Le informazioni relative a Rete Natura 2000 sono appoggiate su uno stradario e su immagini satellitari e possono essere messe in relazione con altri dati tematici, quali per esempio Corine Land Cover (2006).



Le Alpi sono senza dubbio una delle catene montuose più ricche in termini di biodiversità, così come una delle più popolate. In esse la creazione di aree protette è stato il mezzo con cui spesso è stata assicurata la conservazione dell'ambiente naturale. Tuttavia, il relativo isolamento delle aree protette non consente di tutelare gli spostamenti della fauna, perciò si ritiene che un altro aspetto di vitale importanza nel processo di conservazione sia la realizzazione di un sistema di interconnessione tra le diverse aree, tale da permettere la migrazione delle specie lungo l'intero arco alpino. Il flusso genico attraverso le Alpi è fondamentale soprattutto per alcune specie, costrette a confrontarsi con trasformazioni ambientali causate dai cambiamenti climatici e dall'espansione degli insediamenti e delle attività umane. Al fine di proteggere con successo la biodiversità alpina è necessario, quindi, un approccio coordinato e sovranazionale che sia conforme col quadro giuridico proposto dalla Convenzione Alpina.

E' nato così il progetto ECONNECT, che ha come obiettivo l'incremento della connettività ecologica nelle Alpi. Questo progetto mira a coinvolgere alcune organizzazioni internazionali legate alla Convenzione Alpina, istituti scientifici e istituzioni locali, per vagliare le migliori ipotesi finalizzata a

garantire un'azione coordinata di sviluppo e di sistemi innovativi al fine di promuovere la connettività ecologica.

Il progetto coinvolge 16 partner di quattro Paesi alpini ed è strutturato in otto gruppi di lavoro, ciascuno dei quali ha un obiettivo preciso e sinergico: si va dalla raccolta e standardizzazione di tutti i dati cartografici disponibili, al fine di ottenere cartografie digitali aggiornate e compatibili, all'elaborazione di alto livello dei dati territoriali e di quelli relativi a specie chiave quali il cervo, i grandi carnivori, il grifone, il fagiano di monte e lo scazzone, tutte specie o con un'alta mobilità oppure con specifiche esigenze ecologiche che ne fanno dei validi indicatori ambientali.

Questi dati, elaborati su scala alpina, servono da supporto al lavoro che viene svolto nelle 7 aree pilota, dove vengono approfondite alcune tematiche legate alla connettività e vengono ricercate le soluzioni per implementarla o ripristinarla. Ogni area pilota ha poi il compito di realizzare almeno un'azione concreta che ripristini o migliori la connettività sul proprio territorio.

Fra le aree pilota italiane figurano il Monte Rosa, SIC gestito dalla Regione Valle d'Aosta, e il settore Marittime-Mercantour, gestito dai due parchi confinanti, gemellati e attivi nella cooperazione internazionale da più di vent'anni.



Lago Chiotas

Foto: archivio Parco
Naturale delle Alpi
Marittime

In quest'ultima area pilota l'argomento "connettività" è stato affrontato con tre studi differenti, ognuno legato ad una dimensione ben precisa: connettività aerea, idrica e terrestre.

Su questi tre assi sono state sviluppate ricerche volte sia all'acquisizione di tutti i dati cartografici e faunistici disponibili, sia all'ottenimento di dati di campo inediti. Tutte le informazioni sono poi state incrociate per ottenere un quadro complessivo delle aree maggiormente estese e ricche di biodiversità e dei corridoi lungo i quali la fauna si sposta, oppure delle barriere che impediscono questi movimenti (impianti di risalita, elettrodotti, dighe e briglie, strade).

In particolare sull'area pilota sono state programmate iniziative rivolte alla:

Connettività aerea, allo scopo di ridurre gli impatti a carico dei galliformi alpini dovuti alla presenza di cavi sospesi di impianti di risalita o elettrodotti. Dopo un censimento delle infrastrutture presenti, si sta valutando la visualizzazione di cinque-sei impianti di risalita, quattro in Francia, dove è più semplice equipaggiare con dispositivi adatti gli impianti già in esercizio, e due in Italia, dove invece si avvierà una sperimentazione di nuovi sistemi e materiali. Oltre a ciò si è approfondita la tematica legata alla pre-

venzione degli impatti a carico dei rapaci in migrazione, in particolare lungo la rotta della Valle Stura, riferibili alla potenziale installazione di impianti eolici industriali.

Cavi sospesi

Foto: archivio Parco
Naturale delle Alpi
Marittime



Connettività idrica, per la quale si è effettuato il censimento degli ostacoli presenti sui torrenti e la definizione delle possibili soluzioni tecniche e gestionali di mitigazione o eliminazione degli impatti sulla mobilità della flora e fauna acquatica. Si è realizzato uno studio sull'idrobiologia dell'intero bacino attraverso la caratterizzazione del corso d'acqua mediante il metodo dei microhabitat, il campionamento della fauna ittica e la definizione della vegetazione perifluviale. Al termine dello studio si avvierà una fase di contrattazione con gli enti competenti, per ottimizzare la gestione dei corpi idrici in funzione degli usi antropici e delle esigenze biologiche degli ecosistemi.

Sbarramento di Sant'Anna

Foto: archivio Parco
Naturale delle Alpi
Marittime



Connettività terrestre, affrontata attraverso l'individuazione degli impatti stradali a carico delle specie più sensibili o problematiche (cervo, capriolo, tasso, volpe, martora e faina, lupo). Si intende avviare una fase sperimentale ponendo deviatori ottici lungo un tratto stradale, al fine di limitare il rischio di impatti dovuti all'attraversamento delle fauna.

Queste analisi, peraltro inedite per il territorio considerato, hanno la funzione di supportare le decisioni politiche e giuridiche per azioni tangibili a favore della connettività, sulla base di soluzioni tecniche ed economiche compatibili.

Tutti i risultati degli studi e le linee di gestione saranno resi pubblici nel corso del 2011 attraverso il coinvolgimento diretto delle istituzioni e dei gruppi di interesse.

Progetto Econnect Restoring the web of life:

<http://www.econnectproject.eu/cms/>

info@parcoalpimarittime.it

CAMBIAMENTI CLIMATICI E BIODIVERSITÀ

LE TORBIERE ALTE

HABITAT E ASPETTI VEGETAZIONALI, PEDOLOGICI E FAUNISTICI DI INTERESSE PER LO STUDIO DEGLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO

in collaborazione con Simona Bonelli, Giorgio Buffa, Cristiana Cerrato - Università di Torino, Dipartimento Biologia Animale
Ginaluca Filippa, Michele Freppaz - Università di Torino, Di.Va.P.R.A., Chimica Agraria e Pedologia

Le torbiere alte attive sono un *habitat* considerato prioritario nella Rete Natura 2000 dell'Unione Europea. Si tratta di un habitat composto principalmente da sfagni, organismi altamente specializzati che si sviluppano in condizioni peculiari e inibiscono lo sviluppo di molte altre specie. Riescono a proliferare in climi molto freddi e su substrati acidi e poveri in nutrienti, e traggono nutrimento e umidità esclusivamente dalle precipitazioni. Per tali caratteristiche si definiscono ombrotrofiche, per distinguerle dalle più comuni torbiere minerotrofiche alimentate dalla falda affiorante. In Italia la loro distribuzione tipica è nelle Alpi centrali e nord-orientali, con ambienti molto frammentati e spesso minacciati. Il Piemonte risultava particolarmente povero di queste tipologie vegetazionali, rappresentate solamente in forma frammentaria in poche stazioni, in particolare nelle zone più fredde e a maggior piovosità estiva, sebbene se ne sospettasse una maggior presenza nel Verbano, il settore dell'arco alpino nord-occidentale con regime pluviometrico più simile alle condizioni climatiche idonee.

Nell'ambito del progetto EU-INTERREG "Biodiversità: una ricchezza da conservare", Programma transfrontaliero Italia-Svizzera 2007-2013, che si propone di analizzare gli effetti del cambiamento climatico sugli ecosistemi alpini della provincia di Verbania, tali habitat sono stati studiati nelle torbiere di San Bernardo in Val Bognanco, a 1600 m e dell'Alpe Balma, a 2075 m nel vallone del Vannino in Val Formazza, in seguito a segnalazione della loro presenza (com. personale Pirocchi, consulente Parco Naturale Alpi Veglia e Devero). Si tratta di piccole superfici in mosaico con altri tipi di torbiera, che in questi ambienti cambiano rapidamente nel giro di pochi metri per variazioni della combinazione di stato d'acqua, temperatura del suolo e della vegetazione, che controlla la decomposizione della materia organica. Il loro interesse nell'ambito del progetto deriva dall'ospitare alcuni relitti di flora artico-alpina come *Carex pauciflora*, *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum vaginatum*, invertebrati come il lepidottero *Colias palaeno* e specie boreali di libellule, molto sensibili a variazioni del regime

termico e idrico.

Le indagini hanno interessato sia rilievi vegetazionali, faunistici, pedologici e nivologici. In questi ambienti un ruolo sostanziale è svolto dal manto nevoso, la cui presenza e abbondanza governano lo status termico del suolo, la disponibilità di acqua primaverile, la lunghezza della stagione vegetativa. Eventuali cambiamenti nel regime delle nevicate andrebbero quindi ad influenzare in modo sostanziale le dinamiche suolo-vegetazione di questi ambienti.

Il primo sito, in val Bognanco, presenta elementi di interesse legati all'estesa superficie occupata da *hummocks* (piccoli dossi) a sfagni (*S. magellanicum* e *S. capillifolium*), da una parte centrale con abbondante vegetazione galleggiante dominata da altri sfagni e ciperacee (in particolare *Carex limosa* e *C. rostrata*), e da una parte più contenuta in cui sono rappresentate specie dei prati palustri. Il secondo sito, in Val Formazza, è in realtà un insieme di tre zone umide vicine che occupano depressioni sul versante sinistro del vallone del Vannino fra rocce montonate dal modellamento glaciale, piuttosto differenziate nella loro vegetazione. Queste differenze rendono più ricca la diversità complessiva del sito. E' inoltre stata verificata una situazione di peculiare disturbo faunistico, dovuta all'uso che i cervi fanno di parte di queste torbiere, ricercando aree fangose nel periodo dei bramiti (tra la metà di settembre e i primi di ottobre). Questo favorisce l'instaurarsi di successioni con fasi pioniere dominate da specifiche presenze nella flora vascolare e muscinale, e conduce anche a un rimodellamento di superfici piane creando delle pozze e delle sponde che conservano anche a distanza di anni dal disturbo una loro specificità, anche vegetazionale. Nelle zone studiate, e anche in altri punti del Vannino osservati nelle ricognizioni preliminari e ritenuti di minor interesse, tali situazioni hanno rivelato una interessante presenza di *Carex pauciflora* (una delle specie più rare fra quelle riscontrate sinora nelle torbiere del Verbano) e anche di diversi sfagni. Il sito dell'Alpe Balma rappresenta sicuramente anche un buon osservatorio su questo fenomeno.

Torbiere dell'Alpe La Balma
Formazza (VB)

Fonte: Lucia Pompilio



Dal punto di vista pedologico i suoli che caratterizzano questi ecosistemi, sono composti per la maggior parte da materiale organico più o meno decomposto in relazione alle condizioni climatiche e alla vegetazione soprastante. Le torbiere rappresentano un'importantissima riserva di carbonio e svolgono una funzione di pozzi di assorbimento di CO_2 . Per questo motivo il Piano d'azione sul cambiamento climatico nelle Alpi, siglato dagli Stati membri della Convenzione delle Alpi, pone come prioritarie le misure per preservare le torbiere esistenti e rinaturalizzare quelle in cui l'intervento è possibile.

A tal fine si sta avviando un monitoraggio degli scambi di CO_2 di queste torbiere, eseguito sia durante il periodo invernale, quando l'attività microbica, protetta dalla copertura nevosa, è intensa, che durante il periodo vegetativo estivo. Quest'ultimo prevede l'utilizzo di *canopy chambers* collegate a *gas analyzers* portatili che registrano il bilancio complessivo degli assorbimenti fotosintetici o delle emissioni respiratorie della vegetazione e delle attività emmissive del suolo. Sarà in questo modo possibile stimare il bilancio del carbonio.

Nelle due aree esaminate, in corrispondenza di ciascun rilievo vegetazionale, è stato condotto un campionamento a due profondità (0-20 cm e intorno ai 50 cm) al fine di quantificare la concentrazione di carbonio e di azoto nel suolo. I risultati mostrano che la quantità di carbonio accumulata è di 340 t/ha all'Alpe Balma e di 314 t/ha a San Bernardo.

Confrontando questi dati con lo stock di altri ecosistemi, si evince l'importanza delle torbiere come riserva di carbonio. Lo stock di carbonio organico dei suoli forestali, ad esempio, risulta mediamente tra i 60-80 t/ha, con valori che solo in casi molto particolari superano i 100 t/ha.

Analogamente, lo stock di azoto immagazzinato è di 17 e 14 t/ha rispettivamente all'Alpe Balma e a San Bernardo.

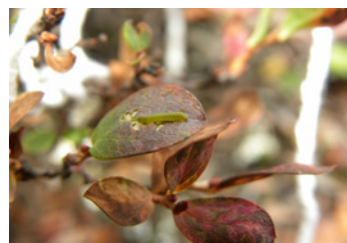
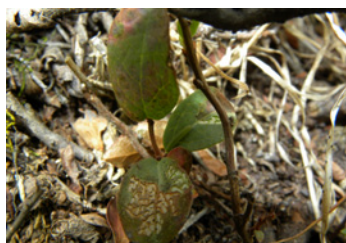
Questi risultati sembrano indicare che, per unità di superficie, la quantità di carbonio e azoto nel suolo è sensibilmente maggiore all'Alpe Balma. Data l'elevata variabilità spaziale del contenuto dei due elementi, però, questa differenza di stock tra le due torbiere non risulta statisticamente significativa. Osservando invece l'andamento del rapporto C/N, che può essere interpretato come un indice dello stato di alterazione della sostanza organica, si osserva che esso è significativamente superiore a San Bernardo rispetto all'Alpe Balma. Ciò indica che la mineralizzazione della sostanza organica è maggiore in quest'ultimo sito.

Questo fenomeno risulta correlato alla tipologia di copertura vegetale, che in San Bernardo è costituita da specie che danno origine ad una sostanza organica più difficile da alterare.

Tra le specie animali adattate a questi ambienti figura *Colias palaeno* (Lepidoptera, Pieridae), una farfalla diurna, la cui presenza è strettamente legata all'unica pianta nutrice degli stadi larvali, *Vaccinium uliginosum*, che è presente, sull'Arco Alpino, nelle torbiere alte e nelle lande alpine. Recenti studi effettuati nel sud della Germania (2005-2009) hanno mostrato un forte declino del lepidottero in molte aree di torbiera, anche quando le caratteristiche generali dell'habitat sono apparentemente rimaste uguali (Dolek *et al.*, 2009). Causa principale sembra essere un'elevata mortalità degli stadi larvali, determinata da cambiamenti chimico-fisici nelle caratteristiche della pianta nutrice, potenzialmente correlati a generali cambiamenti nel regime idrologico delle torbiere o nelle temperature medie dell'aria. Prime ricerche effettuate nel 2009 nel Verbano hanno mostrato come lo sviluppo e la sopravvivenza larvale sembrino essere agevolati da una ridotta presenza di composti fenolici nelle foglie, metaboliti secondari che possono avere effetto deterrente nei confronti degli erbivori, e come questi presentino uno spiccato trend temporale, riducendo a una breve finestra temporale il tempo a disposizione delle larve per lo sviluppo e facilitando la possibilità di mismatch temporali tra i due livelli trofici in un'ottica di cambiamenti climatici. Nel 2010 è iniziato uno studio coordinato tra Italia e Germania per confrontare i modelli di variazione spaziale e temporale della pianta nutrice e valutare quindi il suo ruolo nel declino di *Colias palaeno*.

Stadi di sviluppo larvale
di bruchi del lepidottero
Colias Palaeno su foglie di
Vaccinium uliginosum.

Fonte: Cristiana Cerrato



Anche lo studio delle comunità degli Odonati (libellule) ha destato di recente grande interesse per il ruolo di indicatori biologici dei cambiamenti climatici che possono avere (McNeely, 2010). In climi temperati, infatti, gli adulti hanno bisogno di temperature sufficientemente miti per volare; anche la sopravvivenza e il tasso di sviluppo delle larve è condizionato dalla temperatura dell'acqua.

Le libellule possono quindi essere studiate, insieme a farfalle e uccelli, quali indicatori chiave dei mutamenti climatici, anche perché buona parte del loro ciclo vitale si svolge in acqua; poiché gli adulti sono ottimi volatori, lo studio di questo ordine di insetti fornisce informazioni integrate relative ad ambienti terrestri e di acqua dolce, che uccelli e farfalle non possono dare. Negli ultimi decenni, molte libellule di climi caldi hanno sensibilmente spostato il limite settentrionale delle loro aree di distribuzione verso nord (Conze *et al.*, 2010, De Knijf *et al.*, 2010, Goffart, 2010, Khrokalo, 2010, Ott, 2010, Parr, 2010, Termaat *et al.*, 2010). Tuttavia, l'aumento generalizzato delle temperature non beneficia tutte le specie. Proprio quelle adattate ai climi più freschi sono maggiormente esposte al rischio di scomparsa, in quanto è per loro impossibile spostarsi ulteriormente verso nord o a quote maggiori. Tra queste si ritrovano le specie boreali, caratterizzate da distribuzioni disgiunte boreoalpine.

La grande ricchezza e varietà di ambienti umidi del Verbano Cusio Ossola e l'elevata piovosità media del territorio favoriscono la presenza di una notevole diversità di libellule. Delle 64 specie note per il Piemonte, nel Verbano sono presenti 41 specie (70%, dati non pubblicati, Società di Scienze Naturali del Verbano Cusio Ossola). La Val d'Ossola costituisce inoltre l'unico sito di presenza accertata di *S. arctica* del Piemonte e uno di 8 e 3 siti noti, rispettivamente, per la presenza di *S. alpestris* e *L. dubia* (Boano *et al.*, 2007).

Per tali motivi, nell'ambito del progetto EU-INTERREG "Biodiversità: una ricchezza da conservare", Programma transfrontaliero Italia-Svizzera 2007-2013, il Dipartimento di Verbania di Arpa Piemonte ha avviato uno studio delle comunità di Odonati delle due torbiere individuate come aree di studio. I due siti sono stati visitati una volta ogni due settimane tra il 15 luglio e il 15 di settembre, con condizioni meteorologiche favorevoli al volo: temperatura superiore a 17° C, assenza di vento, copertura nuvolosa non superiore al 75%, ore centrali della giornata (11.00-16.00). In quanto eterotermi, gli Odonati possono infatti volare solo quando la temperatura ambiente raggiunge valori sufficienti a scaldare i muscoli collegati alle ali. Le comunità delle due torbiere sono state studiate secondo la metodologia descritta in Ketelar e Plate, 2008: le libellule

sono state catturate mediante retino entomologico e determinate a livello di specie, su individuo vivo in mano, mediante osservazione dei principali caratteri diagnostici (Dijkstra, 2006). La determinazione è giunta fino al sesso per le specie con dimorfismo sessuale. I casi dubbi sono stati risolti acquisendo immagini digitali da sottoporre a specialisti. Nel 2010, primo anno di indagini, ci si è posti l'obiettivo di fornire una checklist delle specie presenti nei due siti, eventualmente corredata da classi di abbondanza. A questo proposito, i conteggi sono stati standardizzati e condotti per due ore continuative.

Nel complesso è stata accertata la presenza di 9 specie di odonati nelle due aree di studio. I risultati del primo anno di indagini indicano indubbiamente una comunità più ampia per la torbiera di San Bernardo, dove sono state contattate 8 specie a fronte delle 3 osservate a La Balma (tabella 6.2). Ciò è certamente conseguenza della minore altezza del sito della Valle Bognanco rispetto a quello di Formazza, rispettivamente 1600 e 2050 m s.l.m., quota quest'ultima che di fatto costituisce limite altitudinale superiore della distribuzione della maggior parte di libellule.



Somatochlora arctica

Fonte: www.odonata.it

Riveste grande interesse naturalistico e conservazionistico la presenza contemporanea di 4 specie boreali, *Aeshna juncea*, *Somatochlora arctica*, *S. alpestris* e *Leucorrhinia dubia* a San Bernardo.

Alcune tra le specie boreali rilevate hanno già sperimentato contrazioni di areale a seguito dell'aumento generalizzato delle temperature, come *L. dubia* che è recentemente scomparsa dal sud dell'Inghilterra (Parr, 2010). Anche in Germania è stata osservata la scomparsa di *S. arctica*, *A. juncea* e *L. dubia* in seguito al prosciugamento di alcune zone umide in periodi particolarmente caldi e asciutti; la conseguente modifica della struttura della vegetazione riparia non ha favorito il ritorno di queste specie boreali, neppure quando il livello dell'acqua è tornato alle condizioni originali (Ott, 2010). Lo studio a lungo termine delle comunità di libellule montane consentirà quindi di apprezzarne l'effettiva efficacia di indicatori di cambiamenti climatici e di verificare l'ipotesi di potenziale perdita delle specie adattate a climi più freschi e, parallelamente, di possibile aumento della ricchezza specifica in seguito all'ingresso di taxa meridionali (fino a due-tre volte, Oertli, 2010).

Tabella 6.2

Checklist delle specie di libellule osservate nelle due aree di studio nell'estate 2010
Fonte: Arpa Piemonte

Ordine	Famiglia	Genere	specie	San Bernardo	La Balma
Odonata	Coenagrionidae	Ischnura	pumilio		x
Odonata	Coenagrionidae	Coenagrion	puella	x	
Odonata	Aeshnidae	Aeshna	cyanea	x	
Odonata	Aeshnidae	Aeshna	junceae	x	x
Odonata	Corduliidae	Somatochlora	arctica	x	
Odonata	Corduliidae	Somatochlora	alpestris	x	x
Odonata	Libellulidae	Libellula	quadrifasciata	x	
Odonata	Libellulidae	Sympetrum	sanguineum	x	
Odonata	Libellulidae	Leucorrhinia	dubia	x	

Box 2 - IL PROGETTO “ZONE UMIDE”

A cura di: Susanna D'Antoni - Ispra

A livello globale il tasso di declino/perdita di alcune specie legate agli ecosistemi acquatici è quadruplicato negli ultimi 10 anni (CBD/SBSTTA/14/3); a livello europeo risulta che gli habitat acquatici e le torbiere sono fra quelli maggiormente minacciati (Report UE Art. 17 – Direttiva Habitat). E' quindi sempre più urgente attuare azioni di tutela delle risorse idriche e degli ecosistemi acquatici ad esse associati, ottimizzando tutti gli strumenti e le risorse a disposizione per tale scopo. Pertanto Ispra nel 2008 ha aderito al progetto di Med-Wet (l'iniziativa di Ramsar per il Mediterraneo) finalizzato a realizzare un inventario delle zone umide e definire una strategia per la loro tutela. Lo strumento utilizzato per l'inventario, il *Pan Mediterranean Wetland Inventory* (PMWI), messo a punto da centri tematici di MedWet è finalizzato a raccogliere informazioni sui valori, lo stato, le minacce e i servizi ecosistemici di questi ambienti. Il PMWI permette di inserire i dati in un sistema on-line (www.wetlandwis.net) al fine di poterli condividere fra diverse amministrazioni e soggetti pubblici e privati coinvolti nella loro tutela a livello Mediterraneo. Inoltre il PMWI permette l'integrazione delle diverse informazioni sulle zone umide, fra cui quelle contenute nelle banche dati della Direttiva Habitat (Natura 2000) e della WFD (WISE).

Al fine di realizzare l'inventario e di aprire un confronto sulle problematiche connesse con la tutela delle zone umide, il Servizio Aree Protette e Pianificazione Territoriale del Dipartimento Difesa della Natura di Ispra, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e Arpa Toscana, ha istituito un Tavolo tecnico al quale hanno aderito 15 Regioni, 2 Province, 15 Arpa, 9 Autorità di Bacino, il Corpo Forestale dello Stato, 3 Parchi Nazionali, 9 Aree Protette Regionali, Federparchi - Coordinamento Parchi Fluviali, Agenzia Regionale Parchi Lazio, l'Istituto Superiore di Sanità, Enea (Centri di Saluggia e Casaccia), il CRA-FLP, il Centro di Ecologia Fluviale, ONG (WWF, Legambiente e LIPU), ricercatori e professori delle Università di Urbino, La Sapienza, Roma Tre e L'Aquila.

Al momento le Regioni che hanno fornito i dati a loro disposizione sulle zone umide sono 11. Per le Regioni mancanti, sono disponibili dati della Banca dati Natura 2000 e di un inventario del Ministero dell'Ambiente realizzato nel 2003 dall'Università di Ferrara. Partendo dalle indicazioni della Strategia Nazionale sulla Biodiversità che riguardano le zone umide e dall'analisi dei dati acquisiti nel PMWI e/o contenuti in altre banche dati, il Tavolo tecnico sta predisponendo un documento contenente le indicazioni per la tutela di questi ambienti. L'approccio di base del documento è l'attuazione delle sinergie fra le Direttive Quadro sulle Acque (2000/60/CE), Habitat (92/43/CE) e Uccelli (2009/147/CE) e, per le aree marino-costiere, con la Strategia per l'ambiente Marino (2008/56/CE). Infatti l'integrazione degli strumenti delle diverse direttive permette di ottimizzare le risorse e i tempi necessari per attuare azioni di tutela e di monitoraggio della biodiversità degli ecosistemi acquatici per la valutazione dell'efficacia delle misure di conservazione, sia all'interno delle aree protette sia nelle aree di connessione.

Per eventuali adesioni al Tavolo tecnico o informazioni, inviare una mail a: zoneumide@isprambiente.it

RETI ECOLOGICHE E MISURE DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI DELLE INFRASTRUTTURE LINEARI DI TRASPORTO SULLA FAUNA SELVATICA

In collaborazione con Valentina La Morgia - Università di Torino, Dipartimento di Biologia Animale

Il problema delle collisioni che interessano la fauna selvatica ha assunto negli ultimi decenni una rilevanza sempre maggiore per quanto riguarda l'aumento del numero degli incidenti che comporta forti rischi per la sicurezza dell'automobilista da un lato e per la tutela delle specie selvatiche dall'altro. Il fenomeno ha raggiunto livelli tali da rendere necessari approfondimenti in grado di ottenere dati oggettivi e proposte di interventi specifiche.

La problematica estremamente complessa del rischio di collisioni tra autoveicoli e animali in transito sulla carreggiata non può limitarsi al solo risarcimento dei danni, ma anche alla comprensione delle cause del fenomeno e alla prevenzione dei sinistri attraverso differenti strategie di mitigazione tra cui emergono la realizzazione di passaggi per la fauna (mitigazioni attive) e l'attuazione di misure destinate a impedire l'accesso degli animali alla carreggiata (mitigazioni passive). Per un corretto approccio a tali strategie risulta fondamentale possedere una conoscenza delle caratteristiche eco-morfologiche del territorio e delle specie segnalate per l'area in esame, in modo da identificare le situazioni critiche ed essere in grado di facilitare gli interventi specifici. Tale operazione è possibile utilizzando modelli ecologici basati sul principio dell' "*habitat suitability*", che sono in grado di generare mappe predittive con cui si individuano le aree maggiormente idonee per le singole specie, le aree permeabili e con buon grado di connettività in cui è più probabile l'utilizzo da parte delle specie selvatiche.

Nel 2009 l'Osservatorio Regionale sulla Fauna Selvatica ha richiesto a tale scopo un'applicazione dei modelli ecologici elaborati da Arpa sul territorio della provincia del Verbano Cusio Ossola su alcuni tratti stradali che presentano tra i più alti tassi di incidenti provocati dalla fauna selvatica, per valutare soluzioni idonee di mitigazione degli impatti legati all'attraversamento della fauna delle infrastrutture stradali. Lo studio si è avvalso della collaborazione del Dipartimento di Biologia Animale dell'U-

niversità di Torino, incaricato dalla Provincia di Verbania di effettuare specifiche analisi per individuare i principali fattori ambientali che possono concorrere al verificarsi degli incidenti con coinvolgimento di fauna nell'ambito del progetto EU-Interreg "Biodiversità: una risorsa da conservare", Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Svizzera 2007-2013.

Per dare attendibilità ai risultati dei modelli previsionali questi sono stati confrontati con i dati georiferiti degli incidenti in modo da evidenziare i tratti stradali che risultano maggiormente a rischio di collisione.

Dal 2003 al 2009 nel Verbano-Cusio-Ossola sono stati registrati 428 incidenti con fauna selvatica. La quasi totalità degli eventi segnalati ha riguardato ungulati, per la maggior parte (84%) cervo o capriolo (fonte: Osservatorio Faunistico Regionale).

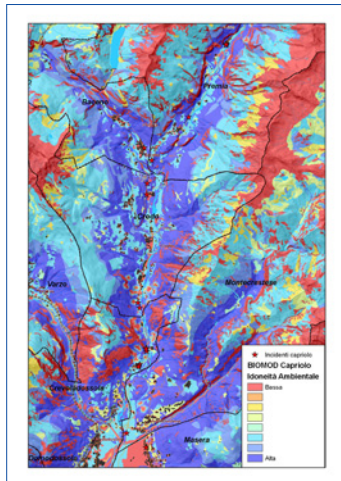
Dal 2003 al 2009 nel Verbano-Cusio-Ossola sono stati registrati 428 incidenti con fauna selvatica. La quasi totalità degli eventi segnalati ha riguardato ungulati, per la maggior parte (84%) cervo o capriolo (fonte: Osservatorio Faunistico Regionale).

Tra le specie coinvolte in sinistri stradali riveste un ruolo preminente, sia come numero di incidenti che come entità dei danni a persone e veicoli, il capriolo (*Capreolus capreolus*) di cui i censimenti effettuati nella zona dimostrano abbondanti popolazioni.

Mediante la sovrapposizione dei punti degli incidenti con il modello ecologico BIOMOD - capriolo (http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Pubblicazioni/Alplakes_conservazionebiodiversita.pdf) si è potuto osservare come il 76% degli incidenti sia avvenuto in tratti stradali immersi in una matrice completamente ad alta idoneità ambientale per la specie. Tale risultato conferma l'utilità di avvalersi di queste metodologie che consentono di conoscere appieno il territorio e che tenga conto di come questo venga utilizzato dalle specie animali anche in assenza di dati diretti di censimento (figura 6.4).

Figura 6.4

Analisi di validazione
raffronto del modello
ecologico “BIOMOD
capriolo” con i dati degli
incidenti (MACROAREA 1)
Fonte: Arpa Piemonte



Analizzando la localizzazione dei dati sugli investimenti sono state individuate alcune macroaree con maggiore concentrazione di incidenti stradali che sono state oggetto di approfondimento: la S.S. 659 della Valle Formazza nel tratto in uscita dalla S.S.33 del Sempione nei Comuni di Crevoladossola-Crodo-Baceno-Premia, la S.S. 337 della Valle Vigezzo nel tratto nei Comuni di Masera-Trontano-Druogno-S.Maria Maggiore-Malesco-Villette; la S.S. 631 in Comune di Malesco (loc.Finero - Pian di Sale) e la diramazione della S.P. 71 - Via Provinciale Alta, da Croppo a Trontano (loc.Crunesco).

L'individuazione delle aree è stata effettuata in ambiente GIS con lo sviluppo di funzioni tipo “Kernel Density” le quali, sulla base dei dati sperimentali degli incidenti, sono in grado di far emergere situazioni di criticità, ovvero i tratti stradali a maggior grado di rischio di collisione con fauna selvatica (figura 6.5).

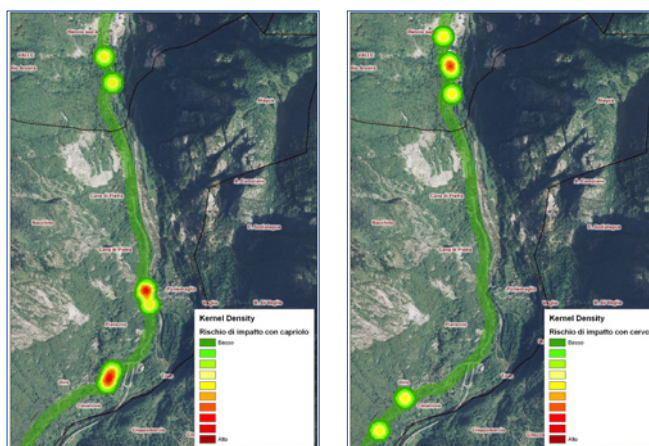
Oltre a queste aree sono state studiate situazioni puntuali distribuite nel territorio provinciale che rilevano una certa criticità. Per ogni area e situazione puntuale è stato condotto uno studio della rete ecologica a scala locale e un'analisi di campo con una valutazione circa le cause che potrebbero aver influito sull'avvenimento di queste tipologie di sinistri e di potenziali interventi per minimizzare il rischio di incidenti.

Poiché il verificarsi di incidenti con il coinvolgimento di fauna selvatica può essere legato a molteplici ulteriori fattori predisponenti, sono state effettuate diverse elaborazioni statistiche per cercare eventuali correlazioni: analisi delle tipologie viarie e delle aree urbanizzate in relazione agli incidenti, analisi della morfologia del territorio in relazione agli incidenti, analisi della corrispondenza tra incidenti e aree ecotonali e analisi della visibilità.

Tali analisi vengono di seguito sintetizzate.

Figura 6.5

Mappa di rischio di impatto
per cervo e capriolo.
Dettaglio del tratto
stradale tra i comuni di
Crevoladossola e Crodo
Fonte: Arpa Piemonte



• Analisi delle tipologie viarie e delle aree urbanizzate in relazione agli incidenti

I risultati ottenuti hanno rilevato differenze significative tra le distanze dalle aree urbane calcolate per punti casuali utilizzati e quelle misurate in relazione ai reali incidenti stradali. In particolare, nel caso del capriolo la bassa distanza dalle aree urbanizzate potrebbe essere un fattore in grado di aumentare la probabilità di incidenti stradali sulla viabilità principale mentre sulla viabilità provinciale la distanza dalle aree urbanizzate non sembrerebbe un fattore determinante per il rischio di incidentalità. Per il cervo, la

differenza osservata sarebbe significativa e molto più evidente su entrambe le tipologie stradali indicando quindi che il rischio di un incidente stradale con coinvolgimento di cervo diminuisce all'aumentare della distanza stessa.

La rete stradale è stata suddivisa in segmenti (archi) che collegano tra di loro le aree urbanizzate (nodi della rete). Sulla rete stradale sono stati quindi localizzati i punti degli incidenti stradali ed è stata calcolata la lunghezza degli archi che li collegano all'area urbanizzata più vicina.

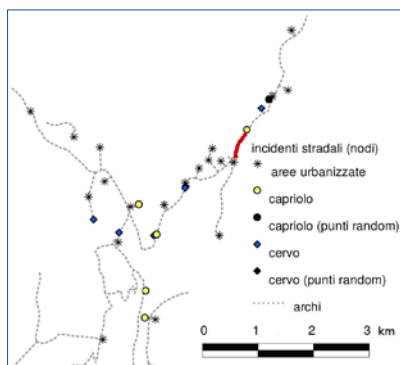


Figura 6.6

Dettaglio del grafo della rete viaria in relazione agli incidenti

Fonte: Arpa Piemonte

• Analisi della morfologia del territorio in relazione agli incidenti

Questa variabile ambientale potrebbe giocare un ruolo rilevante per i movimenti degli animali nello spostamento tra versanti opposti di una valle, andando quindi a determinare punti di attraversamento preferenziali lungo la viabilità che, in contesti montani, occupa per lo più le aree di fondovalle.

Si è ritenuto opportuno pertanto verificare se la presenza di particolari morfologie del territorio, in particolare di

zone di impluvio, potesse incidere significativamente sul rischio di incidentalità con la fauna ed è stato effettuato un confronto statistico tra la distanza degli incidenti e la distanza rilevata in corrispondenza di un ugual numero di punti di controllo, scelti casualmente lungo la rete stradale. Il risultato del confronto sembrerebbe indicare che la presenza di impluvi non è un fattore in grado di determinare, almeno da solo, il verificarsi degli incidenti.

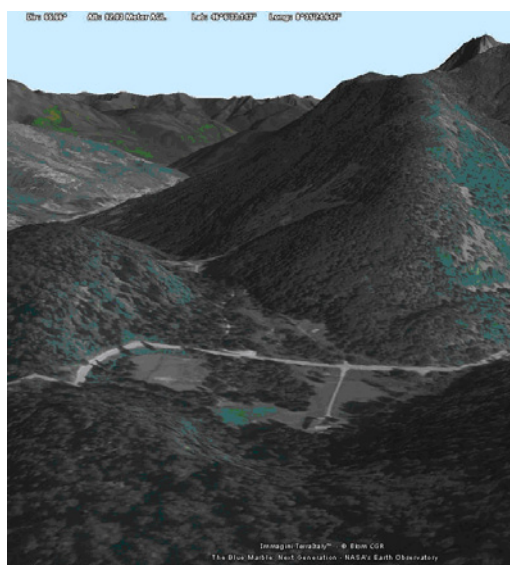
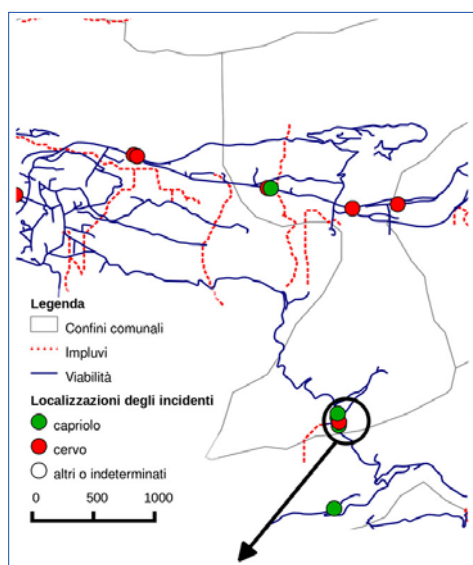


Figura 6.7

Linee a minor costo di movimento (impluvi) sovrapposte alla localizzazione degli incidenti. Dettaglio 3D in località Finero, nel comune di Malesco in un tratto ad alta concentrazione di incidenti con ungulati (5 collisioni) in corrispondenza di 2 impluvi

Fonte: Arpa Piemonte

• Analisi della corrispondenza tra incidenti e aree ecotonali

Per le loro caratteristiche biologiche, cervo e capriolo possono essere particolarmente attratti da alcune tipologie ambientali, quali le aree aperte ed ecotonali. Si è quindi verificato se la presenza di aree ecotonali situate in prossimità della rete stradale possa rappresentare un ulteriore fattore predisponente gli incidenti stradali. Anche in questo caso si è scelto di operare un confronto statistico tra la presenza di aree ecotonali in corrispondenza degli inci-

identi stradali con coinvolgimento di Cervidi e tra la loro presenza in corrispondenza di altrettanti punti di confronto, scelti in modo casuale lungo la rete stradale.

Sia per il capriolo che per il cervo la percentuale di aree ecotonali risulta maggiore in corrispondenza degli incidenti rispetto ai punti casuali e si rileva una minor distanza dalle aree ecotonali per quanto riguarda gli incidenti.

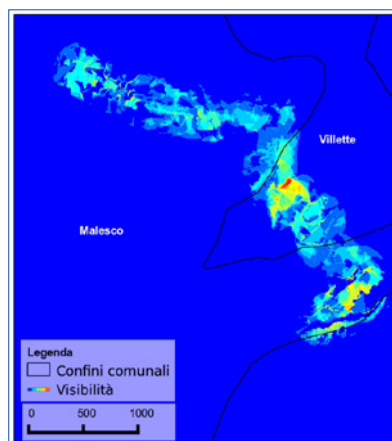
• Analisi di Visibilità

Infine si è voluto verificare se gli incidenti verificatisi possano essere in qualche misura imputati anche ad una scarsa visibilità ai lati della carreggiata. Tale visibilità è stata calcolata, utilizzando il software GIS GRASS e secondo la metodologia riportata in Airaudo *et al.* (2008).

I risultati hanno indicato che la differenza di visibilità sembra riscontrarsi soprattutto per quanto riguarda gli incidenti con coinvolgimento di cervo: per questa specie la visibilità è minore in corrispondenza delle localizzazioni degli incidenti stradali.

Figura 6.8

Carta della visibilità lungo il tratto 5. La visibilità, misurata per i 250 m adiacenti la carreggiata, è massima in corrispondenza delle tonalità calde, minima in corrispondenza di quelle fredde
Fonte: Arpa Piemonte



- Airaudo D., Bosser-Peverelli V., Fila-Mauro E., Frasca C.V., Rivella E., Vietti D. 2008. *Incidenti stradali con coinvolgimento di fauna selvatica in Piemonte*. Regione Piemonte, Torino, 2008.
- Boano G., Sindaco R., Riservato E., Fasano S., Barbero R. 2007. *Atlante degli Odonati del Piemonte e della Valle d'Aosta*. Memorie dell'Associazione Naturalistica Piemontese. Volume VI. Carmagnola.
- Conze, K.J., Grönghagen, N., Lohr, M., Menke, N. 2010. *Trends in occurrence of thermophilous dragonfly species in North Rhine-Westphalia (NRW)*. BioRisk 5: 31-45.
- De Knijf, G., Anselin, A. 2010. *When south goes north: Mediterranean dragonflies (Odonata) conquer Flanders (North-Belgium)*. BioRisk, 5: 141-153.
- Dijkstra, K.D.B., Lewington, R. 2006. *Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe*. British Wildlife Publishing, Dorset, 320 pp.
- Dolek M, Bräu M, Freese-Hager A, Thamke I, Landsdorfer M. 2009. Ursachenanalyse zum Rückgang des Hochmoorgelblings (*Colias palaeno*) in Bayern. Gutachten im Auftrag der Bayer. Akademie für Naturschutz und Landschaftspfleg.
- Goffart, P. 2010. *Southern dragonflies expanding in Wallonia (south Belgium): a consequence of global warming?* BioRisk 5: 109-126.
- Ketelar, R., Plate, C. 2001. *Manual Dutch Dragonfly monitoring Scheme*. Report VS2001.028, Dutch Butterfly Conservation, Wageningen.
- Khrokalo, L. 2010. *Expansion of Crocothemis erythraea in Ukraine*. BioRisk, 5: 211-223.
- McNeely, J. 2010. *Monitoring climate change with Dragonflies: Foreword*. BioRisk 5: 1-2.
- Oertli, B. 2010. *The local species richness of Dragonflies in mountain waterbodies: an indicator of climate warming?* BioRisk, 5: 243-251.
- Ott, J. 2010. *Dragonflies and climatic change - recent trends in Germany and Europe*. BioRisk, 5: 253-286.
- Parr, A. 2010. *Monitoring of Odonata in Britain and possible insights into climate change*. BioRisk 5: 127-139.
- Termaat, T., Kalkman, V., Bouwman, J. 2010. *Changes in the range of dragonflies in the Netherlands and the possible role of temperature change*. BioRisk, 5: 155-173.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Qualità della vita

AMBIENTE URBANO



AMBIENTE URBANO

Continua sempre più pressante l'attenzione dell'opinione pubblica sulla qualità dell'ecosistema urbano, oggi infatti il concetto di qualità della vita si fonde in maniera inequivocabile con tutte le problematiche collegate all'intensificarsi degli scambi tra la città in senso stretto e la confinante periferia, nello spazio vitale definito area metropolitana.

Con l'intento di definire una strategia comune già dal 2004, la Comunità Europea ha definito una Strategia Europea sull'ambiente urbano con la Comunicazione della Commissione dell'11 febbraio 2004 «Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano». Le città europee si trovano ad affrontare pressoché i medesimi problemi in materia di ambiente. Una strategia europea per l'ambiente urbano consentirebbe di studiare la soluzione di questi problemi in modo sistematico e coerente grazie all'attuazione di un quadro generale di misure che incentivi iniziative locali mirate e basate sulle migliori pratiche, lasciando ai responsabili locali la scelta di obiettivi e soluzioni.

Le politiche relative alle aree urbane sono spesso gestite in maniera isolata, per la specificità degli elementi che trattano (edifici, infrastrutture, trasporti, energia, rifiuti, ecc.) e

per l'intervento di servizi amministrativi differenti.

A tale riguardo la Comunità Europea indica di gestire con maggiore coesione i servizi di maggiore interesse che identifica nei trasporti urbani, l'edilizia sostenibile e la progettazione urbana.

La Commissione intende avviare una vasta consultazione delle parti interessate al fine di valutare i provvedimenti migliori da attuare nel quadro di una strategia comune.

Nel capitolo di quest'edizione del rapporto si ripropone l'aggiornamento del *core set* di indicatori già elaborato per le precedenti edizioni, cercando di focalizzare l'attenzione su alcuni di essi tramite la presentazione delle serie storiche disponibili dal 2000 ad oggi.

Per approfondimenti sull'ambiente urbano già trattati da Arpa Piemonte:

http://rsaonline.arpa.piemonte.it/rsa2010/index2988.html?option=com_content&view=article&id=346&Itemid=99
http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/ambiente_urbano.htm

INDICATORI AMBIENTE URBANO

DENSITÀ DI POPOLAZIONE

Come già evidenziano nelle precedenti edizioni del rapporto, anche per il 2009 viene mantenuta la tendenza ad un lieve aumento della densità abitativa per tutti i capoluoghi di provincia.

Ovviamente, date le dimensioni, Torino mantiene il primato (circa 7.000 abitanti al km²) seguita da Novara (1.000 abitanti/km²). La città di Alessandria continua invece ad essere quella con minore densità abitativa.

Comune	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	abitanti per km ² di superficie comunale									
Alessandria	442,1	430,1	418,2	419,4	432,6	446,5	449,4	452,5	457,3	460,6
Asti	481,9	475,6	470,2	476,4	482,7	484,7	486,1	488,8	493,5	498,0
Biella	1.011,9	993,0	985,1	994,7	994,2	989,4	983,8	984,5	984,7	981,7
Cuneo	455,6	446,1	446,2	456,8	457,9	457,7	456,7	457,4	459,5	461,6
Novara	991,5	986,1	981,1	987,6	995,3	998,0	997,2	997,5	1.002,3	1.009,6
Torino	6.932,1	6.782,1	6.631,0	6.643,2	6.799,2	6.925,0	6.918,6	6.948,0	6.979,7	6.984,6
Verbania	809,1	804,8	799,4	805,6	814,7	818,2	818,2	819,9	824,4	827,2
Vercelli	600,7	582,9	563,1	562,0	562,7	561,5	558,5	557,1	573,4	589,0
Piemonte	1.544,2	1.513,2	1.483,9	1.490,0	1.518,9	1.541,3	1.540,5	1.546,1	1.555,4	1.560,2

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di ambiente urbano:

http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/ambiente_urbano.htm

Tabella 7.1

Densità abitativa anni
2000-2009

Fonte: Istat

ENERGIA

I temi riguardanti le fonti energetiche, i consumi e gli investimenti in relazione alle fonti rinnovabili sono sicuramente tra i principali argomenti di attualità divulgati negli ultimi anni. Per quanto riguarda il Piano Energetico Comunale, strumento di pianificazione e programmazione in dotazione alle amministrazioni comunali, è stato adottato dai comuni di Torino e di Biella a partire dal 2001 e di Asti dal 2005. Al 2009, anno di ultimo aggiornamento dell'indicatore, gli altri comuni risultano ancora sprovvisti.

Per quanto concerne invece il teleriscaldamento è presente dal 2000 a Torino e dal 2008 a Novara.

Consumo di energia elettrica per uso domestico

Osservando la serie storica di dati disponibili è interessante notare come il comune di Biella abbia mantenuto un primato costante di consumo di energia elettrica per uso domestico, sia per quanto riguarda i consumi per abitante che per utenza (nucleo abitativo o azienda).

Per quanto riguarda il consumo per abitante Biella è seguita da Torino e Novara, invece per il consumo per utenza seguono invertite Novara e poi Torino.

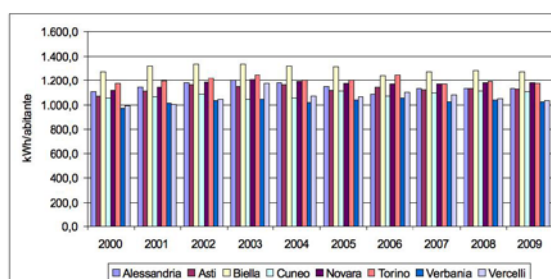


Figura 7.1

Consumo di energia elettrica per uso domestico per abitante
anni 2000-2009

Fonte: Istat

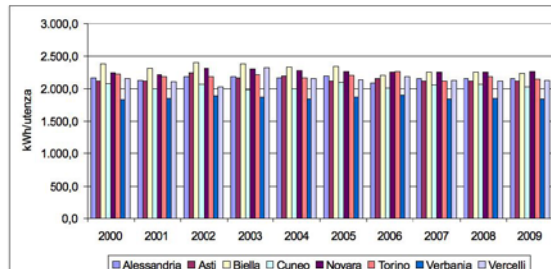


Figura 7.2

Consumo di energia elettrica per uso domestico per utenza
anni 2000-2009

Fonte: Istat

Consumo di energia elettrica per uso domestico (kWh per abitante)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2006	2008	2009
Piemonte	1.145,1	1.170,3	1.201,6	1.220,4	1.184,9	1.182,6	1.205,1	1.205,1	1.171,6	1.160,3
Consumo di energia elettrica per uso domestico (kWh per utenza)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Piemonte	2.201,8	2.156,9	2.182,5	2.200,9	2.166,8	2.189,4	2.216,1	2.122,3	2.165,2	2.145,0

Tabella 7.2

Consumo energia elettrica per abitante e per utenza, del territorio regionale
anni 2000-2009

Fonte: Istat

Box 1 - IMPERMEABILIZZAZIONE E CONSUMO DI SUOLO NELLE AREE URBANE, UNA METODOLOGIA CONDIVISA CON ISPRA

L'impermeabilizzazione del suolo, o *Soil Sealing*, è un processo legato alla progressiva urbanizzazione del territorio e produce trasformazioni difficilmente reversibili.

Infatti un terreno impermeabilizzato incrementa la frammentazione della biodiversità, influenza il clima urbano e riduce la porzione di suolo utile all'assorbimento dell'acqua piovana per infiltrazione. Tale fenomeno si accompagna a un uso del territorio sempre più estensivo, alla perdita dei limiti della città, alla progressiva formazione di nuovi edifici, costruzioni, infrastrutture che isolano le aree agricole marginali.

Il consumo di suolo, il suo monitoraggio e le politiche necessarie per il suo contenimento sono questioni da tempo affrontate da altri paesi europei, come Germania e Gran Bretagna, che hanno fissato limiti severissimi per impedire le nuove costruzioni su terreni agricoli.

Raramente in Italia sono prese in considerazione nelle pratiche di governo del territorio delle limitazioni efficaci, fa eccezione il Codice Italiano dei Beni Culturali e del Paesaggio (2008), che per il piano paesaggistico regionale inserisce tra i contenuti anche la limitazione di uso del suolo (Peano, 2009).

Da alcuni anni è cominciata la stima dei dati relativi alla crescita dell'urbanizzazione, ossia il cambiamento nel rivestimento del suolo permeabile per la costruzione di edifici, strade e altri usi.

Lo studio, condotto da Ispra in collaborazione con le Arpa, si propone di valutare il consumo di suolo in questi termini, nell'intervallo temporale compreso tra il 1998 e il 2007.

La metodologia utilizzata è stata proposta da Ispra e condivisa con il sistema agenziale, al fine di garantire una valutazione del consumo di suolo a scala urbana, attraverso la stima della perdita della risorsa "suolo permeabile".

Per ottenere una misura dell'effettivo suolo consumato è stato utilizzato un approccio statistico campionario basato sulla foto interpretazione di punti inquadrati in una rete di monitoraggio predisposta per ogni area urbana (Norero e Munafò, 2009).

I campioni individuati sono stati fotointerpretati dalle singole Appa/Arpa, la metodologia ha permesso di assegnare ad ogni punto la codifica di permeabilità o di impermeabilità.

Sono stati classificati come permeabili i boschi, prati, aree agricole, giardini privati e pubblici, aiuole cittadine, corpi idrici.

Sono invece impermeabili gli edifici, capannoni, cortili, piazzali, parcheggi, strade, ferrovie, campi da calcio, cave e cantieri.

Il monitoraggio è avvenuto per 26 comuni italiani, i risultati ottenuti evidenziano un trend generalizzato in cui le superfici impermeabilizzate aumentano in modo incessante a causa dell'espansione edilizia e di nuove infrastrutture. Per approfondimenti è possibile reperire la pubblicazione sul sito di Ispra:

http://www.minambiente.it/export/sites/default/archivio/biblioteca/VI_Rapporto_Qualitx_Ambiente_Urbano.pdf

Per quanto riguarda il Piemonte, l'analisi è stata condotta sul comune di Torino ed è interessante notare come i 7.127 ettari di suolo impermeabilizzato rappresentino più della metà del territorio comunale.

L'analisi è stata condotta a livello nazionale e pertanto consente di fare dei confronti con le altre realtà italiane. Si nota come alcuni comuni abbiano un'estensione territoriale molto ampia rispetto all'area urbanizzata (ad esempio: Roma, Potenza) e altri in cui la città ha superato i limiti amministrativi (ad esempio Milano, Napoli e Torino).

Nel primo caso, a valori relativamente elevati di superficie impermeabilizzata in termini assoluti, possono corrispondere basse percentuali dovute alle ampie aree agricole o naturali che circondano la città; nel secondo caso, in cui ricade la città di Torino, lo spazio comunale è stato consumato con percentuali che superano anche il 60% della superficie amministrativa.

Nell'ultima edizione del rapporto urbano Ispra, anno 2010, il consumo viene anche valutato in relazione alla popolazione residente, attraverso il consumo di suolo pro capite e il rapporto tra il numero di abitanti e la superficie impermeabile, in termini di intensità d'uso.

Impermeabilizzazione del suolo nelle aree urbane

	Superficie impermeabile - ettari		Superficie impermeabile - %	
	1994	2007	1999	2007
Torino	7.044	7.136	54,3	54,8

Consumo di suolo nelle aree urbane

	Anno prima rilevazione	Anno seconda rilevazione	Aumento annuo di superficie impermeabile relativo all'area comunale %	Aumento annuo di superficie impermeabile alla prima rilevazione %	Incremento annuo della superficie impermeabile ettari
Torino	1999	2007	0,13	0,24	17

Consumo di suolo pro capite e intensità d'uso del suolo nelle aree urbane

	Superficie impermeabile pro capite m ² /ab	Intensità d'uso abitante/ettaro	
	2007	1998 - 1999	2004 - 2007
Torino	79	124,4	127,3

Fonte: Elaborazioni Ispra su dati Arpa/Appa/Ispra

Tale confronto è fondamentale se si vuole analizzare la relazione tra la potenziale domanda abitativa e l'urbanizzazione del territorio.

Tra tutte le città analizzate, solo Bolzano, Torino e Vicenza mostrano un leggero miglioramento negli ultimi anni, con un aumento della popolazione accompagnato da un minor incremento della superficie impermeabile. Inoltre l'intensità d'uso permette anche di valutare, in maniera sintetica, la tipologia insediativa. Valori più elevati dell'intensità d'uso sono riferibili a realtà con maggiore compattezza (es: Genova, Napoli e Torino).

Per ulteriori approfondimenti

www.lucas-europa.info

http://www.inu.it/attivita_inu/ONCS_2.html

[http://www.inu.it/attivita_inu/download/Spreco_territorio/Proposta_\(Lanzani-Pilleri\)_integrazione_LR_Lombardia_%2012_2005.pdf](http://www.inu.it/attivita_inu/download/Spreco_territorio/Proposta_(Lanzani-Pilleri)_integrazione_LR_Lombardia_%2012_2005.pdf)

Consumo di gas metano per uso domestico e per riscaldamento

Il consumo di gas metano per uso domestico e per il riscaldamento presenta un andamento in lieve e costante aumento per tutti i comuni piemontesi. In particolare si evi-

denziano i comuni di Torino, Vercelli, Verbania e Novara che superano la media regionale in termini di consumo.

Si segnala inoltre il comune di Vercelli che nell'ultimo anno ha incrementato notevolmente il proprio consumo, superando anche Torino.

Tabella 7.3

Consumo di gas metano
anni 2000-2009

Fonte: Istat

Comune	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
m ³ per abitante										
Alessandria	497,8	564,6	551,3	573,3	543,4	565,0	560,9	522,1	527,4	533,8
Asti	543,3	575,6	573,6	608,1	575,8	617,0	631,9	532,9	549,4	544,7
Biella	389,9	411,1	443,3	444,1	501,6	495,4	454,1	356,6	360,2	364,6
Cuneo	373,9	401,3	399,9	423,9	444,8	458,6	435,5	390,0	424,7	425,2
Novara	646,5	675,8	681,5	727,1	708,2	703,1	730,3	645,3	651,8	588,5
Torino	699,6	688,3	686,0	706,1	735,5	714,1	699,5	627,0	665,4	644,6
Verbania	676,4	673,3	687,6	618,5	723,6	767,6	762,0	747,8	755,4	764,6
Vercelli	566,9	586,5	584,6	619,6	611,1	557,2	553,2	525,7	592,9	702,2
Piemonte	644,3	647,7	646,7	667,3	687,1	675,9	666,1	596,7	628,0	613,5

Energie rinnovabili

Per quanto riguarda le energie rinnovabili, occorre segnalare un frenata su tutti i capoluoghi che già in precedenza avevano attivato iniziative in merito.

In particolare l'installazione di pannelli solari termici, iniziata da anni sui comuni di Novara e Vercelli ha subito una lieve diminuzione.

Così pure l'installazione dei pannelli fotovoltaici sugli edifici comunali iniziata con l'anno 2003, nei comuni di Novara, Torino e Vercelli è ferma dal 2007 al 2009, anno per il quale è disponibile l'ultimo aggiornamento.

RISORSA IDRICA, CONSUMI E SERVIZI

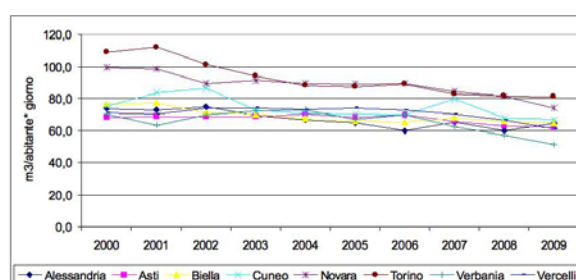
Al 2009 cinque comuni capoluoghi su otto hanno superato il 95% di popolazione servita da impianti di depurazione delle acque reflue, seguono Biella e Cuneo che superano il 90%, mentre resta ancora da segnalare la situazione di Alessandria che raggiunge solo l'81% di popolazione servita.

Il consumo di acqua per uso domestico ha evidenziato negli ultimi anni una continua diminuzione, segno di una maggiore consapevolezza dell'importanza di una risorsa così strategica; i valori infatti risultano in sensibile diminuzione per tutti i comuni capoluoghi di provincia.

Figura 7.3

Consumo di acqua ad uso
domestico per abitante
anni 2000-2009

Fonte: Istat



QUALITÀ DELL'ARIA

In Piemonte la qualità dell'aria è misurata mediante il Sistema Regionale di Rilevamento della qualità dell'aria costituito nel 2010 da 66 stazioni pubbliche e 2 private, per un totale di 68 stazioni di monitoraggio che rilevano le concentrazioni di inquinanti primari e secondari. Le stazioni di misura dislocate sul territorio sono di tre tipi: fondo (45 stazioni), traffico (22 stazioni) e industriale (1 stazione), vedi figura 7.4.

Le stazioni di rilevamento collocate sul territorio dei capoluoghi di provincia consentono di valutare l'evoluzione della qualità dell'aria nelle aree urbane.

I dati degli ultimi anni confermano la tendenza verso una diminuzione dei livelli di inquinamento anche se occorre continuare nella individuazione di interventi strutturali mirati all'ulteriore riduzione delle emissioni per superare le criticità ancora presenti.

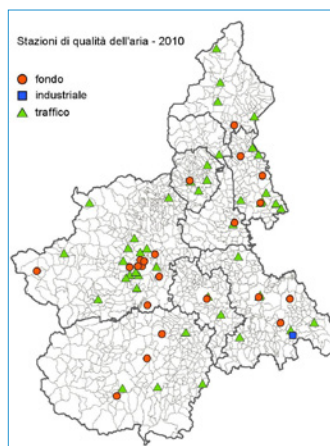


Figura 7.4

Centraline per la valutazione della qualità dell'aria anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

PM₁₀, superamento limite giornaliero

Il Decreto Legislativo 155/10 stabilisce, come limite giornaliero per la protezione della salute umana, il valore di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte l'anno.

Il limite dei 35 superamenti/anno è stato superato in tutte le stazioni di traffico e alcune di fondo dei capoluoghi di provincia ad eccezione di Biella, Verbania e Cuneo, città

caratterizzate da una climatologia più favorevole alla dispersione degli inquinanti.

Anche se in leggero miglioramento rispetto agli anni scorsi i livelli di PM₁₀ restano elevati in parte delle stazioni della rete in aree urbane di pianura.

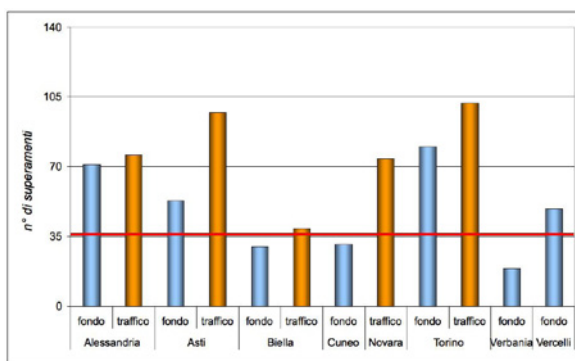


Figura 7.5

PM₁₀, giorni di superamento del limite giornaliero (50 µg/m³) stazioni dei capoluoghi di provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

NO₂, media annuale

Il Decreto Legislativo 155/10 stabilisce un valore limite annuale pari a 40 µg/m³.

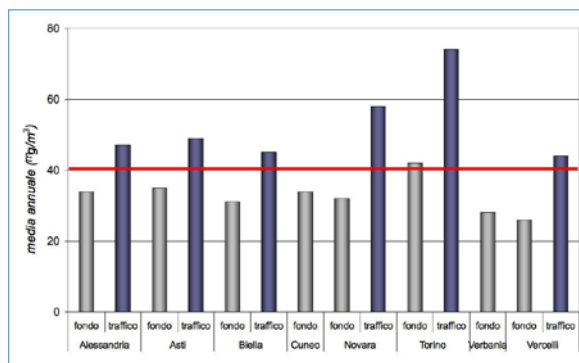
Il valore limite annuale è superato in tutte le stazioni di

traffico prese in considerazione e nella stazione di fondo del capoluogo regionale.

Figura 7.6

NO₂, media annuale.
Stazioni di fondo e traffico
dei capoluoghi di provincia
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



Ozono, superamento livello di protezione della salute umana

Viene valutata la qualità dell'aria tramite il numero di giorni con almeno un superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana, pari a 120 µg/m³ (massima media su 8 ore) da non superare per più di 25 giorni

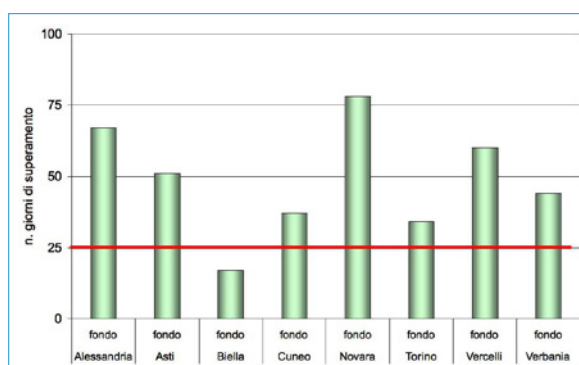
come media su 3 anni.

Nel 2010 il numero annuale di giorni nei quali è stato superato il valore obiettivo è risultato in tutti i capoluoghi di provincia, eccetto la città di Biella, maggiore della soglia di 25 giorni. I superamenti si sono verificati per lo più nel periodo estivo dell'anno.

Figura 7.7

Ozono, giorni con almeno
un superamento del valore
obiettivo. Stazioni di fondo
dei capoluoghi di provincia
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



TRASPORTI E MOBILITÀ

Il settore dei trasporti risulta fondamentale per lo sviluppo dei grandi comuni, ma altresì la programmazione e pianificazione logistica dei trasporti è uno dei maggiori strumenti di sostenibilità che gli amministratori locali hanno a disposizione.

Quindi pianificare “trasporti sostenibili” significa considerare tutte le possibili interazioni tra le variabili di salute,

sviluppo e ambiente, cercando di non considerare solamente uno dei molti fattori coinvolti.

In Piemonte tutti i capoluoghi di provincia a partire dal 2000 hanno adottato un Piano Urbano del Traffico (PUT).

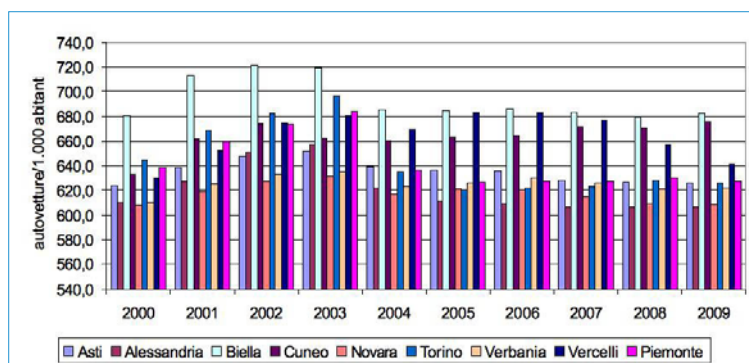
Tasso di motorizzazione

Dall'osservazione della serie storica emergono alcune con-

Figura 7.8

Tasso di motorizzazione
anni 2000-2009

Fonte: Istat



siderazioni interessanti. Biella detiene il primato in termini di più elevato valore del tasso di motorizzazione, seguita da Vercelli e Novara. Occorre inoltre considerare come tali comuni abbiano anche una considerevole quota di residenti che, per motivi professionali o di studio, spesso gravitano su altre città o regioni vicine, come nel caso di Novara.

Singolare, inoltre, l'andamento della città di Torino: il tasso ha avuto una crescita costante sino al 2003, per poi diminuire in maniera considerevole fino al 2009.

Si ipotizza infatti che le restrizioni di circolazione per le autovetture con *standard* emissivi elevati, quali Euro 0, 1 e 2, abbiano indotto molti residenti a rottamare la vecchia

auto senza sostituirla con una nuova, è evidente che ha influito la congiuntura economica degli ultimi anni insieme ad un incremento della rete urbana dei trasporti.

Parco motocicli

Le considerazioni fatte riguardo il tasso di motorizzazione, possono essere rilette e anche avvalorate alla luce dell'incremento del numero di motocicli, in particolare proprio per la città di Torino. Infatti il motociclo, rispetto all'auto, consente una maggiore agilità per districarsi nel contesto urbano. Anche per Novara, Verbania e Vercelli si rileva un andamento in aumento.

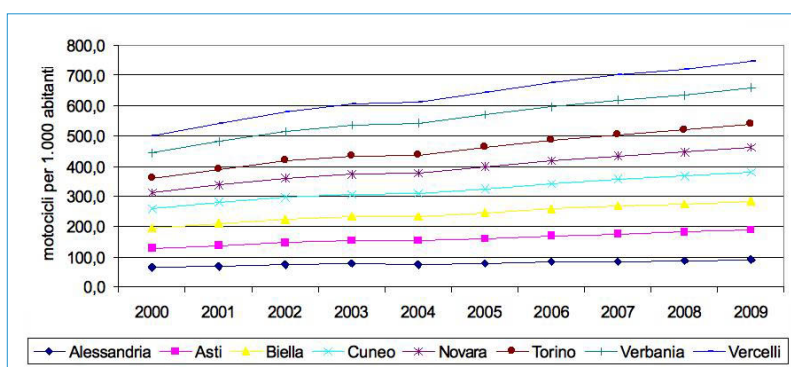


Figura 7.9

Parco motocicli
anni 2000-2009

Fonte: Istat

Domanda di trasporto pubblico

La figura 7.10 mostra come negli anni sia lievemente aumentata la domanda di trasporto pubblico per tutti i comuni capoluogo, a Torino, Verbania e Vercelli in modo più consistente.

Inoltre, Torino, come abbiamo visto in precedenza, presenta una diminuzione nel numero di autovetture a fronte di un aumento della domanda di trasporto pubblico e di

un incremento dei motocicli, quindi si potrebbe ipotizzare che i torinesi optano per mezzi più compatibili o perlomeno più logistici anche per le dimensioni.

Mentre per Verbania e Vercelli, si può dire che sono aumentate sia le auto che le moto e la domanda di trasporto. Si potrebbe ipotizzare quindi che i residenti di queste città, benché posseggano un discreto numero di auto, utilizzino anche altri mezzi di trasporto.

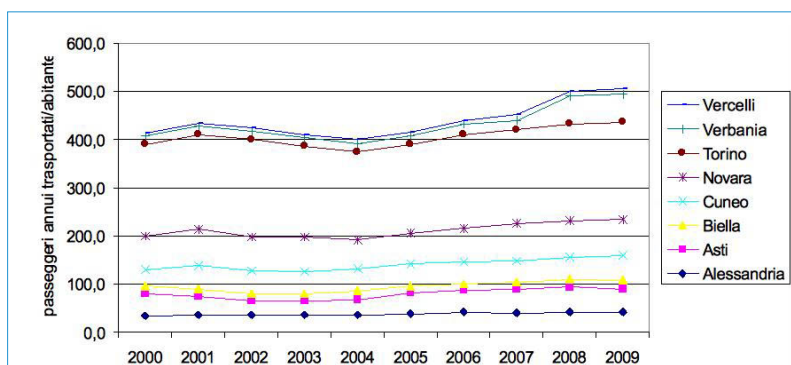


Figura 7.10

Trasporto pubblico
anni 2000-2009

Fonte: Istat

VERDE URBANO

La qualità della vita in ambiente urbano può essere sicuramente migliorata anche dalla presenza e dalla corretta gestione del verde urbano.

A tale proposito alcuni comuni già da tempo hanno provveduto a realizzare un censimento del verde urbano, quali ad esempio Torino, Biella, Vercelli e Verbania. In termini

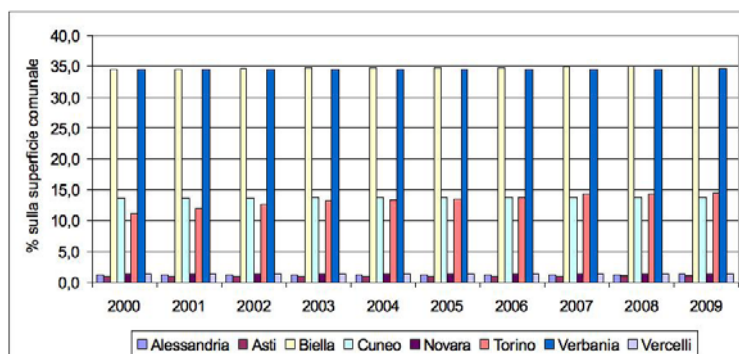
di densità del verde, ossia di percentuale di verde urbano sull'intera superficie comunale, Biella e Verbania detengono da anni il notevole primato del 34-35%, seguono Torino e Cuneo con circa il 14%.

Inoltre al 2009 i Comuni di Novara e Vercelli hanno approvato il Piano del verde urbano.

Figura 7.11

Densità verde urbano
anni 2000-2009

Fonte: Istat



RIFIUTI

La produzione di rifiuti urbani per i comuni capoluogo nel 2009 varia da un minimo di 445 kg/abitante per Novara ad un massimo di 690 kg/abitante per Cuneo.

In relazione alla raccolta differenziata, il limite del 50% di raccolta previsto dalla normativa per il 2009 è stato rispet-

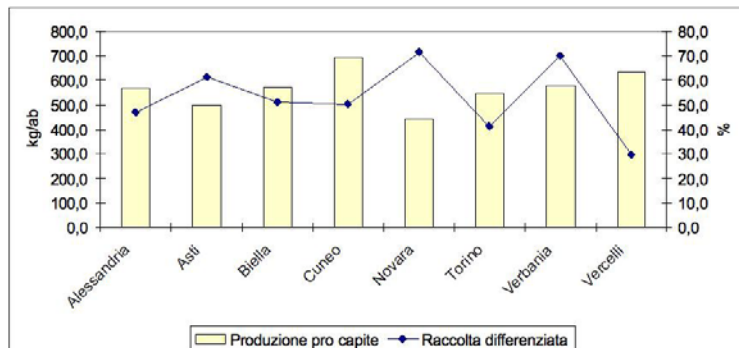
tato da quasi tutti i comuni, fatta eccezione per Alessandria, Torino e Vercelli.

Spiccano i comuni di Novara e Verbania che hanno superato il 70% della raccolta.

Figura 7.12

Produzione di Rifiuti urbani
e Raccolta differenziata
anno 2009

Fonte: Regione Piemonte



INQUINAMENTO ACUSTICO

Le problematiche legate al rumore sono di notevole interesse in particolare per i cittadini che risiedono in grandi comuni.

Tutti i comuni capoluogo hanno provveduto a realizzare la zonizzazione acustica, mentre nessun comune ha installato sul proprio territorio centraline fisse per il monitoraggio acustico.

Al 2009 risultano invece dotati di tali centraline altri capoluoghi italiani, quali ad esempio Genova, Bologna, Siena,

Napoli, Foggia, Palermo, Catania e Bolzano.

Nei capoluoghi piemontesi le campagne di monitoraggio acustico sono prevalentemente eseguite a seguito degli esposti presentati dai cittadini.

Gli interventi di bonifica effettuati sono stati principalmente di due tipologie: la prima tramite la realizzazione di barriere antirumore, nei comuni di Asti, Torino e Novara mentre la seconda con l'impiego di asfalto fonoassorbente ad Alessandria, Torino e Verbania.

E ADESSO...LE CURIOSITÀ DELLA GESTIONE ECONOMICA

Istat, a seguito della dettagliata analisi che conduce su tutti i comuni capoluogo di provincia italiani, realizza una classifica utilizzando gli indicatori popolati e confrontati tra di loro.

La classifica viene effettuata sulla base di tutti i principali indicatori di determinanti, di pressioni e di risposta da parte delle autorità.

Ovviamente in questo capitolo sono riportati solo alcuni indicatori, tutto il *core set* completo e la metodologia di calcolo è consultabile sul sito www.istat.it/salastampa/comunicati/in_calendario/indamb/20100728_00/.

Il punteggio complessivo del comune corrisponde alla media degli indicatori standardizzati.

La classifica riguarda gli anni 2008-2009 e vede classificate ai primi tre posti le città di Trento, Venezia e Bologna. I capoluoghi piemontesi si distribuiscono in modo abbastanza vario all'interno della classifica e il confronto tra i due anni consentono di valutare come alcuni comuni siano migliorati o peggiorati.

Nella classifica generale i comuni di Biella, Novara e Asti si classificano entro i primi 15 posti, sia per il 2008 che per il 2009, retrocedendo però di alcune posizioni Biella che era 5° nel 2008 e 10° nel 2009.

Così Novara da 9° al 11° posto nel 2009 e Asti dal 10° al 14°.

Alessandria è sensibilmente peggiorata passando dalla 46° posizione alla 57° nel 2009. Invece salgono nella classifica finale le città di Verbania, dal 26° al 23° posto e Vercelli dal 31° al 29°. Torino si è mantenuta stabile in 82a posizione.

Gestione economica-pubblica delle amministrazioni dei capoluoghi di provincia piemontesi

Vengono riportati in seguito alcuni dati provenienti dal Ministero dell'Interno relativi alla gestione economica della pubblica amministrazione comunale dei capoluoghi piemontesi. Anche se il documento di Arpa Piemonte ha prevalentemente un taglio di tipo ambientale è interessante riportare anche altri aspetti più gestionali, in quanto molto spesso la voce relativa alle spese e agli investimenti ambientali incide sulle amministrazioni comunali in maniera notevole.

Entrate tributarie ed extratributarie

Con queste due voci si intendono le entrate tributarie, cioè provenienti da imposte, tasse e tributi speciali, compresa la compartecipazione Irpef, mentre per extratributarie si intendono i proventi dei servizi (tariffe) e dei beni dell'ente (ad esempio l'occupazione del suolo pubblico).

Entrate Tributarie		
Posizione all'interno della classifica complessiva	Comune	Euro per abitante
18	Vercelli	498
23	Novara	479
28	Torino	462
44	Cuneo	409
49	Biella	386
76	Alessandria	317
80	Verbania	303
97	Asti	260
Media Italia		395

Entrate Extratributarie		
Posizione all'interno della classifica complessiva	Comune	Euro per abitante
12	Torino	367
28	Verbania	290
33	Alessandria	274
56	Novara	220
66	Asti	193
71	Cuneo	189
73	Biella	181
78	Vercelli	177
Media Italia		397

Tabella 7.4

Entrate tributarie ed extratributarie. Posizione dei comuni capoluogo di provincia piemontesi nella graduatoria dei 110 comuni capoluogo anno 2009

Fonte: Ministero dell'Interno

ENTRATE A VARIO TITOLO

Sotto questa categoria vengono accorpate le entrate relative alle multe, ossia ai verbali effettuati dalla polizia municipale. Il Comune di Asti presenta il più alto valore di multe erogate e pagate raggiungendo il 100% sul fronte opposto si evidenziano Vercelli (32%) e Alessandria (35%).

Tabella 7.5

Entrate a vario titolo.
Posizione dei comuni
capoluogo di provincia
piemontesi nella
graduatoria dei 110 comuni
capoluogo
anno 2009
Fonte: Aida Pa,
Bureau van Dijk

Posizione all'interno della classifica complessiva	Comune	Accertamenti		* Riscosso su ac- certato
		mln di euro	Euro <i>pro capite</i>	
9	Torino	77,6	85,3	63,3
23	Alessandria	4,8	51,1	35,4
32	Biella	2,0	43,8	67,5
46	Novara	3,3	31,5	65,3
57	Vercelli	1,2	25,8	32,4
75	Verbania	0,6	18,8	90,3
76	Asti	1,4	18,5	100,0
90	Cuneo	0,7	13,4	57,7

* Si intende il rapporto tra accertato e riscosso, che si basa sulla riscossione di competenza, cioè le multe erogate e pagate.

COSTI ISTITUZIONALI

Con il termine costi istituzionali si intende il costo totale diretto dei servizi per la Giunta, il Consiglio comunale e le Circoscrizioni. Valori particolarmente elevati si rilevano per Torino e Alessandria.

Tabella 7.6

Costi istituzionali. Posizione
dei comuni capoluogo di
provincia piemontesi nella
graduatoria dei 110 comuni
capoluogo
anno 2009
Fonte: Ministero dell'Interno

Posizione all'interno della classifica complessiva	Comune	Euro per abitante
11	Torino	52
15	Alessandria	51
57	Biella	27
68	Novara	25
76	Cuneo	22
83	Asti	19
92	Vercelli	16
99	Verbania	12
Media Italia		33

SPESA PER INVESTIMENTI

Vengono considerate spese gli impegni in conto capitale, al netto dei risultati della gestione economico finanziaria.

Posizione all'interno della classifica complessiva	Comune	Euro per abitante
13	Torino	531
22	Vercelli	395
38	Cuneo	317
43	Verbania	297
50	Asti	253
80	Biella	193
97	Alessandria	122
98	Novara	118
Media Italia		398

Tabella 7.7

Spese per investimenti.
Posizione dei comuni capoluogo di provincia piemontesi nella graduatoria dei 110 comuni capoluogo
anno 2009

Fonte: Ministero dell'Interno, anno 2009

AMBIENTE
URBANO

DEBITO PER COMUNE

Con il termine debito si intende la consistenza totale dell'esposizione del Comune con le banche e con la Cassa depositi e prestiti. Spicca il Comune di Torino che presenta un dato superiore al doppio della media italiana.

*Posizione all'interno della classifica complessiva	Comune	Euro per abitante
1	Torino	3.450
13	Alessandria	1.597
22	Biella	1.483
29	Verbania	1.269
38	Novara	1.189
44	Vercelli	1.070
76	Asti	645
96	Cuneo	403
Media Italia		1.207

*Classifica: posizione nella graduatoria dei 110 comuni capoluogo.

Tabella 7.8

Debito per Comune.
Posizione dei comuni capoluogo di provincia piemontesi nella graduatoria dei 110 comuni capoluogo
anno 2009

Fonte: Ministero dell'Interno, anno 2009

- Arpa Piemonte, 2008. 2009. 2010. *Rapporto sullo stato dell'ambiente*.
- Comunicazione della Commissione dell'11 febbraio 2004. *Verso una strategia tematica sull'ambiente urbano*. [COM(2004) 60 - Gazzetta ufficiale C 98 del 23.04.2004].
- Ires Piemonte, 2008. *Piemonte economico e sociale*.
- Ispra, 2008. *Qualità dell'ambiente urbano V Rapporto*.
- Istat, 2008. Indicatori ambientali urbani anni 2000-2008
- Norero e Munafò, 2009. *Evoluzione del consumo di suolo nell'area metropolitana romana*. Ispra. Roma
- Peano A., 2009. *Innovazioni in corso nella pianificazione paesaggistica delle regioni*. Dossier dell'Istituto Nazionale dell'urbanistica.

www.sincert.it

www.aci.it

www.istat.it

www.regione.piemonte.it/commercio

www.piemonteincifre.it

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Qualità della vita

RUMORE



RUMORE

Il rumore rappresenta uno dei principali fattori di degrado della qualità della vita e coinvolge gran parte della popolazione.

La materia dell'inquinamento acustico è stata disciplinata in maniera organica e strutturata a partire dal 1995 con la promulgazione della Legge quadro n° 447, alla quale hanno fatto seguito, nel corso degli anni, i relativi decreti

attuativi e, nel 2005, il DLgs n° 194 di recepimento della Direttiva Europea 2002/49/CE.

L'impianto normativo così costituito indica, quali fasi del processo di gestione dell'inquinamento acustico, la pianificazione, la prevenzione, il controllo e il risanamento.

Il ruolo di Arpa è quello di fornire il supporto tecnico agli Enti pubblici coinvolti in tale processo.

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Popolazione esposta	numero	S	Arpa Piemonte	Locale	2010		
Segnalazioni/esposti	numero	I	Arpa Piemonte	Provincia, Regione	2010		
Pareri previsionali	numero	I	Arpa Piemonte	Provincia, Regione	2010		
Piani di Classificazione Acustica	numero	R	Arpa Piemonte	Comune, Provincia	2010		
Monitoraggi e controlli	numero	R	Arpa Piemonte	Provincia, Regione	2010		

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di rumore: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/rumore.htm>

STATO DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Sulla base di quanto richiesto dalla Direttiva Europea 2002/49/CE e dal DLgs 194/05, la valutazione dello stato dell'inquinamento acustico viene effettuata determinando la quota di esposizione della popolazione in differenti classi di rumore.

A tal fine sono previsti due indici descrittivi, entrambi basati sul livello continuo equivalente L_{Aeq} (livello medio di rumore in un determinato intervallo di tempo), denominati L_{den} e L_{night} .

L_{den} è il parametro impiegato per descrivere il rumore nell'arco dell'intera giornata (24 ore) e per valutare il disturbo complessivamente indotto sulla popolazione (annoyance). L_{night} è il descrittore utilizzato per caratterizzare il rumore nel periodo notturno (ore 22-06) e per valutare gli effetti specifici di disturbo sul sonno.

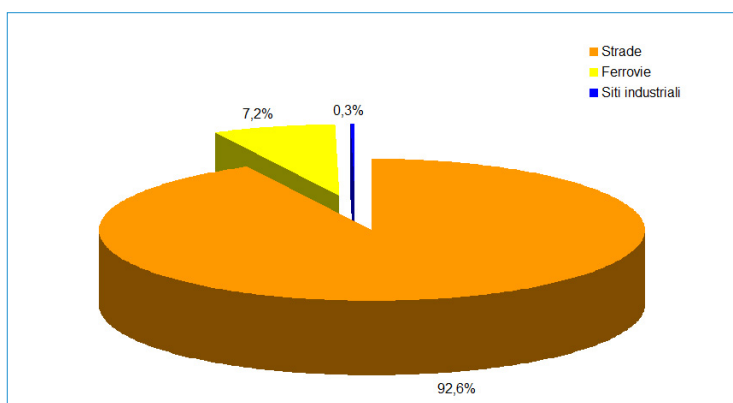
I dati disponibili evidenziano un'elevata percentuale di popolazione esposta a livelli sonori superiori alle soglie di potenziale rischio definite a livello internazionale, fissate in un valore di 65 dB(A) di L_{den} e 55 dB(A) di L_{night} .

La maggior criticità si rileva nei centri urbani più importanti e nel periodo notturno, allorché la percentuale

di persone con valori di $L_{night} > 55$ dB(A), rispetto al totale della popolazione esposta al rumore ($L_{night} > 45$ dB(A)), è generalmente superiore al 50%.

In termini assoluti, la sorgente predominante è rappresentata dal traffico stradale. Prendendo ad esempio l'agglomerato di Torino, costituito dal capoluogo e da una parte dei 23 comuni dell'area metropolitana (1.300.000 abitanti circa), il rumore prodotto dagli autoveicoli è responsabile di oltre il 90% dell'esposizione della popolazione, mentre il traffico ferroviario contribuisce per il 7% circa e i siti di attività industriale per meno del 1% (figura 8.1).

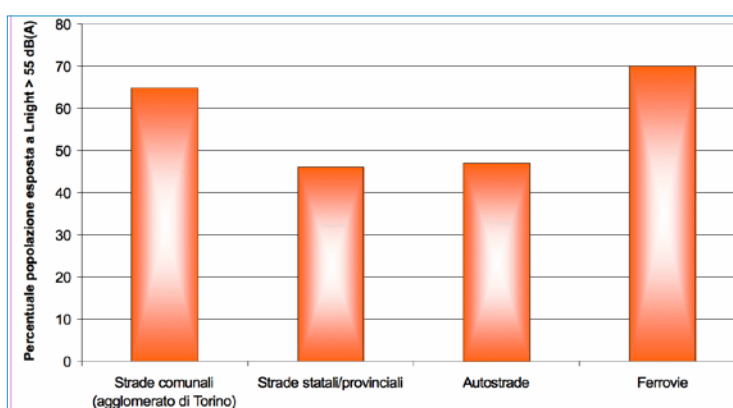
In termini relativi, il rumore dei treni è quello che determina la maggiore criticità: il 70% delle persone esposte al solo rumore prodotto da infrastrutture ferroviarie è caratterizzato da livelli notturni superiori a 55 dB(A) (figura 8.2). Per le strade comunali tale percentuale si attesta complessivamente al 64%, con valori che variano da circa il 30% nei comuni più piccoli al 67% capoluogo nella Città di Torino (figura 8.3), mentre per le autostrade e le strade statali/provinciali si ottengono valori pari al 45% circa.

**Figura 8.1**

Agglomerato di Torino.

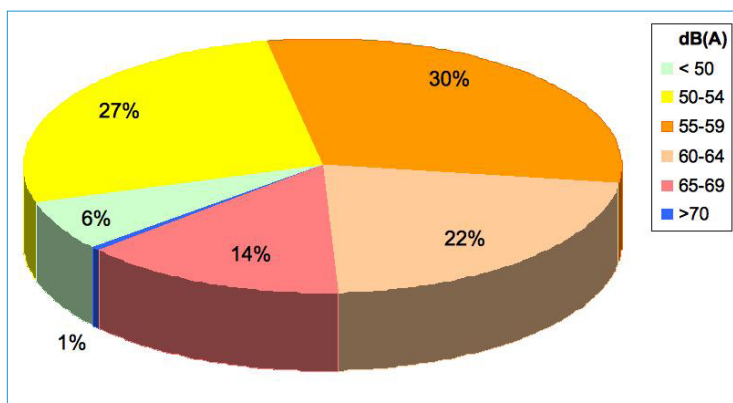
Distribuzione percentuale per sorgente sonora delle persone esposte a livelli critici ($L_{night} > 55$ dBA)

Fonte: Arpa Piemonte

**Figura 8.2**

Percentuale di popolazione esposta a livelli notturni critici ($L_{night} > 55$ dBA) rispetto al totale delle persone esposte alla specifica tipologia di sorgente

Fonte: Arpa Piemonte

**Figura 8.3**

Città di Torino.

Percentuale di persone esposte al rumore stradale notturno (L_{night})

Fonte: Arpa Piemonte

GLI IMPATTI DEL RUMORE

L'inquinamento acustico si differenzia da altre tipologie di inquinamento in quanto non contamina alcuna matrice, come accade invece ad esempio per aria e acqua.

Le emissioni acustiche impattano direttamente sull'uomo e rappresentano uno dei fattori di degrado della qualità della vita.

Molti sondaggi, a livello nazionale e internazionale, hanno dimostrato che la popolazione attribuisce un ruolo fondamentale alla qualità dell'ambiente nel raggiungimento di un benessere, più generalmente indicato come "qualità della vita".

Uno di questi ultimi, realizzato dalla Direzione Generale Politiche Regionali della Commissione Europea, ha coinvolto 75 città realizzando 37.500 interviste e spaziando

tra argomenti di diversa natura, dalla sicurezza al tempo libero, dall'occupazione ai trasporti, all'ambiente e ancora altro (The Gallup Organization, 2009).

I risultati ottenuti mostrano che nella maggior parte delle città europee l'inquinamento acustico è considerato un problema importante da buona parte della popolazione (figura 8.4). Estrapolando i dati degli agglomerati italiani, si evidenzia che il rumore è percepito come fattore negativo dal 59% delle persone a Verona, dal 69% a Bologna e Torino, dal 79% a Palermo, dal 83% a Napoli e dal 84% a Roma.

Si osserva, inoltre, come vi sia una buona correlazione tra la percezione del problema "rumore" e quello "inquinamento dell'aria" (figura 8.5).

Figura 8.4

Indagine sulla percezione della qualità della vita nelle città europee.
Valutazione del rumore come problema principale

Fonte: The Gallup Organization, 2009

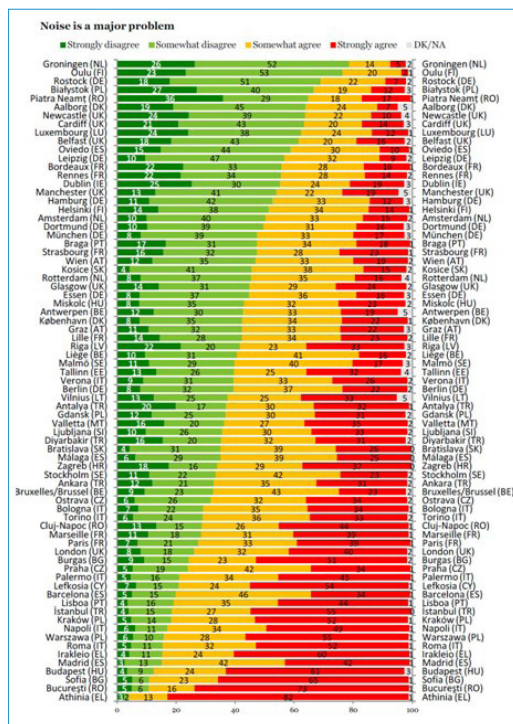
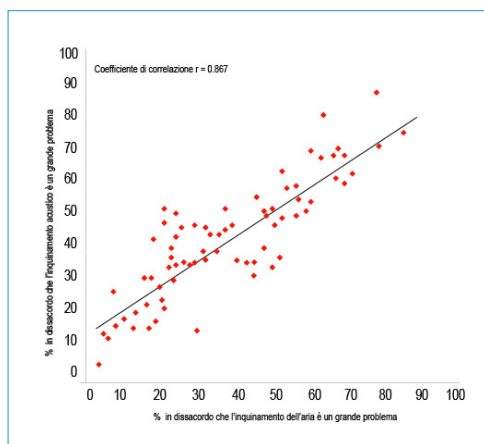


Figura 8.5

Indagine sulla percezione della qualità della vita nelle città europee.
Correlazione tra "rumore" e "inquinamento dell'aria"

Fonte: The Gallup Organization, 2009



Esistono diversi studi svolti a livello internazionale per la valutazione degli effetti del rumore sulla salute, Nelle figure 8.6-8.7 si riportano alcuni risultati di rilievo contenuti in un recente documento dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO, 2009).

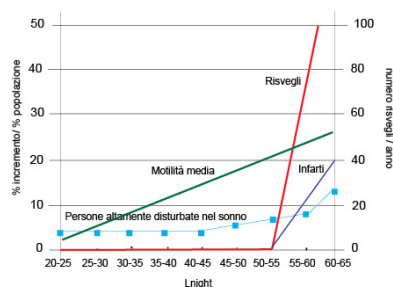


Figura 8.6
Effetti sulla salute dovuti all'esposizione al rumore stradale nel periodo notturno

* Sull'asse

orizzontale sono rappresentati i livelli sonori notturni in esterno (L_{night}). La motilità media (linea verde) e gli infarti (linea blu) sono espressi in incremento percentuale; il numero di persone altamente disturbate nel sonno (linea azzurra) è espresso come percentuale della popolazione; i risvegli (linea rossa) sono espressi come unità di incremento annuo.

Fonte: WHO, 2009

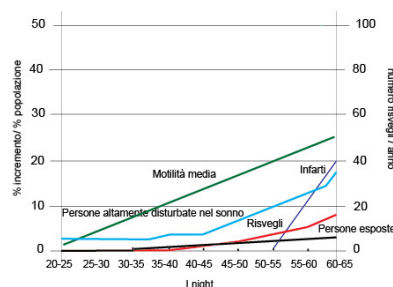


Figura 8.7
Effetti sulla salute dovuti all'esposizione al rumore aeroportuale nel periodo notturno

* Sull'asse orizzontale sono rappresentati i livelli sonori notturni in esterno (L_{night}). La motilità media (linea verde) e gli infarti (linea blu) sono espressi in incremento percentuale; il numero di persone altamente disturbate nel sonno (linea azzurra) è espresso come percentuale della popolazione; i risvegli (linea rossa) sono espressi come unità di incremento annuo; la popolazione esposta (linea nera) è espressa come percentuale della popolazione residente nelle aree limitrofe gli aeroporti.

Fonte: WHO, 2009

Un altro indicatore dell'impatto sulla popolazione dell'inquinamento acustico è il numero di segnalazioni effettuate per disturbo da rumore.

Nella figura 8.8 è riportato il numero di esposti pervenuti ad Arpa nel 2010, suddiviso per provincia; si evidenzia un totale di 470 segnalazioni, 1 ogni 9.000 abitanti circa.

Le problematiche segnalate sono per la maggior parte dovute al rumore prodotto da attività produttive e da attività commerciali/pubblici esercizi (figura 8.9).

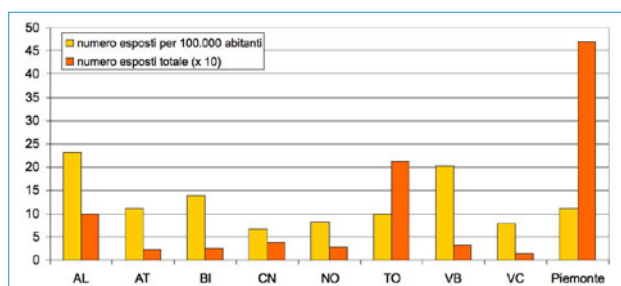


Figura 8.8
Esposti pervenuti ad Arpa Piemonte anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

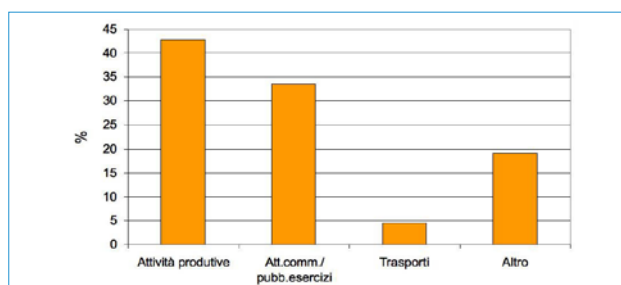


Figura 8.9
Suddivisione degli esposti per tipologia di sorgente anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

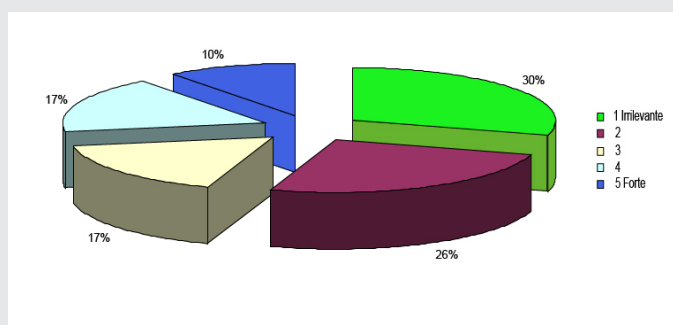
Box 1 - QUESTIONARIO SUL COMFORT ACUSTICO DELLE AULE ESPOSTE AL RUMORE NELLA SCUOLA DI AMMINISTRAZIONE AZIENDALE DI TORINO

Nell'ambito di una convenzione tra la Città di Torino e Arpa Piemonte, è stato avviato uno studio per valutare i livelli sonori ante e post operam e la percezione del rumore da parte degli studenti e degli insegnanti della Scuola di Amministrazione Aziendale a Torino, sita in corso Unità d'Italia.

Attraverso una campagna di misura realizzata da Arpa nei primi mesi del 2010 sono stati riscontrati livelli sonori medi diurni pari a 71 dB(A) in affaccio all'edificio (valore limite 65 dB(A)) e a 47,5 dB(A) all'interno di un'aula a finestre chiuse (valore limite 45 dB(A)). Successivamente, è stato distribuito un questionario sul *comfort* acustico a 82 studenti di età compresa tra i 20 e i 24 anni.

I risultati sono riassunti di seguito:

- l'aspetto acustico viene considerato dal 25% degli allievi come prioritario per il comfort di un'aula scolastica
- all'interno delle aule didattiche il rumore in condizione di finestre aperte dovuto al traffico veicolare viene dichiarato dal 56% degli studenti come altamente disturbante; solo il 9% del campione considera il disturbo irrilevante. Nelle stesse aule, in caso di finestre chiuse, il disturbo maggiormente patito proviene dal rumore prodotto dagli stessi studenti; persiste comunque un 25% che dichiara di essere notevolmente disturbato dal traffico veicolare, mentre il 34% considera il fatto irrilevante
- all'interno della biblioteca il disturbo maggiormente sentito è dovuto al traffico veicolare sia a finestre aperte che a finestre chiuse.



Distribuzione dei giudizi relativi al disturbo da traffico a finestre chiuse in biblioteca

Fonte: Arpa Piemonte

LE RISPOSTE

Le risposte per la riduzione e il contenimento dell'inquinamento acustico possono essere classificate in quattro ambiti:

- pianificazione, attraverso la predisposizione del Piano di Classificazione Acustica
- prevenzione, attraverso l'espressione di pareri previsionali di compatibilità acustica
- monitoraggio e controllo, attraverso le verifiche del rumore prodotto dalle diverse sorgenti sonore
- risanamento, attraverso la predisposizione e l'attuazione dei piani di risanamento acustico.

PIANIFICAZIONE

Il Piano di Classificazione Acustica rappresenta uno strumento di rilevante importanza per la gestione e la prevenzione dell'inquinamento acustico. Esso fissa i valori limite della rumorosità nell'ambiente esterno e, soprattutto, determina vincoli e condizioni per uno sviluppo del territorio

acusticamente sostenibile.

I dati, aggiornati al febbraio 2011, evidenziano che il 73% circa dei Comuni ha approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica, mentre un altro 20% ha comunque avviato la procedura di approvazione (tabella 8.1).

Province	Comuni	Comuni con Proposta di Zonizzazione Acustica		Comuni con Piano di Classificazione Acustica definitivo	
		numero	%	numero	%
AL	190	174	92	150	79
AT	118	109	92	75	64
BI	82	78	95	55	67
CN	250	234	94	236	94
NO	88	83	94	61	69
TO	315	299	95	290	92
VB	77	63	82	39	51
VC	86	79	92	62	72
Piemonte	1.206	1.119	93	968	80

Tabella 8.1

Stato di attuazione dei Piani di Classificazione Acustica comunali
febbraio 2011

Fonte: Arpa Piemonte

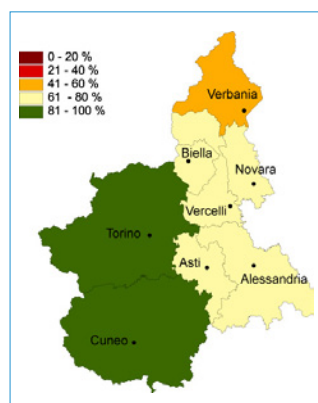


Figura 8.10

Percentuale di comuni con Piano di Classificazione Acustica approvato
febbraio 2011

Fonte: Arpa Piemonte

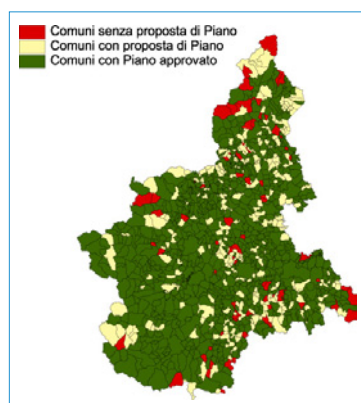


Figura 8.11

Stato di attuazione dei Piani di Classificazione Acustica nei Comuni
febbraio 2011

Fonte: Arpa Piemonte

PREVENZIONE

L'attività di prevenzione viene attuata attraverso gli strumenti, previsti dalla Legge 447/95 e dalla Legge Regionale 52/00, della valutazione previsionale di impatto, nel caso di nuovi insediamenti potenzialmente rumorosi, e della valutazione di clima acustico, per nuovi ricettori sensibili al rumore (scuole, ospedali, case di cura o di riposo). Alcuni comuni richiedono, ai fini del rilascio dei permessi di costruire, anche una documentazione previsionale relativa ai requisiti acustici passivi di nuovi edifici residenziali, attestante il rispetto dei parametri previsti dal DPCM 05/12/97, con successivo collaudo a cura di un tecnico competente in acustica.

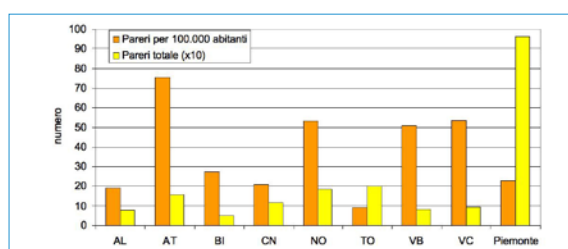
Nell'attività di prevenzione per l'inquinamento acustico occorre anche segnalare la nuova DGR 8 Febbraio 2010, n° 85-13268 "Indirizzi per la predisposizione, da parte dei Comuni, dei criteri per l'insediamento delle attività". (Art. 10 Regolamentazione degli aspetti territoriali, ambientali, paesaggistici e progettuali).

Nel corso del 2010 Arpa ha rilasciato quasi 1.000 pareri tecnici preventivi, su richiesta principalmente dei Comuni, di cui 756 solamente sulla valutazione di impatto acustico (figura 8.12 e figura 8.13).

Dai dati emerge chiaramente come la procedura di valutazione previsionale di clima acustico sia ancora poco attuata a livello comunale.

Figura 8.12

Pareri tecnici preventivi
rilasciati da Arpa Piemonte
anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte



Box 2 - APPROVAZIONE DEL PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLA CITTÀ DI TORINO

Con la deliberazione del Consiglio Comunale del 20 dicembre 2010 (numero 2010-06483/126 - pubblicazione sul BUR del 13/01/2011), la Città di Torino ha approvato in via definitiva il Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

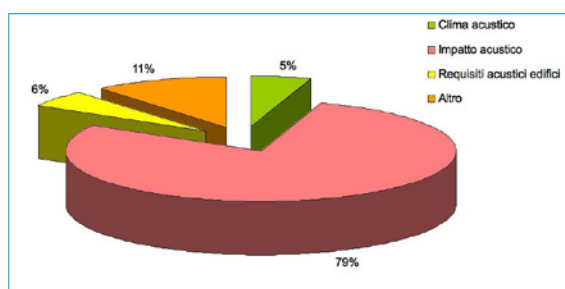
Come noto, tale piano suddivide il territorio comunale in 6 zone omogenee dal punto di vista degli insediamenti urbanistici, fissandone contestualmente i limiti del rumore massimi ammissibili. Ogni futura variante di Piano Regolatore comporterà anche una verifica della compatibilità delle nuove destinazioni d'uso con il Piano di Classificazione Acustica.

Anche le strade della città sono state classificate con criteri analoghi, indicandone i limiti di rumorosità, a seconda che si tratti di arterie locali, strade interquartiere, a scorrimento veloce e così via.

Entro sei mesi dalla data di pubblicazione del Piano, i titolari di imprese produttive che provocano rumore devono verificare la compatibilità delle emissioni sonore generate e, se necessario, provvedere ad adeguarsi o presentare apposito piano di risanamento. Anche il Comune, da parte sua, dovrà affrontare il risanamento delle strade e valutare la necessità di soluzioni nei casi in cui risultassero contigue aree con classificazione acustica incompatibile.



- I - Aree particolarmente protette
- II - Aree prevalentemente residenziali
- III - Aree di tipo misto
- IV - Aree ad intensa attività umana
- V - Aree prevalentemente industriali
- VI - Aree esclusivamente industriali

**Figura 8.13**

Tipologia di pareri
previsionali rilasciati da
Arpa Piemonte
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

MONITORAGGIO E CONTROLLO

Arpa Piemonte, su richiesta dei diversi soggetti interessati (Regione, Province, Comuni, Magistratura, Corpi di Polizia, etc.), effettua il monitoraggio e il controllo dell'inquinamento acustico.

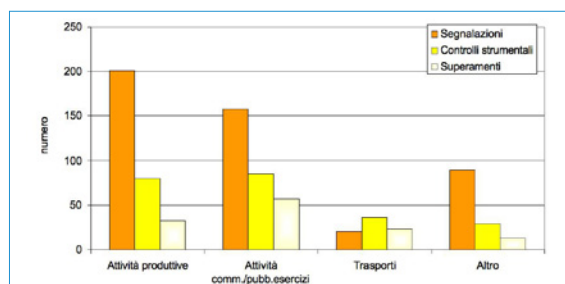
Il monitoraggio viene realizzato in ambiente esterno ed è riferito generalmente alla valutazione del rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto.

L'attività di controllo e vigilanza viene invece solitamente effettuata per verificare il rumore indotto da sorgenti sonore puntuali (attività produttive, professionali e commerciali) all'interno degli ambienti abitativi.

Solo una parte delle segnalazioni pervenute dà luogo ad un controllo strumentale (figura 8.14) in quanto una parte

di esse non è pertinente rispetto ai compiti istituzionali di Arpa (ad es. disturbi da vicinato o contenziosi tra privati); in altri casi le richieste provengono direttamente da privati cittadini e vengono inoltrate da Arpa all'Ente competente per l'attività di vigilanza e controllo (Comune o Provincia), così come stabilito dalla LR 52/00, senza un accertamento tecnico; in altri casi ancora, la problematica segnalata viene risolta semplicemente a seguito di un sopralluogo, senza necessità di un controllo strumentale.

Nel caso delle infrastrutture dei trasporti i rilievi superano in numero le segnalazioni, ad evidenza di una serie di attività di monitoraggio effettuate nell'ambito di specifiche convenzioni o su iniziative di Arpa.

**Figura 8.14**

Monitoraggi e controlli svolti
da Arpa Piemonte
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

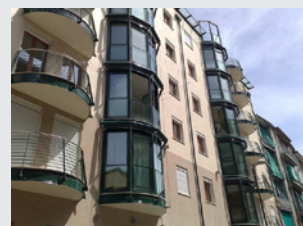
Box 3 - IL CONTROLLO DEI REQUISITI ACUSTICI DEI NUOVI EDIFICI

Il controllo dei requisiti acustici passivi degli edifici, attività in convenzione con la Città di Torino, viene effettuato su nuove costruzioni in riferimento ai parametri relativi alle pareti di separazione tra alloggi (potere fonoisolante R_w), alle facciate con finestre ($D_{2m,nT,w}$), al calpestio tra piani sovrapposti ($L_{n,w}$) e al rumore degli impianti tecnologici (L_{ASmax} e L_{Aeq}).

Da un sopralluogo conoscitivo presso l'edificio vengono scelti i locali in cui effettuare le verifiche strumentali. Gli edifici soggetti al controllo vengono visionati scegliendo le partizioni da verificare principalmente secondo un criterio tecnico, ossia vengono preferiti i locali in cui vi è una minor difficoltà di esecuzione dei rilievi (ambienti non sfalsati, camere non troppo piccole, ecc.). I criteri tecnici di misura sono quelli previsti dal DPCM 05/12/97 e dalle norme tecniche UNI/ISO.

I risultati ottenuti sino ad oggi possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- i valori rilevati sono generalmente lontani dai valori limite (in senso positivo e negativo), non determinando quindi particolari incertezze sulla conformità o meno dei parametri valutati
- nessuno degli edifici verificati presenta il rispetto contemporaneo di tutti i limiti previsti dalla normativa
- i requisiti più critici sono quello di facciata e quello della rumorosità degli impianti di scarico. Meno problematico il potere fonoisolante tra pareti di separazione e il calpestio
- la principale causa di non conformità è imputabile con probabilità ad errori di posa piuttosto che ad errori di progetto previsionale.



Box 4 - VERIFICA DELL'EFFICIENZA DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO ACUSTICO INSTALLATO PRESSO L'AEROPORTO DI TORINO-CASELLE

Negli anni 2009 e 2010, Arpa Piemonte ha avviato le attività di controllo sull'efficienza del sistema di monitoraggio acustico installato presso l'Aeroporto di Torino - Caselle, ai sensi del comma 5 articolo 2 del DPR n° 496 del 11/12/97 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili".

Il sistema di monitoraggio è costituito da 8 postazioni fonometriche fisse collocate nei tre comuni di Caselle T.se, S. Francesco al Campo e S. Maurizio C.se.

Il lavoro svolto ha consentito di individuare e risolvere alcune imprecisioni del sistema, ad esempio in relazione al parametro utilizzato per il calcolo del livello sonoro prodotto dai singoli aerei. E' stata evidenziata inoltre l'assenza di un sistema di gestione delle lamentele, attualmente in fase di implementazione.



In ogni caso, il sistema di monitoraggio risulta nel complesso conforme a quanto previsto dalla normativa vigente e, sebbene migliorabile in alcuni suoi aspetti, in grado di fornire una corretta valutazione dell'andamento dell'inquinamento acustico prodotto dai sorvoli aerei nelle aree di territorio limitrofe all'aeroporto.

Nell'ambito delle attività svolte è stato inoltre possibile effettuare un confronto dei livelli sonori con quanto misurato in precedenti rilievi Arpa del 1999. Lungo la traiettoria prevalente di decollo (Comune di S. Francesco al Campo) si è verificata una riduzione media dei livelli sonori di circa 7 dB(A), a testimonianza del rinnovo dei velivoli con aerei meno rumorosi.

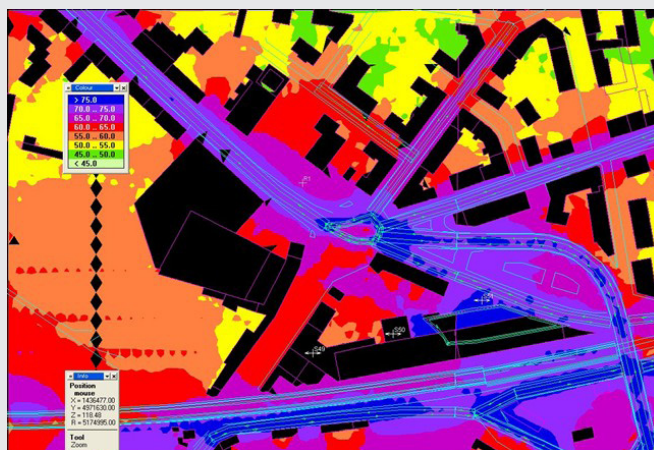
Box 5 - Asti. MONITORAGGIO A LUNGO TERMINE DI PARAMETRI AMBIENTALI CHIMICI E FISICI

Nel corso del 2010 è stato realizzato un monitoraggio a lungo termine di parametri ambientali chimici e fisici in un'arteria stradale della città di Asti.

L'area di studio è riconducibile ad una zona altamente urbanizzata e ad elevato traffico veicolare, con presenza di attività industriali. La scelta dell'area è motivata dalla presenza di una centralina fissa per l'analisi della qualità dell'aria (centralina "Baussano" di Asti) e dal fatto che la viabilità ordinaria attualmente presente potrà essere modificata dalla realizzazione della TSO (Tangenziale Sud Ovest) per il collegamento sud ovest tra la futura autostrada Asti-Cuneo e l'attuale autostrada Torino-Piacenza.

I principali risultati ottenuti sono i seguenti:

- una misura di rumore settimanale rappresenta con un margine di tolleranza assolutamente adeguato (inferiore spesso a un decibel) il valore medio annuale;
- per stimare il livello sonoro dell'intero periodo notturno è rappresentativa una misura realizzata nella fascia oraria compresa tra le 23 e le 24;
- non sono state riscontrate correlazioni apprezzabili tra il livello di rumore e la concentrazione di CO, probabilmente a causa della conformazione del sito in esame, che non limita la diffusione in atmosfera dell'inquinante;
- non è stato possibile realizzare un'analisi di confronto con le concentrazioni di PM₁₀ in quanto quest'ultimo viene misurato attraverso metodo gravimetrico e con dati giornalieri, mentre le fluttuazioni più interessanti dal punto di vista del rumore sono orarie;
- rumore, NO₂ e NO_x hanno trend monotoni crescenti con l'incremento del traffico leggero e pesante.



RISANAMENTO

I soggetti a cui spetta l'obbligo di predisporre un piano di risanamento acustico, ai sensi della Legge 447/95, sono i Comuni, gli enti gestori delle infrastrutture dei trasporti e le imprese produttive, secondo i tempi indicati in tabella 8.2. Oltre agli adempimenti previsti dalla normativa nazionale, la normativa europea prevede la predisposizione di specifici piani d'azione, finalizzati ad evitare, prevenire o ridurre

gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, per gli agglomerati e le infrastrutture di trasporto principali, secondo lo schema riportato nella tabella 8.3.

I criteri per l'armonizzazione della normativa nazionale con quella comunitaria non sono ad oggi stati definiti e dovranno essere oggetto di specifici disposti normativi.

Tabella 8.2

Tempi per la predisposizione
dei Piani di Risanamento
Acustico ai sensi
della Legge 447/95

Soggetto	Individuazione aree superamento	Predisposizione piano di risanamento	Realizzazione piano di risanamento
Comuni	Scadenza non contemplata	Entro 12 mesi dalla data di approvazione del PCA	Non definito
Gestori infrastrutture stradali	16 dicembre 2005	16 giugno 2007	Entro 15 anni dalla data di approvazione del piano
Gestori infrastrutture ferroviarie	4 agosto 2002	4 febbraio 2004	Entro 15 anni dalla data di approvazione del piano
Gestori infrastruttura aeroportuale	Entro 18 mesi da definizione zone di rispetto	Entro i successivi 18 mesi	Entro 5 anni dalla data di approvazione del piano
Imprese produttive	Entro 6 mesi dalla data di approvazione del PCA	Entro 6 mesi dalla data di approvazione del PCA	Non definito

Tabella 8.3

Tempi per la predisposizione
dei piani di azione ai sensi
della Direttiva Europea
2002/49/CE e del
DLgs 94/05

Soggetti obbligati	Mappatura acustica	Piano d'Azione
Gestori infrastrutture stradali con più di 6.000.000 veicoli/anno	30 giugno 2007	18 luglio 2008
Gestori infrastrutture ferroviarie con più di 60.000 treni/anno		
Gestori aeroporti con più di 50.000 movimenti/anno		
Autorità competente per agglomerati con più di 250.000 abitanti	30 giugno 2012	18 luglio 2013
Gestori infrastrutture stradali con più di 3.000.000 veicoli/anno		
Gestori infrastrutture ferroviarie con più di 30.000 treni/anno		
Autorità competente per agglomerati con più di 100.000 abitanti		

Infrastrutture stradali

Relativamente alle infrastrutture autostradali i piani di risanamento acustico sono stati oggetto di intesa della Conferenza Unificata, propedeutica all'approvazione definitiva del Ministero dell'Ambiente (art. 5 DMA 29/11/00), e diversi gestori hanno già attuato una serie di interventi di mitigazione del rumore.

Per le strade statali, ANAS ha predisposto solamente un piano stralcio per il periodo 2009 - 2011, riferito agli assi stradali con flussi annuali di traffico maggiori di 4 milioni di veicoli ed elaborato utilizzando algoritmi semplificati di

calcolo. Entro la fine del 2011 è prevista la redazione del piano definitivo.

Per quanto riguarda le strade provinciali, la maggior parte delle amministrazioni ha predisposto il piano di risanamento, ma solo nella provincia di Torino, e in parte nella provincia di Asti, è stata avviata una fase attuativa di realizzazione delle opere di bonifica.

Per quanto riguarda le infrastrutture comunali, non risultano casi di piani di risanamento approvati. La Città di Torino ha predisposto, in collaborazione con Arpa, una proposta di piano d'azione nel quale sono delineate le strategie e

Box 6 - TORINO. STUDIO SULL'EFFICACIA ACUSTICA DI UN ASFALTO MODIFICATO

Nel corso degli anni 2009-2010 Arpa Piemonte, in collaborazione con la Città di Torino, ha realizzato alcune campagne fonometriche volte ad investigare l'andamento nel tempo dei benefici acustici conseguenti alla sostituzione del manto stradale lungo C.so Achille Mario Dogliotti in Torino (da asfalto normale a modificato di tipo A).

In particolare, sono state effettuate quattro campagne di misura (di rumore e di traffico): ante operam (con asfalto vecchio), post operam a pochi giorni dalla posa del nuovo asfalto, a 4 mesi e a 12 mesi.

I risultati ottenuti sono sintetizzati di seguito:

- si è riscontrato un beneficio acustico immediatamente dopo la stesura dell'asfalto pari a circa 3,5 dB nel periodo diurno e 4,5 dB nel periodo notturno. A 4 mesi il beneficio acustico si è ridotto a 2,5/3 dB diurni/notturni, mentre dopo 12 mesi si è attestato a 1,5/2,5 dB diurni/notturni
- la tendenza a un beneficio migliore nel periodo notturno è imputabile con probabilità alla maggiore velocità media di percorrenza (60 km/h) dei veicoli rispetto al periodo diurno (50 km/h)
- la tendenza a una riduzione del beneficio con il passare del tempo è imputabile probabilmente ad una parziale chiusura delle celle aperte dell'asfalto
- per velocità di percorrenza dei veicoli di 35-40 km/h non si rilevano riduzioni apprezzabili
- per i mezzi GTT non si riscontrano riduzioni significative dei livelli sonori, probabilmente a causa della diversa tipologia di rumore generato da tali mezzi, nella quale diviene predominante la componente prodotta dal motore rispetto a quella di rotolamento dei pneumatici.



Asfalto Vecchio



Asfalto Nuovo

gli interventi di medio e lungo periodo relativi agli obiettivi di risanamento. Tale proposta è attualmente in fase di consultazione da parte dei diversi settori comunali coinvolti e dovrà essere oggetto di una approvazione formale.

Infrastrutture ferroviarie

Il piano di risanamento della rete ferroviaria, predisposto nel 2003 da RFI, è stato approvato nel 2004, limitatamente alle opere previste nei primi quattro anni di attuazione. Nonostante l'iter di approvazione sia terminato da tempo, i lavori, con l'eccezione di alcuni casi specifici, sono ancora in forte ritardo. In alcuni casi tale ritardo è determinato dalla mancata approvazione dei progetti preliminari presentati da RFI e/o da richieste di revisione sostanziale dei progetti stessi da parte dei comuni.

Si evidenzia che recentemente RFI ha inviato l'aggiornamento del Piano per il secondo quadriennio di attuazione. Per l'intero orizzonte temporale di attuazione del Piano (15 anni) sul territorio piemontese sono previsti 829 interventi su 137 comuni, per un costo complessivo di 735.044.000 €.

Aeroporti

Per quanto riguarda le infrastrutture aeroportuali, le azioni previste dalla normativa per la caratterizzazione e il contenimento del rumore prodotto sono vincolate alla conclusione dei lavori delle specifiche commissioni previste ai sensi del DMA 31/10/1997.

Per ogni scalo, infatti, deve essere istituita una commissione con il compito di definire le migliori procedure antirumore e di delimitare le fasce di rispetto acustico.

In riferimento all'aeroporto di Torino-Caselle, la relativa commissione ha approvato nel 2010 lo *scenario di riferimento*, ossia l'*impronta* del rumore aeroportuale attuale.

A partire da questo scenario, la commissione sta definendo lo "scenario ottimale", tenendo conto del piano di sviluppo aeroportuale, dei piani regolatori comunali e delle possibili procedure antirumore (figura 8.15).

Comuni

Allo stato delle conoscenze non risultano comuni che abbiano formalmente approvato un piano di risanamento acustico comunale ai sensi della Legge 447/95.

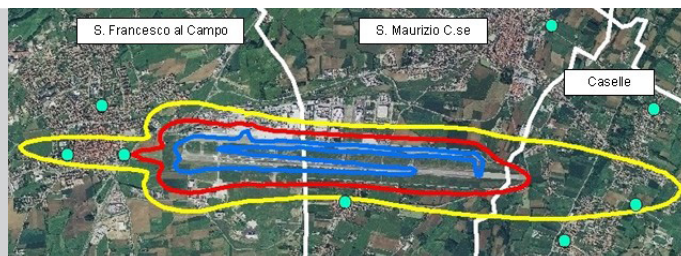
Imprese produttive

Alcune imprese produttive hanno provveduto, di iniziativa o su richiesta degli enti di controllo o a seguito di segnalazioni/esposti, ad effettuare la verifica di compatibilità delle proprie emissioni sonore con i relativi Piani di Classificazione Acustica e, nel caso, ad adeguarsi o a presentare un piano di risanamento acustico.

Non è possibile però avere un quadro dettagliato del numero di piani di risanamento approvati e/o attuati.

Figura 8.15

Impronta acustica
dell'aeroporto di
Torino-Caselle nello scenario
di riferimento 2010



* I cerchi azzurri indicano le stazioni del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale in gestione a SAGAT. Le curve rappresentano i livelli sonori prodotti dagli aeromobili (in blu: $L_{VA} = 75$ dB(A); in rosso $L_{VA} = 65$ dB(A); in giallo $L_{VA} = 60$ dB(A))

Fonte: Sagat S.p.A.

Box 7 - MONITORAGGIO ACUSTICO DELL'AEROPORTO MALPENSA 2000. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI SUL TERRITORIO PIEMONTESE DELLA SPERIMENTAZIONE DELLA PROPOSTA DI SCENARIO OTTIMIZZATO DI TRAFFICO

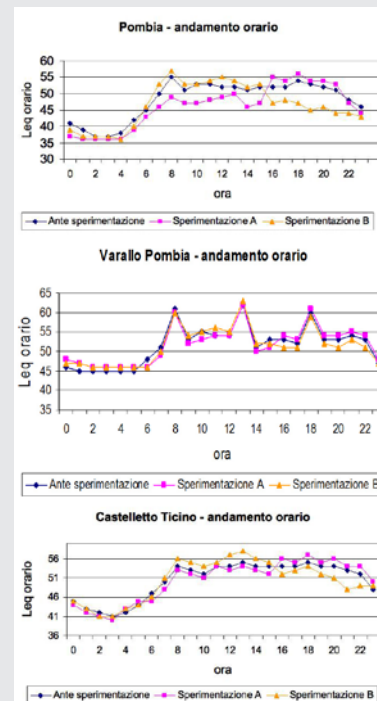
Nell'ambito dei lavori del Gruppo Tecnico della Commissione Aeroportuale (DM 31/10/97) di Malpensa 2000 è stato proposto uno scenario ottimizzato di traffico per la minimizzazione dell'impatto acustico dell'infrastruttura aeroportuale sul territorio.

La natura della sperimentazione, attuata dal mese di settembre 2010, prevede una finestra diurne di silenzio (un periodo dedicato al silenzio) garantita prima delle ore 15 (Sperimentazione A) o dopo le ore 15 (Sperimentazione B), a giorni alterni.

Al fine di valutarne l'efficacia acustica, sono stati analizzati i dati acquisiti dalle centraline della Rete di Monitoraggio Acustico di Arpa.

I risultati ottenuti consentono di osservare che:

- nel sito di Pombia si riscontrano significative riduzioni di livello sonoro (circa 7 dB(A)), all'interno della stessa giornata nei segmenti "Leq Day fino alle ore 15" e "Leq day dopo le ore 15", dovute all'introduzione della finestra di silenzio
- nel sito di Varallo Pombia si riscontrano le finestre di silenzio sia mattutine sia pomeridiane, sebbene in maniera meno marcata rispetto a Pombia. Si nota altresì che nelle fasce orarie di maggior traffico aeroportuale, nonché cittadino, i livelli attuali si innalzano e sono completamente sovrapponibili ai livelli "Ante Sperimentazione"
- nel sito di Castelletto Ticino si riscontrano differenze più moderate rispetto al sito di Pombia (di circa 3 dB(A) nei segmenti "Leq Day fino alle ore 15" e "Leq Day dopo le ore 15").



- Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997 *Metodologia di misura del rumore aeroportuale*.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997. *Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*.
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 29 novembre 2000. *Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore*.
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n° 194. Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Deliberazione della Giunta Regionale 6 agosto 2001, n° 85 - 3802. LR n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera a). *Linee guida per la classificazione acustica del territorio*.
- Deliberazione della Giunta Regionale 2 febbraio 2004, n° 9 - 11616. LR n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera c). *Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico*.
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 febbraio 2005, n° 46 - 14762. LR n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera d). *Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico*.
- Deliberazione della Giunta Regionale 8 Febbraio 2010, n° 85-13268. *Indirizzi per la predisposizione, da parte dei comuni, dei criteri per l'insediamento delle attività*.
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- European Commission Working Group, 2002. *Position paper on dose response relationships between transportation noise and annoyance*.
- European Commission Working Group, 2004. *Position Paper on dose-effect relationships for night time noise*.
- Ising H., 2004. *Exposure and Effect Indicators of Environmental Noise*. Berliner Zentrum Public Health.
- Legge 26 ottobre 1995, n° 447. *Legge quadro sull'inquinamento acustico*.
- Legge Regionale 20 ottobre 2000, n° 52. *Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico*.
- Legge 27 febbraio 2009, n° 13. *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente*.
- The Gallup Organization, 2009. *Perception survey on quality of life in European cities. Analytical report. Flash Eurobarometer 277*.
- WHO, 2009. *Night Noise Guidelines (NNGL) for Europe*.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Qualità della vita

AMBIENTE E SALUTE



STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE

DISTRIBUZIONE PER COMUNI DELLA MORTALITÀ E DELLE DIMISSIONI OSPEDALIERE

Nell'ambiente di vita (aria, acqua, suolo e agenti fisici) sono identificabili condizioni di esposizione che possono comportare rischi per la salute dell'uomo. I differenti potenziali fattori di rischio possono essere compresenti e il loro effetto, singolo o variamente combinato, è oggetto di indagine in campo epidemiologico - ambientale. Gli effetti osservabili sul territorio possono essere attribuibili tuttavia anche a fattori non strettamente ambientali ma legati agli stili di vita, come le abitudini al fumo di sigaretta, i comportamenti alimentari, e non da ultimo, le esposizioni lavorative; oppure possono essere dovuti ad interazioni tra le due tipologie di fattori citati.

In tale ambito si è deciso di rappresentare in questo volume la distribuzione delle principali patologie per le quali la associazione con i fattori ambientali è giudicata possibile o probabile.

L'analisi epidemiologica descrittiva condotta è stata sintetizzata attraverso una rappresentazione cartografica della distribuzione geografica delle patologie tralasciando il dato numerico ad eventuali approfondimenti che si rendessero necessari, e ad una valutazione temporale dell'andamento

dei rischi negli ultimi decenni disponibili.

Sono stati utilizzati i dati di mortalità e di popolazione, secondo il comune di residenza, riferiti al periodo 2002-2003 e 2006, non essendo disponibili i dati negli anni 2004 e 2005. Gli indicatori risultano standardizzati, per ciascun genere, per età quinquennale e per indice di deprivazione, come risultante al censimento 2001.

La standardizzazione per indice di deprivazione contraddistingue le mappe qui presentate rispetto a quelle pubblicate nel Rapporto Stato Ambiente 2010. Tale procedura permette di eliminare la variabilità spaziale dei rischi legata a fattori socio-economici (istruzione, reddito, condizioni abitative, disoccupazione).

Le dimissioni ospedaliere 2007-2009, secondo il comune di residenza, sono considerate secondo la diagnosi riportata in tutti i codici di diagnosi e viene considerato il primo episodio di ricovero per soggetto, volendo approssimare una stima di incidenza di periodo. Le dimissioni risultano standardizzate allo stesso modo presentato per la mortalità.

I gruppi codici nosologici considerati sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 9.1

Codici nosologici
selezionati;
ICD IX

Cod. ICD	DESCRIZIONE
140-239	Tumori Totali
162	Tumore Trachea Bronchi e Polmoni
163	Tumore Maligno Pleura
172	Melanoma
191-192,225	Tumore Sistema Nervoso Centrale
200, 202	Linfomi non Hodgkin
250	Diabete
335	Malattie delle Cellule delle Corna Anteriori
390-459	Malattie Sistema Circolatorio
490-493	Malattie Croniche Apparato Respiratorio
800-999	Traumatismi e Avvelenamenti *
800-848	Incidenti da Traffico **

* solo per diagnosi di dimissione

** solo per i dati di mortalità

ICD: *International Classification of Diseases*

Per ciascun codice nosologico, la mappa si basa sui rischi di mortalità o morbosità relativi alla media regionale del periodo considerato. È stata utilizzata una tecnica statistica bayesiana per stabilizzare la variabilità dei rischi dovuta alla presenza di comuni molto piccoli e quindi con valori dell'indice soggetti a forte variabilità casuale. Tale tecnica tiene conto, oltre al singolo comune, anche di quelli immediatamente adiacenti e della variabilità regionale del rischio. Si ottengono così stime più stabili e lisce nei valori e, di conseguenza, mappe più agevolmente interpretabili. Nella mappa sono rappresentate le probabilità bayesiane che il rischio sia superiore alla media regionale.

I grafici riportano, per ciascuna provincia, l'andamento nel tempo dei tassi di mortalità per l'intero periodo di disponibilità di dati di mortalità, diviso in quinquenni. I tassi sono standardizzati per età secondo la popolazione media del periodo e per indice di deprivazione, secondo i dati censuali 2001.

L'uso di **carte tematiche** per la rappresentazione dei rischi sottintende l'idea che l'eterogenea distribuzione delle misure relative di danno sanitario sia correlata con alcuni fattori di rischio o protezione, noti o latenti, presenti in determinate porzioni di territorio. Si attribuisce quindi implicitamente una componente ambientale ai meccanismi causali dell'esito di salute, ove il termine "ambientale" deve essere inteso in senso estensivo. La catena causale è infatti molto più complessa e coinvolge fattori individuali (genetici, occupazionali, sociali, di stile di vita) oltre quelli ambientali.

A livello geografico, la relazione tra evento individuale e caratteristiche ambientali, dove presenti sul territorio, ha comunque la stessa direzione, seppur confusa e quindi con

rischi più vicini all'unità, di quella misurabile con studi analitici su base individuale (Cadum et al., 1999). Nonostante quindi un certo grado di errore, derivante dall'attribuzione della dose di esposizione ad un aggregato (in questo caso il comune di residenza), nei sistemi informativi territoriali alcune covariate sono caratterizzabili a livello individuale e le informazioni sui singoli eventi sanitari possono essere arricchite con considerazioni sulla latenza e sulla sequenza temporale causa-effetto.

Sulla base di quanto sopra esposto consegue che, per procedere all'interpretazione dei profili di salute delle popolazioni, risulta prioritaria la conoscenza, misurata o ipotizzata, della distribuzione territoriale di diversi determinanti ambientali e delle complesse correlazioni esistenti tra determinanti ambientali, sanitari, sociali e individuali.

Studi di questo tipo possono contribuire a produrre evidenze, seppur talvolta deboli, che si inseriscono nel processo di indagine dei nessi causali tra esposizione e malattia, fornendo associazioni statistiche suggestive e orientanti successive indagini più analitiche. Le differenze territoriali o temporali del rischio permettono per lo meno una misura degli eventi attribuibili a tali differenze e indirizzano verso una possibile riserva di prevedibilità, sfruttabile con politiche opportune.

In questo rapporto viene rappresentata la distribuzione territoriale delle patologie più rilevanti e per le quali l'associazione con i fattori ambientali è giudicata possibile o probabile. Per la scelta delle patologie su cui sono state svolte le elaborazioni si rimanda a quanto già illustrato nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente del 2010.

ANDAMENTO TEMPORALE DEI TASSI DI MORTALITÀ

I grafici coprono il periodo dal 1980 al dato più recente disponibile (2006) secondo sottoperiodi quinquennali. Caratteristica comune dei grafici è la progressiva riduzione dei tassi osservata in questo arco temporale per quasi tutte le cause in esame.

Nel sesso maschile, si segnala la riduzione della mortalità totale, tumorale totale, del tumore del polmone (in particolare a partire dal 1990-1994) dei tumori del sistema nervoso centrale (SNC), del diabete, delle malattie del sistema circolatorio, respiratorio, degli incidenti da trasporto.

Sono da segnalare invece l'aumento osservato per la mortalità legata ai *mesoteliomi* (che vedono come causa l'amianto), con particolare evidenza di quelli in provincia di Alessandria (interessante l'areale di Casale Monferrato e comuni adiacenti), della mortalità legata al *melanoma maligno* della cute (che vede come causa l'esposizione a radiazioni UV), con un eccesso particolare in provincia di Vercelli, del *linfoma non Hodgkin*, (che vede come causa ambientale

l'esposizione a un mix di sostanze chimiche e pesticidi), con una riduzione tuttavia della crescita del rischio nell'ultimo periodo, della *Sclerosi Laterale Amiotrofica* (che mostra un particolare eccesso di rischio in provincia di Vercelli nel periodo 1995-1999).

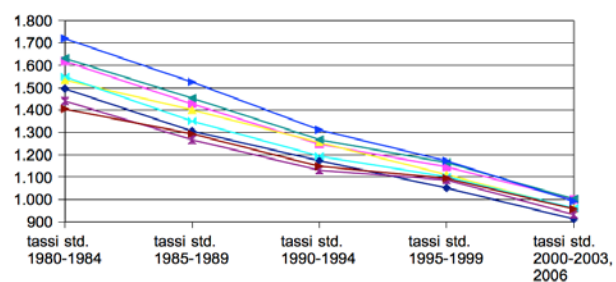
Nel sesso femminile è confermato l'andamento di riduzione progressiva della mortalità per la maggior parte delle cause in esame nell'arco temporale considerato, come nel sesso maschile. Si segnala tuttavia l'importante eccezione della mortalità per tumore del polmone (legata all'osservata maggiore diffusione dell'abitudine al fumo di tabacco tra le donne più giovani rispetto alle generazioni precedenti), dei *linfomi non Hodgkin* (più marcata che nel sesso maschile). Merita la segnalazione dell'andamento analogo della mortalità per *mesotelioma* (con analogo andamento in provincia di Alessandria), della *Sclerosi Laterale Amiotrofica* (che mostra lo stesso particolare eccesso di rischio in provincia di Vercelli nel periodo 1995-1999 già registrato nel sesso maschile).

Figura 9.1

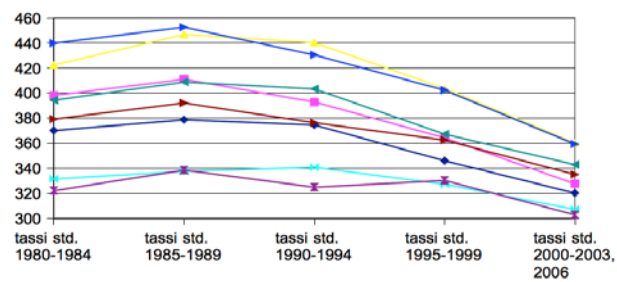
Mortalità - anni 1980-2003, 2006

Fonte: Istat, elaborazione Arpa Piemonte

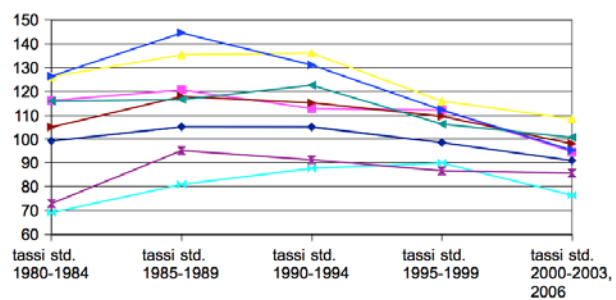
UOMINI



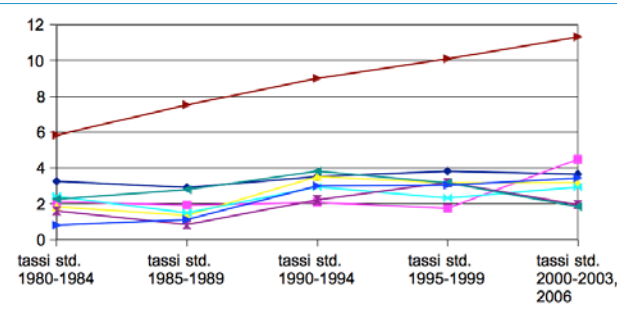
Mortalità totale



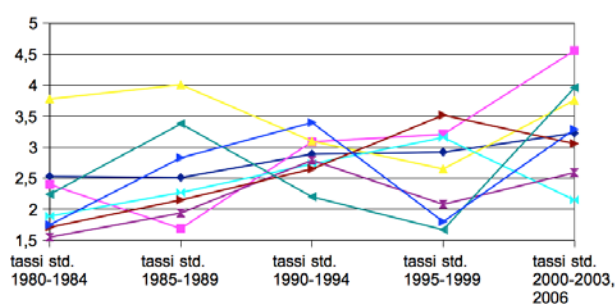
Tumori totale



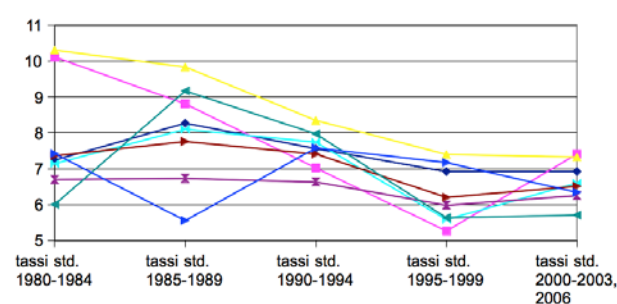
Tumori alla trachea, bronchi e polmoni



Mesoteliomi pleurici

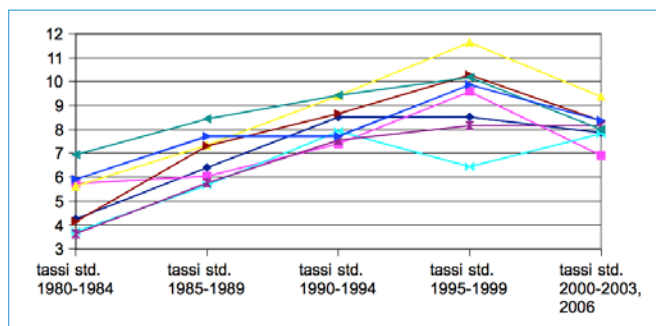


Meloma maligno cute

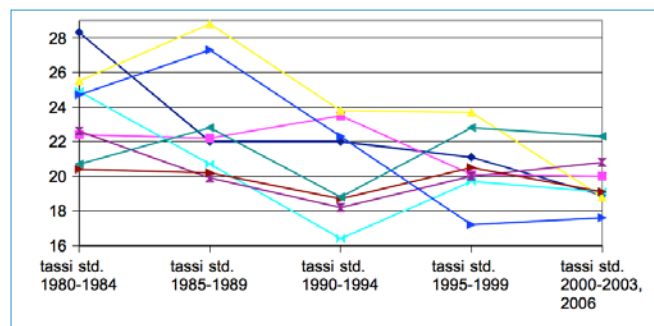


Tumori del sistema nervoso centrale

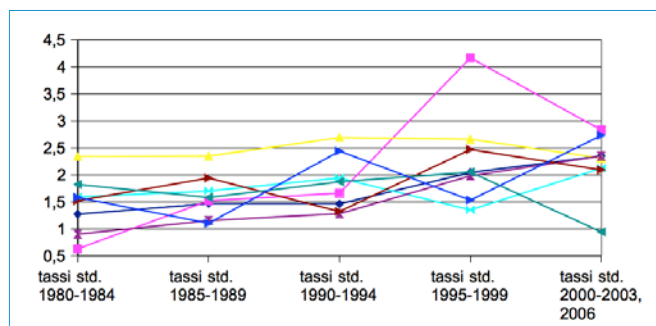
UOMINI



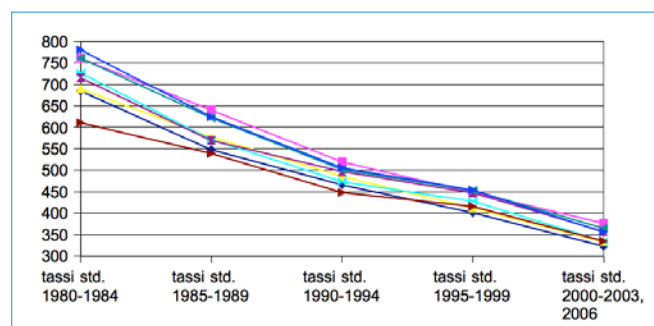
Linfomi non Hodkin



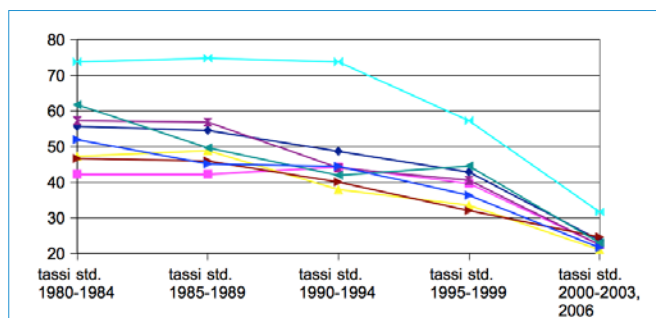
Diabete



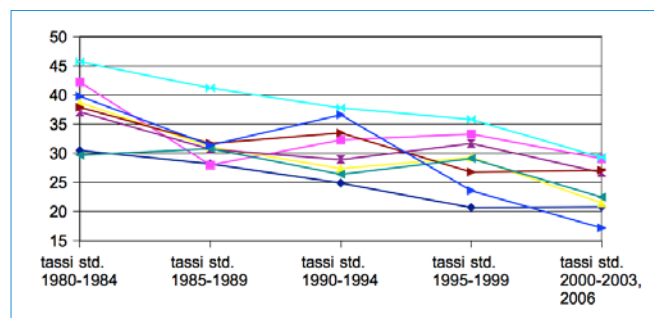
Malattia delle cellule delle corna anteriori



Malattie sistema circolatorio

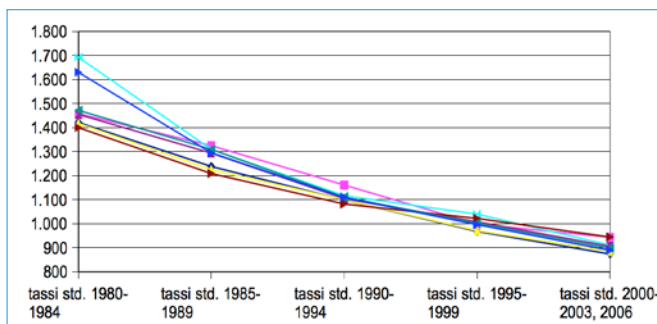


Malattie croniche dell'apparato respiratorio

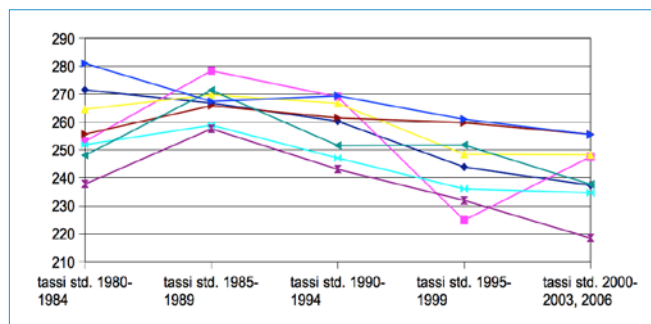


Incidenti da trasporto

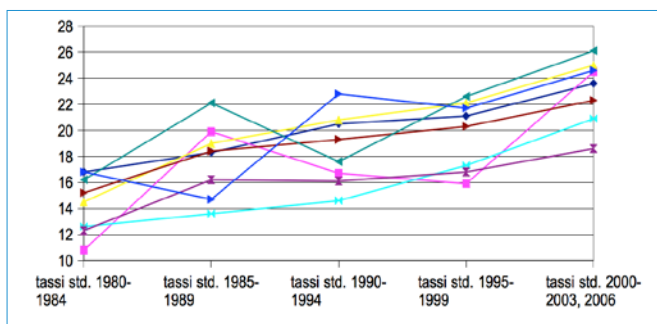
DONNE



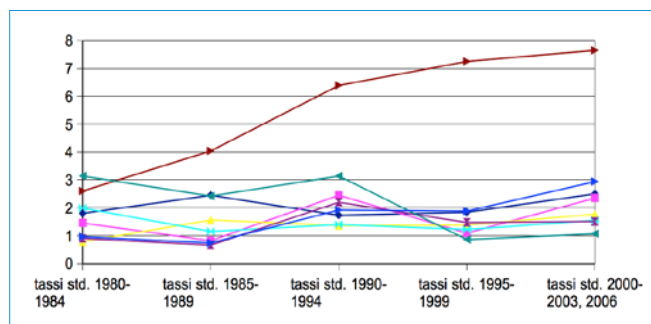
Mortalità totale



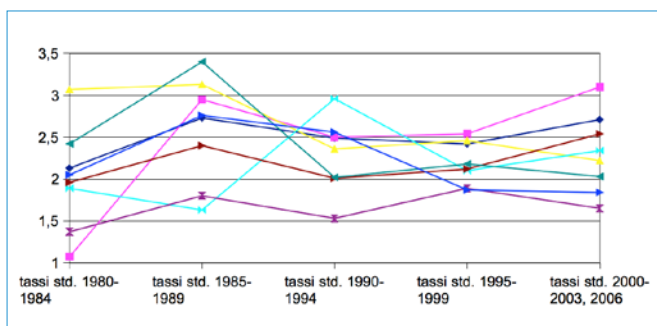
Tumori totali



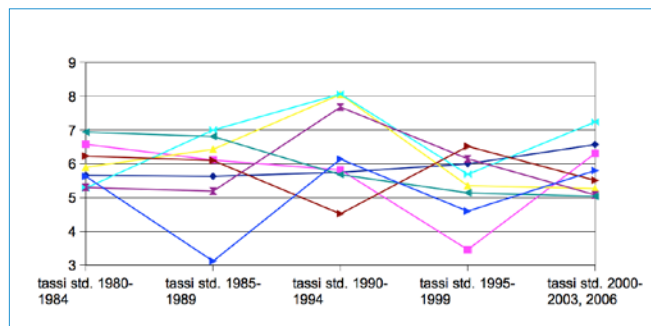
Tumori alla trachea, bronchi e polmoni



Mesoteliomi pleurici

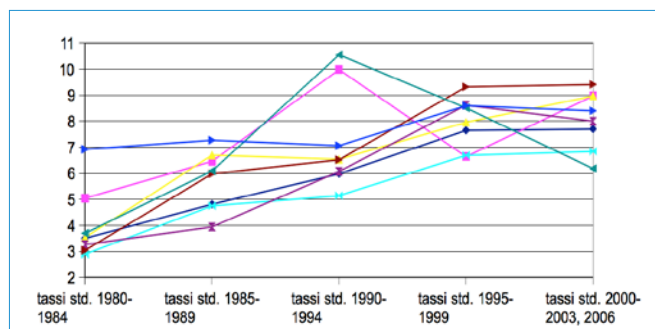


Meloma maligno cute

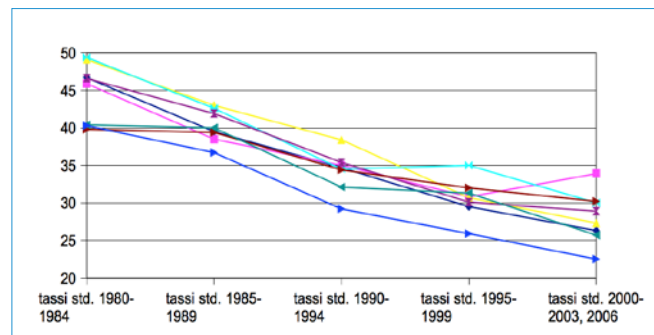


Tumori del sistema nervoso centrale

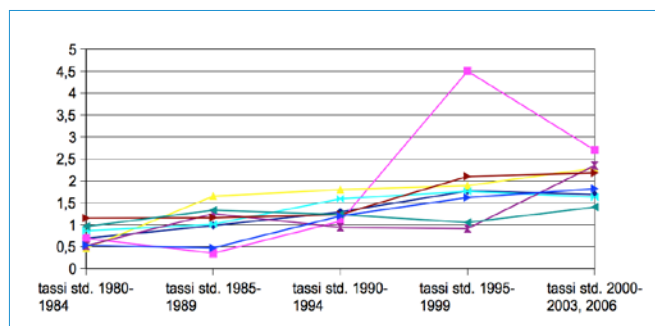
DONNE



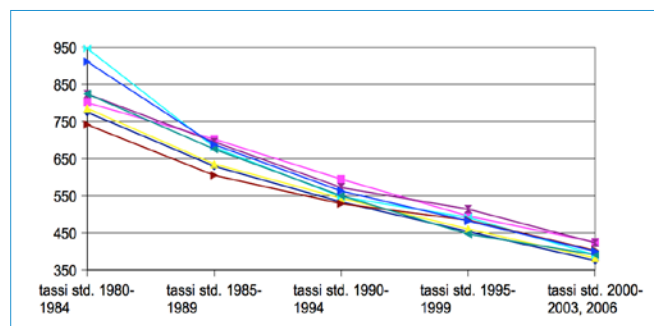
Linfomi non Hodkin



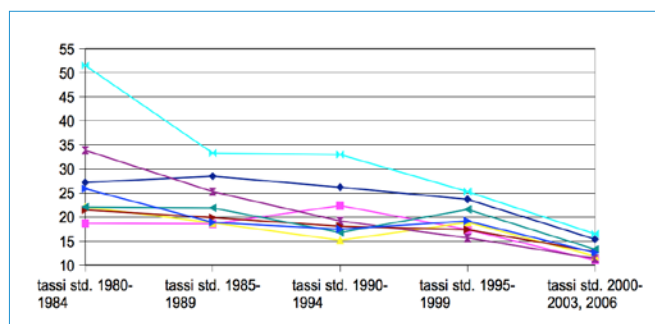
Diabete



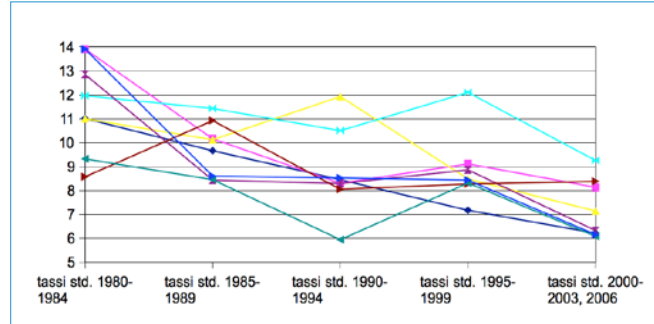
Malattia cellule



Malattie sistema circolatorio



Malattie croniche respiratorie



Incidenti da trasporto

ANDAMENTO SPAZIALE DEI TASSI DI MORTALITÀ E DI RICOVERO OSPEDALIERO

La **mortalità generale**, anche al netto della componente socio-economica, controllata in fase di analisi, mostra in entrambi i sessi 3 aree di eccesso: le valli occidentali Cuneesi (Po, Maira, Grana, Stura), le valli settentrionali Torinesi (Lanzo, Orco, Soana) e le aree orientali vicine al confine lombardo delle province di Novara, Vercelli e Alessandria.

Mentre per le prime 2 è ipotizzabile una componente legata principalmente al clima con ripercussioni sulle patologie dell'apparato circolatorio e respiratorio (entrambe in eccesso nelle stesse aree), per la terza (aree vicine al confine lombardo) si conferma l'impatto territoriale della Lombardia, che presenta eccessi rilevanti, rispetto alla media piemontese, per le patologie tumorali e dell'apparato circolatorio, che comprendono la gran parte del rischio totale di mortalità. Per i tumori si segnala un eccesso legato alla vicinanza con la Lombardia in particolare per il tumore del polmone, in entrambi i sessi, con particolare riferimento alle città di Torino, Alessandria, Novara e comuni circostanti (San Martino di Trecate, Cerano) e dei linfomi (con eccesso particolare a Torino e a Novara e comuni circostanti, maggiore nel sesso maschile). L'eccesso di rischio è compatibile con la maggiore esposizione ad inquinanti atmosferici urbani. L'eccesso per mesoteliomi maligno è ben localizzato in entrambi i sessi in provincia di Alessandria e corrisponde all'area già conosciuta di Casale Monferrato e

Comuni adiacenti, corrispondenti al Sito di Interesse Nazionale di bonifica di Casale Monferrato.

I dati sui **ricoveri ospedalieri** risentono della maggiore propensione al ricovero riscontrata in provincia di Alessandria rispetto al resto della regione, da tenere in considerazione quando si osservano le mappe a scala regionale, e che spiega alcuni eccessi (patologie tumorali totali, diabete, malattie del sistema circolatorio e respiratorio).

Le mappe relative alle cause considerate nei ricoveri ospedalieri restituiscono un'immagine sostanzialmente simile a quella fornita dalle mappe di mortalità, corroborando l'ipotesi di una struttura spaziale dei rischi stabile nel nostro territorio e con particolarità legate a componenti ambientali a largo spettro.

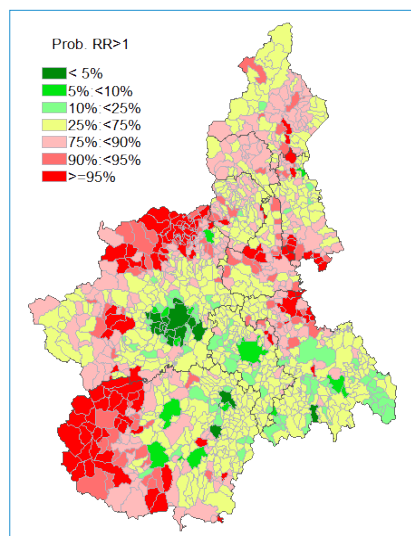
Meritano un commento a parte le mappe di mortalità per incidenti stradali e dimissioni per le cause violente (traumatismi e avvelenamenti); in entrambe si apprezza un eccesso di rischio nel cuneese e nell'alessandrino, più chiaro nel sesso femminile e per quanto riguarda l'incidentalità stradale. Per traumatismi e avvelenamenti, oltre alle aree già segnalate, si aggiunge quella del Verbanese e dell'Ossolano, più evidente nel sesso maschile.

Figura 9.2

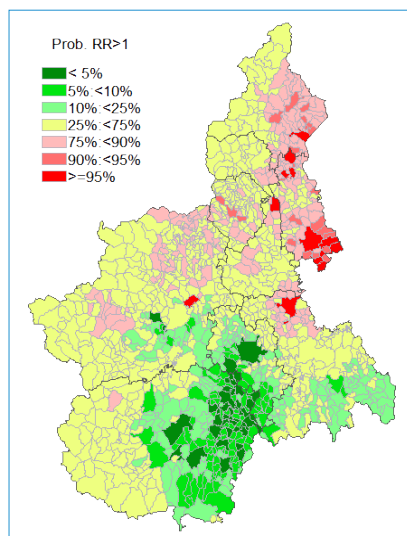
Mappe di mortalità
anni 2002-2003, 2006

Fonte: Istat, elaborazione Arpa Piemonte

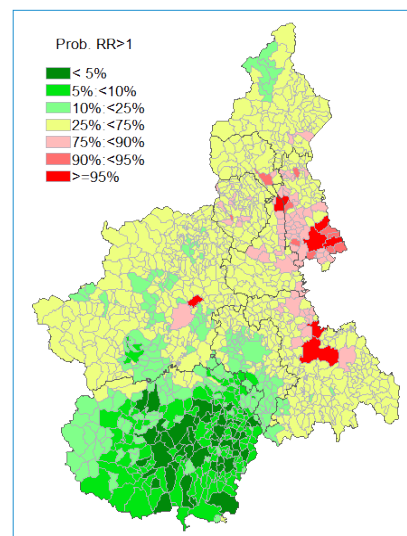
UOMINI



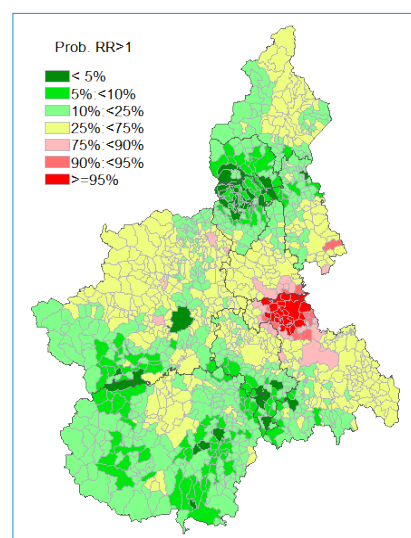
Tumori totali



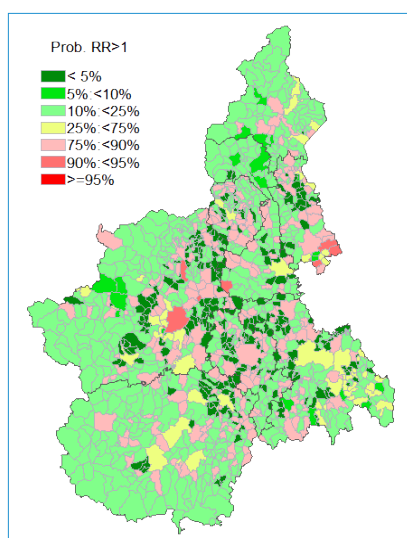
Tumori trachea, bronchi, polmoni



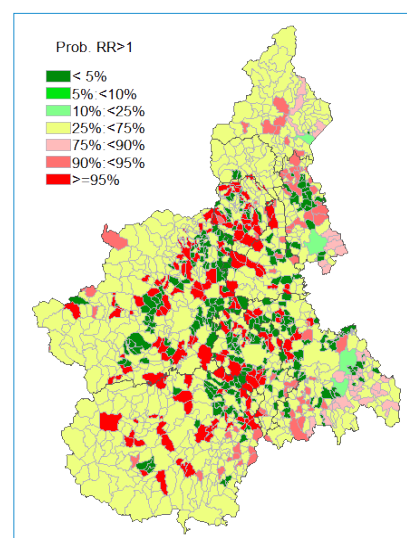
Tumore maligno pleura



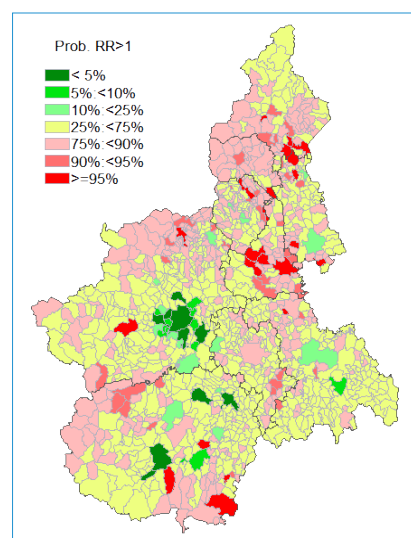
Melanoma



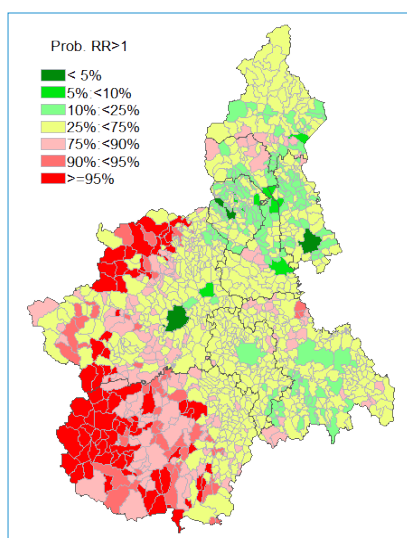
Linfomi non hodgkin



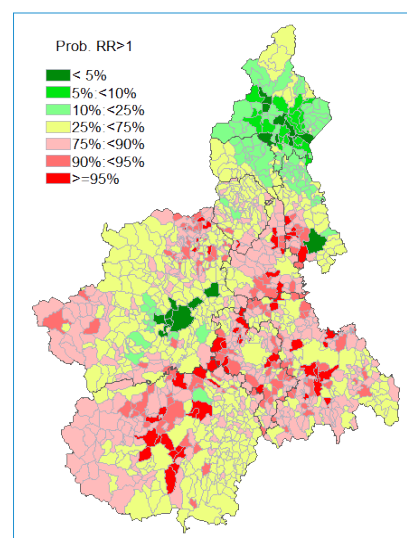
Diabete



Malattie sistema circolatorio

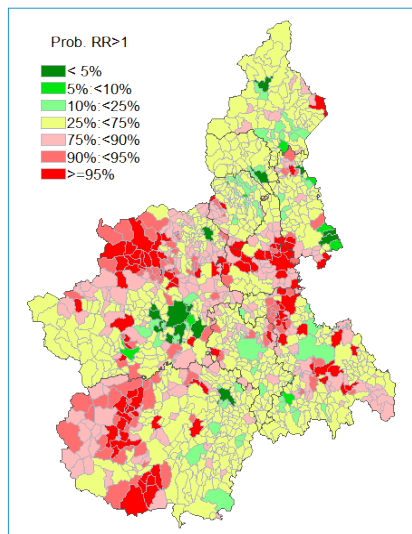


Malattie croniche apparato respiratorio

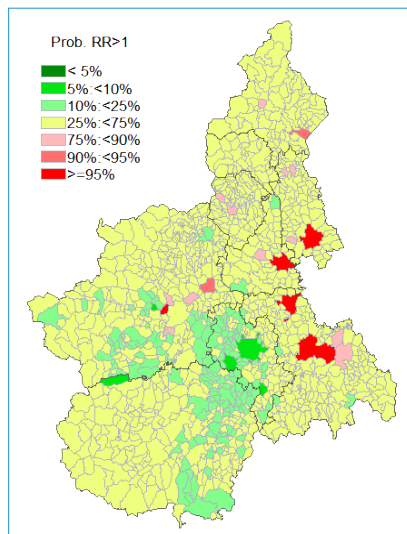


Traumatismi e avvelenamenti

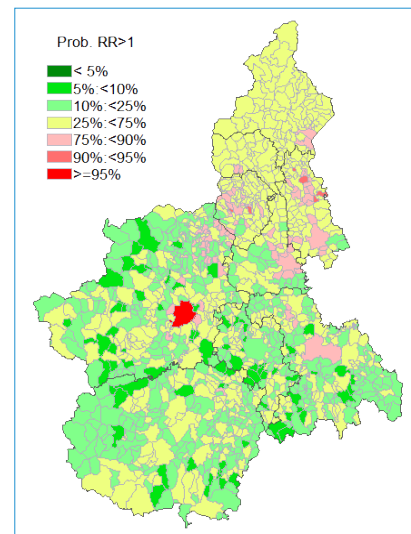
DONNE



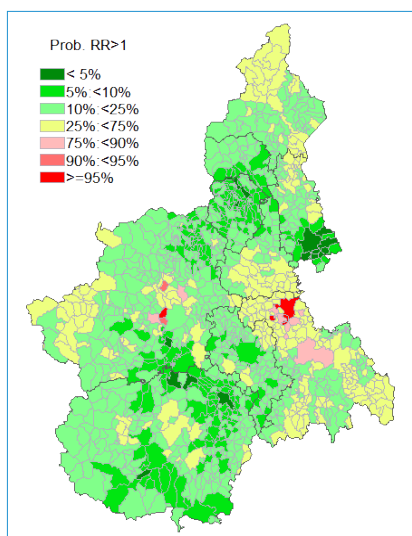
Tumori totali



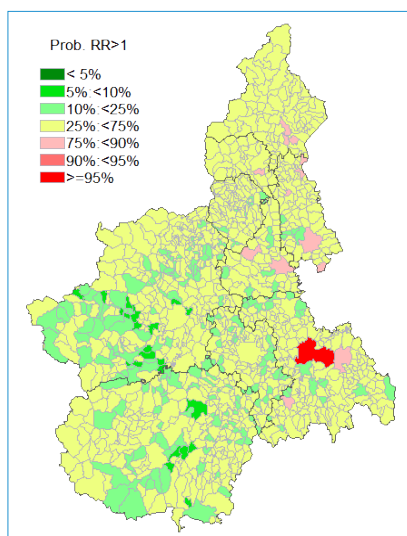
Tumori trachea, bronchi, polmoni



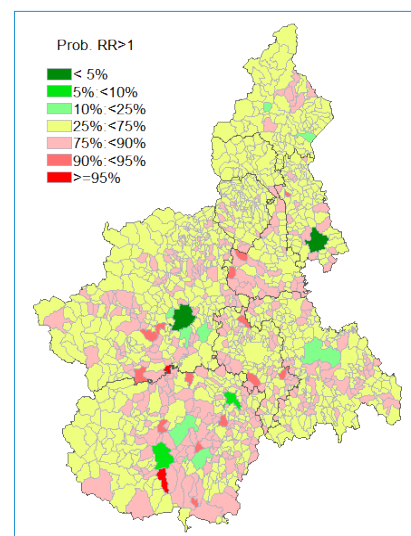
Tumore maligno pleura



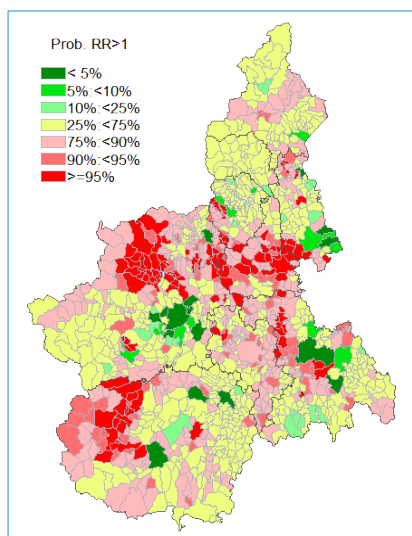
Melanoma



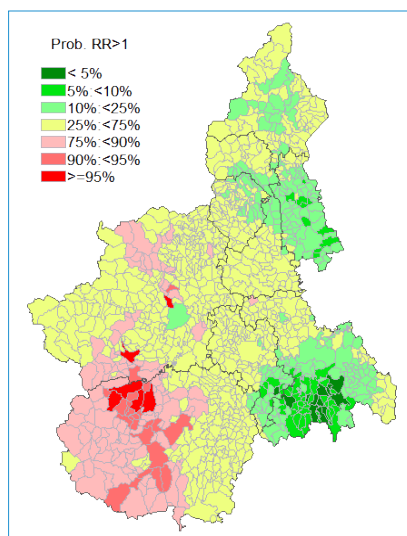
Linfomi non hodgkin



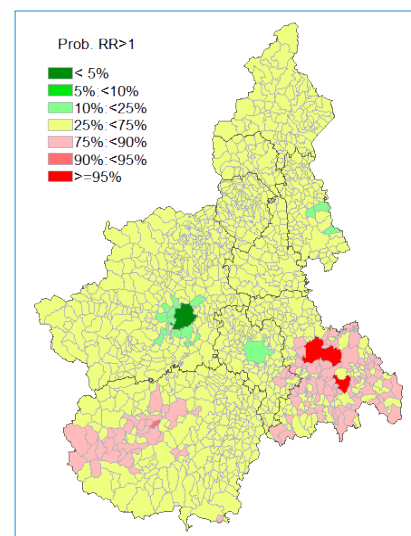
Diabete



Malattie sistema circolatorio



Malattie croniche apparato respiratorio



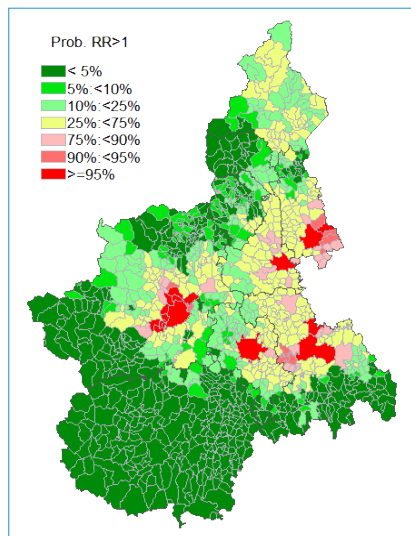
Traumatismi e avvelenamenti

Figura 9.3

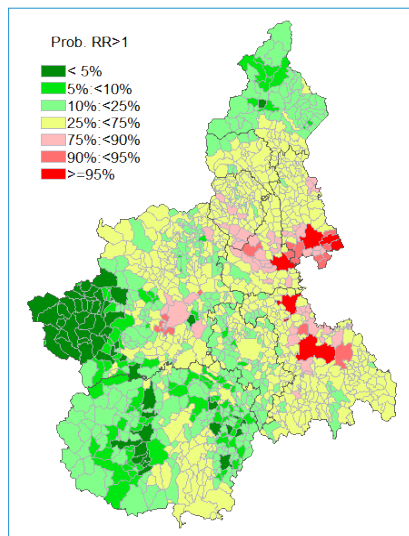
Mappe dimissioni ospedaliere,
anni 2007-2009

Fonte: Istat. Elaborazione Arpa Piemonte

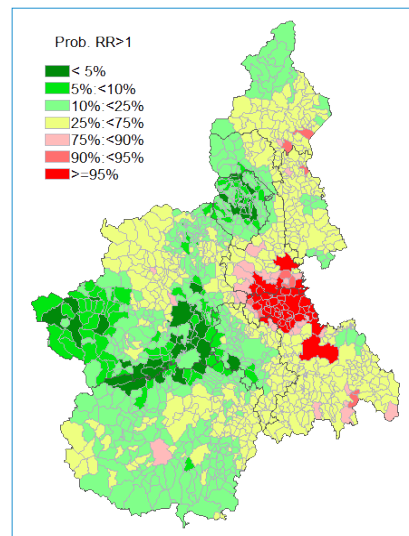
UOMINI



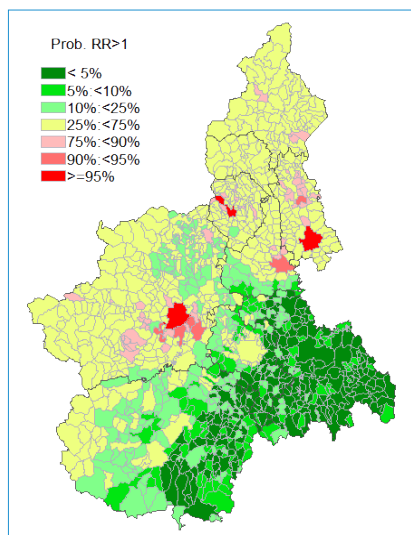
Tumori totali



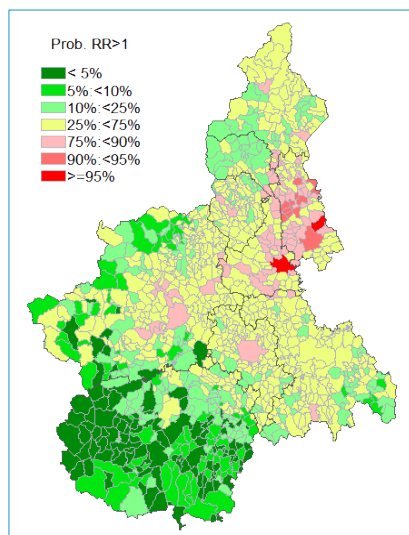
Tumori trachea, bronchi, polmoni



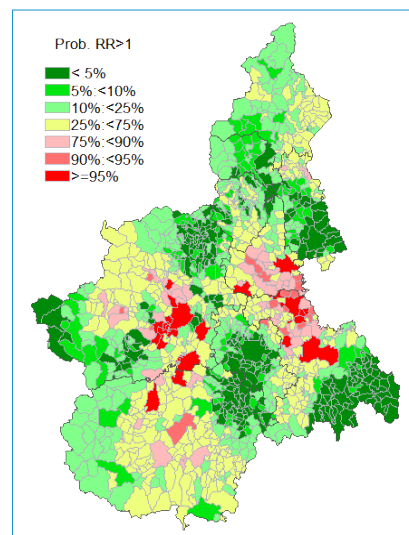
Tumore maligno pleura



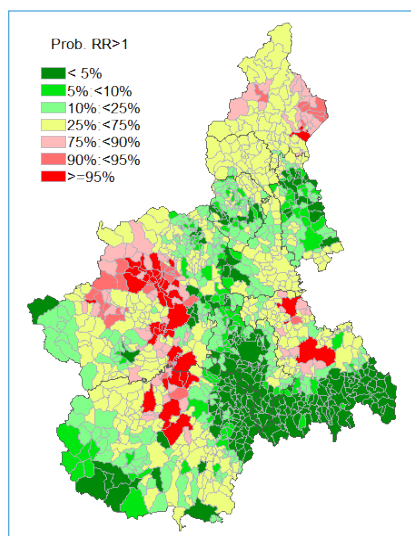
Melanoma



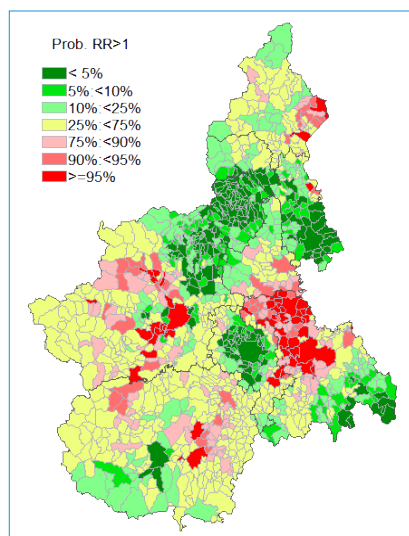
Linfomi non hodgkin



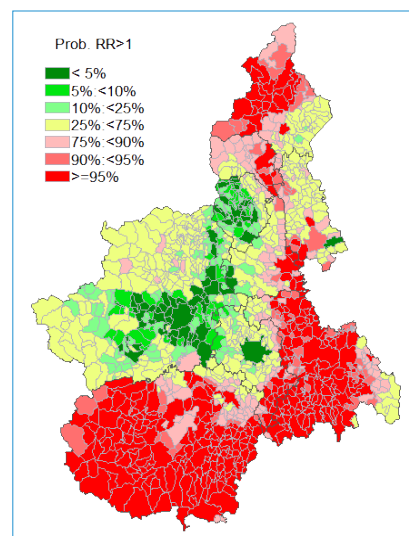
Diabete



Malattie sistema circolatorio

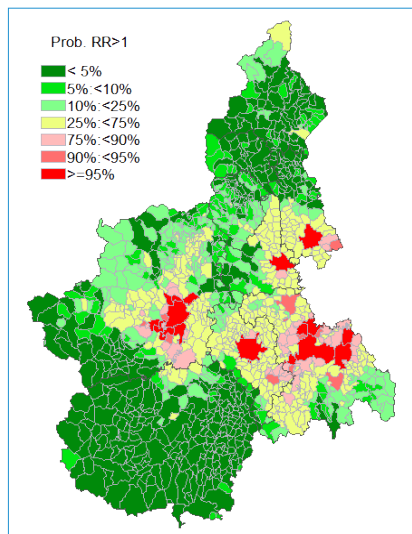


Malattie croniche apparato respiratorio

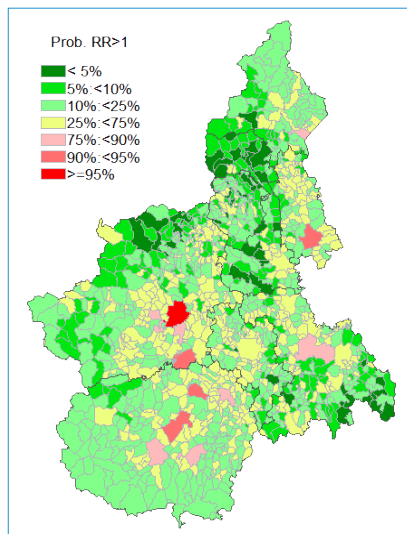


Traumatismi e avvelenamenti

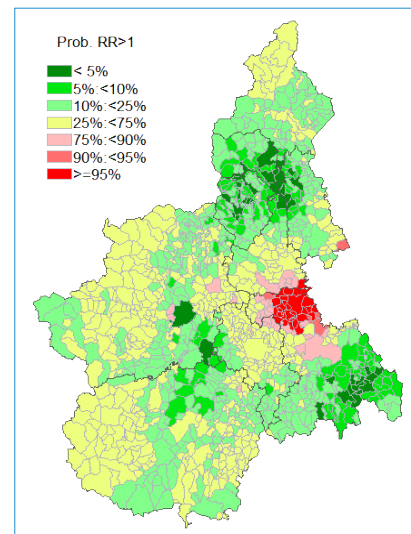
DONNE



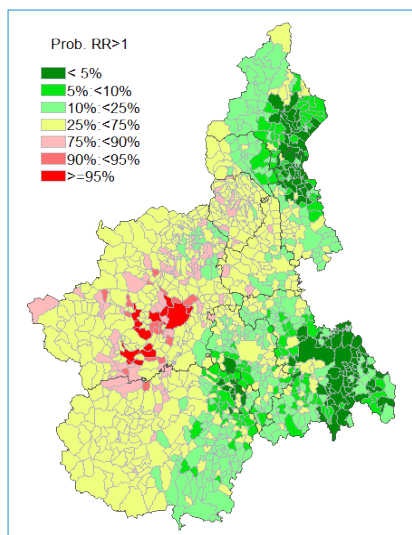
Tumori totali



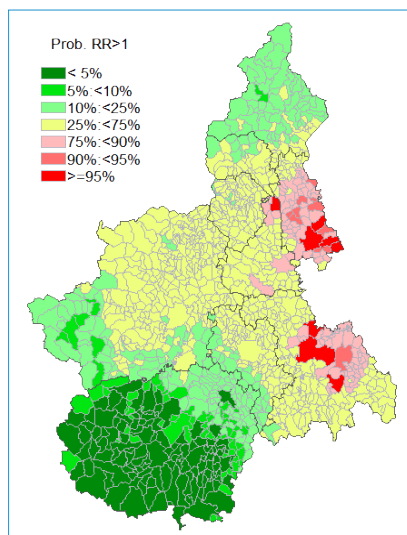
Tumori trachea, bronchi, polmoni



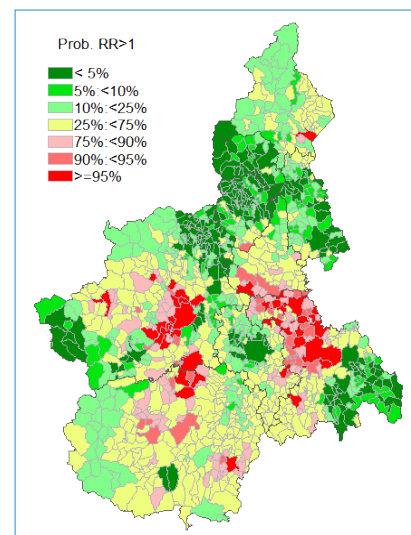
Tumore maligno pleura



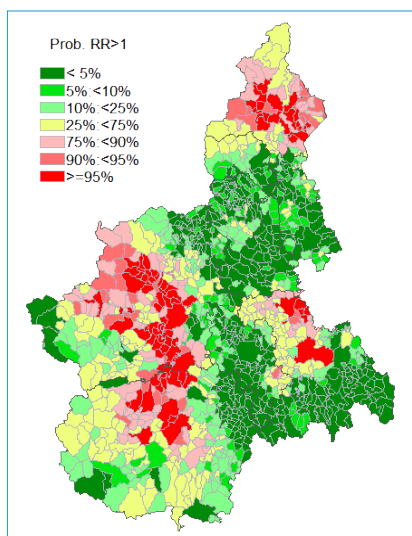
Melanoma



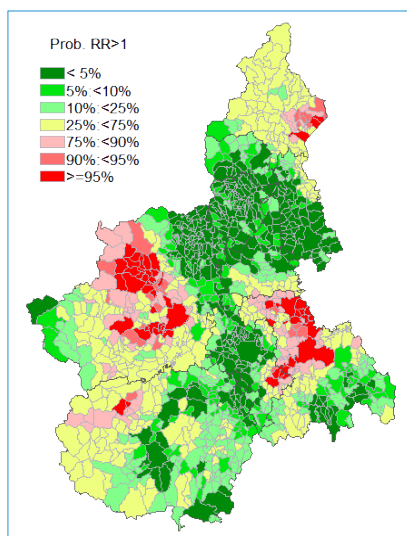
Linfomi non hodgkin



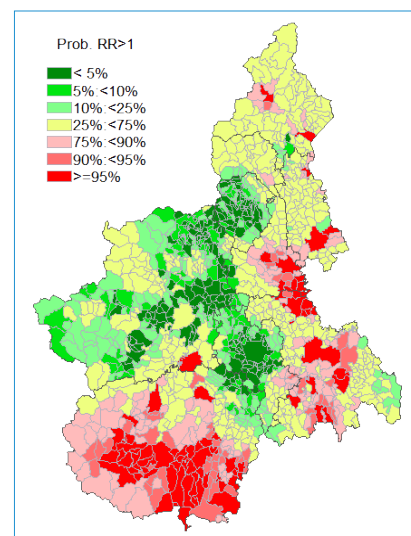
Diabete



Malattie sistema circolatorio



Malattie croniche apparato respiratorio



Traumatismi e avvelenamenti

ONDATE DI CALORE E MORTALITÀ ESTIVA NELL'ESTATE 2010

A seguito dell'ondata di calore di eccezionale entità che nell'estate 2003 ha investito l'Europa e l'Italia causando migliaia di decessi, in tutti i Paesi sono state avviate numerose iniziative per prevenire gli effetti sulla salute determinati dagli eccessi di temperatura.

In molti Stati sono stati attivati sistemi di allarme denominati *Heat Health Watch Warning Systems* (HHWWS), che sono sistemi città-specifici che, utilizzando le previsioni meteorologiche, sono in grado di prevedere, fino a 72 ore di anticipo, il verificarsi di condizioni climatiche a rischio per la salute della popolazione e l'impatto sulla mortalità ad esse associato. Tali sistemi rappresentano un importante strumento per la prevenzione se integrati con interventi efficaci rivolti alla popolazione a rischio.

In Piemonte è stato attivato di un sistema di allerta per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute peculiare e calibrato sul territorio regionale, con alcune ulteriori specificità per l'area della città di Torino e provincia. Il sistema di Sorveglianza è stato messo a punto dal Dipartimento Sistemi Previsionali e dalla Struttura di Epidemiologia e Salute Ambientale, che hanno attivato, a partire dal 2004, un progetto di analisi e studio di dati storici climatologici ed epidemiologici per realizzare un modello previsionale in grado di quantificare gli effetti delle condizioni meteorologiche sulla mortalità e costruire un sistema di allerta che consenta l'attivazione tempestiva di misure di prevenzione idonee.

A partire dal 2004, sono stati individuati due modelli previsionali e attivati due servizi previsionali, uno specifico per l'area urbana della città di Torino e uno per i capoluoghi di provincia della regione.

L'Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte ha stabilito i vari aspetti del sistema di prevenzione regionale relativo agli effetti delle elevate temperature sulla salute, adottando un protocollo operativo¹ che definisce, tra l'altro, i ruoli e i compiti di vari enti coinvolti, tra cui Arpa Piemonte.

Rispetto al progetto del Dipartimento di Protezione Civile, la Regione Piemonte ha stabilito di adottare il sistema previsionale delle ondate di calore implementato da Arpa Piemonte e costruito in considerazione delle peculiarità regionali, e, per quanto riguarda l'aspetto del monitoraggio della mortalità, ha ricalcato le modalità previste dal sistema rapido di Sorveglianza della Mortalità Estiva Nazionale (vedi www.protezionecivile.it).

LE ONDATE DI CALORE IN PIEMONTE DURANTE L'ESTATE 2010

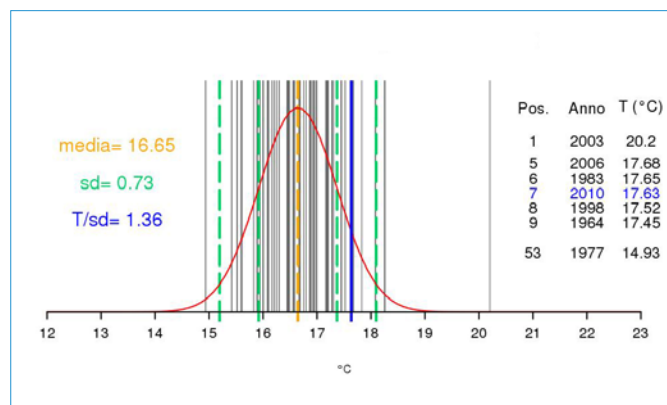
L'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (WMO - World Meteorological Organization) non ha formulato una definizione standard di "ondata di calore", tuttavia in molti studi si considera un'ondata di calore come un periodo in cui, per almeno due giorni, la temperatura percepita, massima e minima, si trova al di sopra del novantesimo percentile della distribuzione mensile. In particolare è stata applicata questa definizione considerando non la distribuzione mensile ma le distribuzioni dei valori climatologici della decade.

Nel 2010, secondo questa definizione si sono verificate alcune ondate di calore per lo più concentrate nel mese di luglio, mentre nel resto dell'estate vi sono state ondate isolate, molto localizzate.

Figura 9.4

Distribuzione storica della temperatura media sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) della stagione giugno-luglio-agosto

Fonte: Arpa Piemonte



¹Ulteriori informazioni sul sistema piemontese sono reperibili nell'allegato alla DGR "Le misure preventive in caso di temperature elevate Protocollo operativo e raccomandazioni per il personale sanitario", <http://www.regione.piemonte.it/speciali/pianocaldo/>

Prendendo come periodo di riferimento il trentennio 1971-2000, la temperatura media del 2010 sul Piemonte considerato nella sua globalità (pianura, collina e montagna) è stata di 17,63 °C collocandosi al 7° posto nella distribuzione storica superando di circa 1 °C la media climatologica, mentre la ormai famosa estate 2003 si posizionava al 1° posto della distribuzione con 20,20 °C, ossia con oltre 2,5 °C in più del trimestre 2010 (figura 9.4).

L'estate 2010 (mesi giugno - luglio - agosto) del territorio piemontese è risultata calda e umida anche se non sono

stati registrati valori massimi storici assoluti per nessuna località, né su base mensile né decadale. In figura 9.5 viene rappresentato il *Discomfort Index* massimo giornaliero mediato sul trimestre estivo giugno - luglio - agosto, con i dati del 2003 a sinistra e con il 2010 a destra. Dal confronto si nota come la lunga ondata di calore del 2010 non sia stata sufficiente a determinare complessivamente un'estate paragonabile a quella del 2003, ma abbia determinato condizioni di disagio più contenuto.

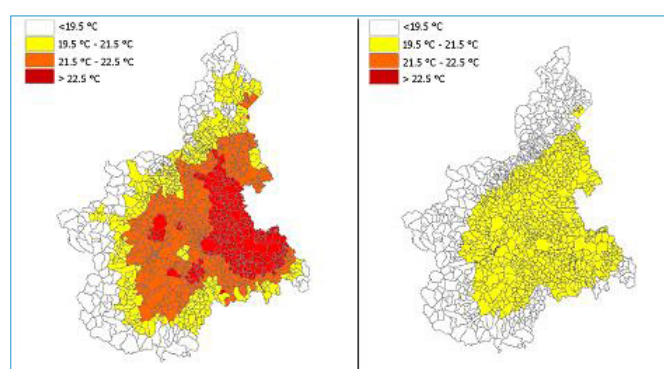


Figura 9.5

Valore medio stagionale del *Discomfort Index* massimo giornaliero sul trimestre estivo. A sinistra anno 2003 a destra il 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Tuttavia, se si vogliono evidenziare anche per il 2010 zone del territorio mediamente più calde, possiamo analizzare

la figura 9.6 in cui sono riportati gli stessi dati di figura 9.5, ma con diversi intervalli di scala.

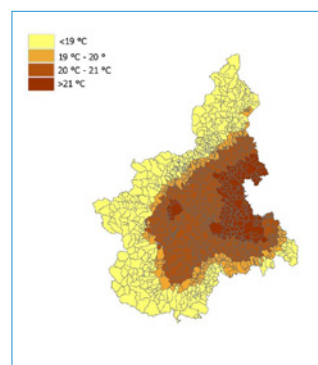


Figura 9.6

Discomfort index medio del trimestre estivo 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Nel dettaglio, le ondate di calore più intense, che hanno interessato tutti i capoluoghi di provincia, si sono verificate nel mese di luglio. Due ondate di calore hanno interessato la regione dal 1° al 17 Luglio, intervallate da una breve tregua nei giorni 7 e 8 luglio. Altre isolate ondate di calore hanno riguardato il solo capoluogo di Novara (11-12 giu-

gno, 27-30 giugno, 20-22 luglio e 21-27 agosto), con l'ultima ondata che ha interessato anche il vicino capoluogo di Vercelli nelle giornate del 23 e 24 agosto. Per dettagli sul clima del 2010 si veda l'inquadramento meteorologico del capitolo "Clima".

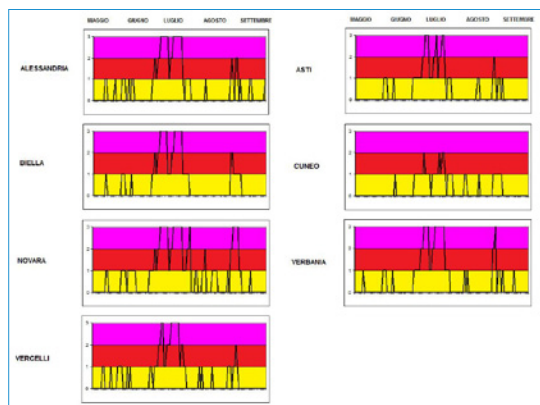
Capoluoghi di Provincia

I sette capoluoghi di provincia piemontesi analizzati sono omogenei rispetto al sistema di rilevazione della mortalità e al sistema di allerta. Le città appartengono invece ad aree meteorologiche eterogenee, in particolare Cuneo non ha presentato livelli di attenzione superiori a “CAUTELA” se non in sole 4 occasioni, mentre nell’area est del Piemonte per i capoluoghi di Novara e Alessandria, si sono registrati

frequentemente alti livelli di attenzione e, per tutte le città, anche se di entità diverse, si è evidenziata una certa corrispondenza tra periodi di caldo e decessi superiori alla linea degli attesi, come rappresentato in figura 9.7. Comunque le peculiarità delle singole città rendono solo parzialmente confrontabile e analizzabile congiuntamente la correlazione tra gli eventi nel periodo estivo e le ondate di calore.

Figura 9.7

Livelli di rischio osservati
nel periodo estivo 2010
Fonte: Arpa Piemonte



L'estate 2010 è stata fondamentalmente caratterizzata da un mese di luglio con un'ondata di calore che, pur non raggiungendo i livelli estremi di temperatura rilevati nel 2003, è stata però perdurante e persistente per una lunga serie consecutiva di giorni. Questo ha determinato un effetto sulla mortalità che si è mostrato in tutti i capoluoghi in modo più o meno evidente, fatto salvo l'eccezione della provincia di Novara. Considerando l'intero periodo estivo, si può osservare che la mortalità degli anziani nelle diverse province si è mantenuta in linea o ha subito un lieve incremento; tenendo conto però che l'incremento evidenziato è quasi totalmente a carico della popolazione nella fascia di età superiore ai 75 anni comprendente i grandi anziani. Lo scostamento non è comunque significativo rispetto ai valori attesi. Dato il numero limitato di eventi giornalieri per ogni singola città, la relazione con i fenomeni meteorologici attualmente non è indagabile nello specifico; valutazioni più approfondite saranno forse possibili in futuro, cumulando almeno 3-4 anni di osservazioni con un numero medio giornaliero di eventi tra gli ultrasessantatrenni di circa 8-10, che rappresenta la soglia minima per garantire una stabilità delle stime e raggiungere la significatività statistica.

Riassumendo, si nota che dei 3.796 decessi complessivi registrati nel periodo estivo, 2.464 (circa 65% del totale) sono avvenuti nella città di Torino. Questo dato evidenzia il peso rilevante rappresentato dal capoluogo piemontese sull'andamento della mortalità complessiva. Torino è una realtà metropolitana unica in Piemonte (popolazione 909.538 abitanti¹), molto differente dagli altri capoluoghi, che sommati tutti insieme (453.897 abitanti¹) rappresentano la metà della popolazione della sola città di Torino. Alla luce di questa considerazione si è ritenuto opportuno ricalcolare e riproporre il dato complessivo regionale (compreso quello per la fascia d'età “65 anni e più”) con l'esclusione di Torino. Ricalcolando il dato in questo modo, nell'intero periodo i decessi totali osservati sono stati 1.332 con un numero medio di eventi giornaliero di 1,53 (tabelle 9.2 e 9.3). Tale media si differenzia lievemente tra giorni caldi o meno (1,54 vs 1,31) suggerendo un possibile effetto dell'esposizione a calore che potrà trovare sensatezza analitica solo in analisi specifiche di città, allorquando la serie di dati assommerà un numero congruo di osservazioni, verosimilmente riferite ad almeno tre - quattro annate.

¹ Popolazione residente anno 2009 - Fonte: Banca Dati Demografica Evolutiva (BDDE) regionale

Città		Osservati 00-99 anni	Osservati 00-64 anni	Osservati 65- 74 anni	Osservati 75-99 anni	Osservati 65-99 anni
Alessandria	Somma	321	34	42	245	287
	Media	2,59	0,27	0,34	1,98	2,31
	%	100	10,59	13,08	76,32	89,41
Asti	Somma	235	29	32	174	206
	Media	1,90	0,23	0,26	1,40	1,66
	%	100	12,34	13,62	74,04	87,66
Biella	Somma	145	23	13	109	122
	Media	1,17	0,19	0,10	0,88	0,98
	%	100	15,86	8,97	75,17	84,14
Cuneo	Somma	129	13	27	89	116
	Media	1,04	0,10	0,22	0,72	0,94
	%	100	10,08	20,93	68,99	89,92
Novara	Somma	265	30	34	201	235
	Media	2,14	0,24	0,27	1,62	1,90
	%	100	11,32	12,83	75,85	88,68
Verbania	Somma	86	6	11	69	80
	Media	0,69	0,05	0,09	0,56	0,65
	%	100	6,98	12,79	80,23	93,02
Vercelli	Somma	151	12	23	116	139
	Media	1,22	0,10	0,19	0,94	1,12
	%	100	7,95	15,23	76,82	92,05
Totale città	Somma	1.332	147	182	1.003	1.185
	Media	1,53	0,17	0,21	1,16	1,37
	%	100	11,04	13,66	75,30	88,96

Tabella 9.2

Mortalità generale per fasce di età e medie giornaliere secondo la città di residenza anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Città	Osservati medi con ondata	Osservati medi senza ondata	Eccesso totale con ondata	Eccesso totale senza ondata
Alessandria	3	2,18	14,9	2,6
Asti	2,12	1,59	6,1	-8,2
Biella	1,47	0,90	5,8	-20,3
Cuneo	0,00	0,94	0,0	0,3
Novara	2,00	1,86	-5,5	-19,1
Verbania	0,75	0,62	2,0	2,9
Vercelli	1,45	1,06	6,3	-0,3
Totale città	1,54	1,31	29,6	-42,1

Tabella 9.3

Mortalità tra i residenti-presenti 65 anni e più anno 2010

Eventi medi giornaliere e in eccesso cumulativo rispetto all'atteso secondo le città e la presenza di ondate di calore secondo il livello di attenzione

Fonte: Arpa Piemonte

Analizzando i singoli capoluoghi si è evidenziato che, in particolare, per Alessandria si è riscontrato un aumento del rischio di mortalità, in termini medi e assoluti, nei giorni di esposizione a calore. Invece, per Novara, si denota che non vi è stato nessun aumento di eventi nel lungo periodo di calore del mese luglio (figura 9.8). Le possibili spiegazioni potrebbero essere che siano state adottate azioni preventi-

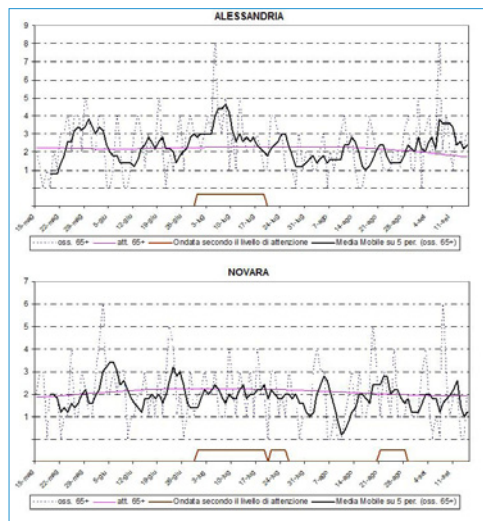
ve per mitigare gli effetti sulla salute delle ondate di calore, azioni particolarmente efficaci considerando al contempo l'eccezionalità e specificità climatica di tale città; oppure che si siano verificate eventuali altre dinamiche di contesto sociale che andrebbero approfondite nel dettaglio, ma sulle quali non si ha attualmente a disposizione nessun tipo di informazione.

Figura 9.8

Alessandria, Novara.

Andamento giornaliero di decessi osservati e relativa media mobile, decessi attesi e ondata secondo il livello di attenzione per gli ultra 65enni anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



Città di Torino

A Torino, il numero atteso di decessi era di 2.083, per la classe di età 65 e oltre, mentre il dato osservato è stato di 2.141, con un incremento della mortalità di circa il 3%, statisticamente non significativo. La media giornaliera della mortalità osservata si è attestata a 17,2 mentre quella attesa a 16,8 e risultano non significativamente diverse. Approfondendo l'analisi della distribuzione della mortalità nell'intero periodo per gli ultrasessantaquattrenni, si

può notare in particolare:

- un forte eccesso positivo per il mese di luglio (+16.72%), con una media di decessi osservati pari a 20,26 e con una media di decessi attesi di 16,87, differenza fortemente significativa.

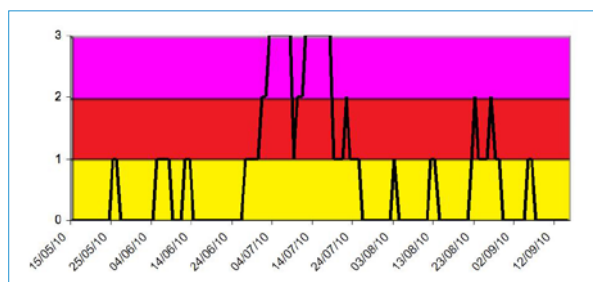
Nel mese di luglio, si sono osservati alti valori per l'HSI² e, frequentemente, si è registrato un livello di rischio pari a 3 - "emergenza", a causa di una forte e prolungata ondata di calore (figura 9.9).

Figura 9.9

Torino.

Livelli di rischio osservati nel periodo estivo 2010

Fonte: Arpa Piemonte



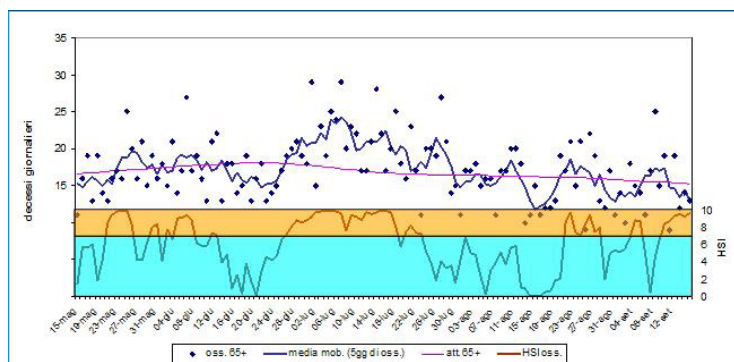
Quest'ultima, di conseguenza, ha provocato un incremento della mortalità oltre il dato atteso per il mese di luglio; infatti, proprio durante il periodo dell'ondata, il numero

dei decessi e quindi l'eccesso hanno registrato una forte crescita, come evidenziato nelle figure 9.10-9.11.

Figura 9.10

Torino. Andamento giornaliero di osservati e relativa media mobile, decessi attesi e HSI osservato nel periodo 15 maggio - 15 settembre 2010

Fonte: Arpa Piemonte



² HSI (Heat Stress Index): Indicatore in grado di stimare il disagio fisiologico della popolazione dovuto all'esposizione a condizioni meteorologiche caratterizzate da temperature e livelli igroscopici dell'aria elevati rispetto alla climatologia di riferimento.

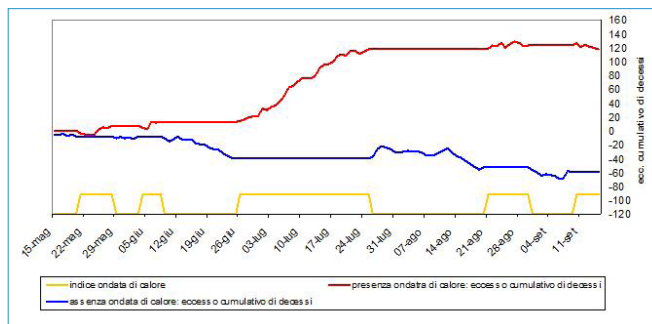


Figura 9.11

Torino. Eventi in eccesso cumulativi, secondo periodi di ondata di calore basata sull' HSI osservato anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Sono in corso ulteriori approfondimenti per analizzare la mortalità per cause di morte specifiche, e per luogo del decesso, al fine di poter valutare quali sono le situazioni di maggiore “vulnerabilità” di tipo clinico e/o sociale, su cui eventualmente mettere in atto in futuro interventi e misure preventive mirate ed efficaci. I risultati delle successive

analisi, in cui saranno anche valutate in modo più approfondito le condizioni meteo-climatiche, potranno dare indicazioni utili al fine di meglio programmare le attività di tipo preventivo e, appena disponibili, saranno messe a disposizione dei riferimenti istituzionali interessati.

POLLINI E CLIMA

Il monitoraggio dei pollini allergenici, sebbene non sia ancora normato e definito per legge, è un'attività e un argomento di sempre maggior rilievo all'interno delle tematiche relative alla qualità dell'aria e impatto sulla salute, in considerazione soprattutto del costante aumento della prevalenza di soggetti allergici che si sta registrando negli ultimi anni in tutti i Paesi e anche in Italia.

Dai dati della Rete di Allergologia del Piemonte (anno 2009) emerge che sull'insieme delle 55.273 diagnosi riferite a nuovi pazienti visitati per la prima volta nel 2009, nel gruppo “rinite e altre patologie delle vie aeree superiori” si sono registrati 15.242 casi (27,57%), per “asma bronchiale” 4.540 (8,62%) e pollinosi 1.993 (4,34%). Questi dati dimostrano quanto sia rilevante la componente di rinite e pollinosi tra le patologie allergiche e quanto sia importante per la popolazione dei soggetti allergici e per i sanitari disporre di informazioni precise e accurate rispetto all'andamento delle concentrazioni dei pollini in Regione Piemonte per poter mettere in atto tutte le misure preventive sanitarie rispetto a questa esposizione.

Arpa Piemonte, in collaborazione con Università di Torino, Dipartimento di Biologia Vegetale, ha avviato dal 2002 una Rete di monitoraggio dei pollini che consta nel 2010 di 7 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio regionale: Bardonecchia, Cuneo, Novara, Vercelli e Omegna (stazioni di Arpa), Tortona (Al) (stazione dell'ASL) e Torino (stazione dell'Università di Torino). La collocazione spaziale delle diverse stazioni è differenziata, alcune sono site in aree urbane dove l'incidenza della pollinosi è in costante aumento (Torino, Cuneo, Tortona, Novara, Vercel-

li) altre in luoghi peculiari per motivi geografici e climatici (Bardonecchia, Omegna). Tutte le stazioni dispongono di un catturatore volumetrico e utilizzano una metodica standard (UNI 11108) per la raccolta e l'elaborazione dei dati. L'Obiettivo principale della Rete è il monitoraggio costante delle concentrazioni polliniche e fungine in atmosfera, allo scopo di redigere un bollettino pollinico settimanale che riporta le informazioni relative alle concentrazioni polliniche registrate nella settimana e le tendenze previsionali per il periodo successivo, fornendo così indicazioni importanti per coloro che soffrono di allergie respiratorie e per gli allergologi che sono così messi in grado di predisporre indicazioni terapeutiche mirate e tempestive.

In anni recenti, inoltre, diversi lavori hanno studiato la concentrazione del polline in atmosfera come manifestazione indiretta di fioritura, fino a considerarlo un vero e proprio indicatore della risposta delle piante ai cambiamenti climatici. I parametri climatici rivestono infatti un ruolo fondamentale sia nel processo di liberazione del polline sia rispetto alla quantità di polline prodotto e al relativo andamento della pollinazione. Arpa Piemonte già da alcuni anni analizza l'andamento stagionale di specifici parametri pollinici letti in funzione delle condizioni climatiche.

Viene di seguito riportato l'aggiornamento annuale dei dati delle stazioni di Novara e Omegna; un'analisi preliminare su una serie storica relativamente alla stazione di Tortona e i dati di una stazione in quota.

NOVARA E OMEGNA: AGGIORNAMENTO AL 2010

Anche nel 2010, come negli anni precedenti, sono stati analizzati i dati delle stazioni di monitoraggio di Novara e Omegna, relativamente a tre taxa in funzione del diverso periodo di fioritura:

- Nocciolo (*Corylus avellana* L.): periodo di fioritura fine gennaio-marzo
- Platano (*Platanus sp.*): periodo di fioritura aprile maggio
- Castagno (*Castanea sativa* Miller): periodo di fioritura giugno-luglio.

In tabella 9.4 sono riportate le temperature medie mensili rilevate nelle stazioni di Omegna (VCO) e Novara.

Tabella 9.4

Temperature medie mensili
registrate nelle stazioni di
Novara e Omegna
anni 2002-2010
Fonte: Arpa Piemonte

Novara - Cameri	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
media gennaio (°C)	-1,9	-0,3	-0,2	-0,5	0,0	4,7	3,4	0,0	0,4
media febbraio (°C)	3,0	-2,1	1,0	0,3	2,4	5,5	4,6	3,7	2,9
media marzo (°C)	8,1	6,8	5,1	6,1	6,9	9,5	9,0	8,8	7,5
media aprile (°C)	10,2	9,8	9,9	10,1	12,4	15,9	11,7	13,4	12,8
media maggio (°C)	14,2	16,9	13,2	17,9	16,8	17,6	17,1	19,5	16,1
media giugno (°C)	20,2	23,1	19,5	22,4	21,9	21,0	21,5	21,9	21,4
media luglio (°C)	19,7	22,3	20,9	23,6	25,9	23,2	22,9	23,8	25,5
media agosto (°C)	18,9	23,6	20,4	20,9	20,8	21,1	22,8	24,7	21,8
media settembre (°C)	14,7	15,7	16,9	18,3	19,6	17,0	17,2	19,7	17,5
media ottobre (°C)	10,3	8,6	12,3	12,5	14,4	12,3	13,8	12,9	11,3
media novembre (°C)	6,6	5,5	5,4	5,8	8,6	6,0	7,2	8,1	7,3
media dicembre (°C)	2,5	1,2	1,8	0,7	3,9	1,8	2,3	1,2	0,8

Omegna - Candoglia Toce	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
media gennaio (°C)	-0,1	2,8	3,2	2,3	0,5	5,0	3,9	1,9	1,5
media febbraio (°C)	5,5	2,1	4,0	3,3	3,1	6,6	5,2	4,6	4,1
media marzo (°C)	10,3	9,3	8,0	8,8	7,4	10,3	9,7	9,4	7,9
media aprile (°C)	12,6	12,1	11,9	11,8	13,3	16,6	11,7	12,7	12,8
media maggio (°C)	15,3	18,2	14,9	17,6	16,8	17,4	16,4	18,9	15,6
media giugno (°C)	21,6	24,8	21,2	21,6	21,8	20,1	20,6	20,6	20,4
media luglio (°C)	20,9	23,9	21,6	22,5	24,6	22,6	21,7	22,2	24,6
media agosto (°C)	20,2	24,8	20,8	20,1	19,8	20,3	21,4	22,9	20,8
media settembre (°C)	16,3	17,0	17,9	18,0	18,6	16,3	16,2	18,1	16,8
media ottobre (°C)	12,4	10,6	13,4	12,2	14,2	12,3	12,6	12,1	11,0
media novembre (°C)	8,4	7,0	6,9	6,7	8,6	6,4	7,1	7,4	7,0
media dicembre (°C)	4,6	3,7	3,2	1,4	3,9	2,7	3,2	2,3	1,7

I grafici delle figure 19.12-19.13 riportano l'andamento dei parametri di pollinazione del nocciolo, del platano e del castagno, per le stazioni di Novara e Omegna dagli anni 2003-2010³.

Per il nocciolo anche nel 2010 viene confermata una concentrazione totale annua (Pollen Index) più elevata nella stazione di Omegna (con variazioni interannuali da 1.755 a 5.490 granuli/m³ aria) rispetto a Novara (variazioni da 274 a 987 granuli/m³ aria). Anche se sia l'andamento an-

³ Per il nocciolo non è stato possibile riportare l'elaborazione dei dati del 2008 per la stazione di Omegna, a causa dell'incompletezza dei dati.

nuale, sia la data di raggiungimento del picco massimo risultano sovrapponibili nel tempo per entrambe le stazioni, si evidenzia nel 2010 per la stazione di Omegna un lieve posticipo del raggiungimento del picco (figura 9.12).

Per il 2010 in entrambe le stazioni si segnala un ritardo nell'inizio del periodo di pollinazione (inizio PPP) che risulta coincidente (20 febbraio), con durata più elevata a Novara a conferma degli anni precedenti. Il ritardo nell'inizio di pollinazione può essere conseguente ad un inverno

più freddo rispetto ai precedenti, in particolare nei mesi di dicembre e gennaio antecedenti al periodo di fioritura, sebbene ci sia una conferma statistica soltanto per la stazione di Novara in cui l'inizio di pollinazione è correlato negativamente con la temperatura media mensile di dicembre ($R = -0.7$, con una soglia di significatività di 0,05 - test a 2 code). Si evidenzia inoltre una diminuzione nella durata del periodo di pollinazione, particolarmente evidente nella stazione di Novara dove si riduce di più del 50%.

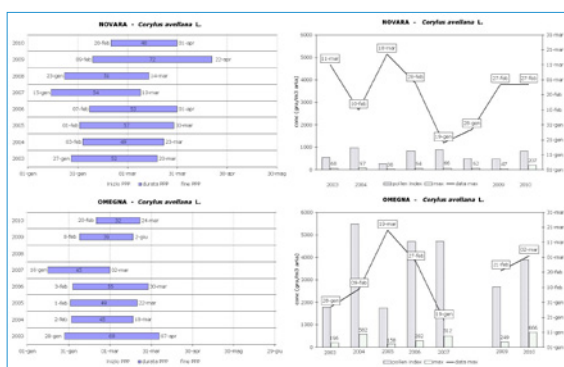


Figura 9.12

Nocciolo (*Corylus avellana* L.). Parametri pollinici per le stazioni di Novara e Omegna (VB)

anni 2003-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Per il platano nel 2010 si osserva per la stazione di Novara una discreta riduzione della concentrazione totale annua, nonostante risulti sempre più elevata rispetto a quella di Omegna, a conferma della sua variabilità interannuale (figura 9.13).

Per entrambe le stazioni si evidenzia una tendenza al ritardo dell'inizio della pollinazione a fronte della diminuzione delle temperature nei mesi precedenti la fioritura rilevate negli ultimi anni (tabella 9.4), confermata dall'analisi statistica. Dalla correlazione effettuata tra il numero di giorni a partire dal 1° gennaio dell'anno considerato fino alla

data di inizio pollinazione e i dati di temperatura (media del mese e medie decadiche) relativi al mese precedente la pollinazione (nel caso specifico il mese di marzo), si ottiene una correlazione negativa, statisticamente significativa per entrambe le stazioni ($R = -0.8$, con una soglia di significatività di 0,05 (test a 2 code) a Novara per la seconda decade e ad Omegna per il mese. La durata del periodo di pollinazione si riduce fortemente ad Omegna con valori analoghi a quelli minimi riscontrati negli anni 2003 e 2004, mentre non si rilevano variazioni a Novara rispetto al 2009.

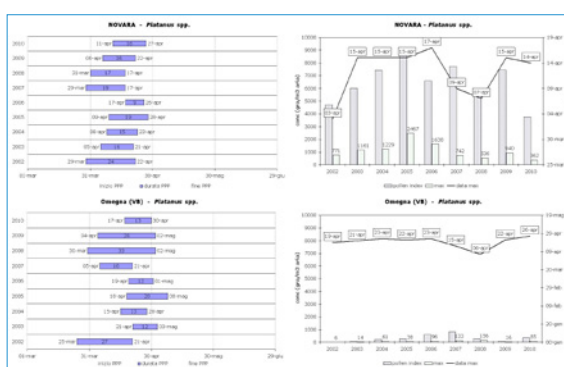


Figura 9.13

Platano (*Platanus* spp.).

Parametri pollinici per le stazioni di Novara e Omegna (VB).

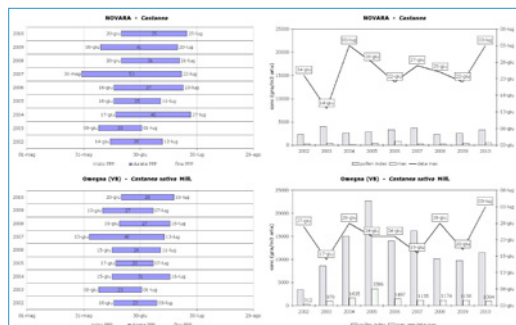
anni 2002-2010

Fonte: Arpa Piemonte

La concentrazione totale annua del castagno risulta decisamente più elevata e caratterizzata da maggiore variabilità interannuale per la stazione di Omegna, ma in genere più bassa e costante per quella di Novara. L'andamento annuale continua a risultare sovrapponibile per entrambe le stazioni e nel 2010 si riscontra inoltre una corrispondenza per i valori di concentrazione di picco massimo (figura 9.14).

Figura 9.14

Castagno (*Castanea sativa* Miller). Parametri pollinici per le stazioni di Novara e Omegna (VB) anni 2002-2010
Fonte: Arpa Piemonte



L'analisi dei parametri di pollinazione, in particolare per quanto riguarda l'inizio del PPP, fornisce un'ulteriore conferma dell'influenza della temperatura sulla fioritura.

La disponibilità di nove anni di dati consente di effettuare, oltre ad analisi di tipo descrittivo, anche le prime elaborazioni statistiche sui parametri considerati maggiormente rispondenti alle variazioni indotte dal clima, al fine di

A differenza del 2009 si osserva un netto posticipo dell'inizio di pollinazione per entrambe le stazioni, correlabile con temperature medie mensili più basse nel periodo precedente la fioritura e in particolare nel mese di maggio.

Non si rilevano particolari variazioni nella durata del periodo di pollinazione rispetto all'anno precedente per entrambe le stazioni.

evidenziare la relazione tra gli eventuali anticipi o ritardi di pollinazione e i valori medi mensili di temperatura. Un simile approccio potrà fornire risultati statisticamente più validi a fronte di una serie dati più cospicua, in modo da poter effettuare elaborazioni statistiche che consentano di individuare le variabili meteorologiche più predittive in relazione ai fenomeni studiati.

INDAGINE PRELIMINARE SU 15 ANNI DI MONITORAGGIO POLLINICO NELLA STAZIONE DI TORTONA (AL)

La stazione di Tortona, sita a circa 130 m. s.l.m. presso l'Ospedale SS. Antonio e Margherita, è attiva dall'anno 1995, e conferisce dati ad Arpa dall'avvio della Rete di monitoraggio.

Il personale dell'Ospedale si occupa della manutenzione dello strumento di monitoraggio e della preparazione dei vetrini che, in passato, venivano recapitati presso il Dipartimento di Biologia Vegetale dell'Università di Torino e successivamente presso i Dipartimenti Arpa di Torino e di Alessandria per la lettura e l'elaborazione dei dati.

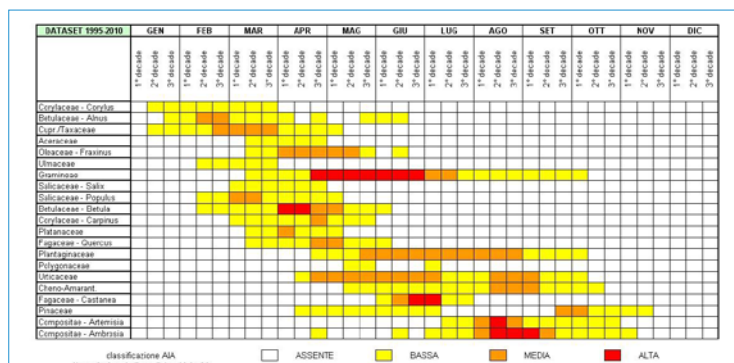
Avendo a disposizione una serie storica di quindici anni di letture è stato possibile allestire il calendario pollinico che

riporta gli andamenti stagionali dei diversi taxa pollinici rilevati sul territorio.

Per ogni famiglia sono previste tre classi di concentrazione, bassa, media e alta, contrassegnate rispettivamente dal colore giallo, arancione e rosso. I valori delle classi di concentrazione sono diversi per ogni famiglia in quanto la produzione di polline varia a seconda del taxon. I dati utilizzati per produrre il calendario di figura 9.15 corrispondono alla media dei valori di concentrazione rilevati nei quindici anni di studio.

Figura 9.15

Calendario pollinico della stazione di Tortona anni 1995-2010
Fonte: Arpa Piemonte



Parallelamente all'elaborazione del calendario pollinico, è possibile effettuare una valutazione dell'andamento pollinico sia annuale sia pluriennale delle famiglie monitorate e studiarne i principali parametri di pollinazione (inizio, durata, fine del periodo principale di pollinazione - PPP-, data e valore del picco massimo raggiunto).

Nel presente lavoro si è scelto di elaborare i dati a disposizione selezionando due taxa arborei, uno a fioritura tardo invernale: il nocciolo (*Corylus avellana* L.) e uno a fioritura inizio estiva: il castagno (*Castanea sativa* Miller). I suddetti taxa sono già stati oggetto di alcuni lavori da parte di Arpa sull'utilizzo del polline per la valutazione di anomalie climatiche. Per entrambi i taxa sono stati elaborati i dati dal 1995 al 2010 costruendo i grafici dei relativi andamenti uti-

lizzando le medie decadiche della concentrazione pollinica.

Nell'analizzare gli andamenti pollinici del nocciolo negli anni considerati si può osservare come il periodo di presenza del polline sia compreso tra la prima decade di gennaio e la terza decade di aprile. Le concentrazioni maggiori si sono rilevate nella seconda decade di febbraio 1997, con una concentrazione media decadale di 44,1 granuli/ m^3 e nella prima decade di febbraio 2008, con una concentrazione media decadale di 32,5 granuli/ m^3 (figura 9.16). La concentrazione massima è stata rilevata l'8 febbraio 2004 (125 granuli/ m^3), mentre il picco di concentrazione più basso registrato nel periodo in studio è stato rilevato il 20 febbraio dell'anno 2000 (2 pollini/ m^3) (figura 9.18).

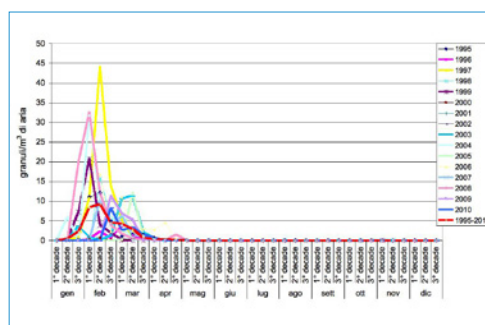


Figura 9.16

Andamento pollinico
di *Corylus*
anni 1995-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Il periodo di presenza del polline di castagno negli anni considerati è generalmente compreso tra la seconda decade di maggio e la terza decade di agosto. Le concentrazioni maggiori si sono rilevate nella prima decade di luglio dell'anno 1995, con una concentrazione media decadale di 206.3 granuli/ m^3 e nella terza decade di giugno 2000,

con una concentrazione media decadale 151.9 granuli/ m^3 (figura 9.17).

La concentrazione massima è stata rilevata il 4 luglio dell'anno 1995 (576 granuli/ m^3) mentre il picco di concentrazione più basso registrato nel periodo in studio è stato rilevato il 3 luglio dell'anno 2006 (14 pollini/ m^3) (figura 9.20).

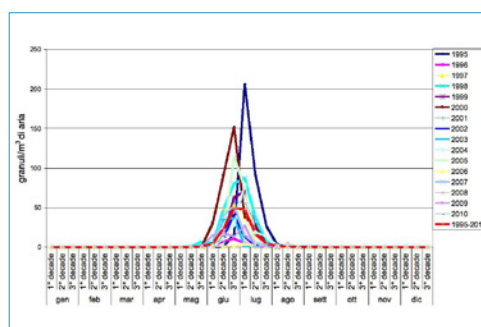


Figura 9.17

Andamento pollinico
di *Castanea*
anni 1995-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Per entrambi i taxa, oltre all'analisi dell'andamento pollinico del quindicennio considerato, sono stati analizzati i parametri pollinici letti in funzione delle condizioni climatiche.

Per quanto riguarda il nocciolo, i dati di inizio e durata della pollinazione non sono completamente utilizzabili poiché in alcuni anni il monitoraggio è iniziato a fioritura già in corso, ma dalle informazioni disponibili, a conferma di quanto evidenziato dall'analisi dell'andamento pollinico (figura 9.16), si evince che il periodo principale di polli-

nazione si estende tendenzialmente da fine gennaio-inizio febbraio a inizio aprile.

Per quanto riguarda il castagno la durata media del periodo di pollinazione risulta di circa 30 giorni con i due massimi negli anni 2006 e 2008 che superano i 50 giorni. La data di inizio del PPP si colloca in generale nella seconda decade di giugno (figura 9.19) e la concentrazione totale annua oscilla tra un minimo di 105 e un massimo di 3.466 granuli/m³ aria (figura 9.20).

Figura 9.18

Corylus. Concentrazione totale annua, picco massimo di concentrazione e data del picco anni 1995-2010

Fonte: Arpa Piemonte

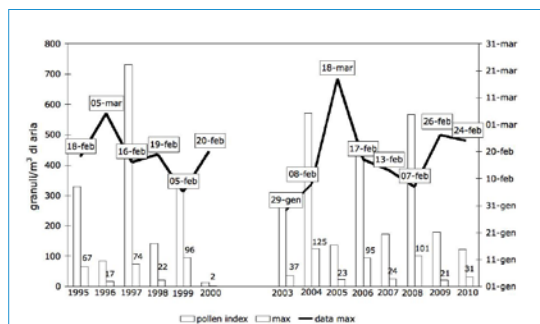


Figura 9.19

Cestanea. Inizio, durata e fine del periodo principale di pollinazione (PPP) anni 1995-2010

Fonte: Arpa Piemonte

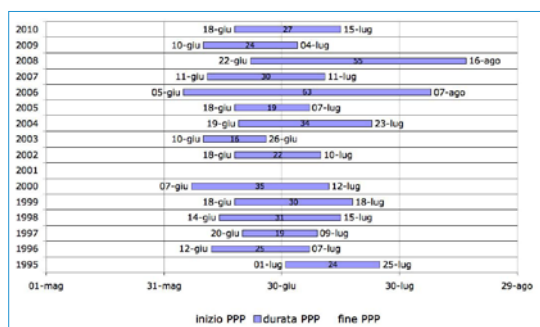
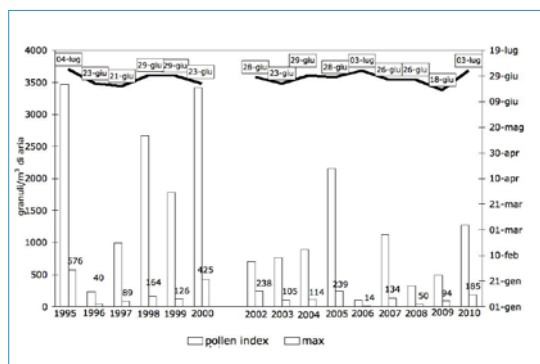


Figura 9.20

Castanea. Concentrazione totale annua, picco massimo di concentrazione e data del picco anni 1995-2010

Fonte: Arpa Piemonte



Le piante presentano un forte legame con le variazioni climatiche: le fasi fenologiche, che scandiscono il loro ciclo vitale, sono condizionate da fotoperiodo e temperature e ogni qualvolta si verificano anomalie climatiche rispondono con variazioni nell'inizio e nella durata delle varie fasi. Poiché la temperatura è il parametro che sembra avere maggiore influenza sulle data di inizio della pollinazione, sarebbe particolarmente interessante confrontarne l'andamento con quello pollinico e individuare le eventuali influenze delle anomalie termiche sulle date di inizio e sulla durata del periodo principale di pollinazione. Nel presente studio tale confronto risulta difficile a causa di alcune

criticità emerse durante l'elaborazione dei dati, a partire innanzitutto dalle modalità di preparazione dei vetrini per la mancanza di omogeneità delle letture stesse, per il frequente avvicinarsi degli operatori dedicati, e in ultimo la discontinuità del monitoraggio annuale (ad esempio l'inizio del monitoraggio posticipato rispetto all'inizio della pollinazione).

Pur tenendo presenti le limitazioni sopraesposte, la disponibilità di dati di quindici anni di monitoraggio ha permesso di realizzare per la prima volta un calendario pollinico (figura 9.15) che, utilizzando i criteri dell'Associazione Italiana di

Aerobiologia, fornisce un'informazione complessiva e di immediato utilizzo sull'andamento stagionale del polline di tutte le famiglie monitorate.

MONITORAGGIO POLLINICO AD ALTA QUOTA:

LA STAZIONE DI BARDONECCHIA

Dal mese di giugno 2002, Arpa Piemonte ha attivato una stazione di rilevamento pollinico presso la località di Bardonecchia (TO), collocata sul terrazzo del Poliambulatorio comunale a circa 1300 m. di altitudine. La stazione consente di valutare la composizione aeropollinica di alta quota e rappresenta l'unico elemento montano della rete regionale.

A causa dell'altitudine la stazione non è operativa nei mesi invernali; i dati analizzati, dal 2005 al 2010, appartengono alle famiglie più rappresentative del periodo in cui è stato effettuato il rilevamento: *Compositae*, *Pinaceae*, *Urticaceae* e *Gramineae*.

Nei grafici seguenti sono stati messi a confronto, per ogni famiglia considerata, gli andamenti delle concentrazioni medie decadiche (esprese in granuli pollinici/m³ d'aria). Nelle tabelle sono stati riportati l'inizio, la fine e la durata (numero di giorni) del periodo di pollinazione, calcolati secondo quanto riportato in letteratura (Lejoly - Gabriel

M., 1978; Goldberg C. *et al.* 1988; Spieksma FTM., 1995). Sono state segnalate, per ogni famiglia indicata, le massime concentrazioni polliniche giornaliere rilevate puntualmente nell'anno, le date in cui sono state rilevate tali concentrazioni e la concentrazione pollinica totale annuale.

Analizzando i dati dei pollini totali monitorati nei sei anni a Bardonecchia (tabella 9.5) e confrontandoli con le temperature medie annuali e la concentrazione pollinica, risulta chiaro il nesso tra l'aumento delle temperature e la quantità di granuli pollinici annui, infatti l'anno con una minor concentrazione pollinica è stato il 2005 con 2981 pollini/m³ ed è anche l'anno con la minor temperatura media (6,0 °C), il 2006 e il 2007 sono gli anni con la maggior carica pollinica e la maggior temperatura media annua, 8.213 pollini/m³ e 7,7 °C il 2006 e 10.281 pollini/m³ e 8,1 °C il 2007. Nel 2008 si sono misurati 4.228 pollini/m³ e 7,5 °C e nel 2009 5.530 pollini/m³ e 7,7 °C. Il 2010 registra una carica pollinica lievemente superiore al 2005 e anche la temperatura media annuale è lievemente superiore.

Il ruolo della quantità di pioggia caduta rispetto alla carica pollinica ha un valore più puntuale nel tempo e può essere preso in considerazione rispetto alle medie mensili o decadali.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Concentrazione totale annuale (pollini/m ³ d'aria)	2.981	8.213	10.281	4.228	5.530	3.422
precipitazioni annuali (mm)	483	707	504	980	700	628
Temperatura media annuale (°C)	6.0	7.7	8.1	7.5	7.7	6.4

Tabella 9.5

Confronto temperatura media, precipitazioni e concentrazioni pollini anni 2005-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Analisi dei pollini della famiglia delle *Compositae*

Nel grafico di confronto dei sei anni monitorati per la famiglia delle *Compositae* (figura 9.21), benchè le concentrazioni rilevate risultino sensibilmente differenti, il loro andamento evidenzia, negli anni 2006, 2007 e 2010, tre picchi di concentrazione pollinica situati nella seconda decade del mese di agosto; nel 2008 e nel 2009 invece il primo picco significativo si colloca nella prima decade di agosto con la massima concentrazione rilevata il 10 e il 12 agosto e nel 2005 la data della massima concentrazione rilevata è arretrata al 3 di agosto. Dal confronto con le temperature e le precipitazioni medie del mese di agosto non si notano differenze significative.

L'inizio del periodo di pollinazione è l'unico dato presso-

chè coincidente nei sei anni considerati tutti compresi tra il 21 e 24 luglio con il 2010 lievemente posticipato al 28 luglio.

La durata del periodo di pollinazione non presenta differenze significative per gli anni 2006, 2007, 2009 e 2010 con una durata compresa tra 55 e i 59 giorni mentre si presenta più estesa nel 2008 (77 giorni), e più contratta nel 2005 (38 giorni). Si nota che il 2005 è anche l'anno che presenta una minore precipitazione annuale 483 mm di pioggia mentre il 2008 è l'anno con una maggior quantità di precipitazione 980 mm. La concentrazione totale annuale di pollini di *compositae* rispecchia l'andamento evidenziato sulla concentrazione pollinica totale annua.

Figura 9.21

Compositae. Andamento
concentrazione decadale
anni 2005-2010
Fonte: Arpa Piemonte

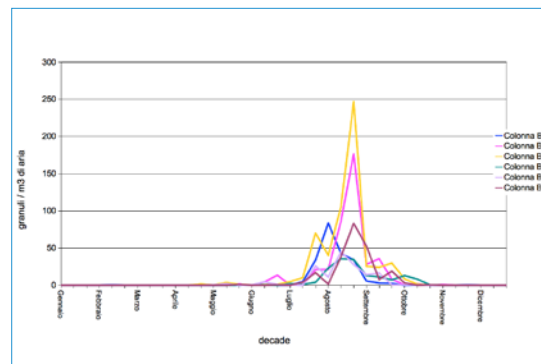


Tabella 9.6

Compositae. Andamento
dei principali parametri
pollinici anni 2005-2010
Fonte: Arpa Piemonte

	Inizio pollinazione	Fine pollinazione	Durata pollinazione gg	Data massima concentrazione giornaliera rilevata	Massima concentrazione giornaliera rilevata (pollini/ m³ d'aria)	Concentrazione totale annuale (pollini/m³ d'aria)
2005	22/07/2005	29/08/2005	38	03/08/2005	20	214
2006	21/07/2006	15/09/2006	56	18/08/2006	40	396
2007	24/07/2007	21/09/2007	59	23/08/2007	58	576
2008	24/07/2008	09/10/2008	77	10/08/2008	9	154
2009	21/07/2009	14/09/2009	55	12/08/2009	12	150
2010	28/07/2010	24/09/2010	58	17/08/2010	24	228

Analisi dei pollini della famiglia delle *Pinaceae*

Il periodo di pollinazione, relativo alla famiglia delle *Pinaceae* (figura 9.22), è caratterizzato da una durata, che nei cinque anni dal 2005 al 2009, varia da 34 a 53 giorni mentre il 2010 è contraddistinto da una durata di 101 giorni, ciò è probabilmente imputabile alla presenza massiva registrata nel 2010 nelle centraline di pianura della rete di rilevamento pollinico regionale di pollini di Cedro che hanno una pollinazione autunnale (tabella 9.7).

La concentrazione di granuli pollinici di cedro rilevata dalla centralina di monitoraggio di Bardonecchia è più elevata rispetto alle concentrazioni medie conteggiate negli altri anni ma decisamente inferiori alle concentrazioni medie registrate in pianura.

Nella tabella di confronto si nota come l'inizio della pollinazione è compreso tra l'8 e il 26 maggio per tutti gli anni, mentre la fine è compresa tra il 22 di giugno e 9 luglio per

gli anni dal 2005 al 2009 mentre nel 2010 la fine della pollinazione è posticipata al 4 settembre.

Anche nel caso delle *Pinaceae*, così come si è evidenziato per le *Compositae*, la differenza più rilevante è la concentrazione pollinica: infatti, mentre la data in cui è stata rilevata la massima concentrazione giornaliera è, per tutti gli anni, compresa tra il 20 e il 30 di maggio, la massima concentrazione giornaliera è compresa tra 131 pollini/m³ d'aria del 2005 a i 487 pollini/m³ d'aria del 2007 (tabella 9.7).

Varia molto anche la carica pollinica totale della famiglia, rilevata nei sei anni. Essa rispecchia pressoché l'andamento già riscontrato per la concentrazione totale annua, che vede il 2007 e il 2006 gli anni con una maggior carica pollinica della famiglia delle *Pinaceae* segue il 2009 con 1510 pollini/m³ d'aria mentre il 2005 il 2008 e il 2010 hanno rispettivamente 1028, 955 e 598 pollini/m³ d'aria.

Figura 9.22

Pinaceae. Andamento
concentrazione decadale
anni 2005-2010
Fonte: Arpa Piemonte

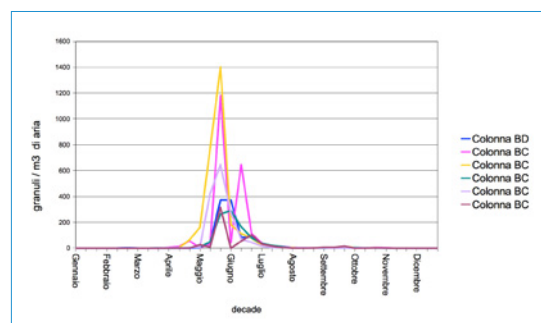


Tabella 9.7

Pinaceae. Andamento dei principali parametri pollinici anni 2005-2010

	Inizio pollinazione	Fine pollinazione	Durata pollinazione gg	Data massima concentrazione giornaliera rilevata	Massima concentrazione giornaliera rilevata (pollini/ m ³ d'aria)	Concentrazione totale annuale (pollini/m ³ d'aria)
2005	24/05/2005	03/07/2005	40	30/05/2005	131	1.028
2006	22/05/2006	25/06/2006	34	27/05/2006	367	2.162
2007	08/05/2007	23/06/2007	46	28/05/2007	487	2.854
2008	17/05/2008	09/07/2008	53	28/05/2008	137	955
2009	15/05/2009	22/06/2009	38	20/05/2009	166	1.510
2010	26/05/2010	04/09/2010	101	30/05/2005	131	1028

Dal confronto con le precipitazioni e le temperature dei mesi di maggio e giugno (tabella 9.8) si riscontra come il 2008 e il 2010 registrano la temperatura media inferiore e una elevata quantità di pioggia caduta, analogamente le

concentrazioni polliniche degli altri anni messi a confronto vengono influenzate da i due fattori temperatura e quantità di pioggia.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mag - Giu pioggia (mm)	76	91	204	321	101	190
Mag - Giu T media (°C)	12.9	12.9	12.7	12.3	13.9	11.9
Concentrazione totale annuale <i>Pinaceae</i> (pollini/m³ d'aria)	1028	2162	2854	955	1510	598

Tabella 9.8

Confronto tra i parametri meteorologici e le concentrazioni polliniche anni 2005-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Analisi dei pollini della famiglia delle *Urticaceae*

Il grafico riportante la presenza di polline di *Urticaceae* nei sei anni di monitoraggio (figura 9.23), mostra come l'andamento delle concentrazioni sia mutevole; la famiglia rimane presente da aprile fino a settembre-ottobre ed è caratterizzata da notevoli variazioni di concentrazione con picchi massimi tra giugno e luglio.

Negli anni messi a confronto le massime concentrazioni giornaliere variano da un minimo di 28 pollini/m³ d'aria

del 2006 ai 72 pollini/m³ d'aria del 2010 e le date in cui sono state rilevate vanno dal 10 giugno al 22 luglio, la concentrazione pollinica totale presenta invece, come per le altre famiglie analizzate, una notevole diversificazione dipendendo dalle variabili temperatura e quantità di pioggia. Si sono conteggiati 500 pollini/m³ d'aria nel 2006 e il massimo della concentrazione totale annua si è avuto nel 2009 con 1.151 pollini/m³ d'aria.

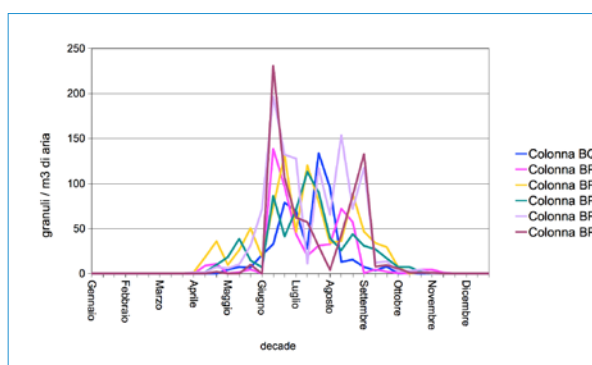


Figura 9.23

Urticaceae. Andamento concentrazione decadale anni 2005-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Tabella 9.9

Urticaceae. Andamento dei principali parametri pollinici anni 2005-2010
Fonte: Arpa Piemonte

	Inizio pollinazione	Fine pollinazione	Durata pollinazione gg	Data massima concentrazione giornaliera rilevata	Massima concentrazione giornaliera rilevata (pollini/m ³ d'aria)	Concentrazione totale annuale (pollini/m ³ d'aria)
2005	15/06/2005	25/08/2005	71	22/07/2005	36	524
2006	13/06/2006	25/08/2006	73	13/06/2006	28	500
2007	15/05/2007	15/09/2007	123	24/06/2007	38	890
2008	11/05/2008	16/09/2008	128	17/06/2008	30	691
2009	09/06/2009	02/09/2009	85	10/06/2009	42	1151
2010	16/06/2010	04/09/2010	80	17/06/2010	72	789

Analisi dei pollini della famiglia delle *Gramineae*

Nel grafico di confronto delle *Gramineae* (figura 9.24) si osserva come gli andamenti siano dissimili nei sei anni considerati e come già detto per la famiglia delle *Urticaceae*, anche per questa famiglia, il periodo di pollinazione è molto esteso ed è compreso tra il mese di aprile e quello di settembre.

Come si nota dalla figura, gli andamenti pollinici corrispondenti ai diversi anni presentano numerosi picchi distribuiti, principalmente, in un periodo tra giugno e fine luglio. Il 2007 presenta tre picchi, il primo anticipato nella terza decade del mese di aprile, il secondo è in linea con il periodo di massima concentrazione giornaliera ma la concentrazione rilevata è superiore a quella conteggiata nei sei anni presi in esame, infine il terzo picco si ha alla fine

del periodo di pollinazione, con valori di concentrazione sensibilmente più elevati rispetto agli altri anni. La durata della pollinazione è compresa tra 83 giorni dell'anno 2009 e 115 giorni dell'anno 2007 anno nel quale si registra la massima concentrazione totale annua che è pari a 1107 pollini/m³ d'aria; tuttavia nel 2009 la concentrazione totale annua, che è di 674 pollini/m³ d'aria, è la seconda massima concentrazione nel sessennale in esame.

Nel 2007 la durata della pollinazione è maggiore forse in conseguenza del fatto che tra metà giugno e agosto la pioggia caduta è stata inferiore rispetto allo stesso periodo del 2009, anno complessivamente più piovoso, ciò ha contribuito ad allungare il periodo di pollinazione.

Figura 9.24

Gramineae. Andamento concentrazione decadale anni 2005-2010
Fonte: Arpa Piemonte

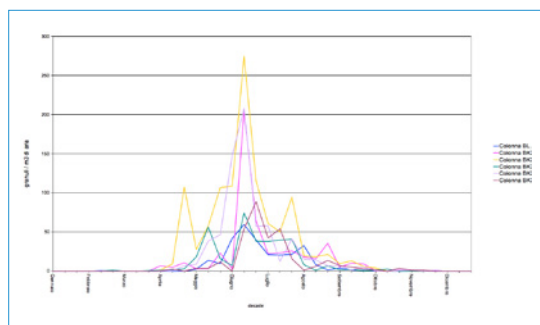


Tabella 9.10

Gramineae. Andamento dei principali parametri pollinici anni 2005-2010
Fonte: Arpa Piemonte

	Inizio pollinazione	Fine pollinazione	Durata pollinazione gg	Data massima concentrazione giornaliera rilevata	Massima concentrazione giornaliera rilevata (pollini/m ³ d'aria)	Concentrazione totale annuale (pollini/m ³ d'aria)
2005	19/05/2005	12/08/2005	85	17/06/2005	14	280
2006	22/05/2006	07/09/2006	108	16/06/2006	59	473
2007	25/04/2007	18/08/2007	115	10/06/2007	69	1107
2008	09/05/2008	06/08/2008	89	17/06/2008	20	359
2009	20/05/2009	11/08/2009	83	09/06/2009	68	674
2010	27/05/2010	07/09/2010	103	17/06/2010	32	320

Un ruolo particolare viene svolto dalla pioggia che ha influenza sia sulle concentrazioni puntuali che sul periodo di pollinazione. In generale è possibile riscontrare una diminuzione della concentrazione dei pollini aereodispersi all'aumentare dei fenomeni piovosi. In particolare, possono essere citati alcuni casi particolarmente evidenti, nel 2005 i pollini delle *Pinaceae* hanno un massimo di concentrazione tra la prima decade di maggio l'inizio della seconda decade di giugno, quando si rilevano minori quantitativi di pioggia.

Seppur meno evidente, anche per i pollini delle *Urticaceae*, negli anni 2008 e 2009, si rileva come tra la seconda decade del mese di luglio e la seconda del mese di settembre la concentrazione di granuli pollinici per m³ d'aria aumenta e diminuisce con un andamento del tutto sovrapponibile e conseguente al verificarsi di cadute di pioggia.

Il figura 9.25 si riporta un grafico esemplificativo per l'anno 2005 del confronto tra le concentrazioni decadali delle famiglie polliniche con la quantità di precipitazioni espresse in mm/decade.

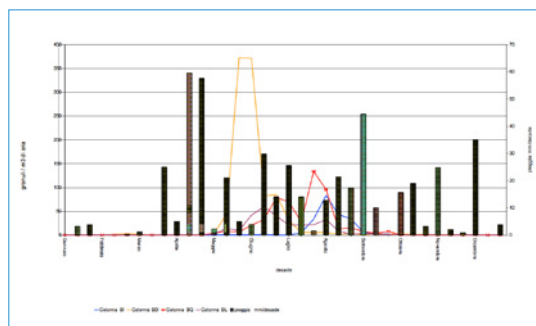


Figura 9.25

Pinaceae. Andamento
concentrazione decadale
anni 2005-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Conclusioni

L'analisi del monitoraggio pollinico effettuato a Bardonecchia ha permesso di valutare come la presenza di polline in montagna subisca variazioni anche notevoli in intervalli di tempo relativamente brevi, in effetti gli scostamenti osservati nei sei anni risultano spesso evidenti in termini di durata, inizio e fine del periodo principale di pollinazione ma soprattutto in termini di concentrazione.

Dal confronto effettuato si potrebbe affermare come negli anni 2006, 2007 e 2009 la temperatura abbia influenzato la produzione e la dispersione di polline tanto da determinare concentrazioni polliniche maggiori rispetto a quelle degli anni 2005, 2008 e 2010 pur senza modificare fondamentalmente la tendenza delle famiglie analizzate.

Box 1 - PIANO DI COESISTENZA OGM - PICORE**PREDISPOSIZIONE DI UNA METODOLOGIA SPERIMENTALE DI CONTROLLO E MONITORAGGIO**

La coesistenza tra le colture transgeniche, cioè le coltivazioni che fanno uso di organismi geneticamente modificati, le colture biologiche e le colture convenzionali, è sancita da una serie di interventi normativi espressi a diversi livelli: in sede comunitaria, dalla Raccomandazione della Commissione 2003/556/CE, in sede nazionale, dalla Legge 5 del 5 gennaio 2005 e in sede regionale dalla Legge Regionale 27 del 2 agosto 2006.

La normativa comunitaria, e in particolare quella nazionale, peraltro, rimandano alla predisposizione di “Linee Guida per le normative regionali” con l’individuazione di specifici interventi che tengano conto delle peculiarità territoriali ed economiche. Tali Linee Guida, valide sull’intero territorio nazionale, sono state approvate dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome.

In questo ambito, le Regioni e le Province autonome dovranno adottare, con proprio provvedimento, il Piano di coesistenza, coerente con il quadro normativo citato. Tale Piano deve contenere le regole tecniche per realizzare la coesistenza operativamente sul territorio.

Nell’ambito delle diverse iniziative, il Settore Servizi Sviluppo Agricolo della Regione Piemonte ha individuato la necessità di realizzare uno studio e di predisporre un appropriato monitoraggio a supporto del piano di coesistenza regionale previsto dalla suddetta Legge Regionale.

Il progetto, coordinato dal settore Servizi Sviluppo agricolo denominato “Esame delle indicazioni tecniche, dei vincoli territoriali e del monitoraggio a supporto del Piano di coesistenza regionale - PICORE”, ha come obiettivo quello di fornire un supporto alla stesura di un Piano regionale di coesistenza attraverso la predisposizione di proposte organiche e integrate sugli aspetti tecnici culturali, sull’Anagrafe tematica e integrata aziendale, sulla Cartografia tematica e su uno schema operativo per i controlli e i monitoraggi.

Nell’ambito del progetto, l’attività di Arpa Piemonte è volta alla messa a punto e validazione di un sistema di monitoraggio dei transgeni vegetali, a livello territoriale e aziendale, finalizzato alla verifica dell’efficacia e della validità delle misure precauzionali adottate.

In tale contesto, è stata elaborata una metodologia per individuare la diffusione di transgeni vegetali mediante il campionamento e l’analisi del polline, così come indicato nell’allegato E delle “Linee guida per le normative regionali di coesistenza tra colture convenzionali biologiche e Geneticamente Modificate”, redatte dalla conferenza delle Regioni e delle Province autonome.

Metodi di campionamento pollinico sia fisici che biologici, associati alle tecniche di biologia molecolare, possono essere utilizzati per una individuazione precoce dei transgeni vegetali sul territorio. La combinazione di tali tecniche può rappresentare una soluzione vantaggiosa e flessibile, con costi limitati e per tempi illimitati. Per lo studio della componente pollinica anemofila, in questa prima fase del progetto, ci si è concentrati sulla sperimentazione dell’efficacia dei campionatori gravimetrici opportunamente posizionati in campo. Nella seconda fase del progetto lo studio potrà essere integrato con il supporto di un campionatore volumetrico mobile.

Il progetto prevedeva una prima simulazione su un’area di studio a scala territoriale ridotta, che potesse rappresentare un modello per la predisposizione di un idoneo protocollo di monitoraggio.

La sperimentazione è stata condotta a partire dal periodo comprendente la fioritura stagionale del mais della varietà in oggetto di studio, presso un campo del Centro sperimentale del Dipartimento Agronomia dell’Università degli Studi di Torino, sito in Carmagnola.

Benché in commercio siano disponibili strumentazioni gravimetriche, i campionatori utilizzati nel progetto (trappole) sono stati realizzati autonomamente, permettendo così di disporre di un numero elevato di trappole a costi contenuti.

Al fine di definire le distanze metriche di ricaduta del polline, a partire dal campo sorgente, sono state individuate 8 direttrici (A - H) dislocate a due a due per ogni lato del campo, lungo le quali sono state posizionate con metriche differenti le 72 trappole realizzate e i loro 1.440 campioni complessivi. I vetrini sono stati raccolti e portati in laboratorio per la fase di preparazione e di lettura per il riconoscimento e il relativo conteggio del polline di mais campionato.

I dati di conta pollinica hanno permesso di ottenere informazioni relativamente a:

- distribuzione giornaliera della nube pollinica di mais
- distanza massima di ricaduta del polline.

Dall'analisi dei dati ottenuti è possibile osservare una diminuzione progressiva della carica pollinica man mano che ci si allontana dalla sorgente, fino ad arrivare a livelli molto bassi o non rilevabili intorno ai 50 -60 metri dal campo.

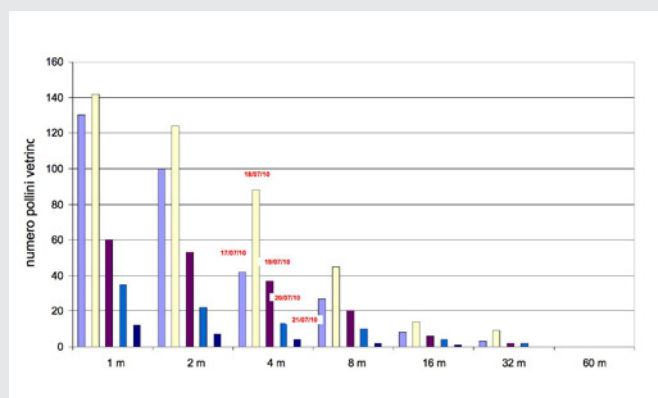


Figura a

Andamento complessivo dei pollini per la direttrice A. Fonte: Arpa Piemonte

E' necessario evidenziare che la sperimentazione è stata condotta in assenza di barriere naturali.

Oltre alla verifica della dispersione del polline dalla sorgente con i campionatori gravimetrici, con l'acquisizione di un campionario volumetrico portatile sarà possibile verificare ulteriormente tali dati e considerare eventuali possibili contaminazioni accidentali da sorgenti esterne verso appezzamenti non OGM.

ATTIVITÀ DI RICERCA DI ARPA

SULLE TEMATICHE AMBIENTE E SALUTE

Arpa Piemonte partecipa attivamente a numerose attività di ricerca su tematiche attinenti alla valutazione degli effetti sulla salute dei rischi ambientali.

I determinanti sui quali sono in corso gli approfondimenti progettuali riguardano:

- l'inquinamento dell'aria (progetto nazionale EPIAIR)
- i siti inquinati (progetto nazionale SENTIERI)
- il rumore (Progetto europeo ENNAH e nazionale Aeroporti - SERA)
- i rifiuti (progetto nazionale RIFIUTI)
- la contaminazione della catena alimentare (progetto nazionale Biomonitoraggio animale e ambientale)

A queste attività si aggiunge la partecipazione ad un progetto nazionale di indirizzo metodologico - sperimentale sulla Valutazione di Impatto sanitario nelle Pubbliche Amministrazioni (VISPA) nell'ambito di procedure di VIA VAS e AIA relative a determinanti ambientali.

Si riepiloga brevemente di seguito obiettivi e caratteristiche di ciascun progetto.

EPIAIR - DURATA 2010-2013

Coordinato da Arpa Piemonte - Dipartimento di epidemiologia e salute ambientale

Obiettivo Generale: mantenimento di un sistema di sorveglianza epidemiologica degli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico con valutazione dei rischi e degli impatti delle maggiori città italiane e contestuale valutazione dell'efficacia degli interventi di riduzione dell'inquinamento intrapresi dalle amministrazioni comunali.

Caratteristiche: EPIAIR raccoglie al momento 16 città italiane (quasi tutte quelle con più di 300.000 abitanti, più di 8 milioni di abitanti monitorati complessivamente: Torino, Milano, Bologna, Padova, Venezia, Trieste, Genova, Ancona, Pisa, Firenze, Roma, Napoli, Bari, Taranto, Brindisi, Palermo, Cagliari) per ciascuna delle quali saranno calcolati il livello medio giornaliero degli inquinanti, le stime di rischio per una vasta selezione di cause, le stime di impatto a breve termine, città specifiche, nonché una valutazione dell'efficacia degli interventi di riduzione degli inquinanti intrapresi dalle amministrazioni comunali.

Contestualmente sarà affrontato sia con un approccio modellistico sia analitico il problema della caratterizzazione chimica del particolato che potrà fornire elementi di interpretazione delle differenze di rischio emerse in studi precedenti.

SENTIERI - DURATA 2010-2012

Coordinato dall'Istituto Superiore di Sanità, Dipartimento Ambiente e connessa prevenzione primaria. Per Arpa Piemonte: Dipartimento Epidemiologia e salute ambientale.

Obiettivo Generale: attivazione di una permanente attività di sorveglianza epidemiologica in merito allo stato di salute delle popolazioni che risiedono nei siti contaminati

di tutte le regioni italiane, al fine di pervenire a una valutazione dell'impatto sanitario della residenza in tali siti, con particolare riferimento alla presenza di sottogruppi a rischio della popolazione. Contestualmente, vengono poste le basi per un qualificato processo di informazione alla popolazione e agli amministratori, che potrà contribuire, con riguardo ai temi in esame, a rafforzare il clima di fiducia fra cittadini e istituzioni.

Caratteristiche: SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale Territori e Insediamenti Esposti a Rischio da Inquinamento) riguarda principalmente i SIN (Siti di Interesse Nazionale) per le attività di bonifica, sui quali è previsto:

- Per tutte le regioni italiane, acquisizione di una base di dati relativa alla mortalità per 55 cause di morte nei siti di interesse nazionale in esse ubicati, e negli altri siti indicati dal Ministero della Salute; i dati saranno standardizzati per deprivazione socioeconomica.
- Per le regioni coinvolte nel progetto (Lazio, Piemonte, Emilia, Campania, Calabria, Sicilia, Sardegna), messa a punto di una procedura condivisa per la verifica e l'interpretazione dei dati prodotti dall'Istituto Superiore di Sanità e l'applicazione di tali conoscenze all'attività di bonifica dei siti contaminati.
- Per ogni sito, sintesi della caratterizzazione ambientale, esplicitazione delle ipotesi eziologiche formulabili *a priori* e commento ai dati sanitari in termini di valutazione causale.
- Valutazione di fattibilità dell'utilizzo delle SDO nella caratterizzazione epidemiologica dei siti inquinati per investigare la patologia non letale e applicazione di tale procedura in contesti selezionati, con conseguente produzione delle relative basi di dati.

ENNAH - DURATA 2009-2011

Coordinato dal Queen Mary College, University of London, vede la partecipazione di 36 Enti appartenenti a 17 Paesi Europei. Per Arpa Piemonte: Dipartimento Epidemiologia e salute ambientale.

Obiettivo Generale: creazione di un network europeo di studio e valutazione degli effetti del rumore sulla salute umana.

Caratteristiche: ENNAH (European Network on Noise And Health) coinvolge tutte le principali istituzioni e gruppi scientifici europei che hanno elaborato studi e conoscenze nel campo rumore e salute negli ultimi 10 anni. L'attività si articola in scambio di personale (finanziato dal progetto), incontri periodici, revisione degli studi esistenti, aggiornamento delle conoscenze, predisposizione di linee guida per la revisione dell'attuale normativa europea sul rumore. Nel 2010 si è svolta una conferenza presso l'OMS, sede di Bonn, in cui sono stati discussi e proposti nuovi limiti di esposizione: 55 dB diurni, 45 dB notturni, che saranno trasmessi all'Unione Europea.

SERA - DURATA 2010-2012

Coordinato dal Dipartimento di Epidemiologia della Regione Lazio. Per Arpa Piemonte: Dipartimento Epidemiologia e salute ambientale.

Obiettivo Generale: fornire metodologie e strumenti operativi per l'avvio di sistemi di sorveglianza in materia di inquinamento acustico e atmosferico e relativi effetti sulla salute tra i residenti nei pressi dei principali aeroporti italiani. Il progetto applica il modello epidemiologico di valutazione dello stato di salute della popolazione residente nei pressi dell'aeroporto di Roma-Ciampino in continuità con l'esperienza maturata nei progetti europei HYENA e ENNAH. Il progetto si propone di superare il principale limite in questo ambito costituito dalla pressoché totale assenza di studi che abbiano analizzato la relazione tra presenza di un aeroporto e stato di salute della popolazione esposta considerando in maniera integrata sia l'impatto acustico che quello sulla qualità dell'aria. Che L'impianto Genera.

Caratteristiche: SERA (Studio Epidemiologico sul Rumore Aeroportuale) coinvolge 7 aree aeroportuali italiane, scelte per la vicinanza dell'aeroporto al centro abitato circostante. L'attività prevista comprende la modellizzazione del rumore di origine aeroportuale e stradale in prossimità degli aeroporti selezionati e un'indagine sanitaria su un campione di residenti.

RIFIUTI - DURATA 2010-2012

Coordinato dalla regione Emilia-Romagna. Per Arpa Piemonte: Dipartimento Epidemiologia e salute ambientale.

Obiettivo Generale: sorveglianza epidemiologica sullo stato di salute della popolazione residente intorno agli impianti di trattamento rifiuti, con l'intento di fornire metodologie e strumenti operativi per l'implementazione di sistemi di sorveglianza in materia di rifiuti e salute volti alla valutazione dell'impatto del ciclo di trattamento dei rifiuti solidi urbani sulla salute della popolazione coinvolta, tenendo conto delle differenze informative delle diverse realtà presenti sul territorio nazionale.

Caratteristiche: il progetto Rifiuti viene svolto in Piemonte, Emilia, Lazio, Campania, Sicilia, sotto la supervisione metodologica dell'Istituto Superiore di Sanità. In ciascuna regione è prevista la definizione degli scenari (attuali e futuri) delle politiche regionali, previo aggiornamento delle conoscenze disponibili in materia di effetti sulla salute della gestione dei rifiuti solidi urbani e della definizione degli strumenti metodologici per la valutazione degli impatti sulla salute dell'inquinamento prodotto dal ciclo di gestione di rifiuti solidi urbani, come strumento di sorveglianza delle diverse politiche regionali.

Saranno condotti studi epidemiologici ad hoc in almeno 2 realtà (Piemonte e Lazio) sulla popolazione residente intorno a discariche o inceneritori.

PROGETTO NAZIONALE BIOMONITORAGGIO ANIMALE E AMBIENTALE - DURATA 2010-2012

Coordinato dall'Istituto Zooprofilattico del Lazio. Per Arpa Piemonte: Dipartimento Epidemiologia e salute ambientale.

Obiettivo Generale: sviluppo di un modello di biomonitoraggio animale dei siti inquinanti in aree pilota di tre regioni (Lazio, Emilia Romagna e Piemonte) in grado di rilevare precocemente il rischio di un'esposizione umana a sostanze tossiche e di fornire strumenti di intervento per la prevenzione primaria e secondaria.

Caratteristiche: Il progetto coinvolge 3 regioni con i rispettivi Istituti Zooprofilattici e le Arpa. Lo scopo è di elaborare modelli di studio e di intervento in aree contaminate da sostanze chimiche (diossine, PCB, ad esempio) che presentano ripercussioni sulla catena alimentare e di conseguenza sull'uomo. In Piemonte sono stati individuati 2 casi studio, nelle province di Torino e Vercelli, che presentano una contaminazione da PCB e diossine, su cui

Box 2 - IL SITO NUCLEARE EUREX**SORIN DI SALUGGIA (VC). APPROFONDIMENTO SULLO STATO DI SALUTE DELLA POPOLAZIONE**

Questo progetto è stato commissionato ad Arpa Piemonte dal comune di Saluggia che ha richiesto ad Arpa e ASLTO4 di effettuare una valutazione sanitaria e uno studio epidemiologico approfondito relativamente all'impatto sulla salute determinato dalla presenza sul territorio del comune del sito nucleare Eurex- Sorin.

Questa iniziativa si integra in una attività più generale condotta da Arpa già da alcuni anni riguardante il monitoraggio ambientale e la valutazione dello stato di contaminazione del sito e delle zone limitrofe, con campionamenti periodici e straordinari di tutte le matrici (aria, Acqua, suolo, alimenti). Per il dettaglio del comprensorio nucleare si rimanda al capitolo "*Radiazioni ionizzanti, impianti nucleari*".

A partire dal giugno 2004, dopo la segnalazione da parte di SO.G.I.N. della perdita di contenimento della piscina di stoccaggio del combustibile nucleare irraggiato, sono state progressivamente avviate, in buona sinergia tra Arpa Piemonte, Apat (ora Ispra) ed Esercenti, attività straordinarie di monitoraggio radiologico dell'acquifero superficiale e di studio idrogeologico della zona.

Questo monitoraggio radiologico ambientale straordinario dell'acqua di falda superficiale è andato a sovrapporsi alle attività di monitoraggio ordinario del sito e, seppure istituito in relazione alla perdita di contenimento della piscina Eurex, ha consentito di evidenziare altre fonti di contaminazione all'interno del comprensorio. Per il dettaglio del monitoraggio per il comprensorio nucleare si rimanda al capitolo "*Radiazioni ionizzanti, impianti nucleari*".

I valori di concentrazione riscontrati nell'ambito del monitoraggio straordinario sono nell'ordine delle decine di mBq/l per Sr-90, Co-60, Cs-137 e dell'ordine delle decine di Bq/l per H-3.

Per tutti gli isotopi ad oggi rilevati nell'acqua di falda superficiale presso il sito di Saluggia le concentrazioni si sono sempre mantenute molto basse, in molti casi prossime al limite di rivelabilità (MDA). Tuttavia si tratta di una presenza indebita, che costituisce un indicatore ambientale di anomalie sugli impianti.

È altresì importante sottolineare che nessuno dei pozzi dove si è rilevata la presenza di contaminazione è destinato al consumo umano.

Il calcolo della dose ai *gruppi critici* della popolazione ha confermato che è sempre stato rispettato il limite di 1 mSv/anno per gli individui del *gruppo critico*, e in particolare non è stato superato neppure il *limite di non rilevanza radiologica* di 10 µSv/anno, come suggerito dal rispetto dei livelli di riferimento adottati.

Nonostante i risultati tranquillizzanti emersi dalle numerose attività di sorveglianza e indagini ambientali condotte da Arpa, è presente nella popolazione, soprattutto a seguito dell'incidente del 2004, uno stato di allarme sui possibili effetti sulla salute determinati dallo sversamento di materiale radioattivo e questo è stato uno dei motivi che ha indotto l'amministrazione locale a richiedere ulteriori approfondimenti ad Arpa e ASL.

Il progetto di studio epidemiologico è stato presentato all'Amministrazione Comunale e finanziato con i Fondi delle compensazioni del nucleare. Il progetto ha una durata prevista di 18 mesi dalla sua fase operativa, che ha preso il via a luglio 2010.

L'indagine si prefigge i seguenti obiettivi:

- valutare lo stato di salute degli abitanti e identificare eventuali incrementi della mortalità generale e per causa specifica, correlabili all'esposizione a materiale radioattivo presente nel sito e contaminante l'ambiente circostante;
- verificare se esiste un gradiente nell'andamento del rischio in relazione alla distanza dalla sorgente di esposizione.

Lo studio è di tipo coorte storica, riguarda cioè la identificazione di tutti coloro ("coorte" cioè gruppo) che hanno

avuto una residenza nel Comune di Saluggia, per qualsiasi durata, dal 1° gennaio 1981 al 31 dicembre 2008. Per i soggetti che risulteranno emigrati e trasferiti altrove, tramite *follow-up* postale verrà ricostruita la storia residenziale e sarà richiesta all'ultimo comune la certificazione di residenza e stato in vita, o nei casi necessari, la causa di morte. Le cause di morte saranno codificate secondo gli standard internazionali previsti dal codicario internazionale ICD 10 (*International Classification Disease*) e i nominativi di tutti i soggetti della coorte saranno oggetto di verifica rispetto a eventuali ricoveri, interrogando le banche dati regionali delle schede di dimissioni ospedaliere (SDO), disponibili solo dal 1995. Tutte le informazioni relative ai ricoveri e ai decessi, in forma anonima, verranno elaborate dagli statistici di Arpa per il calcolo degli indici epidemiologici di rischio. Il territorio del comune di Saluggia è stato suddiviso nelle sezioni di censimento, che sono unità territoriali che comprendono all'incirca 250 individui, molto utilizzate in Epidemiologia ambientale per analisi approfondite di tipo geografico. Tutti gli indici di rischio saranno calcolati per sezioni di censimento per una rappresentazione fine della loro distribuzione territoriale, al fine di evidenziare eventuali "*cluster*" (aggregazioni) di patologie.

Per quanto riguarda la definizione dell'esposizione, sul territorio comunale si sono identificate differenti zone di "rischio" rispetto alla sorgente di esposizione rappresentata dal sito nucleare, sulla base delle indicazioni desunte dai monitoraggi ambientali effettuati da Arpa che effettua la sorveglianza ambientale e i campionamenti sul territorio dal 2004.

I casi di mortalità e di ricovero saranno tutti georeferenziati e distribuiti nelle diverse aree mappate, e per ognuna verrà calcolato l'eventuale rischio in relazione alla distanza dalla sorgente di esposizione.

STATO DI AVANZAMENTO DEL PROGETTO

Utilizzando la metodologia sopraesposta sono stati identificati 7.647 individui che hanno avuto un periodo di residenza nel comune di Saluggia, e per ognuno sono state avviate le verifiche rispetto alla sua attuale residenza e allo stato in vita.

Per 2.184 persone incluse nella coorte è stato segnalato un trasferimento in altro comune, per un totale di più di 400 Comuni, a cui sono state inviate le lettere per la richiesta delle informazioni sopradescritte. Per 45 soggetti (2% del totale degli emigrati) risulta un'emigrazione all'estero, senza indicazione del luogo preciso solo della nazione, quindi per questi casi non sarà possibile acquisire ulteriori dati. Escludendo dalla ricerca questi soggetti, al 10 maggio 2011 sono state reperite le informazioni relative a 2.044 individui, pari al 93,5% dei soggetti emigrati, ed è in corso il sollecito per l'acquisizione delle informazioni per le poche persone ancora mancanti.

Il numero di soggetti che hanno avuto una residenza a Saluggia nel corso dei 28 anni in studio e che sono deceduti e di cui è stata acquisita l'informazione del decesso a oggi è di 1.680.

Per tutti i soggetti deceduti, l'ASLTO4 ha attivato le procedure per l'acquisizione delle informazioni rispetto alla causa di morte, nel rispetto delle norme previste dal garante della Privacy e con le norme attuative previste dalla Legge per i casi di ricerca scientifica e tutela della salute.

Attualmente è in corso il completamento dell'acquisizione di tutte le cause di morte e relativa codifica e registrazione su supporto elettronico. La conclusione dello studio è previsto per dicembre 2011 e successivamente i risultati verranno presentati alla cittadinanza.

applicare linee guida di indirizzo coordinamento delle attività tra vari Enti.

VISPA (VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO NELLE PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI) - DURATA 2010-2012

Coordinato dalla regione Emilia-Romagna. Per Arpa Piemonte: Dipartimento Epidemiologia e salute ambientale.

Obiettivo Generale: messa a punto di un protocollo operativo da utilizzarsi nell'attività ordinaria di espressione di pareri sanitari da parte dei Dipartimenti di Sanità pubblica e delle Arpa su progetti e programmi.

Caratteristiche: il progetto prevede un'attività di formazione in 6 regioni italiane (Piemonte, Veneto, Emilia, Toscana, Marche, Sicilia) rivolta a personale delle Arpa e dei Dipartimenti di prevenzione locali, per la messa a punto di una griglia di valutazione mirata all'effettuazione di una VIS rapida. L'attività si articola nella messa a punto della griglia di valutazione, di una sperimentazione, effettuata per diverse tipologie di oggetti da valutare, disponibilità di un protocollo condiviso e sperimentato per la Valutazione di Impatto sulla Salute (VIS).

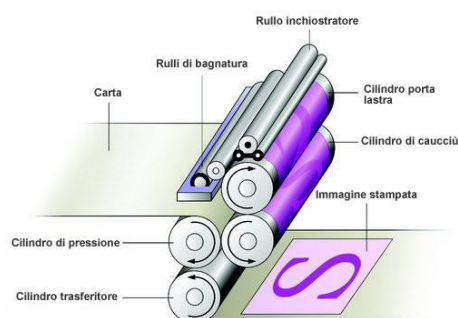
L'ESPOSIZIONE PROFESSIONALE AD AGENTI CHIMICI NEL COMPARTO DELLA STAMPA OFF-SET

La stampa *off-set*, o stampa indiretta, è una tecnologia piuttosto diffusa per la realizzazione di opuscoli, libri, manuali illustrati, fogli informativi, riviste e giornali. Deriva dalla litografia, tecnica tipografica nella quale la matrice presenta le parti da stampare sullo stesso piano della zona da

non stampare (stampa planografica) e realizza il processo mediante un procedimento che sfrutta l'immiscibilità e le diverse caratteristiche chimico-fisiche tra soluzioni oleose e acquose.

Figura 9.26

Schema processo stampa *off-set* e macchina stampa *off-set*

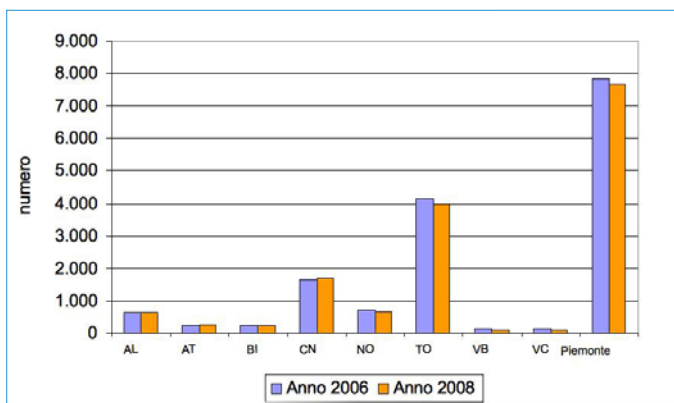


Il settore produttivo tipografico, secondo i dati INAIL relativi al 2006, a livello nazionale, è composto da circa 15.343 imprese, che rappresentano lo 0,4% del totale delle

aziende italiane, e da 84.333 addetti. In Piemonte nel 2006 erano presenti 1.148 tipografie con 7.830 addetti che nel 2008 si sono ridotte a 1.126 aziende, con 7.662 addetti.

Figura 9.27

Dipendenti di tipografie e industrie poligrafiche suddivisi per provincia anni 2006 e 2008
Fonte: Inail



Dati di letteratura indicano che in Europa, negli anni 2000, venivano utilizzati circa 100 milioni di litri di solventi organici, il 95% dei quali immessi in atmosfera a causa dell'alta volatilità. Si calcola che ogni stampatore utilizzi fino a 600 litri di solventi organici in un anno di cui buona parte, evaporando rapidamente, viene a contatto con le vie respiratorie e la cute e può essere assorbita facilmente dall'organismo accumulandosi elettivamente nel tessuto nervoso. Il processo di lavaggio delle macchine da stampa off-set contribuisce per circa l'1% alle emissioni totali di composti organici volatili (VOC) in Europa.

Esperienze condotte in Olanda hanno dimostrato che oltre il 60% delle emissioni di solventi organici nelle stampa off set è dovuto ai solventi utilizzati nella pulizia delle macchine, il 35% alle sostanze impiegate nel sistema di bagnatura, mentre è trascurabile l'emissione attribuibile agli inchiostri. Il problema dell'esposizione ai VOC trae origine in Danimarca negli anni 1984/85, a seguito della rilevazione di una notevole frequenza di danni al sistema nervoso centrale e periferico in lavoratori esposti a solventi in numerosi settori produttivi, in particolare nella verniciatura e nella stampa *off-set*.

Date tali premesse, la valutazione del rischio chimico per i lavoratori addetti alla stampa *off-set* vuole essere un ulteriore strumento a disposizione degli operatori della prevenzione, degli addetti alla sicurezza delle aziende, nonché dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza.

Il progetto "Esposizione professionale ad agenti chimici nel comparto della stampa *off-set* " si è svolto negli anni 2009, 2010 e ha riguardato cinque realtà industriali situate nel territorio dell'ASL di Novara.

Si è preso in considerazione il rischio chimico durante la

fase di stampa della mansione "addetto alla stampa *off-set*". L'esposizione inalatoria a solventi dipende dalle sostanze utilizzate (inchiostri e solventi), dalla tipologia delle macchine, dalla presenza di aspirazioni e dalla mansione eseguita. Le fasi che comportano maggiore esposizione sono le operazioni di pulizia della macchina che sono svolte con solventi.

L'attività di monitoraggio è stata realizzata da Arpa Piemonte con la collaborazione del Servizio di Prevenzione negli Ambienti di Lavoro dell'ASL di Novara. La scelta delle aziende è stata effettuata sulla base di determinate caratteristiche quali dimensione, tipologia produttiva, struttura dei reparti, sistemi di ricambio d'aria e di aspirazioni localizzate.

I monitoraggi eseguiti nel corso del progetto hanno riguardato l'esposizione professionale a solventi organici volatili degli addetti alla stampa *off-set*, durante il normale processo di stampa. Non sono state considerate in modo sistematico le operazioni di pulizia dei rulli e di manutenzione ordinaria.

Nelle cinque ditte, sono stati eseguiti prelievi di tipo ambientale e personale equamente distribuiti. I primi in postazioni fisse, per valutare la diffusione degli inquinanti nei reparti e in postazione remota per stimare i valori ambientali di fondo, gli altri posizionando il sistema di campionamento direttamente sulla persona, in prossimità delle vie respiratorie, al fine di determinare l'esposizione dell'operatore alle sostanze inquinanti durante l'esecuzione della sua mansione. Al termine dell'attività di monitoraggio degli agenti chimici sono stati validati in tutto 63 campioni di aeriformi.



Monitoraggio personale
Monitoraggio ambientale

Le concentrazioni riscontrate sono state messe a confronto con i valori limite di soglia per esposizioni in ambiente di lavoro, elencati negli allegati al DLgs 81/08 e con quelli proposti dallo SCOEL (*Scientific Committee on Occupational Exposure Limits*), dalla ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) e dal NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*).

Tali limiti non costituiscono una linea di demarcazione netta tra concentrazioni sicure e pericolose, né un indice relativo di tossicità, ma hanno valore di raccomandazione e possono essere utilizzati come linee guida nella pratica operativa dell'igiene industriale.

I risultati analitici evidenziano, nell'ambiente di lavoro, livelli contenuti dei principali idrocarburi aromatici mentre il 2-propanolo è l'inquinante presente in concentrazione maggiore. L'UE classifica il **2-propanolo** come irritante per gli occhi di categoria 2 - H319 (Provoca grave irritazione oculare) e con tossicità sistemica su organo bersaglio per singola esposizione di categoria 3 - H336 (Può provocare sonnolenza o vertigini) / Xi; R36 - R67. L'ACGIH nel 2010 propone come valore limite di soglia 492 mg/m³.

Nella ditta A i monitoraggi hanno evidenziato una concentrazione di **benzene** e **tetracloroetilene**, superiore ai valori di fondo e outdoor. Sebbene tali valori siano decisamente inferiori ai rispettivi limiti di esposizione, sono indice di un'esposizione di natura professionale. Tale inquinamento ambientale è ancor più rilevante in quanto il benzene è classificato come cancerogeno di categoria 1A

- H350 (Può provocare il cancro)/ Carc. Cat. 1; R45 e il tetracloroetilene è un cancerogeno di categoria 2 - H351 (Sospettato di provocare il cancro)/ Carc. Cat. 3; R40. La presenza di questi composti nell'ambiente di lavoro è probabilmente imputabile all'uso, per la pulizia delle macchine, di solventi di origine petrolifera scarsamente raffinati e addizionati di idrocarburi alifatici e alogenati.

I risultati dei campionamenti eseguiti presso la ditta B evidenziano nel reparto stampa livelli contenuti di 2-propanolo ma si rileva la presenza in aria di **tricloroetilene** composto classificato come cancerogeno di categoria 1B - H350 (Può provocare il cancro)/ Carc. Cat. 2; R45 e Mutageno categoria 2 - H341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)/ Muta. Cat. 3; R68. Dall'analisi delle schede di sicurezza delle materie prime impiegati presso la ditta il tricloroetilene non è segnalato tra i prodotti in uso, né come componente di miscele, né come impurezza quindi l'origine dell'inquinamento ambientale potrebbe derivare dall'impiego nel corso delle operazioni di pulizia manuale delle macchine, di prodotti contenenti solventi clorurati non dichiarati nel documento di valutazione del rischio chimico.

I risultati delle misure di aeriformi effettuate sono stati elaborati secondo i criteri stabiliti dalla norma UNI EN 689:1997. L'agente chimico utilizzato come marker di esposizione professionale è stato il 2-propanolo.

Tabella 9.11

Elaborazione dati del
2-propanolo in campioni
personali suddivisi per ditte
Fonte: Arpa Piemonte

DITTA	Media mg/m ³	DS mg/m ³	MIN-MAX mg/m ³	MG mg/m ³	IC 90% mg/m ³	DSG mg/m ³
Ditta A	49	6,7	40 - 55	40 - 55	42 - 55	1,2
Ditta B	0,98	0,3	0,70 - 1,3	0,70 - 1,3	0,56 - 1,6	1,4
Ditta C	6,2		2,8 - 9,6	2,8 - 9,6		
Ditta D	54	2,7	51 - 57	51 - 57	51 - 58	1,0
Ditta E	52	14,0	28 - 78	28 - 78	44 - 57	1,3

Tabella 9.12

Elaborazione dati del
2-propanolo in campioni
personali nell'intero comparto
Fonte: Arpa Piemonte

Cam- pioni numero	Media mg/m ³	DS mg/m ³	MIN-MAX mg/m ³	MG mg/m ³	IC 90% mg/m ³	DSG mg/m ³
28	43	21	0,70-78	0,70-78	18,43	3,9

Media = media aritmetica, DS = deviazione standard, MIN-MAX = valore minimo e massimo,
MG = media geometrica, IC 90% = intervallo di confidenza al 90%, DSG = deviazione standard geometrica

L'analisi dei *campioni personali* eseguiti sugli addetti alla stampa *off-set* evidenzia all'interno della stessa ditta una bassissima variabilità dei dati, con deviazioni standard geometriche comprese tra 1,0 e 1,4. Questo indica una distribuzione molto omogenea degli inquinanti nei reparti, con una diffusione agevolata probabilmente dalla movimentazione della carta e dall'assenza di aspirazioni localizzate o di confinamenti. I valori medi sono invece risultati estremamente differenti tra le diverse realtà esaminate. Sulla base dei risultati si evidenzia quindi un settore caratterizzato da una bassa variabilità all'interno della stessa ditta, e un'alta variabilità tra le ditte stesse.

Le variazioni dei valori medi di concentrazioni si possono spiegare in funzione delle dimensioni delle macchine e della velocità di stampa, nonché dalle dimensioni dei locali e dalla presenza di ventilazione generale naturale e/o forzata; inoltre sono possibili differenti concentrazioni di 2-propanolo nei solventi in uso. Questa variabilità è in accordo con i dati riscontrabili in letteratura in realtà analoghe.

Il limite di esposizione previsto per il 2-propanolo è da considerarsi rispettato in tutte le realtà esaminate mentre l'analisi dei dati dell'intero comparto evidenzia una elevata variabilità dei dati complessivi (DSG pari a 3,9), con un gruppo di lavoratori che quindi potrebbe essere considerato come non omogeneo.

Si sono infatti evidenziate situazioni espositive che indicano realtà estremamente differenti e difficilmente rappresentabili attraverso un'unica curva di distribuzione dei risultati. Pertanto, l'analisi complessiva risente fortemente di questa disomogeneità dei risultati, indicando una forte escursione dei risultati, con un fattore 100 per i risultati dei campioni personali tra il livello minimo (0,7 mg/m³) e il livello massimo (78 mg/m³) misurato.

I *campioni ambientali* effettuati presso gli elementi di stampa evidenziano valori massimi decisamente superiori rispetto ai prelievi di tipo personale, con punte anche superiori ai 300 mg/m³ e, in genere, valori superiori rispetto a quelli riscontrati sugli addetti alle stesse linee. Anche i campioni ambientali effettuati non in prossimità degli elementi di stampa indicano come il 2-propanolo non sia confinato esclusivamente presso le linee di stampa ma tende ad interessare il reparto nella sua complessità, con un'esposizione indiretta che coinvolge quindi anche altri operatori non direttamente impegnati nelle attività di stampa, ma presenti negli stessi reparti o in prossimità degli stessi.

Si è riscontrato che tutte le macchine da stampa *off-set* non hanno aspirazioni localizzate in prossimità delle zone di stampa (tra gli elementi). In alcuni casi, per esigenze legate al ciclo produttivo, è presente un'aspirazione nella zona di uscita dei fogli stampati. L'assenza di aspirazioni nell'area di stampa crea una diffusione nell'ambiente di lavoro di sostanze organiche volatili che si liberano durante il normale processo di stampa. Si ritiene quindi indispensabile adottare un sistema di aspirazione localizzata posizionato il più vicino possibile al punto di generazione degli inquinanti, adeguato al tipo di inquinante da catturare, e anche bocche aspiranti a livello del terreno dove tendono ad accumularsi i vapori di solvente. Per le macchine da stampa di dimensioni maggiori (alimentazione a bobina, velocità elevata, alto numero di elementi), si dovrebbe prevedere una segregazione con aspirazione. I sistemi di ventilazione generale sono risultati in alcuni casi non sufficienti a ridurre la concentrazione degli inquinanti aerodispersi.

Inoltre, i solventi utilizzati nella fase di pulizia dei rulli sono un'ulteriore fonte di sostanze organiche volatili (SOV). Si ritiene auspicabile, alla luce di recenti studi reperiti in letteratura, la sostituzione, ove possibile, dei solventi di lavaggio delle macchine attualmente in uso con solventi a base di oli vegetali che riduce così l'esposizione professionale ai SOV.

- Bartlett W., Dalton A. J. P., Guinness A. Mc and Palmer H., 1999. *Substitution of Organic Solvent Cleaning Agents in the Lithographic Printing Industry*. Ann. Occup. Hyg Vol 43 N. 2 pp. 83-90, British Occupational Hygiene Society.
- Batterman S., Metts T., Kalliokoski P., Barnett E., 2002. *Low-Flow Active and Passive Sampling of VOCs Using Thermal Desorption Tubes: Theory And Application at an Offset Printing Facility*. J Environ Monit. Jun; 4 (3):361-70.
- Cadum E. et al. 1999. *Deprivation and mortality: a deprivation index suitable for geographical analysis of inequalities*. Epidemiologia e Prevenzione, 23 (3):175-187.
- Caramiello R., Siniscalco C., Meracalli L., Potenza A., 1994. *The relationship between airborne pollen grains and unusual weather conditions in Turin (Italy) in 1989, 1990 and 1991*. Grana 33: 327-332.
- Cariñanos P., Galan C., Alcázar P., Dominguez E., 2004. *Airborne pollen records response to climatic conditions in arid areas of the Iberian peninsula*. Environmental and Experimental Botany, 52, 11-22.
- Cavalletto S., Mellano M. G., Beccaro G. L., Bounous G., 2009. *Castagno e cambiamenti climatici. Proposta di una metodologia di indagine in Piemonte*. Atti del 5° Convegno Nazionale Castagno, 342-348.
- Crouch KG., Gressel MG., 1999. *The Control of Press Cleaning Solvent Vapors in a Small Lithographic Printing Establishment*. Appl Occup Environ Hyg. May; 14 (5):329-38.
- De Pasquale F., 2000. *Agenti Pulenti e Migliori Tecniche di Pulizia delle Macchine Litografiche: la Realizzazione del Progetto Europeo Subsprint*. RisCh, *Prodotti chimici e tecnologie alternative all'impiego delle sostanze pericolose*. Modena, Settembre, pp. 275-284.
- Emberlin J., Smith M., Close R., Adams-Groom B., 2007. *Changes in the pollen seasons of the early flowering trees *Alnus* spp. and *Corylus* spp. In Worcester, United Kingdom, 1996-2005*. Int. J. Biometeorol., 51, 181-191.
- Goldberg C., Buch H., Moseholm L., Weeke EV, 1988. *Airborne pollen records in Denmark, 1977-1986*. Grana, 27, 209-217.
- Faust M. , 1989. *Physiology of Temperate Zone Fruit Trees*. New York: John Wiley, 188-9.
- Frenguelli G., Bricchi E., 1998. *The use of the phenol-climatic model for forecasting the pollination of some arboreal taxa*. Aerobiology, 14, 39-44.
- Goldberg C., Buch H., Moseholm L., Weeke E.V., 1988. *Airborne pollen records in Denmark, 1977-1986*. Grana, 27:209-217.
- Jepsen D., Tebert C., Ökopol GmbH, 2003. *Hamburg Best Available Techniques in the Printing Industry: German background paper for the BAT-Technical Working Group "Surface treatment using organic solvents" organised by the European IPPC Bureau*. Commissioned by the Federal
- Lejoly, Gabriel M., 1978. *Recherches ecologiques sur la pluie pollinique en Belgique*. Acta Geographica Lovaniensia, 374 p.
- Lejoly, Gabriel M., 1978. *Recherches ecologiques sur la pluie pollinique en Belgique*. Acta Geographica Lovaniensia.
- Kooperationstelle, 1997a. *Substitution of organic solvents in the printing industry (SUBSPRINT). Results of a European Innovation Project. (1997b) Vegetable oil based cleaning agents for industrial applications*. VOFAR Pro Guide besenbinderhof 60. D 20097 Hamburg.
- Michael K.H., Leung, Chun-Ho Liu, Alan H.S. Chan., 2005. *Occupational Exposure to Volatile Organic Compounds and Mitigation by Push Pull Local Exhaust Ventilation in Printing Plants*. Journal of Occupational Health, 47: 540-547.
- Puppi G., Zanotti A.L., 2003. *Serie temporali di dati fenologici di specie legnose (Provincia di Bologna)*. Atti del 98° Congresso della Società Botanica Italiana, Catania 24 -26 settembre 2003.
- Rizzi-Longo L., Pizzulin-Sauli M. & Ganis P., 2005. *Aerobiology of Fagaceae pollen in Trieste*. Aerobiologia, 21, 217-231.
- Sabin P., Benjelloun-Mlayah B., and Delmas M., 1997. *Offset Printing Inks Based on Rapeseed and Sunflower Oil. Part I: Synthesis and Characterization of Rapeseed Oil and Sunflower Oil-Modified Alkyd Resins*. Journal of the American Oil Chemists' Society (JAOCs) , Vol. 74, N. 5.
- Salerno S, Tartaglia R, Garzi S, Biagioni A, Rulli G, Maggi B, Grieco A., 1998. *Application of the Method of Organizational Congruencies in Substituting Organic Solvents With Vegetable Agents for the Cleaning of an Offset Printing Machine*. Int J Occup Saf Ergon.; 4 (1):97-106.
- Spieksma F.T.M., Emberlin J.C., Hjelmroos M., Jäger S., Leuschner R.M., 1995. *Atmospheric birch (*Betula*) pollen in Europe: trends and fluctuations in annual quantities and the starting dates of the seasons*. Grana 34:51-55.
- Svendsen K. and K. S. Rognes. *Exposure to Organic Solvents in the Offset Printing Industry in Norway, 2000*. Ann. Occup. Hyg Vol 44 N. 2 pp. 119-124, British Occupational Hygiene Society.
- Environmental Agency, Berlin, Germany February.
- Tedeschini E., Rodriguez-Rajo F., Caramiello R., Jato V., Frenguelli G., 2006. *The influence of climate changes in *Platanus* spp. Pollination in Spain and Italy*. Grana, 45, 222-229.v
- Wadden R.A., Scheff P.A., Franke J.E., Conroy L.M., Javor M., Keil C.B., Milz S.A., 1995. *VOC Emission Rates and Emission Factors for a Sheetfed Offset Printing Shop*. Am Ind Hyg Assoc J. Apr; 56 (4):368-76.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Consumo delle risorse

ENERGIA



ENERGIA

La strategia elaborata dall'Unione Europea in materia di energia ha tre obiettivi fondamentali:

- ridurre del 20% entro il 2020 il consumo energetico previsto
- aumentare del 20% entro il 2020 la quota delle energie rinnovabili nel consumo energetico totale (elettricità, riscaldamento e raffreddamento, trasporti)
- ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas a effetto serra

Tali obiettivi sono integrati in modo crescente nella legislazione comunitaria sotto diversi profili: dall'efficienza energetica dei prodotti che consumano energia alla prestazione energetica degli edifici, dalla promozione delle fonti rinnovabili alla trasparenza del mercato elettrico e del gas. Con la direttiva europea 2010/31/UE, rifusione della direttiva 2002/91/CE precedentemente emanata, sono stati aggiornati gli indirizzi di matrice comunitaria sulla prestazione energetica nell'edilizia. La nuova direttiva mantiene e rafforza gli obiettivi e gli strumenti già in precedenza definiti, introducendo qualche novità:

- è stabilito l'obbligo, in caso di offerta in vendita o in locazione di un edificio, di riportare l'indicatore di prestazione energetica in tutti gli annunci commerciali
- è istituito un sistema di controllo indipendente sugli attestati di prestazione energetica degli edifici e i rapporti di ispezione degli impianti di riscaldamento e condizionamento
- sono rese più cogenti le regole per le ispezioni periodiche degli impianti di riscaldamento e di condizionamento

- è specificata la necessità di prevedere sanzioni, effettive, proporzionate e dissuasive, per i trasgressori delle disposizioni adottate in forza della direttiva.

La nuova direttiva inoltre ribadisce ed estende il ruolo esemplare degli edifici pubblici, richiedendo che, a partire dal 31 dicembre 2018, i nuovi edifici pubblici siano edifici "a energia quasi zero". Lo stesso obbligo è esteso a tutti gli edifici di nuova costruzione a partire dal 31 dicembre 2020.

A livello nazionale, nel corso del 2010, sono state pubblicate le attese linee guida per l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili (Decreto 10 settembre 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico). A seguito dell'emanazione delle linee guida nazionali la Regione Piemonte, che aveva imposto la sospensione delle procedure autorizzative ad impianti fotovoltaici non integrati su alcune tipologie di terreni, ha provveduto a definire le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra (DGR 14 dicembre 2010, n° 3-1183).

Rimanendo in tema di energia da fonti rinnovabili, a marzo 2011 è inoltre stato pubblicato il DLgs 28/11, che recepisce la direttiva 2009/28/CE. L'obiettivo comunitario del 20% di energia da fonti rinnovabili entro il 2020 è stato tradotto in obiettivi individuali per ogni Stato membro. Per l'Italia la quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale di energia al 2020 è stata fissata al 17%; nel 2005, preso come anno base di riferimento, la quota era pari al 5,2%.

Indicatore indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Produzione di energia elettrica	GWh	D	Terna	Provincia	1996-2009	☹️	↑
Consumo di energia elettrica	GWh	D	Terna	Regione	1996-2009	☹️	↔️
Distribuzione di gas naturale	milioni di m³	D	Ministero dello Sviluppo Economico	Regione	1996-2009	☹️	↑
Vendita di prodotti petroliferi	tonnellate	D	Ministero dello Sviluppo Economico	Provincia	1996-2009	😊	↓
Impianti qualificati per la produzione di energia da fonti rinnovabili	Numero, MW, GWh	R	GSE	Regione	2002 - 2010	😊	↑

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di energia: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/energia.htm>

CONSUMO E VENDITA DEI PRINCIPALI VETTORI ENERGETICI

I dati di vendita e distribuzione dei principali vettori energetici in Piemonte negli ultimi anni sono mostrati in tabella 10.1.

Anno	Consumi di energia elettrica	Distribuzione di gas naturale	Vendita benzina	Vendita gasolio motori	Vendita gasolio da riscaldamento	Vendita gasolio agricolo	Vendita di olio combustibile	Vendita di GPL
	GWh	milioni di m ³ standard	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate
1996	22.954	5.694	1.333.949	1.224.737	397.849	185.895	451.917	148.850
1997	23.618	5.924	1.407.457	1.196.151	487.481	172.673	315.154	142.264
1998	24.211	6.878	1.408.193	1.341.758	484.096	199.638	360.460	196.919
1999	24.218	6.849	1.374.819	1.388.661	463.681	181.683	359.174	235.589
2000	25.095	6.938	1.293.945	1.431.001	406.996	173.127	292.168	231.189
2001	25.594	6.976	1.258.158	1.553.987	394.983	107.325	274.231	242.421
2002	25.806	7.053	1.192.732	1.570.570	292.162	135.175	296.572	232.853
2003	26.342	7.421	1.135.105	1.533.788	256.433	152.662	238.090	212.730
2004	26.644	7.573	1.071.502	1.691.351	226.733	151.954	280.137	203.591
2005	26.410	8.531	987.521	1.723.910	245.759	153.220	328.432	241.317
2006	27.028	8.200	921.255	1.741.612	210.786	161.300	323.028	188.200
2007	27.103	7.912	859.704	1.790.161	177.514	149.396	280.194	180.991
2008	26.604	8.587	795.890	1.619.821	132.726	112.405	174.696	195.529
2009	24.560	8.107	772.685	1.586.364	114.720	100.685	161.354	201.710

Tabella 10.1

Consumi, distribuzione e vendita dei principali vettori energetici

anni 1996-2009

Fonte: Terna, Ministero dello Sviluppo Economico

A partire dal 2002 i

dati riportati sono quelli

elaborati dal Ministero

delle Attività Produttive su

dati SNAM Rete Gas che

coprono circa il 98% del

totale consumato in Italia.

DISTRIBUZIONE DI GAS NATURALE

Il quantitativo di gas naturale complessivamente distribuito in Piemonte nel 2009 è stato di 8.106,60 milioni di m³, dei quali 2.753,50 (34% del totale) sono stati destinati al settore termoelettrico, 4.031,60 (50% del totale) sono stati distribuiti su reti secondarie a tutti i settori di utilizzo (residenziale, terziario, industriale e termoelettrico) e i restanti 1.321,50 (circa 16% del totale) sono stati utilizzati dal settore industriale. Rispetto al 2008 i quantitativi distribuiti a livello regionale sono

diminuiti del 5,6% (- 480,51 milioni di m³). Anche nel 2008 il Piemonte rimane la terza regione per quantitativi di gas distribuito rispetto al totale nazionale, preceduto dalla Lombardia (23% del totale nazionale) e dall'Emilia Romagna (14,3%).

Torino si conferma la provincia interessata dal maggiore quantitativo di gas naturale distribuito (4.232,50 milioni di m³), seguita da Cuneo (1.069,00 milioni di m³) e Vercelli (809,80 milioni di m³).

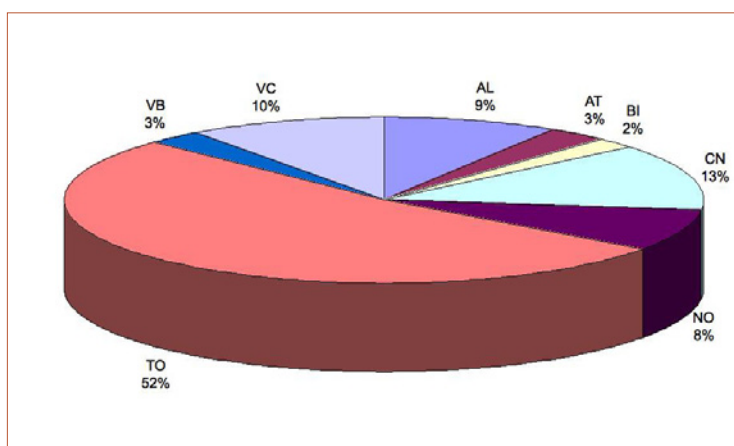


Figura 10.1

Distribuzione di gas naturale per provincia anno 2009

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

VENDITA PRODOTTI PETROLIFERI

Nel 2009 sono state complessivamente vendute in Piemonte 2.977.808 tonnellate di prodotti petroliferi, principalmente gasolio (1.801.769 tonnellate, 60,5% del totale dei prodotti petroliferi) e benzina (772.685 tonnellate, 25,9% del totale). Sia per il gasolio che per la benzina i quantitativi venduti si sono ridotti rispetto al 2008, anno in cui era-

no state vendute 1.864.952 tonnellate di gasolio e 795.890 tonnellate di benzina.

Le maggiori vendite sono state realizzate nelle province di Torino (39% del totale - 1.187.731 tonnellate), di Alessandria (20% del totale - 605.481 tonnellate) e di Cuneo (14% del totale - 405.848 tonnellate).

Figura 10.2

Vendite di prodotti petroliferi per tipologia e per provincia anno 2009

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico

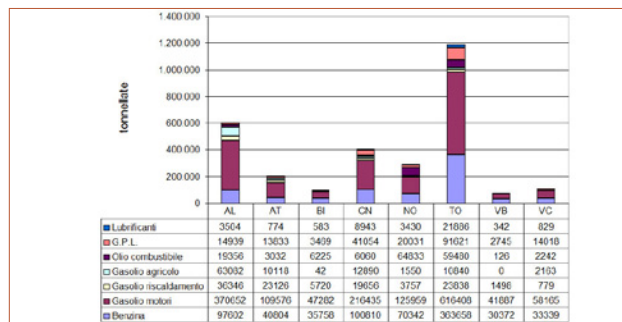
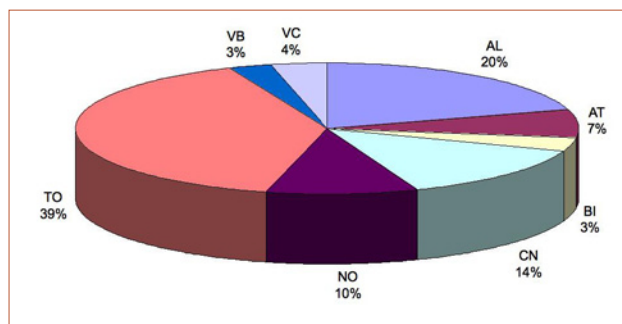


Figura 10.3

Ripartizione percentuale delle vendite di prodotti petroliferi per provincia anno 2009

Fonte: Ministero dello Sviluppo Economico



PRODUZIONE E CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

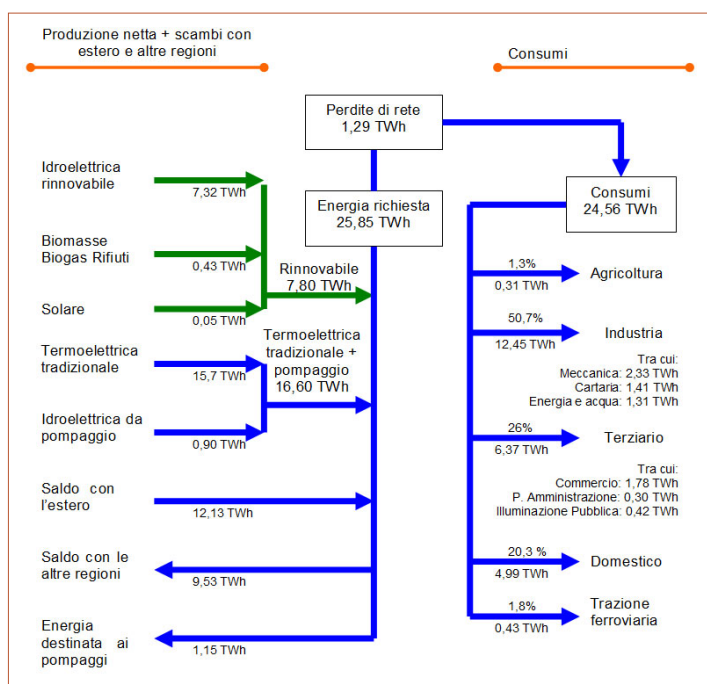
Nell'immagine che segue è schematizzato il bilancio elettrico piemontese, riferito all'anno 2009.

Figura 10.4

Bilancio elettrico per il Piemonte anno 2009

Fonte: Terna.

Elaborazione Arpa Piemonte



PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA

La produzione lorda di energia elettrica in Piemonte nel 2009 è stata pari a 24.946,5 GWh, quella netta (ossia al netto dei fabbisogni per i servizi ausiliari della produzione) è stata di 24.399,7 GWh, in leggera diminuzione rispetto all'anno precedente. Circa il 66% della produzione è stata ottenuta da impianti termoelettrici e quasi il 34% da impianti idroelettrici. Il contributo percentuale dell'i-

droelettrico è cresciuto di sei punti percentuali rispetto al 2008, in cui non aveva superato il 28%. La produzione da fotovoltaico, la cui forte crescita, sulla spinta del sistema di incentivazione del "Conto energia" si è confermata anche nel 2009, rappresenta una quota ancora molto inferiore al punto percentuale rispetto al totale. Appare infine in regione un contributo, ancorchè limitato, da fonte eolica.

	Produttori	Autoproduttori	Totale
GWh			
Produzione lorda			
Idroelettrica	8.154,4	173,9	8.328,3
Termoelettrica	14.117,9	2.432,5	16.550,4
Eolica	17,6		
Fotovoltaica	50,2	-	50,2
Totale produzione lorda	22.340,1	2.606,4	24.946,5
Servizi ausiliari della produzione	474,3	72,5	546,8
Produzione netta			
Idroelettrica	8.050,7	171,1	8.221,8
Termoelettrica	13.747,3	2.362,8	16.110,1
Eolica	17,6	-	17,6
Fotovoltaica	50,2	-	50,2
Totale produzione netta	21.865,8	2.533,9	24.399,7
Energia destinata ai pompaggi	1.147,5	-	1.147,5
Produzione netta destinata al consumo	20.718,4	2.533,9	23.252,2

Tabella 10.2

Produzione di energia elettrica in Piemonte
anno 2009

Fonte: Terna

		Produttori	Autoproduttori	Totale
Impianti idroelettrici				
Impianti	numero	470	29	499
Potenza efficiente lorda	MW	3.486,4	34,4	3.520,8
Potenza efficiente netta	MW	3.425,3	33,6	3.458,9
Producibilità media annua	GWh	9.119,4	178,5	9.297,9
Impianti termoelettrici				
Impianti	numero	79	75	154
Sezioni	numero	133	122	255
Potenza efficiente lorda	MW	4.798,7	679,4	5.478,1
Potenza efficiente netta	MW	4.707,2	661,0	5.368,2
Impianti eolici				
Impianti	numero	1	-	1
Potenza efficiente lorda	MW	12,5		12,5
Impianti fotovoltaici*				
Impianti	numero	numero	5.777	5.777
Potenza efficiente lorda	MW	MW	81,3	81,3

Tabella 10.3

Impianti per la produzione di energia elettrica in Piemonte - aggiornamento al 31.12.2009

Fonte: Terna

* sono inclusi gli impianti fotovoltaici incentivati attraverso il "conto energia" gestito dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE)

IMPIANTI QUALIFICATI DA FONTI RINNOVABILI (IAFR)

L'art. 11 del Decreto Legislativo 16/03/1999 n° 79 ha introdotto l'obbligo, a carico dei produttori e degli importatori di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili, di immettere nel sistema elettrico nazionale, a decorrere dal 2002, una quota minima di elettricità prodotta da impianti alimentati a fonti rinnovabili entrati in esercizio dopo il 1° Aprile 1999. Tale quota è cresciuta annualmente fino al 5,3% nel 2010. Produttori e importatori soggetti all'obbligo possono adempiervi immettendo in rete elettricità prodotta da fonti rinnovabili oppure acquistando da altri produttori titoli, chiamati certificati verdi (CV), comprovanti la produzione dell'equivalente quota. Il sistema dei Certificati Verdi (a cui negli anni sono stati apportati diversi aggiustamenti) rimane uno dei principali strumenti di

incentivazione delle fonti rinnovabili in Italia. Perché possano beneficiare dei CV gli impianti devono prima ottenere la qualificazione di impianti da fonti rinnovabili (IAFR). Il numero di impianti IAFR e le loro caratteristiche sono quindi un'indicazione di quanta "nuova" energia da fonte rinnovabile viene prodotta; gli impianti così qualificati possono essere di nuova costruzione oppure oggetto di potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione. La situazione in Piemonte relativamente agli impianti qualificati IAFR è riportata in tabella 10.4; rispetto al 30.06.2009 il numero di impianti in esercizio è passato da 310 a 363, la potenza è cresciuta da 791 a 988 MW e la producibilità è passata da 1.973 a 2.421 GWh.

Tabella 10.4

Impianti IAFR per fonte
anno 2010

Fonte: GSE.

Elaborazione Arpa Piemonte

Impianti	numero	potenza	produzione
		MW	GWh
Idraulica	286	866	1.721
Eolica	5	13	23
Solare	2	0	0
Geotermica	-	-	-
Biomasse solide	8	40	221
Bioliquidi	9	8	59
Biogas	27	23	156
Gas di discarica	24	33	213
Rifiuti	2	5	28
Totale	363	988	2.421

Tabella 10.5

Totale impianti qualificati
IAFR in esercizio per
provincia

anno 2010

Fonte: GSE.

Elaborazione Arpa Piemonte

Province	Totale	Idraulica	Eolica	Bio- masse	Bioliquidi	Biogas	Gas di discarica	Solare	Rifiuti
numero al 30.06.2010									
AL	24	9	0	2	4	5	3	1	
AT	2					1	1		
BI	15	13				1	1		
CN	113	88	2	2	3	12	6		
NO	21	15				2	4		
TO	110	87	3	2	2	6	9	1	
VB	49	49							
VC	29	25		2					2
Piemonte	363	286	5	8	9	27	24	2	2

IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Il fotovoltaico è protagonista di una crescita tumultuosa, spinta dal sistema di incentivazione del “Conto energia”, tanto che a livello nazionale, nel 2010, il numero di impianti è aumentato di ben 84.689 unità, più che raddoppiando la consistenza degli impianti esistenti a fine 2009. La potenza installata è più che triplicata rispetto al 2009.

In Piemonte è la provincia di Cuneo che presenta la maggiore crescita della potenza installata nel 2010 (+ 415% rispetto a fine 2009), seguita a distanza dalla provincia di Alessandria (+ 245%).

Una crescita così straordinaria richiede di essere guidata correttamente e in particolare è stata affrontata nel 2010 l'improcrastinabile necessità di salvaguardare alcune parti del territorio piemontese dalla proliferazione incontrollata degli impianti fotovoltaici così detti “a terra”, ossia non integrati.

Sul totale della potenza installata in Piemonte a fine 2010 circa il 25,1% (66,8 MW) è riferita a impianti “a terra”, corrispondente ad una superficie occupata, secondo i dati dichiarati dagli operatori, di 1.342.171 metri quadrati. Lo spazio unitario occupato è quindi pari a circa 2 ettari/MW. Tale tipologia di impianti, benché alimentata da fonte energetica rinnovabile, per sua natura implica impatti di carattere ambientale e un elevato consumo di territorio. Nel corso del 2010, la Regione Piemonte ha quindi prima sospeso le procedure autorizzative per impianti “a terra” da realizzare su alcune tipologie di terreni e poi, a seguito dell'emanazione delle linee guida nazionali sul tema, ha individuato le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra (DGR 14 dicembre 2010, n. 3-1183).

Impianti	2009		2010		% 09/10	
	numero	MW	numero	MW	numerosità %	potenza %
AL	582	13,5	1.261	46,6	117	245
AT	481	4,9	961	15,4	100	214
BI	261	3,3	546	10,1	109	206
CN	1.301	21,9	3.336	112,7	156	415
NO	462	9,2	1.006	19,2	118	109
TO	2.315	22,3	4.414	49,6	91	122
VB	106	0,7	252	2,0	138	186
VC	269	5,5	560	10,1	108	84
Piemonte	5.777	81,3	12.336	265,9	114	227

Tabella 10.6

Impianti fotovoltaici in Piemonte - aggiornamento dicembre 2010

Fonte: GSE

CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA

Nel 2008 il consumo complessivo di energia elettrica in Piemonte si è attestato a 24.560,3 GWh, facendo segnare un decremento pari al 7,7% rispetto all'anno precedente (26.603,7 GWh nel 2008). La riduzione dei consumi già osservata nel 2008 prosegue e aumenta di intensità nel 2009, ponendosi in controtendenza rispetto al trend di crescita osservato nel corso dell'ultimo decennio (crescita media

annua dell'1,64% nel periodo 1996-2007). Tale diminuzione è interamente ascrivibile al settore industriale, come evidenza del periodo di crisi economica, mentre crescono i consumi sia dell'agricoltura che del terziario. I consumi del Piemonte rappresentano circa l'8,2% del totale nazionale (299.915,2 GWh nel 2009).

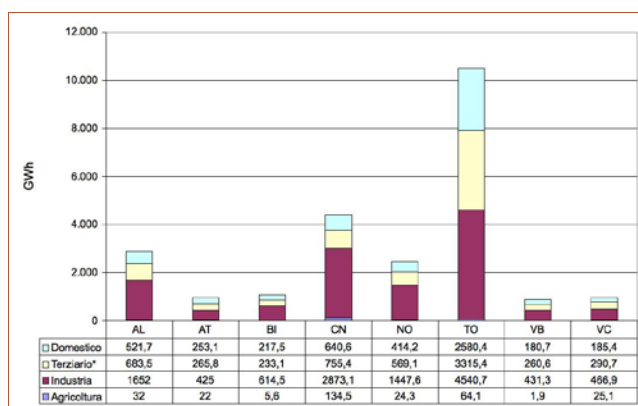


Figura 10.5

Consumi di energia elettrica per categoria di utilizzatori e per provincia anno 2009

* Al netto dei consumi FS per trazione pari a 432,8 GWh

Fonte: Terna

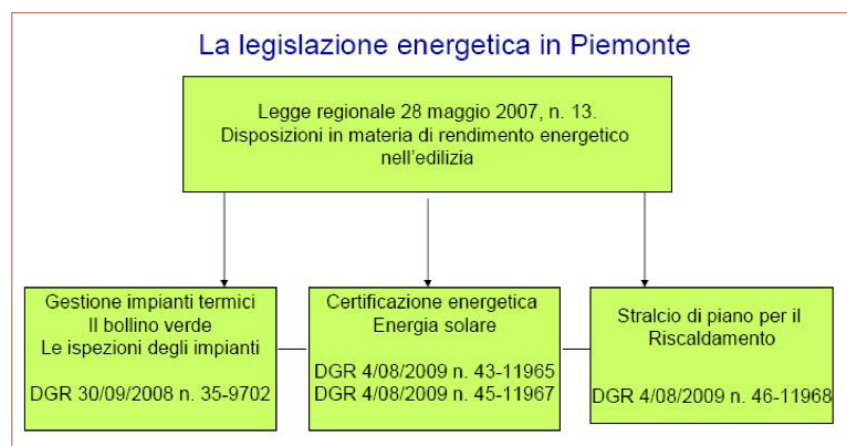
LEGGE REGIONALE 13/07 “DISPOSIZIONI IN MATERIA DI RENDIMENTO ENERGETICO NELL’EDILIZIA”

I PRIMI CONTROLLI DI ARPA

La Normativa europea e nazionale in materia di rendimento energetico nell’edilizia è stata attuata a livello regionale attraverso la Legge n° 13 del 28 maggio 2007 “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia” e le DGR attrattive.

Figura 10.6

Legislazione energetica in Piemonte



LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

La LR 13/07 definisce l’Attestato di Certificazione Energetica (ACE) come il documento, redatto nel rispetto delle norme, attestante le prestazioni energetiche e alcuni parametri energetici caratteristici dell’edificio.

Ogni edificio di nuova costruzione o soggetto a ristrutturazione edilizia deve essere dotato, a cura del costruttore, di attestato di certificazione energetica, mentre nel caso di compravendita l’attestato di certificazione energetica è allegato al contratto, in originale o in copia autenticata, a cura del venditore. Infine, nel caso di locazione, l’attestato di certificazione energetica è messo a disposizione del locatario o ad esso consegnato in copia dichiarata dal proprietario conforme all’originale in suo possesso.

Sono esonerati dagli obblighi inerenti l’attestato di certificazione le unità immobiliari (come box, cantine, ecc.) prive di impianto termico e sono esclusi gli edifici dichiarati inagibili, nonché gli edifici concessi in locazione abitativa a canone vincolato o convenzionato.

L’attestato di certificazione energetica comprende i dati relativi alle prestazioni energetiche proprie dell’edificio, i valori vigenti a norma di legge e i valori di riferimento, che consentono ai cittadini di effettuare valutazioni e confronti. Per gli edifici esistenti, l’attestato è corredato da suggerimenti in merito agli interventi più significativi ed economicamente convenienti per il miglioramento della prestazione energetica.

L’attestato ha una validità temporale massima di dieci anni a partire dal suo rilascio ed è aggiornato ad ogni intervento che modifica le prestazioni energetiche dell’edificio o dell’impianto.

Con la DGR n. 43-11965 del 4 agosto 2009 e successive modifiche (DGR n° 1-12374 del 20 ottobre 2009 e DGR n° 11-330 del 19 luglio 2010) sono state approvate le disposizioni attuative della LR 13/07.

In particolare la DGR n° 43-11965 e s.m.i. definisce i requisiti che devono avere i professionisti abilitati al rilascio dell’attestato di certificazione, le modalità del rilascio e il formato dello stesso.

Il paragrafo 7 della DGR n° 43-11965/2009 disciplina il SICEE (Sistema Informativo per la Certificazione Energetica degli Edifici) che contiene l’elenco dei certificatori e la raccolta degli attestati di certificazione energetica rilasciati. Nel SICEE vengono implementati, oltre alle informazioni riportate sull’ACE, anche altri dati utili alla caratterizzazione dell’edificio (ad es. i rendimenti parziali degli impianti). Il certificatore ha l’obbligo di conservare per 5 anni dalla validazione dell’attestato la documentazione all’edificio raccolta in occasione della procedura di certificazione. Tale materiale, se richiesto, deve essere messo a disposizione dell’autorità di controllo.

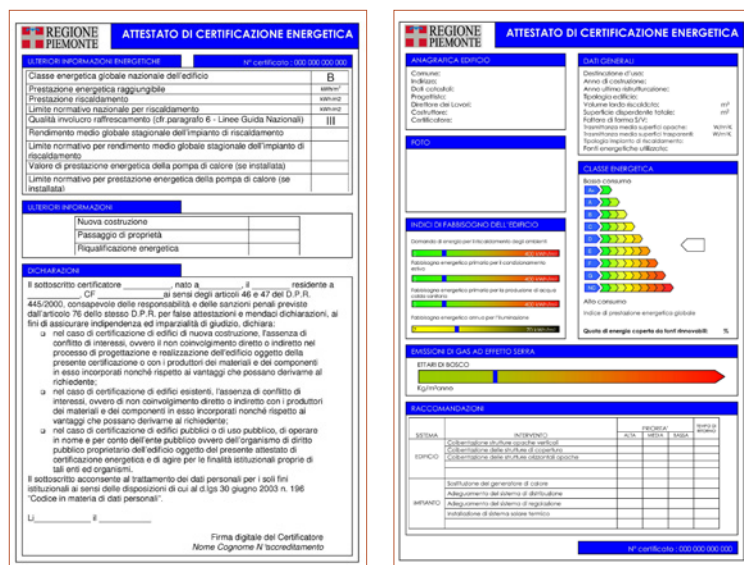


Figura 10.7

Attestato di certificazione energetica

CONTROLLI SUGLI ATTESTATI DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Secondo l'articolo 7 della LR 13/07, la Regione, avvalendosi di Arpa e in accordo con il Comune, dispone annualmente accertamenti e ispezioni a campione sulla regolarità degli attestati di certificazione energetica, relativi ad edifici nuovi e a edifici oggetto di compravendita e locazione.

Le sanzioni, previste dalla LR 13/07 all'articolo 20, riguardano sia i professionisti che rilasciano ACE sia i venditori e i locatori di edifici soggetti alla certificazione obbligatoria che non provvedono alla stessa, sia i progettisti e i costruttori di nuovi edifici che non osservano le prestazioni energetiche minime previste dalla Legge. In particolare, per i professionisti che rilasciano ACE non veritieri è prevista oltre alla sanzione amministrativa, l'esclusione dall'elenco dei soggetti abilitati al rilascio degli ACE e la comunicazione all'ordine o al collegio professionale competente per i provvedimenti disciplinari conseguenti. E' punito, altresì, il professionista abilitato che rilascia l'attestato di certificazione senza il rispetto dei criteri e delle metodologie previste dalla normativa attraverso l'applicazione di una sanzione amministrativa.

In coerenza con quanto stabilito dalla LR 13/07, nel 2010 Arpa ha condotto i primi controlli sulla regolarità degli attestati di certificazione energetica.

Le ispezioni sono state condotte con le seguenti finalità:

- verificare la correttezza dell'operato del certificatore energetico;

- verificare la regolarità degli ACE rilasciati.

La procedura seguita per i controlli, ancora in fase sperimentale, è articolata nei seguenti punti:

1. Identificazione del certificatore soggetto a ispezione

Durante la fase sperimentale avviata nel 2010, per avere un quadro più generale della situazione, sono stati scelti, per ogni provincia piemontese, i cinque certificatori che avevano emesso il maggior numero di ACE, in tutto 40 certificatori.

In totale sono stati esaminati 8.993 ACE rilasciati prevalentemente per passaggio di proprietà (circa il 64%) e per locazione (18%). Solo circa il 4% si riferisce a nuove costruzioni. Negli altri casi gli ACE sono utilizzati, per esempio, per il riconoscimento di sgravi fiscali come la detrazione del 55% prevista per riqualificazioni edilizie dalla normativa vigente. La selezione dei certificatori che saranno sottoposti a controllo nei prossimi anni varierà in funzione delle esperienze acquisite.

2. Comunicazione dell'avvio del procedimento

Il controllo di Arpa inizia con la trasmissione al certificatore selezionato di un avviso di avvio del procedimento con il quale vengono comunicate le modalità di verifica e la richiesta di messa a disposizione della documentazione raccolta per la redazione degli ACE.

3. Analisi preliminare degli ACE e individuazione degli ACE sottoposti a ispezione

Nella fase di avvio delle ispezioni i controlli sono stati condotti esaminando i valori numerici inseriti nel data base regionale SICEE dei parametri caratteristici utilizzati ai fini della certificazione energetica. In particolare sono stati evidenziati i casi in cui il dato inserito non rientrava entro determinati *range* di riferimento stabiliti dalle norme tecniche o risultavano privi di significato fisico.

Le risultanze di tali controlli condotti nel 2010 hanno portato a rilevare 5.140 dati anomali contenuti in circa il 35% degli ACE analizzati (3.182 su 8.993). Ci sono più dati anomali rispetto agli ACE analizzati perché uno stesso ACE può avere diversi dati anomali.

4. Richiesta di motivazioni tecniche in merito ai valori anomali

E' stata inoltrata una richiesta di chiarimenti ai soggetti certificatori affinchè dimostrino la validità e correttezza tecnica relativamente ai dati anomali riscontrati.

IMPIANTI TERMICI E BOLLINO VERDE

Attraverso la LR 13/07 è stato istituito un sistema di autocertificazione, mediante rilascio di un bollino verde, obbligatorio per tutti gli impianti termici, che consiste in un numero identificativo del rapporto di controllo tecnico.

Il rilascio del “bollino verde” non certifica la qualità dell’impianto, ma è uno strumento prevalentemente finalizzato alla costruzione del catasto degli impianti.

Esso viene rilasciato dai soggetti autorizzati e attesta l'avvenuta manutenzione dell'impianto, anche quando l'im-

5. Analisi della documentazione tecnica ricevuta

In relazione a quanto redatto e trasmesso dai certificatori è stato possibile definire se il dato anomalo contestato è un valore corretto (riconducibile a situazioni particolari come dati geometrici relativi a edifici architettonicamente singolari o soluzioni impiantistiche non comuni) o corrisponde ad un errore.

Dall'esame generale dei risultati è emersa una casistica degli errori caratterizzata principalmente da errori di trascrizione nel SICEE, errori di imputazione di dati nei software di calcolo ed errori di concetto/metodo.

Attualmente sono in corso le ultime verifiche che consentiranno di completare la fase di accertamento al termine della quale si procederà ai sensi della normativa.

Figura 10.8

Rapporto di controllo
tecnico, modulo F per
impianti con potenza ≥ 35
kW, modulo G per impianti
con potenza < 35 kW

[illegible][illegible]

Copia del rapporto di controllo tecnico provvisto di bollino verde è inviata dal manutentore, in formato cartaceo o elettronico, alla Provincia secondo i criteri definiti nella DGR 35-9702 del 30 settembre 2008 e s.m.i.

L'archiviazione dei rapporti di controllo tecnico avviene attraverso un sistema informativo denominato SIGIT (Sistema Informativo Gestione Impianti Termici) che a regime verrà implementato direttamente dai manutentori attraverso il web. Il sistema viene attualmente prevalentemente implementato dalle Province che ricevono copia cartacea del rapporto di controllo tecnico, con relativo bollino, dal manutentore secondo le disposizioni transitorie del paragrafo 16 punto 2 della DGR 35-9702/2008.

La LR 13/07 prevede (articolo 12 comma 1) che sugli impianti con bollino verde le Province, avvalendosi di Arpa, effettuano ispezioni a campione, volte ad accertare la rispondenza delle condizioni di esercizio e manutenzione rispetto a quanto dichiarato nel rapporto di controllo tecnico, nonché verifiche sulla sussistenza dei requisiti delle imprese di manutenzione e sulla correttezza e regolarità del loro operato, secondo i criteri dettati dalla Giunta re-

gionale definiti nella DGR 35-9702/2008.

A differenza della normativa precedente il sistema di controllo attribuito ad Arpa è di "secondo livello" cioè ha l'obiettivo di verificare l'operato delle imprese di manutenzione: ciò significa un controllo più efficace del territorio perché valutare l'operato delle imprese di manutenzione significa controllare indirettamente tutti gli impianti sui quali esse operano.

Le sanzioni previste dall'art. 20 della LR 13 riguardano sia il responsabile dell'impianto, sia il tecnico dell'impresa incaricata del controllo e della manutenzione.

Se Arpa, a seguito di ispezione, riscontra violazioni nel corso di cinque anni e in relazione ad almeno tre impianti oggetto di bollino verde, l'impresa autorizzata è sospesa per un anno dall'elenco delle ditte autorizzate al rilascio del bollino verde. La sospensione dall'elenco è prevista per due anni, se Arpa riscontra che, nel corso di cinque anni e in relazione ad almeno tre impianti oggetto di bollino verde, sul rapporto di prova non sono state segnalate le anomalie accertate in materia di sicurezza dell'impianto termico.

CONTROLLO DEGLI IMPIANTI TERMICI DOTATI DI BOLLINO VERDE

I controlli sulle imprese abilitate al rilascio dei bollini verdi sono stati condotti, come previsto dalla LR 13/07, per:

- accertare la rispondenza delle condizioni di esercizio e manutenzione rispetto a quanto dichiarato nel rapporto di controllo tecnico
- verificare la sussistenza dei requisiti delle imprese di manutenzione autorizzate al rilascio del bollino verde
- verificare la correttezza e regolarità dell'operato delle imprese di manutenzione.

La procedura seguita ha previsto le seguenti fasi:

1. Identificazione dell'impresa sottoposta a controllo

Le prime ispezioni, effettuate a partire da ottobre 2010 hanno riguardato 40 imprese, 5 per ogni provincia. Il campione scelto su indicazione regionale è rappresentativo di tutte le tipologie di società, dalle S.p.A. alle ditte individuali.

La selezione delle imprese e degli impianti potrà in futuro avvenire secondo diversi criteri di priorità che potranno tenere ad esempio conto del numero di bollini rilasciati per categoria di impianto, nonché di eventuali segnalazioni da parte delle Province e degli esiti di precedenti verifiche (art. 11 c. 2 della DGR 35-9702/2008).

2. Verifica della sussistenza dei requisiti dell'impresa di manutenzione

La prima parte dell'ispezione, svolta presso la sede amministrativa dell'impresa, ha riguardato il possesso dei seguenti requisiti:

- abilitazione all'esercizio dell'attività di installazione e riparazione di impianti di riscaldamento e di condizionamento;
- sottoscrizione da parte del titolare dell'impresa del disciplinare di cui all'allegato III della disciplina attuativa approvata con DGR 35-9702/2008
- attestato di partecipazione ai seminari di aggiornamento disciplina attuativa approvata con DGR 35-9702/2008
- certificazione UNI EN 9001 dell'impresa in caso di incarico di terzo responsabile su impianti maggiori di 350 kW.

Per quanto riguarda i requisiti, sono stati considerati anche altri aspetti oltre a quelli previsti dalla LR 13/07 come l'abilitazione alla conduzione di impianti con potenza superiore a 232 kW (art. 287 del DLgs 152/06).

3. Verifica della correttezza dell'operato

La verifica della correttezza dell'operato ha riguardato diversi aspetti:

- verifica della completezza formale dei rapporti di controllo tecnico
- verifica dell'adeguatezza e della coerenza dei dati riportati sui rapporti di controllo tecnico
- verifica di adeguatezza della strumentazione tecnica utilizzata attraverso l'analisi dei certificati di taratura.

4. Verifica della rispondenza delle condizioni di esercizio e manutenzione rispetto a quanto dichiarato nel rapporto di controllo

Sulla base dell'esito dei precedenti accertamenti, viene individuato almeno un impianto con bollino verde presso

il quale proseguire il controllo. In loco si sono eseguite le seguenti verifiche:

- verifica di completezza della documentazione dell'impianto
- esame visivo e controllo della centrale termica e dell'impianto
- verifica, in alcuni casi, dei risultati delle analisi dei fumi e del rendimento attraverso una nuova misurazione.

Le ispezioni hanno, in alcuni casi, comportato la segnalazione a diversi enti come Comune, Vigili del fuoco, Ispesl/Inail per i provvedimenti di competenza.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Consumo delle risorse

INDUSTRIA



INDUSTRIA

Secondo l'indagine Unioncamere Piemonte l'industria piemontese nel corso del 2010 ha mostrato una lieve ripresa in termini economici, con una crescita del valore aggiunto attorno a +5%.

La produzione industriale nel complesso è risultata in aumento (+8,6% nella media annua), nonostante il pesante calo dei volumi di attività nel settore delle costruzioni e la contrazione produttiva nel settore dei mezzi di trasporto. Dinamiche positive, ma meno pronunciate, per il

comparto del legno e del mobile, l'alimentare, il cartario. L'andamento maggiormente espansivo si è riscontrato nell'insieme delle specializzazioni della meccanica e dell'elettronica, della chimica, gomma e plastica.

Per quanto riguarda le forze di lavoro, dopo una contrazione dell'1,3% nel 2009, nel 2010 l'indagine Istat rivela la prosecuzione di un trend negativo, ma in attenuazione, con una stabilizzazione nell'ultimo trimestre dell'anno (tabella 1.4).

Indicatore / indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Unità locali	numero	D	Istat	Provincia	2009	☹️	↓
Addetti alle unità locali	numero	D	Piemonte in cifre	Regione	2008	☹️	↓
Consumo elettrico	GWh	D	Istat	Provincia	2009	☹️	↓
Rifiuti speciali prodotti, recuperati e smaltiti	tonnellate	P	Piemonte in cifre	Regione	2008	☹️	↔️
Autorizzazioni Integrate Ambientali rilasciate	unità	D	Terna	Provincia, Regione	2010	😊	↑
Controlli aziende soggette ad AIA	unità	R	Arpa Piemonte	Provincia, Regione	2010	😊	↑

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di industria: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/industria.htm>

UNITÀ LOCALI E ADDETTI NELL'INDUSTRIA

Nella tabella 11.1 sono riportati i dati di unità locali delle attività industriali relativi al 2010, secondo la nuova classificazione delle attività economiche.

Tipologia Imprese	Numero unità locali
Estrazione di minerali	
Estrazione di carbone (escluso torba)	2
Estrazione di petrolio greggio e gas naturale	4
Estrazione di minerali metalliferi	3
Altre industrie estrattive	639
Attività dei servizi di supporto all'estrazione	1
Totale industrie estrattive	649
Attività manifatturiere	
Industrie alimentari e delle bevande	5.767
Industrie del tabacco	3
Industrie tessili	2.606
Confezione articoli vestiario	2.895
Fabbricazione di articoli in pelle e simili	380
Industria del legno e prodotti in legno	3.980
Produzione di carta	500
Stampa e riproduzione di supporti registrati	2.088
Fabbricazione coke, raffinerie, combustibile nucleari	79
Fabbricazione di prodotti chimici	879
Fabbricazione di produzione farmaceutici di base e di prep. farmaceutici	65
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	2.187
Fabbricazione di altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	2.400
Metallurgia	573
Fabbricazione e lavorazione produzione metallo, escluso macchine	15.504
Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica	1.794
Fabbricazione di apparecchiature elettriche e per uso domestico non elettriche	2.048
Fabbricazione di macchinari e apparecchiature nca	5.557
Fabbricazione autoveicoli	1.449
Fabbricazione di altri mezzi di trasporto	443
Fabbricazione mobili	1.861
Altre industrie manifatturiere, riparazione, manutenzione e installazione	7.673
Totale attività manifatturiere	60.731
Energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	1.123
Fornitura di acqua, reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	
Raccolta, trattamento e fornitura di acqua	212
Gestione delle reti fognarie	123
Altre attività di raccolta, trattamento e gestione dei rifiuti	1.171
Totale attività di fornitura e gestione reti fognarie e rifiuti	1.506
Costruzioni	83.327
Totale	147.336

Tabella 11.1

Unità locali delle imprese per attività economica (At-eco 2007) - anno 2010

Fonte: Piemonte in cifre, InfoCamere, banca dati Stock view, sito internet telemaco.infocamere.it (Aggiornamento maggio 2011)

La tabella 11.2 presenta invece la suddivisione per province delle unità locali, secondo le principali categorie. La provincia di Torino è quella col più elevato numero di

unità locali, soprattutto nel settore delle costruzioni e delle industrie manifatturiere, seguita dalle province di Cuneo e di Alessandria.

Tabella 11.2

Unità locali delle imprese
per provincia - anno 2010

Fonte: Piemonteincifre

	Industrie estrattive	Industrie manifatturiere	Energia	Costruzioni	Totale
AL	67	6.058	81	7.907	14.265
AT	27	2.974	34	4.354	7.463
BI	17	3.270	48	3.733	7.154
CN	160	8.132	326	12.065	20.891
NO	40	5.146	70	6.776	12.154
TO	174	30.498	395	41.952	73.745
VB	119	2.185	112	3.034	5.532
VC	42	2.468	57	3.506	6.132

Nel 2008, anno al quale risalgono i dati più recenti al momento disponibili, rispetto al 2007, l'occupazione nel comparto industriale è generalmente diminuita, fatta eccezione per i settori della Fabbricazione di macchinari e ap-

parecchi n.c.a. e della Fabbricazione di mezzi di trasporto, dove si registra un numero di addetti leggermente più alto. (tabella 11.3).

Tabella 11.3

Addetti alle unità locali
delle imprese per attività
economica (Ateco 2007) e
per provincia - anno 2008

Fonte: Istat

		AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC	Piemonte
Estrazione di minerali da cave e miniere		229	107	126	375	178	450	193	123	1.781
Attività manifatturiere	Industrie alimentari, delle bevande e del tabacco	4.491	2.461	1.111	14.078	2.912	11.553	701	2.044	39.350
	Industrie tessili, abbigliamento, pelli e accessori	1.263	734	15.539	4.873	6.198	7.695	478	3.747	40.527
	Industria del legno, della carta e stampa	2.713	1.407	728	6.232	2.266	12.935	1.339	980	28.601
	Fabbricazione di coke e prodotti petroliferi raffinati	167	122	12	13	458	661	3	3	1.439
	Fabbricazione di sostanze e prodotti chimici	1.834	164	173	622	3.192	3.842	829	391	11.045
	Produzione di articoli farmaceu- tici, chimico-medicinali e botanici	292	1	1	181	424	891	-	600	2.390
	Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche, altri prodotti della lavorazione di minerali non metalliferi	5.584	2.701	1.193	10.796	2.228	17.595	1.290	1.234	42.619
	Fabbricazione di metalli di base e lavorazione di prodotti in metallo, esclusi macchine e impianti	6.736	3.922	1.147	8.784	6.969	46.318	5.233	3.166	82.275
	Fabbricazione computer, ap- parecchi elettronici e ottici	249	190	141	517	872	6.839	56	1.382	10.246
	Fabbricazione di apparecchi elettrici	1.719	1.108	70	1.149	610	9.769	181	226	14.831
	Fabbricazione di macchinari e apparecchi n.c.a.	5.135	2.478	1.481	8.081	11.051	24.843	978	3.298	57.346
	Fabbricazione di mezzi di trasporto	1.485	2.125	533	7.879	1.477	55.364	8	1.007	69.879
	Altre attività manifatturiere, riparazione ed installazione di macchine ed apparecchiature	9.232	1.102	1.066	3.715	1.973	15.657	770	1.329	34.844
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata		399	227	139	933	345	4.770	441	348	7.602
Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di trat- tamento dei rifiuti e risanamento		1.324	610	442	1.101	921	7.181	563	591	12.734
Costruzioni		16.408	8.210	5.840	23.751	13.903	71.017	5.978	6.547	151.653

		Media 2009			Media 2010			Variazione %		
		uomini	donne	totale	uomini	donne	totale	uomini	donne	totale
		numero * 1.000						percentuale		
Agricoltura		50	22	72	50	25	75	1,6	11,1	4,6
Industria	in senso stretto	337	127	464	347	126	473	3,1	-0,7	2,0
Industria	Costruzioni	137	8	146	129	10	138	-6,1	15,1	-4,9
Totale	industria	474	135	609	476	136	612	0,4	0,3	0,4
Commercio	152	126	278	137	115	253	-9,6	-8,6	-9,2	
Altri	servizi	385	516	901	378	527	905	-1,8	2,1	0,4
Totale	servizi	537	642	1.179	515	642	1.157	-4,0	0,0	-1,8
Totale	dipendenti	726	653	1.379	715	655	1.371	-1,5	0,4	-0,6
Totale	indipendenti	334	147	481	326	147	474	-2,4	0,2	-1,6

Tabella 11.4

Occupati per settore e genere in Piemonte - periodo gennaio-settembre 2009-2010

Fonte: Istat.

Elaborazioni ORML

ASPETTI AMBIENTALI

CONSUMO DI ENERGIA ELETTRICA

Nel 2009 in Piemonte si è consumato il 15% di energia in meno rispetto all'anno precedente, 12.451,1 GWh contro i 14.734,20 GWh del 2008, valore che già segnava una diminuzione del rispetto al 2007.

I settori che hanno utilizzato minori quantità di energia

sono il siderurgico (-32,2%), il chimico (-27,6%), il tessile (-20,8%) e quello dei materiali da costruzione (-20,6%). Tra le poche attività che hanno aumentato i consumi di energia elettrica si rileva l'industria dei materiali non ferrosi (+33,2%).

Tabella 11.5

Consumi elettrici del settore industria tipologia di attività industriale anno 2009
Fonte: Terna

Tipologia di Attività		Consumo energia elettrica mln KWh
INDUSTRIA		12.451,1
Manifatturiera di base		4.039,3
Siderurgica		784,3
Metalli non Ferrosi		222,4
Chimica		875,2
	di cui fibre	3,5
Materiali da costruzione		741,4
	estrazione da cava	104,5
	ceramiche e vetrarie	182,1
	cemento, calce e gesso	268,1
	laterizi	64,7
	manufatti in cemento	34,4
Cartaria		87,7
	di cui carta e cartotecnica	1.415,9
Manifatturiera non di base		7.005,8
Alimentare		1.515,8
Tessile, abbigliamento e calzature		807,3
	tessile	758,7
	vestiario e abbigliamento	36,1
	pelli e cuoio	7,3
Meccanica		5,2
	calzature	2.326,4
	di cui apparecchiature elettriche ed elettroniche	328,5
Mezzi di Trasporto		896,9
	di cui mezzi di trasporto terrestri	847,7
Lavorazione Plastica e Gomma		1.129,1
	di cui articoli in materie plastiche	694,6
Legno e Mobilio		210,4
Altre Manifatturiere		119,9
Costruzioni		92,9
Energia ed acqua		1.313,1
Estrazione Combustibili		56,6
Raffinazione e Cokerie		433,9
Elettricità e Gas		431,4
Acquedotti		391,1

A livello provinciale nel 2009 la provincia di Torino, storicamente quella con i maggiori consumi di energia elettrica, li ha ridotti di circa il 19% rispetto al 2008. Dei 4.541 GWh utilizzati, 1.517 sono stati assorbiti dal settore meccanico e dei 703,8 dai trasporti, mentre il settore energia e acqua ha consumato 447,5 GWh. L'industria cartaria e quella alimentare della provincia di Cuneo, sono altri settori dove i consumi si mantengono elevati (rispettivamente

756,3 e 652,5 GWh), ma solo nel secondo caso il valore è aumentato rispetto all'anno precedente.

Anche nelle province di Alessandria e di Novara, dove i consumi energetici legati all'industria sono più elevati rispetto alle rimanenti province, si è verificata una diminuzione percentuale generalizzata rispetto al 2008, un po' in tutti i settori (figura 11.1).

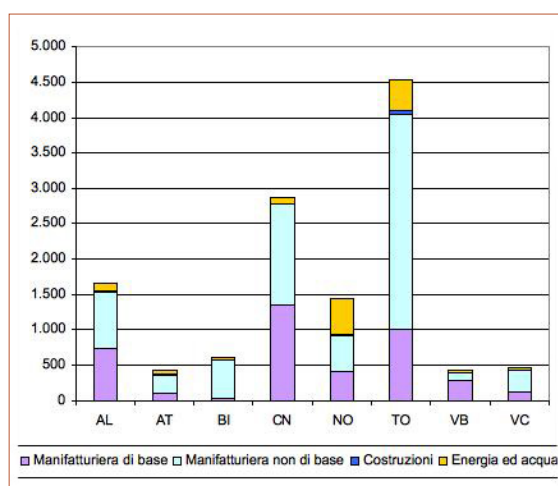


Figura 11.1

Attività industriali. Consumi elettrici per i principali settori e per provincia anno 2009

Fonte: Terna

PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI

La valutazione della produzione di rifiuti è stata effettuata tramite le dichiarazioni MUD, presentate da quelle società che in base al loro codice Istat rientrano nell'ambito delle attività industriali. In conformità con le elaborazioni degli anni precedenti nei rifiuti, provenienti da attività industriali, non sono inclusi quelli da costruzione e demolizione appartenenti alla famiglia CER 17 (Codice Europeo Rifiuti), che sono contenuti invece nel calcolo del totale dei rifiuti prodotti dalla regione. Secondo tali elaborazioni, in Piemonte i rifiuti prodotti nel 2008 dalle attività industriali rappresentano il 40% della produzione totale di rifiuti speciali, e in particolare il 37% dei rifiuti non pericolosi e il 60% di quelli pericolosi.

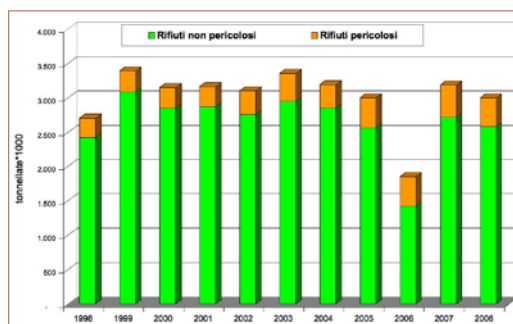
Le attività industriali piemontesi hanno prodotto nel 2008, ultimo anno per il quale sono disponibili dati produttivi ufficiali, circa 3 milioni tonnellate di rifiuti speciali, di cui 2.585.700 di non pericolosi e 416.534 tonnellate di peri-

colosi. Per le ragioni esposte nel capitolo sui rifiuti, a cui si rimanda, l'esenzione dall'obbligo di presentazione del MUD dal 2005 al 2006 per i rifiuti speciali non pericolosi non rende attendibili le produzioni dichiarate in due questi anni. Rispetto alla produzione del 2007 vi è una diminuzione di circa il 5% dei rifiuti non pericolosi e del 12% di quelli pericolosi, con una riduzione del 6% sul totale dei rifiuti, mentre rispetto ai dati del 2004 la stessa diminuzione del 6% è dovuta alla riduzione di rifiuti non pericolosi (-9%), compensata da un incremento dei rifiuti pericolosi (+24%). In generale si può notare che a partire dal dato del 1999, per i rifiuti non pericolosi vi sia stata una tendenza alla diminuzione nella produzione, mentre i rifiuti pericolosi hanno un andamento meno costante e sono comunque in aumento negli ultimi anni, anche se rappresentano una parte piuttosto ridotta del totale.

Figura 11.2

Produzione di rifiuti speciali
non pericolosi e pericolosi
anni 1998-2008

Fonte: Arpa Piemonte



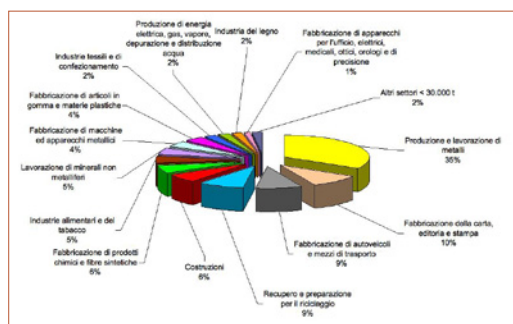
Per quanto riguarda l'importanza delle diverse attività, si evidenzia un settore che nel 2008 ha prodotto da solo oltre un terzo di tutti i rifiuti, pari al 35% del totale, e cioè quello della produzione e lavorazione dei metalli, invariato come importanza rispetto all'anno precedente. Tutte le altre atti-

vità incidono fino ad un massimo del 10% ciascuna; le più importanti sono senza dubbio il settore della fabbricazione della carta, editoria e stampa (10%), la fabbricazione di autoveicoli e mezzi di trasporto (9%) e l'industria collegata al recupero e riciclaggio dei rifiuti (9%).

Figura 11.3

Rifiuti speciali da attività
industriali per settore di
attività anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte



Fra il 4 e il 6% vi sono importanti settori fra cui le industrie chimica, alimentare, mineraria e manifatturiera (macchine e plastiche). Intorno al 2% di incidenza sulla produzione totale si ritrovano le industrie tessili, le produzioni energetiche e le attività legate alla distribuzione di acqua, ed infine l'industria del legno. Sono stati raggruppati nella voce

“Altri settori”, alcuni altri settori industriali con produzione minore di rifiuti, tra i quali figurano le attività estrattive di minerali energetici e non, la fabbricazione del coke e la raffinazione del petrolio, la fabbricazione di mobili e altre attività manifatturiere e, infine, la concia del cuoio, la cui incidenza di rifiuti prodotti nel 2008 è inferiore all'1%.

Attività industriale	Rifiuti non pericolosi	Rifiuti pericolosi	Totale rifiuti	Percentuale singola attività
	tonnellate			%
Produzione e lavorazione di metalli	914.562,85	95.437,13	1.009.999,98	33,64
Fabbricazione della carta, editoria e stampa	281.827,20	7.730,61	289.557,81	9,65
Fabbricazione di autoveicoli e mezzi di trasporto	215.124,27	51.992,49	267.116,76	8,90
Recupero e preparazione per il riciclaggio	211.737,50	44.784,30	256.521,80	8,54
Costruzioni	124.920,27	60.980,39	185.900,66	6,19
Fabbricazione di prodotti chimici e fibre sintetiche	94.469,31	83.514,69	177.984,00	5,93
Industrie alimentari e del tabacco	157.536,58	635,67	158.172,25	5,27
Lavorazione di minerali non metalliferi	135.295,17	3.283,80	138.578,97	4,62
Fabbricazione di macchine ed apparecchi metallici	96.473,60	27.030,18	123.503,78	4,11
Fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche	102.100,75	10.727,14	112.827,89	3,76
Industrie tessili e di confezionamento	67.051,41	1.057,13	68.108,53	2,27
Produzione di energia elettrica, gas, vapore, depurazione e distribuzione acqua	52.462,28	12.188,02	64.650,30	2,15
Industria del legno	58.158,57	2.227,70	60.386,27	2,01
Fabbricazione di apparecchi per l'ufficio, elettrici, medicali, ottici, orologi e di precisione	27.452,68	6.273,06	33.725,74	1,12
Industria estrattiva	21.499,97	278,13	21.778,10	0,73
Fabbricazione di mobili ed altre manifatturiere	15.332,65	1.919,49	17.252,14	0,57
Fabbricazione coke, raffinatrici petrolio	6.952,80	5.807,57	12.760,37	0,43
Preparazione e concia del cuoio	2.694,89	485,64	3.180,53	0,11
Estrazione minerali energetici (carbone, petrolio, gas, uranio, ecc.)	47,20	8,99	56,19	0,002
Totale complessivo	2.585.699,94	416.362,13	3.002.062,07	100

Tabella 11.6

Rifiuti speciali prodotti dal settore industriale anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Catasto regionale rifiuti

I settori che hanno subito maggiori incrementi in valore assoluto dal 2007 sono quelli delle industrie alimentari (+15%), della lavorazione dei minerali (+16%) e della fabbricazione di autoveicoli (+7%).

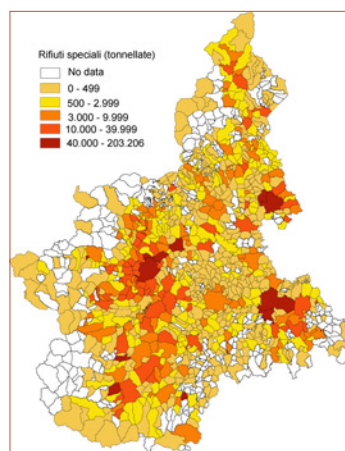
I principali decrementi di produzione si riferiscono alla

produzione e lavorazione di metalli (-10%), alle costruzioni (-30%) e all'industria chimica (-29%). La riduzione che si è verificata nel settore delle costruzioni (famiglia Istat 45) è sostanzialmente dovuta alla diminuzione di rifiuti pericolosi provenienti da un sito sottoposto a bonifica (terreni di bonifica contenenti sostanze pericolose e materiali contenenti amianto).

Figura 11.4

Rifiuti speciali da attività industriali prodotti su base comunale anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Catasto regionale rifiuti



Le maggiori produzioni di rifiuti si trovano nei comuni di Torino e di Alessandria e limitrofi (Borgaro, Chivasso, Crescentino, Tortona) e sulle linee infrastrutturali che uniscono capoluoghi di provincia: Torino-Biella-Verbania, Torino-Vercelli-Novara, Torino-Asti-Alessandria e Torino-Cuneo. La produzione è diffusa sul territorio, in quanto oltre 800 comuni concorrono alla produzione totale ciascuno con percentuali inferiori all'1%. Vi sono poi 16 comuni che insieme rappresentano il 35% del totale prodotto.

CONTROLLO INTEGRATO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

Con il Decreto legislativo 29 giugno 2010, n° 128 “Modifiche e integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n° 152, recante norme in materia ambientale, ai sensi dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”, è stato abrogato il DLgs 59/05. La normativa relativa all'autorizzazione integrata ambientale (AIA) e ai relativi controlli entra a far parte del Testo Unico dell'ambiente.

Le modifiche che il correttivo al Testo Unico ambientale del 2006 ha apportato alla normativa sui controlli integrati, la cosiddetta IPPC, riguardano sostanzialmente:

- il contenuto della domanda di AIA
- la reintroduzione dell'obbligatorietà della conferenza dei servizi
- le tempistiche di istruzione e valutazione delle domande di AIA
- la pubblicazione delle informazioni relative alla domanda sul sito web dell'Autorità competente
- I BRef (BAT *reference documents*) pubblicati dalla Commissione europea che devono indirizzare il rilascio delle AIA e non devono più essere recepiti con decreti ministeriali. I documenti già approvati continuano ad essere utilizzati
- alcune definizioni quali quelle di inquinamento, emissione, valori limite di emissione, modifica sostanziale, gestore.

Le modifiche contribuiscono a rendere più chiaro e facilmente applicabile il quadro normativo delle aziende sog-

gette alla normativa IPPC e capitalizza il lavoro che in questi tre lustri è stato fatto per l'attuazione delle direttive comunitarie che si sono succedute quali la 96/61/CE e la 2008/1/CE.

Ulteriori modifiche, con conseguente incremento dell'efficacia ambientale della normativa e risparmi economici anche dal punto di vista economico saranno apportate per recepire la direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali che raggruppa sette direttive quali:

- 78/176/CEE del Consiglio, del 20 febbraio 1978, relativa ai rifiuti provenienti dall'industria del biossido di titanio (4)
- 82/883/CEE del Consiglio, del 3 dicembre 1982, relativa alle modalità di vigilanza e di controllo degli ambienti interessati dagli scarichi dell'industria del biossido di titanio (5)
- 92/112/CEE del Consiglio, del 15 dicembre 1992, che fissa le modalità di armonizzazione dei programmi per la riduzione, al fine dell'eliminazione, dell'inquinamento provocato dai rifiuti dell'industria del biossido di titanio (6)
- 1999/13/CE del Consiglio, dell'11 marzo 1999, sulla limitazione delle emissioni di composti organici volatili dovute all'uso di solventi organici in talune attività e in taluni impianti (7)
- 2000/76/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 4 dicembre 2000, sull'incenerimento dei rifiuti (8)

- 2001/80/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2001, concernente la limitazione delle emissioni nell'atmosfera di taluni inquinanti originati dai grandi impianti di combustione (9)
- 2008/1/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 gennaio 2008, sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento

Le continue trasformazioni testimoniano quanta importanza sia prestata dall'Unione europea e dai singoli stati a questa normativa che riguarda più di 52.000 impianti

sul territorio dell'Unione Europea, circa 6.000 in Italia e 600 in Piemonte e tesa a ridurre prevenire ed eliminare l'inquinamento.

I controlli effettuati da Arpa Piemonte iniziano a fornire i primi dati sull'efficacia della norma; per ragioni di spazio e per semplicità forniamo un esempio relativo all'analisi di alcuni indicatori ambientali che permettono di valutare l'efficienza degli impianti e l'eventuale riduzione e prevenzione dell'inquinamento.

Azienda	Indicatore	2005	2006	2007	2008	2009
1	Consumo energia elettrica (MWh)/Barre (numero)	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07
1	Fonti combustibili (t)/Barre (numero)	5,00	5,16	5,38	5,83	7,40
2	MWh/ kg Ni				1	0,8
3	MWh/ kg Ni				0,13	0,15

Azienda	Indicatore	2005	2006	2007	2008	2009
1	Consumo energia Elettrica (MWh)/Quantità di prodotto (t)	0,15	0,13	0,12	0,13	0,14
2	MWh / t di prodotto versato a magazzino				0,23	0,31
3	kWh/ t prodotto versato a magazzino				0,06	0,06
4	kWh/ t prodotto versato a magazzino				0,06	0,08

Azienda	Indicatore	2005	2006	2007	2008	2009
1	Consumo di energia elettrica (MWh)/Prodotto finito (t)	59,96	52,41	70,20	75,35	62,20
2	MWh / t di prodotto versato a magazzino				2,61	4,62

Tabella 11.7

Indicatori utilizzati per valutare l'efficienza degli impianti

Codice IPPC 2.6 Impianti per il trattamento di superficie di metalli e materie plastiche mediante processi elettrolitici o chimici qualora le vasche destinate al trattamento utilizzate abbiano un volume superiore a 30 m³

Codice IPPC 4.1 Impianti chimici per la fabbricazione di prodotti chimici organici di base [(classi da a) a k)]

Codice IPPC 2.5b impianti di fusione e lega di metalli non ferrosi, compresi i prodotti di recupero (affinazione, formatura in fonderia), con una capacità di fusione superiore a 4 tonnellate al giorno per il piombo e il cadmio o a 20 tonnellate al giorno per tutti gli altri metalli

Fonte: Terna

Arpa Piemonte ha definito un insieme di indicatori per ciascun settore produttivo che permetterà di valutare e analizzare i dati ricavati dai controlli che saranno così letti in termine di efficienza ed efficacia degli impianti e in termini di prestazioni produttive e ambientali. La loro produzione nel tempo permetterà anche ai non esperti di verificare se il miglioramento continuo, previsto dalla normativa IPPC sia perseguito, dando così una immediata chiave di lettura per verificare quanto gli sforzi messi in campo dal sistema produttivo e dal sistema dei controlli siano funzionali alla

riduzione dell'inquinamento e al conseguente miglioramento dell'ambiente.

Un dato importante che permette di rendersi conto dell'efficacia della normativa è che grazie alla normativa IPPC e all'applicazione delle migliori tecniche disponibili, sulla base del Registro Europeo delle Emissioni e dei Trasferimenti delle Sostanze Inquinanti E-PRTR, le emissioni di SO_2 e NO_x nel 2007 sono diminuite rispettivamente del 72% e del 36% rispetto ai valori del 1990 nell'UE a 27 e dell'81% e del 43% in Italia.

Figura 11.5

Ditte che hanno presentato
domanda di Autorizzazioni
Integrate Ambientali (AIA)
presentate e AIA rilasciate
marzo 2011
Fonte: Arpa Piemonte

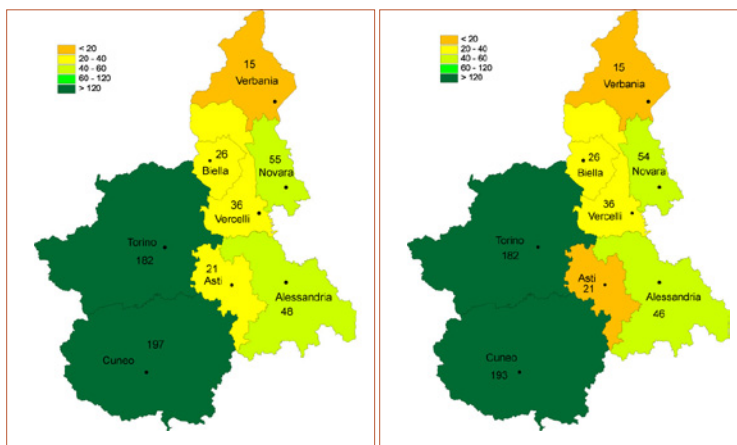


Tabella 11.8

I controlli effettuati agli
impianti IPPC da Arpa
Piemonte
anno 2010

	AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC	Totale
Soggetti giuridici controllati	26	6	55	151	36	89	11	56	430
Verbale di sopralluogo	17	6	17	47	27	57	10	27	208
Scheda di campionamento	12		5	14		10	8	16	65
Scheda di Misura	4			8		9		7	15
Relazione Tecnica	25	4		39		57		50	175
Comunicazione all'Autorità Giudiziaria	8	2		23		11	2	10	56
Sanzione amministrativa	1	1		18			3		23

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Consumo delle risorse

AGRICOLTURA E FORESTE



AGRICOLTURA E FORESTE

L'agricoltura in Piemonte è ben sviluppata e varia, le coltivazioni più presenti sono cereali in genere, ma anche ortaggi di ogni tipo, frutta e barbabietole da zucchero. Tra i cereali, buona e con alte rese per ettaro è la produzione di frumento e di mais (per entrambi i prodotti la regione è al terzo posto in Italia); ma la vera specializzazione cerealicola piemontese è quella del riso, che prospera nelle province di Vercelli e di Novara, e di cui la regione fornisce circa il 60% della produzione nazionale. Il Piemonte, inoltre, è tra le prime regioni italiane per quantità di vino prodotto e,

grazie alle sue 7 DOCG e alle 43 DOC, è sicuramente tra le migliori anche per quello che riguarda la qualità.

La morfologia del Piemonte favorisce l'agricoltura; le zone più fertili sono situate nella bassa pianura, dove affiora l'acqua dei fontanili e dove è stata realizzata una fitta rete di canali d'irrigazione. Il settore avverte in linea di massima condizioni di crisi: elevata è stata e continua a essere la fuga degli addetti dalle aree montane, ma anche da quelle collinari, che si vanno quindi spopolando e nelle quali continuano a diminuire le aree poste a coltura.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato	Trend
Aziende agricole	numero	D	Regione Piemonte	Provincia Regione	2007-2010	😊	↑
Superficie coltivata per specie di coltivazione	ettari	D	Regione Piemonte	Regione	2007-2009	😐	↓
Consistenza patrimonio zootecnico	numero	D	Regione Piemonte	Regione	1995-2010	😐	↔
Patrimonio forestale	ettari	D	Regione Piemonte	Regione	2007	😐	↔
Utilizzo fertilizzanti	kg ha /SAU	P	Istat	Provincia Regione	2000-2009	😊	↓
Utilizzo prodotti fitosanitari	kg ha /SAU	P	Istat	Regione	2000-2009	😊	↓
Meccanizzazione agricola	numero e potenza	P	Regione Piemonte	Regione	2007-2009	😐	↔
Agricoltura biologica	numero	R	Regione Piemonte	Regione	2001-2010	😞	↓

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di energia: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/agricoltura.htm>

AZIENDE E PRODUZIONI AGRICOLE

Dal 2007 al 2010 si è verificato un continuo aumento del numero di aziende agricole, complessivamente 4.183, in particolare nelle province di Cuneo, Torino e Alessandria. Nell'Anagrafe Agricola Unica del Piemonte sono registrate le informazioni anagrafiche e strutturali delle aziende

agricole e di tutti i diversi soggetti che intrattengano - a qualsiasi titolo - rapporti amministrativi in materia di agricoltura e di sviluppo rurale con la Pubblica Amministrazione. L'Anagrafe è stata istituita in Piemonte con la DGR n.46-639 del 1/8/2005.

Province	2007	2008	2009	2010
AL	12.337	12.576	12.806	13.108
AT	9.932	10.093	10.251	10.322
BI	1.703	1.719	1.763	1.806
CN	27.990	28.461	28.993	29.200
NO	2.914	3.054	3.111	3.325
TO	15.877	16.233	16.489	16.884
VB	928	1.015	1.043	1.118
VC	2.970	3.025	3.050	3.071
Piemonte	74.651	76.176	77.506	78.834

Tabella 12.1

Aziende agricole
anni 2007-2010

Fonte: Regione Piemonte,
Anagrafe agricola unica

AZIENDE AGRICOLE BIOLOGICHE

L'agricoltura biologica è un metodo di coltivazione che ha come obiettivo il rispetto dell'ambiente e degli equilibri naturali, della salute degli operatori e del consumatore; non vengono impiegati né antiparassitari, né concimi di sintesi chimica.

L'agricoltura biologica si conferma in Piemonte come un

fenomeno importante anche se, dopo una continua crescita fino al 2008 (1.784 aziende), mostra dal 2010 una flessione (1.479 aziende). Cuneo, sebbene in questi anni abbia avuto il maggior calo di aziende, risulta la provincia in cui ne risiedono la maggior parte, con il 58% complessivo regionale.

Province	2007				2008				2009				2010			
	Prep	Prod	Prep/ Prod	Totale	Prep	Prod	Prep/ Prod	Totale	Prep	Prod	Prep/ Prod	Totale	Prep	Prod	Prep/ Prod	Totale
AL	7	137	24	168	5	152	26	183	9	146	24	179	5	162	28	195
AT	2	91	26	119	5	92	25	122	6	87	25	118	8	89	27	124
BI		21	5	26		21	6	27	0	15	9	24	0	24	7	31
CN	10	1.095	43	1.148	26	1.080	42	1.148	17	1.078	38	1.133	25	768	43	836
NO		33	12	45	5	31	13	49	1	28	8	37	3	41	5	49
TO	8	124	14	146	14	119	15	148	8	103	28	139	11	103	24	138
VB		21	1	22	1	18	1	20		18	1	19	0	17	1	18
VC	1	70	5	76	9	73	5	87	1	78	5	84	4	81	3	88
Piemonte	28	1.592	130	1.750	65	1.586	133	1.784	42	1.553	138	1.733	56	1.285	138	1.479

Tabella 12.2

Aziende biologiche
anni 2007-2010

Prep: Preparatore;
Prod: Produttore;
Fonte: Regione Piemonte,
Anagrafe agricola unica

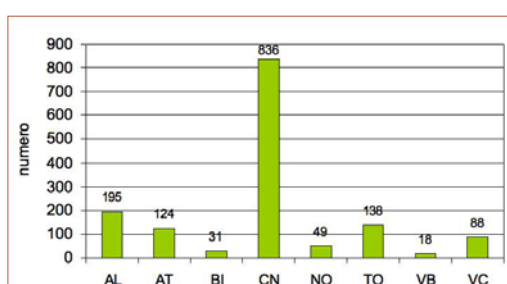


Figura 12.1

Aziende biologiche
anno 2010

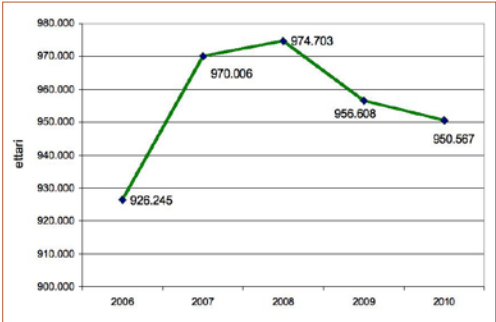
Fonte: Regione Piemonte,
Anagrafe agricola unica

SUPERFICIE UTILIZZATA E COLTIVATA PER TIPOLOGIA

Il censimento dell’agricoltura del 1990 assegnava al Piemonte 1 milione 120 mila 250 ettari di Superficie Agricola Utilizzata, ma già nel 2003 un’indagine Istat/Inea rilevava un calo fino a 920.208 ettari. Dal 2003 ad oggi si è evidenziato un leggero aumento fino al 2008 (974.703 ettari) e

successivamente di nuovo un calo. L’evidente diminuzione può essere associata a diversi fattori quali ad esempio la conversione di molti suoli agricoli ad usi residenziali, produttivi o forestali (figura 12.2).

Figura 12.2
Superficie Agricola
Utilizzata (SAU)
anni 2006-2010
Fonte: Istat



SUPERFICIE COLTIVATA PER TIPOLOGIA

Dall’analisi dei dati, riguardanti le principali produzioni agricole, si evince come sia più che raddoppiata, dal 2007 al 2009, la produzione di frumento duro, mentre aumenti meno consistenti si sono verificati per le patate. Il frumento tenero e il mais, invece, hanno registrato una flessione e le coltivazioni industriali (barbabietola da zucchero, soia,

girasole, colza, lino e tabacco) hanno visto ridurre quasi ad un terzo la loro produzione (tabella 12.3). In questi tre anni, nel complesso, si riscontra una diminuzione delle coltivazioni sopra riportate del 13% mentre l’uso del suolo è rimasto pressoché invariato.

Tabella 12.3
Superficie coltivata e
produzione per i principali
prodotti agricoli
anni 2006-2009
*Fonte: Istat, Piemonte in
cifre, Regione Piemonte.*

Coltivazioni	2007		2008		2009	
	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione quintali	Superficie ettari	Produzione quintali
Frumento tenero	91.477	4.687.321	96.132	4.570.667	92.105	4.439.728
Frumento duro	1.395	67.850	3.304	140.237	2.932	134.440
Riso	119.342	7.930.000	117.625	7.302.700	121.667	8.000.000
Mais ibrido	177.419	15.623.013	187.666	17.833.820	173.090	12.033.393
Totale cereali	417.133	29.512.846	434.275	31.155.986	421.371	25.685.388
Totale orticole	11.168	2.863.392	11.090	2.874.460	10.868	2.858.795
Patate	1.644	467.287	1.848	482.303	1.850	482.188
Coltivazioni industriali *	18.825	1.664.175	17.897	555.878	15.265	414.063
Totale fruttiferi	29.993	4.633.668	29.380	4.376.477	30.592	4.394.274
Vite (uva da vino)	52.720	3.907.699	51.463	3.557.318	50.737	3.997.144

* Barbabietola da zucchero, soia, girasole, colza, lino, tabacco.

Box 1 - BATTERIOSI DELL'ACTINIDIA (PSA) IN PIEMONTE

A cura di: Regione Piemonte, Settore Fitosanitario

Il Piemonte si configura come la seconda regione italiana per produzione di actinidia (kiwi) dopo Il Lazio. L'Italia, con 430.000 tonnellate è il secondo produttore mondiale dopo la Cina e prima della Nuova Zelanda.

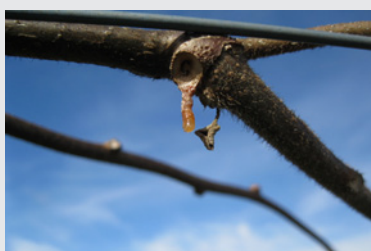
Più dell'80% delle coltivazioni piemontesi si trovano nelle province di Cuneo e Torino, il restante 20% è presente al limitare delle province di Biella e Vercelli. Inoltre il Piemonte risulta la prima regione italiana per quanto concerne l'esportazione dei frutti, infatti l'elevata capacità di stoccaggio dei magazzini presenti nel Saluzzese consente di immagazzinare anche produzioni provenienti da altre regioni.

In anni recenti è comparsa negli actinidi una gravissima malattia, causata da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (PSA), batterio Gram negativo appartenente alla famiglia Pseudomonadaceae.

Il microrganismo, che sembrerebbe infeudato esclusivamente sulle specie del genere Actinidia: *A. chinensis*, *A. deliciosa* e *A. arguta*, per la sua pericolosità è stato inserito recentemente nella lista di allerta dell'Organizzazione Europea e Mediterranea per la Protezione delle Piante (EPPO).

In **Italia**, dopo il primo rinvenimento in provincia di Latina, nel 2008 la malattia si è ripresentata nel Lazio, con un ceppo diverso e ben più aggressivo; nel 2009 il batterio ha fatto la sua comparsa in Emilia-Romagna.

A metà maggio 2010 la malattia si è manifestata per la prima volta in Piemonte, in prevalenza su frutteti del 2009 con materiale vivaistico extraregionale infetto. Nello stesso anno focolai della fitopatia sono stati segnalati anche nel Veneto e in Calabria. Un aspetto della **batteriosi** è la presenza di cancri chiusi corticali; da questi, a fine inverno-inizio primavera, tende a fuoriuscire dell'essudato batterico in forma di colature, di colore variabile dal bianco al rossastro. Emissioni analoghe, nelle porzioni infette, si possono riscontrare anche a livello delle cicatrici di distacco fogliare e delle inserzioni rameali. L'aspetto più tipico della malattia è rappresentato dalla spiccata attitudine del batterio a colonizzare anche i tessuti vascolari, con conseguente rapido avvizzimento. Nel periodo tardo primaverile, invece, il sintomo più evidente è rappresentato da maculature fogliari a contorno angolare, generalmente alonate di giallo, presenti spesso in gran numero che in estate possono portare al disseccamento di ampie porzioni del lembo fogliare (vedi foto). Il batterio può infettare anche i fiori, che imbruniscono e necrotizzano. Occorre evidenziare che l'unico sintomo assolutamente tipico è rappresentato dall'imbrunimento dei vasi xilematici.



Essudato batterico Foto: Archivio Settore Fitosanitario

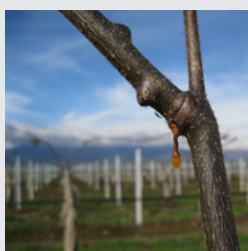


Foto: CReSo



Per quanto concerne l'epidemiologia, il batterio viene diffuso a breve distanza da pioggia, vento e strumenti da taglio, mentre la diffusione a lunga distanza avviene tramite materiale di propagazione infetto asintomatico.

Le vie di penetrazione del microrganismo sono rappresentate dai tagli di potatura, da microferite, da danni da gelo e, in primavera, dagli stomi fogliari e dalle lenticelle. Anche le cicatrici di distacco dei frutti sui peduncoli possono fungere da via di penetrazione. Le temperature ottimali per l'instaurarsi dell'infezione

sono comprese tra 10 °C e 20 °C.

In Piemonte, subito dopo l'accertamento della presenza di PSA, il Consorzio di Ricerca Sperimentazione e Divulgazione per l'Ortofrutticoltura (CReSO) ha messo in atto una capillare attività di monitoraggio degli actini-

MECCANIZZAZIONE AGRICOLA

Le attività connesse alle produzioni agricole difficilmente sono disgiunte dalla meccanizzazione agricola, in quanto la conduzione intensiva delle colture richiede l'impiego di macchine a motore. L'impiego di trattori e macchine agricole esercita ulteriore pressione ambientale in termini di compattazione ed erosione del suolo, oltre al consumo delle risorse dato dal consumo di carburante (tabella 12.4).

Analizzando la serie storica dei dati si evidenzia un leggero aumento della potenza dei mezzi mentre il numero delle macchine agricole sostanzialmente rimane costante. Tale tendenza potrebbe essere giustificata da un aumento delle monoculture intensive, in particolare nelle zone di pianura, che richiedono macchine sempre più potenti.

Tabella 12.4

Macchine agricole
anni 2007-2009

Fonte: Regione Piemonte

Macchine agricole		2007		2008		2009	
		numero	potenza	numero	potenza	numero	potenza
Macchine a motore	Trattrice, mietitrebbia, macchina operativa, ecc.	252.349	9.846.909	251.920	9.948.149	251.344	10.049.171
Macchine senza motore	Rimorchio, ecc.	119.254	0	119.768	0	120.046	0
Totale		371.603	9.846.909	371.688	9.948.149	371.390	10.049.171

dieti del Saluzzese, principale zona di coltivazione del kiwi. Dai risultati del monitoraggio 2010 (al quale hanno collaborato, il Settore Fitosanitario Regionale (SFR) e il DIVAPRA dell'Università di Torino) si evince che, alla fine dell'anno, la malattia era presente nei comuni di Alice Castello, Barge, Busca, Castellar, Costigliole di Saluzzo, Dronero, Envie, Manta, Piasco, Revello, Saluzzo, Savigliano, Verzuolo e Viverone.

La lotta alla malattia si basa essenzialmente, oltre che sull'impiego di materiale vivaistico sicuramente sano, sull'adozione, in tutti gli actinidieti piemontesi, di misure di profilassi di carattere generale (sia di tipo diretto, quale la disinfezione degli attrezzi di taglio, che inattiva i microrganismi eventualmente presenti, sia di tipo indiretto, quali le misure volte ad ostacolare lo sviluppo del batterio mantenendo bassa l'umidità nel frutteto o favorendo uno sviluppo equilibrato della chioma); nei frutteti colpiti si basa invece sulla messa in opera di accurati interventi di tipo eradicativo. Trattamenti con prodotti rameici sono consigliati, nei momenti di maggior rischio infettivo, in tutti gli actinidieti. Negli appezzamenti colpiti e in quelli immediatamente adiacenti ai focolai occorrerà ricorrere inoltre a somministrazioni di rameici aggiuntive, effettuate in momenti che consentano il conseguimento di una certa continuità di copertura nel corso della stagione. All'interno dei focolai, per ridurre ulteriormente la carica infettante, si può prendere in considerazione anche l'utilizzo di concimi fogliari ad azione abbattente mentre per incrementare le difese naturali della pianta, si può valutare l'utilizzo di induttori di resistenza.

A livello nazionale è stato emanato il Decreto Ministeriale 7 febbraio 2011 "Misure di emergenza per la prevenzione, il controllo o l'eradicazione del cancro batterico dell'actinidia causato da *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*" pubblicato sulla G.U. del 25 marzo 2011. La Regione sta dando applicazione sul territorio regionale al Decreto Ministeriale.

Per gli aggiornamenti tecnici e notizie più approfondite si consiglia di consultare le pagine web:

http://www.regione.piemonte.it/agri/set_fitosanit/fitopatologia/avversita/org_allerta.htm

<http://www.cresoricerca.it/>

CARBURANTE AGRICOLO

Le statistiche agricole sul consumo di carburante agricolo riguardano l'utilizzo di carburante sia per trazione che per il riscaldamento delle serre agricole.

Gli anni riportati denotano un aumento dei quantitativi

impiegati, tra il 2007 e il 2009 (figura 12.3; tabella 12.5). Per il riscaldamento delle serre nel 2008 si è verificata una flessione del trend in costante crescita, dovuto a diversi episodi anomali di caldo nel periodo invernale.

	2007		2008		2009	
	Gasolio	Totale*	Gasolio	Totale*	Gasolio	Totale*
	litri	litri	litri	litri	litri	litri
Carburante per trazione	291.186.823	292.022.870	v5.919	296.167.821	300.299.171	300.965.405
Riscaldamento serre	29.264.053	29.264.053	28.262.055	28.262.055	31.372.856	31.372.856

Tabella 12.5

Carburante agricolo utilizzato

anni 2007-2009

*Totale: comprende anche una quota parte di benzina impiegata nei trasporti agricoli

Fonte: Regione Piemonte

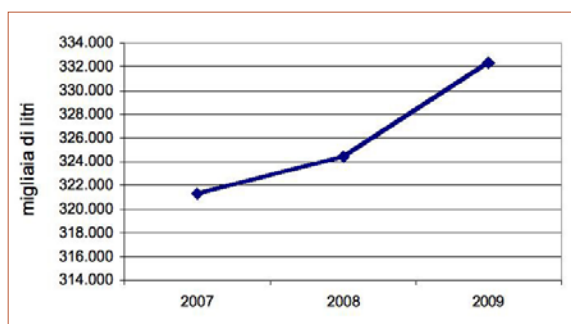


Figura 12.3

Consumo di carburante agricolo per trazione e per riscaldamento

anni 2007-2009

Fonte: Regione Piemonte

FERTILIZZANTI MINERALI

Per quanto riguarda i fertilizzanti minerali si evidenzia una forte diminuzione negli ultimi tre anni a livello regionale dei quantitativi impiegati, che sono scesi al di sotto dei livelli del 2001. I prodotti maggiormente utilizzati sono i

fertilizzanti semplici azotati (tabella 12.6) e la provincia con il maggior impiego di prodotti è quella di Vercelli, seguono Torino, Alessandria e Cuneo (figure 12.4-12.5).

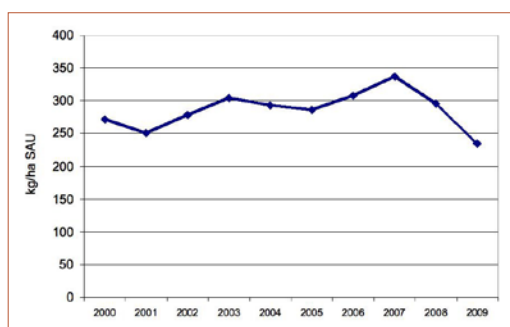


Figura 12.4

Utilizzo di fertilizzanti per unità di SAU (Superficie Agricola Utilizzata)

anni 2000-2008

Fonte: Istat

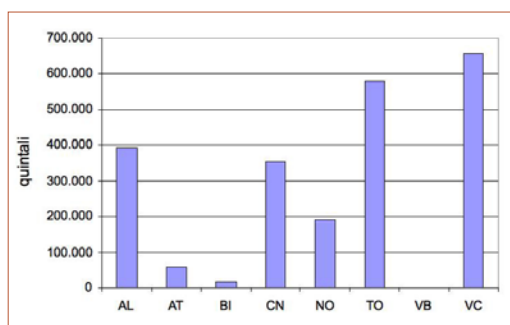


Figura 12.5

Utilizzo di fertilizzanti minerali, per provincia

anno 2009

Fonte: Istat

Tabella 12.6

Fertilizzanti minerali per
tipologia
anno 2009
Fonte: Istat

Anno 2009	Semplici			Composti		Altro	Totale
	Azotati	Fosfatici	Potassici	Binari	Ternari		
	quintali						
Piemonte	832.359	33.839	129.368	636.653	609.127	3.477	2.244.823

Box 2 - IL NUOVO REGOLAMENTO PER L'IMMISSIONE SUL MERCATO DEI PRODOTTI FITOSANITARI

A cura di: Anna Angela Saglia - Regione Piemonte, Settore Fitosanitario Regionale

Sin dal 2006, con la Comunicazione della Commissione “Strategia tematica per l'uso sostenibile dei pesticidi” COM (2006) 372, l'Unione Europea ha gettato le basi per un nuovo approccio all'impiego dei prodotti fitosanitari che prevedeva una completa revisione del quadro normativo. Nel corso del 2009 sono state approvate le nuove norme e, tra queste, il **Regolamento (CE) 1107/2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari**.

Il Regolamento è entrato in vigore il 14 dicembre 2009, ma **si applica a partire dal 14 giugno 2011**. Esso va a sostituire la precedente Direttiva 91/414 che normava tali argomenti e introduce alcune importanti novità. Innanzi tutto viene rivolta una maggiore attenzione alla protezione della salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente. A tal fine è stato introdotto il principio di precauzione nella valutazione dei prodotti fitosanitari per la loro registrazione all'impiego. Un altro importante obiettivo è quello di giungere ad una maggiore (se non completa) armonizzazione tra i diversi Stati membri per quanto riguarda la disponibilità e le tipologie di impiego dei prodotti fitosanitari. Infine, vengono stabilite procedure aggiornate e semplificate.

Il Regolamento si applica non solo alle sostanze attive (compresi i microrganismi) e ai formulati commerciali ma anche a tutti gli altri componenti che possono essere presenti in un prodotto fitosanitario (antidoti, sinergizzanti, coformulanti e coadiuvanti).

La valutazione per l'autorizzazione diventa più severa: i parametri presi in considerazione riguardano sia la salute umana (oltre alla tossicità acuta sono determinanti gli effetti cronici a lungo termine) sia l'ambiente (persistenza nel suolo e nelle acque, bioaccumulo, tossicità per gli organismi non bersaglio).

Le sostanze attive, esaminate sulla base di tutti questi parametri, verranno suddivise in 4 tipologie.

- **Standard:** tutte le sostanze che non ricadono nelle tre categorie successive.
- **Base:** con una tossicità pressoché nulla, non vengono immesse sul mercato come Prodotti Fitosanitari anche se hanno un effetto in tal senso.
- **Basso Rischio:** non devono essere cancerogene, mutagene o con altri effetti cronici; non devono essere tossiche, molto tossiche, sensibilizzanti, esplosive o corrosive; il loro tempo di dimezzamento nel suolo deve essere inferiore ai 60 giorni; il fattore di bioconcentrazione deve essere minore di 100; non devono avere effetti sul sistema endocrino o altre azioni neurotossiche o immunotossiche.
- **Candidate alla Sostituzione:** possiedono caratteristiche intrinseche di pericolosità tali da destare preoccupazioni ma, al momento, risultano indispensabili; pertanto i singoli Stati Membri possono effettuare una

PRODOTTI FITOSANITARI

L'utilizzo dei prodotti fitosanitari ha un *trend* negativo anche se nel 2009 si può constatare una leggera ripresa del loro impiego.

I prodotti maggiormente utilizzati sono i fungicidi, in particolare nelle province viticole, seguono gli erbicidi impiegati principalmente nella coltivazione del riso.

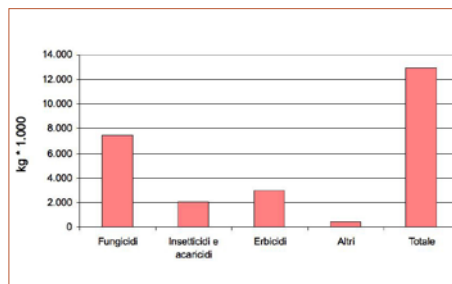


Figura 12.6

Utilizzo di prodotti fitosanitari per uso agricolo, per categoria anno 2009

Fonte: Istat

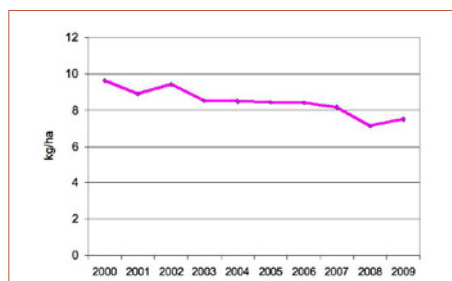


Figura 12.7

Utilizzo di prodotti fitosanitari (principio attivo) per unità di SAU anni 2000 - 2009

Fonte: Istat

valutazione comparativa con altri prodotti analoghi per efficacia ma con profilo tossicologico ed ecotossicologico più favorevole in grado di sostituirle. Qualora vengano individuate sostanze altrettanto valide si procederà alla revoca o alla limitazione d'impiego delle candidate alla sostituzione.

L'autorizzazione non è illimitata nel tempo e le sostanze saranno soggette a revisione periodica in funzione della categoria di appartenenza: quelle più pericolose verranno revisionate con maggiore frequenza.

Vengono, infine, introdotti i "Criteri di esclusione" (i cosiddetti *Cut-off*): si tratta di parametri che escludono del tutto la possibilità di registrare una sostanza attiva, riguardano la tutela della salute umana e la salvaguardia dell'ambiente. L'applicazione dei *Cut-off* avverrà alla prima approvazione per le nuove sostanze e al riesame per quelle già in uso attualmente.

Per semplificare l'iter registrativo dei prodotti e accelerare i tempi (oggi piuttosto lunghi almeno in Italia) è stato introdotto il riconoscimento reciproco tra i diversi Stati Membri. In sostanza l'intero territorio dell'Unione Europea è stato suddiviso in 3 zone geografiche.

1. Zona A - Nord : Danimarca, Estonia, Lettonia, Lituania, Finlandia, Svezia
2. Zona B - Centro: Belgio, Repubblica Ceca, Germania, Irlanda, Lussemburgo, Ungheria, Paesi Bassi, Austria, Polonia, Romania, Slovenia, Slovacchia, Regno Unito
3. Zona C - Sud: Bulgaria, Grecia, Spagna, Francia, Italia, Cipro, Malta, Portogallo.

In tal modo è possibile ottenere l'autorizzazione all'impiego di un prodotto, per lo stesso uso e con pratiche agricole comparabili, per Stati presenti nella stessa Zona. Dunque un prodotto fitosanitario registrato in Spagna sulla vite potrà essere autorizzato anche in Italia su richiesta del titolare dell'autorizzazione, accelerando i tempi ed evitando che sulla stessa coltura paesi diversi dell'UE non abbiano gli stessi prodotti autorizzati, cosa che attualmente accade molto spesso.

Nel caso di sostanze il cui impiego non è soggetto ad influenze di tipo climatico e geografico, come i concianti, i prodotti impiegati per le serre o in post-raccolta, il reciproco riconoscimento si applica tra tutti gli Stati Membri, indipendentemente dalla Zona di appartenenza.

IL Reg. 1107/2009 è complementare alla Direttiva "Uso sostenibile dei pesticidi" (Dir. 2009/128/CE) che sarà recepita dagli Stati Membri tra breve; il loro scopo è quello di garantire un utilizzo dei prodotti fitosanitari più responsabile e sicuro per l'uomo e per l'ambiente.

PATRIMONIO ZOOTECNICO

Dall'analisi dei dati relativi al patrimonio zootecnico non si evidenziano notevoli variazioni nel periodo considerato. Per i suini si rileva un *trend* in crescita con rallentamento e leggera flessione ultimi anni; per i bovini il *trend*

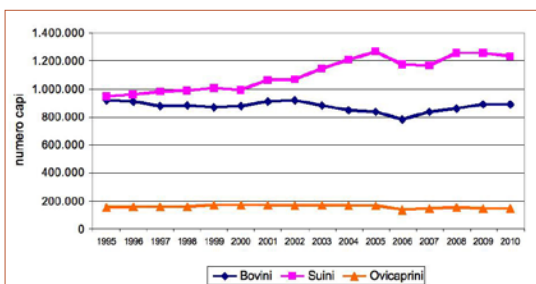
in leggera diminuzione a causa della BSE si è arrestato e negli ultimi anni si riscontra una ripresa; gli ovicapri rimangono costanti (figura 12.8).

Figura 12.8

Patrimonio zootecnico

anni 1995-2010

Fonte: Regione Piemonte



Box 3 - 2011 ANNO INTERNAZIONALE DELLE FORESTE

A cura di: Franca De Ferrari - Regione Piemonte

Il 20 dicembre 2006, l'ONU ha proclamato il 2011 **"Anno Internazionale delle Foreste"**, per sostenere l'impegno di favorire la gestione, conservazione e lo sviluppo sostenibile delle foreste di tutto il mondo. Riconoscendo che le foreste, e la gestione sostenibile delle stesse, possono contribuire significativamente allo sviluppo sostenibile, all'eliminazione della povertà e al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo internazionalmente concordati, compresi gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio.

L'Anno internazionale della foreste offre un'opportunità unica per sensibilizzare l'opinione pubblica circa le sfide che molte delle foreste del mondo devono affrontare ogni giorno per sopravvivere tutelando le popolazioni che dipendono da esse.

La Regione è il garante della tutela forestale e definisce le condizioni generali che permettono di sfruttare i boschi in modo sostenibile, ha per esempio il dovere di garantire che le foreste continuino a svolgere il loro ruolo di protezione dai disastri naturali, in particolare in montagna, dove gli alberi prevengono le frane, la caduta di massi, le valanghe, le piene. Gli alberi e gli arbusti sui pendii proteggono gli insediamenti, le vie di comunicazione e le infrastrutture dai pericoli naturali. Una elevata percentuale dei boschi montani piemontesi ha questa funzione. La cura di questi boschi di protezione costa molto meno della costruzione di opere tecniche di prote-

PATRIMONIO FORESTALE

Restano immutati i valori relativi al patrimonio forestale, in quanto ad oggi non si hanno ulteriori aggiornamenti rispetto all'inventario realizzato da Regione Piemonte e IPLA nell'anno 2007.

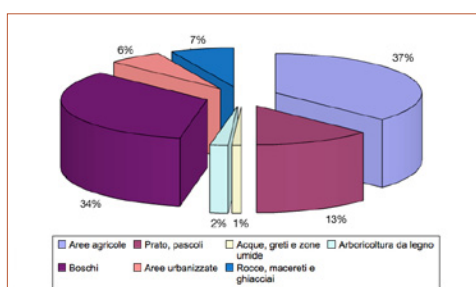
Il patrimonio forestale (boschi, compresi i pascoli e l'arboricoltura da legno) copre circa il 52% della superficie territoriale della regione. Questi ambienti rappresentano un elemento tipico del paesaggio regionale e rivestono ruoli multifunzionali di fondamentale importanza.

I boschi piemontesi si estendono su circa 875.000 ha, dei cui circa il 60% è costituito da quattro categorie tra le 21 riportate nei Piani Territoriali Forestali (PTF): castagneti (23%), faggete (16%), robinieti (12%), larici-cembrete (9%). Nel Programma 2005-2010 della Regione Piemonte si sottolinea come la politica forestale debba costituire un elemento di sviluppo e di tutela, anche tramite la stesura di un disegno di legge relativo alle risorse forestali e pascolive.

Figura 12.9

Principali categorie di uso
del suolo
anno 2007

Fonte: Regione Piemonte



zione. Inoltre, il bosco protegge anche dalle piene grazie alla sua capacità di immagazzinare grandi quantità di acqua.

Indirettamente il bosco favorisce anche la salute dell'uomo. Il suolo filtra l'acqua piovana e la rende potabile, mentre durante il periodo vegetativo il fogliame produce molto ossigeno e purifica l'aria. Un bosco in crescita contribuisce a mitigare i cambiamenti climatici, poiché immagazzina più CO₂ di quanto ne venga rilasciato dai processi naturali.

Oggi alcuni aspetti rendono più problematica la gestione delle foreste.

L'abbandono delle aree marginali ha provocato sia un aumento dei boschi di neoformazione, ma anche una non gestione dei boschi da sempre coltivati, a volte predisponendo i versanti ad una maggiore instabilità.

Inoltre l'evoluzione del clima, sia dal profilo della temperatura sia degli eventi meteorologici estremi, possono mettere la foresta a dura prova. A causa delle variazioni del clima, infatti, alcune specie attualmente ben adattate al contesto in cui vivono non lo saranno più in futuro. Questa evoluzione renderà più fragili gli ecosistemi forestali.

Gli indirizzi attuali di gestione sono quindi rivolti ad aumentare la capacità di resilienza della foresta – in primo luogo mediante un incremento delle specie – per ottenere dei boschi con più specie e più resistenti al cambiamento climatico. La legge regionale prevede che il bosco venga gestito all'insegna della sostenibilità e del rispetto della natura così che le sue prestazioni siano disponibili anche alle generazioni future.

IL RUOLO DEI VIVAI FORESTALI DEL PIEMONTE NELLA TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ

A cura di: Eva Malacarne - Regione Piemonte, Settore Gestioni Proprietà Forestali Regionali e Vivaistiche

La tutela della **biodiversità** è uno dei principali obiettivi delle attività svolte nei vivai forestali della Regione Piemonte, ereditati circa 30 anni fa nel passaggio delle competenze in materia forestale da Stato a Regioni, in origine allestiti dal Corpo Forestale dello Stato per la produzione di piantine di conifere da utilizzare nel rimboschimento di vasti comprensori montani.

Per le mutate richieste di piante forestali, negli ultimi 15 anni i vivai si sono ridotti di numero (passando da 13 a 3), mentre la strategia produttiva è stata profondamente modificata. Le piante allevate oggi appartengono a decine di **specie arboree e arbustive tipiche della flora piemontese**, sia della fascia montana e pedemontana, sia di quella collinare e planiziale; gli utilizzi principali spaziano dall'imboschimento dei terreni agricoli (arboricoltura con latifoglie di pregio), alla rinaturalizzazione, al ripristino ambientale con tecniche di ingegneria naturalistica; interventi in cui la scelta del materiale vegetale è cruciale non solo a livello di specie ma anche di ecotipi adatti agli ambienti di messa a dimora.

In effetti gli studi effettuati negli ultimi anni, anche con finanziamenti della Regione Piemonte, hanno dimostrato che sul buon esito degli interventi di imboschimento effettuati è stato determinante, a parità di specie, l'utilizzo

di **materiale di provenienza locale**, più reattivo e in grado di superare le inevitabili avversità che un impianto arboreo deve affrontare nell'arco della sua lunga vita. Proprio per rispondere all'esigenza di disporre di materiale vivaistico adatto ai vari utilizzi forestali, nei vivai della Regione Piemonte le piante vengono prodotte in gran parte a partire da materiale di moltiplicazione (semi, parti di pianta) prelevato da popolamenti di raccolta individuati in ambito regionale, spesso raccolto direttamente da personale tecnico interno appositamente formato.

Oltre alla scelta oculata della provenienza delle sementi, le diverse specie vengono allevate in uno o più dei **tre vivai regionali**, che si trovano in ambiti geografici ben differenziati: per le conifere alpine, Fenestrelle (TO); per le latifoglie arboree della fascia montana e pedemontana Chiusa Pesio (CN); per arbusti e alberi tipici delle zone planiziali Albano V.se (VC). Questa suddivisione consente di rispettare le naturali richieste fisiologiche delle specie allevate, garantendo la produzione di postime perfettamente adattato alle condizioni climatiche locali.

Per approfondimenti si rimanda alla sezione del sito istituzionale dedicata ai vivai forestali regionali alla pagina:

http://www.regione.piemonte.it/montagna/operai_vivai/vivaistica/index.htm.

I BOSCHI DI PROTEZIONE

A cura di: Franca De Ferrari - Regione Piemonte

Da sempre l'uomo attribuisce alle foreste un'importante funzione protettiva.

Tradizionalmente in Italia il termine "foresta di protezione" è stato spesso utilizzato per tutte le foreste che non svolgono una prioritaria funzione produttiva. In questi popolamenti di solito non venivano prescritti interventi selvicolturali oppure questi erano prudenti e localizzati. Alle foreste di montagna è assegnata una funzione produttiva ai popolamenti forestali localizzati più a bassa quota e più accessibili, e una funzione protettiva a quelli localizzati più ad alta quota o meno accessibili.

Una prima modalità di protezione (funzione di protezione generica o indiretta) è quella che la foresta svolge nei confronti della conservazione del suolo dall'erosione, diffusa o incanalata. Questa è svolta da tutti i popolamenti forestali, ma è più o meno importante in funzione di giacitura, pendenza, morfologia e condizioni geopedologiche.

Una seconda modalità di protezione (funzione di protezione diretta) è quella che la foresta svolge nei confronti dei pericoli naturali: valanghe, caduta massi, scivolamenti superficiali e lave torrentizie. In questo caso la foresta agisce sia impedendo il verificarsi dell'evento sia mitigandone l'effetto. In assenza dell'uomo i pericoli naturali possono essere considerati normali fattori di disturbo che agiscono nell'ambito della dinamica dell'ecosistema. La "funzione di protezione diretta" si compone quindi di tre elementi:

- a) un pericolo naturale
- b) un popolamento forestale in grado di impedire il verificarsi del pericolo naturale o di mitigarne gli effetti
- c) la presenza dell'uomo (insediamenti, attività economiche e vie di comunicazione).

Nelle foreste di protezione diretta vengono inoltre incluse le porzioni di foreste riparali cui è attribuito un ruolo di contenimento dell'erosione spondale lungo i corsi d'acqua

caratterizzati da un'elevata instabilità idraulica e/o da natura spiccatamente torrentizia.

Al contrario della protezione generica, che è assolta dalla foresta con la sua stessa presenza (ma può variare con il grado di copertura degli strati arboreo, arbustivo ed erbaceo), la protezione diretta può essere svolta efficacemente solo da popolamenti forestali aventi determinate caratteristiche (tra gli altri di composizione, densità, stratificazione, tessitura) in funzione dei pericoli naturali presenti. Il mantenimento, efficace e sostenibile, della protezione diretta è quindi possibile solo attraverso l'applicazione di trattamenti selvicolturali continui e specifici.

Per le foreste cui è assegnata la funzione di protezione diretta, gli interventi finalizzati ad ottenerla costituiscono una priorità nell'ambito della pianificazione e della gestione selvicolturale.

Le foreste di protezione in Piemonte occupano circa il 15% (quasi 100.000 ha) della superficie forestale montana e si distribuiscono per il 40% su terreni di proprietà pubblica, mentre il restante 60% su proprietà privata.

Le principali categorie forestali con funzione di protezione sono: Larici-cembrete, Faggete, Castagneti, Boscaglie pioniere e d'invasione e Acero-tiglio-frassineti.

Box 4 - I BOSCHI PLANIZIALI. CONOSCENZA, CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE

A cura di: Lorenzo Camoriano - Regione Piemonte, Settore Politiche Forestali

Nel 2010, nell'ambito della collana dedicata alla selvicoltura avviata nel 2000 con l'editore Blu Edizioni, è uscito il volume n. 9, dedicato ai Boschi planiziali.

Il manuale, curato da Ipla, descrive nel dettaglio le formazioni forestali presenti nella pianura piemontese (categorie e tipi forestali, habitat, avversità), le funzioni e i moderni orientamenti gestionali, improntati alla multifunzionalità e alla sostenibilità.

Oggi delle antiche foreste che coprivano quasi interamente la Pianura Padana, permangono pochi lembi residui, con una superficie complessiva che progressivamente si riduce spostandosi verso l'Adriatico.

La gran parte delle foreste planiziali piemontesi è oggi tutelata da Aree protette, che includono realtà di particolare rilevanza naturalistica e storica, quali i complessi boscati annessi alle dimore storiche sabaude (come Stupinigi e La Mandria), le più importanti fasce fluviali (Po, Ticino, Sesia) e il Bosco della Partecipanza di Trino. Negli ambienti antropizzati e spesso banalizzati della pianura, le formazioni boscate sono il più importante

nucleo di biodiversità, caposaldi della rete ecologica, il cui ripristino è obiettivo di piani e programmi regionali, anche tramite i fondi messi a disposizione dal Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013.

Accanto al fondamentale ruolo naturalistico, non vanno sottovalutate la funzione produttiva, considerando la buona accessibilità e fertilità, la protezione delle sponde dei corsi d'acqua, la funzione di assorbimento della CO₂ atmosferica e infine il ruolo ricreativo, di "polmone verde", per la popolazione delle aree urbane.



Prodotti fitosanitari

Il Ministero della Sanità coordina in Italia i programmi di controllo ufficiale sui prodotti alimentari, comprendenti anche i piani annuali in materia di residui di prodotti fitosanitari. Il Decreto del Ministro della Sanità del 23 dicembre 1992 definisce dei requisiti minimi alle Regioni per la programmazione dei controlli sui residui di sostanze attive da parte delle unità sanitarie locali. Come si evince dalla tabella a, a fronte di una pianificazione di 203 campioni, sono pervenuti al laboratorio del Polo Alimenti 476 campioni per complessive 72 matrici (21 per la frutta, 28 per gli ortaggi, 8 tipologie di legumi e cereali e 14 altri prodotti).

Tipologia prodotti	Campioni attesi	Campioni analizzati	Differenza	% di incremento	Matrici analizzate
Frutta	116	195	79	68,1	21
Ortaggi	87	169	82	94,3	28
Legumi, cereali e derivati		50			8
Vini		34			1
Altri prodotti		28			14
Totale	203	476	273	134,5	72

Tabella a - Prodotti fitosanitari. Campioni analizzati - anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Su un campione di limoni è stato riscontrato l'additivo ortofenilfenolo autorizzato ma non dichiarato.

Su un campione di mirtilli è stata rilevata la presenza del principio attivo DEET, sostanza il cui impiego non è autorizzato in tale coltura.

Per quanto concerne la distribuzione dei residui, la tabella b evidenzia come la frutta sia la matrice soggetta a più trattamenti durante il ciclo vegetativo, sia durante la fioritura che durante la fruttificazione e la post-raccolta.

Tipologia prodotti	Campioni privi di residuo %	TOT. campioni con residuo %	Campioni monoresiduo %	Campioni multiresiduo %
Frutta	45%	55%	37%	63%
Ortaggi	83%	17%	81%	19%

Tabella b - Prodotti fitosanitari. Risultati del controllo ufficiale dei prodotti analizzati - anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Inoltre, tra i campioni in cui si riscontrano principi attivi, è frequente la rilevazione di più fitofarmaci nella medesima matrice.

L'uva da tavola è stata la matrice in cui sono stati riscontrati il maggior numero di principi attivi (8 principi attivi contemporaneamente).

Risultati del controllo ufficiale sui prodotti biologici

Tra i 476 campioni indicati nella precedente tabella, 62 risultano provenienti da agricoltura biologica. Nel 2010 non sono state riscontrate irregolarità per questa tipologia di campioni. Nonostante ciò, si sottolinea la necessità di non tralasciare i controlli, avendo già evidenziato nel corso degli anni, la presenza saltuaria di residui, soprattutto in anni con avverse condizioni meteorologiche.

Normativa

La normativa comunitaria entrata in vigore il 1° settembre 2008 definisce i valori massimi di residui da utilizzare contemporaneamente e in modo uniforme in tutta la Comunità Europea. Ciò consente di garantire un elevato livello di tutela dei consumatori, di eliminare gli ostacoli agli scambi commerciali tra gli Stati membri e tra i Paesi terzi e la Comunità nonché di conseguire un più efficace utilizzo delle risorse naturali.

Raffronto anni precedenti e conclusioni

Il confronto dei dati degli ultimi anni evidenzia un netto e progressivo incremento del numero di campioni che non presentano alcun residuo.

ANNI	TOTALE CAMPIONI	PRIVI DI RESIDUO	% PRIVI DI RESIDUO	RESIDUO < LMR	% RESIDUO < LMR	RESIDUO > LMR	% RESIDUO > LMR
2002	984	626	63,6	314	31,9	44	4,5
2003	829	510	61,5	295	35,6	24	2,9
2004	660	442	67,0	197	29,8	21	3,2
2005	629	350	55,6	266	42,3	13	2,1
2006	590	345	58,5	233	39,5	12	2,0
2007	411	295	71,8	114	27,7	8	1,9
2008	501	399	79,6	100	20,0	3	0,6
2009	460	324	70,4	130	28,3	6	1,3
2010	476	311	65,3	165	34,7	1	0,2

Tabella c - Prodotti fitosanitari. Risultati del controllo ufficiale dei prodotti analizzati - anni 2002-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Solo un campione ortofrutticolo, pari allo 0,2%, è risultato non regolamentare.

In questo contesto c'è da sottolineare come il superamento occasionale di un limite legale non comporti un pericolo per la salute, ma rappresenta il superamento di una soglia legale tossicologicamente accettabile. La tendenza crescente dei campioni "puliti" configura una situazione in progressivo miglioramento dal punto di vista della sicurezza dei prodotti alimentari.

Particolare attenzione deve essere posta sul problema della contaminazione plurima, cioè la presenza contemporanea di diversi principi attivi sullo stesso prodotto; tale situazione necessiterebbe di una regolamentazione.

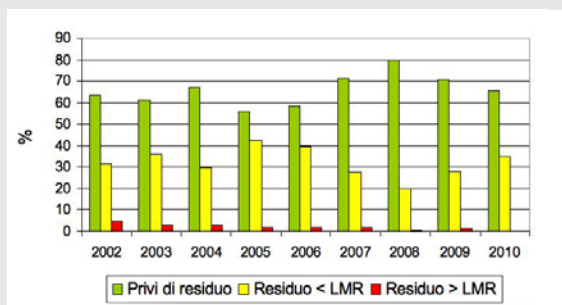


Figura a - Prodotti fitosanitari. Risultati del controllo ufficiale dei prodotti analizzati - anni 2002-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Micotossine 2010

La relazione sempre più stretta e rilevante del binomio “alimentazione e salute” esige un controllo sempre più esteso e, nello stesso tempo, aggiornato sugli alimenti.

La qualità e la salubrità di un alimento possono essere compromesse da una serie di fattori di natura biologica e chimica che possono intervenire nei diversi momenti della sua produzione, attraverso i vari stadi che interessano le materie prime fino alla produzione e la conservazione del prodotto finale.

E' ormai riconosciuto che le micotossine, sintetizzate da diverse specie di funghi che possono proliferare su numerosissime derrate agricole, su una ipotetica scala del rischio, sono i contaminanti più pericolosi per la salute dell'uomo.

L'entità del rischio è dovuta all'ampio spettro di risposte tossiche esplicate (cancerogenicità, mutagenicità, ecc..) da queste molecole e dalla possibile diffusione della contaminazione. Le micotossine, infatti, sono presenti negli alimenti di origine vegetale e nei prodotti derivati da animali che hanno ingerito mangime contaminato (salumi, latte, formaggi).

La normativa ha stabilito fin dal 1995 l'urgenza di un monitoraggio permanente per identificare le produzioni più a rischio e per verificare la conformità degli alimenti a tutela dei consumatori. In seguito ai risultati dei controlli ufficiali, la legislazione nazionale e comunitaria ha fissato i tenori massimi ammissibili e le tipologie di prodotti da tenere sotto controllo; il riferimento principale è attualmente il Regolamento CEE/UE 1881/2006 e le sue numerose modifiche e integrazioni. Il continuo aggiornamento normativo è da imputarsi all'attenzione sempre maggiore per la sicurezza alimentare e alla necessità di armonizzare le esigenze dei diversi paesi membri dell'Unione europea e dei Paesi terzi, per garantire l'esistenza di un mercato unico senza distorsioni della concorrenza.

Particolare attenzione riveste il ruolo del controllo sull'importazione di prodotti da Paesi in via di sviluppo, principali produttori di alimenti estremamente a rischio come il caffè, il cacao, le spezie e la frutta secca.

Nel 2010 sono stati prelevati 803 campioni; gli alimenti indagati sono stati soprattutto cereali, frutta secca, vino, caffè, cacao, legumi e i loro derivati.

Secondo la tipologia di matrice, sono state ricercate una o più delle seguenti micotossine:

- Aflatossine B1, B2, G1, G2
- Aflatossina M1
- Ocratossina A
- Patulina
- Zearalenone
- Fumonisine B1 e B2
- Deossinivalenolo

Le positività riscontrate sono state numerose (~39% dei campioni) e in diciotto alimenti (~2%) la concentrazione di micotossina ha superato i limiti di legge.

Aflatossine B1, B2, G1, G2: in 259 campioni, pari all'37%, si è riscontrata la presenza di aflatossine, e per dieci campioni (farina di castagne, pistacchi, fichi, riso, ceci) si è misurato un superamento dei tenori massimi tollerati per la aflatossina B1 e/o per la somma (B1+B2+G1+G2).

Aflatossina M1: sono stati analizzati in totale 20 campioni di latte e si è verificata la presenza di M1 su 5 campioni di latte, anche se con valori molto inferiori al limite di legge.

Ocratossina A: dei 316 campioni analizzati nel 2010 solo 32 sono positivi alla determinazione e si è riscontrato

un campione di caffè verde non regolamentare.

Patulina: il monitoraggio del 2010 è stato effettuato su 2 campioni di succo di frutta risultati entrambi negativi alla determinazione.

Fusariotossine: Fumonisine B1 e B2, Zearalenone, Deossinivalenolo: nel 2010 la determinazione delle fusariotossine è stata eseguita su 109 campioni. Le fumonisine sono presenti nel 90% dei campioni di farina di mais analizzati ma in un solo campione superano il tenore massimo tollerabile.

La contaminazione da DON e Zearalenone risulta più elevata nei prodotti a base di frumento (farine e prodotti da forno) ma a livelli accettabili.

In 25 campioni si è rilevata la presenza contemporanea di più tipologie di micotossine.

Conclusioni

Nel 2010 sono state attivate specifiche convenzioni con le Dogane di Campania e Calabria per l'analisi di micotossine su campioni di particolari alimenti provenienti da Paesi Extra Europei.

Di conseguenza il numero di campioni analizzati è aumentato del 90% rispetto agli anni precedenti così come la percentuale di positività e irregolarità riscontrate. Tali risultati sono da rapportare comunque al prelievo mirato di prodotti "a rischio" per tipologia e provenienza.

L'impatto delle micotossine sui consumatori è però ancora sottostimato in quanto l'intossicazione è raramente acuta. E' necessario valutare l'esposizione complessiva all'interno della dieta in quanto è l'effetto cronico, ovvero l'accumulo nel tempo di piccole quantità, il più grave rischio derivante dagli alimenti, come dimostrato dal carry over (residuo) di queste molecole nel latte materno.

Nel caso dei contaminanti naturali quali le micotossine, le uniche possibilità di contenimento dell'esposizione della popolazione entro una dose tollerabile sono:

l'attuazione delle più corrette pratiche agricole e di stoccaggio, un adeguato autocontrollo di tutte le fasi della filiera, la selezione rigorosa delle materie prime impiegate. Gli alimenti più contaminati sono risultati senz'altro la frutta secca, in particolare le castagne e la farina di mais.

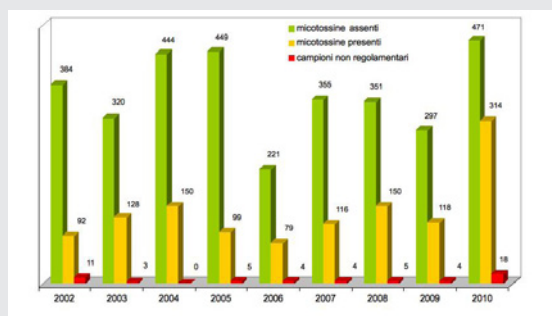


Figura b - Micotossine. Risultati del controllo ufficiale dei prodotti analizzati - anni 2002-2010

Fonte: Arpa Piemonte

OGM, allergeni, ovoprodotti

In un quadro di salvaguardia dei diritti dei consumatori, il piano della Regione Piemonte per il Controllo Ufficiale degli Alimenti (ex DPR 14/7/95) per l'anno 2010, riguardo agli OGM, prevedeva il prelievo, da parte dei SIAN delle diverse ASL, di 70 campioni. Il numero di campioni effettivamente analizzati è stato di 77.

Come esplicitamente richiesto dal Piano Ministeriale (2009-2011), i prelievi delle ASL hanno riguardato alimenti derivati, contenenti o costituiti da soia e mais. Questo in considerazione della diffusione su scala mondiale delle colture di mais e di soia e della conseguente diffusione, sempre su scala mondiale, delle colture delle loro varietà transgeniche; ne consegue un crescente interesse dal punto di vista legislativo e analitico e la maggiore probabilità di un riscontro di positività tra essi.

Mais e soia

Sono stati analizzati 36 alimenti a base mais e 28 alimenti a base soia.

Non vi sono stati campioni non regolamentari né sono stati riscontrati campioni con presenza di OGM entro i limiti di tolleranza previsti dalla legge.

Riso

I campioni di riso analizzati sono stati 13.

Non vi sono stati campioni non regolamentari.

Questi risultati sono confortanti, stante l'assenza di campioni non regolamentari, ma la sempre maggiore diffusione delle colture di OGM nel mondo e la richiesta alla UE di autorizzazioni per l'introduzione di nuovi organismi geneticamente modificati sul mercato europeo inducono a mantenere elevato il livello dei controlli anche per gli anni a venire.

Normativa

Come è noto, gli alimenti GM possono essere immessi sul mercato solo previo rilascio di un'autorizzazione da parte della Commissione Europea, secondo la procedura stabilita dal regolamento (CE) n. 1829/2003. Gli alimenti così autorizzati devono rispettare le condizioni e le eventuali restrizioni riportate nell'autorizzazione.

Il regolamento (CE) n° 1829/03 stabilisce inoltre che tutti gli alimenti GM, che sono destinati al consumatore finale o ai fornitori di alimenti per la collettività, debbano riportare in etichetta la dicitura relativa alla presenza di OGM. Tale obbligo non si applica tuttavia agli alimenti che contengono OGM autorizzati in proporzione non superiore allo 0.9% degli ingredienti alimentari, purché tale presenza sia accidentale o tecnicamente inevitabile [cifr. Reg (CE) n° 1829/03 art. 12, comma 2].

Infine gli alimenti GM devono rispettare anche le prescrizioni stabilite in materia di tracciabilità. Tali prescrizioni sono state fissate in modo specifico per questo settore dal regolamento (CE) n. 1830/2003, che definisce la tracciabilità come la capacità di rintracciare OGM e prodotti ottenuti da OGM in tutte le fasi dell'immissione in commercio, attraverso la catena di produzione e di distribuzione.

Per le produzioni biologiche si rammenta che allo stato attuale vige il divieto di impiego di OGM e/o prodotti derivati da OGM (Reg. (CE) 1804/1999), con una soglia di tolleranza dello 0,9% per contaminazioni involontarie e tecnicamente inevitabili.

Mangimi e sementi

L'analisi quantitativa dei campioni di mangime ha consentito di determinare la quantità in percentuale di OGM contenuto nei campioni positivi che sono risultati pari a 12 su 55 mangimi analizzati.

In particolare dei 12 campioni positivi:

- 6 sono risultati al di sotto dell'1%
- 4 tra l'1% e il 30%
- 2 nettamente al di sopra del 30% (toccando anche valori del 70%).

I campioni di mangimi risultati positivi per la presenza di OGM erano regolarmente etichettati.

L'attuazione del programma nazionale annuale di controlli sulle sementi di mais e soia nelle sementi prodotte in Italia, in quelle provenienti dai Paesi dell'Unione Europea ed in quelle provenienti da Paesi Terzi, ha determinato il prelievo nel 2010 di 28 campioni di semi, 20 di mais e 8 di soia; tali campioni sono stati prelevati al dettaglio, presso consorzi o rivenditori privati.

Le sementi sono risultate provenienti da diversi paesi (USA, CANADA, FRANCIA, ITALIA).

I risultati ottenuti hanno per ora confermato l'assenza di OGM.

Allergeni e ovoprodotti

In relazione al controllo dei prodotti alimentari volti a garantire la sicurezza dei consumatori alla luce delle esigenze normative legate all'etichettatura (DLgs 114 del 2006) è proseguita l'attività analitica di controllo per la determinazione di una parte di quelle sostanze che, se ingerite, possono provocare fenomeni allergici, anche gravi, in alcuni soggetti patologicamente predisposti.

L'attività analitica si è tradotta nell'analisi di:

- 10 campioni per la ricerca di *nocciola*;
- 15 campioni per la ricerca di *soia*;
- 12 campioni per la ricerca di *arachide*;

In questo contesto 4 campioni di biscotti sono risultati positivi e non regolamentari per la presenza di soia non dichiarata (>2,5ppm).

Si sono inoltre analizzati 33 campioni per la ricerca di *glutine*, risultati tutti entro i limiti di legge.

Altri allergeni ricercati sono stati:

- *anidride solforosa*
- *lattosio*

I risultati sono riportati nella tabella d

	n. campioni	non regolamentari
SO ₂	41	2
lattosio	10	0
Totale	51	2

Tabella d - Allergeni e ovoprodotti. Risultati del controllo ufficiale dei prodotti analizzati - anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

In collaborazione con il Servizio Veterinario Regionale è inoltre proseguita l'attività di controllo analitico sugli ovoprodotti mirata alla ricerca degli acidi organici indicatori:

- di non freschezza del prodotto e di contaminazione batterica (acido L-Lattico),
- di utilizzo di uova di scarto di incubatoio (acido 3-D-idrossibutirrico).

Non sono stati riscontrati campioni non regolamentari in 53 campioni complessivamente analizzati.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Consumo delle risorse

TRASPORTI




TRASPORTI

Il mondo dei trasporti, della logistica e degli spostamenti coinvolge tutto il pianeta, dal livello globale fino alla più piccola scala locale.

Inoltre il sistema dei trasporti coinvolge molti altri settori: le infrastrutture e l'edilizia, il consumo di suolo e il paesaggio, l'energia e le materie prime, e tutto ciò a cui il

trasporto è connesso, dal vivere quotidiano all'industria, al turismo, alla cultura, ecc.

In quest'ottica va vista la pianificazione e la programmazione della logistica dei trasporti, pensata per prevedere la massima flessibilità degli spostamenti riducendo al minimo gli impatti sull'ambiente e sull'uomo.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Infrastrutture stradali	numero veicoli	D	Gestori	Tratta	2007-2010		↑
Infrastrutture ferroviarie	numero treni	D	RFI	Tratta	2005-2010		↔
Traffico alpino	numero veicoli pesanti e tonnellaggio	P	Confederazione Svizzera	Tratta	2000-2009		↑
Aeroporti	numero voli	D/P	Gestori	Puntuale	2001-2010		↔
Parco veicolare	numero	P	ACI; Istat	Provincia Regione	2005-2009		↑
Consumo carburanti	tonnellate, m³	P	Regione Piemonte	Provincia Regione	2009		↑
Incidenti stradali	numero	I	ACI	Provincia Regione	2007-2009		↔

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di trasporti: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/trasporti.htm>

LE FONTI DI PRESSIONE: INFRASTRUTTURE E FLUSSI

LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Le osservazioni sui dati inerenti ai trasporti occorre siano supportate da un aggiornamento della dotazione infrastrutturale, a tale scopo si è deciso di aggiornare i dati relativi all'indice di dotazione infrastrutturale, già riportato nell'edizione del 2008, che sintetizza il livello di dotazione in termini di infrastrutture realizzate su un territorio.

Per quanto concerne la rete stradale si registra un lieve incremento di questo indice e per gli aeroporti una certa

stabilità.

Una stabilità complessiva si rileva anche per le rete ferroviaria, anche se sono presenti notevoli variazioni; in particolare per le provincie di Alessandria, Asti, Biella, Cuneo si ha un decremento della dotazione di infrastrutture, mentre Torino, Vercelli e in particolar modo Verbania registrano un incremento.

Province	Rete stradale		Rete ferroviaria		Aeroporti	
	2007	2009	2007	2009	2007	2009
AL	223,5	225,9	199,9	185,3	29,5	29,7
AT	136,8	137,1	142,6	131,1	0	0
BI	56,9	58,1	10,4	10,3	46,5	46,7
CN	87,9	89,9	79,7	78,0	52,9	52,9
NO	233,0	234,1	201,1	167,7	0	0
TO	104,7	103,0	70,3	75,9	98,8	98,5
VB	61,0	61,3	97,3	138,4	0	0
VC	233,3	235,0	96,5	104,1	10,6	10,7
Piemonte	129,9	130,0	102,0	102,1	55,0	55,0
Italia*	100,0	100,0	100,0	100,0	100	100,0

Tabella 13.1

Indice di dotazione infrastrutturale per provincia e categoria
anni 2007 e 2009

Fonte: Istituto Guglielmo Tagliacarne, aggiornamento maggio 2010

*fatto pari a 100 l'indice di dotazione infrastrutturale d'Italia

INFRASTRUTTURE LINEARI STRADALI E AUTOSTRADALI

Negli ultimi dieci anni il traffico ha sempre registrato un lieve incremento; solo negli ultimi due anni 2008 e 2009, valutabili per intero, (per il 2010 sono disponibili solo i dati per i primi sei mesi) si è evidenziata una lievissima contrazione dei valori per le tratte Torino-Piacenza, Alessandria-

Gravellona Toce e Torino-Bardonecchia.

Per quanto riguarda le tratte direttamente gestite da Ativa, anche qui il 2009 ha registrato un decremento dei flussi, in particolare sulla Torino-Quincinetto.

Tratta	km	2008	2009	2010*
Veicoli teorici annui				
Torino - Milano	105	17.409.404	17.561.975	8.687.042
Torino - Piacenza	100	13.001.665	12.476.795	6.141.226
Torino - Savona	84	7.274.450	7.525.570	3.549.000
Alessandria - Gravellona Toce	161	6.586.060	6.539.705	3.098.368
Alessandria - Voltri	84	12.970.640	13.149.855	6.100.822
Torino - Bardonecchia	76	4.546.440	4.350.070	2.342.704
Asti - Cuneo	39,4	1.720.975	2.258.620	1.122.394

Tratta	km	2008	2009	2010
Veicoli teorici annui				
Torino - Quincinetto	51	8.026.210	7.907.456	7.859.811
Ivrea - Santhià	23,6	6.290.646	6.233.165	6.327.148
Tangenziale di Torino	81	25.256.666	24.826.337	24.955.145

Tabella 13.2

Infrastrutture stradali, estensione lineare e veicoli in transito
anni 2008-2010

Fonte: Gestori strade a autostrade-Aiscat

*per l'anno 2010 sono disponibili solo i primi sei mesi

Fonte: Ativa

MERCI TRASPORTATE SU STRADA

Il trasporto delle merci su strada continua ad essere la modalità più diffusa rispetto alle altre tipologie (ferroviario e navale), con tutte le conseguenze che l'intensità del flusso di traffico comporta. In Italia, l'ammontare complessivo delle merci trasportate con origine nazionale nell'anno 2007 (ultimo dato disponibile) è stato pari a 165 miliardi di tonnellate-km, di cui quattro quinti con origine nelle regioni del Centro-Nord: Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto e Piemonte.

In rapporto all'anno precedente (2006) vi è stata una contrazione nazionale del trasporto delle merci, ad esclusione

di alcune regioni, Sardegna, Umbria, Molise e il Piemonte (+2,85), ecc. Dunque, per queste regioni, in rapporto alla popolazione il volume di traffico del 2007 è stato notevole, in quanto i valori delle merci trasportate sono state superiori a 35 milioni di tonnellate-km per 10.000 abitanti.

I dati riportati nelle tabelle 13.3-13.5 confermano l'aumento avvenuto nell'ultimo anno di aggiornamento; è interessante notare inoltre come sia aumentata la quota di merci che hanno il Piemonte come origine piuttosto che come destinazione.

Tabella 13.3

Trasporto di merci su strada per regione di origine, valore e percentuale anno 2006-2007
Fonte: Istat

Regione di origine	Valori assoluti		Variazioni percentuali 2007/2006	Composizioni percentuali	
	2006	2007		2006	2007
Piemonte	16.013.340	16.453.999	2,8	9,4	10,0

Tabella 13.4

Trasporti interni per titolo di trasporto e regione di origine e destinazione anno 2006
Fonte: Istat

Regione di origine	Conto proprio			Contro terzi			Totale		
	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi
Piemonte	52.545.005	1.866.447	35,5	83.783.634	11.973.472	142,9	136.328.639	3.839.919	101,5
Regione destinazione	Conto proprio			Contro terzi			Totale		
	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi
Piemonte	50.373.059	1.711.083	34,0	85.052.750	12.138.340	142,7	135.425.809	13.849.423	102,3

Tabella 13.5

Trasporti interni per titolo di trasporto e regione di origine e destinazione anno 2007
Fonte: Istat

Regione di origine	Conto proprio			Contro terzi			Totale		
	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi
Piemonte	51.989.846	1.504.428	28,9	86.225.126	12.869.225	149,3	138.214.971	14.373.652	104,0
Regione destinazione	Conto proprio			Contro terzi			Totale		
	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi	tonnellate	Tkm migliaia	km medi
Piemonte	50.676.736	1.388.964	27,4	82.421.916	12.080.878	146,6	133.098.652	13.469.842	101,2

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

Il trasporto ferroviario rileva a partire dal 2007 un notevole aumento complessivo, in particolare è evidente l'incremento a carico della tratta Torino-Novara, a seguito dell'apertura del Centro Intermodale Merci (CIM).

Le stime prevedono infatti che entro il 2015 l'apertura dei nuovi trafori svizzeri del Loetschberg e del Gottardo, del

terzo valico su Genova e del nuovo traforo del Frejus faranno del novarese la più importante area di afflusso delle merci nel sud Europa.

A fronte di questo aumento si rileva una flessione per le tratte Torino-Alessandria e Torino-Modane.

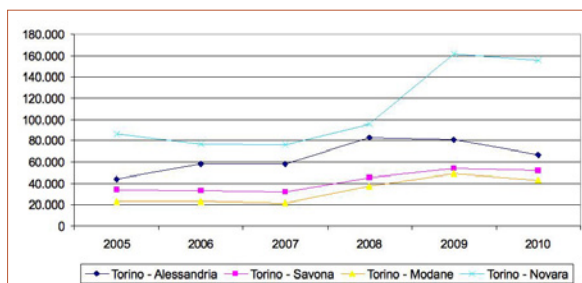


Figura 13.1

Treni in transito
anni 2005-2010

Fonte: RFI

TRASPORTO ATTRAVERSO LE ALPI

Per l'analisi dei dati inerenti al trasporto delle merci lungo il tratto alpino, si è deciso quest'anno non solo di aggiornare il dato ma di riportare anche tutta la serie storica disponibile.

La collocazione strategica del territorio piemontese non può esimere gli amministratori da un'attenta valutazione e oculata strategia di pianificazione, i dati dunque sono presupposti fondamentali come punto di partenza.

Nel 2009, ultimo anno di aggiornamento disponibile, per l'arco alpino compreso tra il Moncenisio/Frejus e il Brennero, sono stati rilevati i seguenti dati:

- a tale riguardo occorre approfondire la questione, riportando come nel 2009 sulle Alpi svizzere si siano contati 1,18 milioni di veicoli pesanti, con una riduzione dell'8% del 2008, e del 16% rispetto al 2000. Tuttavia proprio a partire dal 2000, anno di introduzione della TTPCP (Tassa sul Traffico Pesante Commisurata alle Prestazioni) e dei limiti di tonnellaggio pari a 40 tonnellate, a fronte di una diminuzione del numero di veicoli pesanti sono aumentate del 51% i milioni di tonnellate trasportate. In sostanza viaggiano meno tir ma molto più carichi.

- le merci trasportate su strada o su ferrovia sono state pari a 94,6 milioni di tonnellate. Se tale dato viene confrontato con i 50,7 milioni del 1980, si calcola che negli ultimi 29 anni il volume di merci è aumentato dell'87%, mentre rispetto all'ultimo anno (il 2008) è diminuito del 17,2%
- la quota della ferrovia nel traffico merci complessivo è stata del 38,4%, analoga agli anni precedenti
- la quota del traffico di transito, rispetto al volume totale, vede la Svizzera primeggiare sia per il transito su strada (87,4%) che su ferrovia (66,9%)

I dati riguardanti il territorio piemontese evidenziano come negli ultimi 10 anni (tranne 2002-2003 per il quale al momento non sono disponibili i dati) il traffico delle merci sia su strada che su ferrovia sia in netta diminuzione, sia in termini di numero di veicoli pesanti che di tonnellaggio trasportato. Il corridoio piemontese è dunque escluso e vengono preferite le Alpi svizzere e francesi.

Per approfondimenti

<http://www.bav.admin.ch/verlagerung/01529/index.html?lang=it>

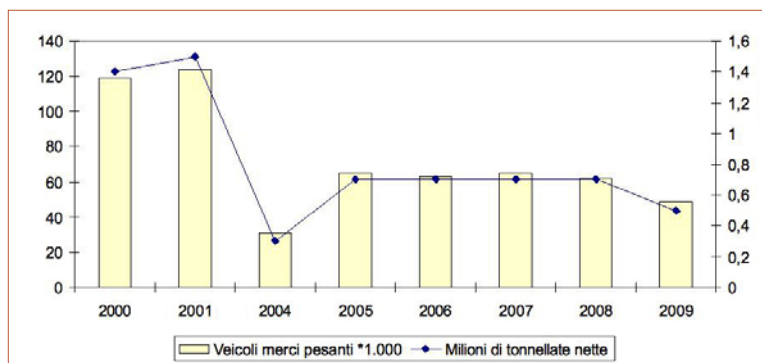


Figura 13.2

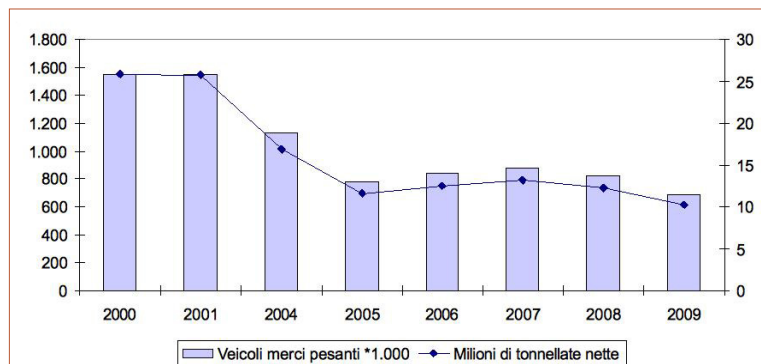
Traffico merci su strada
attraverso il Monginevro
anni 2000-2009

Fonte: Alpinfo

Figura 13.3

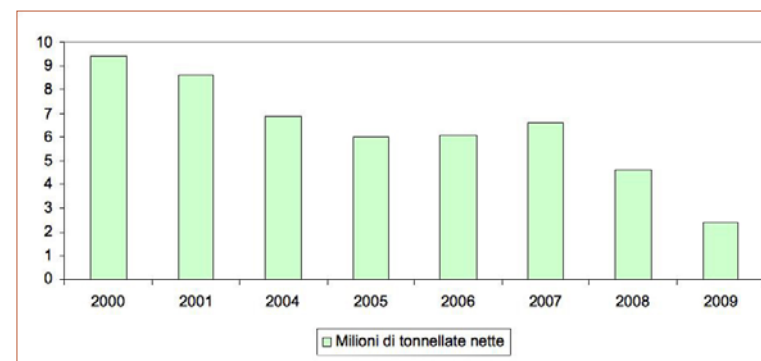
Traffico merci su strada
attraverso il Frejus anni
2000-2009

Fonte: Alpinfo

**Figura 13.4**

Traffico merci su strada
attraverso il Moncenisio
anni 2000-2009

Fonte: Alpinfo



TRASPORTO AEREO

Per quanto concerne i flussi di traffico aereo, è abbastanza evidente come l'aeroporto di Malpensa sia quello che maggiormente incide sul territorio piemontese.

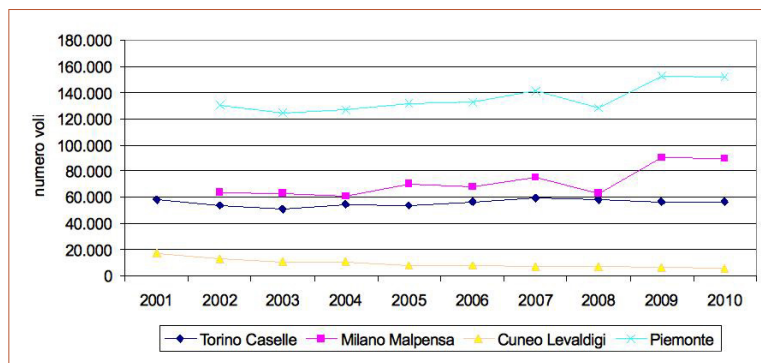
Occorre tener presente che i voli che vengono pubblicati

in questa sezione riguardano solo i corridoi di volo verso il Piemonte, rappresentati dalle piste 35 *left* e 17 *right*, escludendo tutti gli altri corridoi di volo che non impattano direttamente sulla regione.

Figura 13.5

Aeroporti: voli totali,
commerciali e di aviazione
generale
anni 2000-2010

Fonte: Sagat, Geac, Sea



ANALISI QUALI-QUANTITATIVA DEL PARCO VEICOLARE

L'**analisi quantitativa** del parco veicolare per l'edizione 2011 del Rapporto si discosta di poco dai valori presentati nell'edizione 2010. I dati infatti forniti dall'Acì lo scorso anno erano provvisori, mentre ora sono definitivi. Per la serie storica dell'indicatore parco veicolare piemontese si

rimanda al sito di Arpa (link indicato all'inizio del capitolo). I dati del parco veicolare, a partire dal 2002, continuano a confermare un *trend* di lieve crescita anche se, come si evidenzia dall'analisi qualitativa, crescono di numero i mezzi meno inquinanti e con alimentazioni ecologiche.

Province	Autobus	Autoveicoli speciali e specifici	Autovetture	Motocicli	Motoveicoli
	numero				
AL	715	5.150	274.110	42.784	688
AT	356	2.789	139.136	20.496	542
BI	299	2.972	126.069	18.023	266
CN	968	11.287	379.159	54.625	1.365
NO	465	4.291	228.020	32.017	520
TO	3.291	33.283	1.418.095	191.302	3.503
VB	140	1.618	100.708	16.733	192
VC	99	2.214	115.231	15.197	256
Piemonte	6.333	63.604	2.780.528	391.177	7.332

Tabella 13.6

Parco veicolare: dettaglio autovetture e motocicli
anno 2009

Fonte: Acì

Province	Autocarro merci	Motocarri	Rimorchi speciali	Rimorchi merci	Trattori
	numero				
AL	34.111	1.918	2.177	3.356	2.238
AT	20.897	744	219	1.149	684
BI	14.322	742	87	394	247
CN	54.543	1.484	1.359	4.805	2.413
NO	25.935	879	595	1.324	1.047
TO	141.738	4.753	2.508	6.492	4.359
VB	12.236	958	79	472	247
VC	14.036	512	182	567	335
Piemonte	317.818	11.990	7.206	18.559	11.570

Tabella 13.7

Parco veicolare: dettaglio merci
anno 2009

Fonte: Acì

Le valutazioni sull'**analisi qualitativa** del parco veicolare confermano gli andamenti degli scorsi anni. Per quanto concerne la tipologia di alimentazione continuano ad aumentare le auto a gasolio.

Anche l'incremento nel numero di auto ecologiche su tutto il territorio regionale è decisamente evidente e confortante per quanto concerne l'utilizzo di mezzi di trasporto più sostenibili.

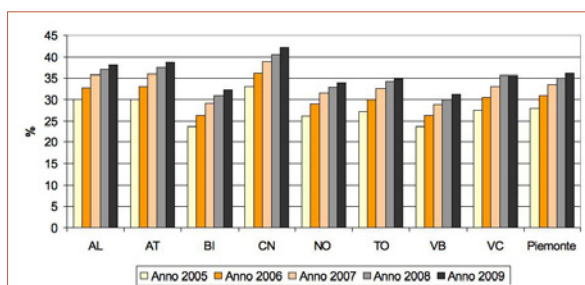


Figura 13.6

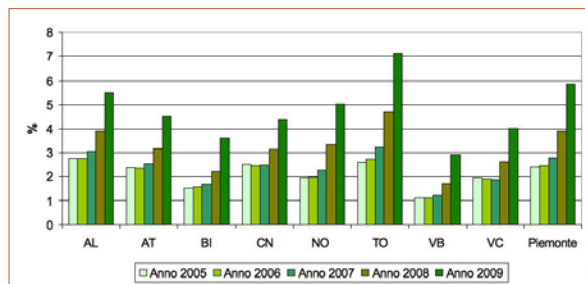
Autovetture:
alimentazione a gasolio
anni 2005-2009

Fonte: Acì

Figura 13.7

Autovetture: alimentazione
ecologica (GPL,
metano, elettriche)
anni 2005-2009

Fonte: Aci



LA MOBILITÀ INDIVIDUALE

L'ISFORT (Istituto Superiore Formazione e Ricerca sui Trasporti) ha recentemente presentato il rapporto su stili e modalità di comportamento della mobilità degli italiani. I dati presentati comprendono la serie storica basata su 44 rilevazioni avvenute tra il 2000 e il 2010.

Il confronto su un lungo periodo permette di registrare gli effetti sulla mobilità che derivano da fattori esogeni, quali le variazioni climatiche, vari impieghi, i provvedimenti sul traffico, ecc. Si possono così individuare le abitudini consolidate sul lungo periodo.

In particolare il perdurare della crisi economica riduce i consumi di mobilità, mentre il caro carburante rilancia il trasporto pubblico.

La pubblicazione riguarda tutto il territorio italiano e di seguito si riportano i dati di interesse relativi all'area nord-ovest, riconducibile al Piemonte e alla Valle d'Aosta.

L'analisi rileva che i lavoratori, sia autonomi che dipendenti, rimangono le figure più soggette agli spostamenti. Il tempo medio di mobilità giornaliero pro capite tende a

diminuire nei centri con popolazione compresa tra 20mila e 50mila abitanti, cresce invece nelle grandi città, attestandosi in media sopra i 70 minuti.

Per quanto riguarda invece la distanza media percorsa *pro capite*, si conferma la tendenza del maggior tempo necessario per percorrere una minore distanza, quindi già da questi due indicatori si desume come la qualità della mobilità al 2010 registri un peggioramento, nel rapporto spazio-tempo.

Le valutazioni relative alle dinamiche evidenziano come nel 2010 ci si sposti di più per lavoro e, nelle grandi città del nord-ovest, il trasporto pubblico ampli la propria quota crescendo del +2,2% (16,6% del totale del 2010). Inoltre si conferma la crescita di spostamenti giornalieri: +1,7% e 48,1% del totale per il 2010.

Per approfondimenti sulle tematiche relative alla mobilità.

<http://www.isfort.it/sito/statistiche/Audimob.htm>

I CONSUMI E LA RETE DEI CARBURANTI

I dati relativi al consumo e alla distribuzione dei carburanti, pubblicati dal Settore Rete Carburanti della Regione Piemonte, conferma la tendenza già conclamata negli scorsi anni: nel 2009 crescono infatti i consumi legati ai carburanti alternativi e si consolida la rete di tale distribuzione.

Inoltre, è possibile assistere ad una inversione di tendenza

legata alla crescita del numero complessivo di impianti piemontesi, tale valore infatti era in netto calo dal 2000.

Da 1.799 impianti di erogazione nel 2008 si è passati a 1.829 del 2010, di cui poco meno della metà in provincia di Torino. Sul totale, il 54% degli impianti è ubicato in pianura, il 34% in collina e il restante 12% in montagna.

Tabella 13.8

Carburante erogato da
impianti ad uso pubblico
anno 2009

Fonte: Regione Piemonte

Settore Rete Carburanti

Province	Benzina	Gasolio	GPL	Totale erogato	Metano
	litri				m ³
AL	121.250.107	225.190.553	16.773.181	363.213.841	4.108.340
AT	53.888.795	101.818.900	6.998.715	162.706.410	862.622
BI	50.903.356	56.424.112	3.782.826	111.110.294	399.045
CN	137.514.359	228.861.596	17.044.516	383.420.471	582.161
NO	98.647.949	148.242.015	11.684.296	258.574.260	1.310.246
TO	510.534.081	732.816.815	70.460.755	1.313.811.651	23.839.566
VB	43.533.243	47.401.208	2.726.272	93.660.723	370.685
VC	46.313.204	70.991.134	3.370.951	120.675.289	370.685
Piemonte	1.062.585.094	1.611.746.333	135.841.512	2.810.172.939	31.711.408

Nel 2009 il carburante erogato in provincia di Torino è quasi la metà di quello erogato su tutto il Piemonte, mentre la provincia di Verbania registra il dato più alto di erogato medio, mantenendo il primato del 2008. L'erogato medio di metano della provincia di Torino è il 75% di quello complessivo regionale.

CARBURANTI ALTERNATIVI

In Piemonte la rete distributiva dei carburanti alternativi, quali GPL e metano, vanta un notevole incremento, al 2009 infatti risultano in totale 305 impianti.

Negli ultimi otto anni mentre in Italia il numero di impianti

Con l'aumento del numero di impianti di erogazione è congiuntamente aumentata l'offerta di servizi, quali bar, rivendita giornali, minimarket, ecc.

E' doveroso tuttavia ancora segnalare, come già evidenziato gli scorsi anni, che l'85% degli impianti piemontesi è ancora sprovvista di servizi accessibili ai disabili.

di distribuzione del metano è aumentato del 93%, nel medesimo periodo, in Piemonte i distributori di metano sono aumentati del 533%. Per quanto riguarda il GPL gli impianti equivalgono al 12% del totale.

TRASPORTI E IMPATTI

INCIDENTALITÀ STRADALE

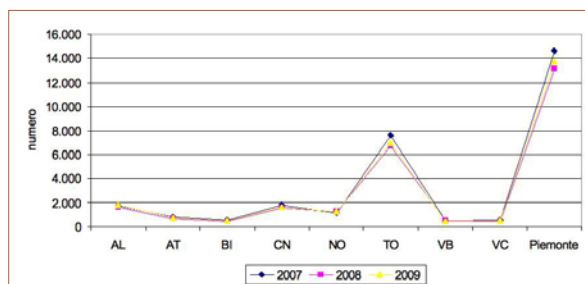
Sull'intero territorio regionale, Torino, seguita a notevole distanza in termini di valori assoluti da Cuneo e Alessandria, è la provincia in cui si verifica il numero più elevato di incidenti.

Anche il numero di morti e feriti, la cui serie storica è visualizzabile consultando gli indicatori ambientali on_line (<http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/trasporti.htm>), è maggiore per le province di Torino, Cuneo e Alessandria.

Figura 13.8

Incidenti stradali,
dettaglio provinciale
anni 2007-2009

Fonte: Istat



Allo stesso modo, l'analisi effettuata dall'Acì sulle strade provinciali conferma i dati complessivi della rete stradale: la provincia di Torino continua a mantenere, come gli scorsi anni, il triste primato del numero maggiore di incidenti, morti e feriti. Ovviamente il numero degli abitanti e l'intensità dei flussi di traffico del capoluogo regionale giustificano questa statistica. Seguono le province di Cuneo e

di Alessandria (figura 13.9).

Se si considera invece il rapporto tra il numero incidenti e i chilometri è la provincia di Novara a detenere il valore più elevato (0,98) mentre il tasso di mortalità e l'indice di gravità maggiore risultano a carico della provincia di Vercelli (rispettivamente 53,25 e 33,96).

Figura 13.9

Incidentalità stradale sulle
strade provinciali di maggiore
percorrenza
anno 2009

Fonte: ACI

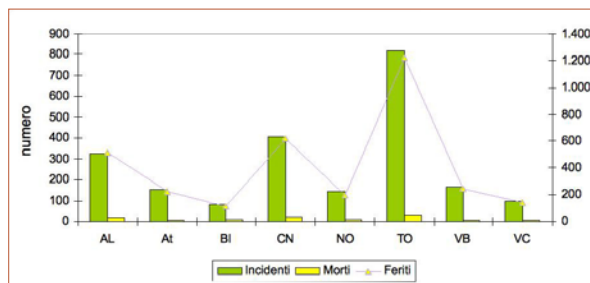


Tabella 13.9

Indicatori statistici per
provincia
anno 2009

Fonte: Acì, Istat

Province	Incidenti numero/km	Tasso di mortalità	Indice di gravità	Rischio di incidente per area	Rischio di mortalità per area
AL	0.83	35.79	22.31	0.96	0.74
AT	0.70	44.30	26.52	0.81	0.91
BI	0.55	45.98	30.08	0.63	0.95
CN	0.58	43.22	26.51	0.67	0.90
NO	0.98	30.90	18.52	1.13	0.64
TO	0.94	30.86	19.53	1.08	0.64
VB	0.68	21.51	15.33	0.78	0.45
VC	0.49	53.25	33.96	0.57	1.10

INCIDENTALITÀ STRADALE E COINVOLGIMENTO DELLA FAUNA SELVATICA

Il Piemonte per la collocazione “alpina” ospita un numero rilevante di fauna selvatica di grossa taglia: camosci, stambecchi, cervi e caprioli, senza tralasciare il cinghiale ormai diffuso anche a quote inferiori sino alla pianura.

Negli ultimi anni tali popolazioni hanno subito un incremento numerico a seguito di una maggiore diffusione della copertura forestale, e al conseguente abbandono delle attività pastorali nelle aree pedemontane e collinari.

Tali zone si sono trasformate in aree di rifugio e alimentazione per questi selvatici e la loro pacifica esistenza si scontra con il costante aumento dell’antropizzazione del territorio, con infrastrutture e insediamenti umani, che hanno interrotto gli *habitat*, creando delle isole di territorio in cui le popolazioni vivono.

Quando gli animali tentano di spostarsi tra le varie isole si scontrano con una serie innumerevole di difficoltà tra cui la viabilità stradale.

Negli ultimi anni gli Enti preposti alla gestione del territo-

rio hanno monitorato e verificato come l’aumento degli incidenti sia esponenziale, in particolare nelle aree montane. In tutta la regione tra il 2004 e il 2008 sono stati censiti più di 4.700 incidenti, nei quali erano coinvolti gli ungulati selvatici, di questi il maggior numero 2.075 solo nella provincia di Torino.



Foto: Regione Piemonte, Osservatorio Fauna Selvatica

	AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC
Camoscio				4		3	1	3
Capriolo	409	61	165	535	104	1.099	239	115
Cervo	1	3	4	67	8	159	98	28
Cinghiale	339	152	173	739	118	771	74	141
Daino	49	7	2	18	21	2		2
Muflone						41		3
Ungulato non def.	30	8	28	32	15		23	4
Totale	828	231	372	1.395	266	2.075	435	296

Tabella 13.10

Incidenti stradali causati da ungulati
anni 2004-2008

Fonte: Regione Piemonte,
Osservatorio Fauna
Selvatica

Dalla consultazione dei dati si nota come le province maggiormente coinvolte siano Torino e Cuneo, e come tali incidenti abbiano delle stagionalità definite.

Per il capriolo e il cervo i mesi primaverili sono i più problematici, in quanto gli animali si spostano a basse quote per cercare il primo cibo primaverile, mentre per il cinghiale lo sono i mesi autunnali, nei quali vengono cacciati e tentano la fuga.

Ovviamente si è cercato di porre rimedio realizzando opere di mitigazione degli impatti o tramite la costruzione di

sotto-sovrappassi della carreggiate oppure con la posa di recinzioni che non consentono l’accesso della fauna.

Tuttavia è fondamentale diffondere la percezione di tale pericolo, sensibilizzando l’utenza a diminuire la velocità di guida, che spesso è il fattore discriminante per evitare l’impatto.

Per ulteriori approfondimenti: <http://www.regione.piemonte.it/agri/osserv.fauna/index.htm>

TRASPORTI SOSTENIBILI

BIOMETANO PER AUTOTRAZIONE

Un documento di interesse è stato realizzato, con il finanziamento della Regione Piemonte, per lo sviluppo della filiera del biogas e biometano coordinato dal Centro Ricerche Produzioni Animali - CRPA di Reggio Emilia.

La pubblicazione analizza le strategie, la normativa e gli incentivi per sfruttare il potenziale produttivo di questa fonte al 2020. Tale potenziale produttivo nel breve termine è almeno 3 volte maggiore rispetto quello proposto nel PAN (Piano di Azione Nazionale per le rinnovabili). Il valore stimato si attesta intorno ai 6,5 miliardi di gas metano equivalenti all'anno, pari cioè all'8% del consumo attuale di gas naturale italiano.

L'obiettivo al 2020 sarebbe quello di raggiungere i 3 mld di gas metano equivalenti all'anno.

Tale valore significherebbe una produzione di circa 20-30 TWh di energia primaria da biogas utilizzabile in ambito cogenerativo e nella forma del biometano per autotrazione. La fonte principale disponibile deriva da biomasse di scarso e di origine zootecnica utilizzabili in codigestione con

biomasse vegetali provenienti da prodotti agricoli e da circa 200.000 ettari di colture dedicate (pari all'1,6 della SAU della nazione).

La gran parte del potenziale indicato è situato nelle regioni settentrionali che hanno per contro un minore potenziale di produzione solare ed eolica.

Il principale scopo di questo lavoro è quello di suggerire una strategia per ottenere delle forme di incentivazione. Il documento sottolinea la mancanza di una legislazione nazionale sul biometano, tanto che oggi il suo utilizzo come biocarburante non è possibile, in quanto mancano gli standard qualitativi e la definizione delle modalità tecniche per immetterlo in rete. Tuttavia va detto che oggi in Italia sono operativi e in fase di costruzione 280 impianti che utilizzano matrici agricole, che uniti agli impianti che utilizzano altre matrici organiche e rifiuti, portano a 700 il numero di impianti nazionali.

Per approfondimenti: <http://qualenergia.it/>

-
- Arpa Piemonte, 2009. *Rapporto sullo stato dell'ambiente in Piemonte*.
 - Istat, Regione Piemonte, Unioncamere, 2010. *Piemonte in cifre*. Annuario Statistico Regionale.
 - Regione Piemonte, 2009. *Il punto sulla rete distributiva dei carburanti*.

www.aci.it (Studi e ricerche)

www.aiscat.it

http://europa.eu/pol/trans/index_it.htm

www.euromobility.org

www.federmetano.it

www.istat.it

www.monitraf.org

www.regione.piemonte.it/trasporti/osservatorio

www.aeroporto.torino.it

www.sea-aeroporto.milano.it

www.sitaf.it

http://live.unece.org/fileadmin/DAM/thepep/en/publications/Amsterdam%20Declaration%20final_EN.pdf

www.unece.org

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Consumo delle risorse

TURISMO



TURISMO

Si ringrazia Giorgio Benci - Regione Piemonte, Assessorato Turismo






All'edizione 2011 della BIT, l'esposizione sul turismo della Fiera di Milano, è stato presentato il 1° Rapporto su Turismo Sostenibile ed Ecoturismo, nel quale si analizza la diffusione della sensibilità verso i problemi ambientali legati al turismo.

Secondo il rapporto, redatto sulla base di una ricerca svolta su un campione di 1.000 persone, il 56% degli intervistati mostra attenzione per l'ambiente e interesse riguardo la sostenibilità ambientale delle strutture ricettive; per quanto riguarda gli impatti negativi del turismo sull'ambiente, il 63% considera la speculazione edilizia la maggiore preoccupazione, il 17% il sovraffollamento stagionale delle mete turistiche, il 10% l'inquinamento e il 6% l'eccessivo

sfruttamento delle risorse del territorio.

Si fa strada la consapevolezza che, se il settore turistico contribuisce allo sviluppo economico e sociale di un territorio, la salvaguardia dell'ambiente è indispensabile al mantenimento in buona salute del turismo.

I dati 2010 del turismo in Piemonte confermano che la tendenza in crescita cominciata con il 2006, anno delle Olimpiadi invernali, si è consolidata nonostante la recente crisi economica. In termini di offerta sono aumentati sia il numero di strutture ricettive, sia i posti letto. Per ciò che riguarda i flussi, le presenze turistiche sono state oltre 12 milioni, in assoluto il valore più alto mai registrato

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica*	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Strutture ricettive per tipologia	numero	D	Regione Piemonte	Comune, Provincia Regione	2010		↑
Posti letto	letti/residenti (numero per 100 abitanti) letti/residenti (numero per km²)	D	Regione Piemonte	Comune, Provincia Regione	2010		↑
Movimenti turistici (arrivi e presenze)	numero	D	Regione Piemonte	Comune, Provincia Regione	1994-2010		↑
Durata media della permanenza turistica	presenze/arrivi (giorni)	D	Regione Piemonte	Comune, Provincia Regione	2010		↓
Intensità turistica rispetto alla popolazione	presenze/residenti (numero per 100 abitanti, numero) arrivi/residenti (numero)	P	Regione Piemonte	Comune, Provincia Regione	2010		↑

*Nel rispetto del DLgs 322/89 alcune informazioni possono essere divulgate solo in modalità di aggregazione, ma sono tuttavia disponibili a scala di dettaglio comunale.

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di turismo: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/turismo.htm>

INFRASTRUTTURE TURISTICHE

Le infrastrutture turistiche vengono abitualmente suddivise in esercizi alberghieri ed esercizi complementari (campeggi, villaggi turistici, alloggi in affitto, residence, locande, alloggi agrituristici, ostelli, rifugi, foresterie, Bed and Breakfast). Complessivamente, il numero di esercizi ricettivi in Piemonte è aumentato, passando da 4.960 nel 2009 a 5.131

nel 2010 (tabella 14.1). Scendendo nel dettaglio delle tipologie di offerta, il numero di esercizi alberghieri risulta lievemente diminuito, mentre aumentano quelli complementari, tra i quali i Bed and Breakfast, che superano ormai le 1.200 unità.

Province	Strutture	Camere	Letti	Bagni
AL	513	5.360	11.066	4.790
AT	441	2.758	6.233	2.440
BI	181	2.251	5.846	1.567
CN	1.328	14.335	35.112	11.179
NO	278	6.766	16.274	4.435
TO	1.596	29.804	66.356	25.421
VB	578	13.705	36.674	9.458
VC	216	2.593	6.117	1.809
Piemonte	5.131	77.572	183.678	61.099

Tabella 14.1

Infrastrutture turistiche, prospetto riassuntivo a livello provinciale anno 2010

Fonte: Regione Piemonte, Assessorato Turismo

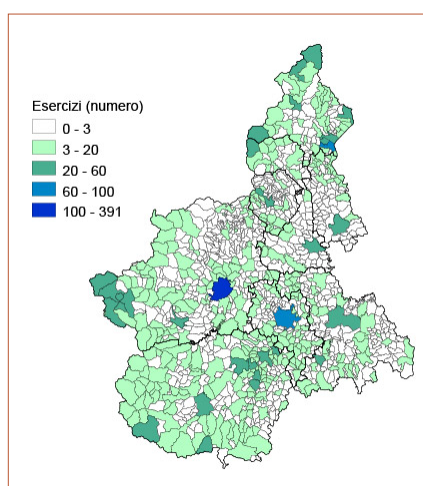


Figura 14.1

Esercizi turistici, distribuzione a livello comunale anno 2010

Fonte: Regione Piemonte, Assessorato Turismo

	Tipologia esercizio	AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC	Piemonte
Esercizi alberghieri	Albergo	136	62	34	309	111	523	227	63	1.465
	Albergo Residenziale	2	1	2	6	9	37	19	4	80
Esercizi complementari	Affittacamere	55	55	19	241	37	152	53	31	643
	Agriturismo	125	141	23	283	18	133	22	14	759
	Alloggi Vacanze	4	2		2	1	1			10
	Bed & Breakfast	152	157	62	251	66	393	116	28	1.225
	Bivacco Fisso			1			18	14	4	37
	Campeggio	10	4	7	39	20	40	38	8	166
	Casa per Ferie	7	2	6	51	6	119	25	14	230
	CAV - Residence	13	15	12	61	9	111	20	17	258
	Ostello per la gioventù	6	2	4	4		10	1	3	30
	Rifugio Alpino	1		9	49		39	37	21	156
	Rifugio Escursionistico	2		1	29		20	4	9	65
	Villaggio Turistico			1	3	1		2		7

Tabella 14.2

Esercizi suddivisi per tipologia anno 2010

Fonte: Regione Piemonte, Assessorato Turismo

Il tasso di ricettività (posti letto totali per 100 abitanti) e la densità ricettiva (posti letto alberghieri per km²) sono quasi impercettibilmente aumentati in modo uniforme nelle diverse province, pertanto la situazione non pare modificata rispetto all'anno precedente (tabella 14.3).

Tabella 14.3

Posti letto per abitante e per superficie
anno 2010

* Dati al 1.1.2010

Fonte: Regione Piemonte,
Assessorato Turismo

Province	Letti	Residenti *	(Posti letto/ abitanti)*100	km ²	letti/km ²
AL	11.066	439.414	2,52	3.562,3	3,11
AT	6.233	221.151	2,82	1.510,5	4,13
BI	5.846	186.698	3,13	913,8	6,40
CN	35.112	589.586	5,96	6.896,0	5,09
NO	16.274	368.864	4,41	1.338,1	12,16
TO	66.356	2.297.598	2,89	6.830,2	9,72
VB	36.674	163.121	22,48	2.261,5	16,22
VC	6.117	179.798	3,40	2.083,1	2,94
Piemonte	183.678	4.446.230	4,13	25.395,4	7,23

Box 1 - ESPERIENZA ITALIA 150



Nell'ambito delle celebrazioni per il 150° anniversario dell'Unità d'Italia, sono state organizzate in Piemonte e in particolare a Torino numerose iniziative: mostre, eventi, spettacoli, concerti, conferenze, gare sportive.

La commemorazione del processo di unificazione e di costruzione dell'identità italiana ha avuto inizio il 17 marzo, con la partecipazione del presidente della Repubblica, ma tutto il 2011 sarà permeato di storia, arte e cultura, che contraddistinguono il patrimonio della nazione e costituiscono una delle principali attrattive anche del territorio piemontese.

Tra le mostre in programma, si segnalano quelle allestite alle Officine Grandi Riparazioni e alla Reggia di Venaria Reale:

Fare gli italiani, 150 anni di storia nazionale. Protagonisti gli italiani, uniti nella loro diversità da un sentimento di comune appartenenza.

Stazione futuro. Qui si rifà l'Italia. Sul cambiamento locale e globale futuro.

Il futuro nelle mani, artieri domani. Sul tema dell'artigianato come opportunità.

La bella Italia. Arte e identità delle città capitali. Opere d'arte, provenienti dai musei d'Italia, del mondo, nonché da collezioni private, racconteranno l'identità delle "capitali culturali" preunitarie Torino, Firenze, Roma, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Parma, Modena, Napoli e Palermo viste da grandi artisti come Giotto, Beato Angelico, Donatello, Botticelli, Leonardo, Michelangelo, Raffaello, Correggio, Bronzino, Tiziano, Veronese, Caravaggio, Rubens, Tiepolo, Canova, Hayez, Bernini, Parmigianino, Velázquez.

I FLUSSI TURISTICI

Gli arrivi, vale a dire il numero di turisti ospitati nel complesso degli esercizi ricettivi, sono indicatori della distribuzione delle visite su un territorio, e forniscono una stima delle pressioni generate attraverso l'uso dei mezzi di trasporto. Nel 2010 in Piemonte sono stati 4.087.512, a fronte dei 3.867.034 del 2009, dei quali circa il 30% stranieri.

Le presenze, definite come il numero delle notti trascorso dai turisti presso gli esercizi ricettivi, forniscono indicazio-

ni utili sulle pressioni esercitate sull'ambiente soprattutto in termini di uso delle risorse aggiuntivo rispetto allo sfruttamento determinato dai soli residenti. Nel 2010 in Piemonte, con 12.365.034 presenze, si è superato dell'11% il valore del 2006, anno di riferimento per il forte richiamo esercitato dalle Olimpiadi invernali. Il 34% delle presenze sono ascrivibili a turisti stranieri.

Province	Arrivi			Presenze		
	Italiani	Stranieri	Totali	Italiani	Stranieri	Totali
AL	191.436	92.267	283.703	497.774	199.889	697.663
AT	56.839	44.279	101.118	117.756	126.502	244.258
BI	63.136	20.066	83.202	192.146	63.142	255.288
CN	330.824	192.732	523.556	957.916	554.241	1.512.157
NO	219.286	150.575	369.861	543.170	450.729	993.899
TO	1.724.765	243.701	1.968.466	4.996.828	778.484	5.775.312
VB	196.122	478.593	674.715	583.974	1.989.494	2.573.468
VC	63.123	19.768	82.891	248.339	64.650	312.989
Piemonte	2.845.531	1.241.981	4.087.512	8.137.903	4.227.131	12.365.034

Tabella 14.4

Flussi, prospetto riassuntivo
a livello provinciale
anno 2010

Fonte: Regione Piemonte,
Assessorato Turismo

Moda in Italia. 150 anni di eleganza. La storia della moda in Italia dall'Unità ai giorni nostri.

Leonardo. il genio, il mito. Tra i disegni esposti vi sarà uno dei capolavori delle collezioni sabaude: l'Autoritratto a sanguigna conservato alla Biblioteca Reale di Torino.

In occasione del 150° anniversario dell'Unità d'Italia, la Regione Piemonte ha deciso di sostenere interventi per la promozione del territorio volti alla conservazione e alla valorizzazione del patrimonio storico del Piemonte, legati alla dinastia Sabauda e alle vicende che hanno portato alla formazione dello Stato italiano.

La Provincia di Torino ha attivato un progetto per la valorizzazione del patrimonio storico diffuso sul territorio provinciale attraverso la promozione della sua conoscenza denominato "Itinerari risorgimentali". Cittadini, turisti e studenti potranno ripercorrere la storia dell'Ottocento condotti lungo questi percorsi da undici diversi temi, riguardanti la storia politica, istituzionale, economica, sociale, culturale, religiosa e militare.

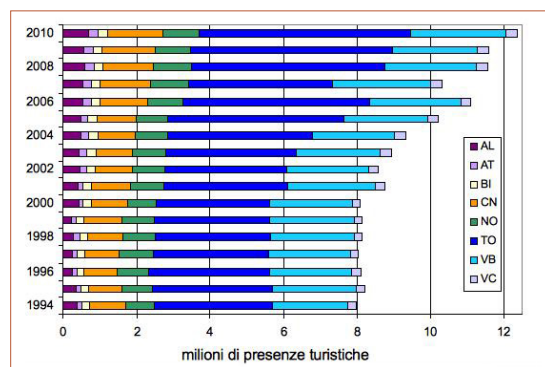
Il Comune di Torino contribuirà alle iniziative con la realizzazione di nuovi allestimenti per i musei dell'Automobile, Egizio e A come Ambiente, di restauri per Palazzo Reale, una mostra con i capolavori della Galleria Sabauda, la ristrutturazione del Mastio della Cittadella e la valorizzazione di aree verdi cittadine quali il Parco del Valentino e il nuovo Parco Dora.

Nel primo week end di celebrazioni di Italia 150 a Torino sono stati rilevati oltre 140.000 ingressi alle mostre di 'Esperienza Italia' e nei principali siti culturali del capoluogo piemontese, tra cui 34.118 visitatori alle ex Officine Grandi Riparazioni, 24.206 alla Reggia di Venaria, 26.000 a Palazzo Madama con la ricostruzione dell'originale Sala del Senato, 9.203 al Museo dell'automobile e oltre 6.000 al Museo del Risorgimento.

Figura 14.2

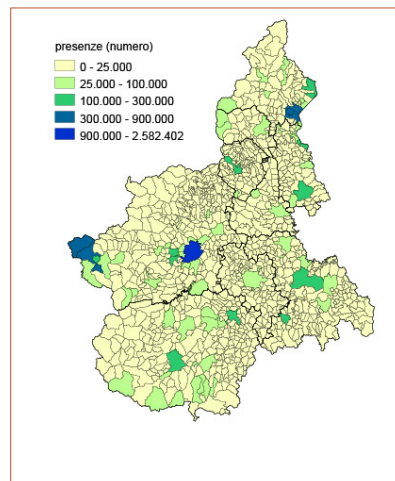
Presenze a livello
provinciale
anni 1994-2010

Fonte: Regione Piemonte,
Assessorato Turismo

**Figura 14.3**

Presenze, distribuzione a
livello comunale
anno 2010

Fonte: Regione Piemonte,
Assessorato Turismo



Torino e relativa area metropolitana hanno registrato 1,4 milioni di arrivi e 3,5 milioni di presenze (rispettivamente + 7,4% e + 15,3% rispetto al 2009). L'Ostensione della Sindone nel 2010 che ha portato a Torino oltre 2 milioni di pellegrini, il Salone del Gusto e Terra Madre, il grande concerto degli U2 a giugno, e le iniziative di co-marketing con Alitalia, hanno contribuito a questo risultato positivo per il turismo torinese. Torino assorbe il 28,6% delle presenze regionali superando per la prima volta la montagna (26,1%), seguita dai laghi (23,7%) e dalle colline (12%).

La permanenza media, definita come il rapporto tra il numero delle notti trascorse (presenze) e il numero dei turisti arrivati nella struttura ricettiva (arrivi), rappresenta un in-

dicatore della durata delle pressioni esercitate sull'ambiente, attraverso appunto la permanenza in una struttura turistica, come il consumo idrico, lo smaltimento dei rifiuti, l'uso intensivo delle risorse naturali.

Nel 2010 in Piemonte i tempi di permanenza non sono variati molto rispetto a quelli del 2009, in alcuni casi (province di Asti, Verbania e Vercelli) sono addirittura diminuiti, sebbene in modo lieve (tabella 14.5), segno che la congiuntura economica negativa continua ad avere ripercussioni sulla durata dei soggiorni. Occorre però sottolineare che le ultime due province presentano i valori di permanenza più elevati (3,8) di gran lunga superiori al valore regionale (3,0).

Tabella 14.5

Tempi medi di permanenza
anno 2010

Fonte: Regione Piemonte,
Assessorato Turismo

Province	TMP2010 (presenze/arrivi)
AL	2,5
AT	2,4
BI	3,1
CN	2,9
NO	2,7
TO	2,9
VB	3,8
VC	3,8
Piemonte	3,0

INTENSITÀ TURISTICA

Gli arrivi, vale a dire il numero di turisti ospitati nel complesso degli esercizi ricettivi, sono indicatori della distribuzione delle visite su un territorio, e forniscono una stima delle pressioni generate attraverso l'uso dei mezzi di trasporto. Nel 2010 in Piemonte sono stati 4.087.512, a fronte dei 3.867.034 del 2009, dei quali circa il 30% stranieri.

Le presenze, definite come il numero delle notti trascorso dai turisti presso gli esercizi ricettivi, forniscono indicazio-

ni utili sulle pressioni esercitate sull'ambiente soprattutto in termini di uso delle risorse aggiuntivo rispetto allo sfruttamento determinato dai soli residenti. Nel 2010 in Piemonte, con 12.365.034 presenze, si è superato dell'11% il valore del 2006, anno di riferimento per il forte richiamo esercitato dalle Olimpiadi invernali. Il 34% delle presenze sono ascrivibili a turisti stranieri.

Province	Residenti*	Arrivi/Residenti	Presenze/Residenti
AL	439.414	0.65	1.59
AT	221.151	0.46	1.10
BI	186.698	0.45	1.37
CN	589.586	0.89	2.56
NO	198.089	1.87	5.02
TO	2.297.598	0.86	2.51
VB	163.121	4.14	15.78
VC	179.798	0.46	1.74
Piemonte	4.446.230	0.92	2.78

Tabella 14.6

Intensità turistica in rapporto alla popolazione a livello provinciale anno 2010

* aggiornamento a gennaio 2010

Fonte: Regione Piemonte, Assessorato Turismo

Neppure a livello comunale nel 2010 si sono verificati sostanziali mutamenti nelle distribuzioni delle maggiori pressioni relative al rapporto presenze su residenti, che infatti sono state registrate come di regola in comuni montani quali Sestriere, Claviere, Oulx, Sauze d'Oulx, Riva Valdobbia, Bardonecchia e in località lacuali quali Cannero Riviera, Stresa, Baveno (figura 14.4).

I primi dieci comuni per presenze totali nel 2010 mostrano in generale un incremento del numero di presenze, ma non si evidenziano particolari differenze rispetto al 2009, fatta eccezione per il fatto che compare il comune di Rivoli, che risente evidentemente del sempre più forte richiamo turistico dell'area metropolitana torinese. (tabella 14.7).

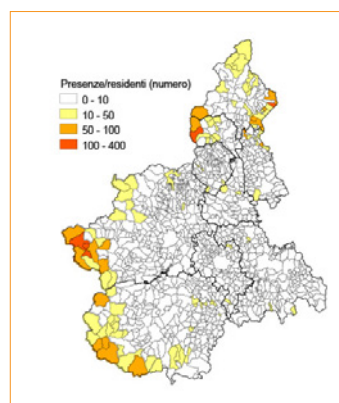


Figura 14.4

Intensità turistica a livello comunale calcolata come presenze/residenti - 2010

Fonte: Regione Piemonte, Assessorato Turismo.

Elaborazione Arpa Piemonte

Comune	Superficie (km²)	Residenti	Arrivi	Presenze	Arrivi/residenti	Presenze/residenti
TORINO	130,01	909.538	952.894	2.582.402	1,05	2,84
VERBANIA	37,45	31.157	166.142	809.630	5,33	25,99
OULX	99,79	3.194	144.682	616.947	45,3	193,16
STRESA	35,36	5.213	164.559	459.960	31,57	88,23
BAVENO	17,1	4.920	128.817	440.462	26,18	89,52
SESTRIERE	25,92	887	91.637	353.610	103,31	398,66
BARDONECCHIA	132,21	3.243	65.306	312.330	20,14	96,31
CANNOBIO	52,53	5.153	57.997	276.457	11,25	53,65
RIVOLI	29,5	49.753	65.068	161.035	1,31	3,24
ACQUI TERME	33,3	20.449	42.117	158.687	2,06	7,76

Tabella 14.7

Pressione turistica in rapporto alla popolazione e alla superficie dei primi 10 comuni per presenze anno 2010

Fonte: Regione Piemonte, Assessorato Turismo.

Elaborazione Arpa Piemonte

Box 2 - SECONDE CASE

Nel Rapporto Aree Urbane 2010 di Ispra si afferma che, dal punto di vista ambientale, in termini di infrastrutture turistiche è preferibile una crescita dei posti letto piuttosto che di nuove strutture ricettive, che implicano un maggior consumo di suolo. Che dire allora delle seconde case, assai numerose in Piemonte?

Negli ultimi decenni il mercato immobiliare turistico ha avuto uno sviluppo consistente e tuttora pare inarrestabile. La domanda di abitazioni per vacanze si giustifica con varie ragioni a tutti comprensibili e per molti versi anche valide, tuttavia dal punto di vista della pianificazione sarebbe necessario fermarsi a riflettere sulle conseguenze di uno sviluppo che può risultare irrispettoso e non sostenibile nei confronti dell'ambiente e delle popolazioni residenti.

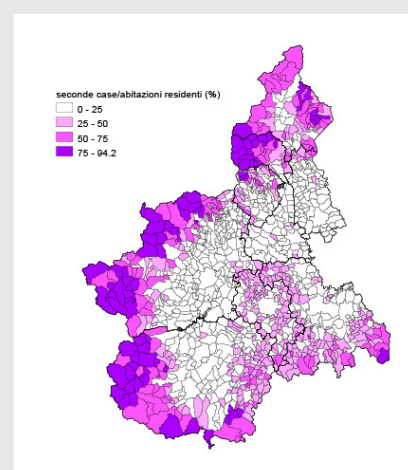
Nel dossier 2009 della Carovana delle Alpi di Legambiente viene ampiamente trattato il problema dei posti letto utilizzati per poche settimane all'anno e tutti nello stesso periodo, ad esempio a Natale, come accade spesso nelle località sciistiche. Questo implica l'adeguamento delle infrastrutture al fine di ospitare, oltre ai residenti e agli ospiti degli alberghi, anche tutti i proprietari di seconde case, anche se le stesse risultano sottoutilizzate per tutto il resto dell'anno. I benefici - quelli economici legati alla edificazione, l'attrazione di potenziali clienti per gli esercizi commerciali - non sempre bilanciano gli impatti legati al consumo di suolo, all'aumento dei costi di terreni e immobili che finiscono per estromettere i residenti dal loro stesso territorio. Senza parlare del depauperamento ambientale, sia sotto il profilo paesaggistico, poiché talvolta luoghi di grande attrattiva e naturalità vengono sacrificati per l'espansione immobiliare, sia sotto quello sociale, poiché i residenti si trovano a vivere nelle stagioni non turistiche in paesi fantasma.

Alla lunga, la scelta di uno sviluppo troppo incentrato sulle seconde case si trasforma in una condanna al declino turistico di una località, soprattutto quando questo entra in aperta concorrenza con la ricettività locale alberghiera o complementare che sia.

Secondo Legambiente, il quadro della ricettività in Piemonte è sbilanciato a favore delle seconde case al punto che il Piemonte si colloca al primo posto tra le regioni alpine per volumi di costruito rispetto al numero di abitanti residenti. La situazione è particolarmente emblematica in alcuni comuni dove la percentuale di seconde case supera il 90%: Frabosa Sottana (CN) 90,77%, Sausse d'Oulx (TO) 91,98%, Cesana Torinese (TO) 90,12%, Sestriere (TO) 90,89%, e Pragelato (TO) 92,25%.

In figura è rappresentata la percentuale di seconde case rispetto alle abitazioni totali elaborata sulla base dei dati ISTAT relativi al censimento 2001, secondo la modalità utilizzata nel rapporto Legambiente sulle seconde case. Appare subito evidente che i comuni montani, forse un po' meno quelli delle località lacuali, presentano percentuali molto alte (oltre il 75%) di seconde case.

Perseguire la scelta di un turismo rispettoso dell'ambiente e sostenibile per le generazioni future significa prima di tutto coltivare la consapevolezza che lo sviluppo non può prescindere dal rispetto per il territorio e per le popolazioni che lo abitano.



Fonte: Istat. Elaborazione Arpa Piemonte

- Ispra, 2010. *Rapporto Aree Urbane*.
- Legambiente, Carovana delle Alpi - dossier 2009 *Cemento d'alta quota: seconde case, cemento vs turismo di qualità*.
- <http://www.regione.piemonte.it/turismo/osservatorio/rapporto2010.htm>

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Rischio naturale e antropico

RISCHI NATURALI



RISCHI NATURALI

La varietà di ambienti del territorio piemontese, che spaziano dagli ambienti di alta e media montagna dell'arco alpino occidentale, attraverso i paesaggi collinari, fino alle pianure alluvionali e agli ambienti lacustri, è soggetta a molteplici fenomeni naturali che modellano il territorio e possono avere importanti ripercussioni sulle attività umane. La consapevolezza degli effetti delle dinamiche naturali, quali fenomeni gravitativi, esondazioni e terremoti, rappresenta un elemento necessario per valutare gli elementi di rischio naturale presenti sul territorio.

Nel 2010 in Piemonte si sono verificati quattro distinti eventi meteo-pluviometrici, distribuiti tra maggio e no-

vembre, che hanno provocato effetti al suolo di modesta entità. Il periodo invernale è stato caratterizzato dalla presenza di consistenti coperture nevose e il numero di incidenti connesso alle valanghe è stato relativamente elevato. Dalla rete sismica regionale nel 2010 sono stati registrati 921 eventi sismici di magnitudo pari o superiore a 1.

Per quanto riguarda le attività di conoscenza del territorio, nel 2010 sono stati pubblicati i Fogli della nuova Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 n. 155 Torino Ovest e n. 156 Torino Est, che comprendono l'intero territorio comunale della città di Torino.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Criticità idrologiche e idrauliche	numero	I	Arpa Piemonte Comuni	Puntuale	2010	☹️	↔️
Aree in frana	% su superficie collinare/montana	S	Arpa Piemonte	Regione	2010	☹️	↔️
Vittime e incidenti da valanga	numero	I	Arpa Piemonte	Regione	2010	☹️	↔️
Attività sismica	numero	S	Arpa Piemonte	Regione	2010	☹️	↔️
Strumenti urbanistici sottoposti a verifica di compatibilità PAI, revisione o aggiornamento	numero	R	Regione Piemonte	Regione	2010	☹️	↔️

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori dei rischi naturali: http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/rischi_naturali.htm

CRITICITÀ IDROLOGICHE ED EFFETTI AL SUOLO

L'analisi, condotta a scala regionale, evidenzia il numero di situazioni in cui si è verificato un evento di moderata o elevata criticità per il rischio idrogeologico e idraulico (livelli 2 e 3) in almeno una zona di allerta, ai sensi della classificazione adottata in Piemonte dal *“Disciplinare per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento regionale ai fini di protezione civile”* approvato con Delibera di Giunta Regionale del 23 marzo 2005, n° 37-15176.

Nel corso del 2010 il Piemonte è stato colpito da diversi eventi meteo-pluviometrici; in particolare dal 2 al 5 maggio, dal 14 al 16 giugno, dall'11 al 15 agosto e dal 30 ottobre al 2 novembre.

Arpa Piemonte, durante i vari eventi, ha garantito l'attività di previsione e di monitoraggio dei fenomeni meteorologici, idrologici e idrogeologici a supporto del sistema di Protezione Civile.

Evento 2-5 maggio 2010

A partire da domenica 2 maggio, precipitazioni diffuse hanno interessato l'intero territorio regionale concentrandosi principalmente nel settore settentrionale e occidentale del Piemonte, intensificandosi martedì 4 maggio sull'arco alpino e sulle pianure cuneese, torinese e vercellese e continuando, mercoledì 5 maggio, con precipitazioni a carattere di rovescio che hanno insistito principalmente nel biellese e tra le Valli del Po e del Pellice.

L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni continue con fasi più intense (in particolare nelle giornate di domenica, martedì e mercoledì), anche a carattere temporalesco e fasi più attenuate anche prolungate.

Nel corso dell'intero evento sono caduti mediamente 200 millimetri di pioggia cumulata nella fascia pedemontana tra il Verbano e la Valle Po con punte di oltre 300 mm

nel biellese e oltre 100 mm nelle pianure. Le precipitazioni hanno raggiunto la massima intensità la sera del 5 maggio e si sono concentrate in alcuni settori nella zona al confine tra le province di Cuneo e Torino (comuni di Villafranca Piemonte, Cavour, Bricherasio, Barge e Cardè) e nella provincia di Biella.

I picchi di precipitazione hanno coinvolto le aree pedemontane, risultando meno intensi nelle zone collinari e nelle vallate alpine, dove in quota hanno avuto carattere nevoso; tale andamento meteorologico si è riflesso sulla tipologia dei processi che hanno coinvolto il territorio. Le precipitazioni sono state nevose mediamente oltre i 1.800 metri e hanno apportato complessivamente, a quote comprese tra i 2.000 e i 2.500 metri, dall'inizio dell'evento, 80-100 centimetri di neve fresca sui settori settentrionali delle Alpi, 40-70 centimetri su quelli occidentali e 20-40 centimetri su quelli meridionali.

Lungo la maggior parte dei corsi d'acqua della rete idrografica principale non si sono raggiunti livelli significativi, mentre è andata rapidamente in crisi la rete di canali e corsi d'acqua minori che solca la pianura e attraversa i centri abitati: gli effetti al suolo sono stati, nel complesso, modesti, perlopiù limitati ad allagamenti e a fenomeni franosi minori che hanno talora interessato la viabilità.

Da segnalare, fra tante, la situazione che si è creata nel comune di Villafranca Piemonte, interessato da vasti allagamenti causati da fenomeni di ristagno, dall'esondazione della rete di canali e bealere e dal rigurgito della rete fognaria. A tali fenomeni ha pure contribuito la copiosa grandinata che, per circa un'ora e mezza, si abbattuta sul paese causando accumuli di oltre 25 cm di altezza, che hanno richiesto l'utilizzo di mezzi spalaneve.



Villafranca Piemonte (TO)
effetto della grandinata
verificatasi la sera del 5
maggio 2010
Foto: Associazione Amici
del Po

L'evento ha causato *effetti al suolo*, per quanto riguarda i processi legati alla rete idrica, soprattutto allo sbocco del Pellice in Pianura. I comuni di Villafranca Piemonte, Cavour e Bricheraso, in provincia di Torino, e i comuni di Cardè, Barge e Revello, in provincia di Cuneo, sono stati interessati da fenomeni di allagamento, dovuti alla crisi dell'idrografia minore, dei canali e del sistema fognario. La causa dell'attivazione dei processi è da ricondurre alle intense precipitazioni a carattere temporalesco che hanno interessato un'area di 400 km² con valori di precipitazione cumulata di 100 mm, la cui fase parossistica si è registrata alle 21.00 del 5 maggio. In taluni casi, la difficoltà di smaltimento delle acque con conseguente rigurgito è stata causata dal sottodimensionamento delle opere d'intubazione. L'altezza dell'acqua, in tutti i casi segnalati, non ha superato i 50 cm di altezza.

Nella figura 15.1 sono illustrati i danni registrati in Piemonte dalla metà del 1400 al 2000 nel mese di maggio.

Figura 15.1

Eventi registrati nel mese di maggio dal 1400 al 2000.

In arancione la massima concentrazione dei danni

Fonte: Arpa Piemonte

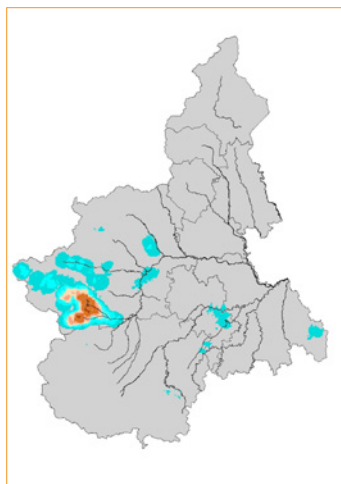
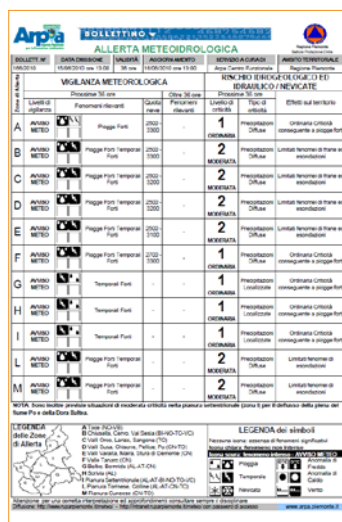


Figura 15.2

Bolettino di allerta meteorologica emesso da Arpa il 15 giugno 2010



L'evento del maggio 2010 ha interessato porzioni del territorio che perlopiù coincidono con quelle abitualmente interessate in questo periodo.

Evento 14-17 giugno 2010

A partire da lunedì 14 giugno, precipitazioni diffuse hanno interessato l'intero territorio regionale, concentrandosi principalmente nel settore occidentale del Piemonte; l'intensificazione dell'evento è avvenuta tra martedì 15 e mercoledì 16 giugno, in particolare sulla fascia pedemontana compresa tra la Val Pellice e la Val Sesia. L'evento è stato caratterizzato da precipitazioni continue, anche a carattere temporalesco, che hanno causato un generalizzato superamento delle soglie pluviometriche di moderata criticità e, nelle fasi di precipitazione più intensa, il raggiungimento di condizioni di elevata criticità. La massima intensità si è verificata tra la sera del 15 giugno e la mattinata del 16 giugno, quando le precipitazioni si sono concentrate nella parte sud-occidentale del torinese e cuneese e progressivamente nelle province di Biella e Vercelli.

Nel corso dell'intero evento sono caduti mediamente più di 150 millimetri di pioggia cumulata nelle zone di allertamento B (Valli Chiusella, Cervo, Val Sesia), C (Valli Orco, Lanzo, Sangone) e D (Valli Susa, Chisone, Pellice, Po) con punte di oltre 300 millimetri totali in alcune stazioni. I picchi di precipitazione sono stati registrati nelle aree pedemontane, risultando meno intensi nelle alte vallate alpine e nelle zone sud-orientali della regione.

I corsi d'acqua principali e secondari della zona occidentale del Piemonte hanno raggiunto significativi livelli di piena superando le soglie di attenzione nella mattinata del 16 giugno e hanno contribuito in modo sostanziale alla formazione dell'onda di piena del Po. Quest'ultimo ha raggiunto la soglia di attenzione nella sezione di Carignano nel pomeriggio del 16 giugno, la piena è transitata lungo l'asta mantenendosi su valori superiori alla moderata criticità fino alla confluenza con il Sesia (idrometro di Ponte Valenza) e raggiungendo la chiusura del bacino in territorio piemontese (idrometro di Isola Sant'Antonio) con valori prossimi alla soglia di attenzione. Le onde di piena dei corsi d'acqua principali hanno causato localizzati fenomeni di esondazione e hanno determinato allagamenti di estensione limitata riguardanti, essenzialmente, aree agricole.

Per quanto riguarda gli *effetti al suolo*, le precipitazioni hanno causato locali allagamenti, dovuti principalmente alla rete idrografica secondaria e allo straripamento di bealere e canali di raccolta delle acque piovane. In molti casi la rete fognaria cittadina non è riuscita a smaltire le intense precipitazioni causando il rigurgito di acqua dai tombini. Decisamente più contenuti gli effetti al suolo conseguenti ai processi di versante, perlopiù di modeste dimensioni e legati a processi di fluidificazione delle coperture superficiali che hanno generato colamenti rapidi.

In provincia di Torino, le precipitazioni hanno interessato la porzione settentrionale della provincia e in particolare l'imbocco delle Valli Orco e Soana, causando problemi alla rete idrografica minore e alla viabilità e determinando l'innesco di alcune frane che, seppur di modeste dimensioni, hanno causato situazioni di rischio per la vicinanza di abitazioni, come ad esempio presso la località Faiallo in Comune di Pont Canavese (TO). La situazione di maggior gravità è stata registrata sulla SP 21 tra Front Canavese (TO) e Vauda (TO), dove due persone sono rimaste intrappolate nella loro auto investita da una frana.

Successivamente, nei giorni 15-16 giugno 2010, ulteriori precipitazioni si sono concentrate prevalentemente nella zona pedemontana compresa tra le Valli di Susa e il Pinerolese, riproponendo fenomeni confrontabili a quelli registrati nei giorni precedenti. I processi attivatisi hanno avuto effetti limitati riferibili ad allagamenti della rete viaria, degli scantinati di alcune abitazioni e di campi.

In provincia di Cuneo le precipitazioni hanno raggiunto i valori massimi nella zona nord-occidentale della provincia, in particolare a Barge, dove sono caduti quasi 300 mm di pioggia in 72 ore, a Saluzzo e in bassa valle Po. Si sono riproposti in parte i processi, lungo la rete idrica minore, che già avevano interessato queste zone a maggio, mentre non hanno provocato danni i corsi d'acqua principali. Successivamente alle giornate del 15 e 16 giugno, caratterizzate da precipitazioni particolarmente abbondanti, si sono verificati ulteriori fenomeni di dissesto scatenati da episodi temporaleschi violenti, il cui effetto è stato incrementato dall'impossibilità da parte dei terreni già saturi di smaltire ulteriori portate idriche.

Successive piogge nei giorni di sabato 19 e domenica 20 hanno interessato la zona di Frabosa Soprana.

Da segnalare l'allagamento delle vie cittadine di Genola da parte delle acque di un canale irriguo con altezze di 30-40 cm e l'allagamento di negozi e abitazioni a Peveragno.

La serata compresa tra sabato 19 e domenica 20 ha portato nuove precipitazioni intense, che hanno causato effetti

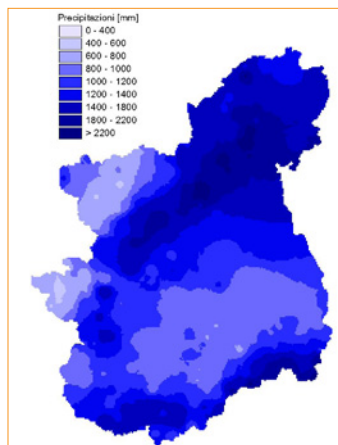


Figura 15.3

Evento pluviometrico del
13-17 giugno 2010.

Precipitazione cumulata.

Fonte: Arpa Piemonte

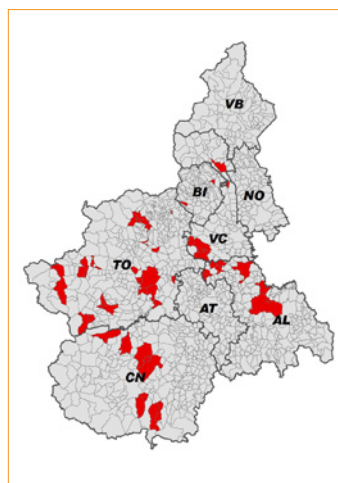


Figura 15.4

Evento del 14-17 giugno
2010.

In rosso i comuni che hanno
riportato danni

Fonte: Arpa Piemonte

al suolo in modo particolare nella zona dell'alessandrino, nello specifico nei comuni di Camino, Odalengo Grande, Murisengo e in alcune limitate zone del cuneese. Anche in questo caso le principali situazioni di criticità sono state determinate dalla rete idrografica minore, dalla rete dei canali irrigui e dalle reti di smaltimento delle acque pluviali che hanno determinato diffusi allagamenti.

Le altre provincie interessate dall'evento hanno riportato danni di modesta entità, riconducibili ad allagamenti dovuti alla rete idrografica minore.

Evento 11-15 agosto 2010

Un periodo di tempo perturbato ha interessato in modo discontinuo la regione tra l'11 e il 15 di agosto. Alcuni isolati episodi temporaleschi si sono verificati nelle giornate dell'11 e del 12, principalmente nel torinese e nel verbano. Nelle giornate tra il 13 e 15 agosto precipitazioni a carattere temporalesco hanno interessato il territorio regionale, concentrandosi principalmente nel settore meridionale, in quello nordoccidentale e sulle pianure orientali del Piemonte; l'intensificazione dell'evento è avvenuta dapprima nel settore meridionale del cuneese e nella fascia pedemontana torinese, compresa tra la Valle Orco e la Val Chiusella nella giornata di sabato 14. In un secondo tempo

le precipitazioni si sono estese a tutta la regione, con particolare intensità sull'alessandrino e sulla pianura vercellese, esaurendosi progressivamente nella notte tra domenica 15 e lunedì 16 agosto.

Durante l'evento sono state registrate precipitazioni che hanno superato i valori delle soglie di moderata criticità e, nelle fasi di precipitazione più intensa, hanno raggiunto condizioni di elevata criticità.

Anche i valori medi sono stati ragguardevoli su tutta la regione: nel corso dell'intero evento sono caduti mediamente 100-150 millimetri di pioggia cumulata nelle zone di allertamento B (Valli Chiusella, Cervo, Val Sesia), C (Valli Orco, Lanzo, Sangone) e F (Valle Tanaro), con locali punte di oltre 200 millimetri totali in alcune stazioni.

Per quanto riguarda gli *effetti al suolo*, le precipitazioni hanno causato locali allagamenti, dovuti principalmente a ristagno, incapacità di smaltimento delle reti di drenaggio superficiali, risalita della falda e tracimazioni di rogge, canali e impluvi minori. In molti casi la rete fognaria cittadina non è riuscita a smaltire le intense precipitazioni causando il rigurgito di acqua dai tombini. In alcuni casi si sono verificati abbattimenti di alberi a causa delle forti raffiche di vento, ad esempio nella zona sud di Torino nella serata del 13 agosto.

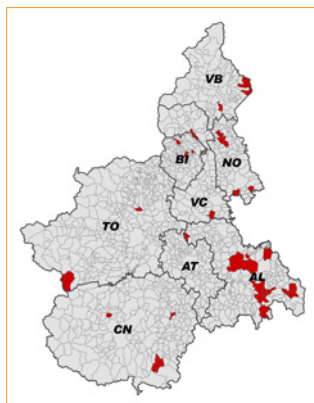
Decisamente più contenuti gli effetti al suolo conseguenti ai processi di versante, perlopiù molto localizzati e di modeste dimensioni e legati prevalentemente a processi di fluidificazione delle coperture superficiali che hanno generato colamenti rapidi. Fatte salve una frana rilevante a Bognanco (innescatasi, peraltro, il 9 agosto) e una frana a Ghiffa (VB), che ha ostruito il Rio delle Vigne, che esondando ha danneggiato alcune abitazioni e invaso la sede stradale. Modesti innalzamenti dei corsi d'acqua secondari non hanno causato significativi fenomeni di esondazione, mentre nelle aree urbanizzate di pianura si sono verificati allagamenti di estensione limitata, in particolare nelle pianure settentrionali del Piemonte.

Figura 15.5

Evento del 30 ottobre-2
novembre 2010.

In rosso i comuni che hanno
riportato danni

Fonte: Arpa Piemonte



Evento 30 ottobre-2 novembre 2010

Precipitazioni diffuse di forte intensità hanno interessato il Piemonte a partire dalla serata di sabato 30 ottobre, concentrandosi principalmente nel settore orientale della regione e quindi in quello meridionale. Le precipitazioni, temporaneamente attenuatesi nel corso della prima parte della giornata di domenica sul Piemonte centro-meridionale, si sono intensificate nuovamente dalla serata e nella notte, continuando ad interessare la regione per tutta la giornata di lunedì 1° novembre. Nella fase conclusiva dell'evento, martedì 2 novembre, le precipitazioni hanno continuato ad interessare il settore sud occidentale della regione con intensità forti mentre si sono mantenute moderate altrove. Nel corso dell'intero evento, sia nel settore settentrionale dal Canavese all'Ossola, che in quello meridionale dallo Stura di Demonte allo Scrivia, sono caduti mediamente più di 120 millimetri di pioggia cumulata, con punte di oltre 250 millimetri.

I quantitativi di pioggia registrati hanno superato in alcuni siti dell'Appennino ligure-piemontese, del verbanico e del biellese le soglie di moderata criticità e hanno determinato l'innalzamento dei livelli dei corsi d'acqua sino a livelli critici nei bacini dello Stura di Demonte, del Tanaro (sia nel tratto montano che in quello di pianura) e dello Scrivia. Le precipitazioni sono state nevose mediamente al di sopra dei 1.100 metri all'inizio dell'evento, e dei 1.900 metri nel corso della sua evoluzione e hanno determinato apporti considerevoli in tutto l'arco alpino, con valori, intorno ai 2.000 metri di quota, compresi tra 80 e 110 centimetri di neve fresca nel Piemonte occidentale e settentrionale dalle Alpi Graie alle Alpi Pennine (sulle Lepontine si registrano valori inferiori) e compresi tra 50 e 70 centimetri nel Piemonte Meridionale, sulle Alpi Marittime e Liguri.

Gli *effetti al suolo* dell'evento sono stati, nel complesso, molto limitati, e riguardano essenzialmente allagamenti dovuti alla difficoltà di smaltimento dell'idrografia minore, dei fossi e dei canali irrigui. La provincia che ne ha risentito maggiormente è stata quella di Alessandria; tuttavia, rispetto alla quantità di precipitazione cumulata caduta durante l'evento, che in alcune stazioni ubicate a ridosso dello spartiacque ligure-piemontese ha registrato valori ben al di sopra di quelli medi stagionali, non si sono verificate situazioni di particolare pericolosità e rischio.

I riscontri maggiori si sono avuti lungo i corsi d'acqua principali in particolar modo nel bacino dei fiumi Bormida, Tanaro e del torrente Scrivia che hanno comunque fatto registrare valori idrometrici di piena ordinaria o di poco superiore, esondando in alcuni punti in area golenale, e soprattutto lungo il reticolo idrografico minore.

Box 1 - QUADRO STORICO DEGLI EVENTI ALLUVIONALI NEL MESE DI GIUGNO

In base alle informazioni residenti nella Banca Dati Geologica di Arpa Piemonte, in Piemonte, in media circa ogni due anni nel mese di giugno, si verifica almeno un evento meteorologico che causa danni di diversa entità e tipologia; nello specifico dal 1800 ai giorni nostri, si sono registrati danni causati da processi naturali nel mese di giugno in media ogni 1,8 anni.

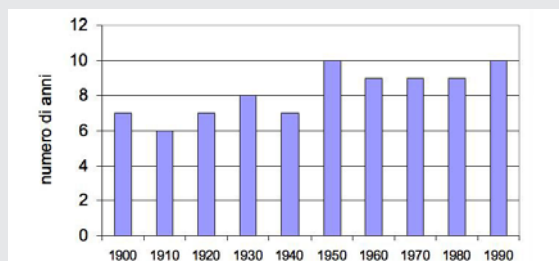


Figura a - Numero di mesi di giugno, all'interno di ciascuna decade del XX secolo, in cui si sono verificati eventi meteorologici che hanno innescato almeno un fenomeno di instabilità naturale

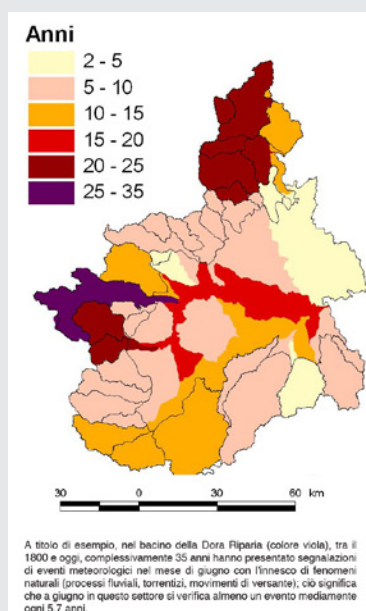


Figura b - Incidenza degli eventi di giugno nei bacini piemontesi, espressi in classi di numero di anni a partire dal 1800

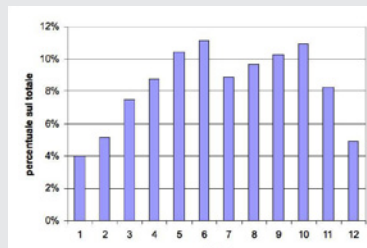


Figura c - Distribuzione mensile dei fenomeni di instabilità naturale nel XX secolo. Il valore più elevato si registra per il mese di giugno

La figura a, mostra, per il territorio piemontese, l'incidenza degli eventi di giugno. Dal punto di vista geografico, i bacini ripetutamente colpiti nel mese di giugno sono quelli centro occidentali, seguiti da quelli nord-orientali. Tra gli eventi che si riferiscono al mese di giugno, si riportano di seguito i principali.

Il 12/06/1942 fu colpito il bacino della Dora Baltea, con l'innescarsi di numerose colate detritiche tra Lessolo e Quincinetto. Quassolo venne investita da una colata detritica che causò sette vittime. Tra il 12 e il 16 giugno 1957 tutti i bacini piemontesi, e in particolare quelli compresi tra i bacini della Stura di De-

monte a sud-ovest e del torrente Orco a nord, vennero interessati da un evento meteorologico che causò significative piene dei principali corsi d'acqua, inondazioni, colate detritiche lungo il reticolo idrografico secondario e diffusi fenomeni gravitativi lungo i versanti. Le valli maggiormente colpite furono la Val Susa e le Valli Pellice e Chisone. Quello del 1957 è stato uno degli eventi più gravi del XX secolo.

L'ultimo evento significativo è stato quello del giugno 2000 che ha interessato particolarmente i bacini sud-occidentali del Piemonte.

Durante il XX secolo, per quanto riguarda nello specifico la sola pianura piemontese e considerando tutti i fenomeni compresi quelli minori localizzati, nel mese di giugno sono stati registrati danni associati a piene dei corsi d'acqua ogni tre anni. Se si considerano invece solo gli eventi che hanno interessato almeno tre corsi d'acqua (eventi meteo-climatici più significativi), si registrano danni in giugno ogni dieci anni.

Le vittime accertate, per fenomeni naturali verificatisi negli ultimi due secoli in questo mese sono una trentina, soprattutto causate da colate detritiche. A tale riguardo nella primavera del 2008, una colata detritica investì alcune abitazioni, un'auto e causò la morte di quattro persone.

A conclusione di quanto esposto in questa breve dissertazione, in figura c si osserva che il mese di giugno presenta la percentuale più alta di fenomeni di instabilità naturale sul totale di quelli per i quali si hanno segnalazioni in Banca Dati. L'alta ricorrenza è spiegabile con il fatto che, in questo mese, si possono verificare sia fenomeni localizzati (per esempio colate detritiche), collegabili a precipitazioni brevi e intense, sia veri e propri eventi alluvionali a scala pluri-bacinale, causati da piogge eccezionalmente prolungate o sia la concomitanza di entrambe le tipologie, come si è verificato, ad esempio, nel giugno del 1957 o del 2000. Infine, ad avvalorare ulteriormente i dati appena esposti, ad aggravare la situazione può concorrere un fattore legato alla fusione del manto nevoso ancora presente sui rilievi, specie in conseguenza di inverni caratterizzati da abbondanti precipitazioni nevose, che si somma ai deflussi dovuti alle piogge.

PROCESSI DI VERSANTE

Gli effetti al suolo e i fenomeni franosi localizzati determinati dagli eventi meteo-pluviometrici che hanno caratterizzato il 2010, illustrati nel capitolo precedente, sono stati nell'insieme di modesta entità. Le frane che si verificano immediatamente a seguito di precipitazioni intense e concentrate ("frane d'evento") sono per lo più frane di tipo superficiale a carico delle coperture detritico-colluviali e fenomeni di crollo. Tuttavia i fenomeni franosi generalmente si sviluppano o evolvono con un certo ritardo rispetto all'evento pluviometrico e di norma risentono delle condizioni meteopluviometriche che hanno preceduto l'evento stesso.

Le informazioni delle frane d'evento, le riattivazioni riscontrate mediante la rete di monitoraggio dei fenomeni franosi (RERCOMF) e tutte le altre segnalazioni su processi di versanti vengono inserite nel sistema informativo di Arpa Piemonte (SIFraP), con l'obiettivo di integrare, sviluppare e aggiornare costantemente la base dati relativa all'inventario dei fenomeni franosi in Piemonte e renderla disponibile in rete tramite servizio WebGIS.

Il SIFraP nasce come estensione del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), realizzato tra il 2002 e il 2005, nonché come sviluppo dell'ultraventennale patrimonio di conoscenze del DT Geologia e dissesto (già parte della Direzione Regionale Servizi Tecnici di Prevenzione) nel campo dei fenomeni franosi.

Nel corso del 2010 si è provveduto ad aggiornare la base dati su alcune aree in modo sistematico (foglio 194 - Acqui Terme, scala 1:50.000 e parzialmente foglio 154 - Torino Est) e su altre aree in modo non sistematico ma per singoli fenomeni su cui si sono rese disponibili nuove informazioni. In totale sono stati aggiornati e/o aggiunti 670 fenomeni franosi, diversamente distribuiti nel territorio regionale, come evidenziato in figura 15.6 con valori di densità crescente (da un fenomeno per comune in azzurro a diverse decine di fenomeni per comune in viola).

Le informazioni sui fenomeni franosi sono strutturate in tre diversi livelli di approfondimento; quelle fornite mediante i dati associati ai dataset presenti nel servizio WebGIS corrispondono al primo livello, che prevede il rilevamento dei dati di base, quali la definizione della geometria, della tipologia e dello stato di attività dei fenomeni franosi.

Nel 2010, i fenomeni franosi con informazioni di maggior dettaglio (secondo livello), descritti con una scheda in for-

mato pdf contenenti i dati che non possono essere sintetizzati in forma tabellare (cfr. Guida alla lettura della scheda frane SIFraP, Arpa Piemonte 2009a), sono passati da 60 a 180 (figura 15.7). Tale attività si è concretizzata nell'ambito del Progetto Strategico RiskNat, progetto di cooperazione territoriale europea Programma Italia-Francia (Alpi) 2007/2013 Alcotra, cui Arpa sta partecipando. In particolare, nell'azione relativa allo sviluppo di conoscenze, metodi e strumenti operativi per la gestione del rischio naturale in ambiente alpino (Volet B2) sono anche in corso di realizzazione una serie di azioni mirate allo studio dei grandi fenomeni franosi in ambiente alpino (sbarramento per frana di corsi d'acqua, DGPV).

Gli approfondimenti al secondo livello hanno permesso di dettagliare sia la parte geografica del fenomeno franoso (perimetrazione generale e suddivisioni in settori o fenomeni minori, elementi morfologici) sia la parte descrittiva (ricerca storica, attivazioni, interventi, monitoraggio strumentale e danni); in figura 15.8 si riporta un estratto della scheda con due pagine rappresentanti la parte geografica e la parte alfanumerica.

Inoltre, nel corso dell'anno è stata avviata un'analisi delle relazioni precipitazioni/dislocazioni/livelli piezometrici su un campione di frane sottoposte a monitoraggio strumentale con lunga serie storica (dai dati strumentali provenienti dalla Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi - RERCOMF di Arpa Piemonte).

Sempre nell'ambito del progetto RiskNat, si è proceduto a nuove elaborazioni interferometriche differenziali di scene SAR satellitari da piattaforma Radarsat, sia in orbita ascendente che discendente, con tecnica PSI per l'intervallo temporale tra il 2003 e il dicembre 2009. Nella porzione di territorio presa in considerazione (che comprende gran parte delle Province di Torino e Cuneo) si è cominciata una revisione della perimetrazione e dello stato di attività dei fenomeni franosi nell'intorno dei quali ricadono i punti di misura. Tali punti, definiti *Permanent Scatterers*, danno infatti una indicazione dello spostamento superficiale del terreno permettendo quindi di stimare l'evoluzione dei movimenti nel tempo (serie storica e velocità media di spostamento).

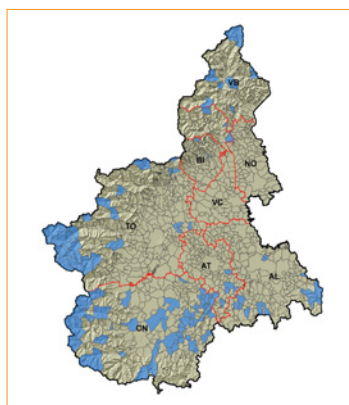


Figura 15.6

Comuni con almeno un fenomeno franoso con scheda di approfondimento al II livello

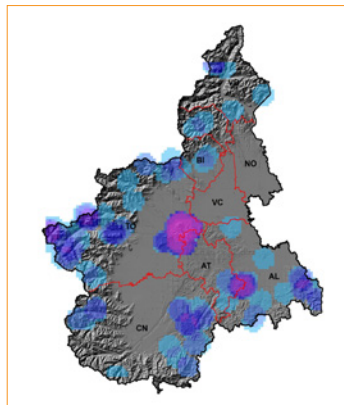


Figura 15.7

Aree in cui sono stati effettuati aggiornamenti della base dati SIFraP, evidenziate con valori di densità crescente (da un fenomeno per comune in azzurro ad oltre 10 fenomeni per comune in viola)

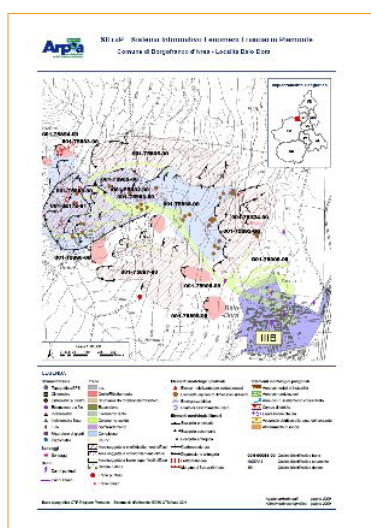


Figura 15.8

Estratto scheda secondo livello: (cartogramma rappresentativo a sinistra e prima pagina scheda descrittiva a destra)

Box 2 - LA PREVISIONE DELLE FRANE SUPERFICIALI

LA PREVISIONE DI INNESCO DELLE FRANE SUPERFICIALI: IL MODELLO SMART

Arpa Piemonte ha realizzato un modello per il preannuncio delle frane superficiali basato su soglie pluviometriche. L'applicazione di tale modello ha prodotto un modulo operativo, denominato SMART (*Shallow landslides Movements Announced through Rainfall Thresholds*) (Tiranti & Rabuffetti, 2010), la cui funzione è quella di predisporre una valutazione dedicata ai fenomeni di frana superficiale, integrandola alle procedure di allertamento regionale. Il modulo SMART opera sia in fase previsionale che in fase di monitoraggio, in analogia con l'impostazione del sistema di allertamento.

Nella simulazione operata dal modello SMART rientrano solo le frane superficiali (*shallow landslide*), cioè innescate direttamente dalle precipitazioni con caratteristiche ben precise che le distinguono dalle altre tipologie di frana. In particolare le frane superficiali devono il loro nome alla scarsa profondità a cui si sviluppa la superficie di movimento (da una decina di centimetri fino ad un massimo di circa 1,5 m) e sono causate solo dalle piogge d'evento, non dipendono quindi dalle piogge antecedenti. Esse hanno evoluzione istantanea (non danno segni premonitori) e si sviluppano principalmente su versanti con pendenze comprese tra i 18° e 45°, costituiti da coperture eluvio-colluviali o detritico-colluviali.

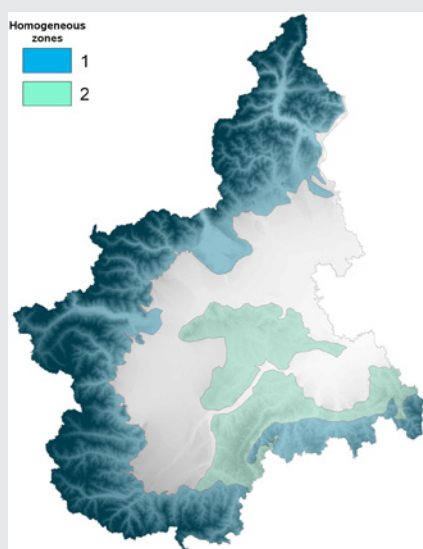


Figura a - Zone a comportamento omogeneo - Fonte: Arpa Piemonte

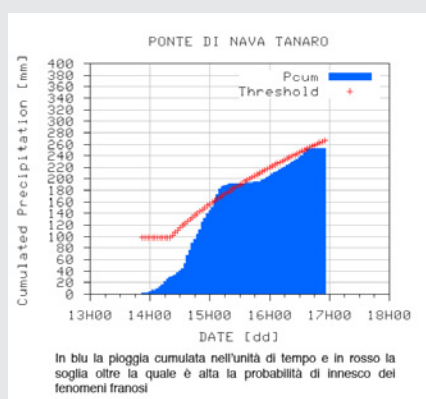


Figura b - Esempio di grafico di una simulazione dello SMART per un dato pluviometro

AREE ELEMENTARI PER LA VALUTAZIONE DI INNESCO DELLE FRANE SUPERFICIALI

Per le frane superficiali il modello SMART distingue due macrozone, denominate “Zone omogenee” (figura a), caratterizzate da due differenti set di soglie di innesco.

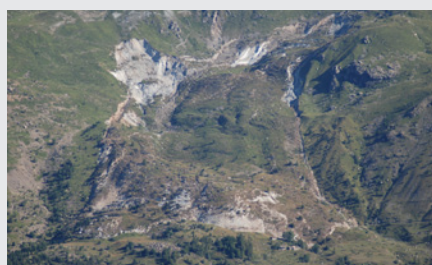
Zona omogenea 1: include aree caratterizzate da substrati rocciosi costituiti da rocce cristalline metamorfiche o ignee, calcari dolomitici o dolomie, calcescisti, *flysh* e paraderivati di basso grado in ambiente montano. Le Zone 1 mostrano valori alti di pioggia critica per l’innesco di frane superficiali. Zona omogenea 2: include aree caratterizzate da substrati rocciosi costituiti da rocce sedimentarie in ambiente collinare. Le Zone 2, rispetto alle Zone 1, mostrano valori più bassi di pioggia critica necessari all’innesco di frane superficiali.

Alle due zone sono associate due differenti soglie pluviometriche di innesco.

LIVELLI DI CRITICITÀ E SCENARI D’EVENTO

Il rischio legato all’innesco di frane superficiali corrisponde agli effetti indotti sul territorio che si possono verificare al superamento dei livelli pluviometrici critici sui settori montuosi e collinari (figura b). La scala di criticità è stata ricondotta ai livelli del sistema di allertamento; al crescere della criticità aumenta il numero di fenomeni che si possono verificare nell’unità di area. Sulla base della densità dei fenomeni attesi, sia in fase di osservazione che di previsione, si definiscono così tre gradi di criticità oltre ad una situazione di criticità assente corrispondente ad una probabilità non significativa per l’innesco di frane superficiali.

Box 3 - IL CONTROLLO DEI FENOMENI FRANOSI MEDIANTE RILIEVO TOPOGRAFICO GPS



Panoramica del fenomeno franoso

Foto: Antonio Pagliero

In tempo, è stata installata una rete di capisaldi topografici GPS.

LA FRANA DI GRANGE ORGIERA

Da alcuni anni Arpa Piemonte, attraverso la struttura REte Regionale di Controllo dei Movimenti Franosi (RERCOMF), gestisce una ventina di siti attrezzati con capisaldi per misure topografiche GPS, utilizzando la tecnologia satellitare.

Tali misure consentono di effettuare il controllo delle deformazioni gravitative che interessano i versanti alpini. Tra di essi particolare importanza riveste il fenomeno franoso di Grange Orgiera (Sampeyre - CN), attivatosi nel luglio del 2009, sul quale, al fine di valutarne lo spostamento subito nel

Si tratta di un fenomeno franoso complesso, inquadrabile come scivolamento rotazionale con evoluzione in colamento, che coinvolge materiale detritico di varia pezzatura in abbondante matrice argillosa, corrispondente

ad estesi accumuli di precedenti movimenti gravitativi.

Complessivamente il dissesto, perimetrato nel settembre 2010 mediante l'utilizzo di un ricevitore GPS, copre una superficie di circa 0,45 km².

La zona di distacco è situata ad una quota di circa 2.150 m e presenta uno sviluppo di circa 850 m; il fronte dell'accumulo è posizionato alla quota di 1.720 m, in corrispondenza delle Grange Orgiera, e si estende per circa 650 m. Le indagini geofisiche hanno consentito di determinare la profondità della superficie di scivolamento nella parte medio-inferiore del fenomeno, che risulta mediamente compresa tra i 25 e i 30 m.

La nicchia principale è in continuo e progressivo arretramento mentre il fronte, dopo aver fatto registrare velocità di avanzamento di alcuni metri al giorno, ha rallentato in modo significativo.



Perimetrazione del fenomeno franoso, entità (cm) e direzione dei movimenti rilevati dai capisaldi GPS nell'ottobre 2010 rispetto alla lettura di origine del 2009

Linea blu: perimetrazione del fenomeno franoso nell'agosto 2009.
Linea arancione: perimetrazione del fenomeno franoso nel settembre 2010. (Base topografica: Volo CGR IT2007)

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA FRANA MEDIANTE CAPISALDI GPS

Nell'ottica di porre sotto controllo strumentale il fenomeno franoso e di ottenere quindi informazioni sulle velocità di movimento di alcuni settori del versante, è stata realizzata da parte dell'Agenzia una rete costituita da 16 capisaldi topografici GPS.

I capisaldi sono costituiti da supporti filettati infissi su affioramenti rocciosi e/o su manufatti, sui quali viene posizionata, in occasione delle misure, un'antenna GPS attraverso la quale vengono acquisite le informazioni necessarie a determinare le coordinate del punto. Tramite accurate elaborazioni è possibile confrontare le coordinate acquisite in campagne successive e valutare quindi l'eventuale spostamento subito dal punto nel tempo intercorso.

Sul fenomeno franoso di Grange Orgiera le campagne di misura vengono condotte con cadenza semestrale. La lettura di origine, alla quale vengono riferite tutte le successive misure, è stata effettuata il 9 settembre 2009 per i capisaldi 1-12 e il 25 novembre 2009 per i capisaldi 13-16; l'ultima lettura in ordine di tempo è stata eseguita il 13 ottobre 2010.

La campagna di misure condotta nel mese di ottobre 2010 evidenzia che i capisaldi posti sul dissesto continuano a muoversi con entità molto elevate, di alcune decine di cm/anno per i capisaldi 5, 6, 9, 10, 11 e 13 e addirittura di alcuni metri/anno per i capisaldi 1, 2, 3, 4, 7 e 8.

Anche i capisaldi di più recente installazione (13, 14, 15 e 16), collocati appositamente ai margini dell'area attivatasi nel luglio dello scorso anno, evidenziano, rispetto alla lettura del novembre 2009, movimenti di alcuni centimetri. La frana, nell'anno e mezzo successivo alla fase parossistica, verificatasi nel mese di luglio 2009, è stata quindi contraddistinta da una marcata attività e da una netta tendenza retrogressiva ossia all'arretramento del coronamento di frana, soprattutto in sinistra idrografica (vedi foto).

VALANGHE SPONTANEE - STAGIONE INVERNALE 2009/10

La stagione invernale 2009-2010 è stata ancora caratterizzata da importanti nevicate, sia per quantità di neve caduta, sia per frequenza degli eventi.

Come ben dettagliato nel rendiconto nivometrico - http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Servizi_online/Rendiconti_nivometrici/rendiconto_nivo2009-10_a.pdf

“nei settori alpini settentrionale e meridionale l'altezza cumulata della neve fresca, misurata fino alla fine di maggio è stata anche quest'anno superiore ai valori medi, leggermente inferiore alla media in quelli centro-occidentali”.

A differenza della stagione precedente, 2008-2009, le nevicate sono state ben distribuite nel corso dell'intero inverno, permettendo alla coltre nevosa di assestarsi progressivamente, senza raggiungere mai situazioni di criticità estrema come quella avuta nel dicembre 2008 e nella primavera 2009.

Colle dell'Agnello (Alpi Cozie meridionali). Valanga a

lastroni di superficie di neve umida a fine maggio 2010

Foto: Andrea Bertea



Sulle montagne quindi si è registrata un'attività valanghiva spontanea mediamente sempre molto contenuta, con valanghe per lo più di piccole e medie dimensioni. Le grandi valanghe che raggiungono il fondovalle non hanno mai superato i percorsi noti e riportati sulla cartografia valanghe, consultabile sul SIVA, uno dei servizi WebGis di Arpa Piemonte, all'indirizzo http://webgis.arpa.piemonte.it/elenco_servizi/index.html

Il primo periodo con forte pericolo di valanghe si è verificato proprio a Natale in seguito a copiose nevicate, in particolare nei settori alpini meridionali dove la pioggia è caduta fino a 2.200 - 2.400 metri di quota, umidificando e appesantendo molto gli strati superficiali del manto nevoso. In concomitanza delle precipitazioni il giorno 24 è stata registrata una intensa attività valanghiva spontanea con numerose valanghe di medie dimensioni, a lastroni, di neve bagnata.

Non molti giorni dopo, dal 7 al 10 gennaio, in seguito a intense precipitazioni nevose, con associati venti, nel nord dell'Ossola e nuovamente nei settori alpini meridionali si sono verificate alcune valanghe spontanee di grandi dimensioni alcune delle quali hanno raggiunto il fondovalle. Gli eventi valanghivi di maggior dimensioni si sono tutta-

via verificati dopo la metà di marzo e fino a metà maggio, periodo in cui un susseguirsi di eventi precipitativi, sovente con quota neve molto elevata, ha determinato altri 3 momenti di forte pericolo valanghe con associate valanghe di grandi dimensioni.

A marzo, nella settimana dal 20 al 25, precipitazioni abbondanti, piovose fino a 2.000-2.200 metri, su un manto nevoso già reso umido dal rialzo delle temperature con associata copertura nuvolosa dei giorni immediatamente precedenti, hanno fatto registrare un sensibile aumento dell'attività valanghiva spontanea. In particolare nelle giornate dal 22 al 24 marzo sono state registrate numerose valanghe spontanee di neve umida o bagnata, prevalentemente di medie dimensioni e anche su percorsi non abituali, soprattutto nei settori alpini meridionali. Tra queste si segnala una grande valanga di neve bagnata, di fondo, che ha raggiunto e invaso la strada statale 21 del Colle della Maddalena in prossimità del comune di Argentera (CN) il giorno 22 marzo, fatto che ha indotto alla chiusura della statale 21 al traffico veicolare per alcuni giorni. Nei settori alpini del nord Piemonte il periodo con forte pericolo si è verificato nei giorni successivi, dal 25 al 27 marzo, quando sono stati registrati distacchi spontanei di valanghe di grandi dimensioni.

Le successive nevicate, verificatesi il 29 e 30 marzo, avvenute con temperature più basse e con concomitante quota neve inferiore rispetto all'evento precedente, sui 1.100-1.500 metri, hanno provocato un nuovo impulso dell'attività valanghiva spontanea nei settori alpini settentrionali e nord-occidentali con valanghe di medie e localmente grandi dimensioni, di neve a debole coesione e a lastroni, generalmente di superficie, di fondo alle quote inferiori ai 2000 metri.

Ultimo periodo di maggiore attività valanghiva si è verificato a partire dal fine settimana del 1° maggio e per tutta la settimana successiva, quando nuove intense nevicate hanno interessato l'arco alpino piemontese, dapprima sui settori settentrionali per poi estendersi, nelle giornate dal 3 al 5 maggio, sui rilievi di tutta la regione. In questo evento la quota neve ha oscillato tra i 1.300-1.500 m e i 2.000 m. Il perdurare della nuvolosità e delle precipitazioni ha causato la progressiva umidificazione del manto nevoso anche negli strati più interni determinando una forte instabilità e una diffusa attività valanghiva spontanea, in particolare nei settori settentrionali e occidentali, dove le precipitazioni sono state più abbondanti, con valanghe anche di medie dimensioni, di superficie e di fondo.

VITTIME E INCIDENTI DA VALANGA NELLA STAGIONE INVERNALE 2009/10

Nella stagione 2009-2010 si sono registrati 10 incidenti, di cui 1 mortale in cui ha perso la vita uno sci alpinista esperto. Il Rendiconto Nivometrico della stagione invernale 2009-2010, scaricabile dal sito internet dell'Agenzia, http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Servizi_online/Rendiconti_nivometrici/rendiconto_nivo2009-10_a.pdf, riporta con dettaglio gli incidenti registrati.

Nel suo complesso la stagione è stata caratterizzata da un innevamento molto consistente, anche a quote medio-basse, in tutti i settori alpini piemontesi. Conseguentemente il manto nevoso ha mantenuto spessori considerevoli fino a fine stagione.

Denominatore comune di tutti gli incidenti di gennaio e febbraio è stata una forte instabilità del manto nevoso dovuta alle nevicate delle 24-48 ore precedenti, e soprattutto alla forte attività eolica che ha seguito le precipitazioni, rimaneggiando sensibilmente il manto nevoso e formando lastroni soffici di neve ventata.

Anche per i due incidenti del mese di marzo il fattore predisponente il distacco è stato la presenza di lastroni da vento formati nei giorni immediatamente precedenti. In entrambi i casi il Bollettino Valanghe raccomandava di non

sottovalutare le condizioni di stabilità del manto nevoso in particolare nelle ore più calde della giornata.

L'incidente di fine maggio, avvenuto nelle ore pomeridiane, in condizioni di pericolo valanghe debole ma in aumento nelle ore centrali della giornata, evidenzia come, a livello individuale non vi sia ancora una piena consapevolezza del problema valanghe e la capacità di valutare il pericolo al fine di prevenire possibili incidenti.

L'unico incidente mortale si è verificato sulle Alpi Marittime, in Valle Gesso, il 13 febbraio, dopo un periodo di intense precipitazioni nevose e forti venti. Ha causato la morte di uno sci alpinista esperto, guardia parco presso il Parco delle Alpi Marittime.

Dall'analisi dei dati dal 1984 al 2010 emerge che nella stagione 2009/10 il numero di incidenti segnalati è stato superiore alla media degli ultimi 26 anni (circa 4 incidenti all'anno) ma è stato inferiore il numero delle vittime (una soltanto a fronte di una media annuale di 2.6 - figura 15.9).

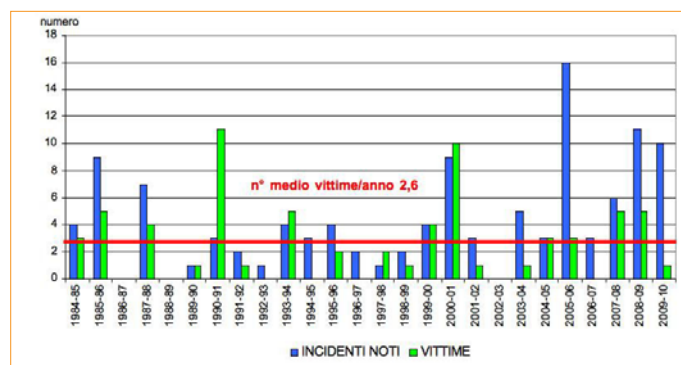


Figura 15.9

Vittime e incidenti da valanga segnalati e raccolti da Arpa in collaborazione con il Corpo Nazionale Soccorso Alpino Speleologico e il Collegio Regionale delle Guide Alpine anni 1984-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Le persone coinvolte negli incidenti della stagione 2009/10 appartengono alle categorie degli sci alpinisti e degli sciatori fuori pista, che statisticamente sono anche quelle maggiormente soggette ad incidenti nel periodo esaminato (figura 15.10).

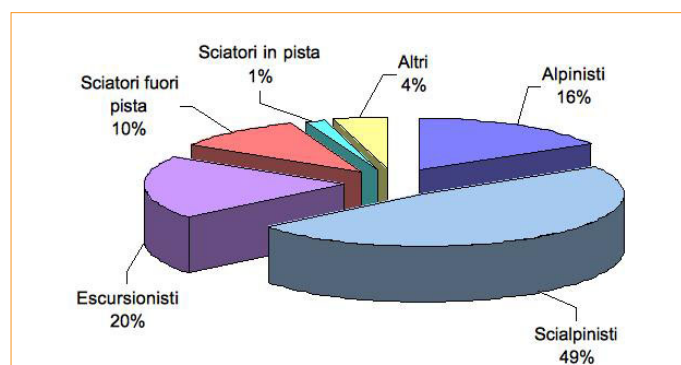


Figura 15.10

Vittime da valanga suddivise per categorie di attività in Piemonte anni 1984-2010

Fonte: Arpa Piemonte

Box 4 - IL PROGETTO PERMANET (PERMAFROST LONG TERM MONITORING NETWORK) - ATTIVITÀ 2010

Arpa Piemonte è *partner* del progetto europeo “PermaNet” (*Permafrost long-term monitoring network*) approvato nell’ambito del programma Spazio Alpino. Il progetto, avviato nell’estate 2008, terminerà nell’estate 2011 e vede la partecipazione di 14 partner di Italia, Francia, Svizzera, Austria e Germania.

Gli obiettivi principali di Arpa Piemonte nell’ambito di tale progetto sono: 1) mappare la distribuzione potenziale del permafrost nelle Alpi piemontesi, 2) realizzare una rete di monitoraggio del permafrost alpino, 3) analizzare le relazioni tra evoluzione del permafrost, cambiamenti climatici e rischi naturali e 4) indicare potenziali linee di indirizzo per le politiche di pianificazione e sviluppo delle aree di alta montagna.



Figura 1 - Esempi di forme censite nel nuovo catasto degli elementi morfologici indicatori del permafrost
a: *rock glacier* di Schiantala (Valle Stura di Demonte, CN, da foto aerea); b: *protalus rampart* (Valle Maira, CN); c: *debris covered glacier* (ghiacciaio del Belvedere, Valle Anzasca, VB, da Google Earth); d: lobi di *geli flusso* (Valle di Rochemolles, TO).

Il permafrost si definisce come “un qualsiasi materiale che rimane al di sotto della temperatura di 0°C per più di due anni consecutivi”, per cui la sua esistenza è assolutamente indipendente dalla presenza o meno di ghiaccio. Il permafrost è certamente la componente della criosfera più diffusa nel mondo (oltre un quarto delle terre emerse del pianeta ne è occupato) ma è anche il meno visibile e appariscente.

Prima dell’inizio del progetto PermaNet, nelle Alpi italiane e in particolare in quelle piemontesi gli studi relativi al permafrost erano piuttosto scarsi e lacunosi. Nel corso delle prime fasi del progetto (2008-2009) sono stati condotti una serie di studi volti a definire un quadro preliminare del permafrost attuale e relitto. È stata realizzata una prima cartografia sulla distribuzione potenziale del permafrost utilizzando un modello empirico basato sul catasto di *rock glacier* e *protalus rampart*, i principali indicatori morfologici della presenza di permafrost. Il catasto degli indicatori morfologici del permafrost nelle Alpi piemontesi è stato sottoposto nel 2009-2010 a revisione e integrazione. Attualmente ospita 431 *rock glacier*, 141 *protalus rampart*, 9 *debris covered glacier* e 492 lobi di geliflusso.

Rock glacier e *protalus rampart* sono distribuiti in modo disomogeneo lungo l’arco alpino piemontese: il 19% sia nel settore ossolano che nelle Alpi Cozie torinesi, il 16% nel settore canavesano e il 46% nelle Alpi cuneesi; le quote minime delle forme inattive sono comprese tra i 1.390 m e i 2.150 m mentre quelle delle forme attive si attestano tra i 2.010 m e i 2.925 metri.

I risultati del modello empirico indicano che circa l’8,5% del territorio piemontese è interessato dalla presenza di permafrost distinto tra permafrost relitto (non più in equilibrio con le condizioni climatiche attuali e recenti), recente possibile e recente probabile. Nel 2010 è stata avviata una fase di revisione della distribuzione potenziale del permafrost utilizzando un modello fisico che considera principalmente la distribuzione altimetrica e stagionale di temperature e precipitazioni nevose. I risultati di tale applicazione saranno disponibili nella seconda metà del 2011 e costituiranno la base informativa attraverso la quale verranno implementati i modelli previsionali degli scenari di cambiamento climatico.

Le analisi condotte nella prima fase hanno rappresentato la base di partenza per la costituzione della rete di monitoraggio del permafrost nelle Alpi piemontesi. Il monitoraggio viene condotto attraverso analisi indirette (BTS e rilievi geoelettrici) e dirette (stazioni termometriche in foro). La metodologia BTS (*Bottom Temperature of the Snow cover*) consiste nel rilevare la temperatura del suolo al di sotto di una coltre di neve di potenza superiore a 100 cm nel raggio di 10 m, al termine dell’inverno ma prima che la fusione del manto nevoso abbia inizio.



Figura b - Fasi delle misurazioni BTS al sito del Passo dei Salati (q. 2990 m slm circa, Alagna Valsesia, VC)

Da sinistra verso destra: fase di preparazione del foro di misura, inserimento del sensore termico nel foro di misura, ubicazione con GPS del punto di misura e rilevazione della temperatura BTS.

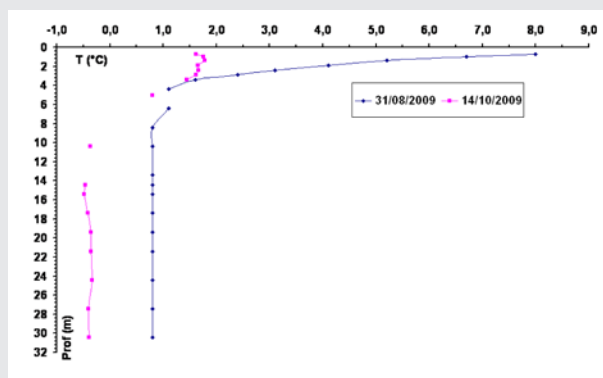


Figura c - Confronto tra il profilo termico ottenuto con catena termometrica circa 15 giorni dopo la fine della perforazione (31/08/09) e valori medi misurati dalla stazione automatica il 14 ottobre 2009 nel sito del Corno dei Camosci

Fonte: Arpa Piemonte

- Istituto Mosso (Alagna Valsesia, VC, quota 2.890 m foro da 5 m), 4) Colle del Sommeiller (Bardonecchia, TO, quota 2.985 m, fori da 5, 30 e 100 m), 5) La Colletta (Bellino, CN, quota 2.840 m, foro da 30 m) e 6) Passo della Gardetta (Canosio, CN, 2.490 m, foro da 30). I primi dati disponibili derivanti dalla rete di monitoraggio forniscono un quadro piuttosto disomogeneo, come, peraltro, era nelle aspettative. Ciò è legato, in generale, alla stabilizzazione termica dei fori in seguito alla fase di perturbazione creata durante la perforazione stessa.

Inoltre, le stazioni 1, 2, 4 e 6 hanno subito un danneggiamento a causa di acque infiltratesi sia nelle perforazioni che negli strumenti che hanno richiesto importanti interventi di manutenzione straordinaria per il ripristino di tali stazioni tuttora in corso.

Negli anni 2009 e 2010 sono stati rilevati circa 300 punti misura BTS in diversi siti piemontesi che hanno consentito da un lato di testare e validare la carta della distribuzione potenziale del permafrost, dall'altra di verificare la variabilità spaziale dell'andamento termico superficiale.

Per quanto riguarda le prospezioni geofisiche, le analisi geoelettriche sono certamente il tipo di prospezione geofisica più idonea alla determinazione della presenza del permafrost (con ghiaccio) in contesto montano. Nell'ambito del progetto PermaNet sono state condotte tomografie elettriche e sondaggi elettrici verticali (SEV) finalizzati: 1) ad individuare i siti idonei per l'installazione delle stazioni di monitoraggio del permafrost, 2) per costituire la base dati di partenza per valutare nel tempo la presenza e distribuzione del ghiaccio interstiziale e 3) per analizzare alcune forme indicatrici del permafrost. Negli anni 2009-2010 sono state condotte prospezioni geofisiche in 6 siti lungo l'arco alpino piemontese, ciascuno caratterizzato da specifiche condizioni geologico-geomorfologiche e climatiche.

La rete di monitoraggio diretto del permafrost è costituita da 6 stazioni di misura in 8 pozzi verticali in roccia di profondità variabile (da 5 m a 100 m). Nelle perforazioni sono inserite catene termometriche con sensori che misurano le temperature a diverse profondità. Sono inoltre presenti sensori superficiali sia di temperatura che di umidità del suolo. Tutti i sensori sono collegati a datalogger collocati in vani sotterranei unitamente alle batterie di alimentazione. Le stazioni nelle Alpi piemontesi sono le seguenti: 1) Passo Monte Moro (Macugnaga, VB, quota 2.870 m, pozzo da 30 m), 2) Passo dei Salati - Corno dei Camosci (Alagna Valsesia, VC, quota 3.010 m foro da 30 m), 3) Passo dei Salati

ATTIVITÀ SISMICA

Arpa Piemonte dispone di una rete di stazioni automatiche teletrasmettenti in tempo *quasi-reale* per il monitoraggio dell'attività sismica, afferenti alla rete sismica regionale per l'Italia Nord-Occidentale (RSNI: *Regional Seismic network of Northwestern Italy*). Nel corso del 2010 sono stati rilevati e localizzati dalla rete 1708 eventi sismici a distanza locale o

regionale, di cui 921 con magnitudo superiore o uguale a 1 (figura 15.11).

Nelle tabelle 15.1 e 15.2 si riportano le distribuzioni dei terremoti in funzione della distanza dell'epicentro rispetto ai limiti regionali e in funzione rispettivamente della profondità focale e della magnitudo locale.

Vengono inoltre riportati i principali parametri relativi agli eventi con la magnitudo più elevata per ciascun intervallo di distanza degli epicentri dai limiti regionali (tabella 15.3). Si sottolinea che terremoti a grandi distanze e con elevati gap azimutali (angolo formato tra due stazioni con l'epicentro dell'evento nel vertice) sono localizzati con minore accuratezza, in particolare per quanto riguarda la profondità. I telesismi rilevati non sono inclusi nella presente analisi.

Figura 15.11

Localizzazione dei sismi

Fonte: Arpa Piemonte

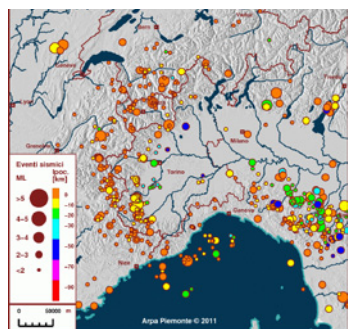


Tabella 15.1

Terremoti con
magnitudo $MI \geq 1$

anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Profondità (km)	Distanza degli epicentri rispetto ai limiti regionali					
	in Piemonte	< 25 km	25-50 km	50-75 km	75-100 km	> 100 km
<10	59	170	67	41	21	104
10-20	243	26	30	11	14	31
20-30	7	3	6	8	12	25
30-40	6	1	1	1	1	9
40-50	0	0	0	1	2	3
50-60	4	0	1	0	0	9
60-70	1	0	0	1	1	1
≥ 70	0	0	0	0	0	0
Totale	320	200	105	63	51	182

Tabella 15.2

Terremoti con
magnitudo $MI \geq 1$ in
funzione della profondità
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Magnitudo (MI)	Distanza degli epicentri rispetto ai limiti regionali					
	in Piemonte	< 25 km	25-50 km	50-75 km	75-100 km	> 100 km
1 - 2	275	177	92	46	33	66
2 - 3	41	22	10	17	15	91
3 - 4	4	1	3	0	3	19
≥ 4	0	0	0	0	0	6
Totale	320	200	105	63	51	182

Sisma con massima magnitudo locale	Distanza degli epicentri rispetto ai limiti regionali					
	in Piemonte	< 25 km	25-50 km	50-75 km	75-100 km	> 100 km
Magnitudo (MI)	3.2	3.2	3.5	2.7	3.6	4.4
Data (UTC)	24/10/2010	15/05/2010	04/07/2010	06/12/2010	11/05/2010	09/11/2010
Ora (UTC)	11:29:41	05:09:43	16:34:55	06:41:25	02:13:44	18:23:40
Profondità (km)	13.9	0.2	4.3	2.5	20.0	30.0
Longitudine (° E)	7.229	7.700	8.182	6.924	9.652	7.005
Latitudine (° N)	44.600	46.144	43.779	46.019	45.832	42.362
Max gap	163	199	194	146	155	262
Municipalità	Sampeyre	-	-	-	San Pellegrino Terme	-
Province	Cuneo	Valais	-	Haute-Savoie	Bergamo	-

Tabella 15.3

Principali parametri dei terremoti con le più alte magnitudo anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

SCIAME SISMICO IN VAL VARAITA

Nel 2010 è stato rilevato un numero particolarmente elevato di terremoti in relazione allo sciame sismico verificatosi nelle Alpi Cozie, in Val Varaita, prevalentemente nel Comune di Sampeyre, concentrato principalmente tra metà ottobre e metà novembre.

Lo sciame sismico è stato caratterizzato da una frequenza particolarmente elevata di eventi con magnitudo generalmente bassa, prevalentemente al di sotto di 1. La rete ha rilevato e localizzato con le ordinarie procedure di sorveglianza sismica 575 terremoti nell'area (487 ad ottobre, 78 a novembre, 10 a dicembre), di cui 2 di magnitudo superiore a 3 e 20 di magnitudo tra 2 e 3. La maggior parte de-

gli epicentri (518) e in particolare quelli più energetici sono stati localizzati nel Comune di Sampeyre (tabella 15.4). La profondità media dei terremoti più energetici ($MI \geq 2$) è di circa 13,5 km +/- 0,5 km.

Una successiva revisione dei segnali sismici registrati nelle stazioni installate in prossimità dell'area ha portato all'individuazione di oltre 3.500 eventi in totale; gli eventi non rilevati dalle procedure ordinarie (ottimizzate per la sorveglianza sismica ai fini di protezione civile) presentano livelli energetici molto bassi, tali da essere difficilmente localizzabili a causa del limitato numero di stazioni che li hanno misurati.

Magnitudo (MI)	Numero di terremoti rilevati	
	Nell'intera area	Nel Comune di Sampeyre
Rilevati da apposita revisione	~ 3000	
$0.1 \leq MI < 1$	385	344
$1 \leq MI < 2$	168	153
$2 \leq MI < 3$	20	19
$3 \leq MI$	2	2

Tabella 15.4

Terremoti dello sciame sismico in Val Varaita ottobre-dicembre 2010

Fonte: Arpa Piemonte

BANCA DATI GEOTECNICA

Sul territorio regionale piemontese si effettuano costantemente campagne di indagini geognostiche a supporto di interventi diretti sul territorio, quali progetti di grandi opere, piani regolatori comunali, studi di fattibilità o attività istruttorie per leggi di competenza regionale.

Al fine di non disperdere e preservare il prezioso patrimonio conoscitivo che ne deriva, Arpa Piemonte provvede alla raccolta, omogeneizzazione e analisi delle informazioni riguardanti la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni, delle rocce e degli ammassi rocciosi attraverso la gestione del servizio “Banca Dati Geotecnica”.

La Banca Dati Geotecnica si inserisce come componente specialistica indipendente ma interconnesso con altri moduli all'interno del Sistema Informativo Geologico di Arpa.

È lo strumento creato per acquisire ed elaborare le principali informazioni di carattere geotecnico quali descrizioni stratigrafiche delle perforazioni, classificazione delle terre, analisi di risultato di prove di laboratorio e prove in situ per la determinazione dei parametri di resistenza e deformabilità, rilievi geostrutturali e di caratterizzazione dell'ammasso roccioso.

Metodo di Perforazione a
carotaggio del suolo
Foto: Arpa Piemonte



Cassetta catalogatrice
contenente i campioni
estratti da sondaggio
Foto: Arpa Piemonte

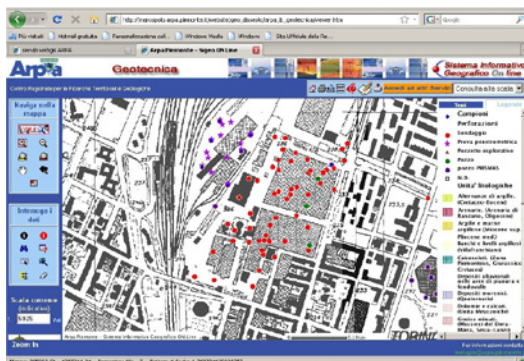


La Banca Dati è strutturata in modo da aggregare e organizzare in maniera logica gerarchica e sistematica il dato tecnico, a diversi livelli di approfondimento, e di rappresentarlo geograficamente sul territorio collocandolo nello spazio rispetto ad un sistema di riferimento in coordinate

metriche (WGS 84/UTM zona 32N, EPSG:32632).
I dati raccolti sono costantemente resi pubblici, in maniera controllata e semplificata, attraverso gli strumenti WebGIS, disponibili sul portale istituzionale di Arpa.

Figura 15.12

Esempio di visualizzazione
e distribuzione spaziale di
sondaggi , campioni e altro
sul servizio WebGIS di Arpa.
Fonte: Arpa Piemonte



L'utenza è diversificata e comprende i diversi livelli della Pubblica Amministrazione centrale e locale, il mondo dell'imprenditoria e della libera professione, i vari poli accademico - scientifici e di ricerca ambientale.

I fruitori del servizio informativo, secondo specifiche chiavi di ricerca e determinate condizioni di accesso, possono consultare e raccogliere nel dettaglio le informazioni ambientali e i parametri geotecnici principalmente per una

conoscenza preliminare del territorio a supporto di studi a carattere applicativo.

L'archivio Banca Dati Geotecnica contiene attualmente informazioni su oltre 9.500 perforazioni tra sondaggi, pozzi, pozzetti esplorativi, prove penetrometriche statiche e dinamiche e su oltre 6.000 campioni (figura 15.13).

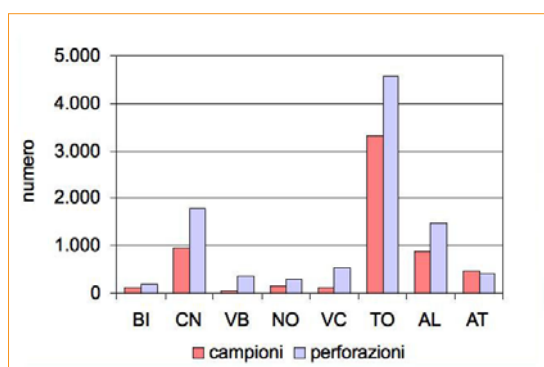


Figura 15.13

Dati presenti nella
Banca Dati Geotecnica
anno 2011

Fonte: Arpa Piemonte

PROGETTO CARG

Arpa Piemonte è il soggetto che realizza in Piemonte il Progetto di Cartografia Geologica e Geotematica d'Italia alla scala 1:50.000, il programma di aggiornamento della cartografia geologica del territorio italiano, denominato progetto CARG.

Il progetto CARG è coordinato e in gran parte finanziato da Ispra - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - e prevede per la copertura dell'intero territorio nazionale la realizzazione di 652 fogli geologici e geotematici alla scala 1:50.000, di cui 104 stampati al marzo 2011. I Fogli geologici alla scala 1:50.000 rappresentano un essenziale strumento di conoscenza su cui basare le politiche di pianificazione territoriale e di mitigazione del rischio idrogeologico; esse inoltre hanno una significativa valenza scientifica e una potenziale valenza economica, come supporto di base per le indagini finalizzate all'attuazione di infrastrutture e alla gestione delle risorse naturali. Le carte geotematiche sono finalizzate ad evidenziare specifici aspetti, quali la pericolosità per instabilità dei versanti, connessa ai movimenti franosi, o le aree colpite da eventi alluvionali.

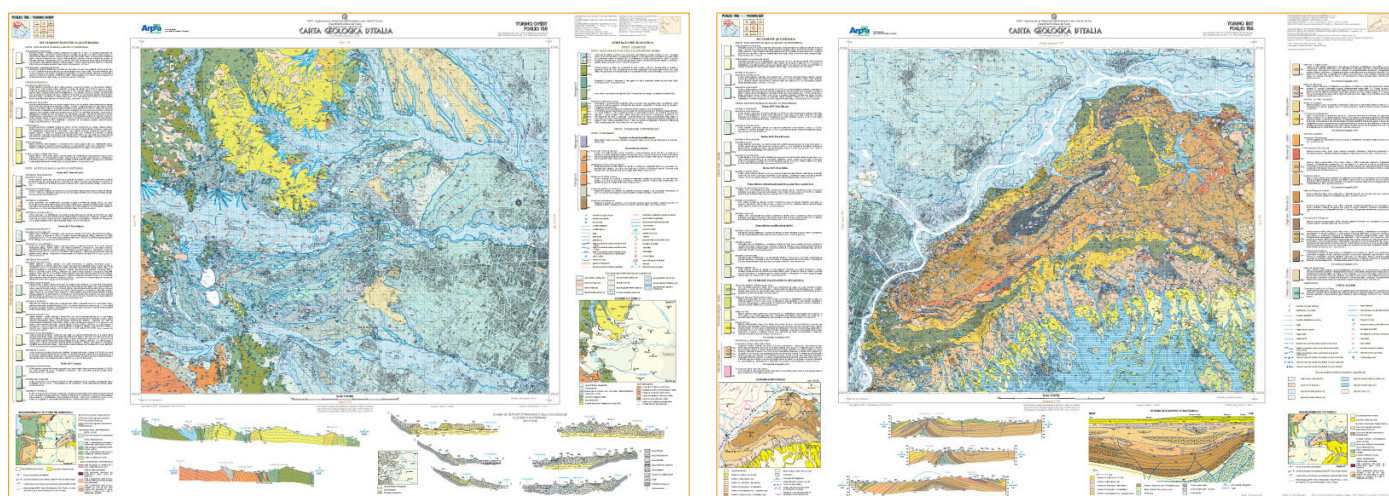
Il Progetto prevede l'esecuzione di una base dati georeferenziata dei caratteri geologici e geologico-strutturali del territorio, derivante da rilevamenti di terreno a scala

1:10.000, integrati con dati bibliografici e analitici e rielaborati in allestimenti cartografici alle scale 1:25.000 e 1:50.000. I fogli stampati sono associati a una memoria specifica (Note Illustrative) e sono realizzati secondo linee guida predisposte e aggiornate da Ispra.

In Piemonte sono stati stampati 5 fogli geologici alla scala 1:50.000 (n° 132-152-153 Bardonecchia, n° 154 Susa, n° 155 Torino Ovest, n° 156 Torino Est, n° 157 Trino), il foglio geotematico alla scala 1:50.000 sulla pericolosità geologica per instabilità dei versanti (n° 211 Dego) e 3 fogli geotematici sui processi di instabilità geologica a seguito dell'evento alluvionale dei giorni 4-6 novembre 1994 (n° 193 Alba, n° 210 Fossano, n° 211 Dego).

Altri 4 fogli geologici alla scala 1:50.000 sono in corso di completamento: il foglio n° 211 Dego è in corso di stampa al momento della redazione del presente rapporto, il foglio n° 196 Cabella Ligure è pronto per la stampa, il foglio n° 194 Acqui Terme è in preparazione per la stampa; l'allestimento alla scala 1:50.000 del foglio n° 171 Cesana Torinese è in elaborazione.

La diffusione dei prodotti si realizza anche attraverso uno specifico Servizio WebGIS di consultazione e di scarico dati sviluppato e gestito direttamente da Arpa Piemonte (http://webgis.arpa.piemonte.it/elenco_servizi/index.html).



DIVULGAZIONE

ITINERARI GEOLOGICI IN PIEMONTE

Le guide geologiche della collana “Itinerari geologici in Piemonte” permettono di comprendere meglio un territorio attraverso la conoscenza della sua struttura geologica e il riconoscimento delle forme del paesaggio e dei processi che hanno portato alla loro formazione; offrono la possibilità di avvicinarsi alle tematiche geologiche e geomorfologiche a coloro che non hanno familiarità con la materia e nel contempo di approfondire aspetti specifici a chi ha già delle conoscenze in tal senso.

Gli itinerari possono essere un supporto per le attività professionali e per la didattica e una base per percorsi di apprendimento e approfondimenti personali.



Le guide sono illustrate con fotografie e schemi e presentano un formato che ne consente un agevole utilizzo sul terreno; sono disponibili la Valsesia, le Valli di Lanzo (in 2 volumi), la Valle Cervo.

EVENTI NATURALI - CONOSCERE E OSSERVARE IL TERRITORIO

La collana dedicata agli eventi naturali “Conoscere e osservare il territorio” ha la finalità di diffondere informazioni e esperienze per riaffermare l'importanza del territorio come valore da conservare e tutelare e la consapevolezza dei rischi connessi ai fenomeni naturali.

Sono stati finora pubblicati i volumi “Vivere la montagna”, dedicato agli effetti dei processi naturali sull'ambiente montano e la loro interazione con le attività umane, “Non solo in piena. L'acqua e i fiumi protagonisti del territorio”, inteso ad approfondire la conoscenza dei corsi d'acqua, e “Tutti i laghi senza lacune. Ecosistemi, risorse, patrimonio da preservare”. Volumi disponibili sul sito di Arpa Piemonte alla voce pubblicazioni



PROGETTI EUROPEI

Le attività relative alle conoscenze dei fenomeni naturali e alla riduzione dei rischi che ne derivano sono state sviluppate anche attraverso la partecipazione di Arpa Piemonte ai Programmi di Cooperazione Territoriale tra gli Stati dell'Unione Europea (Alpine Space 2007 - 2013) e ai progetti italo-francesi ALCOTRA (Alpi Latine Cooperazione Transfrontaliera 2007-2013), al Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Svizzera (Fondi strutturali UE 2007-2013).

Nell'ambito dei programmi di Cooperazione Territoriale Alpine Space 2007 - 2013 il **Progetto Adaptalp** (*Adaptation to Climate Change in the Alpine Space*) ha come obiettivo il miglioramento dell'informazione sulle conseguenze dei cambiamenti climatici e la sperimentazione di metodologie per la mappatura della pericolosità e la valutazione e la gestione del rischio nello Spazio Alpino. Le aree individuate per lo svolgimento delle attività previste sono la Valle Divedro, la Valle Vigezzo e la Valle di Viù. Il **Progetto PermaNET** (*Permafrost long-term monitoring network; www.permanet-alpinespace.eu*) prevede lo studio delle relazioni tra il permafrost in ambiente alpino e le variazioni climatiche, anche attraverso la creazione di una rete di monitoraggio (vedi box 4). Il **Progetto PARAMount** si focalizza sulla valutazione dell'interazione tra i sistemi di trasporto e viabilità e le dinamiche dei processi naturali nelle regioni alpine. In particolare la mitigazione del rischio e della vulnerabilità delle infrastrutture agli estremi meteorici deve essere definita anche in relazione ai possibili scenari di cambiamento climatico in una strategia di riduzione dei danni, indotti da eventi catastrofici tramite misure strutturali (mitigazione) e non strutturali (per annuncio operativo).

Nell'ambito dei progetti ALCOTRA (Alpi Latine Cooperazione Transfrontaliera 2007-2013) Arpa Piemonte partecipa al **Progetto MASSA** (*Medium And Small Size rock fall hazard Assessment*), dedicato all'armonizzazione dei metodi di valutazione della pericolosità per cadute di blocchi e crolli in roccia sulle infrastrutture stradali nelle zone di frontiera italo-franco-svizzera e allo sviluppo di nuovi metodi di monitoraggio geofisico e di modellazione della propagazione per i crolli di volume intermedio. Le attività di Arpa Piemonte nel progetto MASSA riguardano:

- l'applicazione delle metodologie sviluppate nell'ambito del progetto PROVIALP ad alcuni siti-pilota ove saranno applicati metodi analoghi sviluppati da altri partner

al fine di promuovere un confronto

- lo sviluppo di sistemi e tecniche di controllo dell'instabilità dei versanti con particolare attenzione all'analisi e l'interpretazione delle risultanze al fine della comprensione dei meccanismi di innesco ed evoluzione
- l'acquisizione dei dati geologici di base necessari per l'applicazione di modelli di invasione su tre siti-pilota in Piemonte
- l'integrazione delle basi dati geotematiche.

Nel quadro del **Progetto Strategico RISK NAT**, anche esso parte dei progetti ALCOTRA Alpi Latine Cooperazione Transfrontaliera 2007-2013, Arpa Piemonte è il soggetto attuatore di gran parte delle attività tecniche previste a carico della Regione Piemonte (partner ufficiale) relativamente alla creazione del portale di progetto e alle attività di analisi, comprensione e sviluppo di modellistica relative all'instabilità dei versanti e ai processi fluvio-torrentizi.

Il Progetto RISK NAT si propone di rafforzare l'azione dei servizi tecnici - pubblici di protezione contro i rischi naturali verso soluzioni di politiche di sviluppo territoriale impostate sulla sostenibilità, di costituire una piattaforma interregionale di scambio delle esperienze e di valorizzazione delle informazioni, di mettere a punto servizi e metodi innovativi di previsione e mitigazione ad alto contenuto tecnologico, di realizzare degli interventi pilota per arrivare a definire buone pratiche per la gestione dei rischi naturali.

Il **Progetto RISE** (*Réseaux Intégrés de Surveillance sismologique et d'Echange*) consiste nell'aggiornamento strumentale e nel miglioramento del monitoraggio nell'area transfrontaliera italo francese, con l'installazione di stazioni e con nuove procedure per lo scambio di segnali rilevati e dati sismici in tempo reale. L'integrazione delle reti sismiche comporterà un miglioramento delle *performances* del sistema di monitoraggio per ottenere informazioni in tempo reale affidabili ed univoche per i terremoti significativi.

Nell'ambito del programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Svizzera (2007-2013) il **Progetto FLORA** è volto a migliorare l'utilizzo di strumenti per la difesa dalle alluvioni in un'area ad orografia complessa come quella dalle valli alpine italo-svizzere. Ha come obiettivo l'applicazione di nuove tecnologie a supporto dei sistemi di monitoraggio e di allerta per il miglioramento della stima delle precipitazioni a piccola scala spazio temporale, utile alla valutazione delle piene dei bacini montani, in termini di previsione (modelli meteorologici) e di osservazione (radar).

IL CONTRIBUTO DELL'INTERFEROMETRIA PS-IN SAR™ SATELLITARE NELLA VALUTAZIONE DELLA MOBILITÀ TETTONICA IN PIEMONTE

Nell'ambito dell'approfondimento delle conoscenze geologiche del territorio, particolare interesse è stato rivolto in questi ultimi anni alle risultanze di applicazioni interferometriche satellitari ERS-1, ERS-2 SAR e Radarsat in relazione alla mobilità tettonica del territorio piemontese. Tale sperimentazione ha lo scopo di valutare potenzialità e limiti delle tecniche interferometriche satellitari, di verificarne l'affidabilità delle risultanze e il contributo in studi sulla tettonica attiva.

Le tecniche di interferometria radar satellitare hanno la capacità di identificare piccoli movimenti della superficie terrestre. Differenti metodi di elaborazione interferometrica sono attualmente utilizzati; uno dei più promettenti è il metodo dei *Permanent Scatters* (PS) proposto da Ferretti et al., 2001 (PS-InSAR™). Questo metodo consiste nel riconoscimento su immagini radar dei satelliti ERS-1, ERS-2 SAR e Radarsat di singoli punti di riferimento (PS) da utilizzare per le misure di deformazione con un'accuratezza molto elevata (la velocità media ottenuta da un PS è di 0,1 mm/anno).

Per questo lavoro sono state elaborate su tutto il territorio piemontese 614 immagini ERS-SAR, nel periodo 1992-2001, e 170 immagini Radarsat-1, nel periodo 2003-2009 relative all'area della provincia di Cuneo e di Torino, immagini che hanno permesso di individuare rispettivamente più di 2.000.000 e 1.800.000 PS.

Questa mole di dati è stata analizzata attraverso tecniche di analisi geostatistiche e di analisi cluster (Hot Spot) che hanno coniugato sia la statistica di tipo tradizionale sia l'informazione spaziale. L'applicazione di tali tecniche è stata rivolta principalmente a definire delle carte isocinematiche da confrontare con l'assetto tettonico del territorio piemontese.

In particolare sono stati analizzati i domini tettonici del Gran Paradiso, dell'Argentera, del Monferrato e dei bacini pliopleistocenici adiacenti (Savigliano e Alessandria), domini in cui l'espressione di una tettonica attiva è manifestata da una bassa o moderata sismicità.

Dal confronto tra le carte cinematiche prodotte e i modelli geologici esistenti in letteratura, si evidenzia una distribuzione di settori in sollevamento e in abbassamento separati da zone di transizione (limiti iso-cinematici) corrispondenti a diverse tipologie di elementi strutturali: i) faglie conosciute o sepolte o non note; ii) settori caratterizzati da effetti flessurali tra aree in subsidenza e in sollevamento, iii) allineamenti di fenomeni gravitativi profondi sui versanti.

In senso più generale, la mobilità crostale superficiale indicata dal dato PS-InSAR, è solo parzialmente congruente con i modelli di evoluzione geologica recente, tuttavia fornisce nuovi vincoli per il miglioramento o la revisione dei modelli geologici disponibili.

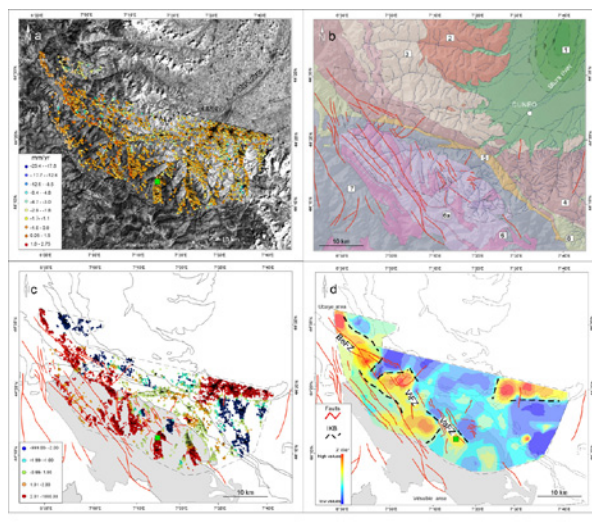


Figura 15.14

Alpi Marittime

a: distribuzione dei PS ERS-1/2 espressa in mm/anno su immagine satellitare Landsat TM; b: Carta geologica (CNR, 1990); 1: successione Plio-Quaternaria 2: Unità Penniniche superiori; 3: unità ofiolitiche e oceaniche; 4: unità Penniniche medie; 5: unità Subbrianzonesi; 6: Massicci cristallini esterni (6a: ortogneiss); 7: unità Elvetico Delfinese; 8: Flysch a Elmetoidi. Le linee rosse e blu rappresentano rispettivamente le faglie principali e i corsi d'acqua. c: risultati dell'analisi cluster (Hot Spot), i punti rossi e blu rappresentano rispettivamente concentrazioni di valori bassi e alti di velocità dei PS ottenute dall'analisi Hot Spot. d: carta iso-cinematica espressa in aree dei valori bassi (in blu) e alti (in rosso) relativi alle concentrazioni di velocità dei PS ottenute dall'analisi Hot Spot. BeFZ: zona di faglia di Bersezio; ViFZ: zona di faglia di Vinadio; VaFZ: zona di faglia di Valdieri. Le linee nere tratteggiate rappresentano i limiti iso-cinematici.

Il quadrato verde rappresenta il punto di riferimento delle scene analizzate.

PREVENZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

A cura di. Antonia Impedovo – Regione Piemonte

L'attività di monitoraggio delle procedure relative all'adeguamento dei PRGC piemontesi al PAI è condotta dal 2003 dalla Direzione Regionale Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia Montana e Foreste, dall'Arpa Piemonte e dalla Direzione Programmazione Strategica - Politiche Territoriali - Edilizia, con la collaborazione del CSI Piemonte.

Le procedure di adeguamento dei piani regolatori hanno come finalità la verifica della compatibilità del quadro del dissesto idrogeologico presente su ciascun territorio comunale con le previsioni urbanistiche contenute nel Piano Regolatore vigente, in adeguamento alle disposizioni previste dall'art. 18 delle Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico.

Gli studi finalizzati alla verifica sono condotti da professionisti incaricati delle Amministrazioni comunali e secondo gli standard regionali previsti dalla Circolare PGR n° 7/LAP/96, dalla relativa Nota Tecnica Esplicativa alla Circolare, e in linea con quanto definito dalla DGR 15 luglio 2002 numero 45-6656 e seguenti, oggi aggiornate con la DGR n° 31-1844 del 7 aprile 2011, pubblicata sul BUR n° 17 del 28 aprile 2011.

I comuni che hanno ad oggi un quadro del dissesto condiviso o che comunque hanno attivato le procedure per l'adeguamento al PAI sono quasi 1.000, infatti solo 215 comuni non hanno attivato alcuna procedura. Le varianti approvate, sia con le procedure della legge regionale 56/77 sia con le procedure della Legge regionale 1/07, sono, al marzo 2011, 609. Tali comuni dispongono dunque di un quadro conoscitivo delle problematiche relative al dissesto e alla pericolosità idrogeologica (rischio di esondazione, frane, valanghe, ecc) di elevato dettaglio.

Per circa 500 dei comuni che dispongono di uno strumento approvato e adeguato al PAI è stata effettuata l'informatizzazione delle perimetrazioni e delle tipologie dei dissesti rilevati, trasmessa all'Autorità di bacino del Po come contributo alla composizione del quadro del dissesto del bacino verificato a livello locale, e disponibile in internet sul sito <http://gis.regione.piemonte.it/disuw/>. L'attività di trasposizione è coordinata dalla Regione Piemonte in collaborazione con Arpa Piemonte.

Tale attività, nel 2010, per carenza di fondi regionali, è

proseguita unicamente per la provincia di Torino che si è autofinanziata.

CENSIMENTO DELLE AREE PERICOLOSE INDIVIDUATE NEI PRGC

A fronte di un quadro conoscitivo di dettaglio che interessa un numero via via crescente di comuni sul territorio regionale, conseguente all'attività di adeguamento e aggiornamento prevista dal PAI, la Direzione Regionale Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia montana e foreste ha avuto la necessità di integrare la normale attività di trasposizione del quadro del dissesto, con nuovi elementi di acquisizione informatica relativi alle aree di classe IIIB e IIIC contenute, nella Carta di Sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica, elaborato a supporto degli studi di ciascun Piano Regolatore comunale.

Tali aree, secondo quanto indicato al punto 3 dalla Circolare 7/LAP/96, individuano:

- **CLASSE IIIB:** *“Porzioni di territorio edificate nelle quali gli elementi di pericolosità geologica e di rischio sono tali da imporre in ogni caso interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio urbanistico esistente.....”*
- **CLASSE IIIC:** *“Porzioni di territorio edificate ad alta pericolosità geomorfologica e ad alto rischio, per le quali non è proponibile un'ulteriore utilizzazione urbanistica neppure per il patrimonio esistente, rispetto al quale dovranno essere adottati i provvedimenti di cui alla Legge 9/7/1908 n.445.....”*

L'attività, avviata a metà del 2009, attuata dalle Strutture di Prevenzione dei rischi naturali di Arpa Piemonte (oggi Servizi regionali di prevenzione territoriale del rischio geologico) in collaborazione con il CSI Piemonte, è finalizzata alla realizzazione di un ulteriore strumento a supporto delle scelte operative della stessa Direzione per l'individuazione di situazioni di rischio da assoggettare alla realizzazione di opere di messa in sicurezza, pianificazione degli interventi, finanziamenti, provvedimenti cautelari, rilocalizzazioni di edifici in aree a elevato rischio, ecc..

Al momento l'attività ha interessato 65 comuni, nei quali sono state censite un totale di 398 aree in Classe IIIB e 106 aree in Classe IIIC. L'attività però non è proceduta nel 2010 per carenza di fondi regionali.

Per quanto riguarda le fasce fluviali nel 2010 sono state avviate attività di revisione dei torrenti Orco, Pellice e Chisone, Orba, Bormida, oltre alle attività legate ai program-

mi di gestione dei sedimenti, che sono in corso per i fiumi Orco, Pellice, Chisone, Stura di Demonte, Maira, Varaita, e al programma operativo sul Po tratto casalese.

Per quanto riguarda le *aree RME* - aree a rischio molto elevato - e alcune aree *IIIb* individuate nei piani regolatori adeguati al PAI, nel corso del 2010 è stato affidato ad Arpa uno studio, coordinato dal Settore regionale Pianificazione Difesa del suolo - Dighe, volto ad operare una ricognizione

sullo stato di attuazione delle RME, sia in termini di interventi, che di verifica della perimetrazione. Inoltre sono stati condotti approfondimenti su aree campione selezionate, sia RME che *IIIb*, esame delle azioni intraprese ai fini della mitigazione del rischio, valutazione delle azioni da intraprendere in ordine alle specifiche declinazioni del Piano di protezione civile. Il lavoro è stato presentato nel seminario tenutosi il 3 marzo 2011 i cui atti sono pubblicati sul sito: <http://www.regione.piemonte.it/sit/argomenti/difesasuolo/>.

- Boni G., Parodi A., 2001. *Sintesi pluviometrica regionale: realizzazione di un atlante delle piogge intense sulle Alpi franco-italiane*. Rapporto Finale, Progetto INTERREG II Italia - Francia. Azione 3, 61-80.
- Tiranti D., Rabuffetti D., 2010. *Estimation of rainfall thresholds triggering shallow landslides for an operational warning system implementation*. Landslides 7: 4. 471-481.
- Ferretti A., Prati C. & Rocca F., 2001. *Permanent scatterers in SAR interferometry*. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 39, 1: 8-20.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Rischio naturale e antropico

RISCHIO INDUSTRIALE



LE INDUSTRIE A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

La normativa discendente dalle Direttive “Seveso” costituisce lo strumento di regolamentazione e di risposta rispetto al pericolo di incidente associato alle attività industriali che detengono sostanze pericolose in quantità superiori a soglie stabilite. L’impegno istituzionale per la sicurezza, formalizzato con la direttiva 82/501/CEE, si è rinnovato negli anni introducendo importanti e innovative scelte tecniche e gestionali per la mitigazione del rischio di incidente rilevante. In Italia, lo strumento legislativo che recepisce la normativa comunitaria in tema di controllo dei pericoli di incidente rilevante è rappresentato dal DLgs 334/99 modificato e integrato dal DLgs 238/05.

Gli adempimenti a carico del gestore ai sensi del DLgs 334/99 e s.m.i. presuppongono, da parte delle autorità competenti, due momenti di controllo: la valutazione del rapporto di sicurezza (art. 21) e la verifica ispettiva sul sistema di gestione della sicurezza (art. 25). Gli elementi caratteristici delle attività di istruttoria tecnica, primo momento di controllo, sono rappresentati dai sopralluoghi in stabilimento, dalle valutazioni tecniche sulla corretta ado-

zione di misure preventive e protettive e dall’individuazione di eventuali prescrizioni integrative per la riduzione del livello di rischio.

Le verifiche ispettive sul Sistema di Gestione della Sicurezza consistono invece in un esame pianificato e sistematico dei sistemi tecnici, organizzativi e di gestione applicati nello stabilimento, per garantire l’adozione di misure adeguate, tenuto conto delle attività esercitate nello stabilimento, per prevenire l’incidente rilevante e di disporre dei mezzi sufficienti a limitarne le eventuali conseguenze all’interno e all’esterno del sito.

La normativa Seveso non fissa livelli di accettabilità del rischio, pertanto la valutazione circa l’appropriatezza delle misure di sicurezza adottate dal gestore discende da una attenta e approfondita disamina della situazione impiantistica e gestionale dello stabilimento. Nell’ambito delle attività di controllo dei pericoli di incidente rilevante, il confronto tecnico tra autorità competente e gestore diventa pertanto il punto nodale delle direttive Seveso, ossia il complessivo e costante miglioramento del livello di sicurezza.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Stabilimenti a rischio di incidente rilevante	numero	D/P	Regione Piemonte Arpa Piemonte	Provincia Regione	2011	☹️	↔️
Giudizi sui SGS adottati dagli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	numero	R	Arpa Piemonte	Regione	2010	☹️	↔️
Piani di Emergenza Esterna (PEE) approvati	numero	R	Arpa Piemonte	Regione	2002-2010	😊	↔️

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori delle industrie a rischio industriali: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/industria.htm>

In Piemonte, alla data del 21 marzo 2011, sono presenti 104 stabilimenti a rischio di incidente rilevante di cui 56 soggetti all'articolo 6, presentazione di notifica, e 48 soggetti all'articolo 8, presentazione del rapporto di sicurezza. Novara e Torino si confermano le province con il maggior numero di stabilimenti a rischio di incidente rilevante. Segue Alessandria, che risulta la provincia con il maggior numero di stabilimenti soggetti alla presentazione del rapporto di sicurezza (figura 16.1).

La maggiore densità di stabilimenti a rischio di incidente rilevante (numero/km²) si registra nella provincia di Novara (figura 16.2). Gli stabilimenti adottano il sistema di gestione della sicurezza che rende conto delle misure tecniche, organizzative e gestionali adottate per prevenire gli incidenti e limitarne le conseguenze. Le Prefetture predispongono poi il Piano di Emergenza Esterna, che definisce

le procedure di intervento in caso di incidente per una risposta efficace ed efficiente da parte degli enti preposti alla protezione della popolazione e dell'ambiente.

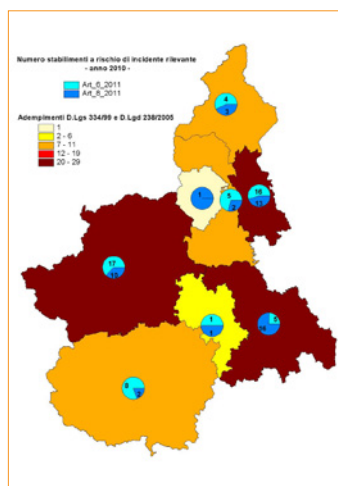


Figura 16.1

Stabilimenti a rischio di
incidente rilevante

Aggiornamento

21 marzo 2011

Fonte: Regione Piemonte,
Sistema Informativo Aziende
a Rischio. Elaborazione Arpa
Piemonte

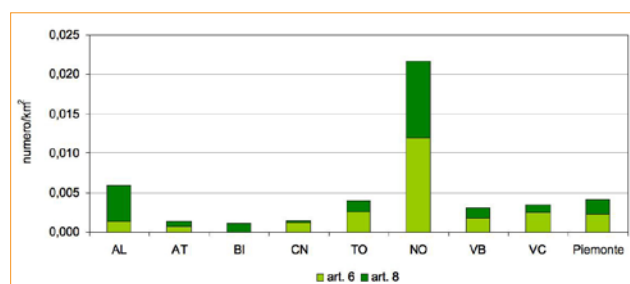


Figura 16.2

Densità degli stabilimenti a
rischio di incidente rilevante

Aggiornamento

21 marzo 2011

Fonte: Regione Piemonte,
Sistema Informativo Aziende
a Rischio. Elaborazione Arpa
Piemonte

Le attività di istruttoria tecnica riguardano sia il rapporto di sicurezza presentato dal gestore ai sensi dell'art. 8 del DLgs 334/99 e s.m.i., sia il rapporto preliminare di sicurezza e il rapporto particolareggiato presentati nei casi di modifiche con aggravio di rischio ai sensi del DM 9 agosto 2000. In questo caso il gestore ottiene prima il Nulla Osta di Fattibilità (NOF) quale assenso alla realizzazione della modifica, a

cui segue la valutazione del progetto particolareggiato per l'approvazione definitiva dell'intervento. I procedimenti istruttori rappresentano un'attività complessa, la cui durata è stabilita dall'art. 21 del DLgs 334/99 e s.m.i. in 120 giorni, fatta salva la sospensiva dei termini di 60 giorni per l'acquisizione di informazioni supplementari (figura 16.3).

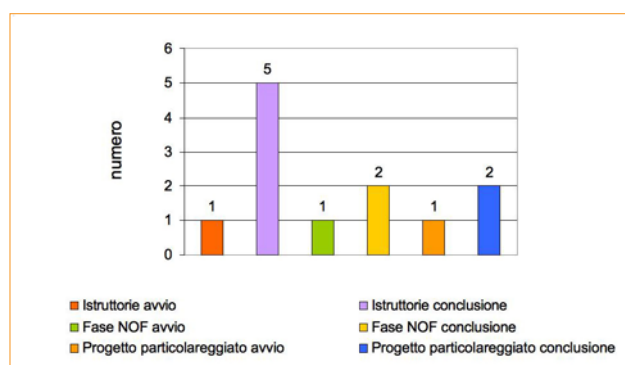


Figura 16.3

Procedimenti istruttori ai
sensi dell'art. 21 del DLgs
334/99 e s.m.i.

anno 2010

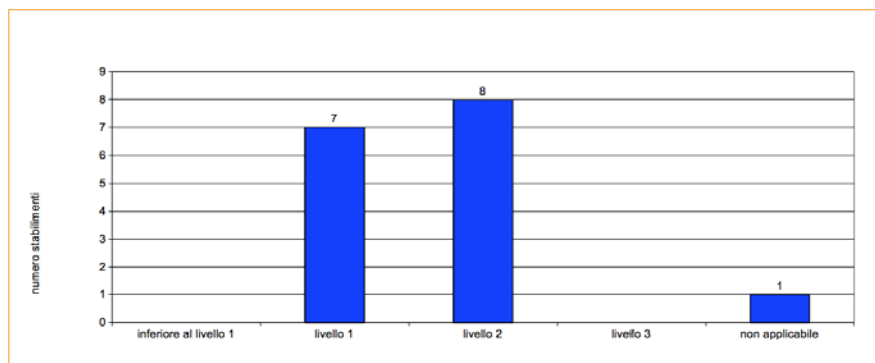
Fonte: Arpa Piemonte

Negli stabilimenti soggetti agli artt. 6 e 7 del DLgs 334/99 e s.m.i. le verifiche ispettive sui Sistemi di Gestione di Sicurezza (SGS) sono svolte in coerenza alla DGR n. 11-9288 del 12.05.2003 che fornisce i criteri per la valutazione del grado di implementazione del sistema, secondo una scala di 4 livelli, dall'esistenza formale alla sua completa e

consapevole attuazione da parte di tutti i livelli aziendali. Negli stabilimenti soggetti agli artt. 6, 7 e 8 del DLgs 334/99 e s.m.i. le verifiche ispettive sul SGS sono disposte dal MATTM e svolte in coerenza al DM 5.11.1997. Nella figura 16.4 vengono sintetizzati i Giudizi espressi nel 2010.

Figura 16.4

Giudizi sui Sistemi di Gestione di Sicurezza (SGS) di stabilimenti soggetti agli artt 6/7 del DLgs 334/99 e s.m.i. - anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

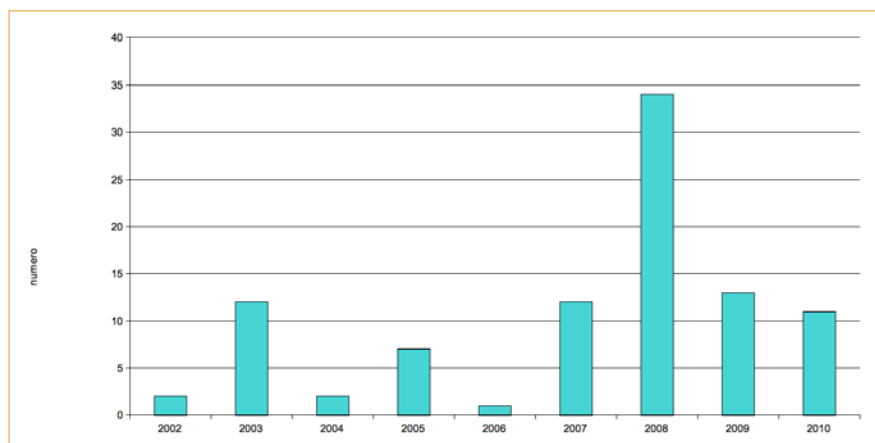


Il Piano di Emergenza Esterna (PEE) rappresenta la risposta organizzata degli Enti preposti al verificarsi di un evento incidentale negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, a garanzia della protezione della popolazione e dell'ambiente. Nel corso del 2008, si è dato grande impulso alle attività di redazione e aggiornamento dei PEE, a fronte della procedura di infrazione aperta dalla Com-

missione Europea nei confronti dell'Italia e di altri 11 stati membri dell'UE: entro il giugno 2008 sono stati approvati dalle Prefetture del Piemonte tutti i PEE degli stabilimenti soggetti agli artt. 6, 7 e 8 del DLgs 334/99 e s.m.i. Le attività sono proseguite nel 2009 e nel 2010 con la redazione di PEE di stabilimenti soggetti agli artt. 6 e 7 del DLgs 334/99 e s.m.i. (figura 16.5).

Figura 16.5

Piani di Emergenza Esterna (PEE) approvati per stabilimenti a rischio di incidente rilevante anni 2002-2010
Fonte: Arpa Piemonte



VERIFICHE IMPIANTISTICHE

Il testo unico per la sicurezza, il DLgs n°81 del 9 aprile 2008, ha di fatto riassunto il complicato panorama delle verifiche periodiche imponendo che le attrezzature richiamate nell'allegato VII del DLgs stesso devono essere sottoposte ad una prima verifica periodica da parte dell'ISPE-SL e, con cadenze individuate nel medesimo allegato, a successive verifiche da parte delle ASL.

Con l'approvazione delle linee guida per la definizione dei

rapporti tra i Dipartimenti di Prevenzione delle Aziende Sanitarie Regionali e Arpa, con la DGR n° 17-11422 del 18 maggio 2009, in Piemonte la titolarità del procedimento relativo alle verifiche periodiche di cui al DLgs 81/08, è attribuita ad Arpa. Nelle figure 16.6-16.8 vengono riportati i dati suddivisi per provincia relativi alle verifiche periodiche e alle omologazioni di impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione condotte nell'anno 2010.

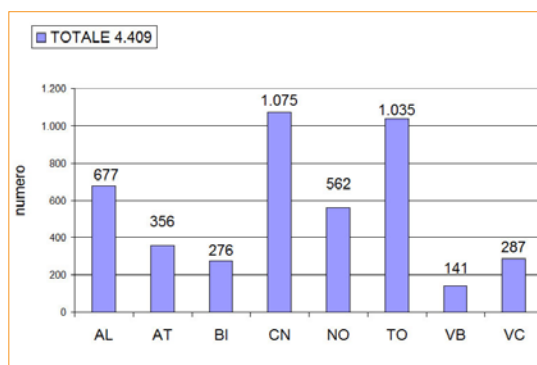


Figura 16.6

Verifiche periodiche degli apparecchi a pressione anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

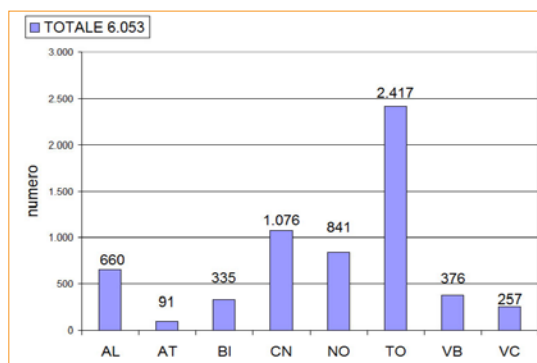


Figura 16.7

Verifiche periodiche degli apparecchi di sollevamento anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

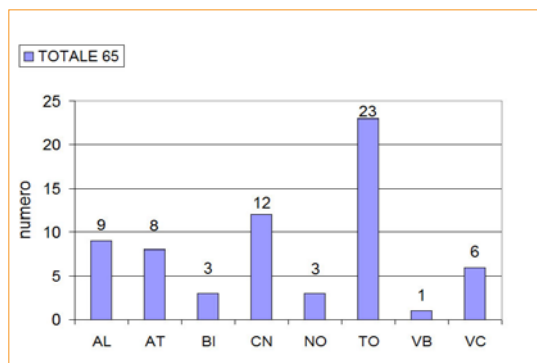


Figura 16.8

Omologazioni impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Rischio naturale e antropico

RADIAZIONI NON IONIZZANTI



CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le sorgenti di maggiore interesse per l'esposizione della popolazione emettono campi elettrici e magnetici a frequenze ELF e campi elettromagnetici RF. Tra le prime vi sono gli elettrodotti e tutte le apparecchiature che, in quanto alimentate elettricamente, disperdono in ambiente campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz e alle sue armoniche, tra le seconde vi sono tutti i dispositivi usati per le telecomunicazioni quali trasmettitori radiotelevisivi e stazioni radio base per telefonia mobile.

Le informazioni relative alle suddette sorgenti e alle attività di controllo e monitoraggio dei campi elettromagnetici da esse generati sono contenute in un archivio informatizzato in Arpa Piemonte, dal quale è possibile estrarre le informazioni sintetiche che permettono di caratterizzare lo stato dell'ambiente per questo fattore di pressione.

In Piemonte la situazione 2010, confrontata con gli anni precedenti, è caratterizzata dal realizzarsi delle reti di telecomunicazione di ultima generazione (dal digitale terrestre alla banda larga), che sta modificando il quadro ambientale, sia in termini di impatto delle sorgenti sia di gestione del territorio e prevenzione.

In merito ai sistemi *broadcast* analogici già esistenti sul territorio regionale (radio e televisioni), i fattori di pressione

sono rimasti relativamente stabili, con un grado di criticità che in alcuni casi permane però elevato.

Per quanto riguarda invece le sorgenti che determinano l'esposizione della popolazione ai campi ELF, nell'arco del 2009 e 2010 si sono realizzati alcuni interventi di razionalizzazione della rete elettrica ad alta tensione nella città di Torino e della rete della Val d'Ossola, che stanno portando ad una generale riduzione dell'esposizione (in quanto applicano criteri di minimizzazione delle emissioni finalizzati al rispetto dell'obiettivo di qualità fissato dal DPCM 08.07.2003).

Per una descrizione dei temi più generale sull'argomento, quali caratteristiche delle sorgenti e metodi di valutazione dell'esposizione, si rimanda al rapporto 2008 pubblicato all'indirizzo <http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Pubblicazioni/rapportoelettromagnetismo08.pdf>

Di seguito si riporta la tabella degli indicatori: i primi tre riguardano i campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF, frequenze da 0Hz a 10kHz), mentre i restanti si riferiscono alle radiofrequenze e microonde (RF-MW, frequenze da 100kHz a 300GHz).

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Linee elettriche per unità di area	km/km ²	D	Regione Piemonte	Regione	2004		
Interventi di misura per campi a bassa frequenza	numero	R	Arpa Piemonte	Provincia Regione	1999-2010		
Valutazioni teoriche e pareri preventivi per i campi a bassa frequenza	numero	R	Arpa Piemonte	Provincia Regione	2001-2010		
Densità di impianti per telecomunicazioni	numero/km ²	D	Arpa Piemonte	Provincia Regione	2000-2010		
Potenza complessiva dei siti con impianti per telecomunicazioni	Watt	P	Arpa Piemonte	Provincia Regione	2000-2010		
Impianti di telecomunicazioni a cui è stato rilasciato parere/pronuncia	numero	R	Arpa Piemonte	Provincia Regione	1998-2010		
Interventi di misura per i campi a radiofrequenza	numero	R	Arpa Piemonte	Provincia Regione	1999-2010		
Esposizione a livelli di campo elettrico prodotto da impianti per telecomunicazioni	Distribuzione percentuale dei livelli di esposizione	S	Arpa Piemonte	Regione	2001-2010		
Superamenti dei limiti e dei valori di attenzione	numero	S	Arpa Piemonte	Regione	1999-2010		

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori delle radiazioni non ionizzanti:

http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/radiazioni_non_ionizzanti

SVILUPPO IN CHILOMETRI DELLE LINEE ELETTRICHE IN RAPPORTO ALL'AREA

I chilometri di linee elettriche ad alta tensione sul territorio piemontese restano globalmente quasi invariati rispetto agli anni precedenti. In effetti, la realizzazione di nuove linee è quasi sempre associata allo smantellamento di vecchie porzioni di rete all'interno di progetti di ammodernamento e razionalizzazione, per cui mediamente il bilancio rimane costante. E' invece prevista per il prossimo periodo la realizzazione di nuove tratte di linea ad integrazione della rete esistente: è stata autorizzata nel 2010 la nuova linea 380 kV di collegamento tra Piemonte e Lombardia, ed è in avanzata fase autorizzativa il nuovo collegamento

in cavo tra Francia e Piemonte. Quando queste opere verranno realizzate, si avrà un aumento di questo indicatore, anche se sono comunque previsti come opere di compensazione alcuni smantellamenti di parte della rete esistente. Attualmente, le province con maggiore impatto da parte degli elettrodotti sono quelle di Torino e Novara, mentre un impatto decisamente inferiore, in rapporto alla superficie totale, si verifica per le province di Biella e Asti. Si rimanda al RSA 2004 per la rappresentazione grafica della distribuzione delle linee.

INTERVENTI DI MONITORAGGIO PER LE BASSE FREQUENZE

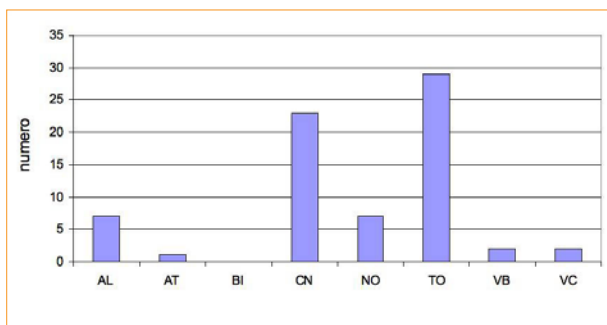
In figura 17.1 sono riportati i 71 interventi di monitoraggio a bassa frequenza effettuati nel 2010 suddivisi per provincia. Si può notare che nelle province di Alessandria, Cuneo, Novara, e Torino è stato effettuato un numero di

interventi decisamente superiore, che rimane tale anche rapportato alla superficie provinciale. Questo è dovuto al fatto che su tali province transitano la maggior parte delle linee ad alta tensione (soprattutto 220 kV e 380 kV) del Piemonte.

Figura 17.1

Interventi di misura dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza suddivisi per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



L'attività nel 2010, oltre ad ampliare le informazioni sui livelli di esposizione della popolazione, ha integrato le campagne di misura precedenti con misurazioni per periodi prolungati, al fine di monitorare più accuratamente le variazioni di intensità del campo magnetico correlate con le variazioni dei carichi di corrente nelle linee.

Le misure prolungate nel tempo, effettuate in 12 recetto-

ri corrispondenti a criticità evidenziate nella precedente campagna, hanno portato a rilevare 1 caso di superamento del valore di attenzione sul campo magnetico fissato dalla normativa vigente; inoltre in 5 casi il valore di massima mediana su 24 ore raggiunto nell'arco di un anno è risultato superiore all'obiettivo di qualità.

VALUTAZIONI TEORICHE PER LE BASSE FREQUENZE

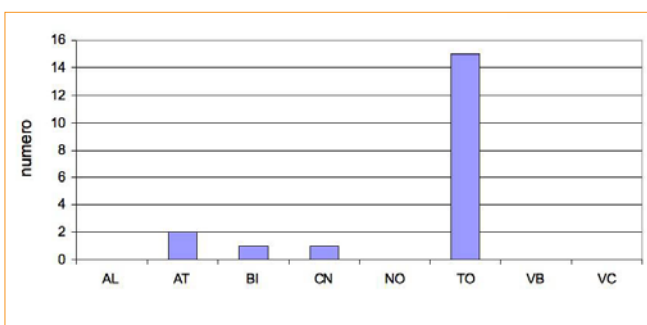
Il controllo sui livelli di campo elettrico e magnetico generati dagli elettrodotti viene effettuato anche tramite valutazioni teoriche e pareri preventivi, in particolare per rispondere a quanto previsto dal DPCM 08/07/2003 (per ciò che riguarda la verifica del rispetto dell'obiettivo di qualità nei nuovi fabbricati in prossimità di elettrodotti e per la costruzione di nuove parti di elettrodotto), sia all'interno di procedimenti autorizzativi sia di procedure di VIA o VAS.

La distribuzione di questa attività tecnica è riportato in figura 17.2. Il numero di valutazioni (19) si è stabilizzato rispetto al 2009, quando aveva subito una diminuzione in conseguenza dell'entrata in vigore del DM 29.05.2008, che prevede che le fasce di rispetto vengano calcolate dai gestori degli elettrodotti e Arpa abbia invece un ruolo di eventuale verifica di tali valutazioni.

Figura 17.2

Valutazioni teoriche ELF suddivise per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



Box 1 - COSTRUZIONE DI UN INDICATORE DI ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE A CAMPI MAGNETICI GENERATI DA ELETTRODOTTI

Per poter descrivere l'impatto degli elettrodotti in termini di esposizione della popolazione al campo magnetico, in modo sintetico e rispondente alle reali condizioni di esposizione, si è sviluppato un modello statistico e una procedura che permettono il popolamento dell'indicatore: "percentuale di popolazione esposta a determinati intervalli di valori di campo magnetico generato da linee ad alta e altissima tensione".

L'approccio statistico, scelto al fine di bilanciare le esigenze di esattezza del modello e di applicabilità su larga scala, si è strutturato tramite un'analisi del campo magnetico generato da un campione di campate di linee ad alta e altissima tensione (calcolato mediante un modello analitico validato sperimentalmente), ricercando correlazioni con parametri sintetici che caratterizzano la geometria delle linee. Si è quindi ottenuta una funzione per il calcolo del campo magnetico medio lungo una campata, a varie distanze dalla linea.

Il risultato viene fornito in termini di intervallo di valori di campo in cui il valore effettivo di esposizione è ricompreso con una certa probabilità.

Sovrapponendo il tracciato dell'elettrodotto (con le fasce di distanza per cui sono calcolati gli intervalli di valori di campo magnetico) alla Carta Tecnica Regionale e alle sezioni di censimento Istat, come visibile in figura a, è possibile ricavare la percentuale di popolazione esposta.

Un esempio è quello riportato in figura b, riferito all'esposizione massima annua della popolazione residente in una zona del comune di Venaria.

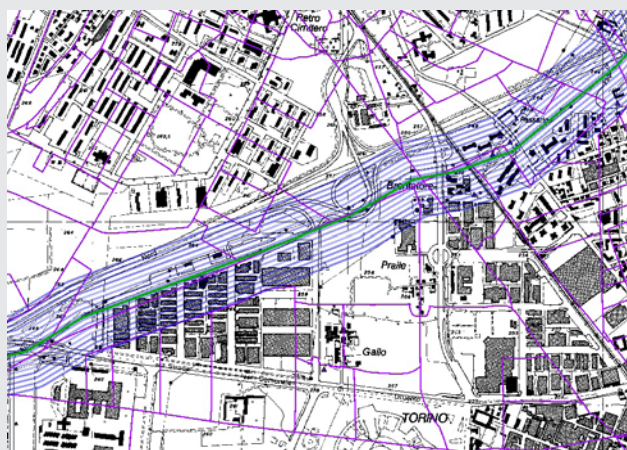


Figura a - Tracciato dell'elettrodotto (in verde), fasce di distanza (in blu) e sezioni di censimento (in viola)

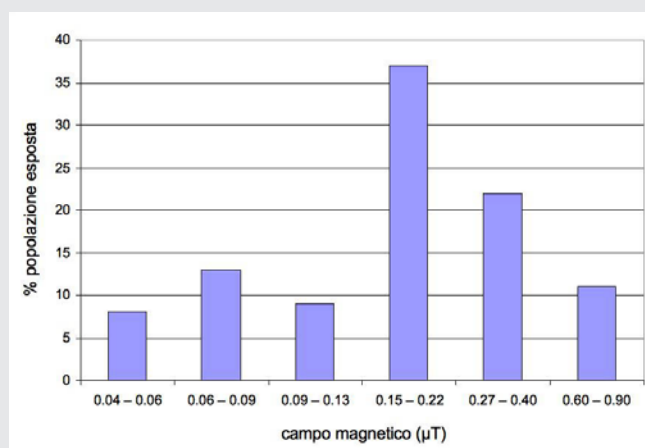


Figura b - Popolazione esposta (sul totale residente in una fascia di 150 m dall'elettrodotto) a diversi intervalli di valori di campo magnetico

DENSITÀ DI IMPIANTI PER TELECOMUNICAZIONI

La densità di impianti, sia per le SRB sia per le antenne Radio-Tv, continua a mostrare una leggera crescita, che tende però a stabilizzarsi nel tempo, legata alla sempre maggiore diffusione della telefonia mobile e all'evoluzione tecnologica che porta ad un costante sviluppo delle reti.

Per quanto riguarda le stazioni radiobase, un incremento significativo si è avuto soltanto per la città di Torino, mentre gli aumenti sono contenuti per tutte le province piemontesi.

Per quanto riguarda invece gli impianti Radio-Tv, il numero di impianti si è stabilizzato nelle province di Biella, Cuneo, Novara e Vercelli (nonché nella città di Torino), mentre è leggermente cresciuto nelle altre province, verosimilmente a seguito dello sviluppo degli impianti per tele-

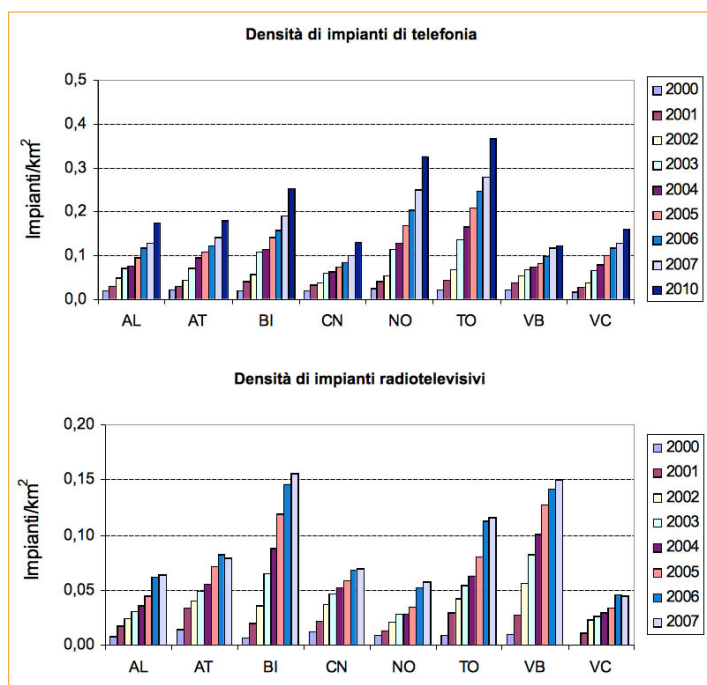
visione digitale terrestre.

L'analisi dei dati per provincia è riportata in Figura 17.3. Si nota come, per il 2010, la densità degli impianti per telefonia mobile vari tra 0,13 impianti/km², nella provincia di Cuneo, e 0,37 impianti/km², nella provincia di Torino, in coerenza con le densità abitative delle province piemontesi. La densità degli impianti radiotelevisivi varia invece tra 0,053 impianti/km², nella provincia di Vercelli, e 0,183 impianti/km², nella provincia di Verbania, dove il territorio montuoso giustifica la maggiore concentrazione di impianti. La densità degli impianti per telecomunicazione, relativa a tutte le tipologie di impianto, varia da 0,207 impianti/km², nella provincia di Cuneo, a 0,494 impianti/km², nella provincia di Torino.

Figura 17.3

Densità di impianti per
telecomunicazioni
anni 2000-2010

Fonte: Arpa Piemonte



POTENZA COMPLESSIVA DEGLI IMPIANTI PER TELECOMUNICAZIONI

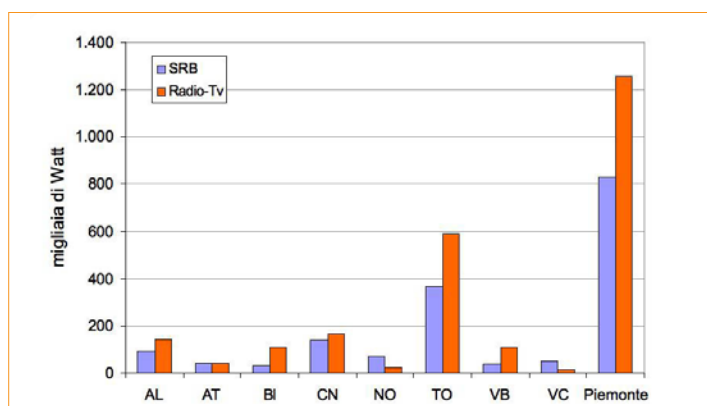
La potenza complessiva degli impianti per telecomunicazioni ha avuto negli anni andamento crescente e si è stabilizzato su un valore di circa 2 milioni di Watt negli ultimi 2 anni.

In figura 17.4 è riportata la ripartizione per provincia della potenza complessiva degli impianti radiotelevisivi e delle stazioni radio base (SRB).

Figura 17.4

Potenza complessiva
degli impianti per
telecomunicazioni
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



Dall'analisi della distribuzione delle potenze globali tra le diverse province risulta che nella sola provincia di Torino è installata la metà della potenza installata in tutto il Pie-

monte. Questo dato si rifletterà sia sull'attività di monitoraggio (vedi paragrafi successivi) che sulle situazioni di criticità riscontrate (vedi paragrafi successivi).

PARERI E PRONUNCIAMENTI PER L'INSTALLAZIONE E MODIFICA DEGLI IMPIANTI FISSI PER TELECOMUNICAZIONI

Per ogni nuova installazione o modifica di un impianto di telecomunicazione Arpa, sulla base delle valutazioni previsionali dei livelli di campo elettromagnetico emessi dall'impianto e di quelli già eventualmente presenti, verifica il rispetto dei limiti di legge e rilascia un parere tecnico o un pronunciamento (rispettivamente ai sensi della LR 19/04 e del DLgs 259/03). Tale parere è alla base dell'autorizzazione all'installazione ed esercizio dell'impianto rilasciata

dal Comune.

Il numero totale di pareri e pronunciamenti rilasciati rappresenta un buon indicatore sia dell'attività di controllo svolta dall'agenzia, in relazione alla richiesta normativa, sia dello sviluppo delle reti per telecomunicazioni. Nel corso del 2010 sono stati rilasciati 1.070 pareri, così suddivisi fra le varie province (figura 17.5).

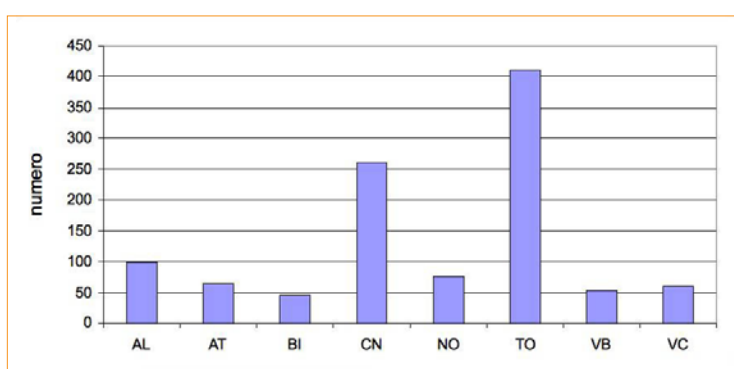


Figura 17.5

Pareri rilasciati suddivisi per provincia
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

INTERVENTI DI CONTROLLO E MONITORAGGIO A RADIOFREQUENZA

La misura dei livelli di campo elettromagnetico presenti nell'ambiente è un'attività di controllo che permette di valutare i livelli di esposizione della popolazione e di verificare il rispetto dei limiti di legge. Nel 2010 sono stati effettuati 443 interventi di misura su tutta la regione (figura 17.6). Il numero di interventi di misura si mantiene, tenuto conto

della attività di *routine* dell'Agenzia in risposta ad esposti e per controllo degli impianti di propria iniziativa, all'incirca tra i 400 e i 700 interventi/anno (anche in funzione delle risorse dell'Agenzia stessa) con una distribuzione che rispecchia le criticità delle sorgenti presenti sui diversi territori provinciali.

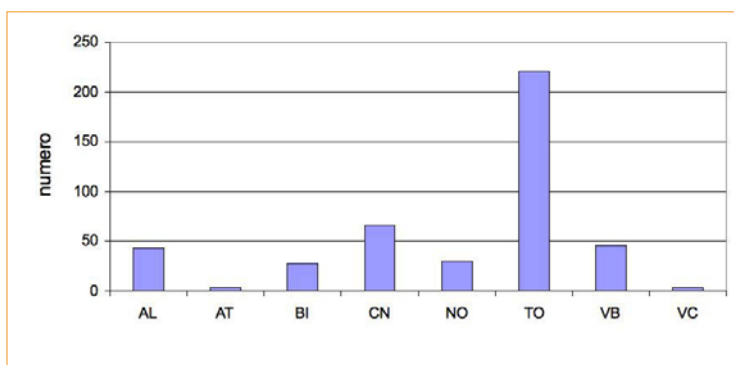


Figura 17.6

Interventi di misura dei campi a radiofrequenza
suddivisi per provincia
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

ESPOSIZIONE A LIVELLI DI CAMPO ELETTRICO PRODOTTO DA IMPIANTI PER TELECOMUNICAZIONI

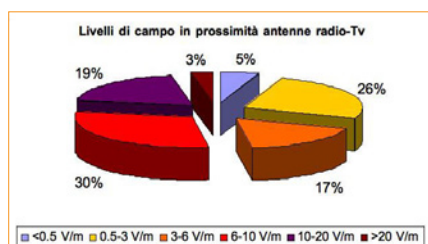
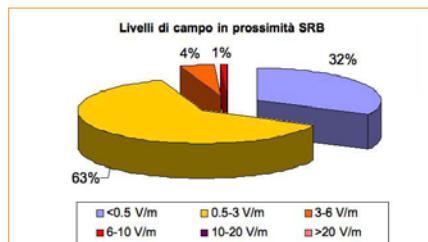
Dai risultati delle misure effettuate sul territorio si possono determinare le distribuzioni percentuali dei livelli di campo elettromagnetico presenti nelle diverse condizioni di esposizione. In figura 17.7 vengono riportate le distribuzioni dei livelli di campo misurati su tutto il territorio regionale

in prossimità degli impianti. Tali dati, rilevati a seguito di richieste specifiche dei cittadini o di azioni di controllo sugli impianti, sono rappresentativi delle situazioni di maggiore esposizione e non dell'esposizione media della popolazione.

Figure 17.7

Distribuzione dei livelli di campo elettrico misurati in prossimità delle stazioni radio base (in alto), durante il monitoraggio dei siti radiotelevisivi e in prossimità di antenne radiotelevisive (in basso) anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



I livelli di campo rilevati in prossimità delle SRB sono mediamente inferiori a quelli rilevati in prossimità dei trasmettitori Radio-Tv, essendo maggiori le potenze utilizzate da questi ultimi impianti.

Per quanto riguarda i livelli di campo presenti mediamente sul territorio, una delle maggiori fonti di conoscenza deriva dall'attività di monitoraggio effettuata con una rete di centraline fisse e rilocabili dislocate in modo capillare su tutto il territorio.

In Figura 17.8 è riportata la distribuzione dei livelli di campo misurati con la rete di centraline e nel corso dell'attività di monitoraggio: nel 38% delle misure i livelli di campo

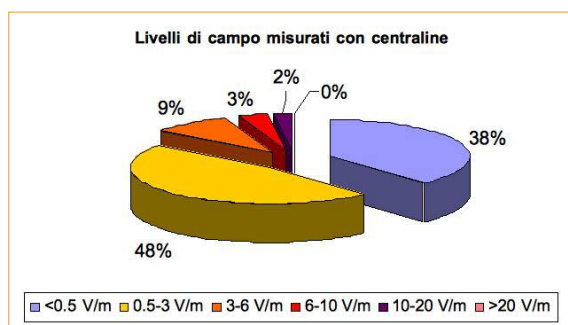
sono risultati inferiori a 0,5 V/m, e nell'86% inferiori a 3 V/m, valore pari alla metà del valore di attenzione (6 V/m). Per quanto riguarda il confronto con i limiti, in nessun caso sono stati riscontrati livelli di campo superiori al limite di esposizione (20 V/m), mentre in 1 solo caso (1,1% del campione) si è rilevato il superamento del valore di attenzione.

Dall'analisi di questi dati si evince, pertanto, che i livelli medi di esposizione della popolazione a campi elettromagnetici sono, nella quasi totalità dei casi, di gran lunga inferiori ai valori limite.

Figura 17.8

Distribuzione percentuale dei livelli di campo RF misurati sul territorio regionale anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



A titolo di esempio si riporta nella figura 17.9 lo stesso indicatore per la città di Torino. La distribuzione dei valori di campo rivela complessivamente una percentuale di misure inferiori a 3 V/m analoga a quella regionale (87%), con una concentrazione maggiore dei valori nell'intervallo

superiore alla soglia di rilevazione strumentale (0,5 V/m) in particolare in prossimità degli impianti.

I valori di campo nella città di Torino sono quindi più diffusamente superiori alla soglia di 0,5 V/m, ma comunque rimangono mediamente molto bassi.

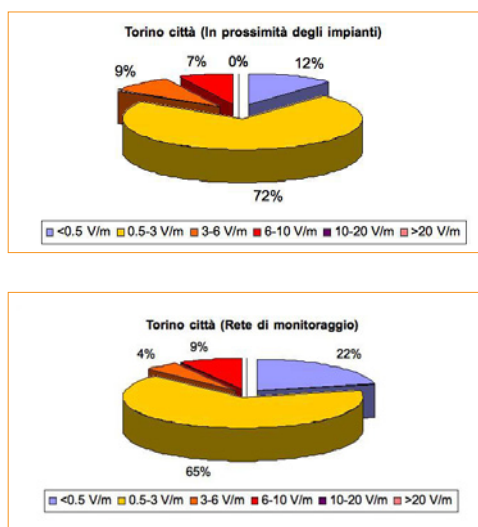


Figure 17.9

Distribuzione percentuale dei livelli di campo RF misurati nella città di Torino in prossimità di impianti (in alto) e nella rete di monitoraggio (in basso) anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

SUPERAMENTI DEL VALORE DI ATTENZIONE E DEI LIMITE DI ESPOSIZIONE

Nelle misure di controllo effettuate su SRB nel 2010 non si sono mai riscontrati superamenti né del limite di esposizione di 20 V/m né del valore di attenzione di 6 V/m. Si può quindi affermare che, in generale, i livelli di campo elettromagnetico rilevabili in prossimità di stazioni radio base per telefonia mobile, sono ampiamente inferiori al limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità, indipendentemente dall'area considerata, sia essa un'area intensamente frequentata, adibita a permanenze prolungate o solo di pubblico accesso.

Valori più elevati sono stati misurati nel corso delle attività 2010 di monitoraggio e controllo riguardanti i siti Radio-Tv. In questo caso, nel 12% delle misure si è riscontrato un superamento del valore di attenzione di 6 V/m, dove applicabile, a fronte di un totale del 52% di valori misurati superiori a 6 V/m. In circa il 3% dei casi si è inoltre rilevato il superamento del limite di esposizione di 20 V/m

in aree accessibili alla popolazione anche se, spesso, scarsamente frequentate. E' da rilevare che la maggioranza di queste misure viene condotta in siti già considerati critici, nell'ambito dell'attività di istruttoria tecnica per il rilascio di pareri.

I casi di superamento in siti radiotelevisivi sono di lunga e difficoltosa risoluzione. Il mancato rientro nei limiti è legato alla difficoltà di progettazione ed esecuzione dei piani di risanamento, previsti dalla normativa nel caso in cui la riduzione delle emissioni vada in contrasto con la qualità del servizio. Un caso clamoroso di questa problematica è il sito del Colle della Maddalena a Torino.

Il numero di siti in cui è stato registrato un superamento dei limiti fissati dal DPCM 08/07/2003 (anche più volte nel corso dello stesso anno) nel 2010 in prossimità degli impianti è riportato in figura 17.10.

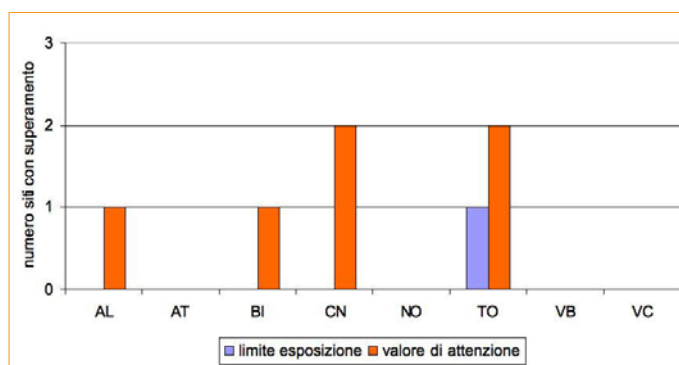


Figure 17.10

Superamenti del valore di attenzione e dei limiti di esposizione dovuti alle antenne radiotelevisive e alle stazioni radio base anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Box 2 - CENTRO DI CONTROLLO IN CONTINUO DELLE EMITTENTI DEL COLLE DELLA MADDALENA

Nell'anno 2010 è stato messo a punto un sistema pilota per il controllo dell'andamento nel tempo dei segnali provenienti dagli impianti radiofonici installati sul Colle della Maddalena. Esso consiste in un'antenna ricevente, installata presso la sede di Arpa Piemonte di Torino, via Pio VII 9, collegata ad un sistema di acquisizione che quotidianamente effettua un'analisi dello spettro in frequenza dei segnali radio FM ed un salvataggio della loro ampiezza per ciascuna emittente radiofonica.

Questa acquisizione è finalizzata al controllo di eventuali variazioni nel tempo dei livelli di campo elettromagnetico emessi dagli impianti, che possono essere indicazione di malfunzionamenti degli impianti stessi, o di modifiche di questi, oppure di situazioni in cui può essere opportuno predisporre sopralluoghi sul territorio per effettuare misure di approfondimento.

Il sistema pilota, testato nella seconda metà del 2010, verrà messo a regime nel 2011 con l'installazione di un'antenna dedicata sul tetto dell'edificio Arpa. Dai primi mesi di acquisizioni è stato possibile verificare che, mentre alcune emittenti mantengono un livello di segnale costante nel tempo (figura a), altre sono soggette a variazioni non trascurabili (figura b). Questa informazione è molto utile per orientare l'attività di controllo di Arpa in un sito, quale è il Colle della Maddalena, noto per la sua criticità.

Figura a

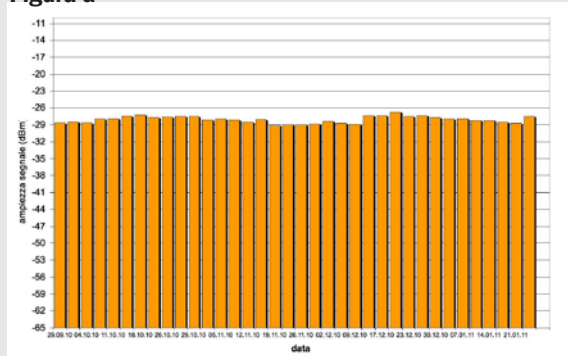
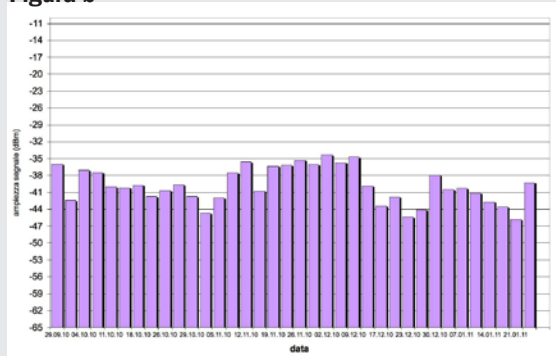


Figura b



Livelli del segnale di 2 emittenti radio del Colle della Maddalena, registrati dal centro di controllo nel periodo ottobre 2010 - gennaio 2011

Fonte: Arpa Piemonte

RADIAZIONE ULTRAVIOLETTA

La radiazione solare UV, compresa nella regione di lunghezze d'onda tra 200 e 400 nm, svolge un ruolo fondamentale nei processi radiativi in atmosfera e nelle dinamiche fisiche e chimiche correlate. Essa produce impatti importanti sugli ecosistemi e sugli organismi viventi. Sull'uomo gli effetti dell'esposizione alla radiazione UV sono ambivalenti: da un lato benefici, in particolare per lo stimolo alla produzione di vitamina D e l'effetto di abbronzatura, oggi assai ricercato, ma anche dannosi, come l'invecchiamento cutaneo, l'induzione di eritemi e di tumori cutanei. Per questo motivo la radiazione solare nel suo insieme (ultravioletta, visibile, infrarossa) è stata classificata dall'IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca

sul Cancro) nel gruppo 1, ossia come agente sicuramente cancerogeno per l'uomo, e la radiazione ultravioletta presa singolarmente (bande UV-A, UV-B e UV-C), come presente in alcuni ambienti di lavoro, nel gruppo 2A, ossia come probabile agente cancerogeno per l'uomo.

Recentemente l'Agenzia IARC ha inoltre classificato le emissioni da lampade UV usate per scopi estetici (lampade abbronzanti) nel gruppo 1 dei cancerogeni certi.

Oltre che dall'ozono, l'irradianza UV al suolo dipende dalla diffusione di molecole come NO_2 e SO_2 e dall'assorbimento da parte di gas troposferici. Questi fattori atmosferici concorrono, insieme ai fattori astrofisici (attività solare, come quella collegata al ciclo undecennale delle macchie

solari), ai fattori astronomici (distanza Terra-Sole, elevazione solare) e alle caratteristiche del sito (quota, apertura dell'orizzonte, riflettanza superficiale) a determinare la variabilità dei livelli di radiazione UV al suolo (WMO, 2007). La grandezza utilizzata a livello internazionale (OMS, WMO) per esprimere l'esposizione a radiazione ultravioletta solare è l'Indice UV, ovvero l'irradianza UV solare ponderata secondo la curva standard di sensibilità della pelle umana all'eritema normalizzata a 25 mW/m².

In questo contesto si inserisce la necessità da parte di Arpa Piemonte di mettere a disposizione giornalmente sul proprio sito internet www.arpa.piemonte.it il bollettino di previsione dell'Indice UV.

Questo prodotto, divenuto operativo dal 1° luglio 2009, è nato ed è stato sviluppato attraverso il lavoro congiunto, fatto di scambio di dati, conoscenze ed esperienze acqui-

site, tra l'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale e il Dipartimento Radiazioni.

I valori previsti dell'Indice UV a mezzogiorno in condizioni di cielo sereno sono calcolati, attraverso un modello di trasporto radiativo, su una griglia di 2.500 punti in cui è diviso il territorio regionale, tenendo conto dei valori previsti di albedo e di ozono colonnare e dell'angolo di elevazione solare.

I valori previsti per ogni punto vengono utilizzati per produrre una carta di previsione su base regionale consultabile on-line all'indirizzo: http://www.arpa.piemonte.it/upload/dl/Bollettini/bollettino_previsione_UVI.pdf

Un esempio della carta tematica dell'indice UV è riportato nella figura 17.11.

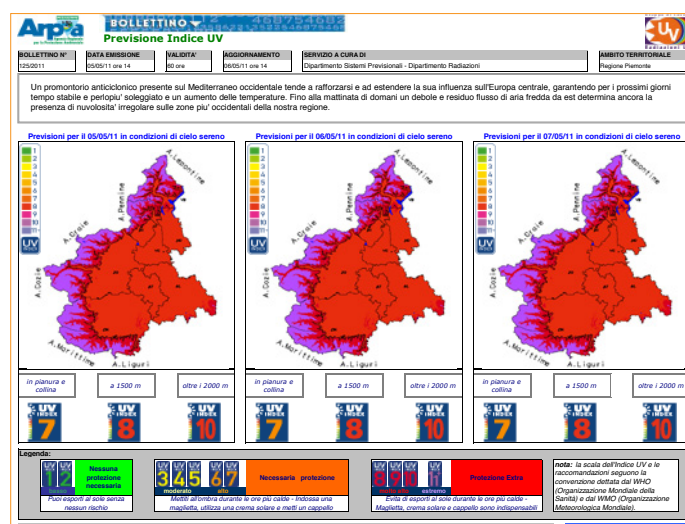


Figura 17.11

Esempio di mappa regionale dell'indice UV anno 2009

Per quanto riguarda la valutazione dell'esposizione umana alla radiazione ultravioletta, Arpa svolge anche un'attività di controllo in sito su sorgenti artificiali quali lampade abbronzanti, con catene di misura spettroradiometriche. Tali attività, svolte soprattutto a supporto delle ASL, hanno consentito la verifica delle emissioni nelle diverse componenti spettrali ed il rispetto dei valori di riferimento per l'esposizione umana. Gli apparecchi complessivamente controllati sono stati 94 in 20 centri estetici nella Regione Piemonte e direttamente presso un produttore.

Gli esiti delle indagini effettuate hanno evidenziato una

diffusa non conformità delle apparecchiature per abbronzatura utilizzate nei centri estetici rispetto alle prescrizioni contenute nelle norme tecniche di settore, soprattutto per gli apparecchi che utilizzano lampada a bassa pressione, con più del 90 % degli apparecchi analizzati risultati carenti sotto il profilo di volta in volta analizzato. Tali non conformità si traducono per gli utilizzatori in maggiori livelli di esposizione a radiazione ultravioletta, rispetto a quelli massimi prescritti nelle norme e, di conseguenza, in maggiori rischi sanitari derivanti da tali sovraesposizioni.

ATTIVITA' DI ARPA PIEMONTE

Le attività di monitoraggio, controllo e modellizzazione a fini di rilascio parere previsionale condotte da Arpa nel 2010 sono riepilogate nella tabella 17.2.

Tabella 17.2

Attività di monitoraggio,
controllo e valutazione
preventiva svolta da Arpa
anno 2010

Province	Monitoraggi e Controlli ELF		Monitoraggi e controlli RF			Pareri Previsionali	
	Misure	Superamenti dei limiti	Misure	Impianti controllati	Supera-menti dei limiti	Pareri ELF	Pareri impianti TLC ex LR19/04
	numero						
AL	7	0	44	61	1	0	99
AT	1	0	4	70	0	2	65
BI	0	0	28	33	1	1	46
CN	23	0	66	186	2	1	261
NO	7	0	30	39	0	0	76
TO	29	1	221	1.861	3	15	410
VB	2	0	46	127	0	0	52
VC	2	0	4	9	0	0	61
Piemonte	71	1	443	2.386	7	19	1.070

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Rischio naturale e antropico

RADIAZIONI IONIZZANTI



RADIAZIONI IONIZZANTI

Le radiazioni ionizzanti, cioè quelle che trasportano energia sufficiente da ionizzare la materia sulla quale incidono, sono largamente utilizzate nelle attività industriali, nella produzione di energia nucleare, in campo medico o nella ricerca scientifica. Il loro impatto sull'ambiente e sulla salute umana viene valutato attraverso le reti di monitoraggio della radioattività ambientale, sia quelle a livello nazionale o regionale, sia quelle locali intorno ai siti nucleari. In Piemonte sono attive la rete nazionale (facente capo a Ispra), quella regionale e quelle locali intorno ai siti nucle-

ari di Bosco Marengo (AL), Saluggia (VC) e Trino (VC). Anche la radioattività di origine naturale è oggetto di studio da parte di Arpa Piemonte. Grande attenzione ha in questo settore la misura del radon.

Per informazioni di carattere generale sulle radiazioni ionizzanti e/o la consultazione di pubblicazioni specifiche si rimanda al sito arpa.piemonte.it alle sezioni “Radiazioni ionizzanti” e “Pubblicazioni”.

LE RETI NAZIONALE E REGIONALE DI MONITORAGGIO

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Concentrazione di Cesio 137 nelle matrici alimentari	Bq/kg	S	Arpa Piemonte	Puntuale	1988-2010		↓
Concentrazione di Cesio 137 nelle matrici ambientali	Bq/kg	S	Arpa Piemonte	Puntuale	1988-2010		↓
Rateo di dose gamma in aria in continuo	nSv/h	S	Arpa Piemonte	Regione	2007-2010		↔
Dose efficace	mSv/anno	I	Arpa Piemonte	Regione	1988-2010		↔
Detentori di sorgenti di radiazioni ionizzanti	numero	P	Arpa Piemonte	Regione	2001-2010		↑
Concentrazione di radon indoor	Bq/m ³	S	Arpa Piemonte	Regione	1991-2010		↔

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori delle radiazioni ionizzanti:

http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/radiazioni_ionizzanti

STRUTTURA E FUNZIONE DELLE RETI

Le reti di monitoraggio gestite da Arpa Piemonte sono la rete nazionale e quella regionale. La prima è l'articolazione piemontese della rete nazionale RESORAD (Rete di Sorveglianza della Radioattività Ambientale), coordinata da Ispra, ex art. 104 DLgs 230/95. RESORAD ha lo scopo principale di rilevare i livelli di radioattività artificiale presenti nei vari comparti ambientali, in modo da consentire la stima dell'esposizione della popolazione in generale alle radiazioni emesse dai radionuclidi presenti nell'ambiente. La seconda è di fatto un'estensione di RESORAD alla specifica realtà del Piemonte e ha la funzione di studiare in dettaglio le particolarità piemontesi, anche secondo direttive specifiche impartite dalla Regione Piemonte.

Lo scopo finale è di poter calcolare la dose efficace media per il Piemonte.

Le matrici analizzate da entrambe le reti sono di origine sia ambientale (particolato atmosferico, suolo, sedimenti,

acque superficiali, ecc.) che alimentare (tutti i principali alimenti che costituiscono la dieta tipo, più alcune matrici di particolare interesse radioecologico, quali ad esempio i funghi, il miele e la selvaggina).

Arpa Piemonte gestisce inoltre da 2007 una terza rete, progettata e realizzata "in proprio", la Rete di Allarme Gamma Piemonte costituita da 29 stazioni di misura della radiazione gamma, distribuite su tutto il territorio piemontese (Box 1). Questa rete è uno strumento di prevenzione per situazioni anomali o incidentali in corso, in quanto è in grado di monitorare in tempo reale i livelli di dose gamma. Dal mese di marzo del 2011 i dati di questa rete sono integrati con i dati delle altre reti gamma presenti sul territorio nazionale e partecipano al sistema comune europeo Eurdep (<http://eurdep.jrc.ec.europa.eu/Basic/Pages/Public/Home/Default.aspx>).

Box 1 - RETE DI ALLARME GAMMA PIEMONTE

La Rete Allarme Gamma Piemonte è costituita da 29 centraline Geiger che misurano in tempo reale il rateo di dose gamma in aria. Per ogni centralina è stata definita una soglia di attenzione e una soglia di allarme. Nel corso del 2010 non sono stati registrati innalzamenti del fondo ambientale riconducibili a eventi incidentali. I sensori Geiger, installati presso stazioni meteo Arpa Piemonte, registrano ogni 10 minuti i livelli di rateo di dose gamma e sono immediatamente resi disponibili ai tecnici del Dipartimento Tematico Radiazioni.



Fonte: Arpa Piemonte

SOGGIE DI ATTENZIONE E DI ALLARME

Per ciascuna stazione sono stati individuati dei valori di rateo di dose in aria (soglie di attenzione e di allarme) quali parametri dosimetrici di riferimento, il cui superamento determina l'avvio di azioni di verifica e, in ultima analisi, l'attuazione di interventi di emergenza. Tali parametri sono caratteristici di ciascuna stazione di misura e variano anche in maniera considerevole tra stazione e stazione in funzione del fondo ambientale, che dipende dal luogo e dall'altitudine della stazione stessa.

VARIAZIONE DEI LIVELLI DI RATEO DI DOSE IN RELAZIONE ALLE DIVERSE CONDIZIONI AMBIENTALI

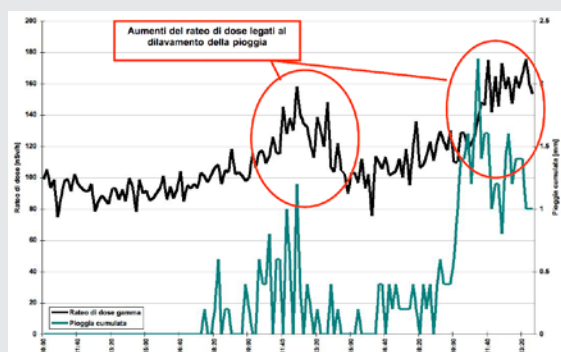


Figura a - Aumento del rateo di dose in corrispondenza di pioggia

Fonte: Arpa Piemonte

L'esperienza accumulata in questi anni (2006-2010) di funzionamento ha permesso di studiare alcuni fenomeni utili per la messa a punto di procedure di emergenza. Infatti, pur non rilevando alcun evento anomalo, è stato però possibile osservare una significativa fluttuazione dei livelli di radiazione gamma in corrispondenza di diverse condizioni ambientali e atmosferiche. In particolare si è osservato, in occasione di precipitazioni, un brusco innalzamento dei livelli di dose gamma, che ritornano poi al loro normale valore nel giro di poche ore (figura a).

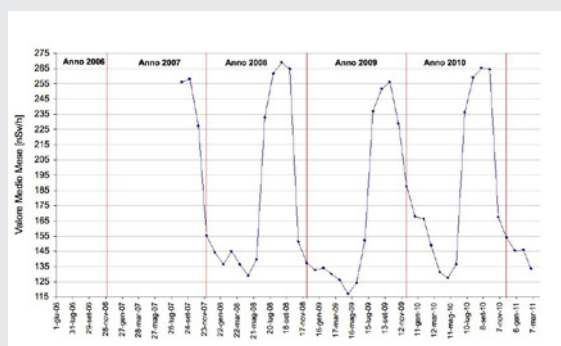


Figura b - Stagionalità nei valori medi di rateo di mensile. Andamento medie mensili Passo del Moro

Fonte: Arpa Piemonte

Altri fenomeni legati alla stagionalità delle condizioni meteo (neve e siccità) sono degni di nota in particolare per le stazioni site in alta quota.

Per tali stazioni le variazioni dei livelli gamma subiscono forti differenze tra periodi estivi e periodi invernali (figura b)

A titolo di esempio si riporta il grafico dei dati medi mensili relativi agli anni (2007-2010) misurati dalla centralina sita a Macugnaga (VB) Passo del Moro (2.820 m s.l.m.), in cui è ben visibile l'andamento stagionale della variazione del rateo di dose tra estate e inverno. In queste ultime stagioni il livello di rateo di dose subisce una diminuzione di oltre 150 nSv/h rispetto al valore estivo, ciò legato all'assorbimento della radioattività proveniente dal suolo da parte del manto nevoso.

I RISULTATI DEL MONITORAGGIO

La presenza di radioattività artificiale nell’ambiente in Piemonte è ormai a livelli molto bassi. Il radioisotopo più diffuso è il Cs-137 la cui origine è da far risalire all’incidente di Chernobyl del 1986. Lo I-131 e il Cs-134, sempre risalenti all’incidente di Chernobyl, non sono più rivelabili a causa del loro breve tempo di dimezzamento. Allo stato attuale nelle matrici alimentari, in gran parte campionate dalle ASL, non si riscontra quasi più la presenza di Cs-137. Fanno eccezione alcune matrici particolari, note per le loro proprietà radio-accumulatrici (funghi, miele, selvaggina). Nelle matrici ambientali, invece, la presenza di

Cs-137 è maggiore. Infatti nei suoli, nei sedimenti, nella deposizione al suolo (*fallout*) di norma vengono rivelati alcuni Bq/kg di Cs-137.

Oltre al Cs-137 si rivelano anche altri radionuclidi, in maniera più limitata. Lo Sr-90 (suolo e latte) e il Plutonio (suolo) sono dovuti ai *test* sulle armi nucleari effettuati in atmosfera dalle potenze nucleari (principalmente USA e URSS) fino agli anni cinquanta e sessanta del secolo scorso. Lo I-131 nei sedimenti fluviali è dovuto al suo utilizzo in campo medico.

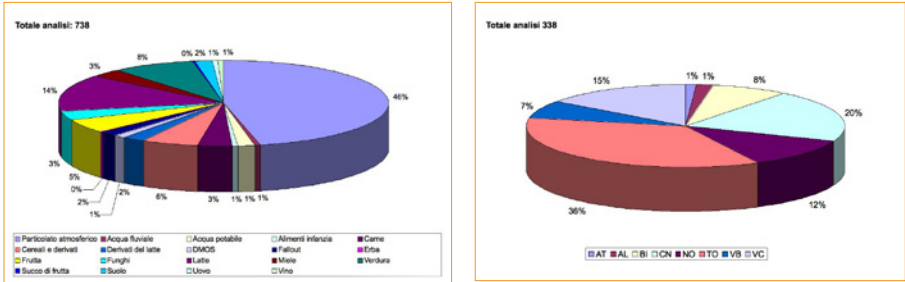


Figure 18.1
Tipologia e provenienza dei campioni analizzati anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

DISTRIBUZIONE DELLA DOSE EFFICACE IN PIEMONTE

I calcoli dosimetrici effettuati a partire dai dati del 2010, eseguiti in maniera molto conservativa, forniscono dosi irrilevanti alla popolazione dal punto di vista sanitario. Infatti i valori sono dell’ordine di un millesimo del limite stabilito dalla normativa italiana (1 mSv/anno - DLgs 230/95). La maggior parte della dose efficace che riceve la popolazione è infatti dovuta alla radioattività naturale, con un notevole contributo attribuibile all’inalazione di gas radon. La radioattività artificiale contribuisce in modo decisamente secondario rispetto alla radioattività naturale al

computo della dose totale alla popolazione. Infatti la dose maggiore deriva dall’inalazione di radon (39%). L’ingestione di radionuclidi artificiali (Cs-137 e Sr-90) concorre invece per meno dell’uno per cento. Nelle tabelle 18.1-18.3 sono riportati in dettaglio i calcoli dosimetrici effettuati per la dose da ingestione di radionuclidi di origine artificiale (Cs-137 e Sr-90 per il solo latte). La dose dovuta a irraggiamento dal suolo (sia di origine naturale che artificiale) è stata calcolata da Arpa Piemonte in base a dati di concentrazione dei radionuclidi nel suolo.

Alimento	Consumo kg/anno	coeff. Sv/Bq	Cs-137 Bq/kg	Dose efficace mSv/anno
Carne bovina	15	9,60E-09	0,435	6,26E-05
Latte vaccino	120	9,60E-09	1,110	1,28E-03
Alimento	Consumo kg/anno	coeff. Sv/Bq	Sr-90 Bq/kg	Dose efficace mSv/anno
Latte vaccino	120	4,70E-08	0,045	2,54E-04
Totale CS-137 + Sr-90				1,60E-03
Limite di non rilevanza radiologica mSv				1,00E-02
Limite dose efficace mSv/anno				1,00E+00

Tabella 18.1
Dose ai lattanti (< 1 anno) dovuta ad ingestione di alimenti contaminati da Cs-137 e Sr-90
Fonte: Arpa Piemonte

Tabella 18.2

Dose agli adulti (> 17 anni)
dovuta ad ingestione di
alimenti contaminati da
Cs-137 e Sr-90
Fonte: Arpa Piemonte

Alimento	Consumo kg/anno	coeff. Sv/Bq	Cs-137 Bq/kg	Dose efficace mSv/anno
Carne bovina	50	1,30E-08	0,435	2,83E-04
Latte vaccino	105	1,30E-08	1,110	1,52E-03
Funghi	1	1,30E-08	14,9	1,94E-04
Alimento	Consumo kg/anno	coeff. Sv/Bq	Sr-90 Bq/kg	Dose efficace mSv/anno
Latte vaccino	105	2,80E-08	0,045	1,33E-04
Totale CS-137 + Sr-90				2,12E-03
Limite di non rilevanza radiologica mSv				1,00E-02
Limite dose efficace mSv/anno				1,00E+00

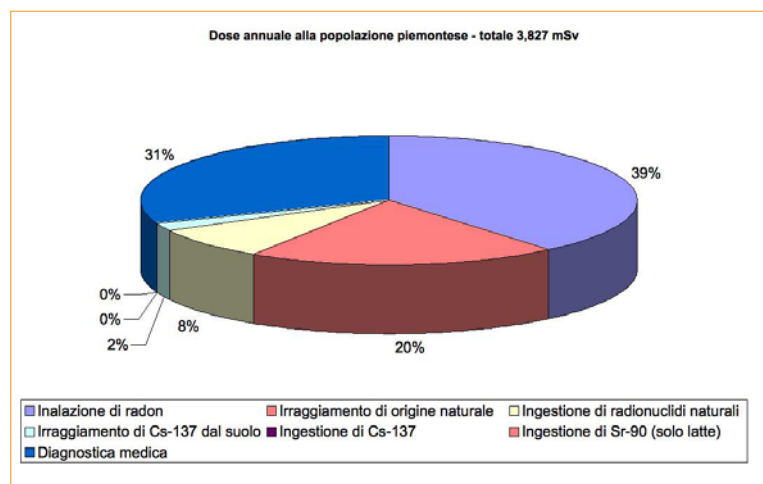
Tabella 18.3

Contributi delle
diverse fonti di esposizione
alla dose totale
Fonte: Arpa Piemonte

	Vie di esposizione	mSv/anno	Fonte dei dati
Naturali	Inalazione di radon	1,49	Dossier ENEA
	Irraggiamento di origine naturale	0,779	Arpa Piemonte
	Ingestione di radionuclidi naturali	0,304	Dossier ENEA
Artificiali	Irraggiamento di Cs-137 dal suolo	0,074	Arpa Piemonte
	Ingestione di Cs-137	0,0020	Arpa Piemonte
	Ingestione di Sr-90 (solo latte)	0,0001	Arpa Piemonte
	Irraggiamento da nube contaminata	Trascurabile	-
	Inalazione di Cs-137	Trascurabile	-
	Diagnostica medica	1,178	Dossier ENEA
Totale		3,827	

Figura 18.2

Dose totale annuale
alla popolazione
piemontese dovuta alle
diverse fonti di esposizione
Fonte: Arpa Piemonte



ANALISI SU CAMPIONI DI ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO AI SENSI DEL DLgs 31/01

Per le acque potabili, invece, è previsto un regime di controllo specifico dal DLgs 31/01. Per la radioattività, si tratta di valutare la *dose totale indicativa da ingestione*. Questo parametro quantifica la dose derivante dall'ingestione cronica dei radionuclidi (perlopiù di origine naturale) contenuti nelle acque potabili. Il livello di riferimento stabilito dalla norma per la dose totale indicativa è di 0,1 mSv/anno. Per una prima valutazione di questo parametro, vengono effettuate analisi di *screening* di attività alfa totale e beta totale su campioni di acque prelevate dai principali acquedotti. Solo nel caso in cui le concentrazioni superino alcuni valori di soglia stabiliti dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità (0,5 Bq/kg per l'attività alfa totale e 1 Bq/kg per l'attività beta totale), vengono disposte analisi

più approfondite, volte all'identificazione dei singoli radioisotopi. Nel 2010 sono state effettuate analisi su campioni di acque provenienti dal territorio biellese e quello verbanico, che vanno ad aggiungersi ai più di 500 campioni già analizzati in passato provenienti da altre zone del territorio piemontese. Finora non sono emerse situazioni significativamente anomale.

Nella figura 18.3 sono riportate le dosi totali indicative stimate per alcune zone del Piemonte sulla base delle misure già effettuate. Come si osserva le dosi sono dell'ordine di pochi microSv/anno (da 0,8 per il novarese a 3,3 per l'astigiano). Sono valori inferiori di circa 100 volte al limite stabilito sul DLgs 31/01 di 0,1 mSv/anno.

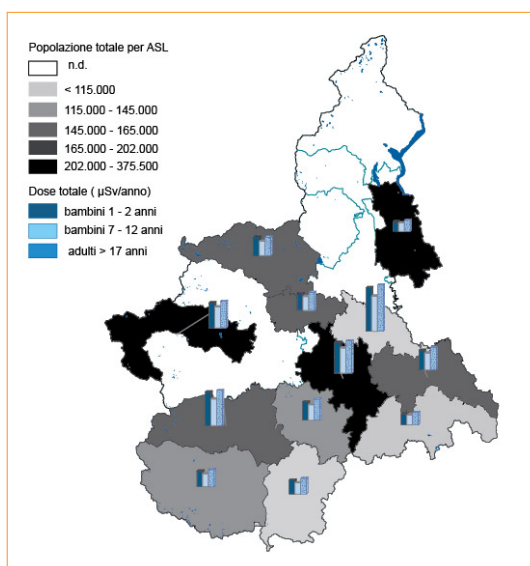


Figura 18.3

Dosi totali stimate sulla base di misure già effettuate

Fonte: Arpa Piemonte

L'ATTIVITA' DI SORVEGLIANZA DI FONTI DI RISCHIO RADIOLOGICO SUL TERRITORIO NON RICONDUCIBILI AGLI IMPIANTI NUCLEARI

Nel campo industriale, della ricerca scientifica e medico sono largamente utilizzate sorgenti di radiazioni ionizzanti. In campo industriale si ha per lo più l'utilizzo di sorgenti radioattive sigillate, in campo medico sono utilizzate sia sorgenti sigillate che non sigillate e nel campo della ricerca per lo più sorgenti non sigillate. I tempi di dimezzamento di queste sorgenti variano a seconda dell'utilizzo: generalmente sono più lunghi per le sorgenti utilizzate in campo

industriale (decine o centinaia di anni), mentre per le applicazioni in campo medico o di ricerca si tende a utilizzare sorgenti con brevi tempi di dimezzamento (al massimo qualche giorno). Le sorgenti utilizzate nell'ambito di ricerca non incidono pressoché in alcun modo sull'ambiente, in quanto hanno brevi tempi di dimezzamento e sono utilizzate in quantità modeste. Nella tabella 18.4 sono elencate alcune delle sorgenti utilizzate.

Tabella 18.4

Principali radionuclidi
utilizzati in campo medico e
industriale
Fonte: Arpa Piemonte

Utilizzo	Scopo	Radionuclidi
Industriale	Rivelatori di fumo	Am-241, Ra-226
Industriale	Misuratore di spessore	Sr-90, Kr-85, Am-241
Industriale	Misuratore di livello/densità	Cs-137, Co-60
Industriale	Gammagrafie	Se-75, Ir-192
Medico	Diagnostica	Tc-99m, F-18, Ti-201
Medico	Terapia	Co-60, I-131, I-125, P-32, Sr-89, Y-90, S-153

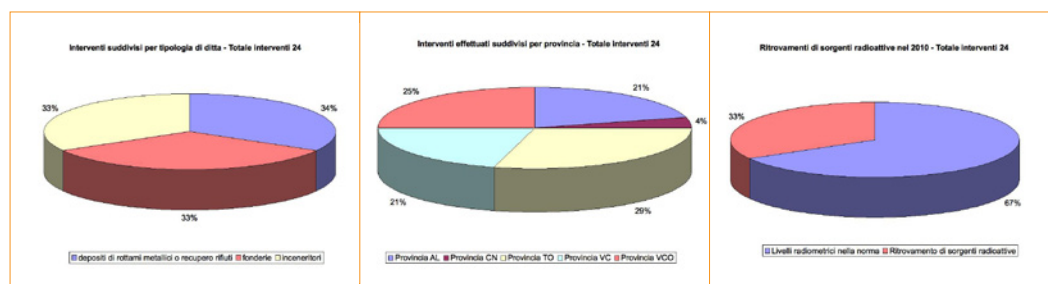
SORGENTI UTILIZZATE IN CAMPO INDUSTRIALE

Le sorgenti utilizzate in campo industriale in genere hanno tempi di dimezzamento abbastanza lunghi e quindi è molto probabile che possiedano ancora una certa attività quando vengono dismesse. Il rischio maggiore è quindi di non essere smaltite correttamente alla fine dell'utilizzo. Una gestione non corretta di queste sorgenti, non dovuta necessariamente a dolo ma anche a semplice incuria, può far sì che si ritrovino sorgenti radioattive nei rottami metallici o nei materiali inerti derivanti dallo smantellamento di grosse zone o impianti industriali. La fusione e il successivo riutilizzo dei materiali metallici fanno sì che l'attenzione si concentri più sulle fonderie o i grandi depositi di rottami metallici che sulle discariche di materiali inerti. A questo scopo la normativa italiana prevede che chiunque commerci, abbia in deposito o utilizzi per la fusione rottami metallici sia tenuto alla sorveglianza radiometrica (DLgs 230/95 e DLgs 23/09). La sorveglianza radiometrica può essere effettuata o con rivelatori portatili, misurando accuratamente il carico, o con rivelatori a portale sotto cui far passare i carichi in ingresso e per sicurezza anche i carichi in uscita, sia di prodotto finito o di scorie destinate ad altro

uso. Infatti a seconda del tipo di sorgente radioattiva, nel caso di fusione si può ritrovare il radionuclide o nel metallo stesso o nelle povere di abbattimento fumi. In genere i radionuclidi chimicamente simili ai metalli (per esempio il Co-60 o il Ra-226) si accumulano nel metallo stesso contaminando il prodotto finito, mentre altri radionuclidi (Am-241, Cs-137) si accumulano nei fumi contaminando tutto il sistema di abbattimento fumi e, se presenti in grandi quantità, anche il territorio circostante.

Nel 2010 Arpa Piemonte ha effettuato diversi controlli preventivi presso rottamai e fonderie. Scopo dei controlli non è solamente verificare che nel materiale presente al momento sul sito non vi siano sorgenti radioattive, ma soprattutto quello di informare sulla necessità di effettuare i controlli da parte delle ditte stesse.

Sono anche stati effettuati degli interventi a seguito di segnalazione da parte di ditte già dotate di sistemi di controllo quando tali sistemi rivelavano anomalie radiometriche. Nelle figure 18.4 sono riassunti il numero e la tipologia degli interventi effettuati nel 2010.


Figure 18.4

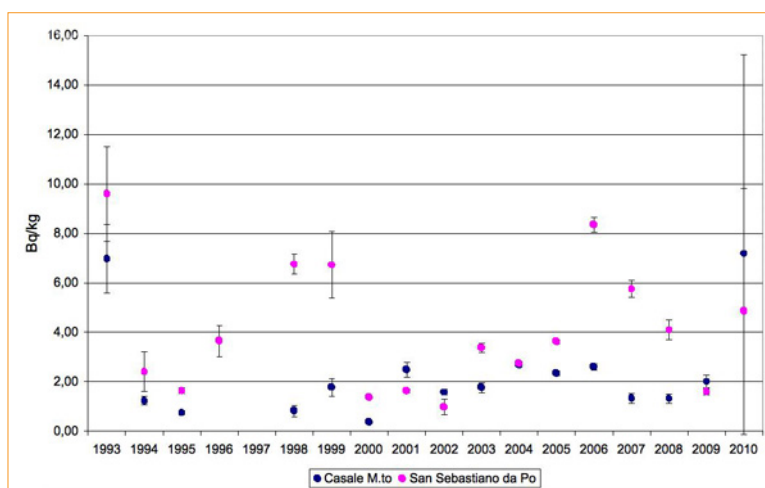
Dettaglio degli interventi sul territorio effettuati nel 2010

Fonte: Arpa Piemonte

SORGENTI IN CAMPO MEDICO

Le sorgenti utilizzate in campo medico, avendo un tempo di dimezzamento abbastanza breve, difficilmente possono venire rivelate in ambiente, a meno che non vengano immesse con continuità. E' il caso dello I-131 che viene rivelato nel sedimento fluviale (DMOS - Detrito Minerale Organico Sedimentabile) dei principali fiumi della nostra regione, specie a valle dei grossi centri urbani. Per effettuare indagini diagnostiche o terapie le sostanze radioattive vengono immesse nel corpo del paziente, facendo diventare in qualche modo il paziente stesso una sorgente radioattiva. Le strutture sanitarie hanno infatti luoghi separati per la degenza dei pazienti, nonché un sistema fognario che prevede la conservazione degli escreti radioattivi fino al completo decadimento dell'attività. Tuttavia i pazienti vengono dimessi con ancora in corpo una certa quantità di radioattività, che viene escreta nel sistema fognario domestico oppure trasferita a oggetti personali quali lenzuola, fazzoletti, pannolini, ecc. E' per questo motivo che si ritrova lo I-131 nei sedimenti fluviali, in quanto viene

impresso "con continuità" nei sistemi fognari da pazienti dimessi da strutture sanitarie. Si comprende quindi anche perché è più facile che lo I-131 venga rivelato a valle di grossi centri urbani, in quanto vi è in genere la presenza di maggiori strutture sanitarie nonché vi è più probabilità di avere un numero di pazienti trattati maggiore. Gli effetti personali di pazienti trattati, quando non vengono conservati per tempi sufficientemente lunghi, possono dare allarmi ai grossi centri di raccolta dei rifiuti, quali gli inceneritori di rifiuti urbani. Gran parte degli interventi riportati nei grafici precedenti sono infatti stati effettuati in seguito all'allerta dei sistemi di rivelazione di sorgenti radioattive di inceneritori. Sono sempre stati rinvenuti effetti personali contaminati da I-131, in un solo caso da Cu-67. Lo I-131 ha un tempo di dimezzamento di otto giorni, il Cu-67 di quasi tre giorni. La probabilità di rivelare le sorgenti radioattive con tempi di dimezzamento più brevi (ore o addirittura minuti) è molto remota, in quanto al momento della raccolta l'attività è già completamente decaduta.


Figura 18.5

Concentrazione di I-131 nel sedimento fluviale (DMOS) del fiume Po negli ultimi anni. Non si osserva un trend particolare. Per il sito di San Sebastiano, più vicino alla città di Torino le concentrazioni sono generalmente maggiori

Fonte: Arpa Piemonte

IL RADON IN PIEMONTE

Il radon è un gas radioattivo naturale che per la sua natura e le sue proprietà chimico fisiche entra facilmente nelle abitazioni e più in generale negli ambienti confinati. Costituisce un pericolo per la salute perché è causa di tumore polmonare.

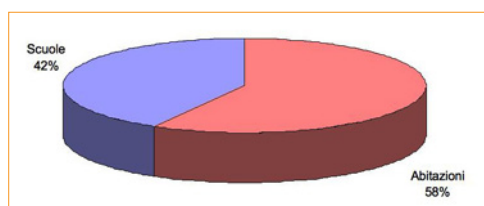
Dal 1991 al 2010 con la Campagna Nazionale sono state raccolte in Piemonte più di 2.500 misure di concentrazione annuale in scuole e abitazioni distribuite sui 1.206 Co-

muni piemontesi. La mole di dati raggiunta ha permesso nel 2008 la realizzazione di una prima caratterizzazione del territorio regionale, anche grazie ad un progetto sostenuto dalla Regione (DGR n°48-15256 30 marzo 2005).

La media radon attualmente stimata nelle abitazioni in Piemonte è di 71 Bq/m³ mentre in diversi comuni del Piemonte sono in corso nuove misure di approfondimento (550 nel solo 2010).

Tabella 18.6

Distribuzione delle misure
per tipologia di edifici
Fonte: Arpa Piemonte



Tra gli indicatori possibili per il radon si è scelto di fornire:

1. la media aritmetica comunale al piano terra (fig.18.7)
2. la probabilità di ottenere valori di concentrazione superiori ad una soglia di 400 Bq/m³ (figura 18.8)

La media aritmetica comunale fornisce un'utile e immediata indicazione di dettaglio sulla distribuzione territoriale del radon, mentre la probabilità di ottenere in una data area valori di concentrazioni in abitazioni superiori a 400 Bq/m³ è un indicatore rappresentativo dell'esposizione della popolazione. Per il loro aggiornamento si utilizza un modello di calcolo che tiene conto sia delle misure sperimentali che delle caratteristiche geolitologiche del suolo. Il modello è in continuo aggiornamento per l'aggiunta di nuove misure sperimentali e per una sempre più accurata classificazione "radon-specifica" delle litologie.

Pertanto con la progressiva disponibilità di nuovi dati vi saranno certamente in futuro degli aggiornamenti e degli

affinamenti che potranno condurre a modifiche dell'attuale quadro.

La conoscenza della distribuzione del radon è inoltre importante per gli aspetti legati alla pianificazione urbanistica del territorio regionale e per tutto ciò che attiene alla progettazione e costruzione di nuovi edifici o alla ristrutturazione di edifici esistenti. Una prevenzione mirata a limitare l'ingresso del radon nelle abitazioni e a garantire un determinato ricambio d'aria rappresenta infatti un valido strumento per ridurre l'esposizione media della popolazione a questo pericoloso inquinante.

Un altro importante aspetto legato al radon è poi quello che riguarda le azioni di rimedio. Arpa sta verificando l'efficacia di numerose azioni di bonifica intraprese in edifici scolastici in cui, nel corso dei monitoraggi passati, sono state riscontrate elevate concentrazioni. Agendo sul ricambio d'aria degli ambienti e sui meccanismi di ingresso del radon nelle strutture è possibile ridurre, con relativa facilità, la presenza del radon negli ambienti confinati.

Figura 18.7

Distribuzione delle medie
comunali di concentrazione
di attività radon
al piano terra
Fonte: Arpa Piemonte

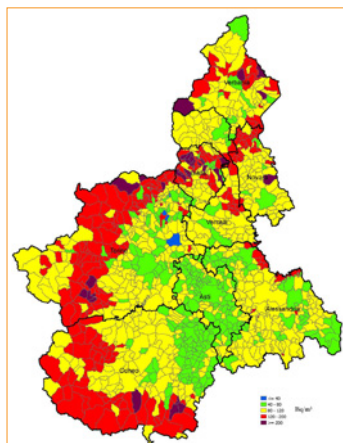
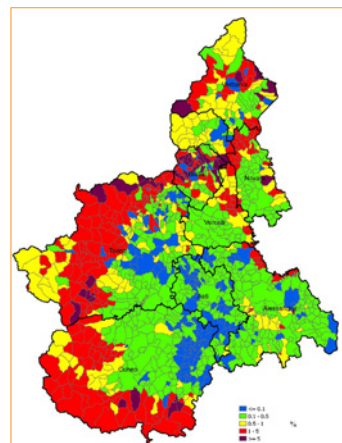


Figura 18.8

Probabilità in percentuale
di superare il valore di 400
Bq/m³ in abitazioni
Fonte: Arpa Piemonte



LE RETI LOCALI DI MONITORAGGIO DEI SITI NUCLEARI

Il 2009 ha rappresentato un anno di svolta per l'avvio delle operazioni di decommissioning degli impianti nucleari piemontesi. Per questo motivo, al fine di valutare l'evoluzione nel tempo dell'impatto radiologico legato a queste operazioni, in questa sezione si è ritenuto opportuno mettere a confronto le informazioni relative alle attività svolte

dagli impianti con i risultati delle misure eseguite da Arpa Piemonte nell'ambito delle reti di monitoraggio radiologico nel periodo 2006-2009, oggetto della pubblicazione "Rapporto sulla radioattività ambientale. Rapporto anni 2006-2009" disponibile sul sito istituzionale dell'Agenzia.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica*	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Impianti nucleari	numero	D	Ispra	Puntuale	2000-2009		
Impianti nucleari: attività di radioisotopi rilasciati in aria e in acqua	Bq	P	Ispra, Sogin, Deposito Avogadro	Puntuale	2000-2009		
Quantità di rifiuti radioattivi e combustibile irraggiato detenuti	Bq	P	Ispra, Sogin, Deposito Avogadro	Puntuale	2000-2009		
Concentrazione di attività di radionuclidi in matrici ambientali e alimentari	Bq/kg Bq/l Bq/m ² Bq/m ³	S	Arpa Piemonte	Puntuale	2000-2009		
Dose efficace media agli individui dei gruppi critici in un anno	mSv/anno	I	Arpa Piemonte	Locale	2000-2009		
Attuazione delle reti locali di sorveglianza della radioattività ambientale	numero campioni	R	Arpa Piemonte	Regione	2000-2009		

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori delle radiazioni ionizzanti: http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/radiazioni_ionizzanti.htm

ATTIVITÀ DI RADIOISOTOPI RILASCIATI IN ARIA E IN ACQUA

Ogni impianto nucleare rilascia in maniera controllata, nel rispetto delle formule di scarico assegnate, effluenti radioattivi liquidi e/o aeriformi.

Nel grafico di figura 18.9 è riportato l'andamento nel tempo dell'impegno delle formule di scarico per effluenti liquidi, calcolato sulla base dei risultati dei controlli eseguiti da Arpa in occasione di ogni scarico in ottemperanza a quanto previsto dal protocollo siglato tra Arpa Piemonte

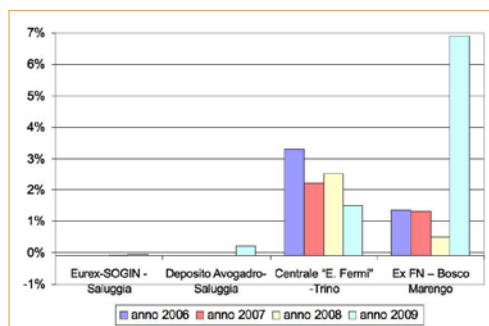
e Ispra.

Per quanto riguarda l'ex FN-SO.G.I.N. di Bosco Marengo è opportuno sottolineare che il decreto di autorizzazione alla disattivazione ha assegnato all'impianto una nuova formula di scarico, fortemente riduttiva rispetto a quella in vigore. Pertanto l'impegno della formula di scarico dell'anno 2009 non può essere direttamente confrontato con quello degli anni precedenti.

Figura 18.9

Impegno delle formule di scarico per effluenti radioattivi liquidi anni 2006-2009

Fonte: Arpa Piemonte



Box 2- GLI IMPIANTI NUCLEARI



SITO NUCLEARE DI BOSCO MARENGO (AL)

Nel corso degli anni 2006-2008 sono state svolte alcune operazioni propedeutiche al *decommissioning* e in particolare:

- trasferimento di tutto il combustibile fresco ancora presente sull'impianto verso la Germania;
- prove "a freddo" e "a caldo" per l'avvio della pallinatrice, dispositivo preposto alla rimozione della contaminazione superficiale dai componenti dell'impianto.

Nel corso del 2009 si è invece dato l'avvio alla prima fase di disattivazione dell'impianto e sono state effettuate attività di decontaminazione delle parti nucleari.



SITO NUCLEARE TRINO (VC)

Nel periodo 2006-2009 sono state svolte alcune operazioni propedeutiche al *decommissioning* e in particolare:

- rimozione dell'amianto dall'edificio turbina e dalla zona controllata
- rimozione delle componenti dell'edificio turbina
- predisposizione della stazione di monitoraggio dei materiali rilasciabili.

Nella piscina di stoccaggio dell'impianto sono ancora presenti 47 barre di combustibile nucleare irraggiato per le quali è previsto il trasferimento all'impianto francese di La Hague per il riprocessamento entro dicembre 2012 (fonte SO.G.I.N.).

QUANTITÀ DI RIFIUTI RADIOATTIVI E COMBUSTIBILE IRRAGGIATO

Rifiuti radioattivi

Il Piemonte detiene la maggiore quantità di rifiuti radioattivi a livello nazionale (fig.18.10).

Essi sono stati prodotti durante l'esercizio pregresso degli impianti e durante le prime operazioni di *decommissioning* degli stessi. Ogni sito ospita pertanto un deposito temporaneo di rifiuti radioattivi solidi e, nel caso di Saluggia, anche di rifiuti radioattivi liquidi.

I dati riportati in figura 18.10 sono tratti da Annuario dei Dati Ambientali ISPRA- Edizione 2009 e sono aggiornati all'anno 2008. Le operazioni di *decommissioning* intraprese hanno nel frattempo incrementato il quantitativo di rifiuti detenuti pur non variando significativamente la situazione a livello nazionale.

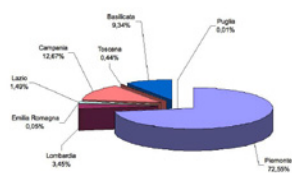


Figura 18.10

Quantità di rifiuti radioattivi

Fonte: Arpa Piemonte

Combustibile irraggiato

Attualmente il Piemonte detiene anche la maggiore quantità di combustibile nucleare irraggiato a livello nazionale, avendo l'Emilia Romagna inviato all'estero tutto il combustibile presente presso l'impianto di Caorso (PC) (fig.18.11).

Il combustibile nucleare irraggiato stoccato presso il deposito Avogadro di Saluggia e presso la Centrale "E. Fermi" di Trino, rimasta invariata, sarà inviato al riprocessamento presso l'impianto di La Hague (F) entro dicembre 2012 (fonte SO.G.I.N.).

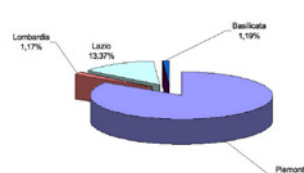


Figura 18.11

Quantità di combustibile

nucleare irraggiato

Fonte: Arpa Piemonte



SITO NUCLEARE DI SALUGGIA (VC)

Impianto EUREX-SO.G.I.N.

Nel mese di giugno 2004 si è evidenziata la perdita di contenimento della piscina di stoccaggio del combustibile irraggiato; pertanto nel periodo 2006-2009 le principali attività svolte dall'impianto sono state finalizzate alla risoluzione di questa problematica. Sono inoltre state effettuate attività per migliorare la sicurezza del sito. In particolare:

- nel 2007 si sono svolte le operazioni di trasferimento del combustibile nucleare irraggiato presente nella piscina di stoccaggio dell'impianto EUREX dall'impianto stesso alla piscina del Deposito Avogadro;
- nel 2008 sono state effettuate le attività di svuotamento e bonifica della piscina di stoccaggio del combustibile irraggiato e le attività di trasferimento dei rifiuti liquidi ad alta attività al Nuovo Parco Serbatoi;
- nel 2009 sono state avviate le perforazioni orizzontali sotto il fondo dell'edificio piscina per le indagini ambientali del caso e sono stati completati i lavori e i collaudi funzionali per il Nuovo Sistema di approvvigionamento Idrico.

Deposito Avogadro

Nella piscina di stoccaggio dell'impianto sono attualmente contenuti 164 elementi di combustibile nucleare irraggiato, 101 provenienti dalla Centrale nucleare di Trino (57 dei quali trasferiti nel periodo maggio-luglio 2007 dall'impianto EUREX-SO.G.I.N.) e 63 dalla Centrale nucleare di Garigliano. Entro dicembre 2012 è previsto l'invio di tutto il combustibile presente all'impianto francese di La Hague per il riprocessamento (fonte SO.G.I.N.).



CONCENTRAZIONE DI ATTIVITÀ DI RADIONUCLIDI IN MATRICI AMBIENTALI E ALIMENTARI

I dati relativi alle misure effettuate nel tempo nell'ambito delle reti locali di monitoraggio della radioattività ambientale non hanno evidenziato criticità o fenomeni di accumulo nell'ambiente circostante i siti nucleari di Bosco Marengo e di Trino.

Presso il sito di Saluggia è stata riscontrata - come già evidenziato nelle precedenti edizioni di questo Rapporto - una lieve contaminazione di alcune matrici ambientali,

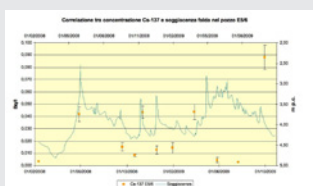
imputabile alle attività svolte dagli impianti del Comprensorio nucleare. In particolare:

- la presenza di Co-60 in alcuni campioni di suolo (già riscontrata negli anni precedenti e imputabile all'incidente occorso in Sorin nell'anno 1986)
- la presenza di Sr-90, Co-60, Cs-137 e H-3 nell'acqua di falda superficiale (Box 3).

Box 3 - MONITORAGGIO STRAORDINARIO DELLA FALDA ACQUIFERA SUPERFICIALE PRESSO IL SITO NUCLEARE DI SALUGGIA (VC)

A seguito della segnalazione effettuata nel giugno 2004 dall'Esercente della parziale perdita di contenimento della piscina di stoccaggio del combustibile irraggiato dell'impianto EUREX-SO.G.I.N. di Saluggia, Arpa Piemonte ha avviato una attività di monitoraggio straordinario che si è affiancata alla rete di monitoraggio ordinario del sito e che, in fasi successive, ha evidenziato la presenza di radioisotopi artificiali nell'acqua di falda superficiale prelevata in pozzi diversi.

- Anno 2006: è stata per la prima volta rilevata la presenza di Sr-90, in concentrazioni dell'ordine delle decine di mBq/l, nel pozzo denominato SPB all'interno del sito Eurex.



Nel pozzo E5/6, posto immediatamente all'esterno del muro di difesa idraulica dell'impianto Eurex, la contaminazione da Cs-137 è influenzata dall'andamento della falda e dalla stagionalità.

Fonte: Arpa Piemonte

- Anno 2007: nel mese di febbraio per la prima volta è stata riscontrata la presenza di Sr-90 nel pozzo di cascina Benne (SP01), in concentrazioni dell'ordine della decina di mBq/l, confrontabili con quelle riscontrate nel pozzo SPB. Tenuto conto della mobilità dello Sr-90 nel terreno, delle informazioni allora disponibili sulla direzione di scorrimento della falda e della serie storica di dati disponibili sul pozzo SPB - che non avevano mai evidenziato la presenza di Sr-90 in questo pozzo - risultava difficile correlare tale presenza con la piscina dell'impianto Eurex. Questa circostanza ha indotto SO.G.I.N. a predisporre nuovi piezometri sia all'interno del sito Eurex che all'esterno, immediatamente a ridosso del muro di difesa idraulica. Contemporaneamente sono stati ripristinati alcuni pozzi della vecchia rete piezometrica dell'Enea e sono stati predisposti dalla Regione Piemonte 4 piezometri a valle degli impianti del comprensorio. Nei mesi di ottobre e novembre 2007 è stata eseguita una campagna di prelievi e misure (anche idrogeologiche) che ha interessato contestualmente tutti i pozzi al momento disponibili, interni ed esterni al sito Eurex, per

un totale di 77 punti di campionamento, alcuni dei quali posti a monte del Comprensorio al fine di disporre di campioni di bianco. I risultati di questa campagna hanno consentito di stabilire che la diffusione dello Sr-90 proveniente dalla piscina dell'impianto Eurex era confinata entro il perimetro del sito e di riscontrare a valle dei siti Sorin e Avogadro, in un piezometro predisposto dalla Regione Piemonte denominato RP4/7, la presenza di Sr-90, Co-60 e H-3, segnalando l'esistenza di possibili fonti di rilascio all'interno dei siti stessi.

DOSE EFFICACE MEDIA AGLI INDIVIDUI DEI GRUPPI CRITICI

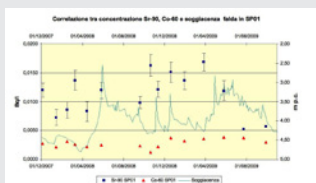
La normativa vigente fissa, per l'esposizione a radiazioni di origine artificiale, il limite di *dose efficace E* per gli individui della popolazione in 1 mSv per anno solare e in 10 microSv per anno solare il *limite per la non rilevanza radiologica*, soglia al di sotto della quale si può ritenere del tutto trascurabile l'impatto radiologico. Sulla base dei risultati delle misure effettuate nell'ambito delle reti di monitoraggio dei siti nucleari è possibile calcolare la *dose efficace per i gruppi critici* della popolazione.

Per il calcolo della dose, conoscendo le specifiche degli impianti da monitorare, sono state assunte le seguenti ipotesi estremamente cautelative:

- sono stati considerati i contributi dei radionuclidi di riferimento (cioè quei radionuclidi che sono presenti negli scarichi degli impianti perché peculiari del loro ciclo produttivo), anche se al di sotto dei limiti di rivelabilità
- per i radionuclidi il cui contributo agli scarichi è trascurabile è stato comunque considerato cautelativamente il contributo alla dose efficace con un fattore di peso pari a 0,1 (ad eccezione di Sr-90 per il quale il contributo è stato considerato integralmente, data l'elevata radiotossicità)
- le concentrazioni di uranio misurate presso il sito di Bosco Marengo sono imputabili esclusivamente alle attività dell'impianto
- gli individui della popolazione residente nei pressi degli impianti consumano esclusivamente produzioni locali
- nella valutazione della dose da irraggiamento esterno, in via cautelativa, si è attribuita agli impianti una frazione della dose dovuta al Cs-137 presente nei suoli, tenendo conto anche dei fattori di occupazione, delle vie critiche e della distribuzione della contaminazione.



Distribuzione dei principali punti di prelievo dell'acqua di falda nel Comprensorio nucleare di Saluggia (VC). Le frecce verdi indicano la direzione di falda.



Nel pozzo SP01 di Cascina Benne la contaminazione da Sr-90 presenta un andamento non sempre strettamente correlato all'andamento della falda e alla stagionalità.

Fonte Arpa Piemonte

• Anno 2008: una nuova campagna straordinaria effettuata nel mese di maggio ha indicato come possibile fonte di contaminazione le "celle calde" Sorin. Nell'ambito della stessa campagna è stata inoltre evidenziata per la prima volta la presenza di Cs-137 nel pozzo E5/6, posto immediatamente all'esterno del muro di difesa idraulica dell'impianto Eurex. La valutazione complessiva dei dati di misura ha tuttavia stabilito che la sorgente non è situata all'interno del sito Eurex, bensì individuabile in un tratto dismesso della condotta di scarico degli effluenti radioattivi liquidi dei siti Sorin e Avogadro che passa in prossimità del pozzo E5/6.

• Anno 2009: i risultati delle misure hanno confermato la presenza di radioisotopi in alcuni dei pozzi oggetto di indagine, pur senza evidenziare trend di crescita. Nel mese di maggio 2009, indagini mirate hanno consentito di individuare nell'edificio che ospita le celle di manipolazione delle sorgenti ad alta attività, all'interno del sito Sorin, la fonte della contaminazione presente nei pozzi a valle dei siti Sorin e Avogadro.

I livelli di concentrazione di radioattività rilevati sono di gran lunga inferiori a quelli corrispondenti ai valori di *screening* per la potabilità dell'acqua fissati dall'organizzazione Mondiale della Sanità e pertanto non costituiscono alcun rischio sanitario per la popolazione, mentre rappresentano un importante indicatore ambientale.

Valori di <i>screening</i> fissati dall'OMS per l'acqua potabile	
attività α totale	0,5 Bq/l
attività β totale	1,0 Bq/l

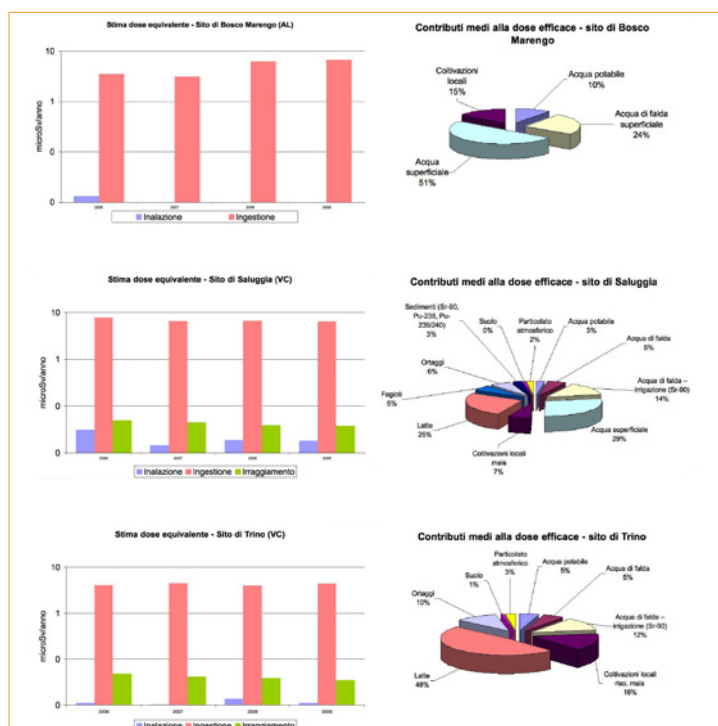
Pur assumendo le ipotesi estremamente cautelative sopra riportate, nel periodo 2006-2009 per tutti i siti nucleari piemontesi è sempre stato ampiamente rispettato non solo il limite di 1 mSv/anno per gli individui del *gruppo critico* ma anche il *limite di non rilevanza radiologica* di 10 microSv/

anno. Per tutti i siti si ricava infatti un contributo di dose al gruppo critico di qualche microSv/anno. In figura 18.12 è riportato l'andamento dell'Equivalente di Dose ai gruppi critici della popolazione nel periodo 2006-2009.

Figura 18.12

Andamento dell'Equivalente di Dose ai gruppi critici della popolazione
anni 2006-2009

Fonte: Arpa Piemonte



Confronto tra la dose alla popolazione piemontese nel suo insieme e al gruppo critico

Particolarmente interessante risulta il confronto dei risultati delle stime dosimetriche effettuate per la popolazione piemontese nel suo insieme e il gruppo critico costituito dai cittadini che risiedono nelle vicinanze delle installazioni nucleari si possono ricavare alcune interessanti considerazioni (per il dettaglio si veda la pubblicazione “Rapporto sulla radioattività ambientale. Rapporto anni 2006-2009” disponibile sul sito istituzionale dell’Agenzia).

Limitandosi al contributo della sola radioattività di origine artificiale, la dose media per il cittadino piemontese è di circa 77 microSv/anno (paragrafo 18.1.2 del presente Rapporto), un valore decisamente più elevato (di circa un ordine di grandezza) di quello che si calcola per i gruppi critici dei tre siti nucleari (< 10 microSv/anno) come in precedenza illustrato. Questo risultato, per certi versi sorprendente, è facilmente comprensibile se si tiene conto delle seguenti considerazioni:

- anche nelle zone circostanti gli impianti è apprezzabile il contributo dovuto al fallout di Chernobyl e, dal confronto con i valori medi regionali, questo non si

distingue dai possibili rilasci degli impianti

- i valori di concentrazione di Cs-137 nei suoli misurati nell’ambito delle reti locali di monitoraggio sono inferiori al valore medio piemontese e non distinguibili dal contributo dell’incidente di Chernobyl
- il contributo dovuto agli effluenti radioattivi rilasciati dagli impianti nucleari nell’ambiente circostante gli impianti stessi è assai contenuto e tende a confondersi con il contributo dovuto ai residui del *fallout* di Chernobyl
- la contaminazione di uranio presso il sito di Bosco Marengo non è distinguibile dall’uranio naturale - per concentrazione e arricchimento
- benché cautelativamente la presenza di Cs-137 e di Sr-90 negli alimenti sia stata attribuita in toto agli impianti, le aree pianeggianti in cui si trovano i siti nucleari piemontesi sono quelle dove la ricaduta radioattiva di Chernobyl è stata più contenuta (almeno un ordine di grandezza inferiore ai luoghi montani che invece contribuiscono al valor medio della popolazione piemontese).

Queste valutazioni indicano, in conclusione, che la presenza dei siti nucleari non è causa di un significativo aumento della dose efficace alla popolazione che vive nelle vicinanze degli impianti stessi.

STATO DI ATTUAZIONE DELLE RETI LOCALI DI MONITORAGGIO DEI SITI NUCLEARI

Con apposito studio radioecologico Arpa ha predisposto le reti locali di monitoraggio, individuando le matrici ambientali e alimentari considerate come indicatori locali, la frequenza minima di campionamento, le determinazioni

analitiche da effettuare e i valori di riferimento da adottare. Nel corso degli anni le reti di monitoraggio sono state modificate e adeguate alle attività svolte dagli impianti come emerge dai grafici delle figure 18.13, 18.14, 18.15.

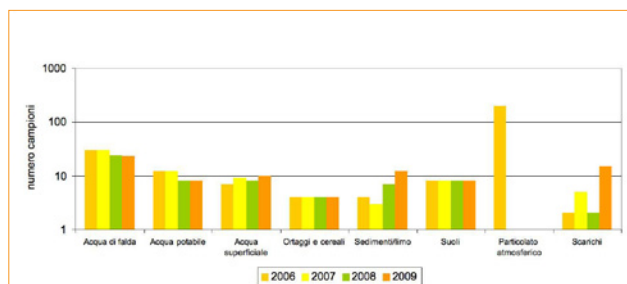


Figura 18.13

Evoluzione della rete di monitoraggio del sito nucleare di Bosco Marengo anni 2006-2009

Fonte: Arpa Piemonte

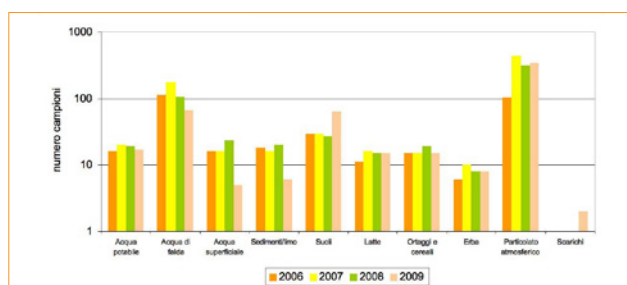


Figura 18.14

Evoluzione della rete di monitoraggio del sito nucleare di Saluggia anni 2006-2009

Fonte: Arpa Piemonte

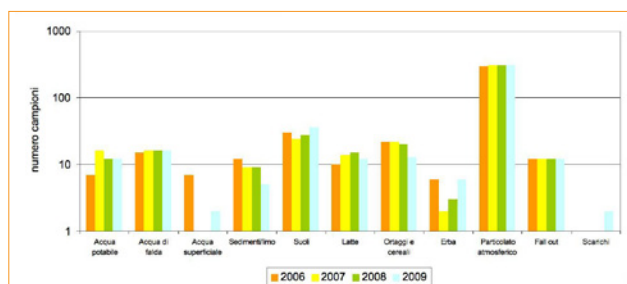


Figura 18.15

Evoluzione della rete di monitoraggio del sito nucleare di Trino anni 2006-2009

Fonte: Arpa Piemonte

- ADR, 2003. *Regolamentazione concernente il trasporto internazionale di sostanze pericolose su strada*.
- Apat, 2007. *Annuario dei dati ambientali*. Edizione 2007.
- Arpa Piemonte - Regione Piemonte, 2009. *La mappatura del radon in Piemonte*. Settembre - www.arpa.piemonte.it;
- Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n° 230. *Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/641 e 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti*. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.136 del 13 giugno 1995.
- Decreto Legislativo 26 maggio 2000, n° 241. *Attuazione della direttiva 96/29 Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti*. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.203 del 31 agosto 2000.
- Decreto Legislativo 9 maggio 2001, n° 257. *Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 26 maggio 2000, n° 241, recante attuazione della direttiva 96/29/Euratom in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti*. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.153 del 4 luglio 2001.
- Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n° 31. *Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n.52 del 3 marzo 2001.
- DPCM 10 febbraio 2006. *Linee guida per la pianificazione di emergenza per il trasporto di materie radioattive e fissili, in attuazione dell'articolo 125 del Decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230 e successive modificazioni e integrazioni*.
- IAEA, 1996. *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material*. Edition (Revised).
- ISS-ANPA, ISTISAN, 1994. *Indagine nazionale sulla radioattività naturale nelle abitazioni* Congressi 34, Roma.
- Laboratorio di Sanità pubblica Sezione fisica USSL n.40 Ivrea (ora Arpa), Regione Piemonte Assessorato alla assistenza sanitaria, 1994. *Indagine sull'esposizione alla radioattività naturale nelle abitazioni del Piemonte*.
- Raccomandazione 2000/473/Euratom.
- Staven L.H., Napier B.A., Rhoads K., Streng D.L. *A Compendium of Transfer Factors for Agricultural and Animal Products*. Pacific Northwest National Laboratory Richland, Washington 99352.
- UNSCEAR Report 2000 vol. I.
- Raccomandazione CCM, 2008. *Avvio del Piano Nazionale Radon per la riduzione del rischio di tumore polmonare in Italy*, novembre.
- World Health Organization, 2004. *Guidelines for Drinking-water Quality*. Third Edition.
- World Health Organization, 2009. *Handbook on indoor radon*.
- www.arpa.piemonte.it (Campi elettromagnetici e radiazioni ionizzanti, pubblicazioni).

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Rischio naturale e antropico

RIFIUTI



RIFIUTI

Nel 2010 è stata recepita la Direttiva 2008/98/CE sui rifiuti, mediante il Decreto legislativo 205/10 che modifica profondamente la parte quarta del DLgs 152/06. La nuova normativa introduce importanti novità a livello di prevenzione nella produzione dei rifiuti, di definizione dei sottoprodotti e di priorità delle operazioni di recupero di materia e di energia.

Parallelamente è giunto alle fasi finali l'avvio del sistema di tracciabilità dei rifiuti chiamato SISTRI, fortemente voluto dal Ministero dell'Ambiente e la cui gestione sarà affidata al Comando Carabinieri Tutela Ambiente (ex NOE), che potrebbe essere operativo già dal 1° giugno 2011, dopo diverse proroghe.

In questo quadro, il Piemonte raggiunge un obiettivo im-

portante: si stima infatti che la raccolta differenziata dei rifiuti urbani alla fine del 2010 arrivi a superare la "boa" del 50% dei rifiuti prodotti; per quanto riguarda i rifiuti speciali la produzione è stabile mentre si incrementano le attività di recupero.

Per quanto concerne le apparecchiature contenenti oli contaminati da PCB, al 31 dicembre 2009 scadevano gli obblighi per lo smaltimento degli apparecchi aventi concentrazione superiore a 500 mg/kg e degli apparecchi con concentrazione di PCB compresa tra 50 e 500 mg/kg, ad esclusione dei trasformatori. Pertanto, a partire dal 1° gennaio 2010 dovrebbero risultare operativi solamente i trasformatori con oli contenenti PCB in concentrazioni comprese tra 50 e 500 mg/kg, a condizione che rispettino i requisiti stabiliti dall'art. 5 del DLgs 209/99.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica*	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Produzione rifiuti urbani	t/anno; kg/ab*anno	P	Regione Piemonte	Provincia Regione	1999-2009		↓
Raccolta differenziata	%	R	Regione Piemonte	Provincia Regione	1999-2009		↑
Gestione rifiuti urbani	t/anno	P, R	Regione Piemonte	Provincia Regione	1995-2009		↓
Produzione Rifiuti Speciali	t/anno, kg/ab*anno	P	Arpa Piemonte	Provincia Regione	1998-2008		↔
Gestione Rifiuti Speciali	t/anno	P, R	Arpa Piemonte	Regione	1998-2008		↑

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori dei rifiuti: <http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/rifiuti.htm>

RIFIUTI URBANI

A cura di: Regione Piemonte, Osservatorio Regionale Rifiuti

PRODUZIONE ANNO 2009

La produzione di rifiuti urbani (RT) nel 2009 è lievemente diminuita rispetto al 2008, passando da 2.252.000 a 2.235.000 tonnellate (-0,8%). Tale riduzione si evidenzia anche analizzando i dati quantitativi *pro capite*; in questo caso la produzione è diminuita passando da 508 kg/anno a 503 kg/anno. Il valore *pro capite* rilevato continua ad essere più basso rispetto alla media nazionale e alla media europea (513 kg/anno annui EU27 – fonte: Eurostat).

I rifiuti avviati a smaltimento nel 2009 si sono ridotti di circa 36.000 t (-3,1%) rispetto al 2008, attestandosi a circa 1.126.000 tonnellate mentre la raccolta differenziata ha avuto un incremento di poco inferiore alle 19.000 t (+1,7%) raggiungendo circa 1.109.000 tonnellate. Anche sui dati quantitativi *pro capite* si evidenzia una progressiva diminuzione dei rifiuti indifferenziati (RU), che sono passati da 262 kg/anno nel 2008 a 253 nel 2009, e una leggera crescita dei quantitativi di raccolte differenziate (RD): da 246 kg/anno nel 2008 a 249 nel 2009.

Rifiuti Totali *pro capite* (kg/anno): 503 - 1,1%

Rifiuti Indifferenziati *pro capite* (kg/anno): 253 - 3,4%

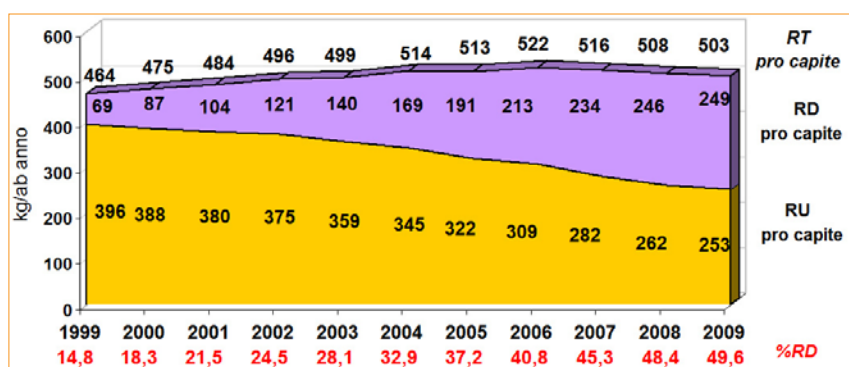


Figura 19.1

Produzione *pro capite* dei rifiuti urbani (Rifiuti Totali = RU + RD) - anni 1999-2009

Fonte: Regione Piemonte, Osservatorio Regionale Rifiuti

Conteggiando anche altre tipologie di rifiuti gestite dal servizio pubblico, non soggette al calcolo della percentuale di raccolta differenziata, quali ad esempio gli oli usati, le batterie, gli pneumatici, il valore di produzione dei rifiuti sale leggermente a 2.241.000 t, corrispondente in termini *pro capite* a 504 kg/anno.

Per quanto riguarda la raccolta differenziata è stato superato l'obiettivo nazionale del 45% (da raggiungere entro il 31 dicembre 2008); infatti la percentuale media di raccolta differenziata si è attestata al 49,6%.

Produzione Totale *pro capite* (kg/anno): 504 - 1,1%

Raccolta Differenziata (%): 49,6 % +2,5%

Nell'ambito della raccolta differenziata le frazioni maggiormente raccolte su base annuale sono la carta e cartone (329.000 t circa; 74,8 kg *pro capite*¹), l'organico (229.000 t circa; 51,4 kg *pro capite*), gli sfalci e potature (135.000 t circa; 30,3 kg *pro capite*), il vetro (104.000 t circa; 35,5 kg *pro capite*¹) e il legno (86.000 t circa; 20,4 kg *pro capite*¹).

¹Il dato *pro capite* è stato calcolato conteggiando anche i quantitativi raccolti con il metodo multimateriale.

Box 1 - IL SISTRI E L'EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA SUI RIFIUTI

A cura di: Arpa Piemonte

Il 2010 doveva essere l'anno del SISTRI, cioè dell'avvio del sistema di tracciabilità dei rifiuti voluto dal Ministero dell'Ambiente e la cui gestione sarà affidata al Comando Carabinieri Tutela Ambiente (CCTA, ex NOE).

Il SISTRI è stato istituito con il Decreto Ministeriale Ambiente 17 dicembre 2009 e doveva essere pienamente operativo entro l'estate del 2010. Una lunga serie di contrattempi ha costretto il Ministero a prorogare diverse volte l'entrata in funzione del SISTRI; così, al DM del 17/12/2009 sono seguiti, con integrazioni, modifiche e proroghe, il DM 15 febbraio 2010, il DM 9 luglio 2010, il DM 28 settembre 2010 e, in ultimo, il DM 22 dicembre 2010. Nel frattempo, veniva anche pubblicato ed entrava in vigore il 25/12/2010 il DLgs 205/10 che modificava notevolmente la parte quarta del DLgs 152/06 (in recepimento della Direttiva 2008/98/CE) e che permetteva il pieno incorporamento del SISTRI, parte sanzionatoria compresa, nel testo unico sui rifiuti.

Questo travagliato percorso, destinato a concludersi (al momento della stesura del presente testo) il 1° giugno 2011, data prevista per la piena operatività del sistema dal DM 22 dicembre 2010, doterà lo Stato italiano di un sistema di tracciabilità dei rifiuti che nei principi generali, se non nelle modalità e tempistiche di realizzazione, è sicuramente condivisibile.

Le finalità del sistema SISTRI possono essere così riassunte:

- sostituire le modalità di registrazione cartacea collegate alla produzione, trasporto e smaltimento dei rifiuti (registri di carico e scarico, formulari, MUD) con strumenti informatici contribuendo, anche in questo settore, al processo di smaterializzazione delle pratiche burocratiche che si configura, per i prossimi anni, come uno dei principali obiettivi della pubblica amministrazione, anche alla luce del DLgs 235/10 sul codice dell'amministrazione digitale;
- garantire la tracciabilità del rifiuto dalla sua produzione al recupero o smaltimento finale, controllando prioritariamente la filiera del trasporto, da sempre punto nevralgico e delicato del sistema; il tutto al fine di rendere più efficace la lotta alle ecomafie e alla criminalità che si occupa di smaltimento illegale di rifiuti;
- facilitare le operazioni di contabilità ambientale del settore dei rifiuti garantendo, attraverso lo strumento informatico, un flusso di dati più affidabile e con tempistiche più accettabili rispetto a quelle del MUD;
- controllare, attraverso un moderno meccanismo di controllo a distanza, ingressi e uscite dai più importanti impianti di smaltimento finale, cioè discariche, inceneritori e co-inceneritori.

Che cosa preveda il SISTRI è cosa ormai nota: un meccanismo di adesione obbligatorio per tutti i gestori di rifiuti, i produttori di rifiuti pericolosi e la maggior parte dei produttori di rifiuti speciali non pericolosi; una possibilità di adesione facoltativa, con limitate eccezioni, per tutti gli altri; l'esclusione, per ora, dalle fasi di produzione e trasporto dei rifiuti urbani, con l'eccezione della regione Campania; l'utilizzo di dispositivi elettronici (chiavette USB) per produttori e gestori e di black box per i trasportatori; l'installazione di telecamere comandate a distanza per tutti gli impianti di discarica, incenerimento e co-incenerimento. Tutto il SISTRI, come già accennato, sarà gestito dal Comando Carabinieri Tutela Ambiente.

Tutto ciò è ben descritto negli artt. 188 bis e 188 ter del DLgs 152/06 così come modificato dal DLgs 205/10 nonché nei decreti ministeriali già precedentemente citati; per i dettagli normativi e per l'illustrazione dei dispositivi elettronici, le informazioni sulle modalità e sulle quote di iscrizione, tutta la manualistica indirizzata ai diversi soggetti che operano nella catena gestionale sui rifiuti, si rimanda al sito ufficiale www.sistri.it, anche per avere un'informazione il più possibile aggiornata.

Alle lodevoli intenzioni del legislatore, ha fatto seguito una fase realizzativa più titubante da completare, che ha causato e sta causando non poche incertezze negli operatori del settore e negli stessi organi di controllo.

Tra le problematiche che hanno causato gli evidenti ritardi nella applicazione del SISTRI, hanno sicuramente avuto rilevanza la mancata gradualità nell'applicazione del sistema, le difficoltà di interfacciamento con i normali software gestionali utilizzati da tutti i gestori e dai maggiori produttori di rifiuti e una serie di problematiche tecniche sulle chiavette USB e sulle black box.

Tuttavia, nonostante queste difficoltà, il SISTRI è destinato ad entrare in funzione e costituirà un cambiamento davvero epocale nel sistema di controllo e di raccolta dei dati sulla produzione e gestione dei rifiuti.

Il 2010, come già accennato, è stato anche l'anno del recepimento della Direttiva 2008/98/CE sui rifiuti, avvenuto attraverso il Decreto legislativo 205/10 che modifica profondamente la parte quarta del DLgs 152/06. Oltre al pieno inserimento del SISTRI, compresa la parte sanzionatoria, nel contesto normativo, la nuova normativa recepisce, una volta tanto senza ritardi, gli indirizzi della Direttiva comunitaria e introduce importanti novità a livello di priorità nella gestione dei rifiuti, prevenzione, responsabilità del produttore, definizioni, esclusioni, riutilizzo e preparazione per il riutilizzo, cessazione della qualifica di rifiuto, sottoprodotti, attività di riciclaggio e recupero (con recepimento degli obiettivi definiti dalla Direttiva), classificazione, competenze degli Enti, e molti altri aspetti minori.

Molto importante, oltre che innovativo, il tema della prevenzione nella produzione dei rifiuti, con l'obbligo per il Ministero di adottare entro il 12 dicembre del 2013 un "programma nazionale di prevenzione dei rifiuti" che deve poi obbligatoriamente essere integrato nei piani regionali di gestione.

In generale, su alcuni importanti temi come i sottoprodotti e il recupero, il recepimento della Direttiva porta a delle definizioni più chiare e meno restrittive, facendo presagire una più facile classificazione di molti materiali o fin da subito come sottoprodotti, ovvero come materiali derivanti dal recupero (attraverso la preparazione al recupero e la cessazione della qualifica di rifiuto); in altri termini, le operazioni di recupero di materia *in primis* e di energia come seconda scelta dovrebbero essere favorite. Occorre però precisare che, nella maggior parte dei casi, i nuovi articoli per trovare piena applicazione necessitano della emanazione di specifici Decreti ministeriali che il Ministero dell'Ambiente si è impegnato ad emanare in tempi brevi. Fino all'emanazione di tali decreti, la nuova normativa risulta di difficile applicazione.

Un accenno merita il regime sanzionatorio sul SISTRI, introdotto ex novo dal DLgs 205/10 ma, di fatto, sospeso dall'art. 39, comma 1, del DLgs 205/10 e dal DM 22 dicembre 2010 che ha prorogato la piena entrata in vigore del SISTRI al 1° giugno 2011. Le sanzioni specifiche sul SISTRI sono riportate negli articoli 260-bis e 260-ter del DLgs 152/06; sono principalmente sanzioni amministrative, di entità tutt'altro che trascurabile, aggravate nel caso riguardino rifiuti pericolosi. Non mancano sanzioni penali nel caso di analisi falsificate e di copie alterate della scheda di trasporto, e sono previste sanzioni accessorie di fermo amministrativo del veicolo per trasporti irregolari e di confisca nel caso di trasporti irregolari di rifiuti pericolosi.

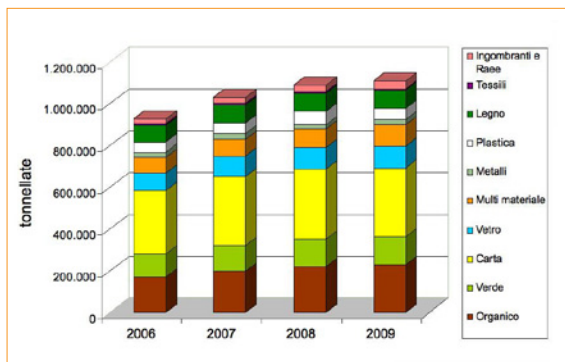
Le sanzioni sulla mancata iscrizione al SISTRI previste dall'art. 260-bis del DLgs 152/06 sono attenuate, per il primo anno (2011) dall'art. 39, comma 2, del DLgs 205/10.

Infine, in ambito normativo, tra le molte modifiche intervenute durante l'anno nell'ampio settore della gestione dei rifiuti (basti ricordare che la parte quarta del DLgs 152/06 è già stata modificata, a cinque anni dalla sua emanazione, da circa 40 norme diverse), vale la pena ricordare l'emanazione del Decreto Ministeriale Ambiente del 27 settembre 2010, collegato al DLgs 36/03 sulle discariche, sulla ammissibilità dei rifiuti in discarica che sostituisce il DM 3 agosto 2005. Il nuovo decreto introduce diverse modifiche ai criteri di accettazione e inserisce una nuova tabella specifica, come limiti di concentrazione nell'eluato, per l'accettabilità di rifiuti pericolosi stabili non reattivi nelle discariche di rifiuti non pericolosi.

Figura 19.2

Raccolta differenziata in
Piemonte
anni 2006-2009

Fonte: Regione Piemonte,
Osservatorio Regionale Rifiuti



Rispetto al 2008 i RAEE (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche) registrano un incremento del 35% dei quantitativi raccolti raggiungendo un valore *pro capite* pari a 4,5 kg/anno superando l'obiettivo di raccolta previsto dal DLgs 151/05 di 4 kg/anno (obiettivo previsto per il 31 dicembre 2008).

RD *pro capite* RAEE* (kg/anno): 4,5 +35%

*rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche

In termini di modalità di raccolta dei rifiuti, e in particolare dei rifiuti indifferenziati, sono aumentate le raccolte domiciliari rispetto alle stradali: 643 comuni, corrispondenti al 61% in termini di abitanti, utilizzano modalità di raccolta domiciliari.

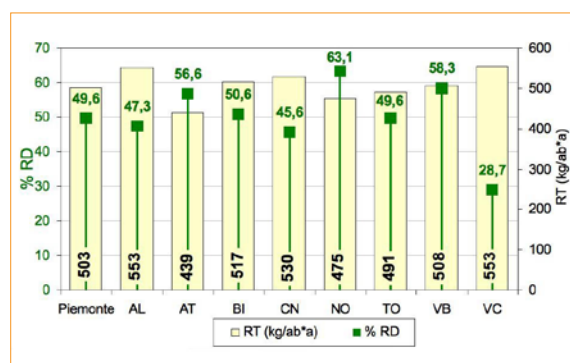
A livello provinciale la produzione dei rifiuti *pro capite* (RT) varia a seconda della provincia analizzata: si passa da 439 kg della provincia di Asti a 553 kg delle province di Alessandria e di Vercelli, con una media regionale di 503 kg (figura 19.3).

In termini di percentuale di raccolta differenziata raggiunta, l'analisi dei dati conferma le forti differenze, già sottolineate in passato, relativamente al raggiungimento dell'obiettivo nazionale del 45%. Le province di Asti, di Novara, del VCO hanno raggiunto livelli di raccolta differenziata elevati compresi tra il 55% e il 65%, la provincia di Biella ha superato il 50%, le province di Alessandria, di Cuneo e di Torino hanno raggiunto livelli percentuali tendenzialmente compresi tra 45% e 50%, in leggera crescita ma con una percentuale ancora bassa la provincia di Vercelli (circa il 29%).

Figura 19.3

Produzione rifiuti *pro capite*
e percentuale di RD nelle
province piemontesi
anno 2009

Fonte: Regione Piemonte,
Osservatorio Regionale Rifiuti



GESTIONE

Nel periodo 2006-2009, i quantitativi di rifiuti urbani indifferenziati avviati a smaltimento sono diminuiti del 17% (circa 226.000 t in meno rispetto al 2006). Complessivamente nel 2009 i rifiuti urbani indifferenziati avviati a smaltimento sono stati 1.086.200 t. La loro destinazione prevalente risulta ancora la discarica (60%), seguita dal trattamento meccanico-biologico (TMB) (32%) e infine dall'incenerimento (8%).

Quantitativamente in discarica sono state conferite circa

657.000 tonnellate di rifiuti urbani indifferenziati (al netto degli scarti provenienti dalla selezione sulle frazioni raccolte differenziatamente), 1% in meno dei quantitativi conferiti nel 2008. Anche i quantitativi conferiti presso impianti di TMB (figura 19.4) sono in diminuzione; in tal caso la riduzione è maggiore e corrisponde al 12%. In aumento i rifiuti urbani inceneriti (+14%); il valore osservato risulta comunque sempre più basso rispetto a quelli rilevati negli anni 2007 e 2006.

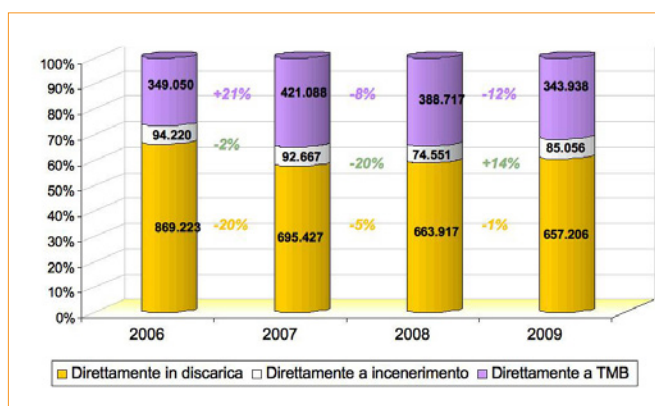


Figura 19.4

Destinazioni dei rifiuti urbani indifferenziati (tonnellate) anni 2006-2009

Fonte: Regione Piemonte, Osservatorio Regionale Rifiuti

Gli impianti del sistema integrato di gestione dei rifiuti urbani

Il sistema di gestione della frazione urbana indifferenziata dispone della seguente dotazione impiantistica:

Inceneritori	n. impianti	Totale trattato 2009*	Recupero energetico elettrico MWhe
	2 **	103.161 t	27.400
Discariche	n. impianti	Totale smaltito 2009*	Capacità Residua 2008
	18	1.237.888 t	2.077.700
Trattamento meccanico biologico	n. impianti	Totale trattato 2009*	di cui RU
	11	423.000 t	344.000 t

* i quantitativi sono relativi ai rifiuti complessivi, comprende anche i rifiuti non urbani;

** oltre ai due inceneritori vi è anche un impianto di coincenerimento (cementificio)

In dettaglio:

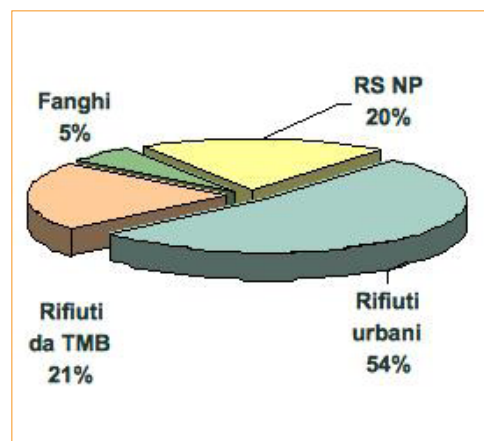
- negli **impianti di incenerimento** sono state incenerite circa 85.000 t di rifiuti urbani ricavando una produzione di energia elettrica pari a circa 27.400 Mwhe. L'impianto di coincenerimento in provincia di Cuneo (cementificio) utilizza parte del CDR prodotto in regione;
- nelle **discariche per rifiuti urbani** sono stati smaltiti circa 657.000 t di rifiuti urbani (rifiuti indifferenziati), 265.000 t di rifiuti derivanti da operazioni di trattamento effettuate sui rifiuti urbani, 66.000 t circa di fanghi di depurazione e 250.000 t circa di rifiuti speciali non pericolosi (figura 19.5). Complessivamente sono state smaltite circa 1.238.000 t di rifiuti;

Figura 19.5

Rifiuti conferiti nelle discariche per rifiuti urbani in esercizio nell'anno 2009 (t e percentuale in peso)

Fonte: Regione Piemonte, Osservatorio Regionale Rifiuti

Dettaglio smaltimento in discarica	
Rifiuti conferiti	Quantità in t
Rifiuti urbani	657.206
Rifiuti da TMB	264.723
Tot. RU in discarica	921.929
Fanghi	66.447
RS NP	249.511
Totale smaltito in discarica	1.237.888

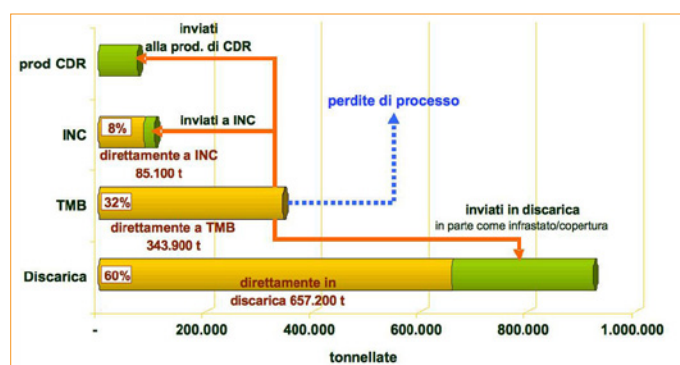


- negli **impianti di trattamento meccanico biologico** sono state trattate circa 344.000 t di rifiuti urbani indifferenziati. Una parte della frazione secca derivante dal trattamento, piuttosto limitata, è stata successivamente utilizzata per la produzione di CDR. La trasformazione da frazione secca in CDR è avvenuta in linee/impianti di produzione CDR presenti in Regione. La parte di frazione secca non trasformata in CDR è stata conferita in discarica o inviata in impianti di incenerimento localizzati fuori regione. La frazione umida stabilizzata, prodotta negli impianti di trattamento meccanico biologico, è stata conferita in discarica, in parte anche come infrastrato e copertura finale (figura 19.6).

Figura 19.6

Gestione dei rifiuti indifferenziati: schema di flusso generale anno 2009

Fonte: Regione Piemonte, Osservatorio Regionale Rifiuti



LA STIMA DEI DATI DI PRODUZIONE E RACCOLTA DIFFERENZIATA DEI RIFIUTI URBANI PER IL 2010

Sulla base dei dati comunicati dai Consorzi di bacino relativi ai quantitativi di rifiuti avviati a smaltimento per il pagamento del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti e alle stime effettuate sulla produzione totale dei rifiuti, la percentuale di raccolta differenziata rilevata a fine anno 2010, per il Piemonte si attesta intorno al 50-51% (aumento di un punto percentuale rispetto al 2009). Sostanzialmente i tre parametri analizzati ossia produzione rifiuti, rifiuti avviati a smaltimento e raccolta differenziata si sono stabilizzati su valori che tendono ad avere minime variazioni. Nello specifico la produzione dei rifiuti è leggermente in diminuzione rispetto al 2009 (-0,5%), sempre al di sotto dei 2,3 milioni di tonnellate; la raccol-

ta differenziata si attesta su un valore di poco superiore a quello rilevato nel 2009 (+1,6%), diminuiscono in maniera lieve i rifiuti indifferenziati avviati a smaltimento (-2,6%). In termini *pro capite*, utilizzando i residenti 2009 (ultimo dato disponibile), si rileva una produzione di 500 kg/anno, in linea con la tendenza rilevata in questi ultimi anni relativa ad una riduzione dei quantitativi *pro capite* prodotti (516 nel 2007, 508 nel 2008, 503 nel 2009). Tale fenomeno è dovuto principalmente a un incremento dei residenti (+31.305 periodo 2007/2008, +13.659 periodo 2008/2009). Il valore rilevato risulta quindi simile a quello rilevato nel 2003 (499 kg/anno).

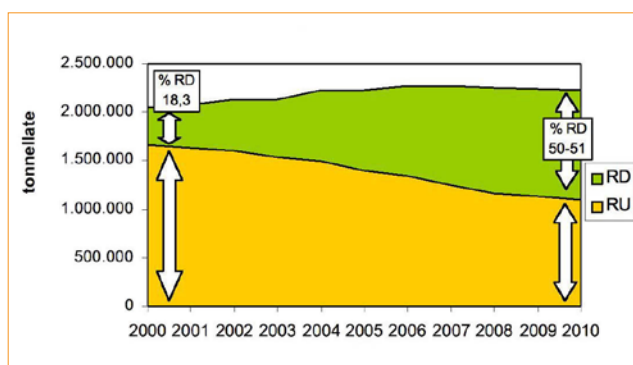


Figura 19.7

Produzione dei rifiuti urbani e della percentuale di RD anni 2000 - 2010

Stima produzione del 2010

Fonte: Regione Piemonte, Osservatorio Regionale Rifiuti

Box 2 - VALUTAZIONE DEL BIOGAS PRODOTTO E GESTITO DALLE DISCARICHE PIEMONTESI

Nel triennio 2008-2010 è stato effettuato uno studio sul recupero energetico del biogas prodotto dalle discariche piemontesi per conto della Regione Piemonte. Sono state analizzate 164 discariche piemontesi (attive e chiuse), sia di rifiuti urbani e assimilabili sia di rifiuti speciali non pericolosi. Quelle caratterizzate da produzione di biogas sono attualmente 59, di cui 53 per rifiuti urbani e 6 di rifiuti speciali.

Nel campione analizzato nel 2008 erano presenti 24 discariche che effettuavano recupero energetico, mentre le restanti smaltivano il biogas unicamente in torcia. Nel 2009 la situazione si è parzialmente modificata a causa dell'attivazione o disattivazione di impianti deputati al recupero energetico e attualmente sono 20 le discariche che effettuano tale operazione. Nella tabella seguente si mostra un riepilogo della situazione provinciale aggiornata al 2009.

Tipologia	AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC
ex 1 cat. (1)	7 (4)	3 (1)	3 (1)	11 (4)	3 (2)	22 (8)	1 (0)	3 (0)
ex 2B	0	0	1	1	0	4	0	0
Totale	7	3	4	12	3	26	1	3

Discariche piemontesi con produzione di biogas, presenti nelle province piemontesi

(1): Tra parentesi è riportato il numero di discariche piemontesi che nel 2009 hanno effettuato recupero energetico del biogas.

Durante il periodo dell'indagine sono state raccolte le informazioni tecnico impiantistiche relative alla quasi totalità delle discariche oggetto di studio, mentre sono stati reperiti i dati annuali di gestione del biogas per 46 discariche (80%), comprensive di tutti gli impianti che effettuano o hanno effettuato recupero energetico del biogas. La maggior parte degli impianti che non hanno fornito dati sono generalmente discariche molto vecchie, con produzione di biogas ormai in via di esaurimento e con oggettive difficoltà a effettuare misure attendibili, a cui si aggiunge una discarica molto recente, in cui la captazione del biogas è partita nel 2010.

Analisi regionale

Negli ultimi anni la gestione delle discariche ha subito molti cambiamenti sia per l'evoluzione dei dettati normativi sia per le tecniche gestionali sia per la tipologia di rifiuto conferito; in ogni caso sempre maggiore è l'attenzione prestata agli aspetti relativi alla gestione del biogas. Esistono situazioni diversificate in funzione dell'anno di costruzione e chiusura delle discariche, delle modalità gestionali adottate e della quantità e qualità del biogas prodotto e, prendendo in considerazione questi aspetti, è possibile fare stime anche su impianti con carenza di dati. Si è quindi deciso di effettuare una stima dei quantitativi di biogas prodotto e captato in Piemonte per gli anni 2005-2009, escludendo da questa analisi una serie di discariche ritenute poco significative per la produzione di biogas in quanto poco produttive o con produzione di biogas in esaurimento. La stima del biogas prodotto e gestito in Piemonte è quindi stata fatta su 45 discariche, che complessivamente si ritiene producano la quasi totalità del biogas proveniente da discarica, partendo dai dati forniti dai gestori (ritenuti generalmente attendibili) e, da questi, estrapolando i dati mancanti attraverso una serie di valutazioni e ponderazioni. I dati ricavati dall'analisi sono stati normalizzati, esprimendo i metri cubi di biogas gestiti (caratterizzati da una specifica concentrazione di metano) con una concentrazione standard di metano al 50% v/v, in modo da renderli tra loro confrontabili.

Nella figura a si riportano i risultati di tale analisi effettuata per tutto il Piemonte (i dati sono espressi in 1.000 Nmc di biogas, normalizzato al 50% di metano) per gli anni 2005-2009.

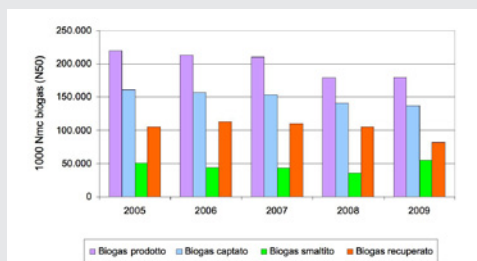


Figura a - Stima di biogas prodotto e gestito in Piemonte - anni 2005-2009

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

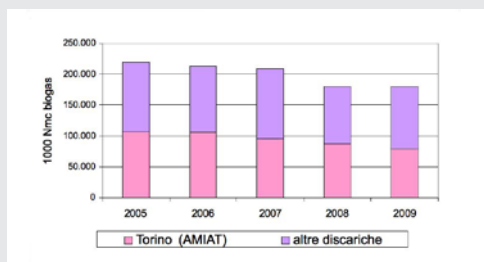


Figura b - Stima di produzione di biogas in Piemonte e contributo della discarica AMIAT di Torino

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

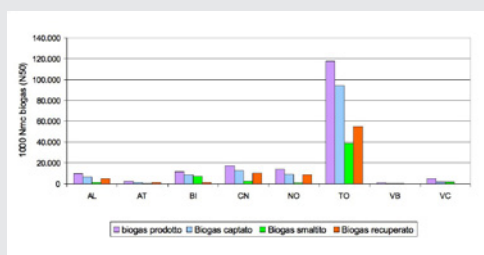


Figura c - Stima di biogas prodotto e gestito nelle province piemontesi - anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

Come si può notare, in Piemonte le discariche producono mediamente circa 200 milioni di metri cubi di biogas al 50% di metano (ossia circa 100 milioni di metri cubi di metano, gas con effetto serra estremamente elevato). Di tale biogas prodotto ne viene captato mediamente circa il 75% di cui ne viene avviato a recupero circa il 70%, mentre il resto viene smaltito in torcia. È importante sottolineare il grande contributo fornito dalla discarica AMIAT di Torino, che da sola produce mediamente il 47% del biogas prodotto complessivamente in Piemonte, come viene evidenziato nella figura b.

L'efficienza di captazione risulta mediamente compresa tra il 65 e l'80% del prodotto ed è molto variabile a seconda del tipo di discarica considerata sia per le discariche di nuova concezione partite dopo il 2003 e costruite e gestite rispondendo ai dettati normativi previsti dal DLgs 36/03, in rispetto delle migliori tecnologie, sia per le discariche che effettuano recupero energetico del biogas, nelle quali c'è tutto l'interesse economico a captare tutto il biogas prodotto. Diverso è il discorso per le discariche chiuse e in via di esaurimento, nelle quali intervengono difficoltà oggettive nella captazione, anche perché tali discariche erano state costruite in periodi in cui non vi era la sensibilità odierna per il problema del biogas e talvolta presentavano problemi strutturali e gestionali notevoli: in tali discariche l'efficienza di captazione si attesta mediamente intorno al 45-70%.

Per maggior dettaglio si riporta anche il grafico relativo al biogas prodotto e gestito dalle discariche piemontesi nel 2009. Anche in questo grafico, si evidenzia la differenza tra la provincia di Torino (dovuta, come già detto, alla presenza di AMIAT) e le altre, che presentano valori tra loro tendenzialmente simili, con una leggera prevalenza, in termini di produzione di biogas, delle discariche delle province di Cuneo, Novara e Alessandria (figura c).

RIFIUTI SPECIALI

I dati relativi alla produzione di rifiuti speciali sono stati ricavati dall'elaborazione del MUD (Modello Unico Ambientale), attività che viene svolta dalla Sezione Regionale del Catasto Rifiuti presso Arpa Piemonte.

La fase di elaborazione dei dati ricevuti dalle Camere di Commercio viene sempre preceduta da una fase di bonifica, che consiste principalmente nel controllo delle dichiarazioni e nell'eliminazione degli errori, attraverso la verifica incrociata dei dati. Mentre i dati riferiti alla gestione si possono definire completi, cioè onnicomprensivi di tutti i rifiuti gestiti sul territorio regionale, quelli relativi alla produzione sono generalmente sottostimati, in quanto non tutti i produttori di rifiuti sono tenuti a presentare la dichiarazione. Inoltre, i dati di produzione sono difficilmente paragonabili nei vari anni, dal momento che fino al 2004 vi era l'obbligo di dichiarare la produzione dei rifiuti speciali non pericolosi solo per i produttori aventi oltre 3 addetti, nel 2005 e 2006 non vi era più alcun obbligo (sempre limitatamente alla produzione di rifiuti non pericolosi), mentre dal 2007 (dichiarazione presentata nel 2008) è stata reintrodotta tale norma, ma con il limite di dieci dipendenti.

PRODUZIONE DI RIFIUTI SPECIALI

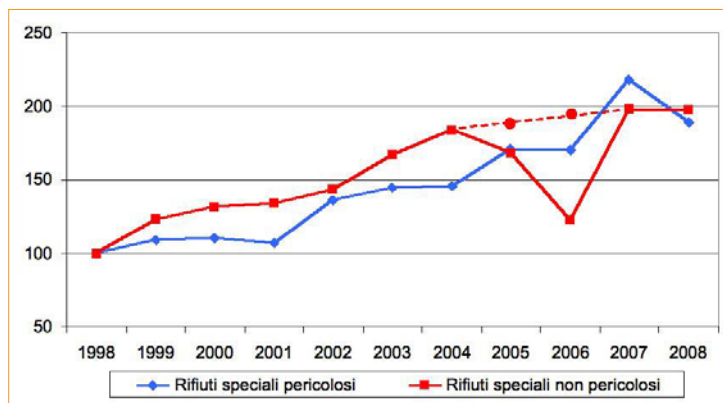
Nel decennio 1998-2008 i rifiuti speciali sono complessivamente raddoppiati: questo dato riassume l'andamento dei rifiuti speciali non pericolosi (+97%) e pericolosi (+88%). Nel 2008 il quantitativo di rifiuti speciali prodotti sul territorio piemontese ammonta a circa 7,6 milioni di tonnellate, delle quali il 91% è costituito da rifiuti speciali non pericolosi, compresi quelli da costruzione e demolizione, e il 9% da rifiuti speciali pericolosi.

Come già accennato in premessa, negli anni 2005 e 2006 non sussisteva più l'obbligo di dichiarazione MUD per i soli produttori di rifiuti speciali non pericolosi, per cui è evidente che i dati non sono significativi. Tale obbligo è stato ripristinato a partire dal 2007, e nel biennio 2007-2008 è evidente un andamento sostanzialmente stabile e paragonabile con gli anni fino al 2004, per cui è possibile stimare una produzione reale di rifiuti speciali non pericolosi, nel biennio 2005-2006, fra i 6,5 e i 6,7 milioni di tonnellate.

Figura 19.8

Produzione di rifiuti speciali
anni 1998-2008
indice su base 1998
(1998=100) con stima della
produzione per gli anni 2005
e 2006

Fonte: Regione Piemonte,
Osservatorio Regionale Rifiuti



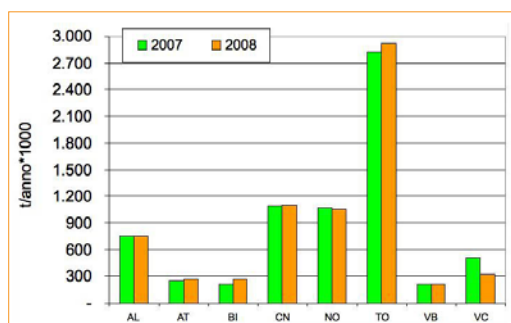
La produzione dei soli rifiuti speciali non pericolosi nel 2008 è pari a quasi 6,9 milioni di tonnellate; rispetto all'anno precedente i dati di produzione a livello provinciale sono sostanzialmente stabili, con oscillazioni fra il -3% e il

+5%, tranne un aumento nella provincia di Biella (+24%) e una diminuzione in quella di Vercelli (-36%). I quantitativi di rifiuti speciali pericolosi prodotti sono decisamente inferiori.

Figura 19.9

Produzione di rifiuti speciali
non pericolosi per provincia
anni 2007-2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione
Regionale Catasto Rifiuti



Rifiuti speciali non pericolosi

Per quanto riguarda la ripartizione dei rifiuti per famiglia CER (Catalogo Europeo Rifiuti), nel 2008 circa il 32% del totale dei rifiuti speciali non pericolosi prodotti è stato classificato nella famiglia CER 17 (rifiuti speciali da costruzione e demolizione), e circa il 28% nella famiglia CER 19 (rifiuti provenienti dal trattamento rifiuti), per un totale del 60% di rifiuti prodotti appartenenti a queste due categorie. Se si eliminano gli anni 2005 e 2006, come detto non significativi, le altre tipologie di rifiuti presentano quantitativi

praticamente costanti rispetto al 2004 e al 2007, con alcune lievi diminuzioni in determinati settori produttivi, per es. i rifiuti da processi termici, quelli da processi chimici inorganici e quelli del settore tessile.

L'incremento maggiore in valore assoluto (+243.000 tonnellate rispetto al 2007) si verifica nel settore dei rifiuti provenienti da attività di smaltimento rifiuti e depurazione delle acque.

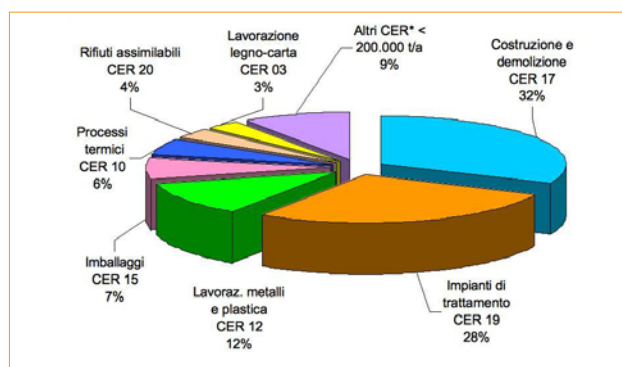


Figura 19.10

Rifiuti speciali non pericolosi prodotti per codice CER anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

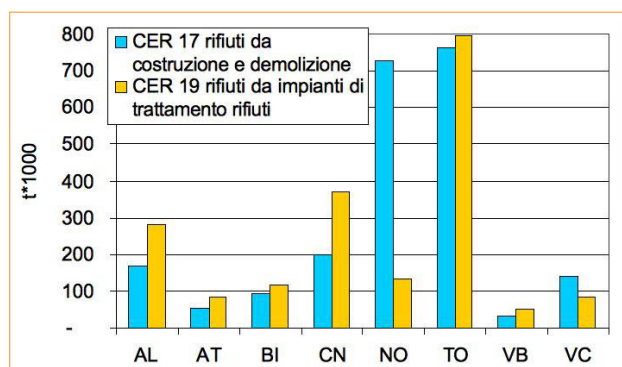


Figura 19.11

Produzione di rifiuti da costruzione e da impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque nelle diverse province anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

I rifiuti da costruzione e demolizione rappresentano circa il 32% dei rifiuti speciali non pericolosi prodotti in Piemonte, oltre 2 milioni di tonnellate, e dovrebbero provenire esclusivamente dalle attività edilizie, anche se spesso alcuni di tali codici sono attribuiti impropriamente a rifiuti provenienti da attività diverse. Si stima che la quantità di rifiuti inerti dichiarata rappresenti solo una quota di quella complessivamente prodotta, perché non tutti i produttori di questa tipologia di rifiuti sono tenuti alla dichiarazione MUD.

Nel 2008 vi è una cospicua produzione di tali rifiuti, particolarmente evidente nella provincia di Novara, che presen-

ta valori paragonabili a quella di Torino; questo aumento pare principalmente dovuto alla produzione di terre e rocce e di altri rifiuti da edilizia, non pericolosi, provenienti dalla demolizione di siti industriali dismessi.

I rifiuti appartenenti alla famiglia CER 19 sono quelli prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti e delle acque (potabilizzazione o depurazione) e rappresentano circa il 28% dei rifiuti speciali non pericolosi prodotti in Piemonte nell'anno 2008, cioè un quantitativo pari a quasi 2 milioni di tonnellate. Dal 2002 si è assistito a un'importante crescita della produzione, con un sostanziale raddoppio delle quantità prodotte.

Rifiuti speciali pericolosi

Il quantitativo di rifiuti pericolosi prodotti nel 2008 a livello regionale è diminuito di oltre il 13% rispetto al 2007 (che è stato comunque un anno anomalo per la produzione di tali tipologie di rifiuti), ma si mantiene a livelli sempre elevati rispetto alla media del periodo 2003-2006, raggiungendo la quota di quasi 700.000 tonnellate. La quantità preponderante dei rifiuti speciali pericolosi prodotti proviene dalla provincia di Torino (54%), mentre si ha una forte diminuzione degli apporti, pur sempre consistenti, provenienti dalla provincia di Alessandria, in cui, lo ricordiamo, nel 2007 vi sono stati lavori di bonifica su aree industriali dismesse, che hanno dato luogo alla produzione di cospicui quantitativi di rifiuti pericolosi, fra cui terre e rocce contenenti sostanze pericolose, rifiuti stabilizzati, rifiuti solidi e fanghi prodotti da operazioni di bonifica dei terreni.

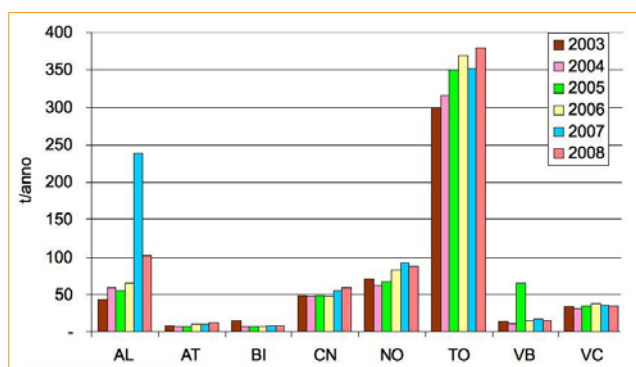
Le principali attività di produzione dei rifiuti pericolosi,

distinte in base alla classificazione CER (Catalogo Europeo Rifiuti), si possono ricondurre nel 2008 al trattamento dei rifiuti e delle acque (27%), alla lavorazione dei metalli e delle plastiche (15%), all'attività di costruzione e demolizione (13%) e ai processi chimici organici (12%). Rispetto al 2007 vi è una generale diminuzione di quasi tutte le tipologie di rifiuti, tranne di quelli derivanti da imballaggi, dall'industria fotografica e dagli oli esausti. Deve essere rilevata, a partire dagli anni 2004-2005, la forte influenza delle classi CER 17 e 19 anche sulla produzione di rifiuti pericolosi. Queste tipologie hanno acquisito un peso crescente negli anni, attestandosi su valori compresi tra il 35% e il 45% della produzione totale, rispetto alle percentuali decisamente inferiori prima registrate. Se si escludono queste categorie CER, la produzione di rifiuti pericolosi non evidenzia grandi variazioni.

Figura 19.12

Produzione di rifiuti speciali pericolosi per provincia
anni 2003-2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti



GESTIONE DEI RIFIUTI SPECIALI

I dati relativi alla gestione dei rifiuti speciali sono sempre onnicomprensivi di tutte le attività di gestione esercitate sul territorio regionale e non risentono dei problemi riscontrati nel 2005 e 2006 in merito alla produzione di rifiuti speciali non pericolosi, conseguenti al parziale venir meno dell'obbligo della loro dichiarazione nel MUD.

La provenienza dei rifiuti non è però esclusivamente regionale; è presente infatti un flusso di rifiuti prodotti in altre regioni e trattati da impianti dislocati in Piemonte e, viceversa, rifiuti prodotti nella nostra regione sono destinati a smaltimento e recupero in altre parti d'Italia. I quantitativi

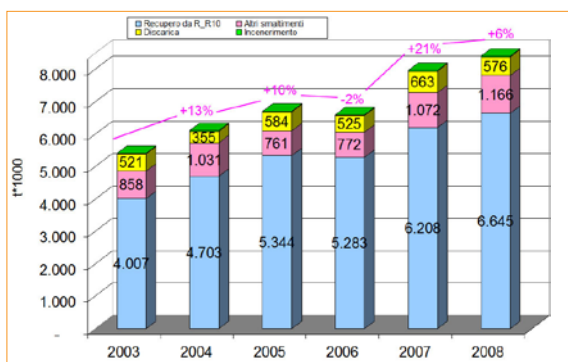
trattati sono quindi funzione non solo della collocazione degli impianti e della capacità di trattamento, ma anche delle condizioni di mercato.

Le quantità di rifiuti soggette ad attività di recupero e smaltimento nel 2008, ad esclusione del trattamento in discarica, sono pari a oltre 8,4 milioni di tonnellate, in aumento di oltre il 5,5% rispetto al 2007. Tale incremento è dovuto in gran parte alle operazioni di recupero, che crescono di oltre 400.000 tonnellate/anno, mentre le altre attività (discarica, altri tipi di smaltimento e incenerimento) sono stabili o in diminuzione.

Figura 19.13

Tipologie di trattamento e smaltimento dei rifiuti speciali
anni 2003-2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti



Recupero

Nel 2008 sono stati sottoposti alle operazioni di recupero oltre sei milioni e mezzo di tonnellate di rifiuti speciali, che rappresentano il 79% di quelli gestiti in Piemonte, mentre il 7% è smaltito in discarica e il restante 14% mediante altre tipologie di smaltimento; per la maggior parte si tratta di rifiuti non pericolosi (98%) e i quantitativi trattati sono in crescita del 7% rispetto al 2007. Come nel caso dei rifiuti prodotti, l'incremento è essenzialmente ascrivibile alle operazioni di gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (famiglia CER 17).

Il 50% del totale delle operazioni di recupero è costituito da quello delle sostanze inorganiche (R5), che nel 2008

ammontano a oltre 3,3 milioni di tonnellate. Il recupero dei metalli (R4) rappresenta un ulteriore 19%, cioè oltre 1,2 milioni di tonnellate, mentre quello delle sostanze organiche (R3) ne costituisce circa il 17% (più di 1,1 milioni di tonnellate). Oltre 560.000 tonnellate di rifiuti speciali (8% circa del totale) sono state impiegate nello spandimento sul suolo, in agricoltura o per recuperi ambientali (R10), con un aumento del 45% rispetto al 2007. Negli anni è aumentato anche il quantitativo di rifiuti avviati alla produzione di combustibile da rifiuti (il cosiddetto CDR), passando dalle quasi 4.000 tonnellate del 2001 alle circa 24.000 del 2008.

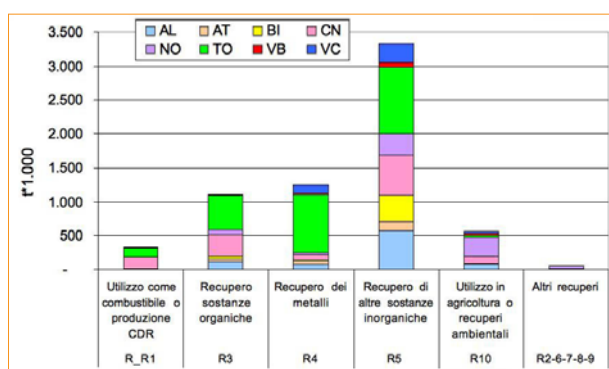


Figura 19.14

Rifiuti speciali recuperati, suddivisi per provincia e per principali tipologie di operazione anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

La tipologia di recupero preponderante, come detto, è la R5 (riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche); la categoria che in maggior misura contribuisce all'R5 è quella dei rifiuti inerti, comprese le terre e rocce da scavo, destinate a rilevati e sottofondi di vario genere. Non si può escludere, in questa come in altre tipologie di recupero (R3 e R4), una certa influenza dell'aumento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani che, una volta usciti dalle stazioni di conferimento, dalle piattaforme di smistamento o dagli impianti di valorizzazione, entrano nel circuito dei rifiuti speciali, rendendo difficile la separazione fra tale flusso e quello più propriamente costituito dai rifiuti speciali in senso stretto.

I quantitativi di rifiuti speciali totali recuperati a livello provinciale nell'anno 2008 sono in crescita nella maggior parte delle province, tranne in quelle di Torino (-9%) e Vercelli (-12%). In alcune province, come Biella (+87%), Alessandria (+26%) e Cuneo (+22%), l'aumento è particolarmente significativo.

Per ciò che concerne la tipologia di recupero a seconda delle province, in quasi tutte è elevato il recupero di sostanze inorganiche, seguito nelle province di Torino e Vercelli

da quello dei metalli e nelle province di Alessandria e Cuneo dal recupero di sostanze organiche (compreso quindi il compostaggio).

Anche nelle province di Asti e Verbania prevalgono gli usi agricolo-ambientali (R3), mentre nelle province di Cuneo e Novara è importante il recupero come spandimento sul suolo (R10), che in realtà si configura quasi sempre come utilizzo di tali materiali per il recupero ambientale di cave o di discariche esaurite.

La provincia di Cuneo si caratterizza inoltre per avere elevati quantitativi di rifiuti recuperati come combustibile o per la produzione di CDR.

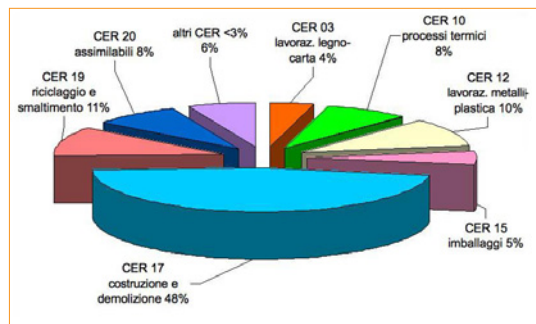
Il cospicuo incremento dei quantitativi trattati è completamente riferibile ai rifiuti speciali non pericolosi, mentre al contrario quelli pericolosi sono diminuiti di quasi 11.000 tonnellate trattate rispetto al 2007, anno in cui vi era già stata un'analoga riduzione.

Per quanto riguarda tali rifiuti, che comunque rappresentano meno del 2% del totale dei rifiuti recuperati, sono in aumento solo le operazioni relative al recupero delle sostanze organiche (+43%) e, in misura minore quelle relative alle sostanze inorganiche (+19%).

Figura 19.15

Rifiuti speciali recuperati
suddivisi per famiglia CER di
origine
anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione
Regionale Catasto Rifiuti



Relativamente al 2008, la famiglia CER quantitativamente più significativa per quanto riguarda il recupero è la 17, costituita principalmente da rifiuti misti, ferro e acciaio, miscele bituminose, cemento e miscugli di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche provenienti da attività di costruzione e demolizione, oltre che da terre e rocce da scavo. Il 10% dei rifiuti speciali inviati al recupero proviene dalla lavorazione e dal trattamento di metalli (CER 12), e si tratta in particolare di polveri, particolato, limatura e trucioli di materiali ferrosi, mentre i rifiuti provenienti da impianti di trattamento rifiuti (CER 19) incidono per l'11%. L'8% delle operazioni di recupero avviene su rifiuti provenienti da trattamenti termici (CER 10), quali scorie non trattate, ceneri di carbone ecc., e infine gli imballaggi (CER 15) costituiscono il 5% del totale. Le restanti percentuali si suddividono fra altre famiglie CER, fra cui per esempio si possono citare i rifiuti della lavorazione del legno della famiglia CER 03 (4% del totale dei rifiuti recuperati), avviati principalmente a spandimento sul suolo, in misura minore a recupero di sostanza mediante compostaggio o comunque stabilizzazione (aerobica o anaerobica), e in parte a recupero energetico.

In particolare le famiglie CER 17 e 10 vengono principal-

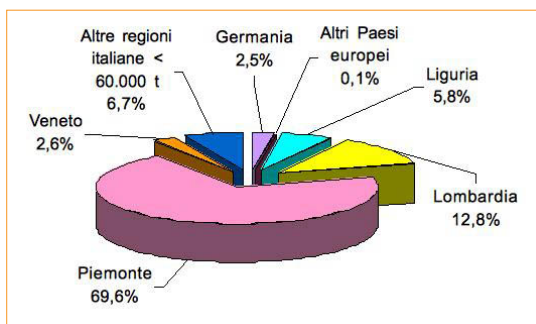
mente sottoposte a recupero come sostanze inorganiche, la famiglia CER 12 a recupero come metalli, mentre rifiuti assimilati e imballaggi come sostanze organiche. I rifiuti provenienti da impianti di trattamento dalla famiglia CER 19 vengono sottoposti ad operazioni di recupero sia delle sostanze inorganiche che organiche, e anche, in parte, a utilizzo come combustibile.

I rifiuti recuperati provengono dal Piemonte (70%), dalle altre regioni italiane (28%) e dall'estero (2%). In particolare, il 13% dei rifiuti arrivano dalla Lombardia, il 6% dalla Liguria, il 3% dal Veneto, mentre le altre regioni contribuiscono ciascuna con percentuali inferiori al 2%. La quasi totalità dei rifiuti provenienti dall'estero per essere sottoposti ad operazioni di recupero arriva dalla Germania (come nel 2006), mentre nel 2007 arrivavano soprattutto dalla Francia. Nel 2008 i rifiuti arrivati dall'estero sono per la maggior parte non pericolosi appartenenti alle famiglie CER 15, 17 e 19 e, in particolare, sulla base dei codici CER indicati: imballaggi in plastica, rifiuti di legno, vetro, plastica e alluminio da demolizioni, legno prodotto dal trattamento meccanico di rifiuti.

Figura 19.16

Rifiuti speciali recuperati
in Piemonte suddivisi per
provenienza
anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione
Regionale Catasto Rifiuti



Smaltimento (ad esclusione del deposito in discarica)

Le quantità totali di rifiuti speciali avviati alle operazioni di smaltimento diverse dal deposito in discarica sono pari a 1.187.000 tonnellate circa, con un incremento di oltre l'8% rispetto al dato del 2007. Queste cifre si riferiscono al totale dei rifiuti, non pericolosi e pericolosi; non includono le operazioni di deposito preliminare, raggruppamento e ricondizionamento.

Le operazioni di smaltimento a cui sono stati sottoposti i maggiori quantitativi di rifiuti speciali sono il trattamento biologico (D8), con oltre 770.000 tonnellate, quasi esclusivamente di rifiuti non pericolosi, pari al 65% delle operazioni di smaltimento, e in misura minore il trattamento chimico-fisico (D9), con circa 370.000 tonnellate, in questo caso con prevalenza di rifiuti pericolosi. Vi sono poi quan-

tà inferiori, il 2% ciascuno circa, di rifiuti inceneriti (D10) e smaltiti con altre modalità.

In generale si osserva un incremento del trattamento dei rifiuti non pericolosi e una diminuzione invece di quello dei pericolosi; in particolare, i rifiuti sottoposti a tratta-

mento biologico sono quest'anno in aumento rispetto al trend 2006-2007, e tale andamento è da riferire esclusivamente ai rifiuti speciali non pericolosi, mentre quelli sottoposti a trattamento chimico-fisico sono diminuiti, particolarmente la quota di rifiuti pericolosi.

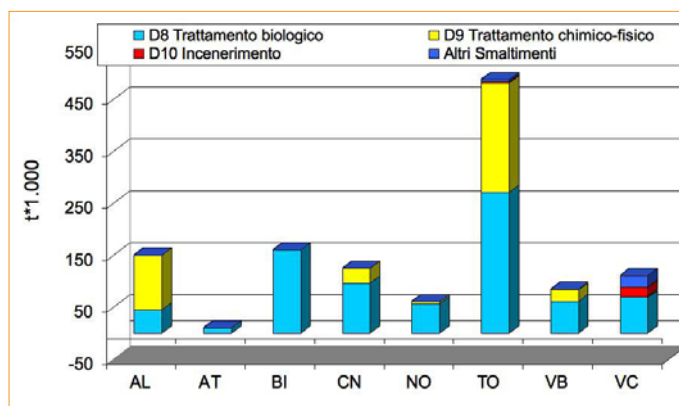


Figura 19.17

Quantità di rifiuti speciali smaltiti, suddivisi per provincia e per tipologia di operazione escluso lo smaltimento in discarica anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

I rifiuti che vengono gestiti mediante trattamento biologico o chimico-fisico derivano da tipologie diverse; principalmente da impianti di trattamento rifiuti, trattamento acque reflue, o di potabilizzazione e preparazione delle acque per uso industriale (famiglia CER 19): per la maggior parte si tratta di percolato di discarica, ma anche di catarmini acidi prodotti dalla rigenerazione dell'olio. Un'altra quota importante è costituita da fanghi delle fosse settiche

e rifiuti della pulizia delle fognature (famiglia CER 20).

Sostanziale stabilità si registra nel 2008 anche per quanto attiene al quantitativo di rifiuti speciali avviati a incenerimento (21.000 tonnellate trattate), che rimane comunque molto basso, rappresentando solamente lo 0,25% di quelli gestiti a livello regionale.

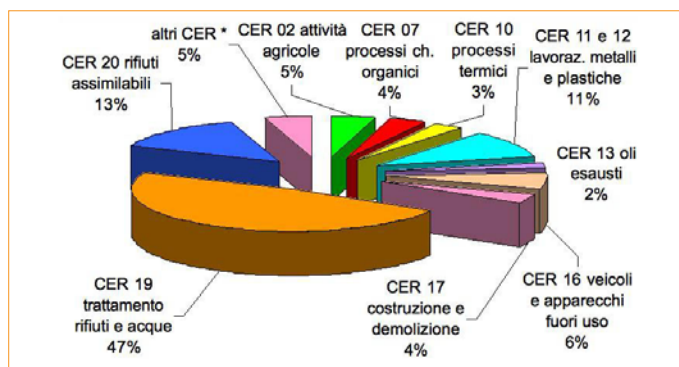


Figura 19.18

Rifiuti speciali sottoposti a smaltimento diverso dalla discarica suddivisi per famiglia CER (% in peso) anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

Smaltimento in discarica

Il quantitativo di rifiuti speciali smaltiti in discarica nel 2008 ammonta a poco più di 576.000 tonnellate, con una diminuzione di circa il 13% rispetto all'anno 2007.

Nel 2008 è diminuito lo smaltimento nelle discariche per

rifiuti inerti (-24%), e in minor misura quello nelle discariche per rifiuti non pericolosi (-11%), mentre vi è un incremento dei quantitativi smaltiti in quelle per rifiuti pericolosi (+25%); questi ultimi rappresentano tuttavia una parte ancora piuttosto modesta del totale (13%).

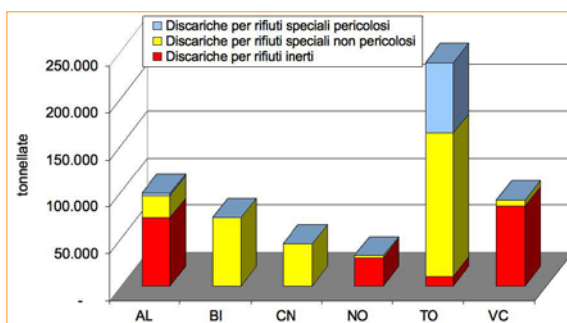


Figura 19.19

Quantità di rifiuti speciali smaltiti in discarica per tipologia e provincia anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

Gli impianti di discarica presenti sul territorio piemontese e attivi durante il 2008 erano 52, rispetto ai 53 del 2007, con un incremento delle discariche di prima categoria (da 18 a 21), mentre gli impianti per rifiuti inerti diminuiscono ancora (dalle 64 del 2003 a 19) per effetto della nuova legge sulle discariche (DLgs 36/03), che impone obblighi assai gravosi anche a questa tipologia di impianti, che precedentemente presentavano costi di gestione piuttosto ridotti, tali da poter essere affrontati a livello dei piccoli comuni. Sono invece stabili le discariche per rifiuti speciali (ex. 2° cat. tipo B) e quelle per rifiuti pericolosi.

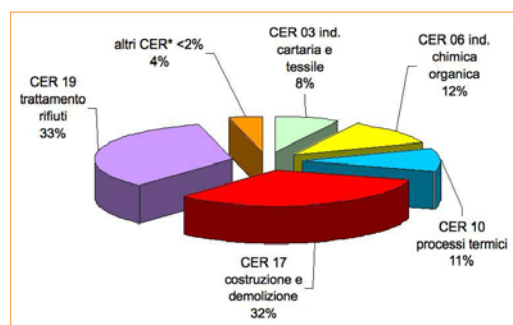
Anche per quanto riguarda lo smaltimento in discarica si riscontra una prevalenza dei rifiuti derivanti da operazioni di trattamento rifiuti (famiglia CER 19), seguiti dai rifiuti da costruzione e demolizione (famiglia CER 17). Altre tipologie presenti sono:

- rifiuti dell'industria cartaria e tessile (famiglia CER 03), particolarmente scarti della separazione meccanica della polpa di carta e cartone;
- fanghi degli effluenti dell'industria chimica inorganica (famiglia CER 06);
- rifiuti derivanti da processi termici (famiglia CER 10), quali ad esempio scorie della metallurgia dell'alluminio, del piombo e rifiuti da fonderia.

Figura 19.20

Rifiuti speciali smaltiti in discarica per famiglia CER di provenienza (% in peso) anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti



IMPORT ED EXPORT DI RIFIUTI SPECIALI

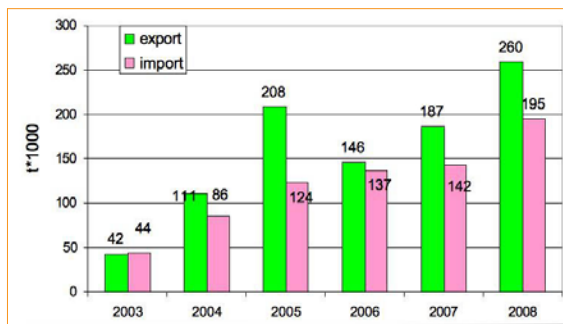
L'import e l'export di rifiuti speciali rappresentano una quantità modesta rispetto ai rifiuti complessivamente prodotti e gestiti in Piemonte, comunque in crescita nell'ultimo quinquennio.

I maggiori quantitativi di rifiuti importati provengono, come già nel 2007, dalla Francia (50%), Svizzera (14%) e Germania (14%), e si tratta quasi esclusivamente di rifiuti non pericolosi. Anche se i quantitativi maggiori arrivano in provincia di Torino, si nota un cospicuo incremento delle quantità inviate nelle province di Alessandria e Vercelli. Vi è una certa stabilità anche nella tipologia di rifiuti e nelle ditte coinvolte: dalla Francia, analogamente all'anno scorso, provengono materiali legnosi da costruzione e demolizione inviati in provincia di Torino, e anche imballaggi in plastica diretti verso la provincia di Cuneo. Anche il flusso più importante proveniente dalla Svizzera e diretto in provincia di Torino è costituito da legno, però prodotto dal trattamento meccanico dei rifiuti. Dalla Germania invece arriva un flusso importante di rifiuti di alluminio, provenienti da demolizioni, diretti ad una società di pro-

duzione (seconda fusione) di alluminio sita nella provincia di Vercelli.

Per quanto riguarda l'export, l'incremento è generale in tutte le province e i rifiuti pericolosi costituiscono oltre i due terzi del totale. Le esportazioni più considerevoli, di cui il 63% dalla provincia di Torino, avvengono soprattutto verso la Germania (67%) e, in misura minore, Cina (7%), Belgio (7%), Francia (6%) e Hong Kong (4%).

Dalle province di Alessandria e Torino vengono inviati in Germania per la maggior parte rifiuti pericolosi prodotti da trattamenti fisico-chimici o parzialmente stabilizzati. Dalle province di Torino e Verbania sono esportati in Belgio rifiuti prodotti da operazioni di frantumazione di rifiuti contenenti metalli. Si tratta per la maggior parte di rifiuti pericolosi residui dal trattamento di rifiuti da inviare all'incenerimento, che non trovano una collocazione in Piemonte (e in Italia) essenzialmente a causa della carenza di discariche per rifiuti pericolosi e di inceneritori.

**Figura 19.21**

Rifiuti speciali totali (pericolosi e non pericolosi) importati ed esportati
anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

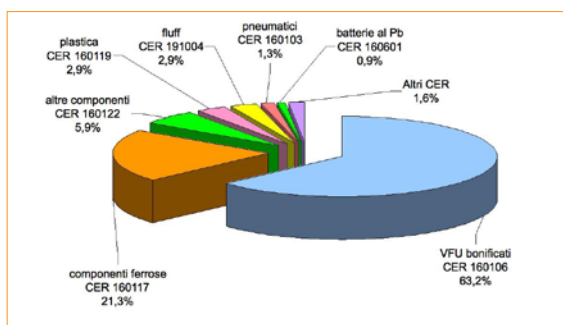
PRODUZIONE DI ALTRE TIPOLOGIE DI RIFIUTI: VEICOLI FUORI USO (VFU)

Un'analisi a parte rispetto alle categorie più generali dei rifiuti non pericolosi e pericolosi meritano i veicoli fuori uso. La maggior parte dell'attività di gestione dei veicoli fuori uso consiste nel ricevere veicoli fuori uso "tal quali", bonificarli togliendo le parti pericolose (oli, batterie) e smontare le parti da avviare a recupero e o a smaltimento.

Dall'analisi dell'apposita sezione del MUD relativa al 2008, risultano operativi sul territorio regionale 154 impianti, 9 più del 2007, di cui l'81% (124 impianti) svolgono esclusivamente attività di autodemolizione, e il 12% sia di

autodemolizione che rottamazione o frantumazione (19 impianti); un ulteriore 5% (8 impianti) svolge soltanto operazioni di rottamazione, mentre i frantumatori sono meno numerosi (3 impianti).

Nel 2008 le attività di trattamento dei veicoli fuori uso hanno prodotto circa 123.000 tonnellate di rifiuti, di cui 78.000 (il 63%) classificate con il codice CER 160106, ossia veicoli fuori uso già sottoposti alle operazioni di messa in sicurezza.

**Figura 19.22**

Veicoli Fuori Uso (VFU).
Rifiuti prodotti suddivisi per tipologia
anno 2008

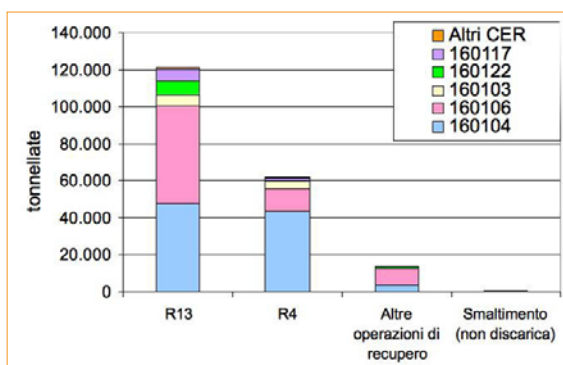
Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

Gestione dei Veicoli Fuori Uso (VFU)

I rifiuti provenienti dalla gestione dei veicoli fuori uso nel 2008 sono circa 198.000 tonnellate, di cui il 50% gestiti nella sola provincia di Torino, seguita per importanza da Cuneo (14%).

I quantitativi si riducono tuttavia a meno di 80.000 tonnellate, se non si considerano le operazioni di messa in riserva

prima delle operazioni di recupero (R13). In tal modo la principale tipologia di gestione risulta il recupero dei metalli (R4), che è effettuato principalmente sui veicoli già bonificati (CER 160104, rifiuti non pericolosi, senza oli né batterie), oltre che su quelli completi (CER 160106, rifiuti pericolosi).

**Figura 19.23**

Veicoli Fuori Uso (VFU).
Gestione dei rifiuti per tipologia
anno 2008

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

Box 3 - APPARECCHIATURE CONTENENTI PCB

Ai sensi del DLgs 209/99, i detentori di apparecchiature contenenti PCB sono tenuti a inviare alla Sezione Regionale del Catasto una comunicazione biennale relativa alla situazione degli apparecchi detenuti, nonché la comunicazione di avvenuto smaltimento/decontaminazione entro dieci giorni dall'effettuazione dell'operazione. Tali informazioni vengono archiviate e vengono utilizzate per implementare il database relativo all'inventario delle apparecchiature contenenti PCB.

La grande maggioranza degli apparecchi soggetti a inventario, dichiarati dall'entrata in vigore della normativa riguardante le apparecchiature contenenti PCB, sono stati smaltiti o sottoposti a decontaminazione. Infatti, come si evince dalla figura a il numero degli apparecchi operativi soggetti ad inventario nel periodo compreso tra il 31.12.2000 e il 31.01.2011 è diminuito dell'84%.

In tutte le province, ad esclusione della provincia di Asti, il numero totale degli apparecchi trattati è superiore rispetto al numero di apparecchi ancora operativi, come evidenziato in figura b.

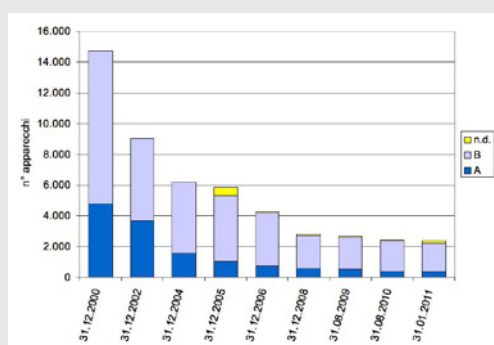


Figura a

Apparecchi operativi soggetti ad inventario
anni 2000-2011

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale
Catasto Rifiuti

“n.d.”: apparecchi con concentrazione di PCB non nota, in quanto spesso le apparecchiature sono sigillate e la reale concentrazione di PCB contenuta nell'olio viene comunicata solo in seguito ad operazioni di manutenzione o dopo lo smaltimento/decontaminazione dell'apparecchio.

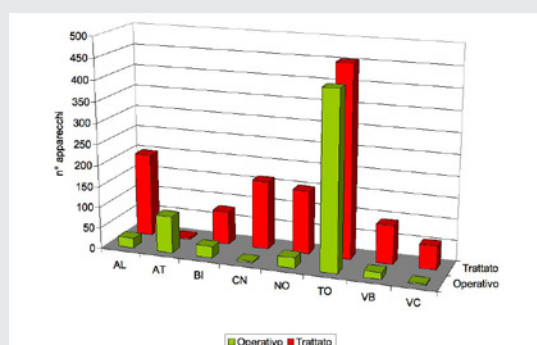


Figura b

Apparecchi operativi soggetti ad inventario
anni 2000-2011

Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale
Catasto Rifiuti

Tra le apparecchiature che in inventario risultano ancora operative è compreso anche un numero piuttosto consistente di apparecchi per i quali la normativa prescriveva il completo smaltimento entro il 31.12.2009. In particolare, si tratta di 406 apparecchi con concentrazione di PCB superiore a 500 mg/kg (fascia di concentrazione A) e 196 apparecchi con concentrazione di PCB compresa tra 50 e 500 mg/kg (fascia di concentrazione B), ad esclusione dei trasformatori. Infatti, ai sensi del DLgs 209/99 così come integrato dalla Legge 62/05, a far data dal 1° gennaio 2010 dovrebbero risultare operativi solamente i trasformatori con oli contenenti PCB in concentrazioni comprese tra 50 e 500 mg/kg, a condizione che rispettino i requisiti stabiliti dall'art. 5 del DLgs 209/99, ossia si trovino in buono stato funzionale e in assenza di perdite di fluidi, e che siano contrassegnati da apposite etichette conformi a quanto prescritto dall'art. 6 del DLgs 209/99.

Le motivazioni per cui questi apparecchi risultano ancora operativi possono essere varie, dalla semplice mancanza di comunicazione ad Arpa dell'avvenuto smaltimento a delle effettive difficoltà di effettuare lo smaltimento stesso perché la ditta si trova in fase di liquidazione oppure è fallita.

Prov.	Apparecchi fascia "A"		Apparecchi fascia "B"	Totale
	Trasformatori	Altri apparecchi	Altri apparecchi	
AL	7		16	23
AT	61	26		87
BI	5		22	27
CN	4			4
NO	21		4	25
TO	54	225	138	417
VB			16	16
VC	3			3
Totale	155	251	196	602

Tabella a - Apparecchiature soggette ad obbligo di smaltimento che al 31.01.2011 risultano ancora operative
Fonte: Arpa Piemonte, Sezione Regionale Catasto Rifiuti

Oltre alle motivazioni del mancato smaltimento/decontaminazione sopra esposte e alla mancata o incompleta conoscenza della normativa di settore, sembrerebbe avere influito notevolmente anche la crisi economica, dimostrata dal fatto che molte apparecchiature si trovano dislocate presso stabilimenti di aziende chiuse da anni o con procedure di fallimento in corso.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Rischio naturale e antropico

SITI CONTAMINATI



SITI CONTAMINATI

A cinque anni dall'entrata in vigore del DLgs 152/06 si possono fare alcune considerazioni rispetto alle conseguenze che l'applicazione di tale norma ha avuto sui siti contaminati e sugli interventi ad essi collegati. La grande novità apportata dal Decreto è stata l'introduzione di un'analisi delle caratteristiche del sito contaminato in relazione non solo all'ambiente ma alla salute delle persone residenti o in qualche modo in contatto con il sito. Come noto la norma ha introdotto l'obbligo di effettuare una valutazione sanitario-ambientale del rischio derivante dalla presenza di sostanze contaminanti nelle matrici ambientali per individuare, caso per caso attraverso una procedura standardizzata, valori di concentrazione adeguati a garantire un rischio accettabile. Tali valori sono definiti CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio).

Questo diverso approccio ha portato da un lato alla possibilità di definire "non contaminato" un sito che, sebbene impattato da un'attività antropica, non presenti valori di concentrazione superiori alle CSR e dall'altro alla certezza di poter finalizzare gli interventi di bonifica al raggiungimento di questi valori anziché al ripristino dello stato originale del sito prima dell'evento causa di impatto. Unica eccezione le acque sotterranee per le quali, a seguito dell'entrata in vigore del DLgs 4/08, al di fuori del perimetro del sito... *deve essere garantito il ripristino dello stato originale (ecologico, chimico e/o quantitativo) del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali...*, ovvero deve essere garantito il rispetto delle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione indicate nel decreto come valori tabellari). Una conseguenza del metodo per la definizione degli obiettivi di bonifica introdotto dal DLgs 152/06 è che il sito "bonificato" risulta essere un sito riportato al valore soglia di rischio, per il quale ogni eventuale successivo evento in grado di generare un impatto determinerà facilmente il superamento della soglia di rischio, richiedendo necessariamente un nuovo intervento di bonifica.

A complicare la questione interviene il fatto che la procedura standardizzata utilizzata per la definizione delle CSR è sito-specifica ed è dipendente dallo scenario considerato, dove per scenario si intende la descrizione degli elementi che possono mettere in relazione le sorgenti di contaminazione con i bersagli. Il valore delle CSR sarà quindi dipendente dall'uso del sito, dalle attività svolte su di esso, dalla presenza o meno di pavimentazioni e locali interrati, dalle condizioni meteorologiche, ecc. Appare quindi evidente che se per alcune variabili si possono fare considerazioni valide sul lungo periodo (es. piovosità, direzione e velocità dei venti prevalenti), per altri parametri è necessario mantenere un controllo sul sito per accertare che le condizioni considerate nell'analisi di rischio rimangano costanti nel tempo (come nel caso dello stato di conservazione di una pavimentazione, dei turni di lavoro in un determinato edificio o ancora la presenza di nuovi locali interrati).

La realizzazione di un controllo come quello citato al momento può concretizzarsi solo con l'imposizione di un vincolo sull'area che potrà essere rimosso o rimodulato soltanto con una nuova valutazione del rischio e l'individuazione di nuovi valori soglia di rischio.

Risulta pertanto fondamentale da parte dei Comuni, quali Enti titolari della procedura di bonifica, individuare un percorso chiaro e consolidato per l'inserimento dei vincoli derivanti dagli studi di analisi di rischio all'interno degli strumenti urbanistici.

Come scelta alternativa è possibile eseguire da subito una valutazione del rischio fatta non per lo scenario reale ma per uno scenario ipotetico più generale, con il quale il proponente può individuare delle CSR meno sito specifiche, andando probabilmente contro l'intento della norma, ma tali da non richiedere l'imposizione di vincoli sull'area.

Nell'ambito di questo discorso generale si inserisce la descrizione della situazione dei siti piemontesi aggiornata al 2011.

Indicatore / Indice	Unità di misura	DPSIR	Fonte dei dati	Copertura geografica	Copertura temporale	Stato attuale	Trend
Siti censiti in Anagrafe	numero	S / P	Anagrafe Regionale dei siti contaminati	Provincia Regione	2003-2011		
Siti con iter concluso	numero	R	Anagrafe Regionale dei siti contaminati	Provincia Regione	2003-2011		
Siti con intervento non necessario	numero	R	Anagrafe Regionale dei siti contaminati	Provincia Regione	2003-2011		

Per visualizzare le serie storiche degli indicatori di siti contaminati: http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/siti_contaminati.htm

LA SITUAZIONE DEI SITI CONTAMINATI

Alla data di riferimento del 1° marzo 2011, l'Anagrafe Regionale dei siti contaminati conta 1.244 siti (figura 20.1): 697 gestiti sulla base del vecchio DM 471/99 o di norme ancora precedenti e 547 siti gestiti fin dall'inizio ai sensi del DLgs 152/06 o rimodulati in base ai criteri previsti da tale norma (figura 20.2).

Di queste 547 procedure, 102 si sono concluse in quanto il proponente ha accertato il non superamento dei valori soglia di contaminazione (CSC) e ha prodotto l'autocertificazione prevista dalla legge, a cui si aggiungono 48 siti con intervento non necessario. Si tratta in molti casi di situazioni in cui un impatto iniziale c'è stato e, a seguito degli interventi di messa in sicurezza di emergenza, la contaminazione è stata risolta.

Per gli altri 397 siti la procedura è andata avanti arrivando per 166 di essi all'approvazione dello studio di Analisi di Rischio e pertanto alla definizione delle CSR: 27 siti hanno mostrato valori di concentrazione inferiori alle CSR e sono stati definiti non contaminati. Si tratta di quei siti per i quali è necessario mantenere traccia negli strumenti urbanistici in quanto, sebbene per legge possano essere definiti "non contaminati", possono diventarlo a seguito di una semplice variazione nelle modalità di utilizzo dell'area, pur mantenendo la stessa destinazione d'uso urbanistico. Il fenomeno sembra interessare un numero piuttosto contenuto di situazioni, tuttavia tale numero è destinato a crescere in futuro, pertanto, per mantenere sotto controllo gli effetti sulla salute e sull'ambiente generati dai siti contaminati, risulta auspicabile che gli Enti competenti possano disporre di procedure chiare ed efficaci per l'imposizione dei vincoli d'uso e possano contare su efficienti sistemi di

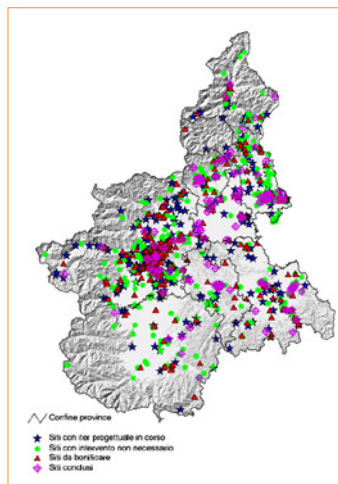


Figura 20.1

Distribuzione sul territorio regionale dei siti inseriti in Anagrafe regionale dei siti contaminati anno 2011

Fonte: Anagrafe regionale dei siti contaminati.

Elaborazione Arpa Piemonte

SITI
CONTAMINATI

controllo del loro rispetto.

In relazione agli altri 139 siti definibili contaminati in base alle risultanze dell'Analisi di Rischio, l'iter progettuale è andato avanti portando in 9 casi alla certificazione di avvenuta bonifica, in 14 casi all'inizio delle attività di bonifica progettate, in 48 casi all'approvazione di un progetto di bonifica e in 7 casi all'approvazione di un intervento di messa in sicurezza operativa, tipologia quest'ultima in base alla quale un'attività industriale o commerciale in esercizio può rimandare la bonifica al momento della dismissione dell'impianto purché metta in atto le misure in grado di garantire il contenimento della contaminazione presente all'interno del sito di competenza.

Restano quindi 61 siti contaminati che attendono l'approvazione di un progetto di bonifica ma soprattutto restano 231 siti potenzialmente contaminati per i quali non sono ancora state definite le CSR.

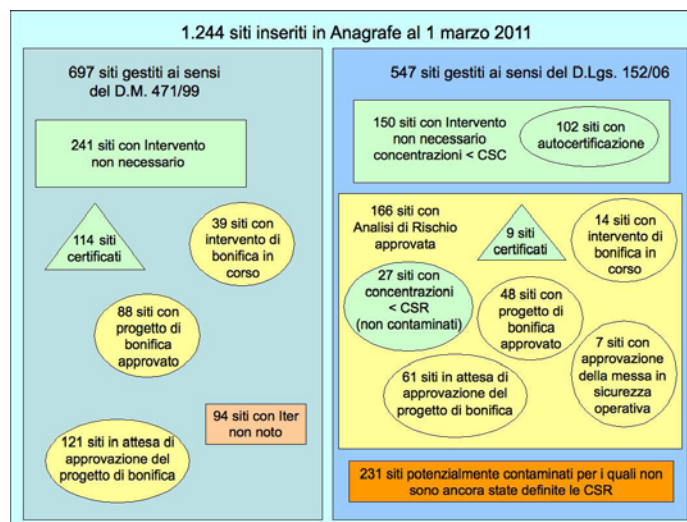


Figura 20.2

Schema della situazione relativa ai siti contaminati in Anagrafe al 1° marzo 2011

Fonte: Anagrafe regionale dei siti contaminati.

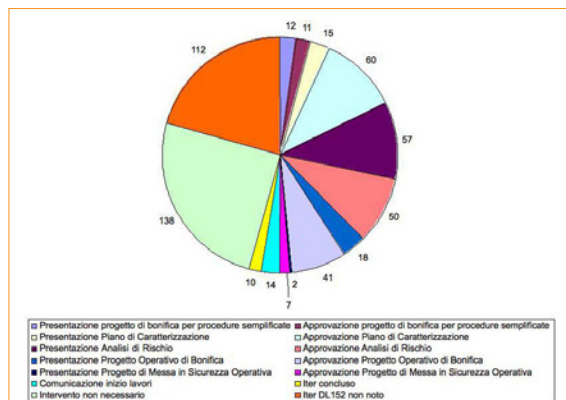
Elaborazione Arpa Piemonte

Figura 20.3

Stato di avanzamento
dell'iter di bonifica per i
siti notificati o rimodulati
ai sensi del DLgs 152/06
anno 2011

Fonte: Anagrafe regionale
dei siti contaminati.

Elaborazione Arpa Piemonte



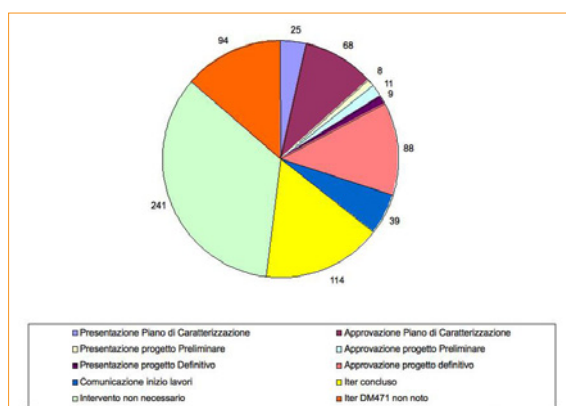
La situazione relativa allo stato di avanzamento della procedura di bonifica per i 547 siti inseriti ai sensi del DLgs 152/06 o rimodulati è riportata nella figura 20.3.

Figura 20.4

Stato di avanzamento
dell'iter di bonifica per i siti
notificati ai sensi del DM
471/99 o norme precedenti
anno 2011

Fonte: Anagrafe regionale
dei siti contaminati.

Elaborazione Arpa Piemonte



Per i siti più vecchi invece, gestiti in base al DM 471/99 o norme precedenti, la situazione è descritta nella figura 20.4. Come si può osservare confrontando il diagramma con quello dello scorso anno, la chiusura dei procedimenti aperti procede con estrema lentezza.

Se per questi ultimi la presenza di 94 siti con *iter* non noto¹ può derivare da una scarsa conoscenza di situazioni pregresse che hanno visto avvicinarsi diversi soggetti responsabili e titolari di procedimento, per i siti gestiti ai sensi del DLgs 152/06 la presenza di 112 siti con *iter* non noto (fra cui nessuno oggetto di rimodulazione) più che manifestare la mancanza di informazioni evidenzia un ritardo nella presentazione del primo documento di caratterizzazione da parte del soggetto obbligato.

Osservando i dati dell'Anagrafe nel loro insieme, indipendentemente dalla norma in base alla quale sono gestiti, si può apprezzare l'evoluzione della situazione negli ultimi

nove anni (figura 20.5). La ripartizione fra le otto province conferma sostanzialmente i dati dello scorso anno, secondo lo schema riportato nella figura 20.6. Per quanto riguarda l'efficacia degli interventi finalizzati a risolvere le situazioni di contaminazione, la figura 20.7 mostra il numero di procedure di bonifica concluse² nei diversi anni.

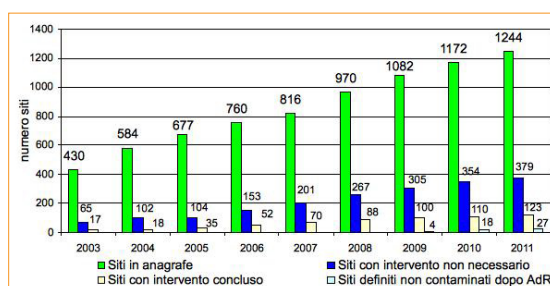
Guardando il dato in percentuale rispetto al numero totale dei siti si osserva (figura 20.8) un miglioramento rispetto all'inizio degli anni 2000. In particolare si può osservare come sia in generale aumentato percentualmente il numero di siti con intervento non necessario³, per i quali valgono le considerazioni fatte in precedenza.

Figura 20.5

Siti inseriti in Anagrafe
anni 2003-2011

Fonte: Anagrafe regionale
dei siti contaminati.

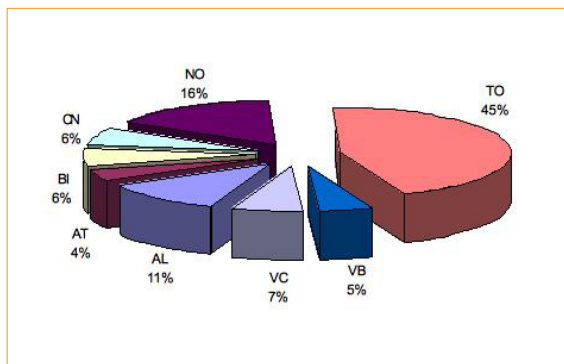
Elaborazione Arpa Piemonte



¹ Per questi siti con *iter* non noto alcune informazioni sono in realtà disponibili all'interno dell'Anagrafe, sebbene non completamente ufficializzate.

² Si specifica che fra i siti conclusi non sono stati conteggiati quei siti per i quali la bonifica è sostanzialmente conclusa ma non vi è un atto formale che lo certifichi.

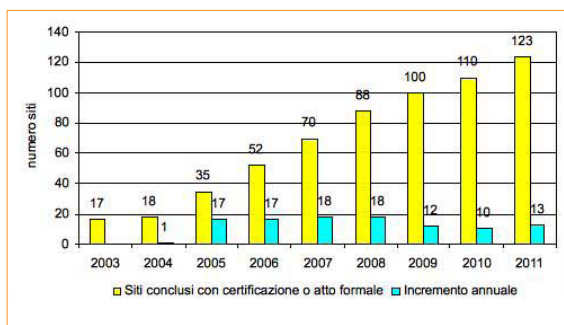
³ Si noti che nel grafico di figura 20.8 ai 379 siti con intervento non necessario per il 2011 sono stati sommati i 27 siti risultati non contaminati a seguito dei risultati dell'Analisi di Rischio.

**Figura 20.6**

Siti contenuti nell'Anagrafe Regionale dei siti contaminati aggiornamento al 1° marzo 2011

Fonte: Anagrafe regionale dei siti contaminati.

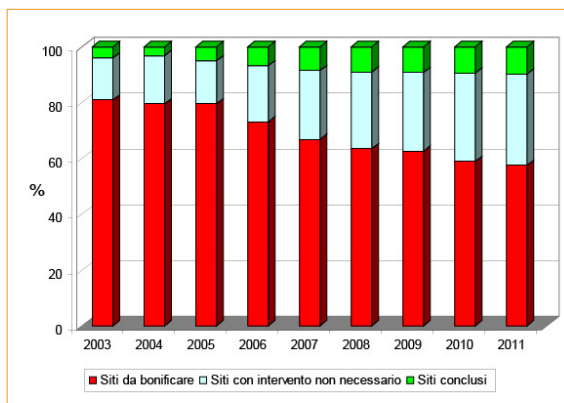
Elaborazione Arpa Piemonte

**Figura 20.7**

Siti con intervento di bonifica concluso
anni 2003-2011

Fonte: Anagrafe regionale dei siti contaminati.

Elaborazione Arpa Piemonte

**Figura 20.8**

Rapporto percentuale tra siti conclusi e siti da bonificare
anni 2003-2011

Fonte: Anagrafe regionale dei siti contaminati.

Elaborazione Arpa Piemonte

Gli impatti delle sostanze inquinanti sulle matrici ambientali sono distribuiti in maniera pressoché uniforme tra suolo, sottosuolo e acque sotterranee. Occorre considerare che l'aumento degli impatti su una matrice non è direttamente proporzionale a quello sulle matrici sottostanti. Ciò significa che, a fronte di un impatto sul suolo, gli interventi di messa in sicurezza di emergenza spesso riescono ad evitare il conseguente impatto su sottosuolo e acque sotterranee.

Per quanto riguarda le cause della contaminazione, si conferma la netta predominanza di inquinamenti dovuti a cattiva gestione di impianti e strutture considerando anche che più della metà dei siti inquinati sono interessati dalla presenza di attività di tipo industriale e commerciale. Le sostanze contaminanti più frequentemente presenti nei suoli e nelle acque sotterranee appartengono principalmente alle famiglie idrocarburi, contaminanti inorganici e solventi.

Box 1 - LA DETERMINAZIONE DEL FLUSSO DI VAPORI CONTAMINATI NELL'AMBITO DELLA STIMA DEL RISCHIO ASSOCIATO AI SITI CONTAMINATI

La necessità di poter disporre di una metodologia affidabile per il campionamento e la determinazione della concentrazione di contaminanti nel flusso di vapori provenienti da sottosuolo sta diventando sempre più stringente nell'attività di valutazione degli elaborati di analisi di rischio e, più in generale, nell'attività di controllo dei siti contaminati.

Gli studi di analisi di rischio sempre più spesso propongono la determinazione sperimentale del flusso di contaminanti proveniente dal sottosuolo per ottenere una valutazione di rischio maggiormente sito-specifica, consentendo così di svincolarsi dal calcolo teorico ritenuto da molti eccessivamente cautelativo. Nei progetti presentati pertanto viene talvolta proposto di saltare quella parte della modellazione matematica che simula il rilascio di vapori a partire dalle concentrazioni nei terreni e nelle acque sotterranee per misurare direttamente il flusso di vapori che proviene dal sottosuolo. A partire dalle misure sperimentali vengono calcolati direttamente i valori di Concentrazione Soglia di Rischio (CSR) obiettivo di bonifica, appare quindi evidente quanto sia importante l'affidabilità di tali misure.

Una volta fissati gli obiettivi di bonifica ed eseguiti gli interventi previsti dal progetto sarà poi necessario effettuare le misure nell'ambito del monitoraggio *post-operam*. Risulta perciò fondamentale poter disporre di una metodologia affidabile per la realizzazione ed il controllo di tali misure.

Negli Stati Uniti già dai primi anni novanta è stata affrontata tale problematica e a livello nazionale solo molto più tardi la questione del flusso di vapori contaminati provenienti da sottosuolo è stata considerata nell'ambito della normale gestione dei siti contaminati⁴. In linea generale si poneva attenzione a tale problematica principalmente nei casi in cui la presenza di vapori poteva rappresentare un pericolo rispetto alle condizioni di esplosività (sottoservizi o locali interrati) o nei casi in cui la presenza dei vapori generava disagio e malessere a causa del cattivo odore. La valutazione preliminare del potenziale impatto da sostanze volatili non veniva sostanzialmente mai eseguita in assenza di uno studio di analisi di rischio, mentre nei casi particolari in cui un'indagine preliminare veniva effettuata, si trattava di un'indagine di tipo qualitativo, finalizzata a meglio delimitare le aree in cui concentrare le indagini tradizionali sulle matrici sottosuolo e acque sotterranee.

Con l'entrata in vigore del DLgs 152/06, e pertanto con l'obbligo di eseguire l'analisi di rischio sito-specifica su tutti i siti, la valutazione preliminare del potenziale impatto da sostanze volatili cominciò a diventare un'operazione consueta nei procedimenti di bonifica. Con la prima pubblicazione dei "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" (Rev. 0, Giugno 2005) Apat volle rendere disponibile una guida di utilizzo delle equazioni di simulazione, dedicando le Appendici D ed F rispettivamente alla valutazione del rischio da inalazione di vapori *outdoor* e *indoor*.

Con il procedere delle applicazioni su casi reali a livello nazionale si sentì la necessità di procedere con un'ulteriore Appendice tecnica (l'Appendice S) dal titolo "*Intrusione di vapori nei luoghi di lavoro*", pubblicata con la Revisione 2 dei Criteri, realizzata in gran parte sulla base delle esperienze condotte da Ispra, ISS, ISPESL e dalle Arpa coinvolte su alcuni siti di interesse nazionale. Tale documento dichiara i limiti della trattazione teorica, sottolineando la loro validità in una valutazione di *screening* e auspicando, in caso di rischio potenziale calcolato, la realizzazione di indagini dirette di controllo. Nel documento viene effettuata una prima descrizione sintetica delle linee guida e dei documenti tecnici sviluppati negli Stati Uniti da diversi Enti e Agenzie.

Di più recente pubblicazione è il documento collegato ai "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" dal titolo "*Protocollo ISPRA-INAIL (ex-ISPESL) per la valutazione del rischio associato all'inalazione di vapori e polveri, in ambienti aperti e confinati nei siti di bonifica*", pubblicato come

⁴ L'affermazione non vale evidentemente nel caso dell'emissione di gas radon dal sottosuolo, indagato e studiato da molto più tempo.

revisione 0 nell'ottobre 2010 attualmente in fase di revisione. Il documento si pone come obiettivo quello di fornire i criteri operativi per effettuare una valutazione del rischio associato all'esposizione da inalazione di vapori e/o polveri in ambienti aperti e/o confinati, fornendo una specifica procedura. Tale procedura si basa sul confronto fra i valori misurati e i valori di concentrazione cautelativi in aria (CSC_{aria}) calcolati in modo da garantire l'accettabilità del rischio in base ai criteri tipici dell'analisi di rischio. Vengono inoltre indicati valori numerici per il coefficiente di attenuazione da utilizzare per passare dal valore di concentrazione in aria al corrispondente valore nel gas interstiziale e viceversa.

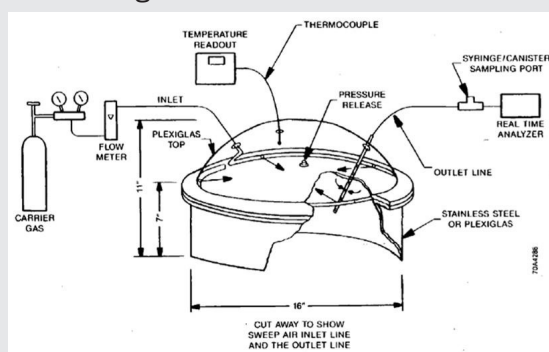


Figura a

Schema di funzionamento di una flux chamber

Fra i dispositivi utilizzati per la misura sperimentale del flusso di vapori contaminati si trovano le camere di flusso, o *flux chambers*. Si tratta di apparecchiature nate per consentire la misura diretta del flusso di contaminazione proveniente dal sottosuolo isolandosi dalle condizioni ambientali presenti in superficie.

L'utilizzo di questi dispositivi non può essere definito convenzionale nel campo dei siti contaminati, sono ad esempio molto più utilizzati sulle discariche o in altri campi di studio dell'ambiente. Tuttavia la loro caratteristica principale li rende particolarmente interessanti nei casi in cui una misura diretta dell'aria outdoor o

indoor sarebbe falsata dalla presenza di fonti di contaminazione presenti in superficie come nel caso di impianti industriali o dalla presenza di condizioni atmosferiche non idonee, come ad esempio in vallate caratterizzate dalla presenza di vento. In Italia il loro utilizzo nelle indagini su siti contaminati è di recente introduzione, pertanto è opportuno basarsi sulle esperienze riportate in letteratura e procedere con misure sperimentali pilota. Il documento più completo ma anche il meno recente fra quelli ritrovati nella letteratura tecnica è la User's Guide "Measurement of gaseous emission rates from land surfaces using an emission isolation flux chamber" prodotta per conto di USEPA nel febbraio 1986. Il protocollo descrive nel dettaglio le operazioni da effettuare per un corretto utilizzo dell'apparecchiatura, fornendo indicazioni rispetto alle principali variabili nelle modalità di funzionamento.

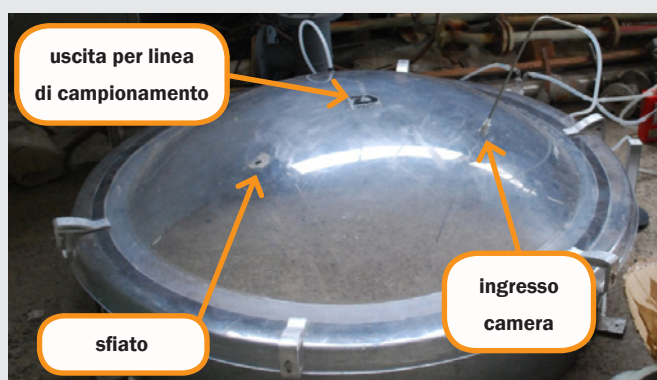


Figura b - Particolari dell'apparecchiatura



Figura c - Due esempi di misure di flusso di vapori contaminati da sottosuolo effettuate con l'utilizzo di flux chamber in Piemonte

IL PROBLEMA AMIANTO

Il tema dell'amianto è spesso strettamente connesso alla bonifica dei siti contaminati. Sebbene non compaia nelle statistiche fra le sostanze contaminanti più diffuse, in realtà nell'ambito degli interventi di bonifica è spesso necessario effettuare specifici interventi di bonifica da amianto come azione preliminare alle altre attività. Fra i siti di interesse nazionale, che ricordiamo sono sei siti sull'intero territorio regionale, due sono interamente incentrati sulla contaminazione da amianto: si tratta della ex Eternit di Casale Monferrato e della ex cava di amianto di Balangero.

CASALE MONFERRATO

Il sito di Casale Monferrato è stato inserito attraverso la Legge n° 426 del 9 dicembre 1998 fra gli interventi di bonifica e ripristino ambientale di interesse nazionale. Nell'ambito territoriale di competenza, individuato con Decreto Ministeriale 20/01/00 e corrispondente al territorio dell'ex USL 76 sono attualmente in corso le operazioni di bonifica sia di situazioni relative ad utilizzi cosiddetti "impropri" dell'amianto, i "polverini", sia delle coperture. Si ricorda che il polverino, materiale di scarto nella produzione di manufatti in cemento-amianto, è un prodotto friabile costituito da cemento misto a fibre libere o facilmente liberabili e quindi da ritenersi disponibili all'aerodispersione; tale materiale ha trovato impiego nella realtà casalese, dove era reperibile gratuitamente, nei sottotetti quale isolante e, per la tipica consistenza, in cortili e strade come pavimentazione (battuto).

Con Conferenza di Servizi decisoria del 6 luglio 2004, a Roma veniva approvato il Progetto di Bonifica del sito di interesse nazionale di Casale Monferrato e con DM 29/11/2004 venivano autorizzati gli interventi di bonifica degli utilizzi impropri dell'amianto, secondo le metodologie messe a punto appositamente da un gruppo di lavoro costituito da Arpa, ASL e Comune di Casale Monferrato, nonché gli interventi di rimozione delle coperture e manufatti in cemento-amianto, da effettuarsi nell'area dell'ex USL 76.

Il Progetto di Bonifica del Sito di Interesse Nazionale di Casale Monferrato prevede l'intervento diretto dell'amministrazione pubblica nel caso delle bonifiche degli utilizzi impropri dell'amianto (il c.d. "polverino"), mentre per la rimozione delle coperture in cemento-amianto stabilisce che l'intervento venga eseguito a cura dei privati, con erogazione di un contributo forfettario a parziale rimborso

delle spese sostenute per rimozione e smaltimento.

Quale Ente attuatore degli interventi è stata individuata l'amministrazione comunale di Casale Monferrato, mentre Arpa Piemonte e ASL 21 sono indicati quali Enti competenti per i monitoraggi, previsti per la totalità dei siti interessati da "utilizzi impropri" dell'amianto, oltre che per il 25% dei siti interessati da bonifiche di coperture e manufatti, distribuiti su tutti i 48 Comuni del territorio della ex USL 76.

Le attività principali dettagliate nel Programma Operativo redatto a seguito della Convenzione da effettuarsi dal Polo Amianto di Arpa sono le seguenti:

1. analisi, aggiornamento e la valutazione dei dati raccolti in merito ai siti con presenza di materiali contenenti amianto (MCA)
2. il monitoraggio dei cantieri di bonifica degli usi impropri e di rimozione di MCA
3. il monitoraggio ambientale nel territorio di Casale M.to e nell'area estesa della ex USL 76
4. il supporto tecnico specialistico per la conduzione delle bonifiche relative agli usi impropri
5. la realizzazione di un sistema informativo territoriale quale strumento di archiviazione e gestione di tutti i dati alfanumerici e geografici inerenti la presenza di amianto sul territorio in esame
6. il supporto alle amministrazioni comunali per le attività di informazione e divulgazione delle risultanze delle indagini svolte.

Nel corso dell'anno 2010 le attività di cui ai punti precedenti si sono concretizzate in:

- aggiornamento del censimento delle coperture con inserimento nel database di 325 nuovi siti
- valutazione di 8 segnalazioni di possibile presenza di polverino con conseguente aggiornamento del censimento con i 5 siti risultati effettivamente contaminati da amianto
- monitoraggio giornaliero di 21 cantieri di bonifica del polverino con effettuazione di 294 campioni analizzati in Microscopia Ottica in Contrasto di Fase (MOCF) e 51 campioni di restituibilità analizzati in Microscopia Elettronica a Scansione (SEM)
- proseguimento della seconda campagna di monitoraggio ambientale iniziata nel 2009 e ad oggi terminata che ha visto il prelievo di 334 campioni di materiale

aerodisperso analizzati sia in MOCF sia in SEM

- relativamente al sistema informativo territoriale, si è testato il nuovo database per le schede di auto censimento di manufatti contenenti amianto, sono stati aggiornati i servizi WebGIS con i nuovi dati a disposizione e si è proceduto ad affinare alcune georeferenziazioni di siti mediante sopralluoghi diretti.



Monitoraggio cantieri
di bonifica per l'utilizzo
improprio di amianto

Oltre alle attività sopracitate, che fanno parte del Programma Operativo, il Polo Amianto, svolge anche un'attività di monitoraggio della discarica monouso per amianto di Casale Monferrato. L'impianto consta attualmente di due vasche in coltivazione, una per rifiuti non pericolosi (ex 2A) per lo smaltimento del materiale compatto (lastre, ecc.) e una per rifiuti pericolosi (ex 2C) per materiale friabile (polverino). Una terza vasca, di categoria ex 2A, risulta esaurita.



Campionamento sulla
discarica amianto di Casale
Monferrato

Le indagini condotte durante il conferimento di materiale, separatamente per compatto e friabile, sono realizzate interessando ciascuna 4 punti disposti sul perimetro della vasca nella quale era in corso il conferimento. Inoltre una volta all'anno viene ripetuto un monitoraggio in assenza di conferimento (bianco), che interessa 7 punti di cui 5 dislocati nell'intorno delle due vasche in uso, uno in prossimità della vasca esaurita e uno sul sovrappasso circonvallazione sud-est.

Nel 2010 sono stati effettuati 35 campionamenti; le analisi vengono solitamente effettuate in MOCF e solo nel caso in cui si presentino dei dati anomali si procede ad accertamenti in SEM.

Infine nel corso del 2010 sono state svolte alcune attività di supporto specialistico quali: spolveratura e analisi delle polveri dell'archivio dell'ex-Eternit, sopralluoghi e campionamenti di terreno volti all'individuazione del tracciato del canale di scolo che partiva dallo stabilimento dell'Eternit e scaricava nel Po, sopralluoghi e campionamenti presso un cantiere di rimozione e sostituzione di *ballast* ferroviario potenzialmente contenente amianto, monitoraggi nell'area della cittadella di Casale Monferrato in seguito al ritrovamento di frammenti di lastre di fibrocemento e infine sopralluoghi e campionamenti di aerodispersi al Teatro Regionale Alessandrino coinvolto in un inquinamento a seguito di una bonifica da amianto del locale caldaie.

LE ATTIVITÀ PRESSO L'EX-AMIANTIFERA DI BALANGERO - SITO DI INTERESSE NAZIONALE (SIN)

Nel comune di Balangero è situata la miniera di S. Vittore, la più grande d'Europa. E' stato estratto amianto di serpentino a partire dagli anni '20 sino al 1990, anno di chiusura e fallimento della Società Amiantifera di Balangero SpA. La superficie perimetrata del sito (DM 10 Gennaio 2000) è di circa 310 ettari, comprende la zona di estrazione, gli stabilimenti per la lavorazione dell'amianto, due discariche di materiale lapideo e le vasche di decantazione fanghi. La Legge 426/98 individua il sito quale "Intervento di bonifica di interesse nazionale".



La società che attualmente opera è la RSA Srl, in House alla Regione Piemonte. Il progetto di massima, risalente al 1993, prevedeva due fasi di intervento: la prima di redazione dei progetti esecutivi e messa in sicurezza delle aree, la seconda di bonifica dell'intera area. Fra le altre cose il progetto prevedeva interventi di sistemazione idrogeologica e idraulica del sito, la rivegetazione dei versanti, interventi di messa in sicurezza delle vasche di decantazione, della zona degli ex stabilimenti e un piano di misure e controlli. Nel novembre 2007 si è svolta la Conferenza dei Servizi Decisoria nel corso della quale sono state evidenziate azioni prioritarie di messa in sicurezza di emergenza.

Nell'ambito delle funzioni istituzionali di Arpa Piemonte, il Polo Amianto, in collaborazione con l'Asl competente per territorio, svolge attività di valutazione tecnica di Progetti e Piani di Lavoro, sopralluoghi finalizzati al controllo delle attività relative al SIN e di certificazione di fine lavori. Sono previste inoltre attività di monitoraggio ambientale. In merito alla corretta gestione delle attività di bonifica nei SIN contaminati da amianto, alcuni compiti istituzionali sono definiti nel documento "Linee Guida generali da adottare durante le attività di bonifica da amianto nei siti da bonificare di interesse nazionale", redatto nel corso del 2010 dal Ministero per la Tutela del Territorio e del Mare in collaborazione anche con il Polo Amianto di Arpa Piemonte ed emanato dallo stesso Ministero nel dicembre 2010. Di conseguenza, previa valutazione dei singoli progetti,

sono state effettuate, a cura di aziende incaricate, le seguenti opere:

- sistemazione idrogeologica e idraulica per la messa in sicurezza di emergenza delle aree di discarica lapidea poste ad est degli stabilimenti di produzione lato Balangero
- messa in sicurezza di emergenza del dissesto della discarica Fandaglia lato Corio
- lavori di ripristino rete di acque superficiali afferenti il dissesto della zona Ovest a monte dell'area Stabilimenti
- messa in sicurezza di emergenza stabilimenti di produzione G Nord, Corpo H e Gallerie.

Attualmente sono in corso le seguenti attività di bonifica:

- area stabilimenti - Lavori di bonifica e demolizione delle strutture metalliche facenti parte dell'area semicrollata "Corpo A".

Le strutture e gli impianti soggetti ad interventi di prossima attuazione sono i seguenti:

- corpo B - frantumatori
- frantoio mobile sommerso
- serbatoio ammalorato
- impianto di palletizzazione
- silos
- edificio Pinetina

Le attività di monitoraggio ambientale svolte dal Polo Amianto nel corso del 2010 hanno previsto:

- monitoraggio ambientale realizzato nell'ambito della convenzione tra Arpa e RSA
- indagine ambientale annuale.

Monitoraggio ai fini della convenzione tra Arpa e RSA

Arpa Piemonte effettua indagini ambientali con cadenza settimanale presso l'ex miniera, finalizzate alla validazione del sistema di autocontrollo di RSA come concordato con la Regione Piemonte. I campioni Arpa sono stati prelevati a gruppi di tre per settimana, in unica soluzione, scegliendo, di volta in volta, il giorno della settimana e le postazioni, in relazione alla fase dei lavori e alle condizioni meteorologiche. Le analisi sono state eseguite presso il laboratorio del Polo Amianto di Grugliasco.

Nel periodo compreso tra gennaio e dicembre 2010 Arpa ha effettuato 35 accessi nell'area di interesse, con frequenza settimanale; durante ciascun accesso sono stati monitorati 3 differenti punti, in parallelo con RSA srl, per un totale di 105 campioni di materiale aerodisperso.

I campioni prelevati sono stati letti in Microscopia Ottica

in Contrasto di Fase (MOCF) con conteggio delle fibre totali, e i risultati ottenuti hanno evidenziato valori compatibili con i dati normalmente presenti negli ambienti di vita. Sono state inoltre analizzati 8 filtri campionati da RSA in Microscopia Elettronica a Scansione (SEM) che hanno evidenziato valori ambientali di fibre di amianto aerodisperse molto bassi vicini al limite di rilevabilità del metodo.

Indagine ambientale annuale

Dal 7 all'11 giugno 2010 è stata effettuata un'indagine ambientale annuale, della durata di cinque giorni, consistente in una serie di campionamenti per valutare la concentrazione delle fibre aerodisperse nei comuni di Balangero e Corio. I campioni prelevati sono stati analizzati sia in Microscopia Ottica in Contrasto di Fase (MOCF) che in Microscopia elettronica a Scansione (SEM). I risultati



Strutture metalliche facenti
parte dell'area semicrollata
"Corpo A"

ottenuti in MOCF hanno evidenziato valori ambientali di fibre totali aerodisperse molto bassi con valore massimo di 1,8 ff/L (fibre totali), anche al SEM i valori di fibre d'amianto aerodisperse sono risultati prossimi al limite di rilevabilità del metodo con un massimo di 0,6 ff/L.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Sostenibilità ambientale

VALUTAZIONI AMBIENTALI



VALUTAZIONI AMBIENTALI

Con il termine di impatto ambientale si indicano le modificazioni dell'ambiente (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna, ecosistemi, paesaggio, salute) causate dalle attività umane e in particolare dalla realizzazione e/o dall'esercizio di una specifica opera. Un impatto negativo si verifica quando le condizioni ambientali subiscono un peggioramento sotto l'azione di pressioni antropiche (immissioni di sostanze nell'ambiente, consumo o prelievo di risorse, ecc.). E però anche possibile che si verifichi un impatto positivo quando, attraverso interventi volti a diminuire le pressioni in atto, si riscontrano miglioramenti dei parametri della qualità ambientale di riferimento. In questo contesto, considerando la vastità e la complessità dei conflitti che insorgono dall'interazione tra attività umane e dinamiche ecologiche, il campo delle

valutazioni ambientali, intese come strumenti di approccio alla prevenzione degli impatti, si fa ampio: partendo dal generale per arrivare al particolare, una valutazione interessa sia piani e programmi territoriali (Valutazione Ambientale Strategica - VAS) sia progetti preliminari e definitivi di opere specifiche (Valutazione di Impatto Ambientale - VIA). In entrambi i casi, qualora vengano interessate direttamente o indirettamente specie e habitat di un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) o di una Zona di Protezione Speciale (ZPS) indicati rispettivamente dalle due Direttive comunitarie 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli" (ora 2009/147/CE), viene affiancata la procedura di Valutazione di Incidenza (VI). Per visualizzare le serie storiche degli indicatori delle valutazioni ambientali: http://rsaonline.arpa.piemonte.it/indicatori/valutazioni_impatto.htm.

LA VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Dai dati relativi alle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi della LR 40/98, ricavati dal Sistema Informativo Regionale SIVIA, per la fase di verifica (ex art. 10 LR 40/98) si rileva un deciso incremento tra il 2008 e il 2010 mentre per la fase di valutazione (ex art. 12 LR 40/98), dopo un lieve decremento registrato tra il 2007 e il 2008, si osserva una tendenza all'aumento, anche grazie alla presentazione di progetti che dalla fase di verifica sono passati alla successiva fase di valutazione.

I suddetti *trend* sono riportati nella figura 21.1 che rappre-

senta l'andamento temporale delle fasi di VIA a partire dal 1999. L'evidente aumento delle procedure dal 1999 è giustificato dall'entrata in vigore della LR 40/98 e dunque dall'attivazione delle procedure di competenza regionale e provinciale in Piemonte. Per quanto riguarda invece il numero di valutazioni di impatto ambientale di competenza statale, iniziate già dal 1989, non si notano significative variazioni nel corso degli anni.

Nella figura 21.2 sono riportate le ripartizioni di competenza territoriale e amministrativa.

Figura 21.1

Andamento temporale
dell'avvio delle procedure
di verifica e valutazione
anni 1999-2010

Fonte: Regione Piemonte,
banca dati Sivia

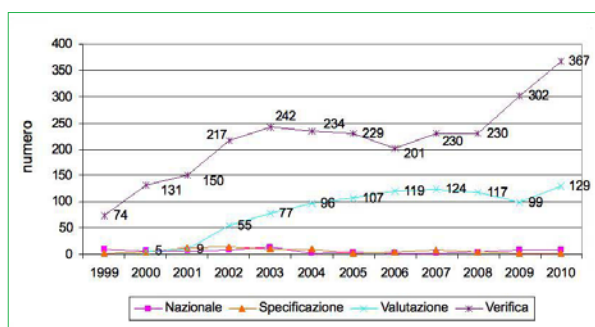
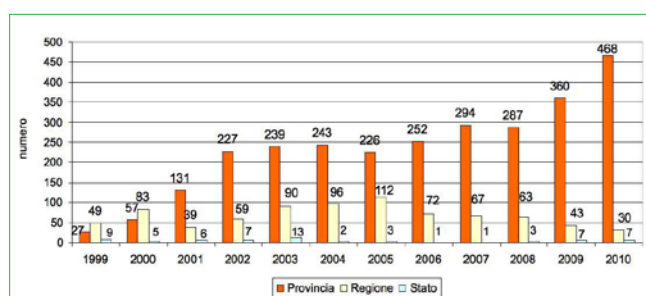


Figura 21.2

Distribuzione delle fasi di
avvio procedura per ciascuna
competenza amministrativa
anni 1999-2010

Fonte: Regione Piemonte,
banca dati Sivia



Per mostrare il numero di progetti sottoposti a procedure svolte di verifica e valutazione tra Regione e Province piemontesi nel periodo compreso tra il 1999 e il 2010, nelle tabelle 21.1 e 21.2 vengono riportati i numeri relativi alle due fasi procedurali concluse.

Procedure di Verifica concluse													
Autorità Competente	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Totale
Provincia di Alessandria	3	4	6	3	6	5	5	9	12	7	4	2	66
Provincia di Asti	1	-	-	3	3	-	1	2	5	1	-	-	16
Provincia di Biella	1	1	6	2	3	2	4	7	6	7	10	20	69
Provincia di Cuneo	13	23	22	61	79	74	55	50	83	58	88	43	649
Provincia di Novara	1	2	2	6	7	4	5	9		11	15	27	89
Provincia di Torino	5	14	55	54	38	42	35	31	43	42	60	73	492
Provincia di Verbania	1	5	21	30	26	22	29	28	19	34	33	41	289
Provincia di Vercelli	1	1	2	4	7	9	3	4	10	5	8	16	70
Regione Piemonte	48	81	36	53	73	675,9	92	59	51	49	30	19	667
Totale	74	131	150	216	242		229	199	229	214	248	241	2.407

Tabella 21.1

Procedure di Verifica concluse per Provincia e Regione anni 1999-2010

Fonte: Regione Piemonte, banca dati Sivia

Procedure di Valutazione concluse												
Autorità Competente	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Totale
Provincia di Alessandria	-	-	8	10	5	8	13	10	2	-	-	56
Provincia di Asti	-	-	2	3	1	2	3	2	2	-	-	15
Provincia di Biella	-	-	-	-	1	-	4	3	-	1	-	9
Provincia di Cuneo	4	9	17	23	33	22	27	30	14	18	3	200
Provincia di Novara	1	-	10	4	6	8	8	7	6	3	3	56
Provincia di Torino	-	-	10	11	13	16	13	16	11	5	2	97
Provincia di Verbania	-	-	2	7	7	21	12	12	13	7	1	82
Provincia di Vercelli	-	-	2	3	3	3	8	4	3	7	1	34
Regione Piemonte	-	-	4	16	18	20	13	14	14	7	1	107
Totale	5	9	55	77	87	100	101	98	65	48	11	656

Tabella 21.2

Procedure di Valutazione concluse per Provincia e Regione anni 2000-2010

Fonte: Regione Piemonte, banca dati Sivia

Un bilancio interessante è rappresentato dal numero di procedure VIA conclusesi con un' autorizzazione da parte dell'Autorità Competente, come evidenziato nelle tabelle 21.3 e 21.4.

Procedure di Verifica autorizzate													
Autorità Competente	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Totale
Provincia di Alessandria	2	2	5	1	4	4	3	7	5	6	-	-	39
Provincia di Asti	1	-	-	2	3	-	-	2	3	-	-	-	11
Provincia di Biella	1	-	4	1	2	-	-	1	4	5	7	14	39
Provincia di Cuneo	9	16	10	31	42	47	34	34	63	44	62	33	452
Provincia di Novara	1	1	2	3	4	4	3	7	-	8	12	17	62
Provincia di Torino	4	12	45	41	26	29	27	20	33	34	42	47	360
Provincia di Verbania	1	2	13	14	9	8	14	16	15	28	14	25	159
Provincia di Vercelli	-	1	1	-	3	4	1	2	6	3	5	11	37
Regione Piemonte	31	37	20	37	46	48	70	42	36	37	20	11	435
Totale	50	71	100	130	139	144	152	131	165	165	162	158	1.567

Tabella 21.3

Procedure di Verifica autorizzate per Provincia e Regione anni 1999-2010

Fonte: Regione Piemonte, banca dati Sivia

Procedure di Valutazione autorizzate												
Autorità Competente	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Totale
Provincia di Alessandria	-	-	5	9	5	6	10	7	-	-	-	42
Provincia di Asti	-	-	2	3	1	1	2	2	2	-	-	13
Provincia di Biella	-	-	-	-	1	-	2	2	-	-	-	5
Provincia di Cuneo	3	8	16	16	21	18	18	20	11	13	2	146
Provincia di Novara	-	-	4	2	3	8	6	6	6	3	2	40
Provincia di Torino	-	-	7	5	11	13	11	10	8	3	2	70
Provincia di Verbania	2	5	3	9	12	12	11	6	1	61	-	-
Provincia di Vercelli	-	-	1	1	2		6	2	1	2	-	15
Regione Piemonte	-	-	3	14	10	18	11	14	12	5	1	88
Totale	3	8	40	55	57	73	78	75	51	32	8	480

Tabella 21.4

Procedure di Valutazione autorizzate per Provincia e Regione anni 2000-2010

Fonte: Regione Piemonte, banca dati Sivia

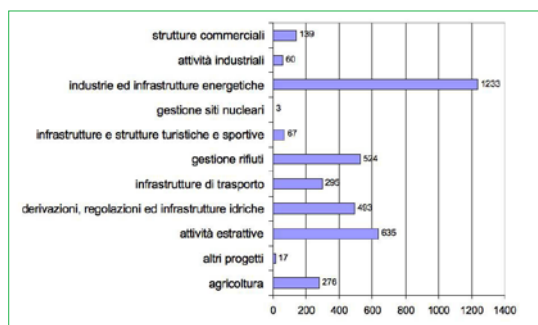
Nel complesso, su scala regionale, nel periodo compreso tra il 1999 e il 2010 sono state attivate 3.746 procedure di VIA tra provinciali e regionali. Come emerge dalla figura 21.3, tra le tipologie sottoposte a procedura VIA nel suddetto arco temporale prevalgono i progetti legati all'industria e alle infrastrutture energetiche, seguite dalle attività estrattive e di

gestione dei rifiuti. Merita infine segnalare il numero significativo di derivazioni e infrastrutture idriche, cresciuto in modo particolare in questi ultimi anni.

Figura 21.3

Numero delle categorie progettuali sottoposte a procedura VIA anni 1999-2010

Fonte: Regione Piemonte, banca dati Sivia



Infrastrutture strategiche

Nel corso del 2010 sono state attivate le procedure di VIA di competenza statale per i progetti delle seguenti opere, individuate come infrastrutture strategiche dalla delibera CIPE 121/2001:

- “Cunicolo esplorativo La Maddalena in comune di Chiomonte (To) nell’ambito del nuovo collegamento ferroviario Torino - Lione”, progetto definitivo presentato dalla Lyon Turin Ferroviaire s.a.s
- “Nuovo collegamento ferroviario Torino - Lione, parte comune italo - francese, tratta in territorio italiano”, progetto preliminare presentato dalla Lyon Turin Ferroviaire s.a.s.
- “Collegamento autostradale Pedemontana piemontese tra l’autostrada A4 Santhià-Biella-Gattinara e A26 Romagnano-Ghemme”, progetto preliminare presentato dalla società Concessioni Autostradali Piemontesi SpA.

Per i suddetti progetti l’Assessorato Ambiente di Regione Piemonte ha avviato le rispettive istruttorie per l’espressione del parere regionale nell’ambito dell’endoprocedimento ex DLgs 163/06 e s.m.i e art. 18 LR 40/98 e s.m.i. all’interno della procedura VIA nazionale di competenza del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Dei tre progetti, nel corso del 2010 si è concluso il procedimento del “Cunicolo esplorativo de La Maddalena”. Con Parere n° 566 del 29.10.2010, espresso ai sensi dell’art. 165 DLgs n° 163/06, la Commissione tecnica di verifica dell’impatto ambientale - VIA e VAS del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha espresso parere positivo alla compatibilità ambientale del progetto definitivo (variante tecnica), fatte salve tutte le autorizzazioni e gli adempimenti previsti dalla normativa vigente, anche in sede europea, all’atto della presentazione del progetto esecutivo, condizionato all’ottemperanza di specifiche pre-

scrizioni.

La normativa nazionale e regionale in materia di VIA prevede che la pubblica amministrazione e i proponenti svolgano attività anche dopo la fase di valutazione ambientale e autorizzazione di un progetto, ma non esiste una formulazione compiuta del processo di accompagnamento ambientale e di analisi a posteriori dei progetti.

Nel caso di opere strategiche di grande entità è auspicabile che venga strutturato un “accompagnamento ambientale” del progetto che, prendendo origine dalle valutazioni ambientali preventive, sia basato su un adeguato sistema che sorvegli l’esecuzione delle opere, esamini i dati di monitoraggio, controlli l’efficacia della gestione ambientale delle attività di cantiere verificando le azioni correttive messe in atto a seguito di anomalie, dando anche supporto alla soluzione di imprevisti ed emergenze ambientali.

Per la realizzazione di questo sistema di controllo si può far riferimento all’art. 7 e all’appendice V della Convenzione di Espoo del 25 febbraio 1991, impostando attività con l’obiettivo di raccogliere, organizzare, analizzare, interpretare e mettere a disposizione delle autorità competenti, dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico tutte le informazioni di carattere ambientale utili a:

- controllare che le condizioni stabilite negli atti di autorizzazione o di approvazione siano rispettate
- controllare che i provvedimenti correttivi di mitigazione degli impatti siano efficaci
- verificare gli impatti previsti o ammessi e dunque l’esattezza delle previsioni preventive
- modificare l’attività pianificata o mettere in atto misure di mitigazione correttive se si verificano impatti negativi imprevisti
- controllare l’efficacia della gestione ambientale dell’attività di cantiere
- utilizzare l’esperienza acquisita per future attività dello stesso tipo.

Box 1 - Audit Ambientale dei Cantieri: un sistema di autocontrollo e implementazione di buone pratiche operative e ambientali in fase di costruzione

A cura di: Marco Salomone - SINA S.p.A

L'Audit ambientale dei cantieri prende avvio nel 2005, nell'ambito dell'ammodernamento dell'autostrada A4 Torino-Milano, da un'iniziativa promossa di concerto dalla Concessionaria SATAP S.p.A e dalla società di progettazione SINA S.p.A.



Vasca di lavaggio betoniere



Presidio per raccolta boiaccia
fondazioni pile in alveo



Cordolo su guado per contenimento
sversamenti

Il fine era di dotare la Direzione Lavori di uno strumento operativo di autocontrollo all'interno dell'area di cantiere, finalizzato a verificare l'adozione delle corrette pratiche operative, individuare eventuali azioni correttive e a costituire un'efficace interfaccia ambientale all'interno del cantiere con il Progetto di Monitoraggio Ambientale. L'attesa era di massimizzare le prestazioni ambientali dei cantieri e l'efficacia del Progetto di Monitoraggio Ambientale, operante all'esterno degli stessi.

L'attività di Audit Ambientale, consolidatasi nel tempo, è al momento in corso sui lotti dell'ammodernamento dell'A4 e di realizzazione dell'autostrada A33 Asti-Cuneo, gestita dalla Concessionaria Autostrada Asti-Cuneo S.p.A. L'attività, strutturata per poter essere attuata in modo snello ed efficace, prevede visite periodiche con cadenza di base bisettimanale condotte da un esperto ambientale, accompagnato da rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Impresa costruttrice. Nel corso delle visite vengono compilate liste di controllo appositamente predisposte per il cantiere in esame, le cui risultanze vengono discusse e condivise al termine della visita di Audit con i rappresentanti della Direzione Lavori e dell'Impresa.

Gli ambiti di verifica affrontano tutti gli aspetti operativi (pressioni) che possono potenzialmente indurre alterazioni delle matrici ambientali (impatti) all'esterno del cantiere o che hanno margini di miglioramento in termini di contenimento delle emissioni in ambiente.

L'esperienza maturata negli anni ha portato all'individuazione e al consolidamento di alcune buone pratiche che sono ormai entrate a far parte delle consuete dotazioni ambientali con cui il cantiere opera.

Due esempi rappresentativi sono le vasche di lavaggio betoniere, il cui utilizzo sistematico ha portato all'eliminazione della problematica connessa ai piccoli e diffusi sversamenti di cemento nell'intorno delle aree di cantiere a seguito dell'esecuzione dei getti e lo studio preliminare e la realizzazione di sistemi di contenimento in corrispondenza di aree interessate da iniezioni o *jet-grouting*, al fine di contenere la dispersione di miscele cementizie.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO AMBIENTALE LUNGO LA NUOVA LINEA FERROVIARIA ALTA CAPACITÀ TORINO - MILANO

Tra le attività condotte da Arpa Piemonte in qualità di supporto tecnico (unitamente ad Arpa Lombardia e ad Ispra) all'Osservatorio Ambientale della linea Alta Capacità Ferroviaria Torino-Milano vi è stata anche la valutazione dei progetti di ripristino ambientale delle aree interferite dalla cantierizzazione e di quelli di mitigazione ambientale, seguita dal monitoraggio dell'esito degli interventi realizzati. L'Accordo Procedimentale stipulato nel 2000 tra le due Regioni interessate dall'opera (Piemonte e Lombardia), i Ministeri competenti (Infrastrutture e Ambiente), TAV SpA ed FS SpA, prevede infatti il ripristino ambientale di tutti i siti interessati a vario titolo dalle attività di cantiere e prescrive che i relativi progetti vengano presentati all'Osservatorio Ambientale.

L'attività, che non ha riguardato il recupero ambientale delle cave di prestito aperte per la realizzazione dell'opera, è stata molto articolata e la gestione della grande mole di informazioni è stata supportata con la realizzazione di un sistema informativo in ambiente GIS.

Lungo il tratto piemontese della linea (circa 98 km) sono state oggetto di intervento oltre 360 aree diverse: per quelle più piccole si è operato in base a "progetti tipo" standardizzati in funzione dell'obiettivo, mentre per quelle di dimensione superiore ai 5 mila m², circa 250, il General Contractor, realizzatore dell'opera, ha presentato all'Osservatorio progetti ad hoc per una superficie complessiva di circa 410 ettari. A queste si devono aggiungere le azioni di viabilità di cantiere (smantellamento o ripristino sui tracciati delle condizioni ante operam, avvenuti secondo progetti dedicati) su circa 55 km e la realizzazione di una quarantina di "Progetti Integrati di Mitigazione" (PIM), parte integrante del progetto licenziato in sede di Conferenza dei Servizi e redatti per migliorare l'inserimento ambientale dell'opera e mitigarne gli effetti, che hanno interessato circa 70 ettari di superficie, sovente localizzati in ambito urbano nei centri abitati interessati dal passaggio della nuova infrastruttura.

Per quanto riguarda **le finalità** degli interventi, nella maggior parte dei casi (oltre il 95% delle superfici oggetto di ripristino) l'obiettivo, una volta smantellati i cantieri, è stato quello di recuperare aree a destinazione agricola, mentre per la quota restante si è trattato per lo più di ricostituire formazioni forestali eliminate per esigenze legate alla cantierizzazione. Quest'ultima attività ha riguardato una superficie di una quarantina di ettari circa, considerando anche le aree interessate dai PIM relativi alle interferenze

della linea con i corsi d'acqua, per le quali le linee guida contenute nell'Accordo Procedimentale prevedono il potenziamento della fascia perifluviale occupata da formazioni naturaliformi e il miglioramento, per quanto possibile, della funzionalità delle connessioni ecologiche esistenti. I progetti di ricostituzione forestale (solo in rari casi si è trattato di rimboschimenti veri e propri di ex aree agricole) redatti dal *General Contractor* hanno avuto come obiettivo la creazione di formazioni boschive afferenti al querceto-carpinetto, con impiego di specie arboree mesofile quali Farnia, Carpino bianco e Frassino accompagnate da uno strato arbustivo composito e ricco di specie e, nelle stazioni caratterizzate da una certa igrofilia, da Ontano nero e Salici. In alcuni casi particolari, a causa delle condizioni poco favorevoli del substrato, si è optato per interventi meno "ambiziosi" puntando a cenosi pioniere alto arbustive o con uno strato arboreo lasso costituito da specie rustiche.

Il materiale vegetale cui si è fatto ricorso è stato costituito da piante "pronto effetto" (con circonferenza del fusto compresa, a seconda delle situazioni, tra 6 e 12 cm) per una parte degli individui di specie arboree e da piantine di due anni in contenitore per la restante parte e per gli arbusti. Complessivamente sono state messe a dimora, considerando anche il risarcimento delle fallanze eseguito durante il periodo di manutenzione degli interventi, circa 136.000 piante.

Tra gli interventi più significativi in termini di superficie si possono citare quelli realizzati nell'area dei Torrenti Bendola, Elvo e Agogna e nel Parco Naturale Regionale della Valle del Ticino (vedi foto).

Le maggiori **problematiche** riscontrate sono state imputabili essenzialmente all'impostazione poco funzionale data alla gestione del capitolo "opere a verde" (che nell'economia complessiva dell'opera hanno avuto un peso marginale), con un sistema contrattuale piuttosto rigido (tra i cui effetti si possono ricordare la durata del periodo di manutenzione - due anni - inadeguata a garantire il buon esito degli interventi più complessi e l'impossibilità di ricorrere a piantine fornite dai vivai regionali) e, almeno per gli interventi realizzati lungo la subtratta Torino-Novara, una direzione lavori poco incisiva e non sempre in grado di risolvere le criticità emerse di volta in volta in fase realizzativa, come più volte evidenziato dal Supporto Tecnico in sede di Osservatorio Ambientale.

A questo si devono aggiungere altri fattori che hanno condizionato l'esito di diversi interventi di ricostituzione forestale/rimboschimento, in particolare lungo la subtratta Torino-Novara.

La gestione poco oculata del terreno di scotico, accanto-nato in fase di realizzazione della linea, in alcuni casi ha infatti avuto importanti riflessi sulle caratteristiche e sulla funzionalità dei suoli ripristinati, costituendo un serio fattore limitante (condizionando l'attecchimento e l'accrescimento iniziale delle piante messe a dimora) non previsto in fase progettuale.

Diverse avversità naturali, biotiche e abiotiche, hanno poi avuto un peso localmente rilevante sull'evoluzione degli impianti e non sempre le azioni intraprese nell'ambito delle cure colturali degli interventi realizzati sono state adeguate a contrastarle in maniera efficace: tra queste si possono citare anomali periodi di aridità primaverile (soprattutto nel biennio 2006-2007), la concorrenza di specie alloctone fortemente invasive (in particolare *Reynoutria sp.*) soprattutto nelle zone perifluviali del vercellese e del novarese, la pressione esercitata in alcune aree dalla fauna selvatica, in particolare Lagomorfi, con rilevanti danni da brucatura (nonostante l'impiego di protezioni individuali per le piantine) e pullulazioni di Lepidotteri defogliatori che hanno causato in diverse zone l'ulteriore indebolimento di piante che già vegetavano in condizioni di stress.

Ad alcune delle criticità sopra elencate si è cercato di ov-

viare concordando durante appositi tavoli tecnici con il *General Contractor* alcune modifiche da apportare nel corso del periodo di manutenzione ai progetti approvati dall'Osservatorio Ambientale, quali, a seconda dei casi, infittimenti mirati delle densità d'impianto previste, impiego di piante "pronto effetto" di dimensioni minori o la loro sostituzione con esemplari di due anni e il ricorso a specie più rustiche (in particolare appartenenti al genere *Populus sp.*) in sostituzione di quelle più mesofile, tra le quali soprattutto la farnia ha mostrato difficoltà di attecchimento e di sviluppo maggiori di quelle che era lecito attendersi.

L'attività di Arpa Piemonte, avviata nel 2004 con l'esame dei primi progetti relativi alla subtratta Torino-Novara, ha compreso anche numerosi sopralluoghi e si concluderà nel corso di quest'anno, anche se non è da escludere la possibilità di avviare il monitoraggio dell'evoluzione di alcuni degli impianti più rappresentativi in collaborazione con l'Università degli Studi di Torino che sta attualmente testando l'impiego di tecniche sperimentali di ricostituzione della vegetazione forestale in un sito posto lungo la linea Alta Capacità nell'ambito di un progetto finanziato dal *General Contractor*.



Bosco di Agognate (NO). Area di cantiere ripristinata con intervento di ricostituzione forestale con impiego di piante "pronto effetto". In secondo piano il nuovo viadotto ferroviario.
Foto: M. Ferrarato

VERIFICA DI OTTEMPERANZA DEI DISPOSTI DEL DECRETO VIA DELLA CENTRALE EON DI LIVORNO FERRARIS (VC)

Il decreto di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente - relativo alla centrale a ciclo combinato di 800 MW elettrici di potenza alimentata a gas naturale nel territorio del comune di Livorno Ferraris (VC) di competenza della E.ON Italia Produzione S.p.A. - poneva come condizione un monitoraggio della qualità dell'aria, da concordarsi con Arpa, che ha portato all'installazione di due centraline di rilevamento automatico. L'istallazione è avvenuta dopo un apposito studio modellistico dei punti di massima ricaduta delle emissioni della centrale, site presso i comuni di Trino (E.ON) - Montarolo Vercellese (VC) e Gabiano (E.ON) - Cantavenna (AL) in provincia di Alessandria.

La centrale è entrata in fase di esercizio nel settembre 2008 e Arpa Piemonte ha condotto, sulla base dei dati misurati nelle due stazioni di monitoraggio, un'analisi dei dati dei tre inquinanti più critici e significativi connessi alle emissioni della centrale: il biossido di azoto (NO_2), il particolato atmosferico (PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$) e l'Ozono (O_3). I dati analizzati sono stati quelli relativi al 2007 (fase *ante-operam*) e al 2009 (*ante-operam*).

I dati misurati presso le due stazioni di monitoraggio sono stati confrontati con i dati rilevati presso alcune stazioni di monitoraggio fisse della Rete di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Piemonte selezionate in base a cri-

teri riconducibili al tipo di stazione (di fondo) e alla tipologia di zona (rurale o suburbana): Biandrate - Giacomo, della rete provinciale di Novara, Vercelli - CONI, della rete provinciale di Vercelli per il confronto con la stazione di Trino e Vinchio - San Michele, della rete provinciale di Asti per il confronto con la stazione di Gabiano. che ha sostituito, a seguito di rilocalizzazione, la stazione di Buttigliera d'Asti utilizzata nello studio di *ante-operam*.

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO_2) il limite annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato superato, in entrambi gli anni,

solo presso la stazione di Biandrate - Giacomo collocata in area influenzata da una vicina autostrada (figura 21.4). Per quanto riguarda il numero di superamenti del livello orario per la protezione della salute umana nel 2007 è stato registrato un solo superamento presso la stazione di Trino (E.ON) - Montarolo non più verificatosi nel 2009. Il superamento osservato potrebbe essere collegabile all'ubicazione della stazione di Trino-Montarolo a poca distanza dalla centrale Galileo-Ferraris, di Leri Cavour (Trino Vercellese) che era attiva nel 2007.

Figura 21.4

NO_2 , medie annuali
anni 2007-2009

Fonte: Arpa Piemonte

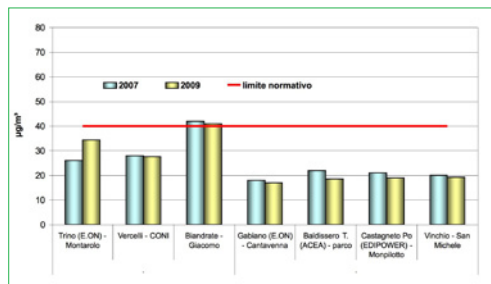


Figura 21.5

NO_2 , concentrazioni medie
annuali aggregate per
provincia. Stazioni di fondo
regionali e stazioni E.ON
anni 2007-2009

Fonte: Arpa Piemonte

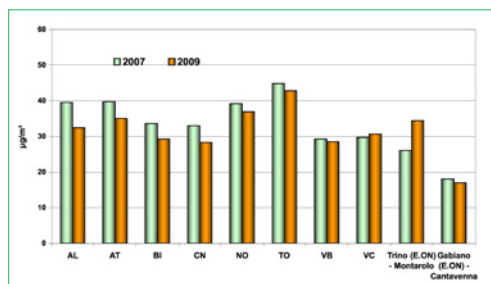
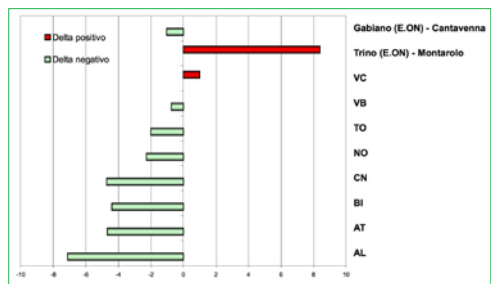


Figura 21.6

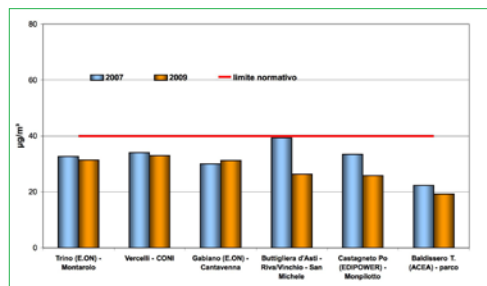
NO_2 , differenza media
annuale. Stazioni di fondo
regionali e stazioni E.ON
anni 2009-2007

Fonte: Arpa Piemonte



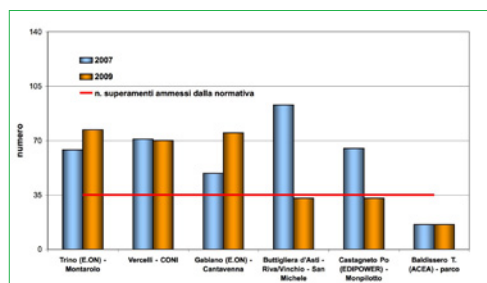
Per quanto concerne il **particolato atmosferico** (sia PM_{10} che $\text{PM}_{2.5}$) si constata un incremento della concentrazione media annua registrata nel 2009 rispetto al 2007 presso la stazione di Gabiano (E.ON) - Cantavenna e un leggero miglioramento presso la stazione di Trino (E.ON) - Montarolo, in linea sia con le altre stazioni di riferimento sia con gli andamenti medi regionali (figura 21.7). Viceversa, per i valori massimi si assiste ad un miglioramento per la stazione di Gabiano (E.ON) - Cantavenna e incremento per la stazione di Trino (E.ON) - Montarolo. Il superamento del limite di 35 giorni per il valore giornaliero per la

protezione della salute umana, pari a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ha subito un evidente incremento, pur rimanendo coerente con la media dei superamenti che si registrano a livello regionale, in entrambe le stazioni, in modo però più marcato a Gabiano che a Trino (figura 21.8). Tale aspetto potrebbe ricondursi all'influenza che le emissioni di biossido di azoto hanno sulla produzione di particolato secondario a distanza dal punto di emissione. A tal fine è stato deciso di posizionare definitivamente a Gabiano il deposimetro per il controllo del contenuto delle ricadute al suolo, previsto dal piano di monitoraggio.

**Figura 21.7**

PM₁₀, confronto media annuale
anni 2007 e 2009

Fonte: Arpa Piemonte

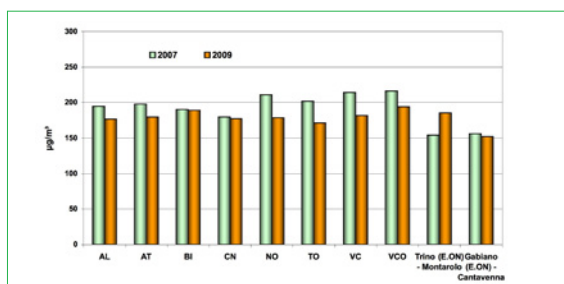
**Figura 21.8**

PM₁₀, numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50 µg/m³) - anni 2007 e 2009

Fonte: Arpa Piemonte

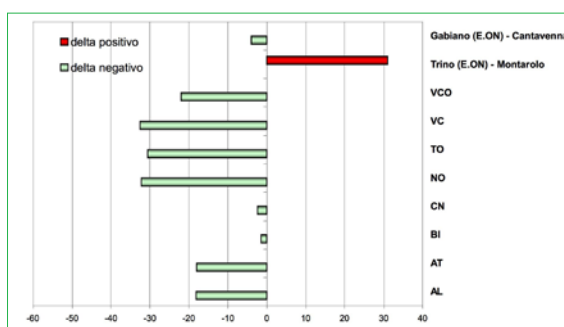
Per l'**ozono**, inquinante la cui criticità è massima nei periodi estivi, si constata un peggioramento nel 2009 rispetto al 2007, sia nella massima media sulle 8 ore sia nel numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine, presso la stazione di Trino (E.ON) - Montarolo (figure 21.9-21.10). Dal confronto con i valori previsti nelle simulazioni modellistiche effettuate per l'individuazione delle stazioni di

monitoraggio si riscontra effettivamente concordanza con i dati osservati nel periodo di indagine, tenuto conto della variabilità meteorologica. Tali risultati confermano che la scelta di ubicare le stazioni consentirà negli anni un'efficace rappresentazione dell'immissione degli inquinanti in oggetto nel territorio considerato.

**Figura 21.9**

O₃, differenza massima media su 8 ore. Stazioni di fondo regionali e stazioni E.ON - anni 2007 e 2009

Fonte: Arpa Piemonte

**Figura 21.10**

O₃, massima media su 8 ore aggregate per provincia tra gli anni 2009-2007. Stazioni di fondo regionali e stazioni E.ON

Fonte: Arpa Piemonte

Dal 2009 Arpa Piemonte sta effettuando un monitoraggio sperimentale degli effetti di una derivazione di Enel Produzione S.p.A. a scopo idroelettrico e del potenziamento di alcune concessioni connesse, previsto dal provvedimento di compatibilità ambientale rilasciato dalla Provincia del Verbano Cusio Ossola, che ha compreso anche il giudizio di incidenza ecologica sul Sito Rete Natura 2000 "Alpi Veggia e Devero". Il reticolo idrografico in esame si trova nella porzione settentrionale della provincia, al confine con la Svizzera, nelle valli Cairasca, Diveria e Devero e nei comuni di Trasquera, Varzo e Baceno. Scopo dello studio è la valutazione degli effetti del regime idrico artificiale e del rilascio del deflusso minimo vitale (DMV) sugli ecosistemi acquatici e ripari dei tratti sottesi dalle prese sui torrenti Cairasca e Bondolero, entrate in attività a seguito della concessione, e del DMV rilasciato dalle prese a servizio degli impianti potenziati. L'applicazione concreta sarà di stabilire quali siano le portate di rilascio, nell'ambito della graduazione dei DMV prevista dal protocollo, che garantiscono la migliore tutela degli ecosistemi. Il monitoraggio avrà durata di 8 anni.

Il programma sperimentale prevede di monitorare sui diversi corpi idrici alcuni indicatori ambientali ispirandosi, tra l'altro, ai principi della Dir. 2000/60/CE, anche nota come Direttiva Quadro sulle Acque o WFD, con un approccio più intensivo per la zona lungo il torrente Cairasca nella piana di Nembro, a valle della loc. Ponte Campo (comuni di Varzo e Trasquera), ricadente nel Sito Rete Natura 2000 e direttamente esposta agli effetti della derivazione d'acqua.

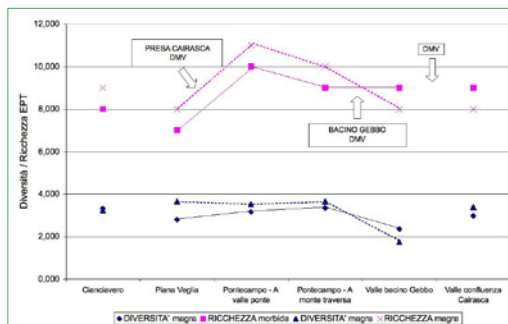
Qui si è effettuato il rilievo idromorfologico applicando il metodo Caravaggio (Notiziario IRSA, dicembre 2005), recentemente approvato dal DLgs 206/10 come metodo ufficiale per la valutazione delle condizioni idromorfologiche dei corsi d'acqua. Inoltre, come nelle altre stazioni di campionamento, si è proceduto a campionare macrobenthos, diatomee e fauna ittica. Il monitoraggio delle macrofite era stato preliminarmente inserito nello schema di campionamento, ma si è poi deciso di stralzarlo per la scarsa presenza di piante acquatiche nel reticolo alpino studiato. Nell'area di studio intensiva è stata anche condotta un'analisi floristica ed ecologica della cenosi ad *Alnus incana*, habitat di interesse comunitario prioritario, potenziale bersaglio di un impatto negativo legato alla diminuzione dell'alimentazione idrica da parte della falda.

Considerando il Cairasca, per il quale si dispone di un

quadro più completo, i risultati preliminari del 2009 hanno messo in evidenza una discreta alterazione idromorfologica nel tratto di studio intensivo, legata alla presenza di difese spondali non associate alla derivazione dell'Enel. Il Caravaggio ha infatti classificato in stato *Non elevato* il tratto di studio intensivo.

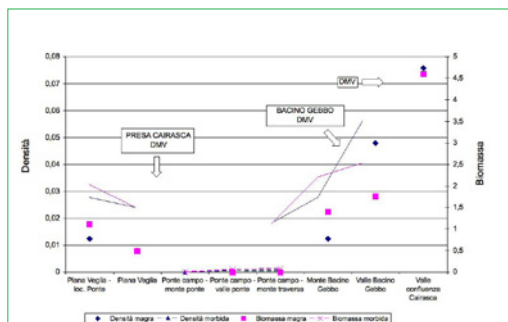
In alcuni casi si è potuto constatare come l'informazione ottenuta mediante Caravaggio abbia coadiuvato l'interpretazione dei dati biologici, consentendo di effettuare correlazioni dirette tra la presenza di determinate caratteristiche idromorfologiche e le comunità biologiche e di calcolare Indici Sintetici di Qualità.

Considerando gli indicatori ecologici, lo studio delle diatomee ha indicato, seppur debolmente, un moderato effetto negativo della diminuzione di portata ad opera della presa Enel. Le comunità di macrobenthos, campionate due volte l'anno in regime di morbida e magra con il nuovo metodo *multihabitat* proporzionale previsto dalla Dir. 2000/60/CE, sembrano avere risentito maggiormente dell'effetto limitante del bacino artificiale Enel di Gebbo, in termini di diversità; viceversa, i taxa EPT (Efemerotteri Plecotteri Tricotteri), più esigenti per qualità dell'acqua, sono risultati più rappresentati a quote intermedie. E' interessante sottolineare che i risultati espressi tramite IBE non avrebbero consentito valutazioni significative, in quanto tutte le stazioni sono ricadute in I classe (N=16, punteggio IBE: min=10, max=11, DS=0,429). Il monitoraggio dei pesci ha evidenziato un gradiente, da monte a valle, verso popolazioni di trote fario più abbondanti, come è naturale aspettarsi in funzione della trofia delle acque. I risultati preliminari parrebbero confermare condizioni precarie nel tratto di studio intensivo, che è isolato da tratti invalicabili ed esposto alla sottrazione di acqua da parte della presa Enel. Lo stato di fatto della cenosi ad *Alneto* bianco nell'estate 2009 ha denotato una buona ricchezza floristica, con prevalenza di specie di suoli umidi accanto ad un 20% di essenze tolleranti anche periodi di siccità. L'ipotesi di partenza, che vi sia un effetto limitante della diminuzione dell'apporto idrico, sarà verificata seguendo l'evoluzione delle comunità vegetali tramite l'elaborazione di indici ecologici applicati ai dati di ricoprimento delle specie e ai relativi valori bioindicatori di Landolt per l'Umidità edafica.

**Figura 21.11**

Cairasca. Macrobenthos
anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte

**Figura 21.12**

Cairasca. Pesci
anno 2009

Fonte: Arpa Piemonte

**Alveo del Torrente Cairasca**

stazione di campionamento
di macrobenthos

Foto: Enrico Rivella

**Torrente Cairasca nella Piana
di Nembro**

Foto: Enrico Rivella

**Particolare dell'Alneto oggetto
di indagine**

Foto: Enrico Rivella

PROCEDURE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Con la collaborazione di Susanna Pia, Marina Cerra - Regione Piemonte

La Direttiva *Habitat* 92/43/CEE, con la quale la Comunità Europea ha sancito la nascita di Rete Natura 2000, prevede l'introduzione della Valutazione di Incidenza Ecologica da applicare ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o su Zone di Protezione Speciale per gli Uccelli sostenendo che *“qualsiasi progetto o piano non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito (...) ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, forma oggetto di un'opportuna valutazione d'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo”* (Art. 6, comma 3).

A livello nazionale, la Direttiva *Habitat* è stata recepita con il DPR 8 settembre 1997 n. 357 e s.m.i., successivamente al quale la Regione Piemonte si è dotata di un regolamento in materia (DPGR 16/R del 16/11/2001) e ha successivamente approvato la LR 19/09 “Testo unico sulla tutela della aree naturali e della biodiversità”. Il Titolo III di questa norma reca disposizioni in materia di procedimento di Valutazione d'Incidenza, individuando le autorità competenti per l'espressione del giudizio di compatibilità ambientale e definendo il ruolo di Arpa Piemonte come supporto tecnico-scientifico che deve altresì garantire *“il controllo delle condizioni ambientali previste per la realizzazione delle opere e degli interventi”* (art. 46).

Il procedimento di Valutazione d'incidenza si sviluppa secondo le linee guida indicate nell'Allegato B della LR 19/09 che prevedono che i progetti e piani o programmi

siano sottoposti ad una prima fase preliminare di screening. Nel caso in cui essa riguardi progetti e piani o programmi sottoposti a procedura di VIA o di VAS (nel caso questi rientrino nelle categorie di assoggettabilità previste dalla normativa in materia), viene ricompresa al loro interno. A tal fine è importante evidenziare l'applicazione del principio di assoggettabilità anche a progetti che ricadono all'esterno dei siti Natura 2000 qualora vi sia possibilità di un effetto indiretto, e della valutazione dell'effetto cumulativo con altre opere o piani, aspetto per la prima volta preso in considerazione dalla legislazione italiana.

Sulla base dei dati forniti dal Settore Pianificazione e Gestione Aree Naturali Protette di Regione Piemonte, per l'anno 2010 si è registrato un netto incremento delle procedure di Valutazione di Incidenza rispetto agli anni precedenti. Il numero totale delle procedure è infatti stato pari a 179 nel 2008 ed è rimasto sostanzialmente invariato nel 2009 (anno in cui sono avvenute 183 procedure), mentre nel 2010 il loro numero è salito a 255.

Nella tabella 21.4 viene riportato un dettaglio delle procedure 2010, in particolare si evidenziano il numero di progetti sottoposti a screening al termine del quale è stata esclusa la procedura di VI (totale 181); il numero di progetti sottoposti a VI (totale 23) e il numero di progetti sottoposti a VI con contestuale a VIA (totale 51).

Tabella 21.5

Numero e distribuzione territoriale delle procedure di Valutazione di Incidenza anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Tipo Procedura	Totale Regionale	Distribuzione della procedura sui territori provinciali								Nazionali	Regionali
		AL	AT	BI	CN	NO	TO	VB	VC		
Fase di Screening progetti all'interno di Siti Natura 2000 esito: esclusione dalla VI	121	4	2	10	17	5	48	25	8	1	1
Fase di Screening progetti in prossimità di Siti Natura 2000 esito: esclusione dalla VI	60	-	3	15	4	8	14	5	11	-	-
Valutazione di Incidenza	23	1		6	4	2	7	2	1	-	-
Valutazione d'Incidenza integrata in VIA	51	-	1	2	8	2	7	21		7	3
Totale procedure al 22/12/2010	255	5	6	33	33	17	76	53	20	8	4

Box 2 - GESTIONE SITI NATURA 2000

A cura di: Susanna Pia, Marina Cerra - Regione Piemonte

Con la legge 19 del 29 giugno 2009 “Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità”, la Regione Piemonte ha individuato, tra le altre cose, le modalità di gestione dei siti costituenti la Rete Natura 2000. In particolare, secondo quanto previsto dall’articolo 41, la Regione potrà provvedere, per i siti che riterrà opportuno, alla delega delle funzioni di gestione, con specifici provvedimenti.

La delega alla gestione è subordinata alla condivisione di norme gestionali che possono essere rappresentate da specifici “Piani di gestione” o da “Misure di conservazione” sitospecifiche.

In questo senso, va notato che contestualmente alla realizzazione della Rete Natura 2000, la Regione ha gestito e arricchito il proprio Sistema di aree protette istituite a partire dal 1978 e da ultimo, con la citata legge regionale 29 giugno 2009, n° 19, ha integrato tale Sistema (costituito da parchi naturali, riserve naturali, zone naturali di salvaguardia) in una unica “Rete Ecologica regionale” al fine di dare omogeneità e coerenza territoriale e gestionale a tutte quelle aree caratterizzate da valori ambientali e naturalistici e da obiettivi primari di conservazione della biodiversità. Attualmente numerose aree istituite a parco, riserva naturale o zona naturale di salvaguardia coincidono, totalmente o parzialmente, con i Siti della Rete Natura 2000.

Gli strumenti di pianificazione di tale aree sinora adottati hanno assicurato una contestuale adeguata gestione del sito comunitario, mentre nei siti privi di soggetto gestore e di norme gestionali, la conservazione è stata assicurata esclusivamente mediante la procedura di Valutazione di Incidenza prevista all’articolo 5 del DPR 357/97 e s.m.i., operata su piani e progetti e interventi, dalla Regione Piemonte. Vi sono inoltre alcuni interventi di vigilanza posti in atto dal Corpo Forestale dello Stato e dal personale di vigilanza delle aree protette.

Nel corso del 2010 è stata avviata una prima fase del processo di delega alla gestione dei Siti della Rete Natura 2000. In Particolare, sentite le amministrazioni locali interessate, sono stati delegati alla gestione, tramite la sottoscrizione di apposite convenzioni, i Siti coincidenti con le aree protette regionali ai rispettivi Enti di gestione. Tale processo ha avuto origine dalle considerazioni che per una efficace gestione dei siti è opportuno che il soggetto gestore sia unico per ciascun Sito e che gli Enti di gestione delle aree naturali protette, per i propri fini istituzionali, rivestono un ruolo di tutela degli habitat e delle specie presenti sul territorio ad essi affidato in gestione dalla regione Piemonte ed esplicano tale competenza mediante specifici strumenti di pianificazione o norme regolamentari.

Con la convenzione si stabiliscono, tra le altre cose, gli obblighi da perseguire nella gestione del Sito, derivanti dagli obiettivi di conservazione e miglioramento degli habitat e delle condizioni di vita delle specie accertati per la individuazione del Sito stesso. Sono inoltre previsti monitoraggi periodici per la valutazione dello stato di conservazione del Sito e per l’adozione degli interventi necessari, anche sulla base dell’esperienza acquisita nella gestione dell’area protetta, o le azioni indirette volte a favorire la buona conservazione del Sito.

Per quanto concerne la Valutazione di Incidenza, per tutti gli interventi e progetti soggetti alla fase di verifica o di valutazione della procedura di valutazione d’impatto ambientale (VIA) di competenza regionale o nazionale, e i piani, la competenza resta in capo al Settore Pianificazione delle aree naturali protette, mentre in tutti gli altri casi viene delegata al Soggetto Gestore, come previsto dall’articolo 43 della citata legge 19/2009.

RETE NATURA 2000

Direttiva 92/43/CEE , *Habitat* - Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE), UccelliREGIONE
PIEMONTE

Delega della gestione - prima fase

Ente Delegato alla gestione	Tipo Sito	CODICE Rete Natura 2000	DENOMINAZIONE SITO
Ente di gestione delle Aree Protette della Collina Torinese	SIC	IT1110002	Collina di Superga
Ente di gestione del Parco naturale di Stupinigi	SIC	IT1110004	Stupinigi
Ente di gestione dei Parchi e delle Riserve Naturali del Canavese	SIC	IT1110005	Vauda
Ente di gestione del Parco naturale Orsiera Rocciavè e delle Riserve naturali speciali dell'Orrido di Chianocco e dell'Orrido di Foresto	SIC coincidente con ZPS	IT1110006	Orsiera Rocciavè
	SIC	IT1110030	Oasi xerotermiche della Val di Susa - Orrido di Chianocco
	SIC	IT1110039	Rocciamelone
Ente di gestione del Parco Naturale dei Laghi di Avigliana	SIC coincidente con ZPS	IT1110007	Laghi di Avigliana
Ente di gestione del Parco Naturale del Gran Bosco di Salbertrand	SIC	IT1110010	Gran Bosco di Salbertrand
Ente di gestione del Parco Regionale la Mandria e dei Parchi e delle Riserve naturali delle Valli di Lanzo	SIC	IT1110008	Madonna della Neve sul Monte Lera
	SIC	IT1110014	Stura di Lanzo
	SIC	IT1110079	La Mandria
Ente di gestione del Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po - tratto Torinese	SIC	IT1110016	Confluenza Po - Maira
	SIC coincidente con ZPS	IT1110017	Lanca di Santa Marta (confluenza Po - Banna)
	SIC coincidente con ZPS	IT1110018	Confluenza Po - Orco - Malone
	SIC coincidente con ZPS	IT1110019	Baraccone (confluenza Po - Dora Baltea)
	SIC coincidente con ZPS	IT1110024	Lanca di San Michele
	SIC coincidente con ZPS	IT1110025	Po morto di Carignano
	SIC	IT1110050	Mulino Vecchio (Fascia Fluviale del Po)
	SIC coincidente con ZPS	IT1120013	Isolotto del Ritano (Dora Baltea)
Ente di gestione del Parco Naturale del Monte Fenera	SIC	IT1120003	Monte Fenera
Ente di gestione del Parco Naturale Alta Valsesia	SIC coincidente con ZPS	IT1120006	Val Mastallone
	SIC compreso in ZPS	IT1120028	Alta Val Sesia

Ente Delegato alla gestione	Tipo Sito	CODICE Rete Natura 2000	DENOMINAZIONE SITO
Ente di gestione Aree Protette Baragge - Bessa - Brich di Zumaglia e Mont Pr�ve	SIC	IT1120004	Baraggia di Rovasenda
	SIC	IT1130001	La Bessa
	SIC	IT1130003	Baraggia di Candelo
	SIC	IT1150007	Baraggia di Pian del Rosa
Ente di gestione del Parco naturale della Valle del Ticino	SIC coincidente con ZPS	IT1150001	Valle del Ticino
Ente di gestione dei parchi e delle riserve naturali del Lago Maggiore	SIC coincidente con ZPS	IT1140001	Fondo Toce
	SIC	IT1150002	Lagoni di Mercurago
	SIC coincidente con ZPS	IT1150004	Canneti di Dormelletto
Ente di gestione del Parco Naturale delle Lame del Sesia e delle Riserve naturali speciali dell'Isolone di Oldenico, della Garzaia di Villarboit, della Palude di Casalbeltrame e della Garzaia di Carisio	SIC coincidente con ZPS	IT1120005	Garzaia di Carisio
	SIC coincidente con ZPS	IT1120010	Lame del Sesia e Isolone di Oldenico
	SIC coincidente con ZPS	IT1150003	Palude di Casalbertrame
Ente di gestione del sistema delle aree protette della fascia fluviale del Po - tratto Cuneese	SIC	IT1110015	Confluenza Po - Pellice
	SIC	IT1160009	Confluenza Po-Bronda
	SIC	IT1160013	Confluenza Po - Varaita
	SIC	IT1160037	Grotta di Rio Martino
Ente di gestione del Parco naturale delle Alpi Marittime	SIC coincidente con ZPS	IT1160056	Alpi Marittime
Ente di gestione dei Parchi e delle Riserve Naturali Astigiani	SIC	IT1170001	Rocchetta Tanaro
Ente di gestione del Parco Naturale Capanne di Marcarolo	SIC coincidente con ZPS	IT1180026	Capanne di Marcarolo
Ente di Gestione del Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po - tratto Vercellese/Alessandrino e del Torrente Orba	SIC compreso in ZPS	IT1120007	Palude di S. Genuario (*)
	SIC coincidente con ZPS	IT1120008	Fontana Gigante (Tricerro)
	SIC compreso in ZPS	IT1120023	Isola di S. Maria
	SIC coincidente con ZPS	IT1180002	Torrente Orba
	SIC compreso in ZPS	IT1180005	Ghiaia Grande (Fiume Po)
	SIC compreso in ZPS	IT1180027	Confluenza Po - Sesia - Tanaro

IL MONITORAGGIO AMBIENTALE DEI PIANI SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA (VAS)

Il monitoraggio ambientale risponde ai dettami legislativi dell'art. 18 del DLgs 152/06, modificato dal DLgs 128 del 29/6/2010, "il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive. Il monitoraggio è effettuato dall'Autorità procedente in collaborazione con l'autorità competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (Ispra)".

Tale impostazione, che interpreta al meglio lo spirito della direttiva europea Dir 42/2001, da cui discende la VAS, fa sì che l'attività del monitoraggio diventi lo strumento centrale dei processi di VAS di piano/programma (p/p). E quindi non si riduce alla semplice raccolta e aggiornamento di dati e informazioni o, peggio ancora al mero adempimento burocratico del processo stesso, ma rappresenta un elemento di supporto alle decisioni che va strutturato e progettato già dalla fase di redazione del rapporto ambientale e gestito durante l'attuazione del piano/programma per tutto il periodo di validità.

Su tali problematiche si è concentrato il lavoro di Arpa Piemonte, al fine di sviluppare nuove metodologie, avvalendosi anche del lavoro svolto all'interno del gruppo di lavoro istituito con le altre Agenzie e Ispra, portando avanti un metodo uniforme sull'intero territorio nazionale.

La VAS in Piemonte e il ruolo di Arpa Piemonte

L'attività principale di Arpa nell'ambito della VAS si esplica nella verifica e nell'analisi della documentazione prodotta dall'Ente proponente, nei sopralluoghi, nella predisposizione di relazioni tecniche e nella partecipazione a conferenze dei servizi e a Organi Tecnici.

Il numero più consistente delle procedure a cui Arpa partecipa riguarda sicuramente le VAS comunali intese sia come nuovi PRGC, che varianti sia strutturali che parziali. Per quanto riguarda le VAS di piani settoriali sia regionali che provinciali, Arpa viene coinvolta come soggetto con competenza ambientale e, dall'Organo Tecnico regionale per la VAS, anche in fase di predisposizione del parere motivato, quando questo spetta alla Regione.

Il numero delle procedure seguite per tali attività negli ultimi anni sono riportate nella tabella 21.6.

Tabella 21.6

Procedure VAS nazionali, regionali, provinciali e comunali
anni 2008-2010
Fonte: Arpa Piemonte

anno	Totali	Nazionali	Regionali	Provinciali	Comunali (di cui verifiche assogg.)
2008	132	2	1	4	125 (circa 100)
2009	274	4	5	4	261 (circa 210)
2010 (al 15/9/2010)	146	1	4	4	137 (circa 110)

Per quanto riguarda nello specifico il contributo per il monitoraggio, Arpa, nella maggior parte dei casi, individua e suggerisce set di indicatori utili sia nella definizione del contesto ambientale sia nella valutazione del raggiungimento degli obiettivi del piano.

In particolare Arpa si avvale di indicatori individuati ed elaborati anche internamente all'agenzia: alcuni, relativi alle pressioni esercitate sul territorio, fanno parte di una Banca Dati Indicatori Ambientali Territoriali attualmente disponibile sulla intranet; altri sono indicatori elaborati ad hoc per alcuni piani regionali legati alla caratterizzazione ecosistemica del territorio.

Importanza del monitoraggio

Come riportato precedentemente, il monitoraggio nella VAS si configura come lo strumento cardine di tale procedimento. A tal fine, nel corso dell'elaborazione del piano o programma e del relativo rapporto ambientale, il DLgs 152/06 e s.m.i. prescrive la necessità di definire le misure per il monitoraggio (che devono discendere dalle attività di valutazione), con particolare riferimento alle responsabilità, alla sussistenza delle risorse necessarie, alle modalità di svolgimento, alla comunicazione dei risultati.

Quindi si dovranno stabilire gli indicatori e i relativi metodi di calcolo, gli strumenti di supporto (ad esempio database o Web GIS), i meccanismi di ri-orientamento del piano/programma in caso di effetti negativi imprevisti e

il ruolo della partecipazione dei soggetti con competenze ambientali e del pubblico.

L'importanza del monitoraggio è evidente soprattutto in questo meccanismo di feedback sulle scelte del piano, permettendo di capire se le ipotesi fatte nel momento della valutazione ambientale saranno rispettate o meno. Per questo motivo il monitoraggio non può essere solo un esercizio di raccolta dati, perché i dati raccolti devono essere analizzati, per verificare se si stanno rispettando le previsioni e, in caso contrario, si dovranno analizzare le cause e le possibili azioni di correzione/riorientamento delle scelte di piano o delle modalità di attuazione di quest'ultime.

Tale funzione del monitoraggio è ancora più importante nel momento della revisione del piano, che sarà fatta a scadenze temporali di solito fissate dalla normativa, quando i dati di monitoraggio, insieme con le previsioni del piano da revisionare, faranno da contesto di riferimento per le nuove analisi ambientali relative al piano. In pratica, il contesto ambientale in cui si inserisce il nuovo piano sarà dedotto dalle analisi sugli indicatori popolati fino a quel momento, e lo stesso sarà per lo scenario a cui si deve far riferimento per le varie valutazioni all'interno del rapporto ambientale.

Schemi di monitoraggio e sue componenti

L'obiettivo principale del monitoraggio "VAS" del piano/programma (p/p) è quello di identificare e monitorare nel tempo le variazioni del contesto ambientale imputabili all'effetto degli interventi realizzati nell'ambito del p/p. Nella realtà non è quasi mai possibile identificare gli effetti del p/p attraverso la sola verifica dell'andamento del contesto ambientale in cui il p/p stesso si sviluppa.

Ciò può avvenire per diverse cause: due delle principali sono il tempo di risposta dell'ambiente alle azioni intra-

prese e l'interazione delle azioni discendenti dal p/p con altre dinamiche che interessano lo scenario di riferimento pertinente al p/p (azioni poste in essere da altri piani o programmi, dinamiche esogene - quali eventi meteorologici, crisi economica e così via).

Per tenere sotto controllo il p/p, quindi, è necessario affiancare al monitoraggio del contesto un monitoraggio che possa stimare il contributo del p/p alle variazioni di esso. Per poter sviluppare questo aspetto sarà quindi necessario anche un monitoraggio del piano, che riguardi strettamente i contenuti e le scelte del p/p, in modo da definire gli elementi che costituiscono questa parte direttamente relazionati con gli elementi del contesto, evidenziandone i collegamenti. Tramite indicatori che misurano il contributo del p/p alla variazione del contesto si verifica in che modo l'attuazione del p/p stia contribuendo alla modifica degli elementi di contesto, sia in senso positivo che in senso negativo.

Il monitoraggio relativo alla VAS di un piano vedrà quindi la partecipazione dei seguenti tipi di indicatori:

- gli **indicatori di contesto**, direttamente legati agli obiettivi di sostenibilità ambientale, utili per la descrizione dell'evoluzione del contesto ambientale (monitoraggio del contesto).
- gli **indicatori di processo** e di **variazione del contesto** che controllano gli effetti dell'attuazione del p/p (monitoraggio del piano). I primi si basano sull'analisi dei determinanti su cui il p/p agisce e delle risposte che esso offre; i secondi, descrivono gli effetti positivi e negativi sul contesto ambientale attribuibili all'attuazione del p/p.

Inoltre dovranno essere descritte le modalità di correlazione tra gli indicatori di contesto ambientale, di processo e di variazione del contesto.

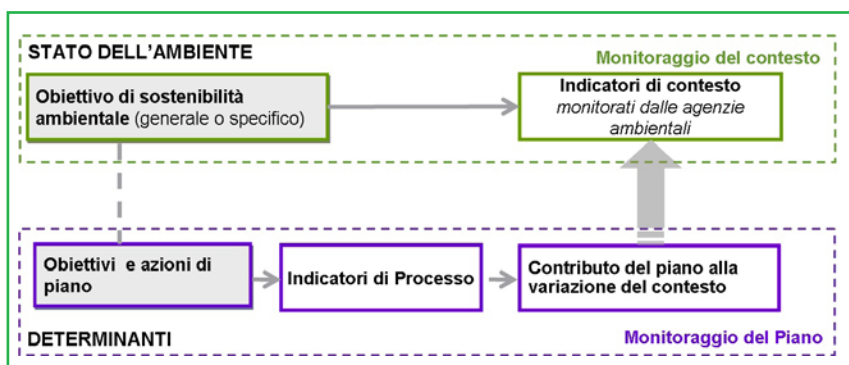


Figura 21.13

Schema del monitoraggio

Fonte: Ispra

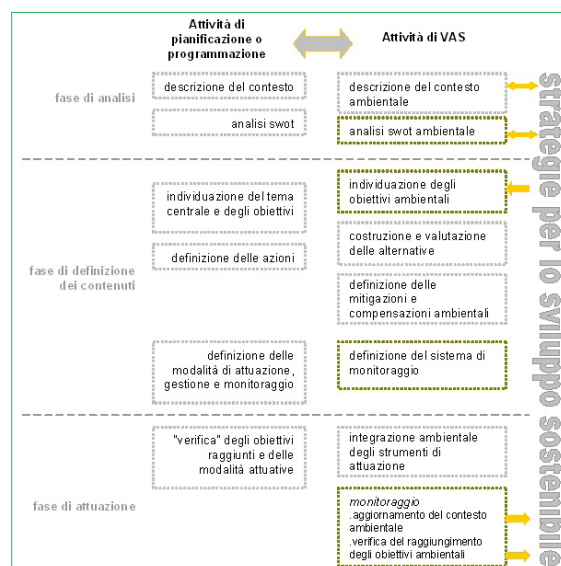
Altro presupposto necessario per l'impostazione del monitoraggio ambientale è che il p/p sia trasparente e coerente per logica d'impostazione e per contenuti. In particolare, è importante che nell'elaborazione del p/p siano indicati con chiarezza il contesto di riferimento analizzato, il sistema degli obiettivi di p/p (quantificati e articolati nel tempo, nello spazio e per settori) e l'insieme delle azioni da implementare. È importante inoltre che sia gli obiettivi che gli effetti delle azioni del p/p siano

misurabili, stimabili e verificabili tramite indicatori.

La figura 21.14 evidenzia il percorso strettamente interrelato che esiste tra le attività di pianificazione/programmazione e quelle di valutazione, nelle fasi di analisi del contesto di riferimento, definizione dei contenuti dello strumento e attuazione. Lo schema sottolinea come l'interazione con le Strategie per lo Sviluppo Sostenibile debba svilupparsi lungo tutte le fasi considerate.

Figura 21.14

Schema del percorso tra le attività di pianificazione/programmazione e quelle di valutazione
Fonte: Ispra



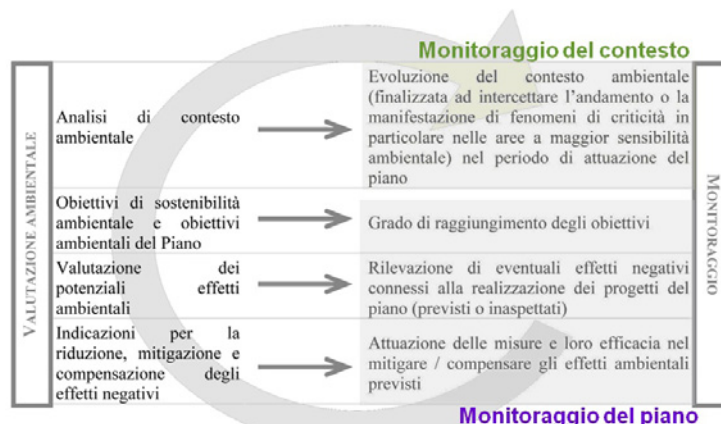
In particolare, in fase di analisi del contesto, i processi di definizione e valutazione del p/p possono recepire elementi di conoscenza dalla Strategia per lo Sviluppo Sostenibile, contribuendo ad arricchirla tramite gli approfondimenti operati. In fase di definizione dei contenuti, l'individuazione degli obiettivi del p/p, non solo ambientali, deve avere come riferimento il sistema di obiettivi di sostenibilità di livello strategico. Infine, in fase di attuazione, il monitoraggio ha il compito di verificare il contributo del p/p al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità, e di aggiornare il quadro ambientale di riferimento. In questo senso, gli esiti del monitoraggio del singolo p/p con-

tribuiscono al complessivo monitoraggio della Strategia.

Ancorato agli esiti delle attività di valutazione ambientale, il sistema di monitoraggio deve consentire di valutare gli effetti prodotti dal p/p sull'ambiente. Deve inoltre verificare se le condizioni analizzate e valutate in fase di costruzione del p/p abbiano subito evoluzioni significative, se le interazioni con l'ambiente stimate si siano verificate o meno e se le indicazioni fornite per ridurre e compensare gli effetti significativi siano state sufficienti a garantire un elevato livello di protezione ambientale (vedi schema di figura 21.15).

Figura 21.15

Schema del rapporto tra valutazione e monitoraggio
Fonte: Ispra



Applicazione

La metodologia illustrata può essere applicata ai Piani Regolatori Regionali Comunali (PRGC), o meglio è questa una delle principali applicazioni per cui la si sta sviluppando. Verrà riportato di seguito un esempio di applicazione ad un ipotetico PRGC, in modo da evidenziare quali sono i passaggi da affrontare per la costruzione di piano di monitoraggio efficace.

Come visto in precedenza, si parte dalla declinazione della Strategia per lo sviluppo sostenibile, negli obiettivi del nuo-

vo Piano Territoriale Regionale (PTR), il quale adottato nel 2009 è in fase di approvazione. Tale piano riassume in sé, tutti gli obiettivi principali della pianificazione regionale, e quindi un buon punto di riferimento per l'estrapolazione di quelli che dovranno essere gli obiettivi ambientali dei piani sotto-ordinati (PTCP e PRGC).

Nell'esempio verrà trattato un unico obiettivo di sostenibilità che riguarda i trasporti, e per lo stesso tema si sono estratti gli obiettivi del PTR, sia quelli generali che quelli specifici (tabella 21.7).

TRASPORTI	Obiettivi di sostenibilità (quadro europeo e nazionale)	Obiettivi di sostenibilità generali del PTR	Obiettivi specifici del PTR
	Assicurare che i nostri sistemi di trasporto soddisfino le esigenze economiche, sociali e ambientali della società minimizzando i loro impatti indesiderabili sull'economia, la società e l'ambiente	Riorganizzazione della rete territoriale dei trasporti, della mobilità e delle relative infrastrutture	Sviluppo equilibrato e sostenibile di una rete di comunicazioni stradali, autostradali, ferroviarie, aeroportuali che assicuri le connessioni esterne (interregionali e internazionali, corridoi europei)
			Sviluppo equilibrato di una rete di comunicazioni stradali, autostradali e ferroviarie che assicuri le connessioni interne
			Contenimento/razionalizzazione dei flussi veicolari del traffico urbano
			Promozione dell'integrazione tra trasporti e uso del suolo con particolare riferimento ai nodi urbani
			Promozione dell'intermodalità
			Sostegno alla riconversione del sistema di mobilità dalla gomma al ferro per il trasporto di merci e persone
			Promozione della mobilità ciclopeditone

Tabella 21.7

Obiettivi principali per la pianificazione relativi all'esempio sui trasporti

Fonte: Arpa Piemonte

Da tale schema si passa a stabilire gli obiettivi di sostenibilità specifici del piano comunale, a cui devono essere associate le azioni con cui si pensa di poter raggiungere gli obiettivi prefissati. Come si vedrà più avanti con gli indicatori del monitoraggio, ogni obiettivo deve avere un valore target a cui tendere, in modo che sia possibile nel corso del periodo di validità del piano sapere se gli obiettivi prefissati

si stanno raggiungendo o meno. Proprio per questo motivo gli indicatori di monitoraggio dovranno avere dei target associati, che siano allineati agli obiettivi individuati, in modo da poter fare tali verifiche di raggiungimento dei *target*.

Nella tabella 21.8 è riportata la corrispondenza obiettivi - azioni per il caso in esempio.

Obiettivi	Azioni
Miglioramento della efficienza della struttura viaria. Riduzione delle emissioni e dei consumi energetici da traffico. Miglioramento della sicurezza stradale	Completamento e potenziamento della viabilità comunale principale di collegamento del sistema insediativo
	Limitare nuovi insediamenti diffusi che generino la crescita della mobilità privata
	Privilegiare la mobilità non veicolare
	Favorire la sosta per l'accesso ai luoghi centrali in aree esterne agli stessi
	Migliorare la percorribilità pedonale e ciclabile delle aree urbane e fra le aree urbane. Mettere in sicurezza le intersezioni e i tratti stradali a più elevato rischio di incidente

Tabella 21.8

Correlazione tra gli obiettivi e le azioni nel PRGC

Fonte: Arpa Piemonte

Da tali obiettivi e azioni si possono ricavare gli indicatori suddivisi nelle tre categorie a cui si accennava precedentemente. A tali indicatori si deve assegnare un valore target,

che dovranno raggiungere al termine del periodo di validità del piano.

Tabella 21.9

Indicatori contesto

Fonte: Arpa Piemonte

Indicatore	Unità di misura	Target
Concentrazione media annua di PM ₁₀	µg/m ³	Diminuzione
Spostamenti con mezzi motorizzati privati	%	Aumento
Lunghezza rete stradale tot	km	Aumento
Lunghezza delle piste ciclabili	km	Aumento
Flussi di traffico di mezzi pesanti in sezioni critiche	n° mezzi	Diminuzione

Tabella 21.10

Indicatori processo

Fonte: Arpa Piemonte

Indicatore	Unità di misura	Target
Km di rete stradale realizzati	km	
Km di ciclopiste realizzati/totali previsti	%	100 %
Nuovi insediamenti realizzati	n°	
Posti auto realizzati	n°	
Superficie di ZTL istituita/ ZTL prevista	%	100%

Tabella 21.11

Indicatori di variazione
di contesto

Fonte: Arpa Piemonte

Indicatore	Unità di misura	Target
Lunghezza dei nuovi percorsi escursionistici (pedestri, ciclabili, ippici, etc.)	km	
Differenza tra il traffico giornaliero medio dell'anno precedente e quello dell'anno in corso su sezioni definite	veicoli/giorno	
Incremento % della densità della rete stradale	%	
Incremento % della rete stradale totale	%	
Incremento % della lunghezza delle piste ciclabili	%	20 %
Variazione % di spostamenti con mezzi motorizzati privati	%	
Lunghezza nuove linee urbane di TPL (Trasporto Pubblico Locale)/tot km di strade urbane	n° linee; km TPL/km comune	
Sviluppo nuova rete ferroviaria	km e %	

Tra le tre categorie di indicatori vi sono delle relazioni che si dovranno esplicitare, e che aiuteranno a capire gli effetti della pianificazione sul territorio, aiutando anche a comprendere quale sarà l'apporto del piano alla variazione del contesto. In questo modo si potrà capire quali interventi realizzati sul territorio sono originati dal piano, in quanto a volte questi dipendono da programmazioni/pianificazioni diverse.

Ad esempio correlando tra loro gli indicatori di processo e quelli di variazione di contesto sulle ciclopiste realizzate, si potrà intanto sapere se il target prefissato è stato raggiunto e se questo è stato realizzato con il contributo del piano co-

munale oppure tramite interventi di un'altra pianificazione, ad esempio la pianificazione provinciale che potrebbe aver istituito alcuni km di piste ciclabili nella provincia di cui un certo numero passa nel comune in questione. Questo lo si potrà verificare mediante l'indicatore di processo, scoprendo ad esempio che è stato realizzato lo 0% di quanto previsto, mentre nell'indicatore della variazione di contesto si potrà avere il raggiungimento del valore target (20%), che sarà quindi stato raggiunto tramite l'intervento del piano provinciale.

Per verificare se le azioni sulla viabilità risultano efficaci, dovrà anche essere letto l'indicatore riguardante i flussi di traffico. Se tale indicatore non ha variazioni, o peggio se le

variazioni sono in contrasto con l'obiettivo, vuol dire che tutti gli interventi realizzati non hanno avuto l'effetto ipotizzato. A questo punto bisognerà analizzare la situazione e capire il perché ci si è allontanati dagli obiettivi invece che avvicinarsi. Dalla fase di analisi si dovrebbero trovare le cause e quindi identificare il rimedio per poter tornare sugli obiettivi prefissati. Quest'ultima fase potrà essere eseguita con una variante al piano oppure essere l'oggetto della revisione del piano alla sua scadenza.

Un altro indicatore che dovrà essere tenuto sotto controllo riguarda la concentrazione di PM_{10} (nel caso in cui nel comune sia presente almeno una centralina, altrimenti si potrà utilizzare come indicatore le emissioni di PM_{10} , dato disponibile per tutti i comuni del Piemonte), per vedere come cambia l'inquinamento atmosferico. Il dato da solo non dirà niente sull'apporto dei trasporti a tale inquinante, ma letto parallelamente ai dati di traffico, potrà fornire

spunti interessanti per le future scelte di piano.

Conclusioni

Nei prossimi mesi i primi piani regolatori a cui è stata applicata la procedura di VAS saranno attivati, essendo ormai giunti alla conclusione dell'iter di approvazione; vi saranno allora le prime applicazioni del monitoraggio della VAS, ma soprattutto verranno definiti puntualmente i piani di monitoraggio, che per questi primi PRGC avranno la funzione di test. La difficoltà più grande che sconta questo processo è l'applicazione recente della VAS, e quindi la poca esperienza (anche a livello nazionale) di tali procedure, soprattutto in relazione al monitoraggio. Sarà quindi importante rivedere i piani di monitoraggio pensati all'interno dei rapporti ambientali per far sì che possano essere il più possibile efficaci e efficienti, alla luce delle linee guida che si stanno delineando in questo ultimo periodo e di cui si è fin qui trattato.

Box 3 - VALUTAZIONE DI IMPATTO SANITARIO (VIS)

VALUTAZIONE DELLE IMPLICAZIONI SULLA SALUTE UMANA DETERMINATE DALL'ATTUAZIONE DI MODIFICHE AL PROGRAMMA D'AZIONE PER LE ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA IN PIEMONTE

In collaborazione con Ilaria Gorrasi, ASLCN1

La Direttiva Europea 91/676/CE mira a ridurre l'inquinamento delle acque causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola e a prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo. A tal fine definisce il quantitativo massimo di effluente di allevamento che può essere distribuito sul terreno, per anno e per ettaro, nelle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola (ZVN), che deve essere pari al quantitativo di effluente contenente 170 kg di azoto. Diversi Stati Europei tra cui Paesi Bassi, Inghilterra, Irlanda del Nord e Germania, hanno già richiesto e ottenuto nel corso degli ultimi anni una deroga ai limiti di azoto definiti in questa direttiva. Anche in Italia alcune Regioni dell'area della pianura padana (Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Friuli Venezia Giulia) hanno avviato la richiesta di deroga alla Direttiva 91/676/CE, per poter aumentare il quantitativo di azoto a 250 kg/ha, in determinate situazioni e sottostando a specifiche condizioni. L'approvazione porterebbe ad una modifica del Programma d'Azione per le ZVN attualmente vigente, che per la Regione Piemonte è definito nel DPGR 29 ottobre 2007 n° 10/R. Lo scenario di modifica del Programma d'Azione per le ZVN è soggetto alla procedura di Valutazione Ambientale Strategica che prevede anche una procedura di "Valutazione degli impatti sulla salute" che dovrebbe vagliare i possibili effetti sulla salute derivanti dall'attuazione delle modifiche del programma.

La Direzione Ambiente della Regione Piemonte, che ha condotto l'istruttoria per la VAS per la richiesta di deroga, ha interpellato nel mese di novembre 2010 alcuni esperti di Arpa e della Sanità (ASLTO3-ASLCN1) affinché fosse espressa una valutazione delle possibili implicazioni sulla salute umana determinabili dall'eventuale applicazione della deroga.

Per rispondere a questa richiesta è stato predisposto dal gruppo di consulenti esperti un documento che viene qui brevemente riassunto. Come prima attività, per acquisire il maggior numero di informazioni sul tema e capire quale era stato l'approccio utilizzato nei Paesi in cui la deroga era già stata richiesta e ottenuta, è stata effettuata una ricerca della documentazione già prodotta dagli altri Stati europei per questa richiesta. Sono stati reperiti, dal sito dell'Unione Europea e dalla Gazzetta Ufficiale, i documenti relativi alle precedenti richieste già

approvate e deliberate e la consultazione di questi documenti ha evidenziato che in nessuna delle richieste è stata realizzata una valutazione di impatto sulla salute relativamente agli effetti determinati dall'aumento dei quantitativi di azoto contenuto negli effluenti zootecnici da distribuire in campo nelle ZVN.

Successivamente sono stati interpellati gli interlocutori istituzionali delle altre Regioni italiane che stanno preparando la stessa documentazione per la richiesta di deroga, e anche in questo caso si è appreso che in nessun'altra realtà italiana è stata realizzata una Valutazione Sanitaria nel merito.

Da questo si evidenzia e si ritiene molto importante sottolineare che la Regione Piemonte, nella preparazione della deroga, ha inteso dedicare anche grande attenzione ai possibili impatti sanitari che potrebbero derivare dall'applicazione di quanto si va richiedendo.

Dopo questa fase preliminare si è quindi proceduto alla valutazione richiesta, effettuando come primo step la ricerca e la rassegna delle attuali conoscenze scientifiche disponibili sull'argomento in esame. Successivamente si è realizzata la prima fase della VIS, cioè quella dello Scoping, mediante l'applicazione di un protocollo di VIS rapida, messo a punto dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del progetto Monitor (Regione Emilia Romagna, Quaderni di Monitor 02.10)*. L'attività è proseguita con l'applicazione di detto protocollo.

Sulla base delle indicazioni desunte dalla letteratura consultata e tenendo conto dell'esito dell'applicazione del protocollo della Vis rapida, sono state infine messe a punto alcune raccomandazioni e suggerite alcune indicazioni di misure preventive da attuare a tutela della salute della popolazione presente nelle zone interessate. Queste raccomandazioni sono state recepite nel documento finale predisposto da Regione Piemonte e inviato al Ministero dell'Ambiente e dell'Agricoltura.

*protocollo attualmente in fase di sperimentazione nel progetto VIS.PA (Sperimentazione dell'utilizzo della Valutazione degli Impatti sulla Salute (VIS) a supporto dell'espressione dei pareri dei Dipartimenti di Prevenzione/Sanità Pubblica in Conferenza dei Servizi. AUSL Reggio Emilia/Regione Emilia Romagna), in cui è coinvolta la Struttura Epidemiologia e Salute Ambientale di Arpa Piemonte e un gruppo di ASL Piemontesi sperimentatrici.

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Sostenibilità ambientale

STRUMENTI DI ECOGESTIONE



STRUMENTI DI GESTIONE SOSTENIBILE

L'Unione Europea definisce la Responsabilità Sociale d'Impresa come la "integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali e ambientali delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei rapporti con le parti interessate." Nel 2010 Unioncamere Piemonte e Regione Piemonte hanno avviato un progetto sulla Responsabilità Sociale di Impresa (CSR Piemonte)¹ che abbraccia i temi della competitività, della sostenibilità e della responsabilità verso i lavoratori e il territorio. Nell'ambito del progetto è stata realizzata la prima mappatura regionale delle aziende socialmente responsabili, dalla quale è stato possibile constatare che l'iniziativa di CSR maggiormente significativa in Piemonte è la certificazione ambientale ISO 14001 e la registrazione EMAS (36,4% del campione di imprese "responsabili").

Dall'ultimo rapporto Ecodistretti², che effettua una rassegna delle buone pratiche realizzate in materia di politiche ambientali nei distretti industriali in Italia e ne compila una graduatoria, è risultato che i distretti piemontesi maggiormente attenti agli strumenti di eco-gestione sono quello di Biella al 12° posto e quello del Cusio Ossola al 13° posto.

Un miglioramento della situazione potrà avvenire anche con una maggiore diffusione delle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate introdotte in Piemonte con la Deliberazione di Giunta regionale 28 luglio 2009, n° 30 -1858 "Adozione delle Linee Guida per le Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate".

Tabella 22.1

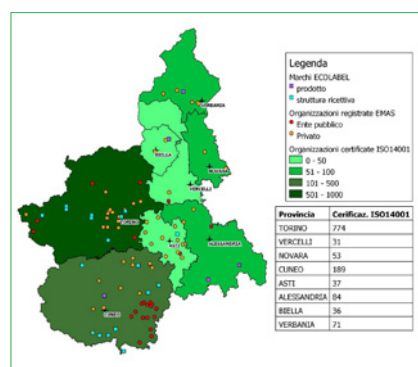
Classifica Ecodistretti
anni 2009-2010

Fonte: Progetto Cartesio

	Nome distretto	Settore	Regione
1	Capannori	Carta	Toscana
2	Sassuolo	Ceramico	Emilia Romagna
3	Langhirano	Alimentare	Emilia Romagna
4	Livenza	Mobili-legno	Friuli Venezia Giulia
5	Arzignano	Conciario	Veneto
6	Prato	Tessile	Toscana
7	Santa Croce sull'Arno	Concia	Toscana
8	Parma-Reggio Emilia:	Alimentare	Emilia Romagna
8	Val di Vara	Agroalimentare biologico	Liguria
9	Treviso	Mobile-legno	Veneto
11	Agro Nocerino Sarnese	Agroalimentare	Campania
12	Biella	Metalmeccanico	Piemonte
13	Cusio	Metalmeccanico	Piemonte
14	Solofra	Concia	Campania

Figura 22.1

Certificazioni ambientali
in Piemonte
anno 2010



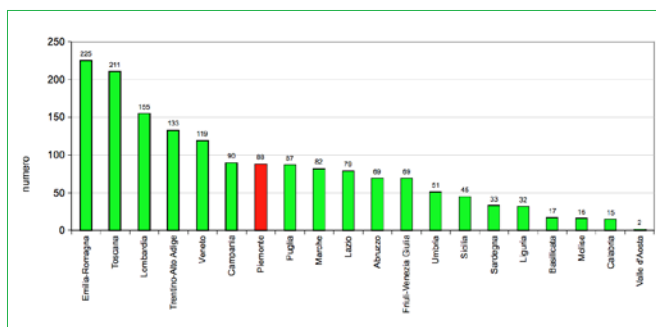
¹ <http://www.csрпиemonte.it/>

² <http://www.retecartesio.it/>

SISTEMI DI GESTIONE AMBIENTALE ISO 14001 ED EMAS

A fine 2010 erano registrati EMAS in tutta Europa 7.800 siti relativi a 4.542 organizzazioni (un'organizzazione può avere molti siti produttivi registrati). I settori economici più rappresentati sono la pubblica amministrazioni, il ciclo dei rifiuti e l'energia. L'Italia, pur avendo nel 2010 dovuto bloc-

care le registrazioni delle certificazioni EMAS a causa della mancata entrata in funzione del nuovo Comitato nazionale EMAS-Ecolabel, rimane al terzo posto (dopo Germania e Spagna) con 1.035 organizzazioni registrate.



Logo EMAS

Figura 22.2

Siti registrati EMAS in Italia, suddivisi per regione anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Le organizzazioni piemontesi registrate EMAS a fine 2010 erano 59 (di cui 23 in provincia di Cuneo e 18 in provincia di Torino) e i siti 88; posizionando il Piemonte solo al 7° posto a livello nazionale, a causa della mancanza di strategie di incentivazioni e semplificazioni che hanno invece adottato regioni quali la Lombardia, l'Emilia Romagna e la Toscana. La sfida futura sarà la promozione dell'EMAS tra le aziende che dispongono già di un sistema di gestione ambientale secondo la norma ISO 14001, e tra le circa 500 imprese piemontesi che rientrano nella normativa IPPC

(Autorizzazione Integrata Ambientale) in quanto i due sistemi sono fortemente integrabili. Nuove sinergie sono anche riscontrabili con l'entrata in vigore della norma ISO 16001 sulla gestione energetica aziendale.

Come nel 2009, la provincia di Cuneo presenta il maggior numero di organizzazioni registrate EMAS a seguito del successo del progetto Galmongioie³ tra le pubbliche amministrazioni.

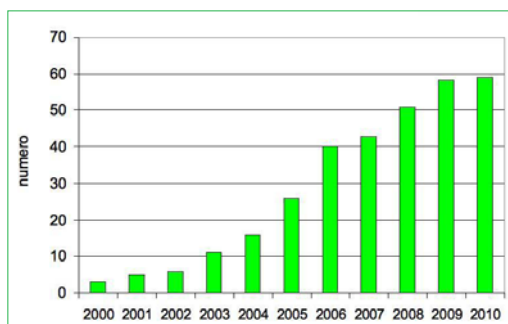


Figura 22.3

Registrazioni EMAS in Piemonte anni 2000-2010

Fonte: Arpa Piemonte

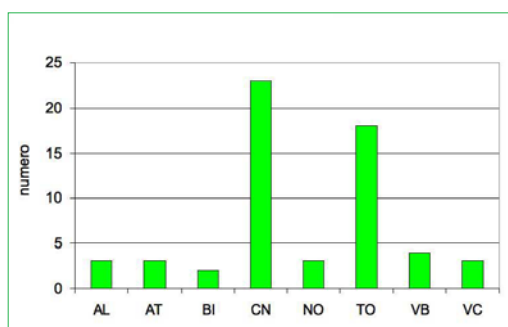


Figura 22.4

Registrazioni EMAS in Piemonte per provincia anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

³ http://www.mongioie-leader.it/turismo/scoprire_il_territorio/emas.shtml

Le organizzazioni piemontesi registrate appartengono per il 41% al settore delle Pubbliche amministrazioni, per il 20% al settore energetico e per il 10% al settore della gestione dei rifiuti.

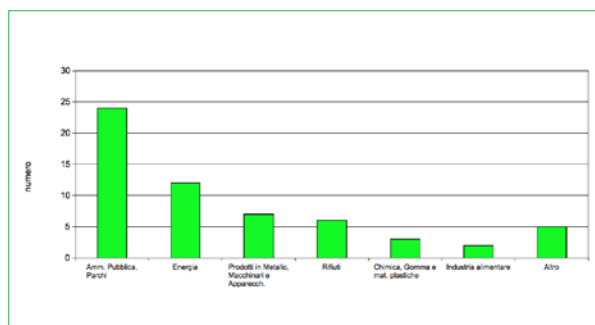
Nel 2010 la Regione Piemonte ha deciso di avviare un pro-

getto di riqualificazione della Valle Bormida anche attraverso la promozione del sistema EMAS, al fine di definire un percorso che porti *“al mantenimento e al miglioramento della situazione ambientale della valle al fine di connotare un suo modello di sviluppo decisamente indirizzato alla compatibilità ambientale”*.⁴

Figura 22.5

Registrazioni EMAS in
Piemonte per settore
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



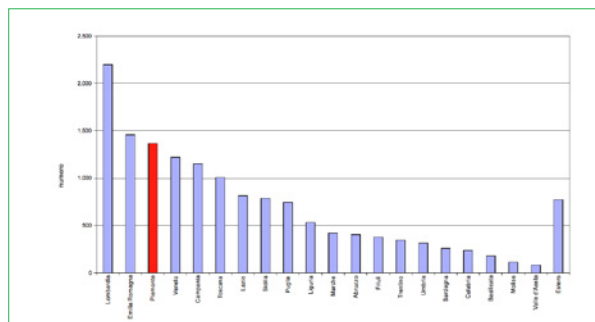
A fine 2010 erano 12.313 i siti produttivi certificati ISO 14001⁵ rilasciati ad oltre 8.500 organizzazioni italiane. A livello nazionale il Piemonte si colloca al terzo posto con

1.267 dopo la Lombardia (2.199) e l'Emilia Romagna (1.458).

Figura 22.6

Certificati ISO 14001
suddivisi per regione
anno 2010

Fonte: Accredia



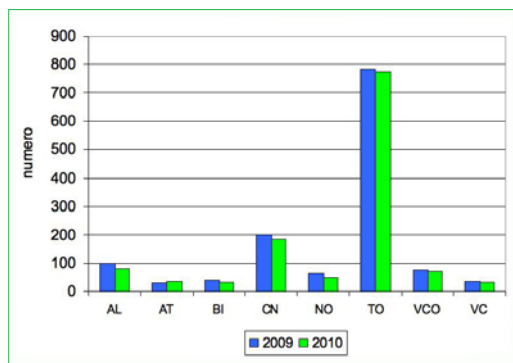
Le certificazioni ISO 14001 in Piemonte hanno fatto registrare una battuta di arresto nel 2010, probabilmente a seguito del periodo di forte crisi economica. La maggior parte delle aziende con certificazione ambientale sono localizzate in provincia di Torino (61%) e in provincia di Cuneo (14%). I maggiori incrementi dal 2009 si sono registrati nella provincia di Asti (+37%) mentre un significativo

calo è da segnalare in Provincia di Novara (-26%). I settori maggiormente rappresentati sono la pubblica amministrazione e i servizi pubblici (216 certificati), la produzione e distribuzione di energia elettrica (207), l'automotive e lavorazione metalli (281).

Figura 22.7

Certificati ISO 14001
per provincia
anni 2009-2010

Fonte: Accredia



SISTEMI DI ETICHETTATURA ECOLOGICA

Il marchio europeo di qualità ecologica, Ecolabel Europeo, premia i prodotti e i servizi migliori dal punto di vista ambientale che possono così diversificarsi dai concorrenti presenti sul mercato mantenendo comunque elevati standard prestazionali. L'etichetta europea attesta che il prodotto o il servizio ha un ridotto impatto ambientale considerando il suo intero ciclo di vita. Nel 2010 è stato pubblicato il nuovo Regolamento CE n. 66/2010 che prevede semplificazioni procedurali per le PMI e un rilancio promozionale del marchio.

Sono 258 le licenze Ecolabel attualmente valide in Italia, per un totale di 9.464 prodotti/servizi etichettati distribuiti in 16 gruppi su 15 gruppi di prodotti. Il gruppo di prodotti con il maggior numero di licenze Ecolabel in Italia rimane il “servizio di ricettività turistica” con 148 licenze seguito da quello relativo ai “detergenti multiuso e per servizi sanitari” (22 licenze) e ai “detersivi per piatti”.

La flessione del numero di licenze e prodotti avutasi tra il 2009 e il 2010 è da imputarsi all'entrata in vigore di nuovi criteri Ecolabel relativi a 7 dei 16 gruppi di prodotti (tessuto carta, coperture dure, prodotti tessili, materassi, calzature, servizi di ricettività turistica e servizio di campeggio), che ha visto, e vede tuttora in fase di rinnovo, la maggior parte delle aziende che già avevano ottenuto una licenza in passato ma che al momento non hanno ancora terminato l'iter di certificazione.

La regione italiana con il maggior numero di licenze Ecolabel totali (prodotti e servizi) è il Trentino Alto Adige (71 licenze) seguita dall'Emilia Romagna, dalla Lombardia (31 licenze) e dalla Toscana (30 licenze), in questa classifica il Piemonte si colloca solo al 5° posto con 18 licenze (10 per strutture turistiche e 8 per prodotti).

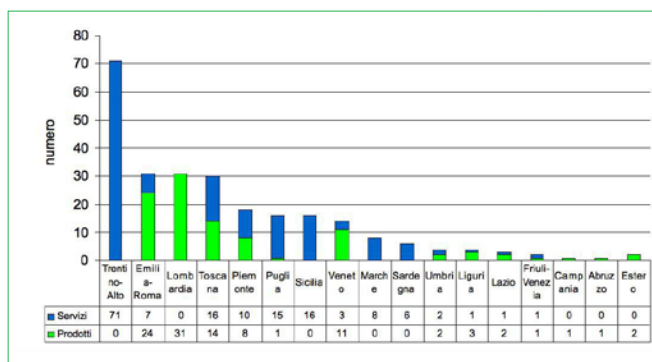


Figura 22.8

Prodotti/servizi certificati
Ecolabel Europeo in Italia
anno 2010

Fonte: Ispra

In Piemonte è da segnalare la certificazione del primo Hotel di lusso, situato nel Parco della Mandria. Sono in corso i rinnovi per le altre strutture turistiche i cui criteri sono stati resi più restrittivi dalla nuova Decisione della Commissione 2009/578/CE del 9 luglio 2009. In Piemonte, l'Ecolabel per i prodotti stenta a diffondersi in particolare

nei settori che più potrebbero beneficiare dei vantaggi del marchio (il settore tessile e del mobile), ulteriori opportunità potrebbero venire dalla futura approvazione dei criteri per la carta stampata, settore che in Piemonte vanta una forte tradizione imprenditoriale.

Tabella 22.2

Aziende piemontesi
certificate Ecolabel Europeo
anno 2010

Detergenti multiuso	Kemika S.p.A.	Ovada (AL)
	La Casalinda S.r.l.	Tarantasca (CN)
	Sutter Industries S.p.A.	Borghetto Borbera (AL)
Detersivi per piatti	La Casalinda S.r.l.	Tarantasca (CN)
	Sutter Industries S.p.A.	Borghetto Borbera (AL)
Prodotti tessili	Falpi Srl	Ponzone di Trivero (BI)
Prodotti vernicianti	Cipir S.r.l.	Premosello Chiovena (VB)
Saponi, shampoo	Sutter Industries S.p.A.	Borghetto Borbera (AL)
	Chinipak	Vercelli
Servizio di ricettività turistica	Affittacamere il Sole e la Luna	Cerretto Langhe (Cuneo)
	Alisea Eco Guest House	Pocapaglia (CN)
	B&B Edera	Castagnole P.te (TO)
	Casa per ferie Conte Rosso	Avigliana (TO)
	L'Artisin	Limone Piemonte (CN)
	Relais Bella Rosina	Venaria Torino (TO)
	Residenza Universitaria Lungodora	Torino
	Rifugio Alpino Don Barbera	Parco Naturale dell'Alta Valle Pesio e Tanaro - Briga Alta (CN)
	Rifugio Alpino Pian delle Gorre	Parco Naturale dell'Alta Valle Pesio e Tanaro - Chiusa di Pesio (CN)
	Rifugio alpino Toesca	Parco Orsiera Rocciavre - Bussoleno (TO)

Box 1 - INIZIATIVE ORGANIZZATE PER LA PROMOZIONE DELL'ECOLABEL EUROPEO

Nel corso del 2010, Arpa Piemonte ha allestito presso, scuole, enti ed eventi ambientali in genere una mostra sul tema delle etichette ecologiche di prodotto e sul consumo sostenibile (in collaborazione con Centro studi Sereno Regis e con Envipark). Nell'ambito del progetto "EcolaBelPiemonte" finanziato dalla Regione Piemonte e gestito dal Centro di Studi Ambientali sono stati organizzati seminari di presentazione del nuovo Regolamento Europeo Ecolabel e corsi per gli operatori del settore sulla gestione ambientale delle una strutture turistiche. Lo scopo della mostra, composta da 9 pannelli informativi e da 5 prodotti a marchio Ecolabel di produttori piemontesi, è quello di presentare e sensibilizzare gli studenti, i dipendenti pubblici e i cittadini in genere su

come riconoscere i prodotti e servizi a basso impatto ambientale attraverso la conoscenza delle eco-etichette e di promuovere le strutture turistiche piemontesi con il marchio Ecolabel.



Il culmine delle attività di promozione dell'Ecolabel, anche nel 2010, è coinciso con il Mese Europeo dell'Ecolabel previsto come ogni anno a ottobre in tutta Europa che ha visto il coinvolgimento di operatori, consumatori e istituzioni pubbliche.

Iniziative organizzate a livello regionale per la promozione dell'Ecolabel Europeo nel 2010

Febbraio	Varzo (VB) Progetto Envitour
Febbraio	Milano, Borsa Internazionale del Turismo
Febbraio	Albano Vercellese (VC) Progetto Envitour
Febbraio	Torino, Expocasa
Marzo	Cossogno (VB) Progetto Envitour
Aprile	Torino, Corep
Maggio	Torino, Istituto Professionale alberghiero "Giolitti"
Maggio	Salbertrand (TO), Parco Gran Bosco
Luglio	Pocapaglia, presso Casa Alisea Eco Guest House
Agosto	Certosa di Montebenedetto (Parco Orsiera-Rocciavrè)
Settembre	Torino, SCR Piemonte
Ottobre	Torino, Assessorato al Turismo Regione Piemonte
Ottobre	Torino, Collegio Universitario Lungodora EDISU
Novembre	Frossasco, Museo del Gusto
Novembre	Torino, Ospedale Gradenigo
Dicembre	Alessandria, Assessorato Ambiente della Provincia

ACQUISTI PUBBLICI ECOLOGICI

A livello nazionale prosegue l'attuazione del Piano d'Azione⁶ per gli acquisti verdi della Pubblica Amministrazione⁷ con l'approvazione dei criteri minimi ambientali per le seguenti categorie di prodotti/servizi: apparecchiature informatiche (computer portatili, computer da scrivania, stampanti, fotocopiatrici e apparecchi multifunzione), carta, ammendanti del suolo, tessile, illuminazione pubblica, arredi per ufficio⁸; sono in via di approvazione i criteri per serramenti e servizi di ristorazione.

L'Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici (AVCP) si occuperà di monitorare l'applicazione del Piano a livello di tutte le stazioni appaltanti al fine di valutare il raggiungimento dell'obiettivo che prevede, per almeno il 30% degli acquisti delle Regioni, delle Province, delle Città metropolitane, dei Comuni con oltre 15.000 abitanti e di tutti i Parchi Nazionali, l'adozione di procedure conformi ai criteri ambientali minimi.

Un ulteriore atto, che ha segnato il settore degli appalti verdi, è stata la pubblicazione del DLgs 24/11 del 3 marzo 2011⁸, recepimento della Direttiva 2009/33/CE, che obbliga le amministrazioni pubbliche e gli operatori di un servizio pubblico a tener conto degli impatti energetici e ambientali relativi all'intero arco di vita utile quando acquistano autoveicoli. In particolare si richiede di monetizzare i costi esterni relativi a:

- consumo energetico
- emissioni di biossido di carbonio (CO₂)
- emissioni di ossidi di azoto (NO_x)
- emissioni di idrocarburi non metanici (NMHC)
- emissioni di particolato

GLI APPALTI VERDI IN PIEMONTE

L'iniziativa più significativa presente in Piemonte sul tema degli appalti verdi è sicuramente il progetto di Acquisti Pubblici Ecologici - APE promosso dalla Provincia di Torino e da Arpa Piemonte che coinvolge 38 soggetti aderenti al protocollo di intesa.

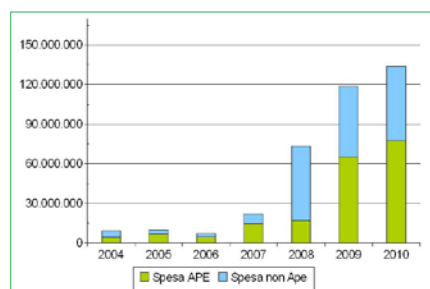
Una delle caratteristiche del progetto è il monitoraggio annuale sugli acquisti realizzati con criteri ambientali nelle categorie di prodotto che rientrano nel Protocollo APE; per il 2010 queste erano: carta per copie e pubblicazioni, autoveicoli, mobili per ufficio, organizzazione di eventi e seminari, apparecchiature elettroniche da ufficio, servizi di pulizia, servizi di ristorazione, costruzione e ristrutturazione di edifici, ammendanti del suolo, l'energia elettrica e la carta stampata.

La continuità del progetto nel tempo (figura 22.9) permette di verificare i progressi che si sono avuti incrementando sia le categorie di prodotto oggetto di nuovi criteri ambientali sia i soggetti sottoscrittori del protocollo APE.

Nel 2010 gli Enti aderenti al progetto APE hanno acquistato beni e servizi - che rispettano i criteri ambientali del Protocollo d'Intesa APE - per oltre 77 milioni di euro, 12 milioni di euro in più rispetto all'anno precedente. Nonostante i dati monitorati siano da ritenersi non esaustivi, le cifre evidenziano la forte crescita di attenzione e interesse per gli appalti verdi da parte degli Enti aderenti al Protocollo APE. Il Comune di Torino è stato l'Ente che nel 2010 ha speso di più (in valore assoluto) secondo criteri ambientali con 40 milioni di euro (67% della spesa complessiva di prodotti rispondenti ai criteri), seguito dal Comune di Collegno che è riuscito a riconvertire in spesa ecologica la quasi totalità delle forniture in cui erano previsti dei criteri ambientali.

Figura 22.9

Spesa complessiva e
incidenza dei criteri APE
anni 2004-2010



⁶ D Interministeriale n. 135 dell'11 aprile 2008

⁷ DM 22 febbraio 2011

⁸ Gazzetta Ufficiale n. 68 del 24 marzo

Ente	Spesa complessiva	Spesa secondo APE	Criteri rispettati
Comune di Torino	88.074.503	52.101.496	7
Comune di Collegno	8.518.509	8.514.760	7
Provincia di Torino	9.307.686	3.510.559	8
Comune di Grugliasco	5.129.890	3.088.152	4
Comune di Chieri	2.543.817	2.298.850	7
Amiat	3.234.290	1.558.741	5
Comune di Moncalieri	4.127.181	1.557.634	6
Arpa	3.740.973	1.131.304	6
Comune d Giaveno	955.145	912.145	6
Comune di Avigliana	1.000.626	903.865	8
Camera di Commercio	1.076.987	832.787	8
Parco La Mandria	194.880	192.622	6
Envipark	795.377	153.066	6
Ospedale Gradenigo	3.486.217	121.999	2
Cidiu	118.919	115.917	6
Parco Nazionale Gran Paradiso	102.089	83.033	7
Comune di Piossasco	945.683	80.248	6
AcseI	107.552	66.341	4
Comune di Almese	304.871	56.155	2
Comune di Cesana Torinese	83.220	50.315	2
Comune di Bardonecchia	33.702	26.501	6
Università di Torino	24.067	24.067	1
Consorzio Pracatinat	10.899	10.899	3
Ator	18.072	5.592	2
Villastellone	3.291	3.291	3
Itecg Galilei	11.401	2.167	2
Gal Valli di Lanzo, Ceronda e Casternone	2.464	1.804	3
Direzione Didattica Avigiana Scuola Prim	7.888	1.535	2
Agenzia Energia	1.488	1.488	2
Parco dei Laghi di Avigliana	1.270	1.270	1
Scr	1.662	1.081	1
Cm Bassa Val Susa	2.059	888	1
Torino Internazionale	1.095	614	2
Totale	133.967.772	77.411.183	

Tabella 22.3

Risultati del Monitoraggio
progetto APE -
anno 2010

Fonte: Ispra

La ripartizione delle spese per categoria di prodotto vede imporsi in valore assoluto i servizi di fornitura di energia elettrica da fonti rinnovabili, i servizi di ristorazione con prodotti biologici stagionali e stoviglie riutilizzabili e i servizi di pulizia. Seguono per la prima volta le spese di ristrutturazione e di nuove costruzioni, una categoria si-

gnificativa di spesa che ha importanti indotti economici. Nonostante il ridotto importo in valore assoluto è importante sottolineare la relativa facilità di rispetto da parte del mercato dei criteri ambientali in categorie come mobili per ufficio e carta stampata.

Tabella 22.4

Spese effettuate integrando criteri ambientali nell'acquisto. Progetto APE anno 2010

Categorie	Spese nel rispetto dei criteri APE	% di spesa ecologica rispetto alla spesa totale della categoria
Energia	46.503.584	85
Alimenti e Servizi Ristorazione	20.890.828	34
Pulizie	4.839.644	64
Costruzioni e Ristrutturazioni	1.886.248	37
Attrezzature Informatiche	1.174.112	58
Autoveicoli	793.796	48
Carta Stampata	488.082	76
Mobili Per Ufficio	424.842	92
Carta Per Copie	378.938	90
Eventi e Seminari	31.110	47
Totali	77.411.183	

Nel corso del 2010 il progetto ha visto la messa a punto di una metodologia di analisi dei costi (life cycle costing) delle alternative di acquisto lungo l'intero ciclo di vita di esercizio

del bene in maniera tale da fornire un ulteriore strumento di supporto nelle scelte di consumo degli enti pubblici.

- DECRETO MINISTERIALE n. 135 del 11.4.2008 di approvazione del "Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della Pubblica amministrazione (PAN GPP)".
- Unioncamere, 2011. Primo report sulla CSR in Piemonte. Torino
- R. Cariani et al., 2010. *Ecodistretti: innovazione e competitività nelle politiche ambientali dei distretti industriali in Italia*. Progetto Cartesio
- Ervet, 2011. *Le aree produttive ecologicamente attrezzate in Italia: stato dell'arte e prospettive*. Progetto Cartesio.

<http://www.accredia.it>

www.dsa.minambiente.it/gpp

http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm

http://ec.europa.eu/environment/emas/index_en.htm

<http://www.isprambiente.it/certificazioni>

http://www.provincia.torino.it/ambiente/agenda21/acquisti_ecologici/index

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

Sostenibilità ambientale

DIFFUSIONE DELLA CULTURA AMBIENTALE



Le azioni orientate a definire un modello di sviluppo più coerente con i principi di sostenibilità non possono prescindere da interventi sugli aspetti culturali e formativi che indirizzano le scelte e gli stili di vita degli individui e delle comunità. La dimensione culturale, in quanto riferibile a un modello di pensiero, incide sia sulla percezione e valutazione dei problemi ambientali sia sulla visione complessiva della realtà di un territorio con conseguente assunzione di responsabilità da parte della comunità.

EDUCAZIONE AMBIENTALE

L'azione sinergica dell'Agenzia con le istituzioni e le realtà scolastiche ed educative della regione ha avviato negli ultimi anni numerose iniziative per promuovere la cultura ambientale contribuendo ad una migliore conoscenza delle problematiche ambientali affrontate nel lavoro quotidiano dei propri collaboratori.

LE ATTIVITÀ EDUCATIVE DELL'AGENZIA

L'attività di Arpa in materia di educazione ambientale è suddivisibile in progetti educativi, partecipazione ad iniziative regionali o nazionali e attività di formazione e sensibilizzazione su richieste specifiche.

I progetti educativi, sviluppati su iniziativa dell'Agenzia e realizzati con la collaborazione di altri soggetti operanti nel settore dell'educazione, hanno come obiettivo la valorizzazione di conoscenze specifiche di Arpa su tematiche particolari o su tecniche di analisi e rappresentazione delle problematiche ambientali. L'Agenzia, inoltre, partecipa con i propri esperti ad iniziative più puntuali organizzate da altri soggetti istituzionali come per esempio la Giornata Mondiale dell'Ambiente promossa dall'UNEP¹ (United Nations Environment Programme) e organizzata dal Museo A come Ambiente² ogni prima settimana di giugno o il festival Cinemambiente³ promosso dalla Provincia di Torino dal 1998 e organizzato dal Museo Nazionale del Cinema.

Nel corso dell'ultimo anno l'Agenzia ha operato su due fronti per dare maggior sistematicità e diffusione alla propria attività di promozione e diffusione della cultura ambientale.

Il primo fronte ha riguardato l'allargamento delle reti di collaborazione con soggetti operanti nel settore. In questa direzione è da ricordare in primo luogo la collaborazione con il Museo di Scienze Regionali che ha organizzato un calendario di proiezioni di documentari su tematiche ambientali a cui hanno partecipato in qualità di esperti i tecnici dell'Agenzia. La collaborazione con l'Associazione Centro Scienza ha riguardato invece l'inserimento delle iniziative di Porte Aperte all'Arpa riservate ai cittadini all'interno del calendario "Settimane della Scienza", evento annuale ormai consolidato promosso con il contributo degli enti locali torinesi.

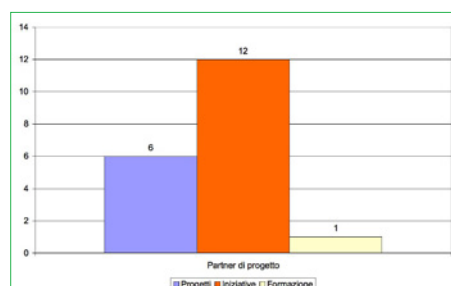
Il secondo fronte di azione è stato il maggior collegamento delle iniziative di sensibilizzazione dell'Agenzia con le varie giornate a tema ambientale promosse da organismi e istituzioni internazionali e nazionali⁴.

Il quadro delle attività si completa con le richieste di interventi di sensibilizzazione di soggetti come scuole, enti locali o ordini professionali che sono pervenute nel corso dell'anno alle varie strutture dell'Agenzia e che ha comportato un aumento delle collaborazioni (figura 23.1).

Figura 23.1

Collaborazioni con
soggetti esterni
anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte



¹ <http://www.unep.org/>

² <http://www.museoambiente.org>

³ <http://www.cinemambiente.it/>

⁴ Calendario ricorrenze ambientali del 2011

Il destinatario principale delle attività educative di Arpa è ovviamente il mondo scolastico (e in modo particolare le scuole secondarie) che è molto coinvolto nei progetti “Porte Aperte”, “A scuola di Territorio”. L’offerta per la popolazione adulta è più ampia e - a parte il progetto Porte Aperte - si ricorda la partecipazione di Arpa al festival Cinemambiente e alla Giornata Mondiale dell’Ambiente,

alla Settimana della Scienza e alle varie giornate promosse da istituzioni e organismi internazionali e nazionali (figura 23.2).

Nel corso del 2010 i progetti *RSA Junior ed Energy Check* sono stati conclusi con alcuni incontri di presentazione sul territorio regionale.



Figura 23.2

Le iniziative che hanno visto Arpa partecipare nel corso dell’anno 2010

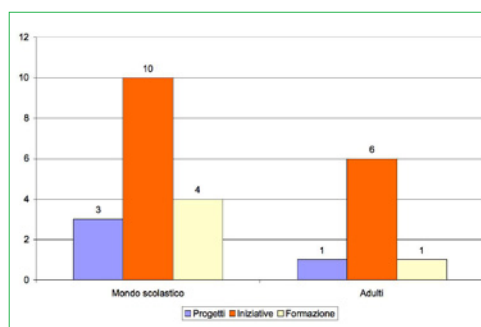


Figura 23.3

Destinatari dell’attività educativa - anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte

I temi trattati nelle diverse attività educative coprono un ampio ventaglio di problematiche ambientali. La figura 23.4 rappresenta per grandi aree tematiche gli aspetti trattati dai tecnici dell’Agenzia in progetti, iniziative e attività di formazione e sensibilizzazione. In questo quadro anche le attività dell’ultimo anno si sono sviluppate preferibilmente sui temi relativi all’uso delle risorse naturali e ai loro

sistemi di misurazione e analisi. Si tratta di tematiche su cui Arpa ha sviluppato negli anni un’approfondita conoscenza grazie alle attività analitiche, di controllo e di valutazione. Accanto a questi temi continua un’attenzione sulle nuove tematiche emergenti (come cambiamento climatico e stili di vita) e su nuovi strumenti di analisi e rappresentazione dell’ambiente (come per esempio la cartografia).

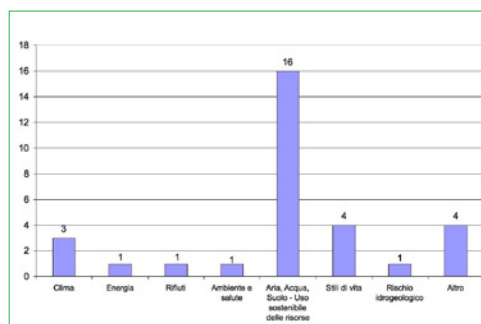


Figura 23.4

Temati trattati nell’attività educativa - anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte



LE PROPOSTE EDUCATIVE

“Porte aperte all’Arpa Piemonte”

è un progetto di educazione ambientale che ha lo scopo di far conoscere il ruolo di Arpa Piemonte. In particolare i Laboratori e i Centri tematici, attraverso

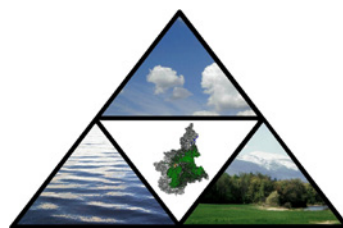
visite guidate rivolte a studenti, docenti e amministratori pubblici, mostrano come si svolgono le attività tecnico-scientifiche che supportano i servizi di controllo e monitoraggio ambientale. L’iniziativa è svolta in collaborazione con il **Museo A come Ambiente**, la **Rete Regionale per l’Educazione Ambientale** e l’**Ufficio Scolastico Regionale del Piemonte**. Nell’edizione 2011, conclusa il 1° aprile, circa 2.000 studenti di 98 classi e 160 insegnanti della scuola secondaria, hanno avuto l’opportunità di prendere parte a 22 percorsi didattici distribuiti sull’intero territorio regionale, tre in più rispetto all’edizione del 2010. Il programma si è infatti arricchito di nuovi percorsi di visita sviluppati all’interno dei dipartimenti di Vercelli e di Cuneo.

L’edizione 2011 ha confermato lo schema di quelle precedenti e sono stati maggiormente potenziati gli incontri riservati ai docenti, propedeutici all’accompagnamento delle classi, che sono diventati occasione di informazione e di distribuzione di materiale divulgativo dell’Agenzia, favorendo la conoscenza e l’informazione oltre a migliorare la preparazione delle successive visite degli studenti. Il numero delle classi in visita, nell’ultima edizione, ha coperto l’89% dei turni resi disponibili dai vari centri. Dal confronto dei dati si può osservare un aumento del numero degli studenti che è imputabile al fatto che nella quarta edizione sono aumentati i percorsi di visita all’interno di alcuni dipartimenti provinciali.

La partecipazione dei cittadini ha avuto invece luogo tra l’inizio di maggio e la prima settimana di giugno in occasione delle Settimane della Scienza. I centri coinvolti sono stati il Polo alimenti e il laboratorio di Grugliasco del Dipartimento di Torino, il Dipartimento Radiazioni e il laboratorio di Ivrea, la Struttura Sistemi Previsionali e la Struttura Geologia e dissesto. La novità è rappresentata dalla partecipazione dei Dipartimenti di Alessandria, Cuneo e del VCO, oltre al Centro radiazioni di Vercelli, non presenti nel 2010.

Il confronto tra i dati degli ultimi tre anni conferma che, rimanendo pressoché inalterata la situazione delle preno-

tazioni, molti docenti tendono a visitare più centri permettendo agli studenti di avere una visione più completa delle attività dell’Agenzia.



A scuola di territorio: Conoscere e rappresentare l’ambiente.

Nelle scuole secondarie di primo e di secondo grado è oggi molto forte l’interesse e la domanda di conoscenza

sui temi di impatto e/o sostenibilità ambientale. Tale domanda trova talvolta un’adeguata risposta all’interno della scuola, ma sovente emerge l’esigenza di arricchire i curricula scolastici di nuovi “saperi” mediante l’apporto di soggetti esterni alla scuola.

Affinando una pregressa esperienza realizzata dal 2003 al 2005, Arpa Piemonte e il Museo A come Ambiente di Torino, in collaborazione con l’Assessorato all’Istruzione della Regione Piemonte, Settore programmazione del Sistema educativo, hanno avviato nel 2009 il progetto “A scuola di territorio. Conoscere e rappresentare l’ambiente” una nuova proposta formativa che integra le rispettive competenze tecnico-scientifiche e didattico-museali.

Il progetto vuole dare una risposta alla necessità delle scuole di proposte formative che siano in grado di collegare tra loro i principali “saperi” al fine di trattare le problematiche ambientali nella loro globalità. L’approccio sistemico e multidisciplinare del progetto permette inoltre agli allievi di avviare e/o consolidare il legame con il territorio di residenza e con la comunità locale, responsabilizzando così i “futuri cittadini” nelle attività di tutela e valorizzazione delle risorse ambientali.

Per raggiungere questo obiettivo, prioritari e fondamentali sono l’accrescimento della formazione degli insegnanti sui temi ambientali e l’ampliamento delle competenze specialistiche sull’uso di strumenti e tecniche della geomatica.

Gli insegnanti, con il supporto tecnico del personale Arpa e Museo, al termine del percorso, sono in grado sviluppare con gli allievi delle corrette analisi territoriali-ambientali utilizzando in classe specifici strumenti (cartografia, tele-rilevamento e i sistemi GIS) integrati, ove possibile, con rilievi sul terreno.

Hanno aderito all’iniziativa 22 Istituti di scuola media inferiore e superiore della provincia di Torino e 8 istituti di altre province piemontesi, coinvolgendo 48 docenti di materie tecnico-scientifiche.

Modulo: "A scuola di territorio"	Modulo: "Conoscere e rappresentare l'ambiente"	Moduli applicativi
<ul style="list-style-type: none"> Aria Acqua Suolo (Trasformazioni d'uso del territorio)	Utilizzo di strumenti applicativi (cartografia, telerilevamento e sistemi informativi territoriali) per lo sviluppo di analisi territoriali-ambientali	Conoscenze strumenti e metodologie Realizzazione esperienze applicative
Anno scolastico 2009-'10 attività con gli insegnanti		2010-'11 attività con gli insegnanti

Figura 23.5

Articolazione del percorso formativo

L'attività di formazione, avviata nel mese di ottobre 2009 e conclusa nel mese di maggio 2010, è stata sviluppata secondo un cronoprogramma concordato con gli insegnanti (numero 6 lezioni).

Sono state trasmesse agli insegnanti le principali conoscenze sui modelli di analisi, sull'utilizzo di strumenti e dati per definire spazialmente e temporalmente l'evoluzione dei principali fenomeni ambientali (modulo "Conoscere e rappresentare l'ambiente").

Contestualmente gli esperti del Museo A come Ambiente hanno avviato la formazione sui linguaggi di divulgazione scientifica al fine di collegare l'analisi del territorio con azioni di comunicazione supportando alcune tematiche mediante l'utilizzo di specifici *exhibit*.

A sostegno dell'intera fase formativa sono stati prodotti e resi disponibili diversi materiali didattici di base e applicativi (prodotti cartacei e prodotti digitali reperibili sul sito Web del Museo).

Nel secondo anno di progetto (anno scolastico 2010-2011) sono state affrontate le metodologie operative e gli strumenti per la realizzazione delle esperienze applicative.

Partendo dal glossario, attraverso alcuni fondamenti di geodesia, topografia e cartografia, sono state fornite le principali conoscenze sulle componenti, sui sistemi e sui metodi di rappresentazione cartografica nei GIS e sono state sviluppate le prime esercitazioni (utilizzo di software specialistico GIS).

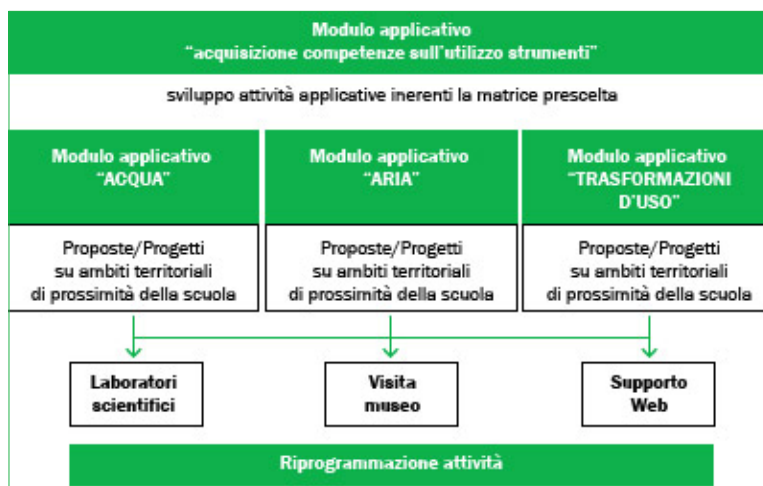


Figura 23.6

Articolazione del percorso formativo

Le proposte applicative definite dagli insegnanti sono state rielaborate e trasformate in progetti:

per la matrice ACQUA (Acque superficiali)

- "Vita nel fiume" relativa al comune di Pinerolo
- studio/analisi del bacino idrografico del "Ceronda".

per la matrice ARIA

- "THINK SUSTAINABLE", riguardava una porzione centrale del territorio urbano di Torino,
- Bassa Vercellese

per la matrice e/o componente "SUOLO/TERRITORIO"

- circoscrizione 2 del comune di Torino
- porzione territoriale dell'Ossola.

Box 1 - LA SENSIBILIZZAZIONE ATTRAVERSO L'ADESIONE ALLE GIORNATE AMBIENTALI

DIAMO

Apba

Agente Regionale
per la Protezione Ambientale

Proteggere l'ambiente è nella nostra natura?

MOBILITIAMO LA SOSTENIBILITÀ

AUTO

I ciclisti hanno che raggiungere il luogo di lavoro con mezzi privati facciano mediamente due settimane l'anno in auto e impiegano due anni al giorno per raggiungere casa - lavoro. Nel caso in cui non si potesse utilizzare l'auto si potrebbe verificare la possibilità di condurre il veicolo su un gruppo di colleghi (carpooling). È possibile cercare o offrire un passaggio in auto tramite registrazione sul sito internet <http://www.carpooling.com>.

Grazie ad un contributo regionale Apba ha sostituito le vetture Euro 6 con automezzi ibridi (ibenzina/elettrico) che oggi rappresentano il 10% della flotta aziendale. Le auto ibride sono sottoposte a programmi di manutenzione per migliorare le prestazioni e i consumi.

Apba ha ottimizzato il suo parco auto centralizzando la gestione e la pianificazione.
Se del veicolo si usa per esigenze di servizio presenta una vettura ibrida e prova di rientrare alla sua guida vettura che non è disposta su inventa l'alimentazione a metano.

BICI

La bici della buccella in città è competitiva restando dei 5-10 km sia in termini di fluidità che di velocità. La città di Torino ha fatto scoprire di avere più auto che di bici e ci sono alcuni dati da valutare: il servizio di bike sharing (<http://www.bikehub.it>).

L'Apba ha sviluppato network di fronte alla propria sede in Via E. Mattei e prevede percorsi interni e ogni sua struttura. L'aperta disponibilità di proprie biciclette per gli spostamenti di lavoro dei dipendenti. Il caso di Torino, Apba ha aderito al progetto promossa "Academobike" permettendo ai propri dipendenti la mobilità delle biciclette con relative coperture assicurative. Grazie a questa opportunità i dipendenti che avevano fino a loro l'auto registrata e finire e assicurati per furto e responsabilità civile.

TRASPORTO PUBBLICO

L'ufficio è mezzo pubblico contribuisce a ridurre gli impatti ambientali e a salvare una percentuale di fluitare per gli individui rispetto di tempo per tutti i mezzi pubblici.

Considerando i rapporti passaporto fluitare per chilometri percorsi, inoltre il 50% in più rispetto dei 500 metri (tra le 500 metri) di un'auto privata, inoltre il 50% di risparmio rispetto all'auto privata.

L'ufficio mobilità definisce la parte del coordinamento del mobility manager della Provincia di Torino e collabora con le altre province dove sono stati istituiti mobility manager. Apba ha cofinanziato negli anni attività di traffico di oltre 200 abbonamenti a mezzi pubblici per i suoi dipendenti.

Dati sulla riduzione di inquinanti grazie al finanziamento di Bici di Apba*

Sostituzione da Bici (km)	CO ₂ evitato	PM ₁₀	PM _{2.5}
300.160 km	40.000 kg	4 kg	200 g

* calcolo sulla base di emissioni medie di CO₂ di un'auto ibrida - GIPA.

I chilometri di percorrenza evitati corrispondono ad un consumo energetico annuo di circa 1 famiglia di 4 persone ciascuna.

Proteggere l'ambiente è nella nostra natura



Nel corso del 2011 l'Agenzia ha deciso di aderire ad alcuni appuntamenti internazionali in aggiunta alle tradizionali partecipazioni della Giornata Mondiale dell'Ambiente per rafforzare la sua azione di sensibilizzazione interna ed esterna.


In questo quadro si ricordano le adesioni del 2010 alla Giornata senz'auto (*Car Free Day*), alla Settimana Unesco DESS dedicata al tema della mobilità sostenibile, alla Settimana sulla Riduzione dei Rifiuti promossa dall'Unione Europea.

Arpa Piemonte ha aderito all'invito della Città di Torino che ha promosso a livello cittadino la campagna internazionale "Car Free Day" (22 settembre 2010) invitando i propri dipendenti a raggiungere il luogo di lavoro con mezzi non inquinanti.

L'impegno sulla mobilità sostenibile dell'Agenzia si è rafforzato con la partecipazione alla Settimana Unesco (8-14 novembre 2010). In questa occasione Arpa Piemonte ha elaborato un pannello esposto nell'ingresso della sua sede principale che illustra le alternative all'auto privata per accedere al luogo di lavoro con mezzi pubblici e biciclette con informazioni sul *car pooling*.

Sempre in occasione dell'evento sono stati distribuiti materiali sull'ecoguida predisposti da Euromobility, sono state fornite informazioni sul nuovo servizio di bike sharing della città di Torino - Tobike - ed è stata organizzata una giornata di controllo delle bici dei dipendenti in collaborazione con la ciclo officina Ciclobus.

L'adesione alla Settimana sulla Riduzione dei Rifiuti (dal 20 al 28 novembre 2010) è stata celebrata con la donazione di 50 personal computer ritenuti obsoleti ad un'associazione senza fine di lucro che ha rigenerato il materiale informatico e predisposto aule informatiche in alcuni plessi scolastici e centri di ritrovo per anziani. L'iniziativa continuerà nel corso del 2011 con la donazione di altro materiale informatico.



CALENDARIO RICORRENZE AMBIENTALI 2011

2011

GIORNATE

- 13/02: Mil'umino di meno
- 16/02: Anniv. firma protocollo di Kyoto
- 22/03: G.M. dell'acqua
- 23/03: G.M. meteorologica
- 23/03: Earth Hour
- 22/05: G.M. della biodiversità
- 05/06: G.M. dell'ambiente

Gennaio

D	L	M	G	M	V	S
				1		
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Febbraio

D	L	M	G	M	V	S
1	2	3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

Marzo

D	L	M	G	M	V	S
1	2	3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Aprile

D	L	M	G	M	V	S
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Maggio

D	L	M	G	M	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Giugno

D	L	M	G	M	V	S
1	2	3	4			
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

Luglio

D	L	M	G	M	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Agosto

D	L	M	G	M	V	S
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

ALTRE RICORRENZE

Settembre

D	L	M	G	M	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Ottobre

D	L	M	G	M	V	S
				1		
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Novembre

D	L	M	G	M	V	S
1	2	3	4	5		
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

Dicembre

D	L	M	G	M	V	S
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Aprile: S.E. dell'Energia Sostenibile

Giugno: Green Week

Settembre: World Water Week

Settembre: World Car Free Day

Ottobre: Mese dell'Ecolabel

Novembre: Settimana UNESCO-DESS

Novembre: S.E. Riduzione dei Rifiuti

ESOF2010 EUROSCIENCE OPEN FORUM

Dal 2 al 7 luglio si è svolto a Torino “ESOF 2010 - Euroscience Open Forum” il *meeting* europeo dedicato alla ricerca e all’innovazione scientifica che si tiene ogni due anni in una grande città europea. Agli incontri di ESOF hanno preso parte scienziati, ricercatori, imprenditori e innovatori, politici, comunicatori e il pubblico proveniente

da tutto il mondo per discutere delle scoperte più recenti e dibattere sul futuro della ricerca in tutte le discipline. ESOF si è rivelato un evento internazionale e multidisciplinare con l’intento dichiarato di presentare e discutere le frontiere della ricerca scientifica e tecnologica in Europa, contribuire allo sviluppo di una identità scientifica europea e al superamento delle barriere tra scienza e società.

Nell’ambito di ESOF 2010 si è tenuto a Torino Science in the City, un programma di eventi ed esposizioni nel centro della città, finalizzato a diffondere la cultura scientifica al grande pubblico.

Arpa Piemonte, nell’ambito delle proprie attività di promozione e diffusione della cultura ambientale, ha partecipato ad ESOF allestendo e animando uno stand sul tema degli eventi sismici attraverso la collaborazione tecnica e organizzativa di varie strutture agenziali, quali Educazione e Promozione Ambientale, Sistemi Previsionali e Area Funzionale Tecnica. Infatti Arpa gestisce la rete regionale di monitoraggio sismico e al fine di favorire la sensibilizzazione riguardo al rischio terremoti ha partecipato al progetto O3E (Observation de l’Environnement à but Éducatif pour l’École – Osservazione dell’ambiente a scopo educativo per le scuole) <http://o3e.geoazur.eu/>, cofinanziato dall’Unione Europea (Programma Alcotra Italia-Francia) e finalizzato alla diffusione della cultura ambientale relativa ai fenomeni naturali presso le scuole.

Lo spazio espositivo è stato strutturato in forma di percorso didattico sul tema dei terremoti e messo a punto nel corso del progetto. I visitatori, alcune centinaia nel corso dei 5 giorni della manifestazione, sono stati coinvolti attivamente nella comprensione del fenomeno sismico e del rischio che ne deriva tramite l’impiego di modelli e strumenti didattici, ma perfettamente simili per principio di funzionamento alle attrezzature professionali di rilevamento, analisi e mitigazione degli impatti: partendo dalla visualizzazione dei principi fisici dei terremoti, si procedeva scoprendo il funzionamento dei sensori sismometrici, i criteri alla base delle costruzioni antisismiche, per concludere l’esperienza provocando un vero e proprio terremoto sul posto che poi veniva registrato e analizzato.



La qualità degli strumenti didattici e la presenza degli esperti di Arpa Piemonte, che quotidianamente si occupano del fenomeno a livello regionale, ha permesso di compiere una azione di sensibilizzazione al rischio terremoti fruibile da tutti i visitatori indipendentemente dall’età e anche della nazionalità, ma anche di poter soddisfare curiosità e procedere ad approfondimenti scientifici di alto livello.

Il kit didattico acquisito da Arpa Piemonte grazie al progetto O3E resta uno strumento a disposizione degli istituti scolastici che intendano approfondire la tematica sugli eventi sismici nell’ambito del loro percorso formativo ed educativo ambientale.



ATTIVITÀ PROGETTUALI CONDOTTE DA ARPA PIEMONTE NELL'ANNO 2010

La missione dell'Agenzia prevede tra i vari compiti anche quelli inerenti alla promozione e allo sviluppo della ricerca di base e applicata sugli elementi dell'ambiente fisico, sui fenomeni di inquinamento, sulle condizioni generali e di rischio, sul corretto utilizzo delle risorse naturali e sulle forme di tutela degli ecosistemi; alla promozione e alla diffusione delle tecnologie ecologicamente compatibili, dei prodotti e dei sistemi di produzione a ridotto impatto ambientale, alla promozione di indagini epidemiologiche ambientali.

Tra le varie azioni messe in opera dall'Agenzia per lo svolgimento dei propri compiti istituzionali vi sono: la stipula di accordi e convenzioni con enti e istituti di ricerca pubblici o privati, piemontesi, nazionali e internazionali nonché la partecipazione a progetti di cooperazione territoriale, di ricerca e di gemellaggio nell'ambito di diversi programmi di finanziamento sia nazionali che comunitari.

La partecipazione a programmi di cooperazione rappresenta per Arpa Piemonte una occasione per approfondire e acquisire le migliori pratiche e nuove tecnologie garantendo l'aggiornamento e il miglioramento delle proprie attività istituzionali svolte sul territorio piemontese. Non bisogna inoltre sottovalutare l'importanza della partecipazione a tali programmi per la creazione di reti di collaborazione con enti, istituzioni pubbliche e di ricerca nazionali e internazionali quale fonte di finanziamento per gli investimenti dal punto di vista economico per l'ambiente nel territorio della Regione Piemonte.

Arpa Piemonte vanta una lunga esperienza nel campo della partecipazione a programmi di cooperazione. Al fine di capitalizzare i benefici derivanti dalle attività progettuali e per incentivare la partecipazione a queste attività, dal 2010 è stato creato un ufficio di raccordo con compiti di:

- individuare canali di finanziamento finalizzati al miglioramento delle conoscenze e dei servizi erogati dall'Agenzia
- ricercare *partner* e creare reti di collaborazione affidabili

li con cui operare durante il periodo del progetto

- porre le basi per il consolidamento delle reti di collaborazione anche dopo la conclusione delle attività progettuali
- aumentare l'efficienza e l'efficacia della gestione delle attività progettuali all'interno dell'Ente
- coordinare le attività delle strutture dell'Agenzia per garantire economie di gestione
- garantire il monitoraggio in corso d'opera delle attività progettuali dal punto di vista amministrativo e dei tempi per il raggiungimento dei risultati previsti
- informare, comunicare e diffondere all'interno dell'Agenzia ed al pubblico i risultati ottenuti

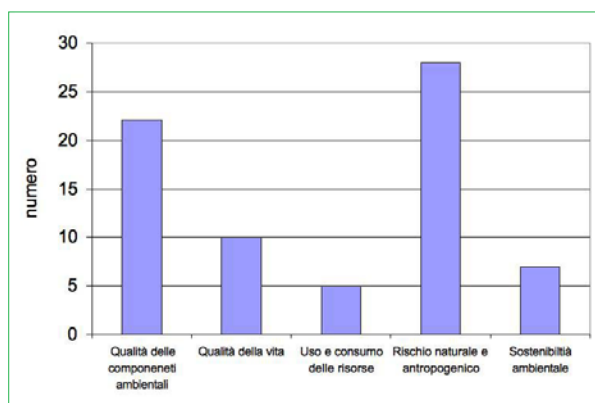
Le analisi e le classificazioni che seguono sono effettuate prendendo in considerazione i progetti in corso nel 2010. La multidisciplinarietà dei progetti è rappresentata nelle tabelle riportando le singole discipline in capo alle tematiche individuate.

La qualità delle componenti ambientali è il focus della maggior parte delle attività progettuali (31%) insieme al rischio naturale e antropogenico (39%). La tematica della qualità della vita è ricorrente nei progetti, principalmente per il sottotema "ambiente e salute". I temi delle procedure di valutazione ambientale e della promozione e diffusione della cultura ambientale rappresentano sia attività di output in progetti aventi per tematiche le componenti ambientali o i rischi naturali e antropici, sia attività nell'ambito di iniziative focalizzate sullo specifico obiettivo della "sostenibilità ambientale".

I progetti che affrontano temi relativi all'uso e consumo delle risorse, rappresentanti tipicamente fattori di Pressione "P" del modello DPSIR, vedono Arpa Piemonte quale partner di supporto in funzione delle sue competenze tecniche tramite la quantificazione delle pressioni emissive (figura 23.7).

Figura 23.7

Attività progettuali suddivise
per tematica
anno 2010
Fonte: Arpa Piemonte



Le tematiche ambientali sono state sviluppate principalmente a livello locale e regionale (42%) e nell'ambito di cooperazioni internazionali (40%), mentre i progetti nazionali corrispondono al 18% (figura 23.2).

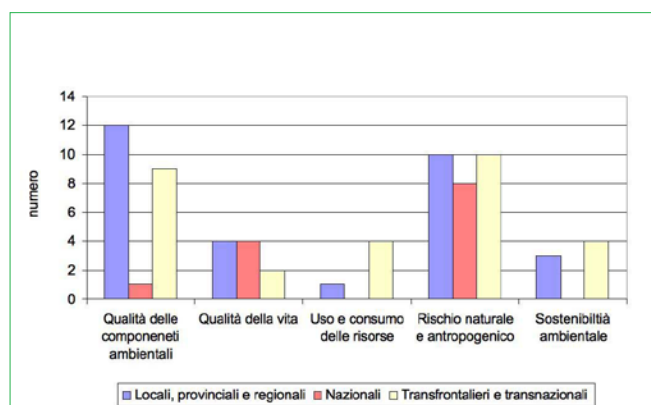


Figura 23.8

Attività progettuali suddivise per tematica e per dimensione geografica anno 2010

Fonte: Arpa Piemonte

Le attività progettuali, se sviluppate, potranno garantire risorse e incremento della conoscenza ambientale, infatti soltanto condividendo le esperienze con il maggior numero di operatori e agendo il più possibile in collaborazione con tecnici e ricercatori oltre i confini regionali e nazionali si potrà garantire un sempre maggior livello di salvaguardia ambientale.

COMUNICAZIONE AMBIENTALE

ATTIVITÀ DI COMUNICAZIONE

L'organizzazione e l'azione di Arpa Piemonte sono ispirate, tra le altre, al principio di attenzione al cittadino. Principio che si esplica anche attraverso le attività di comunicazione il cui obiettivo è quello di dare la massima diffusione alle informazioni a carattere ambientale per chi vive e lavora sul territorio piemontese. Le informazioni sono dati e relazioni frutto dei controlli e delle analisi di laboratorio compiute dal personale tecnico specializzato dell'Agenzia.

Tradotta in numeri l'attività del 2010 ha comportato:

- la realizzazione e partecipazione a 10 eventi (convegni, conferenze, manifestazioni fieristiche)
- la redazione e pubblicazione di 9 volumi, 14 poster di cui 1 ad uso interno e 2 brochure
- l'organizzazione di 5 conferenze stampa
- la redazione e diffusione di 18 comunicati stampa
- 534 contatti telefonici e di persona con i giornalisti
- la risposta a 6.351 richieste tramite Ufficio per le relazioni con il pubblico (di cui 2.525 provenienti dal solo territorio di Torino e provincia)
- la redazione di 244 notizie pubblicate sul sito internet dell'Agenzia

Attività	numero
Richieste totali URP	6.351
Eventi	10
Pubblicazioni	9
Conferenze stampa	5
Comunicati stampa	18
Contatti con i giornalisti	534
Notizie internet	244
Rettifiche a mezzo stampa	5

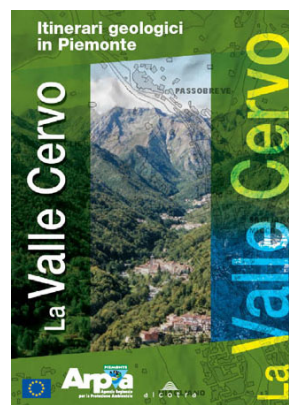
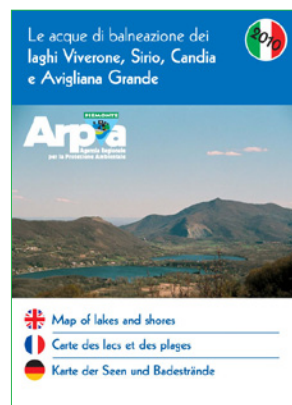
Tabella 23.1

La comunicazione dà i numeri

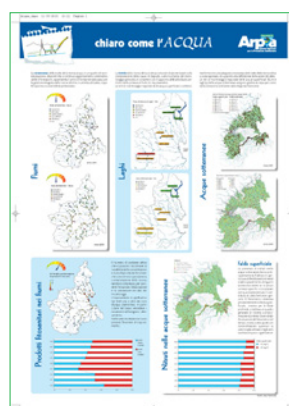
La Comunicazione istituzionale svolge la sua funzione attraverso due Uffici: l'Ufficio Stampa e l'Ufficio per le relazioni con il pubblico. Il primo si occupa dell'informazione ai cittadini avvalendosi dei media con cui collabora quotidianamente scegliendo di volta in volta lo strumento

che meglio si adatta a veicolare la notizia. Il secondo cura direttamente il contatto con il cittadino con particolare riguardo al linguaggio utilizzato e alla documentazione che viene distribuita.

PUBBLICAZIONI



GLI EVENTI



Box 3 - INDICATORE DELLA SETTIMANA

Dal 16 settembre 2010 è stata attivata una nuova rubrica sul sito di Arpa Piemonte: “l’indicatore della settimana” con la finalità di diffondere le informazioni ambientali in modo semplice e immediato, comprensibile a tutti. Leggendo i giornali, guardando la televisione, internet, ecc., si rileva un’ampia diffusione di informazioni in campo ambientale, con numerose pubblicazioni di documenti e relazioni. Tutto ciò può creare confusione e anche una certa difficoltà nel comprendere quali siano le informazioni veramente importanti e quali siano essenzialmente legate all’emozione del momento.

Questa rubrica, tutti i giovedì, propone un indicatore che, a differenza degli indicatori ambientali riportati sul sito in modo tabellare, è indirizzato a tutti i cittadini, in modo da poter diffondere le informazioni in campo ambientale ad un pubblico più ampio e non soltanto agli addetti ai lavori.

<http://www.arpa.piemonte.it/index.php?module=ContentExpress&func=display&ceid=911>



UFFICIO STAMPA

L'Ufficio Stampa programma e mantiene relazioni stabili con i media grazie ai quali scaturisce una naturale promozione dell'identità e della missione istituzionale dell'Agenzia.

Le sue principali mansioni sono:

- gestione dei rapporti con gli organi di informazione sia a livello locale sia nazionale
- redazione e diffusione di comunicati stampa e rettifiche
- organizzazione di conferenze stampa
- autorizzazione e contatto per interviste telefoniche, dichiarazioni a mezzo stampa e partecipazione a trasmissioni radiofoniche e televisive
- diffusione di notizie
- collaborazione con riviste di settore a diffusione nazionale
- redazione della rassegna stampa
- produzione di materiale redazionale, iconografico e audiovisivo
- redazione di contenuti promo-redazionali



Da ottobre 2008 è stata avviata una collaborazione con RAI 3 che ha portato alla creazione di un piccolo studio televisivo presso la sede

di Torino. Dal lunedì al venerdì al notiziario Buongiorno regione, in onda dalle 7.30 alle 8.00, meteorologi dell'Agenzia spiegano, con due collegamenti in diretta, il tempo previsto per la giornata e per il giorno successivo.

Questa partecipazione ha inoltre dato la possibilità ad Arpa di intervenire durante la trasmissione proponendo tematiche di rilievo come la qualità dell'aria, gli inceneritori, l'amianto e la collaborazione con l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale per il laboratorio Diossine e le Micotossine. Le previsioni meteorologiche sono anche presenti su 22 giornali diocesani, sull'Eco di Biella, sul Corriere di Novara e su Torino Cronaca Qui e su numerosi siti web.

LA RASSEGNA STAMPA

È una imprescindibile attività di monitoraggio sia per le notizie di ambiente in generale, sia per quelle che riguardano Arpa Piemonte.

Nel 2011, rispetto all'anno precedente, sono controllate più testate e presi in considerazione più argomenti. Ad esempio si è deciso di inserire come argomento "Pubblica amministrazione" che comprende tutti gli articoli che parlano di notizie riguardanti gli enti pubblici. Gli articoli di questo

argomento sono risultati tra i più numerosi. Per questo motivo il divario tra gli articoli presenti e gli articoli che citano Arpa quest'anno è più ampio rispetto agli anni passati.

Vengono controllate 78 testate di cui 66 a carattere locale, 11 nazionali e 1 agenzia di stampa.

12.452 gli articoli presenti nella rassegna stampa di Arpa e 1.189 gli articoli che citano Arpa Piemonte.

Questi gli argomenti più presenti:

- 3.525 rifiuti
- 1.302 pubblica amministrazione
- 963 rischi naturali
- 838 amianto

Gli argomenti con il maggior numero di articoli che citano l'Arpa:

- 146 aria
- 111 rifiuti
- 97 meteorologia
- 97 amianto
- 95 acqua

UFFICIO RELAZIONI CON IL PUBBLICO

L'Ufficio relazioni con il pubblico ha 9 sportelli aperti al pubblico distribuiti sul territorio piemontese: Alessandria, Asti, Biella, Cuneo, Ivrea, Novara, Torino, Omegna, Vercelli

Tutte le sedi sono inoltre raggiungibili:

- telefonicamente attraverso il numero verde 800 518 800 (lun. mar. giov. ven. dalle 10 alle 12 e mer. dalle 14 alle 16);
- per posta elettronica all'indirizzo urp@arpa.piemonte.it.

L'URP si occupa di:

- *front office*, cioè di sportello a cui i cittadini si possono rivolgere direttamente, oppure telefonando o inviando un messaggio di posta elettronica
- *back office*, ossia la gestione delle pratiche per la produzione di risposte ai richiedenti e all'aggiornamento delle schede di informazione del materiale informativo
- coordinamento, gestione dei rapporti e delle attività con gli altri sportelli URP di Arpa
- reclami - revisione delle procedure di qualità e gestione dei reclami
- soddisfazione del cliente - revisione delle procedure e gestione dei rapporti con i clienti istituzionali durante le campagne di somministrazione dei questionari
- progetto Polis dell'URP della Regione Piemonte relativo alla creazione di una rete tra gli enti pubblici della

regione - coordinamento delle attività relative all'URP di Arpa e partecipazione al Comitato di redazione di Polis per la verifica dei documenti inseriti relativi alla sezione "ambiente ed energia";

- progetto SI-URP di Ispra per la creazione di una rete tra gli URP delle agenzie ambientali.

Le richieste di informazioni dei cittadini pervenute dal 1 gennaio al 31 dicembre 2010 sono state 6.351.

Ma chi si rivolge allo sportello dell'Urp?

- privato cittadino: 58,69%
- ditta: 14,42%
- ente pubblico: 11,16%
- studio tecnico: 9,93%
- associazione: 2,36%
- personale Arpa: 0,91%
- studente: 1,10%
- forze dell'ordine: 0,59%
- altro: 0,80%

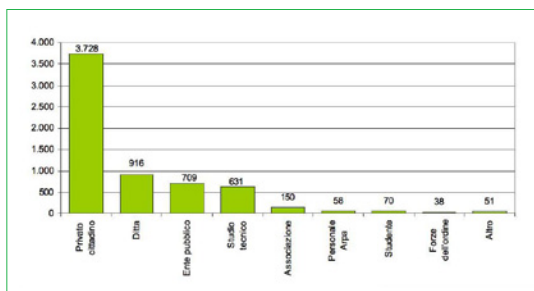


Figura 23.9

Chi si rivolge
allo sportello Urp

Qual è la provenienza di chi si rivolge all'Urp ?

Il 15,21% circa degli utenti (966 su 6.351), non dichiara la propria provenienza. Gli altri, invece, contattano da:

- TO: 39,75%
- AL: 12,40%
- AT: 9,27%
- NO: 8,62%
- VC: 6,62%
- Extra Piemonte: 3,33%
- CN: 2,23%
- VB: 1,82%
- BI: 0,69%

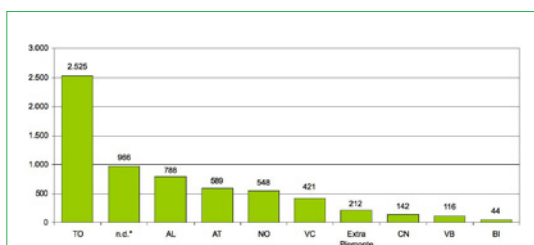


Figura 23.10

La provenienza di chi si
rivolge allo sportello Urp

E che cosa vuole sapere chi si rivolge all'Urp ?

- informazioni: 64%
- accesso dati ambientali: 14,13%
- esposto: 9,27%
- segnalazioni: 6,43%
- stato avanzamento pratiche: 3,90%
- accesso documenti amministrativi: 1,59%
- altro: 0,61%
- reclami: 0,03%

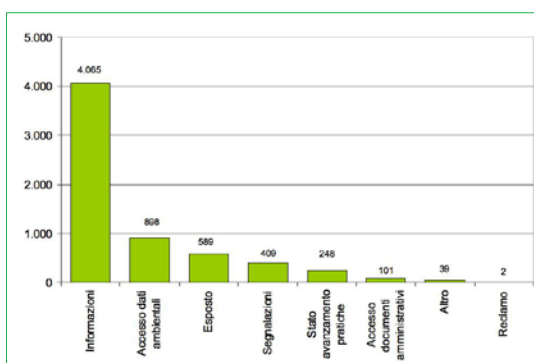


Figura 23.11

Che cosa richiede chi si
rivolge allo sportello Urp

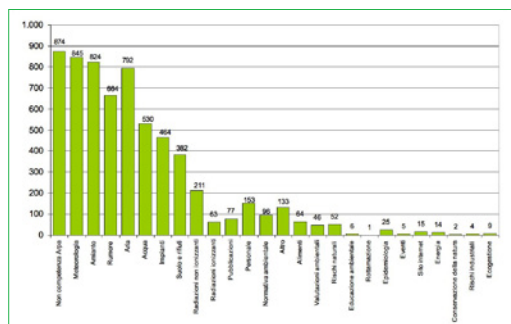
Ma su quali argomenti ?

Molti cittadini non sanno esattamente per quali problematiche posso rivolgersi ad Arpa e spesso (13,76%) lo fanno per materie e temi che non sono di competenza dell'Agenzia (874 su 6.351) come ad esempio le questioni igienico-sanitarie. Una buona parte del lavoro dello sportello Urp consiste quindi anche nell'indicare agli utenti l'ente competente da contattare.

Gli utenti Urp, fra gli argomenti di competenza Arpa, sono particolarmente interessati all'amianto (i tetti, soprattutto),

al meteo (richieste di dati), al rumore (e alle vibrazioni), all'aria (sia come qualità dell'aria che respiriamo sia come emissioni in atmosfera), all'acqua (scarichi e inquinamenti), agli impianti (soprattutto quelli di riscaldamento), al suolo e ai rifiuti (anche se, è bene ricordarlo, Arpa non ha competenze per quanto riguarda la raccolta dei rifiuti nelle nostre città) e alle radiazioni non ionizzanti (l'elettrosmog prodotto dalle antenne per cellulari, ecc.) e via via gli altri argomenti.

Figura 23.12
Argomenti richiesti allo
sportello Urp



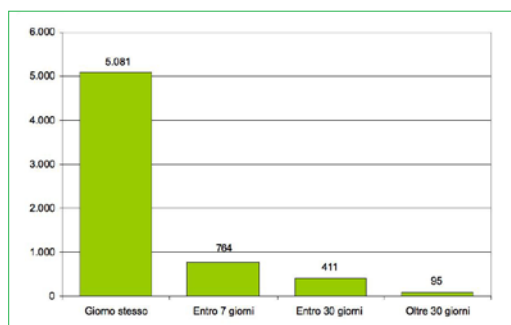
Come viene contattato l'URP?

- telefonata: 60,69%
- posta elettronica: 21,17%
- presso l'URP: 8,26%
- posta ordinaria: 6,69%
- fax: 3,16%

Da ultimo, in quanto tempo l'Urp riesce a fornire una risposta ?

Quasi sempre, pressoché subito, il giorno stesso nell'80% dei casi.

Figura 23.13
Tempo di risposta dello
sportello Urp



Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

AUTORI



RAPPORTO STATO AMBIENTE 2011

Coordinamento redazionale

Pina Nappi, Cristina Converso
Area Funzionale Tecnica, *Reporting Ambientale*

Coordinamento editoriale

Comunicazione Istituzionale

Introduzione

Mauro Dovis

Inquadramento socio-economico

Domenico De Leonardis

Clima

Coordinamento: Barbara Cagnazzi

Inquadramento meteo: Giovanni Paesano

Analisi climatica: Barbara Cagnazzi, Chiara De Luigi, Christian Ronchi, Elena Turrone

Supporto viabilità sulle Autostrade: Salvatore Martorina

Aria

Qualità dell'aria: Mauro Maria Grose, Maria Bondi, Elisa Elampe, Laura Milizia, Milena Sacco, Francesco Lollobrigida

Pressioni emissive: Monica Clemente, Elisabetta Giovenali

Acqua

Coordinamento: Elio Sesia

Analisi idrologica: Mariella Graziadei, Alessio Salandin e Milena Zaccagnino

Acque superficiali, corsi d'acqua: Antonietta Fiorenza, Teo Ferrero

Acque superficiali, laghi: Paolo Demaestri, Antonietta Fiorenza, Teo Ferrero, Pierluigi Fogliati, Guidetti Luigi, Silvia Padulazzi, Francesca Vietti

Acque sotterranee: Riccardo Balsotti e Piero Nosengo

Acqua potabile: Luciana Ropolo

Fibre: Polo Amianto

Suolo

Renzo Barberis, Tommaso Niccoli

Natura e Biodiversità

Antonella Bari, Francesca Cattai, Lara Destro, Lucia Pompilio, Enrico Rivella, Davide Vietti

Ambiente urbano

Cristina Converso

Qualità dell'aria: Laura Milizia e Maria Bondi

Rifiuti: Alessandra Laccisaglia

Rumore

Jacopo Fogola, Stefano Masera, Claudio Varaldi

Ambiente e Salute

Stato di salute della popolazione: Ennio Cadum, Moreno Demaria

Ondate di calore: Cristiana Ivaldi, Antonio Caiazzo, Paolo Carnà, Serena Poncino, Giovanni Paesano

Pollini e clima: Antonella Bari, Maria Rita Cesare, Giacomo Castrogiovanni,

Cristiana Ivaldi, Arianna Nicola, Mariaelena Nicolella, Antonio Semeraro

Esposizione professionale ad agenti chimici: Maura Fenoglietto, Marco Fontana, Anna Maria Scibelli, Pierangelo Tura

Energia

Maria CuvIELLO, Enrico Degiorgis, Walter Laiolo

Attività industriali

Margherita Machiorlatti

Rifiuti industriali: Alessandra Laccisaglia, Renzo Barberis

Controllo integrato attività produttive: Massimo Boasso, Anna Maria Livraga

Agricoltura e foreste

Claudio Bonadio

Sicurezza alimentare: Polo alimenti

Trasporti

Cristina Converso

Turismo

Margherita Machiorlatti

Rischi naturali

Coordinamento: Elena Pensi, Paolo Falletti

Criticità idrologiche e effetti al suolo: Gianfranca Bellardone, Claudia Giampani, Elena Pensi, Milena Zaccagnino

Processi di versante: Ernesto Benazzo, Giacomo Re Fiorentin, Mauro Tararbra, Davide Tiranti

Valanghe: Maria Cristina Prola, Elena Turrone

Permafrost: Luca Paro

Attività sismica: Fabrizio Bosco

Geotecnica: Stefano Cozzula

Progetto CARG, Divulgazione, Progetti europei: Paolo Falletti

Interferometria: Gabriele Nicolò, Luca Mallen, Michele Morelli

Rischio industriale

Cristina Zonato

Radiazioni non ionizzanti

Sara Adda, Laura Anglesio, Alessandro Bonino, Stefania Facta, Stefania Saudino Fusette

Radiazioni ionizzanti

Rete nazionale e regionale di monitoraggio e radon: Mauro Magnoni, Donatella Bianchi, Enrico Chiaberto, Maria Clivia Losana

Monitoraggio siti nucleari: Laura Porzio, Luca Albertone

Rifiuti

Rifiuti speciali: Alessandra Laccisaglia, Renzo Barberis

Valutazione biogas: Silvia Boeris Frusca

PCB: Elisa Calderaro

Siti contaminati

Maurizio Di Tonno, Mario Robba

Amianto: Polo Amianto

Valutazioni Ambientali

Valutazione di impatto ambientale: Maurizio Battegazzore, Paola Botta, Andrea Bertola, Francesca Cattai, Giovanni Chiaretta, Lucrezia D'Arnese, Ramona De Fanis, Mario Fassi, Veronica Lagostina, Anna Maria Livraga, Laura Milizia, GianMario Nava, Alessandra Parodi, Michela Poletti, Lucia Pompilio, Enrico Rivella, Mauro Spanò, Davide Vietti

Valutazione di incidenza: Francesca Cattai, Massimiliano Ferrarato

Valutazione ambientale strategica: Luciano Crua, Giulia Profeta, Antonella Bari

Valutazione Impatto Sanitario: Cristiana Ivaldi

Strumenti di gestione sostenibile

Marco Glisoni, Mariangela Carpenzano, Domenico De Leonardis, Lucia Pompilio, Agostino Profeta, Luana Scaccianoce

Diffusione della cultura ambientale

Educazione ambientale: Vincenzo Lecchi, Angelo Penon, Agostino Profeta

Attività progettuali: Monica Ponzone, Massimo Boasso

Attività di comunicazione: Marcella Luparia, Loredana Lattuca, Roberta Meotto

Gli autori esterni ad Arpa, che hanno partecipato alla realizzazione del volume, sono inseriti nel testo in corrispondenza degli specifici argomenti.

ACRONIMI



AAPP	Amministrazioni pubbliche
AC	Alta Capacità
ACE	Attestato di Certificazione Energetica
ACI	Automobile Club Italiano
AdR	Analisi di Rischio sanitario-ambientale
AE	Abitanti Equivalenti
AEEG	Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas
AEM	Azienda Energetica Metropolitana
AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
AIPO	Agenzia Interregionale per il fiume Po
AMIAT	Azienda Municipale Igiene Ambientale Torino
ANAS	
ANC	Autorità Nazionale Competente
ANCI	Associazione Nazionale Comuni Italiani
ANCC	Associazione Nazionale Controllo Combustione
ANFIA	Associazione Nazionale Fra Industrie Automobilistiche
AOT 40	<i>Accumulated Ozone Exposure</i> (l'esposizione all'ozono accumulata) superiore alla soglia di 40 parti per miliardo
APAT	Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici - attualmente ISPRA
APE	Acquisti Pubblici Ecologici
APT	Azienda di Promozione Turistica
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
ASL	Azienda Sanitaria Locale
ATL	Azienda Turistica Locale
ATO	Ambito Territoriale Ottimale
ATIVA	Autostrada Torino Ivrea Valle d'Aosta
ATS	Autostrada Torino Savona
AVCP	Autorità per la vigilanza sui contratti pubblici
BaP	benzo(a)pirene
BAT	<i>Best Available Techniques</i> (Migliori tecniche ambientali disponibili)
B&B	<i>Bed and Breakfast</i>
BDDE	Banca Dati Demografica Evolutiva
BDN	Banche Dati Naturalistiche
BDR	Banca Dati Regionale
BDRTA	Banca Dati Regionale dei Terreni Agrari
BIT	Borsa Internazionale del Turismo
BITEG	Borsa Internazionale del Turismo Enogastronomico
BOD5	Biochemical Oxygen Demand 5-day test
BREF	<i>BAT reference document</i> (documento di riferimento delle BAT)
BSE	<i>Spongiphorme Bovine Encephalite</i> (Encefalite Bovina Spongiforme)
BTS	<i>Bottom Temperature of the Snow cover</i>
BUR	Bollettino Ufficiale Regionale
CAI	Club Alpino Italiano
CANDU	CANada Deuterium Uranium
CARG	CARta Geologica d'Italia

CB	Comunità Biologica
CBD	Convenzione Internazionale sulla Diversità Biologica
CCIAA	Camera di Commercio, Industria, Agricoltura, Artigianato
CCTA	Comando Carabinieri Tutela Ambiente
CDB	Convenzione sulla Diversità Biologica
CDR	Combustibile Derivato dai Rifiuti
CdS	Conferenza dei Servizi
CE	Comunità Europea
CER	Classificazione Europea dei Rifiuti
CFS	Corpo Forestale dello Stato
CHL	clorofilla "a"
CI	Corpo Idrico
CIGO	Cassa integrazione ordinaria
CIGS	Cassa integrazione straordinaria
CIM	Centro Intermodale Merci
CIPE	Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica
CLC	Corine Land Cover
cnr	Consiglio Nazionale delle Ricerche
COD	Chemical Oxygen Demand
COM	Comunicazione della Commissione
COP	Centri Operativi Provinciali
COPERT	<i>COmputer Programme to calculate Emissions from Road Transport</i>
CORINAIR	<i>COoRdinated INformation on AIR</i>
COV	Composti Organici Volatili
CPS/SKEW	Lista nera elaborata dalla Commissione svizzera per la conservazione delle piante selvatiche
CREST	Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio di Torino
CRR	Centro di Riferimento Regionale per il controllo della radioattività
CS	Comunità Stabile
csc	Capacità di Scambio Cationico
CSC	Valori di Concentrazione Soglia di Contaminazione
CSE	Classificazione dello Stato Ecologico
CSI Piemonte	Consorzio per i Sistemi Informativi del Piemonte
CSR	Concentrazioni Soglia di Rischio
CSR	Responsabilità Sociale di Impresa
CTR	Comitato Tecnico Regionale
CTR	Carta Tecnica Regionale
CTS	Carta Tecnica Semplificata
CV	Certificati Verdi
DAP	Dichiarazione Ambientale di Prodotto
DPC	Dipartimento della Protezione Civile
DCR	Determinazione (Deliberazione) del Consiglio Regionale
DESS	Decennio dell'Educazione allo Sviluppo Sostenibile
DDL	Disegno Di Legge
DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
DGPV	Deformazione Gravitativa Profonda di Versante

DGR	Determinazione (Deliberazione) della Giunta Regionale
DipTeRis	Dipartimento per lo studio del Territorio e delle sue Risorse, Università di Genova
DITAG	Dipartimento Ingegneria Territorio Ambiente e Geotecnologie - Politecnico di Torino
DIVaPRA	Dipartimento Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agro-forestali (Università degli Studi di Torino)
DL	Decreto Legge
Dlgs	Decreto Legislativo
DM	Decreto Ministeriale
DMAs	<i>Dynamic Metropolitan Areas</i>
DMOS	Detrito Minerale Organico Sedimentabile
DMV	deflusso minimo vitale
DOC	Denominazione di Origine Controllata
DOCG	Denominazione di Origine Controllata e Garantita
DOP	Denominazione di Origine Protetta
DPA	Distanza di Prima Approssimazione
DPCM	Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
DPGR	Determinazione del Presidente della Giunta Regionale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
DPSIR	Determinanti Pressioni Stati Impatti Risposte
DON	Deossinivalenolo
DS	Deviazione Standard
DTM	Modello Digitale del Terreno
DVB-H	<i>Digital Video Broadcasting - Handheld</i> (televisione digitale terrestre per trasmettere ai dispositivi handheld, come i più comuni i palmari e i telefoni cellulari evoluti)
DVB-T	<i>Digital Video Broadcasting - Terrestrial</i> (Televisione digitale terrestre)
ECOLABEL	Marchio di qualità ecologica (Reg. 880/92/CEE)
ECMWF	<i>European Centre for Medium Range Weather Forecast</i> (Centro Meteorologico Europeo)
EDISU	Ente per il Diritto allo Studio Universitario. Ente strumentale della Regione
EEA	<i>European Environmental Agency</i> (Agenzia europea per la protezione dell'ambiente)
ELF	<i>Extremely Low Frequency</i> (Frequenze estremamente basse)
EMAS	<i>Eco Management and Audit Scheme</i> (Schema per la gestione e l'audit ambientale)
END	<i>Environmental Noise Directive</i>
ENEA	Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente
ENEL	Ente Nazionale energia Elettrica
EOS	Educazione Orientata alla Sostenibilità
EPD	Environmental Product Declaration
EPI-D	Eutrophication Pollution Diatomic Index
EPP0	European and Mediterranean Plant Protection Organization
E-PRTR	Registro Europeo delle Emissioni e dei Trasferimenti delle Sostanze Inquinanti
ERS	Applicazioni interferometriche satellitari
ESOF	<i>Euro Science Open Forum</i>
EQR	<i>Ecological Quality Ratio</i> (Rapporto di qualità ecologica)
ETS	<i>Emission Trading Scheme</i>
FA	Fattore di Arricchimento
FBT	Forme Biologiche Totali

FC	Fattori di contaminazione
FET	Forme Euedafiche Totali
FLR	Fluidi lubrorefrigeranti
FM	Modulazione di Frequenza
FORSU	Frazione Organica Rifiuti Solidi Urbani
FOS	Frazione Organica Stabilizzata
FS	Ferrovie dello Stato
FUA	Aree Funzionali Urbane
FUR	Regioni Funzionali Urbane
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
GIS	<i>Geographical Information System</i> (Sistema Informativo Geografico)
GM	Geneticamente Modificati
GP	Green Procurement
GPG	Good Practice Guidance
gpl	Gas da Petrolio Liquefatto
GPP	<i>Green Public Procurement</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i> (Sistema di posizionamento globale)
GRTN	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
GSE	Gestore dei Servizi Elettrici
GTT	Gruppo Torinese Trasporti
GU	Gazzetta Ufficiale
GWB	<i>Groundwater Bodies</i> (Corpi Idrici Acque Sotteranei)
HACCP	<i>Hazard Analysis Critical Control Points</i>
HER	<i>Hydro-eco-regions</i>
HHWWS	<i>Heat Health Watch Warning Systems</i> (Sistemi di allarme per la prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute)
HN	Neve Fresca
HS	Neve al suolo
HSI	<i>Heat Stress Index</i> (Indice di caldo)
HMWB	<i>High Modified Water Body</i> (Corpi Idrici Fortemente Modificati)
IAFR	Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili
IARC	Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro
IBE	Indice Biotico Esteso
IBMR	Indice <i>Biologique Macrophytique en Rivière</i>
IC	Intervallo di Confidenza
ICD	International Classification of Diseases (Sistema internazionale di classificazione delle malattie)
ICF	Indice Complessivo per il Fitoplancton
ICMi	<i>Intercalibration Common Metric Index</i>
ITC	<i>Information and Communication Technology</i>
IFF	Indice di Funzionalità Fluviale
IFFI	Inventario Fenomeni Franosi in Italia
IFNI	Inventario Forestale Nazionale Italiano
IFR	Inventario Forestale Regionale
IGM	Istituto Geografico Militare
IGP	Indicazione Geografica Protetta

IMPEL	<i>European Union Network for the Implementetion and Enforcement of Environmental Law</i>
INAIL	Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli infortuni sul lavoro
INEA	Istituto Nazionale di Economia Agraria
INES	Istituzione del registro Nazionale delle Emissioni Inquinanti
INEMAR	Inventario delle Emissioni in Aria
INFC	Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio
INFEA	INFormazione Educazione Ambientale
IPA	Idrocarburi Policiclici Aromatici
IPLA	Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente
IPCC	<i>Intergovetnmental Panel on Climate Change</i>
IPM	<i>Integrated Pest Management</i>
IPPC	<i>Integrated Pollution Prevention and Control</i> (Prevenzione e controllo integrati dell'inquinamento)
IPS	Indice di sensibilità agli inquinanti
IQA	Indice di Qualità dell'Aria
IREA	Inventario Regionale delle Emissioni in Aria
IRES	Istituto Ricerche Economiche e Sociali Piemonte
IRSA	Istituto di Ricerca Sulle Acque
ISDR	<i>International Strategy for Disaster Reduction</i>
ISECI	Indice di Stato Ecologico delle Comunità Ittiche
ISFORT	Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISP	Istituzioni Sociali Private
ISPES	
ISPRA	Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale
ISTAT	Istituto nazionale di STATistica
IUCN	Unione Internazionale per la Conservazione della Natura
LD	livello differenziale di immissione
LCA	<i>Life Cycle Assessment</i>
LC L	<i>Low Confidential Limit</i> (limite di quantificazione)
LAeq	Livello Acustico Equivalente
LF	<i>Low Frequency</i> (bassa frequenza)
LFI	<i>Lake Fish Index</i>
LIM	Livello di Inquinamento Macrodescrittori
LIMeco	Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico
LNBS	Libro Nazionale dei Boschi da Seme
LR	Legge Regionale
LUCAS	<i>Land Use/Cover Area frame statistical Survey</i>
LULUCF	<i>Land use Land-use Change and Forestry</i>
MacroIMMI	<i>Macrophytes Italian Multimetrics Index</i>
MAR	Minima Attività Rivelabile
MATTM	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MCA	materiali contenenti amianto
MDIAR	Monitoraggio, Dati, Informazioni, Analisi e Reporting
MGM	Microrganismi Geneticamente Modificati
MHP	MultiHabitat Proporzionale (Metodo)

MOCF	Microscopia Ottica in Contrasto di Fase
MIPAF	Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali
MR	Rapporto di Mutagenicità
MSE	Messa in Sicurezza di Emergenza
MTD	Migliori Tecniche Disponibili
MTIspecies	<i>Macrophytes Trophic Index species</i>
mud	Modello Unico di Dichiarazione ambientale
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
NMVOC	Composti Organici Volatili Non Metanici
NNGL	<i>Night Noise Guidelines</i>
NOE	Nucelo Operativo Ecologico
NOF	Nulla Osta di Fattibilità
OA	Osservatori Ambientali
OCSE	Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico
OECD	<i>Organisation for Economic Cooperation and Development</i> (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico)
OGM	Organismi Geneticamente Modificati
OMS	Organizzazione Mondiale della Sanità
ONU	Organizzazione delle Nazioni Unite
OSHA	<i>Occupational Safety and Health Administration</i>
PA	Pubblica Amministrazione
PAC	Politica Agricola Comune
PAF	Piano di Assestamento Forestale
pai	Piano di Assetto Idrogeologico
PAN	Piano di Azione Nazionale
PAN GPP	Piano d'Azione Nazionale Green Public Procurement
PCA	Piano di Classificazione Acustica
PCAR	Piano di Contenimento e Abbattimento Rumore
PCB	Poli Cloro Bifenili
PCM	Presidenza Consiglio dei Ministri
PCDD	Poli Cloro Dibenzo Diossine
PCDF	Poli Cloro Dibenzo Furani
PDA	Piano di Assestamento
PEC	Piano Energetico Comunale
PEE	Piano di Emergenza Esterno
PFA	Piano Forestale Aziendale
PFR	Piano Forestale Regionale
PTF	Piani Territoriali Forestali
pil	Prodotto Interno Lordo
PIM	Progetti Integrati di Mitigazione
PMA	Piano di Monitoraggio Ambientale
PMC	Piano di Monitoraggio e Controllo
PM₁₀	Polveri inalabili (particelle con diametro aerodinamico minore di 10 µm)
PM_{2,5}	Polveri respirabili (particelle con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm)
PN	Parco Naturale

PNA	Piani Nazionali di Allocazione
POB	Progetto Operativo di Bonifica
PPP	Periodo Principale di Pollinazione
PRA	Piano di Risanamento Acustico
PRCA	Piano di Riqualificazione Acustica Comunale
PRGC	Piano Regolatore Generale Comunale
PRGU	Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani
PRT	Piano Regionale Trasporti
PS	Permanent Scatters
PSA	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>actinidiae</i>
PSFF	Piano di Studio delle Fasce Fluviali
PSR	Pressioni Stato Risposta
PSR	Piano di Sviluppo Rurale
PT	Fosforo Totale
PTA	Piano di Tutela delle Acque
PTF	Piani Territoriali Forestali
PTI	<i>Phytoplankton Trophic Index</i> (Indice di Composizione del Fitoplancton)
ptr	Piano Territoriale Regionale
PUT	Piano Urbano del Traffico
PZA	Proposta di Zonizzazione Acustica
QBS-ar	Qualità Biologica del Suolo relativo ai microartropodi
RAEE	Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche
RAGAP	Rete di Allarme Gamma Piemonte
RAM	Rete Agrometeorologica
RCA	Rifiuti Contenenti Amianto
RD	Regio Decreto
RD	Raccolta Differenziata
RDS	Rapporto di Sicurezza
RERCOMF	Rete Regionale di Controllo dei Movimenti Franosì
RESORAD	Rete di Sorveglianza della Radioattività Ambientale
RF	Radio Frequenza
RF-MW	Radiofrequenze e microonde
RFI	Rete Ferroviaria Italiana
RIMA	Rete Italiana Monitoraggio Aerobiologico
RIR	Rischio di Incidente Rilevante
RME	Aree a rischio molto elevato
RN	Rete Natura
RQE	Rapporto di Qualità Ecologica
RS	Rifiuti Speciali
r&s	Ricerca e Sviluppo
RSA	Residenze Sanitarie Assistenziali (case di riposo per anziani)
RSA	Rapporto Stato Ambiente
RSNC	Rete Sismica Nazionale Centralizzata
RSNI	<i>Regional Seismic network of Northwestern Italy</i>
RT	Rifiuti Totali = RU + RD

RU	Rifiuti Urbani
RUB	Rifiuti Urbani Biodegradabili
RUP	Rifiuti Urbani Pericolosi
RUPAR	Rete Unitaria della Pubblica Amministrazione Regionale
SACA	Stato Ambientale Corsi d'Acqua
SAGAT	Società Azionaria Gestione Aeroporto Torino
SAI	Indice Standardizzato di Anomalia
SEL	Stato Ecologico dei Laghi
SAU	Superficie Agricola Utilizzata
SCAS	Stato Chimico delle Acque Sotterranee
SCF	<i>Scientific Committee on Food</i>
SD	Trasparenza
SECA	Stato Ecologico Corsi d'Acqua
SEL	Stato Ecologico dei Laghi
SEM	Microscopia Elettronica a Scansione
SFR	Settore Fitosanitario Regionale
SGA	Sistema di Gestione Ambientale
SGS	Sistemi di Gestione di Sicurezza
SIAN	Sistema Igiene Alimenti e Nutrizione
SIAR	Sistema Informativo Aziende a Rischio
SIC	Siti di Interesse Comunitario
SICEE	Sistema informativo per la certificazione energetica degli edifici
SIFRAP	Sistema Informativo Frane del Piemonte
SINA	Sistema Informativo Nazionale Ambientale
SINANET	Sistema Informativo Nazionale Ambientale NETwork
SIR	Sito di Importanza Regionale
SIRA	Sistema Informativo Regionale Ambientale
SISS	Società Italiana Scienza del Suolo
SISTRI	Sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti
SIVA	Sistema Informativo Valanghe
SIVIA	Sistema Informativo Valutazione Impatto Ambientale
SMAT	Società Metropolitana Acque Torino
SME	Sistema di Monitoraggio delle Emissioni in atmosfera
SNAP	Selected Nomenclature for emissions of Air Pollutants (Nomenclatura per le emissioni di inquinanti atmosferici)
SQA	Standard di Qualità Ambientale
SRRQA	Sistema Regionale di Rilevamento della Qualità dell'Aria
SRB	Stazione Radio Base
SS	Strada Statale
STAR_ICMi	<i>(Standardisation of River Classifications_Itercalibration Multimetric Index)</i>
SVE	<i>Soil Vapor Extraction</i>
SWE	<i>Snow Water Equivalent</i>
TAV	Treno Alta Velocità
TDI	Trophic Diatom Index
THE PEP	<i>Transport, Health and Environment Pan-European Programme</i>

TI	Indice Trofico
TLC	TeLeComunicazioni
TMB	Trattamento Meccanico Biologico
TP	Trattamento Primario
TPL	Trasporto Pubblico Locale
TS	Trattamento Secondario
TTPCP	Tassa sul Traffico Pesante Commisurata alle Prestazioni
UBA	Unità di Bovino Adulto
UE	Unione Europea
UICN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
UMTS	<i>Universal Mobile Telecommunications System</i>
UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i>
UNESCO	<i>United Nations Education Science Culture and Communication Organization</i> (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza, la Cultura e la Comunicazione)
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNFCCC	Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici
UNICE	Consiglio Economico e Sociale delle Nazioni Unite
UNWTO	United Nations World Tourism Organization
UPI	Unione delle Province Italiane
URP	Ufficio Relazioni con il Pubblico
USB	Universal Serial Bus
USEPA	United States Environmental Protection Agency
UTC	Tempo Universale Coordinato
UV	Radiazione UltraVioletta
VA	Valore Aggiunto
VAS	Valutazione Ambientale Strategica
VEA	Valutazione Ambientale Ex-ante
VFU	Veicoli Fuori Uso
VIA	Valutazione d'Impatto Ambientale
VI	Valutazione di Incidenza
VIS	Valutazione di Impatto Sanitario
VLE	Valori limite di emissione
VOC	Volatile Organic Compounds (Composti Organici Volatili)
VTA	Visual Tree Assessment
WFD	<i>Water Framework Directive</i>
WHO	<i>World Health Organization</i> (Organizzazione Mondiale della Sanità)
WMO	<i>World Meteorological Organization</i> (Organizzazione Mondiale della Meteorologia)
WSP	<i>Water Safety Plan</i> (Piani di gestione della salubrità dell'acqua)
WTO	<i>World Trade Organization</i> (Organizzazione Mondiale del Commercio)
WWF	<i>World Wildlife Fund</i> (Fondo Mondiale per la Natura)
ZA	Zonizzazione Acustica
ZPS	Zone di Protezione Speciale
ZSC	Zone speciali di conservazione
ZTL	Zona a Traffico Limitato
ZVN	Zona Vulnerabile da Nitrati

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Piemonte 2011

BOX ANNI PRECEDENTI 2001-2010



QUADRO SOCIO ECONOMICO	Anno del volume RSA
Contabilità ambientale degli Enti pubblici	2001
Acquisti sostenibili	2001
Consumi delle famiglie	2005
Flussi migratori e differenze di genere	2005
Aree distrettuali e sistemi di piccola e media impresa	2006

CLIMA	
Analisi di 50 anni di temperature in Piemonte	2008
Alluvione di fine maggio 2008	2009
L'estate 2008	2009
Diffusione bollettini meteorologici	2010
Aree distrettuali e sistemi di piccola e media impresa	2006

ARIA	
Inventario regionale delle emissioni	2001
Controllo remoto in continuo delle emissioni in atmosfera	2002
Monitoraggio del polline e delle spore fungine	2003/04
Valutazione della genotossicità del particolato atmosferico pm10 in provincia di torino	2003/04/05/06/07
Comparto emissivo del trasporto su strada	2003
Il degrado dei monumenti da inquinamento atmosferico	2004
Il sito web regionale di documentazione "Qualità dell'aria"	2005
Composti acidi e metalli in tracce in deposizioni atmosferiche in tre siti piemontesi: Alpe Devero, Verbania Pallanza e Bellinzago	2005/06/07/08
Esperienza di riduzione del particolato sottile	2006
Progetto Fumarex	2006
Il Benzo(a)pirene	2007
Progetti ALPNAP e MONITRAF	2007/08
La qualità dell'aria durante i giochi olimpici	2007
PM ₁₀ - Principali componenti ionici	2008
Emissioni da riscaldamento	2008
Determinazione della concentrazione numerica di particelle aerodisperse in un sito urbano da traffico della città di Torino	2009
Idrocarburi policiclici aromatici in Piemonte anni - 2007-2009	2010

ACQUA	
Bacino del Po "studio propedeutico per la definizione di obiettivi di qualità e individuazione azioni di risanamento"	2001
Rete di monitoraggio delle acque superficiali con campionatore automatico	2002
Sostanze pericolose	2006
Acque minerali e termali	2006
Direttiva 2 000/60/CE - Adeguamento della rete e del monitoraggio regionale dei corsi d'acqua	2008
Acque in bottiglia	2008
Trattamento domestico delle acque potabili	2009

SUOLO

Elementi di progettazione della rete di monitoraggio nazionale	2001
Analisi statistica multivariata e approccio GPS per le sorgenti di metalli pesanti nel suolo	2001
Utilizzo di muschi e suoli per il calcolo dei flussi di deposizione di elementi in tracce	2002
I geositi	2003
Uso e qualità dei suoli piemontesi	2004
Popolamento degli indicatori sul consumo di suolo	2004
Erosione del suolo sul territorio astigiano	2004
Cartografia pedologica	2005
Aree Agronomicamente Omogenee in Piemonte	2006
Osservatorio sulle trasformazioni territoriali e demografiche della Provincia di Torino	2007

NATURA E BIODIVERSITÀ

Effetti delle deposizioni atmosferiche sugli ecosistemi boschivi	2001
Impatto dell'ozono sugli ecosistemi vegetali	2001
La rete dei Siti di Interesse Comunitario (SIC)	2001
Le linee elettriche	2001
Funzionalità fluviale del tratto piemontese della Dora Baltea	2002
Reti ecologiche	2002
Dal bosco della Partecipanza al Fiume Po	2003
Progettazione e realizzazione di fasce verdi polifunzionali	2003
Funzionalità delle fasce fluviali come corridoi ecologici	2004
Censimento delle aree umide nella provincia di Torino	2004
Avifauna come indice di qualità ambientale	2004
Sperimentazione della Carta della Natura	2004
Connettività ecologica delle valli olimpiche	2004
Biodiversità della comunità edafica in suoli	2005
Modelli ecologici di idoneità ambientale e biodiversità potenziale	2005
Rimboschimenti di latifoglie nel Parco Forestale del Roero	2006
Progettazione del corridoio ecologico Orba-Piotta (Alessandria)	2006
La banca Dati Naturalistica di Regione Piemonte	2006
Progetto Life Natura "Biotopo palude di San Genuario (VC)"	2006
Biologia ecologia e conservazione della Salamandra di Lanza	2007
Alpe Veglia e Alpe Devero: azioni di conservazione di ambienti prativi montani e di torbiere - Progetto LIFE Natura	2007
Danni vegetazionali causati dall'ozono troposferico: Progetto Interreg III B Vegetpollozone	2007
La Riserva Naturale Speciale del Sacro Monte di Oropa	2008
Zone umide in Piemonte: indicatori ambientali	2008
Valutazione qualità biologica del suolo mediante lo studio della mesofauna	2008
Il deperimento della Farnia nel Parco naturale dei Laghi di Mercurago	2009
Biodiversità in quota, studio pilota in val Sesia	2009

Ambiente urbano	
Misure nei luoghi per l'infanzia delle linee elettriche nella città di Torino	2002
Valutazione fondo elettromagnetico generato da impianti per telefonia mobile nella città di Torino	2002
Scenari di riduzione delle emissioni	2004
Il ciclista torinese	2005
L'acqua di Torino va nello spazio	2005
Lo stato di salute delle alberate torinesi	2005
Il suolo nell'ambiente urbano	2006
Archivi botanici fra antichità e attualità	2006
Stato della salute della popolazione	2007
Mobilità in ambiente urbano, il caso di Torino	2008
Patrimonio arboreo a Torino	2008
Analisi del processo di urbanizzazione delle città	2009
Trasporti sostenibili: "i virtuosismi di piccole e medio-grandi città"	2009
Perimetrazione di un'Area metropolitana	2010
Impermeabilizzazione e consumo di suolo	2010
Rumore	
La Direttiva Europea 49/2002/CE	2006
Progetto Hyena	2006
Requisiti acustici passivi degli edifici	2006
Il risanamento acustico della città Di Torino	2010
Ambiente e salute	
Rumore: alcune relazioni esposizione/effetto	2002
Principali conclusioni del "Weybridge Report"	2002
Il principio di precauzione	2002
La banca ICSC per la gestione del rischio chimico in ambiente di lavoro	2005
Le ondate di calore estive ed effetti sanitari	2006
Emergenza Ambrosia	2006/08
Condizioni meteorologiche e pollini: stazione di Omegna	2007

Rischi naturali

Variazione dei ghiacciai in Piemonte	2001
Procedure e strumenti GIS per la raccolta delle informazioni legate ad eventi alluvionali	2003
Eventi alluvionali nel XX secolo nel mese di luglio	2003
Il lago epiglaciale del ghiacciaio Belvedere a Macugnaga	2003/04
I nuovi sistemi di controllo dei parametri meteorologici	2004
Soglie pluviometriche per l'innescio di fenomeni franosi	2004
I campeggi turistici e la pericolosità idrogeologica	2004
Monitoraggio fenomeni franosi	2005
Diagnosi geomorfologia, per lo studio dell'inondabilità	2005
Monitoraggio fenomeni franosi tramite capisaldi	2006
La carta della pericolosità per instabilità dei versanti del foglio 211-Dego	2006
Trasporto in massa del Rio Frejus del 6/08/04 (Bardonecchia)	2006
Tecnica radar satellitare dei <i>Permanent Scatterers</i> per lo studio dei fenomeni franosi in Piemonte	2007
Le nuove stazioni sismiche	2007
I fermaneve innovativi realizzati per l'evento Olimpico Torino 2006	2007
Inventario dei conoidi alluvionali in Piemonte	2008
Itinerari geologici in Piemonte e Vivere la montagna	2008
Considerazioni circa la possibilità di fenomeni franosi nell'area delle Langhe Piemontesi nel tardo inverno e primavera 2009	2009
L'evento meteo pluviometrico di aprile 2009 e confronto con gli eventi precedenti	2010
La frana di Grange Orgiera, Comune di Sampeyre	2010
Il progetto PermaNET (Permafrost long-term monitoring network)	2010

Siti contaminati

Il sito di interesse nazionale Basse di Stura	2004
Stato di contaminazione di aree industriali: esperienza del sito "Avio"	2004
I siti contaminati di interesse nazionale	2005
L'altra faccia dell'oro: un caso particolare di sito contaminato	2005
Considerazione della bonifica dei siti contaminati alla luce del DLgs 152/06	2006
L'imprevisto geologico nella caratterizzazione dei siti contaminati	2007
Criteri per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi in ambiente alpino. Siti minerari dimessi in Valle Anzasca	2008

Radiazioni	
Linee elettriche ed esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici nella Valle di Susa	2002
Inquinamento da campi elettromagnetici a radiofrequenza di emittenti Radio Tv nella provincia di Torino	2002
Indicatore di esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza in ambiente urbano	2002
Normativa	2003/04/05/06
Variabilità temporale delle emissioni	2003
Il radon	2003/04
Modello per la valutazione dell'esposizione della popolazione	2004
Fasce di rispetto per gli elettrodotti	2005/2009
Andamento della concentrazione di Cs 137 nella deposizione al suolo e nel latte	2005
Gli sviluppi tecnologici nel campo dei sistemi di telecomunicazione	2006
Studio di un indicatore di impatto degli elettrodotti	2006
Distribuzione dei livelli di campo presenti sul territorio	2007
Gli sviluppi tecnologici nel campo dei sistemi di telecomunicazione	2007
Rete Geiger di allerta per la misura della dose gamma in aria	2007
Concentrazione di Cs-137 in alcune matrici ambientali e alimentari	2007
Analisi su acque destinate al consumo umano ai sensi del DLgs 31/01	2007
Indagine sui campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti nella provincia di Torino	2008
Trasferimento del combustibile nucleare irraggiato dall'impianto Eurex-Sogin al Deposito Avogadro	2008
Contaminazione radioattiva dell'acqua di falda superficiale presso il sito di Saluggia	2008
Rete di Allarme gamma in Piemonte	2009/10
Attività di decommissioning dell'impianto ex FN-SO.G.I.N di Bosco Marengo (AL)	2010
Monitoraggio straordinario della falda superficiale presso il sito nucleare di Saluggia (VC)	2010
Ripristino della condotta di scarico degli effluenti radioattivi liquidi Sorin-Avogadro	2010
Energia	
I controlli di Arpa sugli impianti termici	2001
Le fonti rinnovabili: potenziale utilizzo delle biomasse	2001
Inquadramento normativo	2003
Il programma energetico della Provincia di Torino	2004
L'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto	2005
Produzione elettrica da biogas - Discarica di Basse di Stura	2005
L'olio di colza	2005
Il monitoraggio della centrale Edipower di Chivasso	2006
La certificazione energetica degli edifici	2006
Ricerche geologico-strutturali in prospettiva geotermica	2007
Energia dal legno	2007
Nuove disposizioni in materia di rendimento energetico	2008
Energia nucleare	2009
Evoluzione della Tecnologia Fotovoltaica	2009

Industria

Incendio nelle acciaierie ex ILVA	2002
Le industrie dell'ambiente	2003
Incidente alla Atofina Italia Srl	2003
Promozione del sistema di ecogestione e audit Emas	2003
Produzione di rifiuti speciali nella fabbricazione dei prodotti in metallo	2004
Incendi in aree industriali estate 2003	2004
La nuova direttiva "Severo"	2004
Modifica degli scenari incidentali di uno stabilimento a "RIR"	2004
Supporto agli Enti locali per predisposizione elaborato tecnico "RIR"	2004
Sistema organizzativo per emergenze ambientali per incidenti industriali	2005
Novità normative in materia di pericoli di incidenti rilevanti	2006
Riconversione di un'area industriale dismessa: il parco di Spina 3 - Torino	2006
Analisi ambientale del comparto produttivo tessile laniero	2007
Esperienze di pianificazione dell'emergenza esterna di stabilimenti soggetti all'art. 6	2007

Agricoltura

Residui di antiparassitari nei prodotti ortofrutticoli	2001/02
L'utilizzo storico dell'acqua. I fontanili	2003
La "Bio-etichetta"	2003
Agricoltura biologica	2004
Le buone pratiche agricole nelle aziende zootecniche	2004
Sicurezza alimentare	04/05/06/07/09/10
Normativa in materia di reflui zootecnici	2005
Erosione, ruscellamento e tecniche di lavorazione del suolo	2005
L'agriturismo	2006
La produzione di biogas in agricoltura	2007
Moria anomala delle api	2008
Agricoltura tradizionale nei terrazzamenti	2008
La Direttiva sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari	2010
La Legge e il Regolamento forestale regionale	2010
Variazioni climatiche e loro influenza sui lepidotteri defogliatori negli ecosistemi forestali	2010

Trasporti

Fauna selvatica e strade	2005
Il progetto Interreg III 200/2006	2005
Osservatorio Provinciale Incidentalità (OPI)	2007
L'aeroporto di Caselle vince l'Oscar degli aeroporti europei	2008
Mobilità individuale	2008
GTT: Gruppo Torinese Trasporti, parco veicolare e indicatori di efficienza tecnica	2009
Traffico transalpino, Progetto Monitraf	2010

Turismo	
Impatti in ambiente montano	2001
2002 “Anno internazionale delle montagne”	2002
Normativa	2003
Cinema e promozione del territorio	2003
Gli ecomusei	2004
Interventi per i Giochi Olimpici Invernali Torino 2006	2005
Il turismo congressuale	2006
La qualità del turismo nelle aree protette	2006
Piano Strategico Regionale per il Turismo	2007/08
Marchi ecologici nel settore turistico	2007
Turismo sostenibile nei parchi	2007
Geologia e Turismo	2007
La Reggia di Venaria recuperata	2007
Il turismo accessibile	2008
Sviluppo di metodologie di Accoglienza e gestione dei visitatori	2008
Aspetti economici del turismo in Piemonte	2008
Salone internazionale del Gusto e Terra Madre, eventi di richiamo ed esempi di sostenibilità	2009
Il turismo e i cambiamenti climatici	2009
Il prodotto turistico del Po	2010
Il Salone Internazionale del Libro	2010
Rifiuti	
Metodo di calcolo della percentuale di RD	2001
Compostaggio	2001/02/03/04/05/06
Rifiuti sanitari	2001
Rifiuti contenenti Amianto	2001/06
Principale normativa di riferimento	002/03/04/06/07/08
Nuovo Catalogo dei Rifiuti Europeo	2002
Analisi merceologica dei rifiuti urbani	2002
Valutazione dei microinquinanti nei processi di incenerimento	2003/05
Apparecchiature contenenti PCB	2004/06
I rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche	2004
Pile e accumulatori	2005
Qualità dei rifiuti urbani	2007
Fattori che influenzano i costi della gestione dei rifiuti	2007
Recupero dei rifiuti speciali	2007
Veicoli fuori uso	2007
Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE)	2008
Terre e rocce da scavo	2008
Meno discariche attive, più discariche esaurite	2008
Recupero delle ceneri provenienti da termovalorizzatori da rifiuti urbani	2009
Recupero energetico del biogas prodotto dalle discariche	2009
Biofiltrazione del biogas prodotto dalle discariche di rifiuti urbani	2010
Il nuovo sistema di tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)	2010

Strumenti di Sostenibilità	
La politica Integrata dei prodotti	2004
L'analisi del ciclo di vita (LCA)	2004
Il villaggio olimpico di Torino 2006	2005
Sistema regionale INFEA	2006
Bioedilizia per la sede Arpa di Cuneo	2006
Alplakes	2007
Bilancio Ambientale Territoriale (BAT) della Provincia di Alessandria	2007
Il museo A come Ambiente	2007
Conoscenza del marchio Ecolabel alla Fiera del Libro di Torino	2008
Il progetto "Porte aperte all'Arpa": confronto tra le edizioni 2008 e 2009	2009
Ecolabel alla residenza Universitaria Lungodora di Torino	2010
Procedure di valutazione ambientale	
Elementi della rete ecologica attraverso modelli ecologici	2006
Evento Olimpico: prevenzione e controllo del rischio	2006
Normativa in materia di VIA, VAS e IPPC: il DLgs 152/06 e il DLgs 4/08	2008
VAS del piano regionale di gestione dei rifiuti urbani	2008

