



Quinta Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Valle d'Aosta

Agenzia Regionale
per la Protezione
dell'Ambiente
Regione Autonoma
Valle d'Aosta



Agence Régionale
pour la Protection
de l'Environnement
Région autonome
Vallée d'Aoste

5^{as}
Quinta
Relazione sullo
Stato dell'Ambiente
in Valle d'Aosta

Agenzia Regionale
per la Protezione
dell'Ambiente
Regione Autonoma
Valle d'Aosta



Agence Régionale
pour la Protection
de l'Environnement
Région autonome
Vallée d'Aoste

Progettazione e coordinamento editoriale
Marco Cappio Borlino, Michela Ponchione

Progetto grafico
Stefano Minellono

Impaginazione
Studio Minellono - Paola Vial

© Il materiale cartografico utilizzato nella presente Relazione è "Elemento della CTRN in scala 1:10.000 e/o 1:5.000 ceduto in data 28 agosto 2007 N. 1156".

© **ARPA Valle d'Aosta**
Località Grande Charrière, 44
11020 Saint-Christophe - Aosta
<http://www.arpa.vda.it>

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

L'Agenzia per la protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta o le persone che agiscono per conto dell'Agenzia stessa non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa Relazione.

Stampa
Tipografia Valdostana, Aosta

Hanno fornito contributi per la raccolta ed elaborazione dei dati contenuti in questa relazione, e per la redazione delle schede indicatore e dei contributi di approfondimento, per i vari temi ambientali:

SEGRETERIA DELLA DIREZIONE TECNICA

- Sara Favre

ARIA, EMISSIONI E IMMISSIONI, DEPOSIZIONI ED ENERGIA

- Xavier Cornaz
- Massimo Faure Ragani
- Lorenzo Frassy
- Fabrizia Joly
- Tiziana Magri
- Devis Panont
- Giordano Pession
- Marco Pignet
- Giancarlo Rosso

RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI, RUMORE, RADIAZIONE ULTRAVIOLETTA

- Giovanni Agnesod
- Filippo Berlier
- Valeria Bottura
- Marco Cappio Borlino
- Leo Cerise
- Daniele Crea
- Henri Diémoz
- Marisa Ducourtil
- Erik Imperial
- Federico Negro
- Claudio Operti
- Claudia Tarricone
- Christian Tartin
- Christian Tibone

EFFETTI AMBIENTALI DELLE DINAMICHE CLIMATICHE GLOBALI

- Edoardo Cremonese
- Umberto Morra di Cella

Hanno collaborato

- Fabrizio Diotri
- Marta Galvagno
- Paolo Pogliotti

ANALISI STRUTTURALI - AMIANTO

- Carlo Albonico
- Alessandro Facchinetti
- Andrea Zanella

ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

- Pietro Capodaglio
- Sergio De Leo
- Daniela Gerbaz
- Andrea Mammoliti Mochet
- Fulvio Simonetto
- Luciana Vicquéry
- Corrado Zappa

Hanno collaborato

- Rossana Azzollini
- Maria Bozzo
- Ivan Druscovic
- Sara Isabel
- Valeria Roatta

RIFIUTI E RISCHIO INDUSTRIALE

- Donatella Ducourtil
- Giovanna Manassero
- Gianni Viberti

ATTIVITÀ DI LABORATORIO

- Paola Acconcia
- Maria Francesca Borney
- Alessandra Brunier
- Joëlle Bryer
- Donatella Concedi
- Rita Conta
- Giorgio Deriu
- Roberta Ferrarese
- Marcello Freguglia
- Maria Cristina Gibellino
- Giuliana Lupato
- Lorena Masieri
- Livia Mobili
- Paolo Proment
- Annie Rollandin
- Stefania Vaccari

PRESENTAZIONE

Assessore al Territorio e Ambiente della Regione autonoma Valle d'Aosta	IX
---	----

PREFAZIONE

Direttore generale dell'ARPA Valle d'Aosta	XI
--	----

INTRODUZIONE

Direttore tecnico dell'ARPA Valle d'Aosta	XIII
---	------

GUIDA ALLA LETTURA

XV

1. CAUSE DETERMINANTI A VALENZA GENERALE

I 1.1 Altimetria del territorio regionale	2
I 1.2 Caratterizzazione del suolo suddiviso per categorie di copertura	4
I 1.3 Distribuzione della popolazione sul territorio regionale	6
I 1.4 Viabilità e flussi di traffico autoveicolare	10
I 1.5 Composizione del parco veicolare circolante	14
I 1.6 Imprese attive per settore economico di attività	16
I 1.6a Imprese manifatturiere	18

2. PRODUZIONE E CONSUMO DI ENERGIA

I 2.1 Produzione e consumo energetico lordo regionale	22
I 2.2 Consumi energetici (usi finali)	24
I 2.3 Consumi energetici per riscaldamento	26
I 2.4 Superficie di collettori solari termici installati	30
A Modellizzazione delle temperature medie mensili e calcolo dei gradi giorno	34

3. LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE COME FATTORI DI PRESSIONE SULL'AMBIENTE

I 3.1 Numero di impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) e autorizzazioni emanate	38
I 3.2 Impianti IPPC soggetti a dichiarazione INES (Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti) emissioni in aria e in acqua	42
I 3.3 Numero e tipologia di stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante (RIR)	44
I 3.4 Quantitativi di sostanze pericolose presenti negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	46
I 3.5 Emissioni in atmosfera: ditte autorizzate per tipologia di attività produttiva	48
I 3.6 Emissioni in acqua superficiale: ditte autorizzate per tipologia di attività produttiva	50
I 3.7 Sistema di qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti	52

IL SERVIZIO DI PRONTA REPERIBILITÀ DELL'ARPA VALLE D'AOSTA

57

4. L'ARIA

A L'inventario regionale delle emissioni di inquinanti in atmosfera	62
I 4.1 Emissioni di biossido di zolfo (SO ₂)	64
I 4.2 Emissioni di ossidi di azoto (NO _x)	66
I 4.3 Emissioni di polveri totali sospese (PTS) e PM ₁₀	68
I 4.4 Emissioni di monossido di carbonio (CO)	70

I	4.5 Emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM)	72
I	4.6 Emissioni di benzene (C ₆ H ₆)	74
I	4.7 Emissioni di ammoniaca (NH ₃)	76
I	4.8 Emissioni di gas climalteranti	78
A	Le emissioni di metalli ed IPA in atmosfera	82
A	Monitoraggio delle deposizioni atmosferiche	88
I	4.9 Concentrazione di biossido di zolfo (SO ₂) nell'aria ambiente	96
I	4.10 Concentrazione di ossidi di azoto (NO _x) nell'aria ambiente	98
I	4.11 Concentrazione di polveri fini (PM ₁₀ e PM _{2,5}) nell'aria ambiente	100
I	4.12 Concentrazione di ozono (O ₃) nell'aria ambiente	104
I	4.13 Concentrazione di monossido di carbonio (CO) nell'aria ambiente	106
I	4.14 Concentrazione di benzene (C ₆ H ₆) nell'aria ambiente	108
I	4.15 Concentrazione di metalli pesanti su polveri nell'aria ambiente	110
I	4.16 Concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) su polveri nell'aria ambiente	112
I	4.17 Concentrazione di pollini e spore in atmosfera	114
A	Monitoraggio pollinico	120
5. RUMORE AMBIENTALE		
I	5.1 Livelli generali di rumorosità ambientale presenti sul territorio	124
I	5.2 Livelli di rumorosità ambientale prodotti dal traffico veicolare e loro valutazione secondo gli indicatori Lden e Lnight	128
I	5.3 Livelli di esposizione a rumore della popolazione	132
I	5.4 Richieste di intervento, controlli e superamenti dei limiti normativi per disturbo da rumore in ambiente di vita	136
A	Principali modifiche introdotte dalla legge regionale 30 giugno 2009, n. 20 "Nuove disposizioni in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento acustico. Abrogazione della legge regionale 29 marzo 2006, n. 9	139
I	5.5 Pareri espressi dall'ARPA sulla documentazione prevista dalla normativa regionale in materia di tutela dall'inquinamento acustico	142
A	I piani di classificazione acustica in Valle d'Aosta	146
I	5.6 Stato di avanzamento dei piani di risanamento delle infrastrutture stradali	148
PROGETTO SPAZIO ALPINO "IMPLEMENTATION MONITRAF - IMONITRAF"		151
6. ACQUE SUPERFICIALI E ACQUE REFLUE		
I	6.1 Indice Biotico Esteso (IBE)	154
I	6.2 Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)	158
I	6.3 Stato ecologico e ambientale dei corsi d'acqua (SECA e SACA)	162
A	Processo di implementazione della Direttiva 2000/60/CE e definizione delle nuove reti di monitoraggio sul territorio della Valle d'Aosta	166
I	6.4 Stato ecologico e ambientale dei laghi (SEL e SAL)	172
I	6.5 Scarichi di acque reflue domestiche, urbane e industriali in acque superficiali	176
I	6.6 Impianti di depurazione di acque reflue urbane	180
A	Progetto SHARE Sustainable Hydropower in Alpine Rivers Ecosystems: armonizzare sfruttamento idroelettrico e tutela dei torrenti alpini	184
7. ACQUE SOTTERRANEE, SOTTOSUOLO E SUOLO		
I	7.1 Caratterizzazione del livello della falda freatica (livello freatimetrico)	190
I	7.2 Stato Chimico delle Acque Sotterranee	196
I	7.3 Siti contaminati	198
A	La falda nel territorio valdostano	201
A	Monitoraggio della presenza di microinquinanti organici persistenti (IPA, policlorobifenili e diossine) nei terreni della Piana di Aosta e aree circostanti	204
A	Mappatura dell'amianto in Valle d'Aosta - fase II - e campagna di sensibilizzazione su rischi e prevenzione	207
8. RIFIUTI E FLUSSI DI MATERIALE		
I	8.1 Produzione di rifiuti urbani (totale e pro-capite)	212
I	8.2 Produzione totale di rifiuti speciali non pericolosi	216
I	8.3 Produzione totale di rifiuti speciali pericolosi	220
I	8.4 Discariche attive	222
I	8.5 Quantità di rifiuti urbani differenziati	224
I	8.6 Impianti di recupero dei rifiuti speciali non pericolosi	228

IL LABORATORIO DELL'ARPA: UN PRESIDIO ANALITICO INTEGRATO CON IL TERRITORIO.....	233
9. RADIAZIONI IONIZZANTI	
I 9.1 Sorgenti radioattive artificiali presenti sul territorio valdostano.....	238
I 9.2 Intensità di dose gamma ambientale per esposizione a radiazione cosmica e terrestre.....	240
I 9.3 Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali nel particolato atmosferico e nelle deposizioni (fall out).....	244
I 9.4 Concentrazione di radionuclidi artificiali (Cs137) nel latte.....	246
I 9.5 Concentrazione di radionuclidi artificiali (Cs137) in matrici muschi e castagne.....	248
I 9.6 Concentrazione di radionuclidi artificiali (Cs137) nel detrito minerale e organico sedimentabile (DMOS).....	252
I 9.7 Livelli di concentrazione di radon 222 all'interno degli edifici (indoor).....	254
I 9.8 Livelli di concentrazione di radioattività alfa totale e beta totale nelle acque potabili.....	258
10. RADIAZIONI NON IONIZZANTI	
I 10.1 Densità degli impianti per radiotelecomunicazione e telefonia mobile sul territorio.....	262
I 10.2 Potenza degli impianti per radiotelecomunicazione e telefonia mobile sul territorio.....	266
I 10.3 Numero di impianti su cui è rilasciato un parere in osservanza della Legge Regionale 25/05.....	270
I 10.4 Monitoraggio dei valori di riferimento normativi per l'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza e casi di superamento dei medesimi.....	272
A Sistema Informativo Radiotelecomunicazioni della Valle d'Aosta - SIRVA.....	274
I 10.5 Sviluppo delle linee elettriche ad alta tensione in rapporto alla superficie territoriale e distribuzione delle cabine primarie.....	278
I 10.6 Corrente media annuale transigente negli elettrodotti ad alta tensione.....	280
I 10.7 Numero di pareri rilasciati su nuovi impianti a bassa frequenza (ELF): elettrodotti.....	282
I 10.8 Numeri di controlli sia con misure sia con modelli numerici eseguiti su impianti a bassa frequenza (ELF): elettrodotti.....	284
A Approfondimento: Misure e valutazioni del campo elettrico e magnetico generato da elettrodotti.....	286
11. RADIAZIONE ULTRAVIOLETTA SOLARE	
I 11.1 Irradianza ultravioletta solare.....	292
I 11.2 Ozono colonnare.....	296
A Il dodicesimo Brewer Meeting – Aosta 21-26 settembre 2009.....	299
12. EFFETTI AMBIENTALI DELLE DINAMICHE CLIMATICHE GLOBALI	
I 12.1 Bilancio di massa dei ghiacciai.....	302
I 12.2 Estensione della copertura nevosa e contenuto d'acqua della neve.....	308
I 12.3 Permafrost: spessore dello strato attivo.....	312
I 12.4 Fenologia dei lariceti.....	316
I 12.5 Il sequestro del carbonio da parte della vegetazione.....	320
A Monitoraggio e analisi del bilancio del carbonio in ecosistemi alpini.....	323
A Il Progetto PhenoALP.....	328



Gli impatti sull'ambiente prodotti dalle attività socio-economiche che vi si esplicano richiedono un continuo presidio di monitoraggio perché sia disponibile una aggiornata e costante conoscenza dello stato delle risorse ambientali e delle dinamiche in atto.

Ed è proprio questo l'obiettivo perseguito dalla Relazione dello Stato dell'ambiente, curata dall'ARPA Valle d'Aosta, che quest'anno giunge alla V edizione.

Si presenta come una raccolta ricca ed organizzata di dati ambientali in grado di rispondere a diverse domande informative. Essa offre ai cittadini, attraverso una interpretazione complessiva dei dati, la possibilità di una conoscenza integrata dello stato ambientale in cui tutti viviamo. A noi amministratori fornisce una base di informazioni fondata su evidenze scientifiche, autonoma ed aggiornata, strumenti necessari per fare politica ambientale, per verificare la validità e l'efficacia delle misure già adottate e per modulare le strategie di intervento future.

È fondamentale l'intensa collaborazione tra l'Assessorato Territorio e Ambiente e l'ARPA per garantire un'efficace azio-

ne di predisposizione, applicazione e verifica della normativa. Voglio ricordare la revisione della legge sulla prevenzione e riduzione dell'inquinamento acustico e la predisposizione degli allegati tecnici delle delibere attuative, ponendo particolare attenzione a situazioni territoriali specifiche per trovare punti di equilibrio tra i diversi interessi; la collaborazione per l'aggiornamento della mappatura delle coperture di cemento-amianto in tutta la regione, così come il supporto per il monitoraggio e l'attuazione di misure del Piano Aria.

Benché le contrazioni finanziarie in atto a livello nazionale non prospettino scenari positivi per il settore ambiente, non si deve oggi abbassare la guardia su un bene tanto prezioso e insostituibile e sulle azioni di tutela da realizzare, ma al contrario bisogna impegnarsi e sostenere le nuove sfide che si giocano sulla centralità della risorsa ambiente che richiedono una disponibilità crescente di informazione puntuale e continua a disposizione di tutti i cittadini. In tal modo si contribuisce alla crescita di una conoscenza che rafforzi una autentica coscienza ambientale: pratiche, stili di vita, gesti quotidiani, scelte, impegno comune per un mondo sostenibile, e migliore.

Manuela Zublena
Assessore al Territorio e Ambiente
Regione Autonoma Valle d'Aosta



Con piacere, e con quel senso di soddisfazione che si prova ad avercela fatta dopo un percorso impegnativo, presentiamo questa nuova edizione della Relazione sullo Stato dell'Ambiente, la quinta prodotta da ARPA VdA. Le linee direttrici sono le stesse che hanno costituito i punti di forza delle ultime edizioni: l'informazione ambientale è elaborata e sintetizzata attraverso indicatori di riferimento, in grado di assicurare un colpo d'occhio efficace sull'evoluzione temporale di stato e pressioni ambientali, e permettere confronti con altre realtà. Nello stesso tempo, sono messi a fuoco argomenti e problemi di particolare attualità per il nostro territorio, e per le attività che l'Agenzia istituzionalmente svolge a supporto dell'Amministrazione regionale. I riferimenti normativi, in continua evoluzione, sono indicati con accuratezza, in modo da fornire anche sotto questo aspetto un completo e aggiornato prontuario informativo di leggi, norme e decreti, definizioni, limiti e valori di riferimento riguardanti i diversi temi ambientali considerati. Questo documento si propone dunque innanzitutto come un utile strumento di pronta consultazione e lavoro. In questo senso, mi auguro che tante copie delle precedenti Relazioni siano, come le mie, sottolineate, annotate, e un po' sciu-pate dall'uso frequente...

Abbiamo posto una cura particolare nella redazione dei testi, e nella ricerca di formati omogenei ed efficaci di presentazione dei contenuti, soprattutto con riferimento alle tabelle e ai grafici. Il lavoro di verifica dei dati e delle informazioni ha richiesto il massimo impegno. Sono espressi per ogni singolo indicatore giudizi sintetici sulla completezza dell'informazione disponibile, sullo stato ambientale e sulle tendenze in atto. Accuratezza, completezza, leggibili-

tà e chiarezza testuale sono state le consegne che ci hanno accompagnato nel lavoro di redazione, insieme alla scelta di un corredo di immagini con valori estetici a rafforzare il contenuto informativo. Un testo, dunque, che invogli alla lettura, un testo che, come efficacemente scrisse il compianto Edmondo Nocerino nella prefazione alla precedente edizione, "sappia parlare alle nostre menti e possibilmente anche ai nostri cuori del bene prezioso che è l'ambiente".

Un'edizione, dunque, nel segno della continuità? Quanto detto parla in questo senso, ma non è tutto. Con questa edizione è come se la RSA, compiuto un tratto di strada, si affacciasse ad una nuova prospettiva, quella di portare in equilibrio la costruzione e la presentazione di informazione con i ritmi propri dell'organizzazione delle attività conoscitive e descrittive che riguardano i diversi temi ambientali. La Relazione sullo Stato dell'Ambiente si avvia da oggi a trasformarsi da "oggetto" a "luogo". I suoi capitoli, le schede-indicatore, diventeranno il luogo dove tutti coloro che, a diverso titolo, sono interessati all'informazione ambientale sapranno di poter trovare il quadro conoscitivo di riferimento aggiornato. Così, nel mentre presentiamo questo nostro ultimo prodotto, contemporaneamente mettiamo le basi per un importante rinnovamento. La RSA, mantenendo ben ferma la propria connotazione di "punto di arrivo" di contenuti informativi consolidati, validati e sistematici, diventerà una sezione in continuo aggiornamento del nuovo sito web di ARPA, in preparazione. In esso si rifletteranno le nostre attività, al tempo stesso solidamente organizzate, variamente ritmate in rapporto alle istanze istituzionali e alle dinamiche ambientali, e continuamente in divenire, come richiesto dalla complessità del mondo in cui operiamo e viviamo.

Giovanni Agnesod
Direttore generale ARPA Valle d'Aosta

La **Relazione sullo stato dell'ambiente** dell'ARPA della Valle d'Aosta si conferma nella sua 5° edizione come uno strumento consolidato. A partire dalla prima edizione si è sviluppato un metodo di organizzazione e presentazione dell'informazione ambientale nell'ambito di competenza dell'Agenzia che ha portato ad una struttura del documento ed a una veste grafica utilizzate per la prima volta nella terza edizione, affinate nella quarta e confermate nella presente quinta edizione.

Il metodo è quello basato sugli indicatori messo a punto in Europa dall'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) nell'ambito del sistema EIONET e in Italia da ISPRA (ex APAT) nell'ambito del sistema SINAnet. Un indicatore è una forma di elaborazione e sintesi, secondo modalità condivise tra gli operatori del settore, di grandi quantità di dati da cui si ottiene una visione d'insieme di un fenomeno che lo rende confrontabile sia in termini storico-temporali sia territoriali, al fine di definire tendenze e paragoni con altre aree regionali. Gli indicatori sono relativi ai diversi compartimenti fisico-naturali (aria, acqua, ecc) ai nodi emergenti dall'interazione tra uomo e ambiente (la gestione dei rifiuti, le emissioni rumorose, ecc) e i diversi e dinamici settori in cui si sviluppa l'attività umana (energia, trasporti, commercio, ecc.). Per apprezzare l'utilità di organizzare l'informazione ambientale mediante indicatori, si possono esaminare due esempi semplici in termini di raccolta di informazione, ma altamente significativi per l'interesse di cui essi sono portatori in termini di confronti di evoluzione storica o articolazione territoriale:

■ **Indicatore 2.3: Consumi energetici per riscaldamento**

Esso quantifica i consumi delle diverse tipologie di combustibile per riscaldamento (legna, metano, gpl, gasolio,...), con un approfondimento sul dettaglio a livello comunale per il metano, e, per ognuna, riporta la tendenza temporale del consumo dal 2002 al 2009 mettendola in relazione con il rigore delle temperature invernali nei medesimi anni. L'informazione così fornita permette di valutare per quali combustibili il consumo è in aumento o in diminuzione con riferimento, come dovuto, anche all'andamento delle temperature.

■ **Indicatore 10.2: Potenza impianti per radiotelecomunicazione e telefonia mobile sul territorio.**

Esso fornisce un semplice dato, cioè la potenza degli impianti di radio telecomunicazione presenti sul territorio come valore complessivo sull'intera regione e disaggregato per comunità montana. Però aggiunge due informazioni preziose: il rapporto tra la potenza complessiva e il numero di abitanti e tra la potenza e la superficie regionale. Tali valori sono, poi, confrontati con quelli di altre regioni o province italiane dalle caratteristiche simili o completamente diverse da quelle della Valle d'Aosta

In entrambi i casi citati risulta chiaro che l'utilità dell'informazione va oltre il dato, essa è insita nella sua elaborazione che ne permette la contestualizzazione, pertanto il metodo di elaborazione, di produzione dell'indicatore, è la chiave di riuscita nella stesura di una relazione sullo stato dell'ambiente. Possiamo, quindi, essere orgogliosi di constatare che gli sforzi compiuti in passato per predisporre la nostra Relazione abbiano dato riscontri positivi tanto da portarci a confermare il medesimo approccio anche per questa nuova edizione.

Siamo ormai in grado di rispondere con sicurezza alla domanda che sta alla base di questa pubblicazione: "come va l'ambiente in Valle d'Aosta?". E poiché la risposta viene fornita

ormai da anni, possiamo dire che non si tratta più soltanto di fornire informazioni sullo **stato** dell'ambiente. Infatti, confrontando lo **stato** descritto in 5 edizioni della Relazione, possiamo anche dare interpretazioni sul **divenire** dell'ambiente in Valle d'Aosta. A questo scopo, nella maggior parte degli indicatori compresi nel volume è inserita in forma sintetica la valutazione relativa alla tendenza evolutiva dell'indicatore stesso. Ovviamente una valutazione di questo genere è possibile a condizione che siano disponibili valori dei dati su più anni, raccolti in modo confrontabile. Qualora siano disponibili serie storiche pluriennali, la tendenza viene, generalmente, valutata sui valori più recenti, ma l'intera serie viene pubblicata in modo che il lettore possa autonomamente elaborare giudizi propri.

Fin qui abbiamo presentato la Relazione sullo Stato dell'Ambiente come un lavoro di raccolta ed elaborazione di dati che ha raggiunto il risultato che si prefiggeva; ora però l'obiettivo diventa un altro. Se fino a qualche anno fa la meta era ottenere una visione d'insieme dello stato dell'ambiente, ora è chiaro che questo non è più un punto di arrivo. Abbiamo costruito uno strumento ora dobbiamo usarlo, si apre un fronte che richiede ancora più visione del futuro e impegno. Si è da sempre sostenuto che la Relazione sullo Stato dell'Ambiente era un prodotto rivolto al pubblico ma anche agli amministratori come base per le loro scelte; questo è senz'altro vero ed insito nel modo di operare dell'Agenzia europea dell'ambiente (European Environment Agency) che costituisce il riferimento per le agenzie nazionali e regionali. L'EEA ha introdotto uno schema di lettura del sistema ambiente noto come DPSIR (Drivers, Pressure, State, Impact, Response). Si tratta di una chiave di lettura delle dinamiche ambientali cicliche che parte dai determinanti (le cause), ne valuta le pressioni sull'ambiente, gli impatti provocati, e lo stato raggiunti e considera le risposte che devono andare a influire sui determinanti stessi. Come già espresso nell'introduzione alla quarta Relazione, il processo è ciclico, pertanto il punto di partenza non è fisso, ma varia: se la lettura è centrata sull'ambiente in sé, su sue componenti o sull'uomo, diversi saranno i determinanti o le pressioni o gli impatti ecc.

Nell'ottica di utilizzare la Relazione come strumento di supporto nelle scelte, la visione che pone l'uomo al centro del contesto appare la più appropriata: i determinanti saranno quindi le attività umane, che producono certe pressioni e provocano impatti e così via. La visione è antropocentrica ma non può che essere di sistema: l'uomo è, sì, il termine di riferimento, ma inserito in un contesto complessivo in continuo divenire.

Un insieme di indicatori ambientali acquista un valore aggiuntivo proprio se può essere utilizzato all'interno di un processo decisionale. Da anni stanno prendendo piede sistemi di supporto alla decisione (DSS) sviluppati dalle prime teorie di ricerca operativa nate in campo militare durante la seconda guerra mondiale e poi applicate ad ambiti sempre più ampi dalla gestione aziendale al marketing alle politiche economiche e sociali. I DSS sono algoritmi complessi in cui dato un problema da risolvere, dei criteri da rispettare (tutela dell'ambiente, interesse sociale, rendimento economico, vincoli temporali) quantificabili mediante indicatori e dei pesi attribuiti ai diversi criteri, è possibile ipotizzare differenti scenari decisionali e valutare il grado di soddisfazione dei diversi criteri. Gli indicatori, che noi abbiamo visto finora come risultato dell'attività dell'Agenzia, diventano, d'ora in poi, punto di partenza, dato di ingresso di processi decisionali complessi.

Il valore da tutelare quando si parla di protezione dell'ambiente non è la natura distinta, separata dalla presenza dell'uomo: l'uomo vive nell'ambiente, anzi con l'ambiente, e con l'ambiente deve evolvere, deve sviluppare le sue attività. Abbiamo detto in precedenza che gli indicatori non si riferiscono solo ai compartimenti naturali, aria, acqua, suolo, ma anche ai settori di sviluppo dell'attività umana e ai problemi che questo genera: nella Relazione è fotografata, quindi, l'interazione dell'uomo con l'ambiente. Questa edizione contiene un approfondimento riconducibile chiaramente a questo approccio: si tratta dell'illustrazione dello sviluppo di un sistema di supporto alle decisioni che integra gli indicatori ambientali prodotti dall'Agenzia con indicatori economici e sociali. Tale attività si inquadra nell'ambito del progetto INTERREG Spazio Alpino SHARE, di cui l'ARPA della Valle d'Aosta è capofila e che ha per oggetto la definizione di strumenti tecnico scientifici per un utilizzo sostenibile della risorsa idroelettrica nei corsi d'acqua alpini. Quello del progetto SHARE è un caso in cui

si supera il concetto di repertorio di dati ambientali per approdare ad un loro utilizzo operativo nell'ambito di un processo decisionale in cui entrano in gioco anche altri parametri non solo ambientali ma di sistema. Ci sono, poi, altri esempi in cui la conoscenza del dato attuale è comunemente utilizzata come chiave per l'adozione di scelte: si pensi, ad esempio, alle norme che introducono per alcuni parametri degli obiettivi di qualità da raggiungere nel tempo a partire dai valori attuali o le simulazioni previsionali in cui il contributo di una nuova sorgente di impatto ambientale viene simulato e sovrapposto allo stato dovuto alle sorgenti già in essere.

L'augurio finale è che l'impegno finora devoluto dall'Agenzia nella raccolta, organizzazione e presentazione dei dati trovi sempre più riscontro nell'utilizzo dell'informazione fornita, affinché la Relazione sullo Stato dell'Ambiente non rimanga un volume che fotografa uno stato raggiunto dall'ambiente ma uno strumento operativo per governare lo sviluppo.

Marco Cappio Borlino
Direttore tecnico ARPA Valle d'Aosta

Gli indicatori sono presentati in schede, e organizzati, come nelle edizioni precedenti, in capitoli per lo più corrispondenti alle aree tematiche del Sistema Informativo Ambientale nazionale, il SINAnet, a sua volta facente parte, a livello europeo, di EIONet, la rete di informazione ed osservazione ambientale (Environment Information and Observation network) dell'Agenzia Europea. L'elenco di tutte le Aree Tematiche e Temi SINAnet è riportato nella tabella 1, tratta dall'Annuario APAT 2009.

SINAnet	
Aree tematiche	Temi SINAnet
Atmosfera	Emissioni
	Qualità dell'aria
	Clima
Biosfera	Biodiversità tendenze e cambiamenti
	Effetti dei cambiamenti climatici
	Zone protette
	Zone umide
	Foreste
	Paesaggio
Idrosfera	Qualità dei corpi idrici
	Risorse idriche e usi sostenibili
	Inquinamento delle risorse idriche
	Stato fisico del mare
	Laguna di Venezia
	Coste
Geosfera	Qualità del suolo
	Evoluzione fisica e biologica dei suoli
	Contaminazione dei suoli
	Uso del territorio
Rifiuti	Produzione dei rifiuti
	Gestione dei rifiuti
Radiazioni ionizzanti	Radiazioni ionizzanti
Radiazioni non ionizzanti	Campi elettromagnetici
	Radiazioni luminose
Rumore	Rumore
Rischio naturale	Rischio tettonico e vulcanico
	Rischio geologico - idraulico
Rischio antropogenico	Rischio industriale
	Siti contaminati
Produzione	Agricoltura e selvicoltura
	Industria
Processi energetici	Energia
	Trasporti
Pressioni demografiche	Turismo
Tutela e prevenzione	Valutazione e certificazione ambientale
	Monitoraggio e controllo
	Promozione e diffusione della cultura ambientale
	Ambiente e benessere
	Strumenti per la pianificazione ambientale

Tabella 1 Aree tematiche e Temi SINAnet. Da Annuario APAT 2009, disponibile su sito www.isprambiente.it, sezione Banche dati – Banca dati indicatori ambientali (Annuario)

Ogni indicatore considerato nella Relazione viene classificato secondo l'Area tematica SINAnet e il Tema ambientale di riferimento. Se l'indicatore corrisponde esattamente ad un indicatore dell'Annuario APAT 2009, il Tema ambientale è indicato in grassetto. In caso contrario, il Tema ambientale è indicato in corsivo e tra parentesi (vedi esempi in Fig.1). In questo modo si assicura, per la maggior parte degli indicatori (i 2/3 del totale), la possibilità di un riscontro diretto con l'informazione contenuta nell'Annuario APAT (ultima edizione 2009), disponibile su sito www.isprambiente.it, e quindi il confronto con la situazione di tutte le altre regioni italiane.

Stato ecologico e ambientale dei corsi d'acqua

Classificazione

Area tematica SINAnet
Idrosfera

Tema SINAnet
Qualità dei corpi idrici

DPSIR
S

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Superficie di collettori solari termici installati

Classificazione

Area tematica SINAnet
Processi energetici

Tema SINAnet
(Energia)

DPSIR
R

Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte

Figura 1 Classificazione degli indicatori. Esempio di indicatore presente nell'Annuario APAT e di indicatore senza corrispondente diretto.

Accanto alla classificazione tematica, viene considerata anche la posizione dei vari indicatori (ovvero degli argomenti e degli ambiti d'azione che ne costituiscono l'oggetto) rispetto allo schema **Determinanti – Pressioni – Stato – Impatti – Risposte** che esprime le relazioni sussistenti in ambiente tra cause, effetti, e retroazione degli effetti sulla cause.

Le categorie **DPSIR** e le loro relazioni reciproche sono illustrate in Fig.2, e costituiscono una presenza costante nella reportistica ambientale attuale.

Per un approfondimento sull'argomento si rimanda all'introduzione della quarta Relazione sullo Stato dell'Ambiente dell'ARPA della Valle d'Aosta.

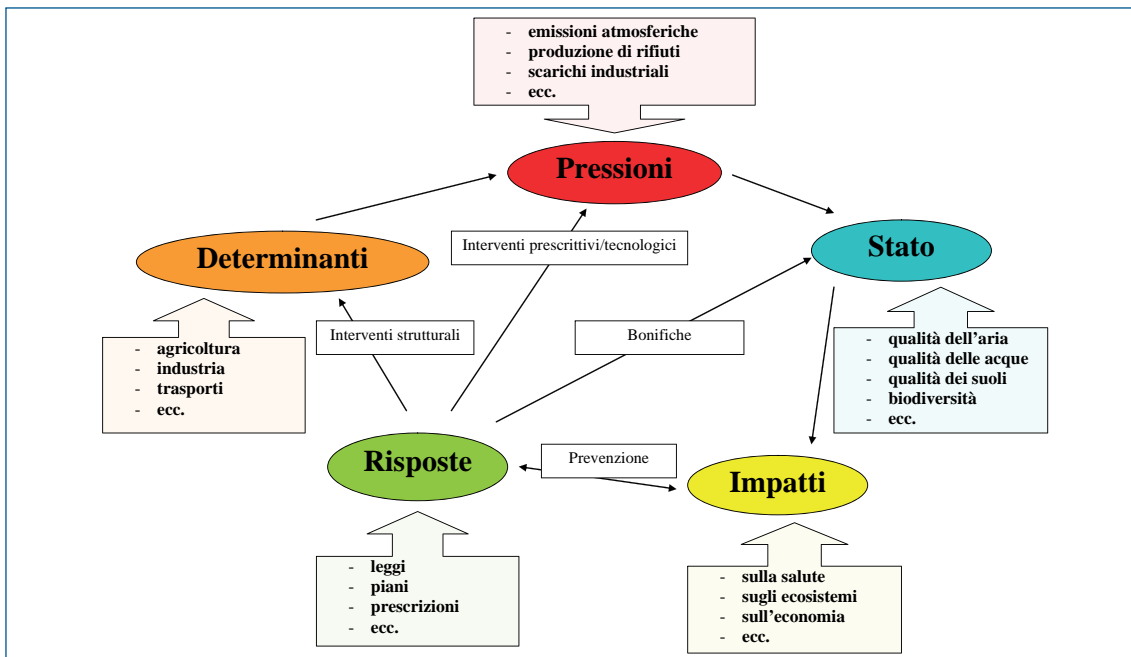


Figura 2 Schema delle relazioni intercorrenti tra argomenti e ambiti d'azione oggetto degli indicatori ambientali

Un'altra informazione importante inserita nelle schede è l'indicazione puntuale e dettagliata della normativa ambientale specifica, e, laddove disponibili, dei valori limite o dei livelli di riferimento in vigore.

Queste informazioni fanno parte della presentazione di ogni indicatore, nel formato standard riportato in Figura 3. La normativa è considerata a livello europeo, nazionale e regionale.

Concentrazioni di polveri fini (PM₁₀ e PM_{2,5}) nell'aria ambiente

Livelli di esposizione a rumore della popolazione

Riferimenti normativi

Normativa di riferimento

Decreto legislativo 4 agosto 1999, n.351 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria"
Decreto ministeriale 2 aprile 2002, n. 60 "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio"
Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008 relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

Relazione con la normativa

La quantificazione dell'indicatore è richiesta esplicitamente dalla normativa

Livelli normativi di riferimento

	RIFERIMENTO	PARAMETRO	VALORE
PM ₁₀	Valore limite per la protezione della salute umana	Media giornaliera	50 µg/m ³ Non più di 35 giorni all'anno
	Valore limite per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM _{2,5}	Valore limite per la protezione della salute umana Direttiva 2008/50/CE	Media annuale	25 µg/m ³ da raggiungere entro il 2015

Riferimenti normativi

Normativa di riferimento

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
Decreto del Presidente del consiglio dei ministri 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
Direttiva del Parlamento europeo 2002/49/CE "Determinazione e gestione del rumore ambientale"
Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

Relazione con la normativa

La quantificazione dell'indicatore è implicita nella posizione di livelli limite o di riferimento, discende da adempimenti richiesti dalla normativa ed è collegata ad adempimenti richiesti da normative più generali: azioni di zonizzazione acustica comunale e Piani di Risanamento

Livelli normativi di riferimento

I livelli di riferimento sono riportati nell'indicatore "Livelli generali di rumorosità ambientale presenti sul territorio"

Figura 3 Due esempi di presentazione dei riferimenti normativi nelle schede indicatore

Il confronto con i valori limite è, naturalmente, evidenziato anche nella parte di elaborazione e presentazione di ogni indicatore.

L'informazione veicolata da un indicatore non è completa se non ne vengono riportate la copertura temporale e spaziale: per questo in ogni scheda è inserito un riquadro (vedi Figura 4) che definisce i riferimenti relativi all'aggiornamento e al territorio a cui l'indicatore si riferisce.

L'attuale edizione della Relazione sullo Stato dell'Ambiente vede indicatori riferiti per lo più al 31 dicembre 2009, ma con estensioni su alcune tematiche, già al 2010.

Copertura temporale e spaziale

Aggiornamento
31/12/2009

Periodicità di aggiornamento
Annuale

Copertura territoriale
Tutto il territorio regionale

Figura 4 Esempio di riquadro di inquadramento temporale/spaziale

Infine in ogni scheda sono inseriti in formato grafico elementi di giudizio, da parte degli esperti che l'hanno compilata, inerenti la qualità dell'informazione, un giudizio di stato e la tendenza. Per i primi due parametri sono utilizzati disegni di faccine sorridenti, neutre o imbronciate per dare rispettivamente valutazioni buone, sufficienti o scarse. Nel terzo caso si utilizzano frecce in salita, piatte o in discesa per indicare una tendenza al miglioramento, alla stabilità o al peggioramento dello stato dell'ambiente limitatamente all'indicatore in esame (Figura 5)

Qualità dell'informazione ☺
Giudizio di stato ☺
Tendenza ↑

Figura 5 Giudizio sintetico, per ogni indicatore, su Qualità dell'informazione, Stato dell'ambiente e Tendenza in atto

Le valutazioni di stato e tendenza sono riassunte, per tutti gli indicatori, nella tabella indice con cui si apre ogni capitolo, come mostrato in Figura 6.

Indicatori (I) e Approfondimenti (A)	DPSIR	Valutazione dell'indicatore			Pag.
		Qualità dell'informazione	Giudizio di stato	Tendenza	
I Produzione e consumo energetico lordo regionale	D	☹	☹	↘	22
I Consumi energetici (usi finali)	D	☹	☹	↘	24
I Consumi energetici per riscaldamento	D	Vedi paragrafo	N.A.	↔	26
I Superficie di collettori solari termici installati	R	☺	☺	↑	30
A Modellizzazione delle temperature medie mensili e calcolo dei gradi giorno					34

Figura 6 Tabella indice e sintesi di Indicatori e Approfondimenti di ogni capitolo della Relazione

Indicatori classificati secondo le categorie DPSIR (Determinanti • Pressioni • Stato • Impatto • Risposte)

Determinanti

- **CAP 1 – CAUSE DETERMINANTI A VALENZA GENERALE**
 - Altimetria del territorio regionale
 - Caratterizzazione del suolo suddiviso per categoria di copertura
 - Distribuzione della popolazione sul territorio regionale
 - Viabilità e flussi di traffico autoveicolare
 - Composizione del parco veicolare circolante
 - Imprese attive per settore economico di attività
 - Imprese manifatturiere
- **CAP 2 – PRODUZIONE E CONSUMO DI ENERGIA**
 - Produzione e consumo energetico lordo regionale
 - Consumi energetici (usi finali)
 - Consumi energetici per riscaldamento
- **CAP 3 – LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE COME FATTORI DI PRESSIONE SULL'AMBIENTE**
 - Emissioni in atmosfera: ditte autorizzate per tipologia di attività produttiva
 - Emissioni in acqua superficiale: ditte autorizzate per tipologia di attività produttiva
- **CAP 9 – RADIAZIONI IONIZZANTI**
 - Sorgenti radioattive artificiali presenti sul territorio valdostano
- **CAP 10 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI**
 - Densità degli impianti per radiotelecomunicazione e telefonia mobile sul territorio
 - Sviluppo delle linee elettriche ad alta tensione in rapporto alla superficie territoriale e distribuzione delle cabine primarie

Pressioni

- **CAP 1 – CAUSE DETERMINANTI A VALENZA GENERALE**
 - Composizione del parco veicolare circolante
- **CAP 3 – LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE COME FATTORI DI PRESSIONE SULL'AMBIENTE**
 - Numero di impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) e autorizzazioni emanate
 - Impianti IPPC soggetti a dichiarazione INES (Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti) - emissioni in aria e acqua
 - Numero e tipologia di stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante (RIR)
 - Quantitativi di sostanze pericolose presenti negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante
- **CAP 4 – ARIA**
 - Emissioni di biossido di zolfo (SO₂)
 - Emissioni di ossidi di azoto (NO_x)
 - Emissioni di polveri totali sospese (PTS) e PM₁₀
 - Emissioni di monossido di carbonio (CO)
 - Emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM)
 - Emissioni di benzene (C₆H₆)
 - Emissioni di ammoniaca (NH₃)
 - Emissioni di gas climalteranti
- **CAP 6 – ACQUE SUPERFICIALI E REFLUE**
 - Scarichi di acque reflue domestiche, urbane e industriali in acque superficiali
- **CAP 7 – ACQUE SOTTERRANEE, SOTTOSUOLO E SUOLO**
 - Siti contaminati
- **CAP 8 – RIFIUTI**
 - Produzione di rifiuti urbani (totale e procapite)
 - Produzione totale di rifiuti speciali non pericolosi
 - Produzione totale di rifiuti speciali pericolosi
 - Discariche attive
 - Impianti di recupero dei rifiuti speciali non pericolosi
- **CAP 9 – RADIAZIONI IONIZZANTI**
 - Sorgenti radioattive artificiali presenti sul territorio valdostano
- **CAP 10 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI**
 - Potenza degli impianti per radiotelecomunicazione e telefonia mobile sul territorio
 - Corrente media annuale transitante negli elettrodotti ad alta tensione

Risposte

- **CAP 2 – PRODUZIONE E CONSUMO DI ENERGIA**
 - Superficie di collettori solari termici installati
- **CAP 3 – LE ATTIVITÀ PRODUTTIVE COME FATTORI DI PRESSIONE SULL'AMBIENTE**
 - Numero di impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) e autorizzazioni emanate
 - Impianti IPPC soggetti a dichiarazione INES (Inventario Nazionale delle Emissioni e loro Sorgenti) – emissioni in aria e acqua
 - Sistema di qualità ambientale di organizzazioni, imprese e prodotti
- **CAP 5 – RUMORE AMBIENTALE**
 - Pareri espressi da ARPA sulla documentazione prevista dalla l.r. 9/2006 "Disposizioni in materia di tutela dall'inquinamento acustico"
 - Stato di avanzamento dei piani di risanamento delle infrastrutture stradali
- **CAP 6 – ACQUE SUPERFICIALI E REFLUE**
 - Impianti di depurazione di acque reflue urbane
- **CAP 8 – RIFIUTI**
 - Discariche attive
 - Quantità di rifiuti urbani differenziati
 - Impianti di recupero dei rifiuti speciali non pericolosi
- **CAP 10 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI**
 - Numero di impianti su cui è rilasciato un parere in osservanza della legge regionale 25/2005
 - Monitoraggio dei valori di riferimento normativi per l'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza e casi di superamento dei medesimi
 - Numeri di pareri rilasciati su nuovi impianti a bassa frequenza (ELF): elettrodotti
 - Numeri di controlli sia con misure sia con modelli numerici eseguiti su impianti a bassa frequenza (ELF): elettrodotti

Stato

■ CAP 4 – ARIA

- Concentrazioni biossido di zolfo (SO₂) nell'aria ambiente
- Concentrazione di ossidi di azoto (NO_x) nell'aria ambiente
- Concentrazione di polveri fini (PM₁₀ e PM_{2,5}) nell'aria ambiente
- Concentrazione di ozono (O₃) nell'aria ambiente
- Concentrazione di monossido di carbonio (CO) nell'aria ambiente
- Concentrazione di benzene (C₆H₆) nell'aria ambiente
- Concentrazione di metalli pesanti su polveri nell'aria ambiente
- Concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) su polveri nell'aria ambiente
- Concentrazione di pollini e spore in atmosfera

■ CAP 5 – RUMORE AMBIENTALE

- Livelli generali di rumorosità ambientale presenti sul territorio
- Livelli di rumorosità ambientale prodotti dal traffico veicolare e loro valutazione secondo gli indicatori Lden e Lnight

■ CAP 6 – ACQUE SUPERFICIALI E REFLUE

- Indice Biotico Esteso (IBE)
- Livello di Inquinamento da Macrodescrittori (LIM)
- Stato ecologico e ambientale dei corsi d'acqua (SECA e SACA)
- Stato ecologico e ambientale dei laghi (SEL e SAL)

■ CAP 7 – ACQUE SOTTERRANEE, SOTTOSUOLO E SUOLO

- Caratterizzazione del livello della falda freatica (livello freaticometrico)
- Stato Chimico delle Acque Sotterranee

■ CAP 9 – RADIAZIONI IONIZZANTI

- Intensità di dose gamma ambientale per esposizione a radiazione cosmica e terrestre
- Concentrazione di attività di radionuclidi artificiali nel particolato atmosferico e nelle deposizioni (fall out)
- Concentrazione di radionuclidi artificiali (Cs137) nel latte
- Concentrazione di radionuclidi artificiali (Cs137) in muschi e castagne
- Concentrazione di radionuclidi artificiali (Cs137) nel detrito minerale e organico sedimentabile (DMOS)
- Livelli di concentrazione di radon 222 all'interno di edifici (indoor)
- Livelli di concentrazione di radioattività alfa totale e beta totale nelle acque potabili

■ CAP 11 – RADIAZIONI ULTRAVIOLETTA

- Irradianza ultravioletta solare
- Ozono colonnare

■ CAP 12 – EFFETTI AMBIENTALI DELLE DINAMICHE CLIMATICHE GLOBALI

- Bilancio di massa dei ghiacciai
- Estensione della copertura nevosa e contenuto d'acqua nella neve
- Permafrost: spessore dello strato attivo
- Il sequestro di carbonio da parte della vegetazione

Impatti

■ CAP 1 – CAUSE DETERMINANTI A VALENZA GENERALE

- Composizione del parco veicolare circolante

■ CAP 5 – RUMORE AMBIENTALE

- Livelli di esposizione a rumore della popolazione
- Richieste di intervento, controlli e superamenti dei limiti normativi per disturbo da rumore in ambiente di vita

■ CAP 9 – RADIAZIONI IONIZZANTI

- Intensità di dose gamma ambientale per esposizione a radiazione cosmica e terrestre

■ CAP 10 – RADIAZIONI NON IONIZZANTI

- Monitoraggio dei valori di riferimento normativi per l'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza e casi di superamento dei medesimi

■ CAP 11 – RADIAZIONI ULTRAVIOLETTA

- Irradianza ultravioletta solare

■ CAP 12 – EFFETTI AMBIENTALI DELLE DINAMICHE CLIMATICHE GLOBALI

- Fenologia dei lariceti

