



LINEE GUIDA
PER LA REDAZIONE DEL
RAPPORTO STATO AMBIENTE

La Redazione è stata curata da: Pina Nappi
Margherita Machiorlatti

Si ringraziano per la collaborazione:

Emiliano Altavilla; Pierangela Angelini; Laura Anglesio; Maria Pia Anselmetti; Anna Armitano; Renzo Barberis; Gianfranca Bellardone; Paola Boschetti; Ennio Cadum; Mariuccia Cirio; Cristina Converso; Maria CuvIELLO; Maurizio di Tonno; Flavio Duretto; Gabriele Fabietti; Roberto Filliol; Lidia Giacomelli; Marco Glisoni; Bona Griselli; Mauro Maria Grosa; Francesco Lollobrigida; Alberto Maffiotti; Mauro Magnoni; Tommaso Niccoli; Aldo Panzia; Gabriella Passarino; Agostino Profeta; Federico Regis; Angelo Robotto; Elio Sesia; Elena Turrone; Valerio Vecchiè.

Foto di copertina di Alberto Maffiotti

Torino, maggio 2003

ARPA Piemonte
Via della Rocca, 49 – 10123 Torino
Area Ricerca e Studi
Tel. 011 8153279
www.arpa.piemonte.it

**LINEE GUIDA
PER LA REDAZIONE DEL
RAPPORTO STATO AMBIENTE**

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. LE FINALITÀ DEL RAPPORTO STATO AMBIENTE.....	3
3. GLI OBIETTIVI DEL RAPPORTO STATO AMBIENTE.....	4
4. METODOLOGIA.....	5
5. INDICATORI.....	9
6. COSTRUZIONE DEL RAPPORTO.....	13
7. STRUTTURA DEL RAPPORTO.....	13
8. QUALITÀ DEI DATI E LIMITI.....	14
9. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	43

SCHEDA INDICATORI

ARIA.....	16
ACQUE SUPERFICIALI.....	19
ACQUE SOTTERRANEE.....	22
SUOLO.....	24
ECOSISTEMI.....	28
ATTIVITA' PRODUTTIVE.....	32
ENERGIA.....	33
RIFIUTI.....	34
RUMORE.....	36
RADIAZIONI NON IONIZZANTI.....	38
RADIAZIONI IONIZZANTI.....	39
TURISMO.....	40
ASPETTI SOCIALI ED ECONOMICI.....	42

1. PREMESSA

Negli ultimi anni si sta assistendo ad una notevole produzione di rapporti e relazioni sullo stato ambientale di nazioni, regioni, province e comuni. La positività di questo sviluppo di relazioni sull'ambiente è innegabile, in quanto consente una conoscenza sempre più dettagliata del territorio ma spesso l'impostazione metodologica e le fonti di informazione sono molto dissimili e rendono gli studi elaborati poco confrontabili.

Queste linee guida sono state realizzate al fine di sviluppare impostazioni e terminologie comuni. L'idea nasce dalla necessità di armonizzare gli approcci alla redazione del Rapporto o Relazione in modo che l'informazione ambientale e sullo sviluppo sostenibile sia meglio diffusa e confrontabile e per razionalizzare le risorse disponibili per la realizzazione del documento.

I destinatari della relazione sono gli amministratori, la comunità tecnica e scientifica, gli insegnanti e tutti i cittadini. Le informazioni contenute nelle relazioni ambientali devono sostenere diversi intenti come quello di supportare la costruzione delle Agende 21 locali, le decisioni nella gestione e nella pianificazione territoriale, individuare le principali problematiche ambientali, verificare le politiche ambientali, informare tutti i cittadini sulle condizioni di qualità dell'ambiente in cui vivono. Pertanto, a seconda del livello territoriale oppure della tipologia del documento, gli approcci possono essere differenti. Ciononostante fornire delle linee guida comuni può contribuire a unificare il processo di comunicazione e a confrontare le informazioni.

Queste linee guida sono strutturate in una prima parte in cui sono descritte le finalità, gli obiettivi e le modalità di tale relazione e una parte successiva in cui viene presentata una scheda per ogni tematica ambientale con un *core set* di indicatori. L'obiettivo di questa lista di indicatori non è quello di fornire un rigido formato ma di proporre una linea guida per il lavoro di reporting, mantenendo una certa flessibilità e adattando il documento a seconda delle necessità e delle finalità.

Queste linee guida sono un documento "*in itinere*" in quanto, trattando un argomento in evoluzione, necessiteranno di futuri aggiornamenti e integrazioni e possono essere considerate uno strumento di confronto e discussione. Inoltre, sulla base del popolamento degli indicatori individuati, potrà essere valutata la necessità di approfondire specifici studi e ricerche per sopperire alla mancanza di dati e flussi di dati o allo scarso approfondimento dell'informazione.

2. LE FINALITÀ DEL RAPPORTO STATO AMBIENTE

Per poter individuare le emergenze e le criticità ambientali, sulle quali concentrare le politiche strutturali di risanamento e prevenzione, risulta fondamentale avere un quadro di conoscenze tecnico-scientifiche completo ed aggiornato, non più legato alle singole matrici ma che tenga conto delle complesse interazioni che si instaurano tra di esse.

Infatti, senza una approfondita conoscenza dei meccanismi coinvolti e delle integrazioni esistenti fra i sistemi ambientali, non sarà possibile fornire strumenti agli Enti di programmazione e pianificazione per realizzare politiche equilibrate fra sviluppo, tutela ambientale e prevenzione.

Le finalità del Rapporto sono molteplici, come ovviamente succede nel caso di un documento così complesso e ricco di dati, ma se ne possono indicare due principali:

- informazione all'esterno: si tratta di fornire indicazioni circa lo stato di salute dell'ambiente, al fine di individuare le emergenze e le criticità ambientali sulle quali dovranno essere concentrate le politiche strutturali di risanamento e prevenzione future, da parte dei decisori pubblici (Regione e Province, Comuni, Comunità Montane). Inoltre, il Rapporto è un utile strumento per registrare e valutare l'efficacia ambientale e la sostenibilità delle azioni e delle politiche intraprese, misurando i cambiamenti in atto nel breve e nel lungo periodo.
- confronto interno: è l'occasione per integrare le varie tematiche dell'ARPA ed è uno strumento di connessione delle professionalità e conoscenze ambientali diffuse (interne ed esterne all'ARPA) che vengono ad essere concertate e coordinate in forma sistematica. E' inoltre un momento di riflessione sulla disponibilità, omogeneità e qualità dei dati, nonché sull'adeguatezza degli indicatori e indici di qualità ambientale scelti e sui relativi modelli interpretativi.

Il Rapporto assume quindi un valore di informazione di base, stimolo alla conoscenza e supporto alle decisioni. Costituisce un importante contributo alla conoscenza in quanto fornisce un quadro il più possibile completo della situazione attuale dell'ambiente e del territorio. Tale analisi regionale si dovrà poi interrelare a livello informativo sul territorio in un contesto di omogeneità con il livello di analisi adottato nelle altre regioni italiane ed in Europa. In tale ambito il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente costituisce un punto di riferimento per i cittadini, per gli istituti di ricerca, per gli amministratori e per tutti coloro che vogliono non solo conoscere il territorio nel quale vivono, ma anche porre in atto azioni e comportamenti tali da migliorare costantemente la qualità dell'ambiente nel suo complesso. Infatti una politica ambientale flessibile comporta una conoscenza legata ai sistemi ambientali e non

più solo alle singole matrici e, senza una approfondita conoscenza dei meccanismi coinvolti e delle integrazioni esistenti fra i sistemi ambientali, non sarà possibile dare indicazioni agli organi programmatori e pianificatori per la realizzazione di politiche equilibrate fra sviluppo, tutela ambientale e prevenzione.

3. GLI OBIETTIVI DEL RAPPORTO STATO AMBIENTE

Esistono diversi approcci per la redazione di un RSA. In primo luogo è importante definire i destinatari del documento: gli amministratori, la comunità tecnica e scientifica, gli insegnanti, i media, tutti i cittadini. Ognuno di questi gruppi richiede termini, presentazione e contenuti specifici. Ad esempio, un capitolo generale che esamina le caratteristiche di un'area specifica (geografia, clima, ecc) può non interessare l'ambito politico mentre può essere importante per un uditorio più vasto.

Nello stesso modo un RSA indirizzato ad un Comune avrà necessariamente un approfondimento diverso da un RSA regionale. Il dettaglio dei dati dovrà essere adeguato alla scala di analisi: informazioni molto dettagliate sono più facilmente reperibili per un comune che per una intera regione. Invece, l'utilizzo di un dettaglio eccessivo in proporzione all'estensione del territorio in esame potrebbe rendere troppo oneroso il lavoro di ricerca e rischiare di ottenere dati non omogenei tra loro. Alcuni indicatori fanno riferimento a fenomeni per i quali non esistono ancora reti organizzate per la raccolta dei dati, sebbene siano in fase di realizzazione. Pertanto essi sono idonei ad essere impiegati in rapporti riferiti ad ambiti territoriali ristretti, dove è possibile acquisire le necessarie conoscenze attraverso studi specifici. Inoltre a scala locale possono assumere importanza aspetti e problemi che a scala più ampia non richiamano altrettanto interesse, e viceversa. Ad esempio, per il capitolo trasporti un RSA regionale dovrà considerare gli aeroporti presenti nella regione, mentre quello comunale sarà più interessato al piano trasporti del comune.

Infine ci sarà un approccio diverso se il documento ha una finalità di pianificazione oppure se dovrà contenere soltanto un aggiornamento dei dati statistici. In particolare le informazioni contenute nelle relazioni ambientali devono essere strutturate in funzione dell'obiettivo del documento:

- ◆ supportare la costruzione di Agende 21;
- ◆ supportare le decisioni nella gestione, nella pianificazione territoriale (PTR, PTCP, PRG, ecc.) e nella valutazione ambientale (VIA, eco-audit, valutazione dei rischi, prevenzione integrata dell'inquinamento);
- ◆ individuare le principali tematiche ambientali sulle quali focalizzare l'attenzione (p.e. la conservazione dell'energia, la gestione dei rifiuti, ecc.) e per esse individuare indicatori rappresentativi dei fenomeni;

- ◆ strutturare le informazioni ambientali e individuare i possibili sviluppi futuri del sistema di monitoraggio;
- ◆ verificare le politiche ambientali ed evidenziare l'importanza di una maggiore efficacia di alcune politiche (p.e. focalizzare l'attenzione sulla gestione ambientale di lungo periodo, attivare il monitoraggio di ecosistemi critici oppure incentivare il passaggio dalle forme di governo ambientale del tipo "Command & Control" a quelle della tutela preventiva);
- ◆ informare tutti i cittadini sulle condizioni di qualità dell'ambiente in cui vivono, sulle politiche ambientali più efficaci, per incentivare la conoscenza delle problematiche e favorire una consapevole partecipazione a tutti i processi decisionali.

A titolo di esempio viene riportato uno schema che individua sinteticamente le caratteristiche che deve avere il rapporto in funzione della tipologia del documento e dei destinatari.

Tipologia di Rapporti sullo stato dell'ambiente

Tipologia rapporto	Caratteristiche	Destinatari
Annuario Ambientale	Tabelle di dati e diagrammi sulle principali problematiche e/o per settore con poco testo di commento	Tecnici
RSA tradizionale	Descrizione dello stato dell'ambiente e trend. Identificazione delle principali cause di pressione e le politiche per porre rimedio al degrado ambientale. Rapporto molto descrittivo	Ricercatori, professionisti in campo ambientale e opinionisti
RSA di nuova generazione	Valutazione integrata dello stato dell'ambiente e trend in relazione anche alle attività socioeconomiche. Valutazione dell'efficacia delle passate politiche ambientali ed esame delle prospettive future	Politici, pubblico in generale, professionisti e opinionisti ambientali Stakeholders
Rapporto previsionale nazionale - Scenari	Rapporto sui futuri trend dei fattori determinanti e conseguenti impatti per l'ambiente Analisi degli scenari	Politici, pubblico in generale
Rapporto politico	Rapporto (libro bianco, report per il Parlamento) preparato per i politici sulle performance delle politiche passate ed esame delle opzioni per il futuro	Governo, Parlamento, Regioni
Rapporto non tecnico per il grande pubblico	Descrizione non tecnica dello stato ambientale e dell'educazione ambientale. Sommario di un comprensivo RSA	Pubblico in generale

4. METODOLOGIA

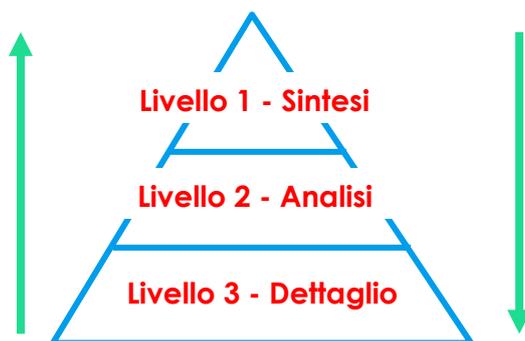
Finora sono state utilizzate numerose metodologie per rappresentare la situazione ambientale di un territorio e tutte hanno sofferto della complessità della problematica, ricca

di interrelazioni, a cominciare da quelle esistenti tra le matrici ambientali (aria, acqua, suolo, ...) e quelle relative alle sorgenti di impatti su di esse.

Se non è possibile formulare un modello universale di Rapporto sullo Stato dell'Ambiente perché numerosi e diversi fra loro possono essere gli approcci alla stesura di tali rapporti, la necessità di disporre di linee guida comuni è inevitabilmente molto sentita. Le domande che ci si deve porre per realizzare un Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in termini di tematiche ambientali (aria, acqua, ecosistemi) o di elementi DPSIR possono essere infatti così numerose da richiedere un'opera di selezione e gerarchizzazione.

A tale scopo la EEA propone una lista di domande di riferimento per le priorità ambientali in Europa, organizzata in una struttura piramidale leggibile dall'alto verso il basso e viceversa.

La lettura dal basso verso l'alto comporta la classificazione per argomenti di una lunga lista di domande particolareggiate in gruppi di domande più generali, mentre la lettura dall'alto verso il basso riflette la necessità dei decisori politici di affrontare poche questioni chiave procedendo per successivi approfondimenti.



Si definiscono quindi tre livelli successivi:

Livello 1: mette in rilievo i problemi ambientali chiave e include domande alle quali dovrebbe rispondere per esempio un Rapporto sullo Stato dell'Ambiente nazionale.

Livello 2: suddivide ogni domanda del Livello 1 in un gruppo di domande più dettagliate, adatte a rapporti di approfondimento su tematiche specifiche.

Livello 3: le domande scendono ulteriormente nel dettaglio rispetto a quelle del Livello 2 e possono essere applicate a rapporti scientifici o tematici.

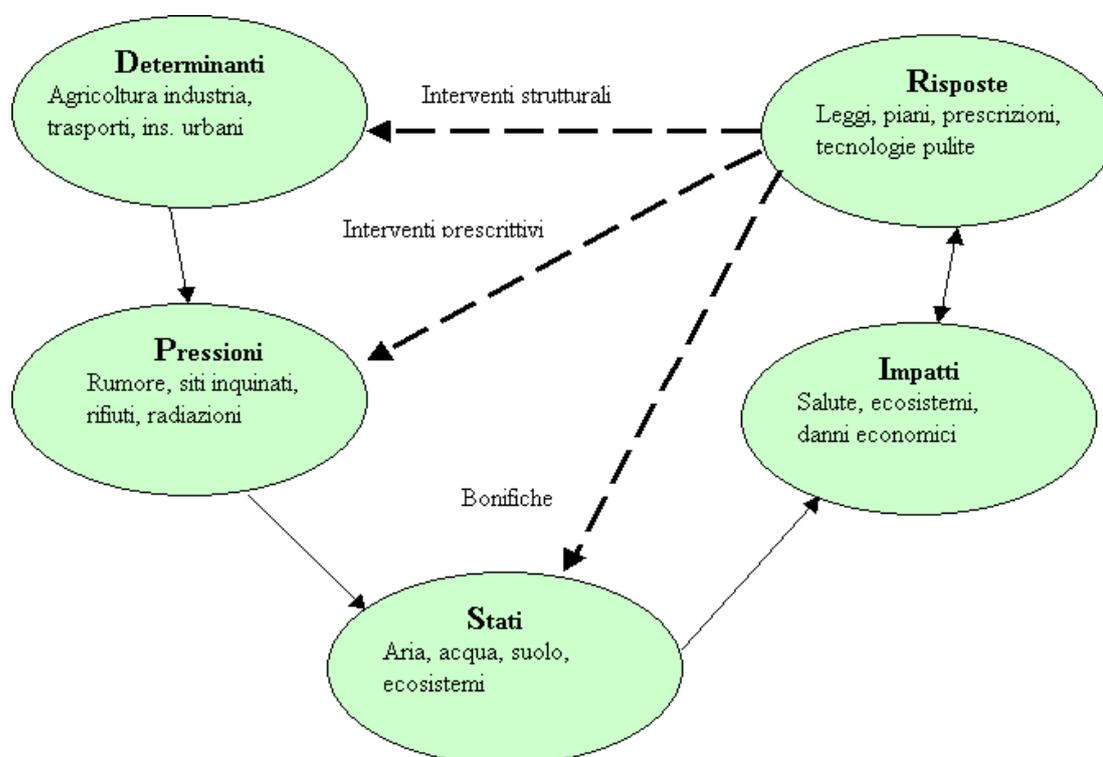
Uno strumento concettuale portante della metodologia esposta consiste nell'adozione di 4 domande base applicabili alle diverse tematiche inserite nella struttura del Rapporto e agli svariati contesti che ne possono scaturire:

- ◆ Cosa sta accadendo? - Esame dei trend delle condizioni ambientali.
- ◆ Perché sta accadendo? - Ricerca delle cause, dirette o indirette, indotte dalle attività umane o da eventi naturali, dei cambiamenti osservati.

- ◆ Si evidenziano cambiamenti significativi? / Stiamo osservando cambiamenti? - Valutazione delle pressioni attuali e future. Identificazione degli indicatori in grado di individuare i primi segnali dei cambiamenti o dei risultati delle azioni di risposta.
- ◆ Qual è o quale potrebbe essere una risposta? / Quanto è efficace la risposta? - Questa domanda si riferisce a fenomeni piuttosto complessi. Le risposte che coinvolgono l'intera società sono quelle più difficili da monitorare perché i loro effetti sull'ambiente possono impiegare tempi molto lunghi prima di manifestarsi.

La metodologia che più si avvicina ad una rappresentazione logica e sequenziale, anche se non ancora perfetta, è quella messa a punto dall' OCSE nel 1994 e definita Pressione Stato Risposta, in quanto determina una consequenzialità tra una pressione ambientale, lo stato dell'ambiente che ne deriva e la risposta che occorre mettere in atto per mitigare e/o prevenire gli impatti negativi sull'ambiente.

Il modello PSR è stato ripreso dal Rapporto Dobris dell'Agencia Europea dell'Ambiente (1995) che lo ha ulteriormente affinato con l'introduzione dei Fattori Generatori delle pressioni (es. popolazione, industria, agricoltura, trasporti, eventi naturali) e degli Impatti (economici e sulla salute) dando vita al nuovo modello DPSIR (Driving force, Pressure, State, Impact, Reponse).



Lo schema è stato adottato dalla EEA (European Environmental Agency), in modo da proporre con esso una struttura di riferimento generale, un approccio integrato nei processi di reporting sullo stato dell'ambiente, effettuati a qualsiasi livello europeo o nazionale. Esso

permette di rappresentare l'insieme degli elementi e delle relazioni che caratterizzano un qualsiasi tema o fenomeno ambientale, mettendolo in relazione con l'insieme delle politiche esercitate verso di esso.

La struttura dello schema è costituita dai seguenti moduli o sottosistemi DPSIR, legati tra loro da una catena di relazioni essenzialmente di tipo causale.

D - Driving forces - Determinanti o Forze determinanti

Attività e comportamenti umani derivanti da bisogni individuali, sociali, economici; stili di vita, processi economici, produttivi e di consumo da cui originano pressioni sull'ambiente;

P - Pressures - Pressioni

Pressioni esercitate sull'ambiente in funzione delle determinanti, cioè delle attività e dei comportamenti umani;

S - States - Stati

Qualità e caratteri dell'ambiente e delle risorse ambientali che possono essere messi in discussione dalle pressioni, qualità considerate come valori (fisici, chimici, biologici, naturalistici, testimoniali, economici) che occorre tutelare e difendere;

I - Impacts - Impatti

Cambiamenti significativi dello stato dell'ambiente che si manifestano come alterazioni negli ecosistemi, nella loro capacità di sostenere la vita, la salute umana, le performance sociali ed economiche;

R - Responses - Risposte

Azioni di governo attuate per fronteggiare gli impatti, indirizzate nei confronti di una qualsiasi componente DPSIR; oggetto della risposta può essere una determinante, una pressione, uno stato, un impatto, ma anche una risposta pregressa da correggere; le risposte possono assumere la forma di obiettivi, di target, di programmi, di piani di finanziamento, di interventi, di priorità, di standard, di indicatori da adottare, di autorizzazioni, di verifiche, di controlli, ecc.

Per ogni determinante emergono fattori di pressione di vario genere che vanno a modificare lo stato delle diverse matrici ambientali. Non è quindi facile seguire tutta la complessità di queste relazioni a due - tre dimensioni in un documento scritto e con una sua linearità di esposizione, ma si può realizzare esponendo la maggior parte delle correlazioni e ricorrendo all'utilizzo di indicatori, utili per fornire informazioni complesse.

5. INDICATORI

Un indicatore ambientale può essere definito come "un parametro, o un valore derivato da parametri, che fornisce informazioni o descrive lo stato di un fenomeno/ambiente/area".

Un indicatore, grazie alla sua capacità di sintetizzare un fenomeno, è tale da:

- ridurre il numero di misure e parametri che normalmente sarebbero necessari per fornire una "esatta" visione della situazione in esame;
- semplificare il processo di comunicazione attraverso il quale l'informazione risultante è fornita all'utente.

Gli indicatori perciò assolvono al compito di standardizzare le informazioni e l'acquisizione dei dati e forniscono la base per le politiche degli organismi centrali e periferici di governo, degli operatori economici e dei cittadini. L'utilizzo di strumenti quali gli indicatori, idonei a restituire in forma sintetica ed efficace le informazioni necessarie a rappresentare una situazione ambientale, è finalizzato a interpretare, sintetizzare e comunicare una grande quantità di dati relazionati fra loro. Tale scopo viene raggiunto ricorrendo alla rappresentazione di un numero limitato di indicatori, selezionati in base alla loro attitudine a evidenziare le tendenze evolutive dei fenomeni, favorire la lettura delle correlazioni tra gli stessi, consentire un confronto tra dimensione locale e dimensione regionale o nazionale.

Le principali caratteristiche di un indicatore devono essere:

1. la rispondenza alla domanda di informazione derivante dalla normativa nazionale ed internazionale,
2. l'importanza e la rappresentatività dell'indicatore, che quindi deve essere:
 - sufficientemente rappresentativo del problema in esame
 - semplice, facile da interpretare e in grado di mostrare trend evolutivi nel tempo
 - sensibile ai cambiamenti indotti dalle attività antropiche
 - valido dal punto di vista scientifico
 - associabile a un valore di riferimento che agevoli una rapida interpretazione
3. la misurabilità dell'indicatore, per cui i dati devono essere:
 - facilmente disponibili o disponibili a costi ragionevoli
 - di qualità certa
 - aggiornabili periodicamente

La rappresentazione della situazione ambientale si basa sulla raccolta di un set prioritario di indicatori. I dati così ordinati offrono un quadro di riferimento per la descrizione attuale dell'ambiente e per la definizione degli obiettivi di sviluppo sostenibile. Tale set di indicatori deve essere costruito tenendo conto da un lato delle specificità ambientali e socio-

economiche del territorio esaminato, dall'altra degli obiettivi e parametri di riferimento già individuati nelle normative europee e nazionali o negli elenchi predisposti e sperimentati dai diversi organismi internazionali. Inoltre è importante che gli indicatori siano selezionati considerando le relazioni che intercorrono tra loro e quindi pensando al sistema di indicatori invece che ai singoli indicatori.

La definizione di indicatori e indici in grado di rappresentare in modo chiaro una situazione legata all'ambiente è un procedimento complesso, che in questo periodo coinvolge moltissimi Enti, a partire dall'Agenzia Europea dell'Ambiente e l'OCSE. In queste valutazioni e messe a punto sono attivi Centri di Ricerca, Regioni, Università. Anche l'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT) lavora, con l'ausilio delle Agenzie Regionali (ARPA) coinvolte attraverso i Centri Tematici Nazionali, alla individuazione ed al popolamento degli indicatori più significativi per le diverse matrici ambientali (aria, acqua, suolo, rifiuti, ecc.). Tra gli indicatori di impatto particolarmente significativi risultano quegli indicatori che, attraverso il coinvolgimento delle matrici ambientali, possono avere un riflesso significativo sulla salute umana e degli ecosistemi.

In questo quadro di approfondimento sugli indicatori non è quindi possibile ancora utilizzare, per tutti gli ambiti analizzati, indicatori specifici e rappresentativi della situazione o dell'area in oggetto. Infatti uno dei problemi che si presenta, una volta individuato un buon indicatore, è di verificare l'esistenza di dati validati per poterlo calcolare.

Altro criterio fondamentale è quello di selezionare un set indicatori che siano sensibili a diversi livelli di scala mantenendo una congruenza con livelli superiori o inferiori, ad esempio indicatori utilizzabili a livello regionale anche se analizzati ad un dettaglio maggiore.

Gli indicatori possono essere classificati, a seconda delle loro caratteristiche funzionali, in:

◆ Indicatori descrittivi – singoli parametri qualitativi o quantitativi che descrivono lo stato delle matrici ambientali o la situazione attuale in termini di pressioni associate a fenomeni in corso. Corrispondono al *Tipo A* della classificazione della European Environmental Agency (EEA) comprendente gli indicatori che rispondono alla domanda: "Che cosa sta accadendo all'ambiente e agli uomini?". Essi si basano sulla struttura DPSIR e descrivono la situazione attuale con riferimento ai principali temi ambientali, includendo anche gli *Indicatori guida* che descrivono gli andamenti sociali, demografici ed economici nella società. Poiché riassumono una serie di singole misure, per specifiche caratteristiche dell'ecosistema o del sistema sociale ed economico, (ad esempio la concentrazione di nitrati nelle acque, il n° di capi di allevamento o i costi delle bonifiche di siti contaminati) sono generalmente espressi in unità fisiche o monetarie. Non sempre è possibile calcolare – per difficoltà concettuali o, per insufficienza di dati – indicatori che consentano una misura diretta del fenomeno. In questi casi si ricorre all'utilizzo di indicatori che misurano,

ad esempio, la qualità ambientale attraverso approssimazioni (indicatori *proxy*), con un compromesso tra l'accuratezza scientifica e la necessità di misure utili per il processo decisionale. Ad esempio per la misura della compattazione del suolo si ricorre all'indicatore *proxy*: numero e potenza delle trattrici.

- ◆ Indicatori prestazionali – mettono a confronto le condizioni attuali con valori di riferimento per valutare la distanza tra attuale situazione ambientale e situazione desiderata (target) Equivalenti al *Tipo B* della classificazione EEA, sono quegli indicatori che rispondono alla domanda: “Quanto siamo lontani dall’obiettivo?”. Vengono utilizzati per monitorare i progressi rispetto agli obiettivi ambientali (Policy Target Values, PTVs) e per valutare le prospettive di sviluppo sostenibile (Sustainable Reference Values, SRVs). Appartengono per esempio a questa categoria di indicatori: percentuale di raccolta differenziata, numero di superamenti di livelli soglia per l’ozono, indice di Stato Ambientale dei corsi d’acqua (SACA), percentuale di popolazione servita da acquedotti o da rete fognaria, stato di attuazione dei piani di risanamento acustico o stato di pianificazione naturalistica dei parchi. Essi infatti integrano un indicatore descrittivo e un valore di riferimento o un obiettivo politico. Registrano i primi effetti dell’attuazione di una risposta e ne monitorano l’efficacia, rispetto a predeterminati obiettivi locali, nazionali o internazionali, che siano o meno stabiliti per via normativa.
- ◆ Indicatori di efficienza – sono utili ai decisori politici perché mettono in relazione le pressioni ambientali alle attività umane. L’efficienza viene intesa in termini di risorse consumate, emissioni e rifiuti prodotti dalla società nei suoi processi. *Tipo C* della classificazione EEA. Attraverso la domanda: “Stiamo migliorando?” permettono di valutare se ci si sta muovendo verso obiettivi di qualità dei prodotti e dei processi. Esempi di questo tipo di indicatori possono essere la vendita di energia elettrica confrontata con il PIL ai prezzi di mercato o la produzione di rifiuti speciali rapportati al PIL e al numero di addetti nelle attività produttive.
- ◆ Indicatori di benessere totale – sono gli indicatori del *Tipo D* (“Complessivamente, stiamo migliorando?”) della classificazione EEA che misurano la sostenibilità complessiva. Un esempio è l’Indice di Benessere Economico Sostenibile.
- ◆ Indicatori aggregati o Indici – riassumono più informazioni in un unico valore. Vanno impiegati con attenzione e cautela a causa della loro specifica funzione di sintesi, utile in particolare quando si esaminano ambiti territoriali ampi, ma talvolta ingannevole circa il reale peso dei singoli fattori. Gli indicatori di Benessere totale sono di questo tipo, ma non sono gli unici indicatori aggregati utilizzati: nella VIA si applicano procedure di valutazioni che conducono a indici globali, inoltre alcuni indicatori ecologici ormai entrati a pieno titolo nelle analisi ambientali, come l’Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) o il Pregio

naturalistico, sono frutto dell'incrocio di molteplici informazioni. Altri esempi piuttosto noti sono il *Global Warming Potential*, che misura l'effetto serra di una pluralità di gas, l'*Ozone Depleting Potential*, che misura il contributo alla distruzione dello strato di ozono da parte di una molteplicità di differenti sostanze, l'*Impronta Ecologica*, che misura, in termini di ettari, lo spazio naturale occupato per il sostentamento di una determinata comunità o il *Total Material Requirements*, indicatore riassuntivo dei flussi di materia e di energia dell'economia.

Gli indicatori più diffusamente utilizzati sono quelli descrittivi con riferimento al modello DPSIR, seguiti dagli indicatori di efficienza e di prestazione, impiegati attualmente in misura nettamente inferiore. Tuttavia, si farà sempre più pressante la necessità di sviluppare proprio questi ultimi in ragione della loro attitudine a fornire informazioni di supporto alle azioni politiche, in vista di una crescita demografica ed economica, che sarà sostenibile solo se aumenterà contestualmente l'efficienza ambientale dei processi.

Gli indicatori per la valutazione dello stato dell'ambiente, in quanto misure che devono fornire informazioni su un dato fenomeno, devono essere individuati tenendo conto:

- ◆ dell'importanza dei fenomeni;
- ◆ dell'ambito territoriale;
- ◆ dell'ambito temporale.

I fenomeni che saranno misurati con questi indicatori dovranno essere associati:

- ◆ alle risorse essenziali del territorio e precisamente: le risorse naturali (aria, acqua, suolo, agenti fisici, paesaggio, ecosistemi), le altre risorse essenziali del territorio (gli insediamenti, le attività industriali e commerciali, i sistemi infrastrutturali e tecnologici);
- ◆ alle azioni di trasformazione del territorio indotte dalle risposte.

L'approfondimento delle informazioni organizzate in indicatori afferenti ad ogni fenomeno dovrà essere relazionato all'importanza del fenomeno. Pertanto, gli aspetti ritenuti più importanti dovranno essere maggiormente approfonditi rispetto agli altri e sostenuti da un gruppo di indicatori più ampio e articolato.

L'*ambito territoriale* degli indicatori è riferito al livello di conoscenza e di gestione e precisamente sono da individuarsi tre ambiti territoriali:

- ◆ l'ambito regionale;
- ◆ l'ambito provinciale;
- ◆ l'ambito locale, comunale o sovracomunale.

Ciascuno di questi tre ambiti riguarda i differenti livelli di conoscenza e di governo del territorio presi in considerazione dal documento. L'indicatore dovrà essere scelto tenendo

conto della possibilità della sua aggregazione o disaggregazione spaziale per ciascun ambito territoriale.

L'*ambito temporale* di riferimento riguarda la periodicità della rilevazione delle informazioni necessarie alla costruzione dell'indicatore. Per ciascun indicatore dovrà essere indicata la periodicità di rilevazione tenendo conto delle necessità di conoscenza o/o al controllo del fenomeno.

6. COSTRUZIONE DEL RAPPORTO

Il primo passo del processo di elaborazione del rapporto è la definizione del percorso di lavoro. E' necessaria una fase di confronto e coinvolgimento interno con il direttore del dipartimento o della struttura, le aree funzionali e i referenti regionali delle aree tematiche. Questi ultimi sono stati individuati in alcuni casi come elemento cardine di collegamento con le singole realtà territoriali, come esperti tecnici per i vari temi (scelta degli indici/indicatori di stato e pressione) e per il reperimento dei dati elaborati. E' necessario quindi discutere con l'Ente committente le impostazioni di fondo e la costruzione del documento.

Per l'acquisizione dei dati, dei rapporti e sovente anche per la stesura di alcune parti dei capitoli devono essere coinvolti uffici e settori dell'Ente committente.

Essendo poi necessario raccogliere il maggior numero di informazioni in campo ambientale, devono essere contattate oltre agli Enti pubblici anche le istituzioni scientifiche e culturali, i centri di ricerca e gli atenei.

7. STRUTTURA DEL RAPPORTO

Per quanto riguarda le caratteristiche del Rapporto è necessario produrre un volume di facile consultazione, in modo da rendere immediata al lettore la ricerca delle informazioni. Il Rapporto è solitamente suddiviso in capitoli e ogni capitolo deve avere una struttura omogenea in modo da consentire un facile confronto ed evidenziare subito i principali contenuti. Di seguito si presenta un'ipotesi di struttura dei singoli capitoli.

All'inizio di ogni capitolo, dopo una breve introduzione, viene riportato un prospetto sintetico contenente gli indicatori scelti, il riferimento al modello DPSIR, l'unità di misura, il livello di dettaglio territoriale raggiunto, gli anni di riferimento dell'indicatore, la disponibilità dei dati, l'andamento numerico e lo stato ambientale dell'indicatore.

Simboli utilizzati per sintetizzare la disponibilità dei dati, l'andamento numerico e lo stato ambientale dell'indicatore:

Disponibilità dei dati		Andamento numerico dell'Indicatore		Stato Ambientale	
☺	Buona	↗	trend in aumento nel tempo	☺	qualità ambientale buona della matrice / tematica analizzata dall'indicatore
☹	Sufficiente	→	trend stabile nel tempo	☹	qualità ambientale intermedia o incerta della matrice / tematica analizzata dall'indicatore
☹	Scarsa	↘	trend in diminuzione nel tempo	☹	Qualità ambientale insufficiente della matrice / tematica analizzata dall'indicatore

Per ognuno degli indicatori considerati viene riportata una breve trattazione con il dato più recente, riferito al livello territoriale disponibile più significativo, il *trend* degli ultimi anni e, ove possibile, una rappresentazione cartografica al livello territoriale di riferimento.

Nei diversi capitoli si può scegliere di riportare i dati preferibilmente sotto forma grafica (istogrammi, torte, ecc.) per rendere l'informazione in modo più immediato. Alla fine del volume, nell'ultimo capitolo viene riportata una tabella riassuntiva con i principali indicatori in forma numerica.

Possono essere presenti, inoltre, all'interno dei capitoli, alcuni *box* di approfondimento per evidenziare alcune esperienze, aspetti di rilievo o di particolare interesse.

La presentazione dei dati (tabelle, grafici) deve contenere sempre: titolo chiaro e sintetico, la fonte dei dati, l'elaborazione dati di... (se stata effettuata), l'anno o gli anni di riferimento.

8. QUALITÀ DEI DATI E LIMITI

Per una comprensione piena di un Rapporto sullo stato dell'ambiente la disponibilità di dati e la loro affidabilità sono fondamentali. I problemi relativi possono essere:

- ◆ presenza e disponibilità dei dati. Dati difficilmente presenti o recuperabili sia all'interno ARPA che all'esterno (archivi trasferiti, produttore del dato non noto);
- ◆ mancanza di informatizzazione. La maggior parte dei dati prodotti in passato (ma anche fino a pochi anni fa) non è stata informatizzata e quindi i dati sono su rapporto cartaceo, o l'informatizzazione è avvenuta con programmi ora obsoleti e quindi non è più elaborabile in modo semplice e veloce;
- ◆ confrontabilità dei dati. Pur nella continua omogeneizzazione delle modalità di acquisizione dati, possono ancora esistere limitate differenze tra dati ottenuti in territori o da enti diversi;
- ◆ validazione dei dati. Il dato prodotto non sempre è stato validato, potrebbe essere stato ottenuto in condizioni non verificate e fuori da un regime di qualità e quindi non

sicuro (es. dati ottenuti da uno strumento di cui non si è verificata periodicamente la taratura).

Negli schemi successivi vengono riportati gli indicatori ritenuti più significativi e di riferimento per la redazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente per le seguenti principali tematiche:

- ◆ Aria
- ◆ Acque superficiali
- ◆ Acque sotterranee
- ◆ Suolo
- ◆ Ecosistemi
- ◆ Attività produttive
- ◆ Energia
- ◆ Rifiuti
- ◆ Rumore
- ◆ Radiazioni non ionizzanti
- ◆ Radiazioni ionizzanti
- ◆ Turismo
- ◆ Aspetti sociali ed economici

Tali indicatori sono suddivisi in gruppi secondo lo schema DPSIR.

La simbologia che accompagna ciascuno di essi rappresenta la disponibilità o la maggiore facilità di reperimento dei dati riferita a due diversi livelli territoriali:

- ① analisi a scala ampia, provinciale o regionale
- ② analisi a scala locale, comunale o sovracomunale (es. area metropolitana)

Gli stessi simboli evidenziati con colorazione piena ① ② contraddistinguono quegli indicatori che sono già frequentemente utilizzati in elaborati di reporting ambientale e che pertanto possono essere considerati prioritari.

Un'ulteriore informazione contenuta nelle tabelle seguenti consiste nell'aver identificato le principali o possibili fonti per i dati necessari alla costruzione degli indicatori.

Alcune tematiche, come l'*Agricoltura e Zootecnia* e i *Trasporti*, non sono state riportate in una scheda indipendente poiché compaiono nelle schede relative ad una o più tematiche presenti.

Nel caso si decida di realizzare una sezione dedicata ad *Agricoltura e Zootecnia* sarà sufficiente fare riferimento ai relativi indicatori contenuti nella sezione Pressioni delle tematiche Acque (sotterranee e superficiali) e Suolo. Analogamente, per quanto concerne i *Trasporti*, i principali indicatori sono inseriti tra quelli di Pressione per Aria e Rumore, mentre gli indicatori relativi a *Scenari di rischio ed eventi naturali* si trovano parte nella scheda Aria (dati meteorologici), parte nella scheda Acque (portata dei corsi d'acqua) e infine nella scheda Suolo (dissesti, valanghe)

ARIA

	Determinanti	
Pressioni	Viabilità	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Mezzi immatricolati ① ② Auto circolanti ① ② Vendita di carburante per tipologia ① Emissioni autoveicoli (CO, CO₂, NO₂, N₂O, SO_x, NMVOC, CH₄, NH₃, PM₁₀)
	Insedimenti produttivi	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Autorizzazioni DPR 203/88 ① ② Emissioni industriali (SO₂, NO_x, CO, PM₁₀)
	Civili abitazioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Densità di popolazione ① Emissioni riscaldamento (SO₂, NO_x, CO)
Stato	<ul style="list-style-type: none"> ② Dati meteorologici (Temperatura, precipitazioni, direzione e intensità dei venti) <ul style="list-style-type: none"> • Giorni/anno con condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti • Indice di benessere - Indice di Thom (temperatura, umidità) ① ② Qualità dell'aria - Parametri chimici <ul style="list-style-type: none"> • CO • NO₂ • O₃ • PM₁₀ • PTS • SO₂ • Benzene • VOC • Pb ② Depositioni atmosferiche (pH, Solfati, Nitrati, Ammonio) ② Percezione della qualità dell'aria come livello di soddisfazione dei cittadini (sondaggi) 	
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ② BL Indice biodiversità lichenica ① ② Esposti ricevuti dall'ARPA ① ② Valutazione degli impatti sulla salute umana ② Presenza mutageni nel particolato atmosferico 	
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Centraline di misura parametri meteorologici ① ② Centraline fisse di monitoraggio qualità dell'aria ① ② Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti ① ② Azioni per incentivare utilizzo dei mezzi pubblici ② Azioni per la riduzione consumo di gasolio e olio combustibile: riconversione mezzi da gasolio a metano e riscaldamento da gasolio e olio combustibile a metano) ② Ampliamento rete del metano ② Azioni per la promozione teleriscaldamento e fonti alternative ① ② Aziende con certificazione ambientale EMAS, ISO 14000 	

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Mezzi immatricolati	n°	Automobile Club d'Italia (ACI), PRA Piani Trasporti regionali o comunali http://www.piemonteincifre.it/
Auto circolanti	n° n°/m ² infrastrutture	Automobile Club d'Italia (ACI), PRA Piani Trasporti regionali o comunali http://www.piemonteincifre.it/ Carta Tecnica Regionale Numerica Piani Regolatori Generali Comunali
Vendita di carburante per tipologia	t/anno	Bollettino Petrolifero Nazionale Aziende distributrici di prodotti petroliferi
Emissioni autoveicoli	t/anno, t/km ²	CORINAIR, Regione
Autorizzazioni DPR 203/88	n°	Regione
Emissioni industriali	t/anno, t/km ²	CORINAIR, Regione
Densità di popolazione	abitanti/m ²	ISTAT su base comunale
Emissioni riscaldamento	t/anno, t/km ² , kg pro capite	CORINAIR, Regione
Dati meteorologici (Temperatura, precipitazioni, direzione e intensità dei venti)	temperature massime, minime e medie mensili (°C) precipitazioni (mm/giorno o mm/anno) umidità (% saturazione)	ARPA
<ul style="list-style-type: none"> Giorni/anno con condizioni meteorologiche sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti Indice di benessere - Indice di Thom 		
Qualità dell'aria - Parametri chimici		ARPA: monitoraggio qualità dell'aria con centraline fisse e mobili CORINAIR
<ul style="list-style-type: none"> CO 	media n° superamenti media mobile 8 ore media dei valori massimi media mobile 8 ore	
<ul style="list-style-type: none"> NOx espressi come NO₂ 	media n° superamenti limite orario medie annue	
<ul style="list-style-type: none"> O₃ 	media n° superamenti limite orario superamento protezione vegetazione	
<ul style="list-style-type: none"> PM₁₀ 	superamenti limite giornaliero media annua	
<ul style="list-style-type: none"> PTS 	media annua	
<ul style="list-style-type: none"> IPA 	media annua	
<ul style="list-style-type: none"> metalli pesanti Pb 	media annua	
<ul style="list-style-type: none"> SOx espressi come SO₂ 	mediana annua, mediana invernale	
<ul style="list-style-type: none"> Benzene 	media annua	
<ul style="list-style-type: none"> N₂O 	media n° superamenti limite orario medie annue	
Deposizioni atmosferiche		RIDEP (Rete Italiana per lo studio delle DEPosizioni atmosferiche) - CNR, Istituto Italiano di Idrobiologia (Verbania-Pallanza) ARPA
<ul style="list-style-type: none"> pH 	unità di pH, mediana	
<ul style="list-style-type: none"> Solfati 	meq/l	
<ul style="list-style-type: none"> Nitrati 	uM	
<ul style="list-style-type: none"> Ammonio 	uM	
Indice di purezza atmosferica	somma delle frequenze di tutte le specie di licheni presenti in una determinata area	ARPA: bio-monitoraggio
Percezione della qualità dell'aria come livello di soddisfazione dei cittadini (sondaggi)	classi %	Organi di informazione: sondaggi
BL Indice biodiversità lichenica	classi di naturalità-alterazione	ARPA
Esposti ricevuti dall'ARPA	n°	

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Valutazione degli impatti sulla salute umana	n° / anno	ARPA, ASL
<ul style="list-style-type: none"> Mortalità per malattie respiratorie (neonati >1 mese < 1 anno) Mortalità per tumore al polmone Ricoveri per malattie cardio-respiratorie (Adulti > 30 anni) Ricoveri per malattie respiratorie bambini 		
Presenza mutageni nel particolato atmosferico		ARPA
<ul style="list-style-type: none"> Test di Ames SOS chromotest 	MR / m ³ aria campionata ^① IF / m ³ ^②	
Centraline di misura parametri meteorologici	n°	
Centraline fisse di monitoraggio	n° e n° per unità di superficie	
Controlli effettuati dall'ARPA -ispezioni, monitoraggi, campionamenti	n°	
Azioni per incentivare utilizzo dei mezzi pubblici	n°	Regione, Provincia, Comune
Azioni per la riduzione consumo di gasolio e olio combustibile: riconversione mezzi da gasolio a metano e riscaldamento da gasolio e olio combustibile a metano)	n°	
Ampliamento rete del metano	km	Società di distribuzione
Azioni per la promozione teleriscaldamento e fonti alternative	n° utenze / totale	Regione, Provincia, Comune
Aziende con certificazione ambientale EMAS, ISO 14000	n°	APAT

^① MR = Rapporto di mutagenicità

^② IF = Fattore di induzione

ACQUE SUPERFICIALI

Determinanti	Agricoltura / Zootecnia	Insedimenti produttivi	Civili abitazioni
Pressioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② SAU (Superficie Agricola Utilizzata) ① ② ST (Superficie Totale) ① ② SAU/ST ① Fertilizzanti ① Fitosanitari ① ② Allevamenti ① ② Capi bestiame ② Spandimento ① ② Portata derivazioni per irrigazione / Consumi annuali 	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Aziende (tipologia) ② Addetti ① ② Scarichi ① ② Centrali idroelettriche ① ② Portata derivazioni per uso industriale / Consumi annuali 	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Consumo civile ① ② Scarichi
Stato	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Carico organico potenziale (AbEq) ① ② Analisi chimiche in riferimento al Dlgs 152/99 ① ② Stato ambientale (SACA) ① ② Stato ecologico (SECA) ① ② Indice biotico esteso (IBE) ① ② Livello inquinanti macrodesrittori (LIM) ① ② Stato chimico (metalli, solventi, fitosanitari) ① ② Portate caratteristiche dei corsi d'acqua (ordinarie, di piena, di magra) ① ② Indice di balneazione per laghi e fiumi (parametri di legge) ① ② Indice di stato trofico dei laghi (TRIX) 		
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Indice di funzionalità fluviale (IFF) ① ② Impatti sulla salute umana ② Presenza di mutageni nelle acque e/o nei sedimenti fluviali 		
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti ① ② Impianti di depurazione <ul style="list-style-type: none"> numero tipologia efficienza popolazione servita n° / spesa pubblica per nuovi allacciamenti n° / spesa pubblica per adozione di trattamenti secondari e terziari ① Raggiungimento obiettivi di qualità dei corpi idrici ① ② Aziende dedite ad agricoltura biologica ② Mantenimento Deflusso Minimo Vitale D.M.V. ② Riutilizzo delle acque nel ciclo produttivo ① ② Aziende con certificazione ambientale EMAS, ISO 		

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
SAU	ha	ISTAT, Censimento dell'Agricoltura, Statistiche agricole a livello provinciale, INEA, Sezioni regionali e provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole
ST	ha	
SAU/ST	%	
Fertilizzanti	kg/ha	
Fitosanitari	kg/ha	
Allevamenti	n°	
Capi bestiame	n°	
Spandimento	kg/ha	
Portata derivazioni per irrigazione / Consumi annuali	m³/anno	Provincia, Servizio di Pianificazione e utilizzazione delle Risorse Idriche - Catasto captazioni
Attività produttive	n° per tipologia	Banca dati INAIL ISTAT, Camera di Commercio
Addetti attività produttive	n°	
Scarichi	n° per tipologia (produttivo, raffreddamento, civile), m³/anno	Provincia, Servizio di Pianificazione e utilizzazione delle Risorse Idriche - Catasto scarichi
Centrali idroelettriche	n°	ENEL, Regione
Portata derivazioni per uso industriale/ Consumi annuali	m³/anno	Provincia, Servizio di Pianificazione e utilizzazione delle Risorse Idriche - Catasto captazioni
Consumo civile	m³/anno	
Scarichi	n°, m³/anno	Provincia, Servizio di Pianificazione e utilizzazione delle Risorse Idriche - Catasto scarichi
Carico organico potenziale	AbEq	ARPA
Analisi chimiche in riferimento al Dlgs 152/99	concentrazioni	
Stato ambientale SACA	classi (Elevato, Buono, Sufficiente, Scadente, Pessimo)	
Stato ecologico SECA	classi (1-5)	
Indice biotico esteso IBE	Indici	
Livello inquinanti macrodescrittori LIM	Livello (1-5)	
Stato chimico		
• metalli, solventi	75° percentile \geq valore soglia	
• fitosanitari	75° percentile = $o > 0$	
Portate caratteristiche dei corsi d'acqua (ordinarie, di piena, di magra)	m³/s	
Indice di balneazione per laghi e fiumi	n° punti balneabili	
Indice di stato trofico dei laghi (TRIX)	classi (ultraoligotrofica, oligotrofica, mesotrofica, eutrofica, ipertrofica)	
Indice di funzionalità fluviale (IFF)	indice, classi 1-9	
Impatti sulla salute umana	n° ricoveri per diarrea nei bambini sotto i 5 anni di età	ARPA – Area Epidemiologia
Presenza di mutageni nelle acque e/o nei sedimenti fluviali		ARPA
• Test di Ames	MR / l o MR / mg ^①	
• SOS chromotest	IF / l o IF / mg ^②	
Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti	n°	

① MR = Rapporto di mutagenicità

② IF = Fattore di induzione

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Impianti di depurazione <ul style="list-style-type: none"> • numero • tipologia di trattamento • efficienza • popolazione servita • nuovi allacciamenti • adozione di trattamenti secondari e terziari 	n° n° per tipologia incidenza % di parametri non conformi abitanti n° / migliaia di Euro n° / migliaia di Euro	Regione, Provincia, Comune, Azienda gestore impianto
Raggiungimento obiettivi di qualità dei corpi idrici	classe attuale - classe obiettivo	Regione, ARPA
Aziende dedite ad agricoltura biologica	n°	ISTAT, Censimento dell'Agricoltura INEA, Sezioni regionali e provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole
Mantenimento Deflusso Minimo Vitale D.M.V.	m³/s	Regione, Provincia, Comune
Riutilizzo delle acque nel ciclo produttivo	% acqua utilizzata	Provincia, Servizio di Pianificazione e utilizzazione delle Risorse Idriche - Catasto scarichi
Aziende con certificazione ambientale EMAS, ISO	n°	APAT SINCERT (Sistema Nazionale per l'Accreditamento degli Organismi di Certificazione) www.sincert.it

ACQUE SOTTERRANEE

Determinanti	Agricoltura / Zootecnia	Insedimenti produttivi	Rifiuti	Civili abitazioni
Pressioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② SAU ① ② ST ① ② SAU/ST ① Fertilizzanti ① Fitosanitari ① ② Allevamenti ① ② Capi bestiame ② Spandimento ① ② Pozzi uso irriguo 	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Captazioni ① ② Quantità acqua estratta 	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Discariche 	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Pozzi uso potabile ① ② Quantità acqua estratta ① ② Consumo pro capite annuo ② Perdite rete acquedotto ① ② Sviluppo rete di distribuzione
Stato	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Analisi chimiche Dlgs 152/99 (stato chimico, stato quantitativo) ① ② Analisi chimiche e microbiologiche DPR 236/88 ① ② Percentuali di non accettabilità per parametri biologici e chimici rilevate presso pozzi idropotabili ① ② Vulnerabilità dell'acquifero ② Profondità dell'acquifero ① ② Qualità acqua potabile (analisi chimiche) 			
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Impatti sulla salute umana ① ② Impatti economici (impianti di trattamento) ① ② Pozzi o sorgenti per acqua potabile chiusi anche temporaneamente per non accettabilità parametri ② Presenza di mutageni nelle acque 			
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Controlli effettuati dall'ARPA -ispezioni, monitoraggi, campionamenti ① ② Aziende dedite ad agricoltura biologica ① ② Aziende con certificazione ambientale EMAS, ISO ② Riutilizzo delle acque nel ciclo produttivo ① ② Popolazione servita da acquedotti ② Prezzo dell'acqua ② Interventi di riparazione per riduzione delle perdite di rete 			

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
SAU	ha	ISTAT, Censimento dell'Agricoltura, Statistiche agricole a livello provinciale, INEA, Sezioni regionali e provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole, Regione
ST	ha	
SAU/ST	%	
Fertilizzanti	kg/ha	
Fitosanitari	kg/ha	
Allevamenti	n°	
Capi bestiame	n°	
Spandimento	kg/ha	
Pozzi uso irriguo	n° , m ³ /anno	

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Captazioni uso industriale	n°, m ³ /anno	utilizzazione delle Risorse Idriche - Catasto pozzi Provincia, Servizio di Pianificazione e utilizzazione delle Risorse Idriche - Catasto derivazioni
Quantità acqua estratta	m ³ /anno	
Discariche	n°, tipologia	Regione, Provincia, Comune, Consorzi
Analisi Dlgs 152/99	stato chimico, stato quantitativo	ARPA ASL
Analisi chimiche e microbiologiche DPR 236/88	parametri e concentrazioni	
Percentuali di non accettabilità per parametri biologici e chimici rilevate presso pozzi idropotabili	n° campioni non conformi / n° campioni totali in un anno Concentrazioni dei parametri non conformi in riferimento a distinti punti di controllo % volume acqua sottoposta a trattamento di potabilizzazione su totale acqua prelevata	
Vulnerabilità dell'acquifero	classi di vulnerabilità	Regione, Provincia, Comune. Università. Studi idrogeologici esistenti o realizzati appositamente
Profondità dell'acquifero	m	
Qualità acqua potabile	parametri chimici e biologici alla produzione e alla distribuzione	Società gestione Reti acquedottistiche (es. SMA Torino s.p.a. – Divisione Acquedotto) Notiziario di statistica – Città di Torino, Ufficio di Statistica ARPA, Regione, Provincia, Comune
Impatti sulla salute umana	n° ricoveri per diarrea nei bambini sotto i 5 anni di età	ARPA – Area Epidemiologia ASL
Impatti economici degli impianti di trattamento	costo di gestione	Azienda gestione degli impianti Comune
Pozzi o sorgenti per acqua potabile chiusi anche temporaneamente per non accettabilità parametri	n° pozzi, n° episodi e durata del periodo di interruzione prelievo	Società incaricata della gestione della rete acquedottistica (es. SMA Torino s.p.a. – Divisione Acquedotto) ARPA ASL Regione, Provincia, Comune
Presenza di mutageni nelle acque		ARPA
• Test di Ames	MR / I ^①	
• SOS chromotest	IF / I ^②	
Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti	n°	
Aziende dedite ad agricoltura biologica	n°, % sul totale aziende	Regione
Aziende con certificazione ambientale EMAS, ISO	n°	APAT SINCERT (Sistema Nazionale per l'Accreditamento degli Organismi di Certificazione) www.sincert.it
Riutilizzo delle acque nel ciclo produttivo	% sul totale acqua utilizzata	Regione, catasto scarichi
Popolazione servita da acquedotti	n°, %	Comune Società incaricata della gestione della rete acquedottistica (es. SMA Torino s.p.a. – Divisione Acquedotto)
Prezzo dell'acqua	€/m ³	
Interventi di riparazione per riduzione delle perdite di rete	n°	

^① MR = Rapporto di mutagenicità

^② IF = Fattore di induzione

SUOLO

	Determinanti	
Pressioni	Uso del suolo Urbanizzazione Infrastrutture	<ul style="list-style-type: none"> ② Superficie urbanizzata / Superficie totale ② Densità popolazione ① Superficie rete stradale / Superficie totale ① Frammentazione: dimensioni medie delle aree naturali non frammentate (particelle boscate contigue) - Superficie di infrastrutture viarie che intercettano particelle boscate ② Superficie con cambio di destinazione d'uso da naturale a edificata o da agraria a insediativa produttiva o residenziale ② Tasso di crescita edilizia annuale ② Richieste di concessioni edilizie ② Superficie occupata da discariche
	Rischio naturale e degrado derivato da attività antropiche	<ul style="list-style-type: none"> ① Erosione ① Rischio di compattazione ① ② Segnalazioni di dissesto (frane e alluvioni) ② Superficie e popolazione residente in aree a rischio idrogeologico (es. aree urbanizzate sviluppate su conoidi attivi) ① ② Aree a rischio idrogeologico molto elevato ① Aree a rischio sismico ② Aree a rischio da valanga ① ② Incendi ① ② Superficie disboscata / totale area boschiva
	Agricoltura /Zootecnia	<ul style="list-style-type: none"> ① ② SAU, ST, SAU/ST ① Fertilizzanti ① Fitosanitari ① ② Aree usate per agricoltura intensiva ① ② Allevamenti , Capi bestiame ② Spandimento
	Insedimenti produttivi	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Siti contaminati ① ② Densità aree soggette a bonifica ② Serbatoi interrati ① ② Siti di estrazione minerali di 2a categoria ① ② Quantità di materiale estratto

Stato	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Superficie naturale per tipologia (es. forestale, prato-pascolo, fasce fluviali) / Superficie totale ① ② Superficie destinata a uso agrario per tipologie / Superficie totale ② Superficie urbanizzata destinata a uso specifico - superficie adibita a verde pubblico pro capite, superficie adibita ad aree di servizio ② Rilascio di concessioni edilizie ① Superficie totale di aree protette ② Verde pubblico ① ② Superficie aree inondate ① ② Superficie aree in frana ① ② Qualità del suolo, analisi dei contenuti in metalli pesanti. D.M. 471 del 1999. ① ② Qualità del suolo, tessitura, pH, C.S.C, nutrienti ① ② Capacità d'uso del suolo (superficie interessata e classi)
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Qualità microbiologica ① ② Pedofauna: QBS-ar ② Presenza di mutageni nei suoli contaminati ① ② Costi legati alla bonifica ① ② Incidenza di ricoveri e mortalità da malattie indotte da agenti chimici provenienti da un sito contaminato ① ② Incidenza di ricoveri e mortalità da malattie indotte da un sito contaminato da amianto ① ② Segnalazioni di dissesto che hanno provocato danni a edifici ① ② Vittime (frane, alluvioni, valanghe) ② Perdita di suolo agrario per erosione
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, campionamenti ① ② Siti monitorati per frane ① ② Sviluppo della rete meteoroidrografica ① ② Stazioni della rete sismica interregionale ① ② Aziende interessate alle misure del Reg. 99/1257/CEE ① ② Aziende dedite ad agricoltura biologica ① ② Siti inseriti nell'Anagrafe dei siti contaminati (già bonificati, con interventi in corso, in attesa di intervento) ① ② Strumenti urbanistici sottoposti a revisione o approfondimento ② Interventi strutturali per mitigare gli effetti dei dissesti idrogeologici ② Superficie aree degradate recuperate (con interventi di rinaturalizzazione, bonifica, rinnovo urbano o cambio di destinazione verso usi ricreativi) ① Adozione piani di sviluppo dei parchi

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Superficie urbanizzata / Superficie totale	km ² e %	Carta Tecnica Regionale Numerica Comune, cartografia PRGC ISTAT
Densità popolazione	n° abitanti / km ²	
Superficie rete stradale / Superficie totale	%	
Superficie con cambio di destinazione d'uso da naturale a edificata o da agraria a insediativa produttiva o residenziale	km ² e %	
Tasso di crescita edilizia annuale	n° fabbricati costruiti per tipologia edilizia	

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Frammentazione: Dimensioni medie delle aree naturali non frammentate (particelle boscate contigue) - Superficie di infrastrutture viarie che intercettano particelle boscate	ha, m ²	Regione, carta di uso del suolo CORINE Land Cover
Richieste di concessioni edilizie	n° / anno per tipo	Comune
Superficie occupata da discariche	km ²	Regione, Provincia, Comune
Erosione	metodologia di calcolo: equazione di Wischmeier	Sperimentale. Richiesti dati climatici e pedologici
Rischio di compattazione	n° e potenza attrici	ISTAT, censimento dell'agricoltura
Segnalazioni di dissesto (frane e alluvioni)	n°	Regione, Provincia, Comune
Superficie e popolazione residente in aree a rischio idrogeologico (es. aree urbanizzate sviluppate su conoidi attivi)	km ² e n° residenti	PAI Regione, Provincia, Comune
Aree a rischio idrogeologico molto elevato	n° e % superficie in rapporto al territorio considerato	
Aree a rischio sismico	classe, km ²	Regione
Aree a rischio di valanga	km ²	Sistema Informativo Valanghe condiviso Regione Piemonte - Provincia di Torino http://gis.csi.it/meteo/valanghe/index.html AINEVA
Incendi	n° e ha	Corpo Forestale dello Stato
Superficie disboscata / totale area boschiva	km ² e %	
SAU, SAU/ST	ha, %	ISTAT, Censimento dell'Agricoltura
Fertilizzanti	kg/ha	Statistiche agricole a livello provinciale, INEA, Sezioni regionali e provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole
Fitosanitari	kg/ha	
Aree usate per agricoltura intensiva	ha	
Allevamenti, capi bestiame	n°	
Spandimento	kg/ha	
Siti contaminati	n°	ARPA, Anagrafe siti contaminati
Densità aree soggette a bonifica	m ² /km ²	
Serbatoi interrati	n°	ARPA Comune
Siti di estrazione minerali di 2° categoria	n°	Regione
Quantità di materiale estratto	t/a	
Superficie naturale per tipologia (es. forestale, prato-pascolo, fasce fluviali) / ST	km ² , %	Regione, carta di uso del suolo CORINE Land Cover
Superficie destinata a uso agrario per tipologie / ST	ha, %	
Superficie urbanizzata destinata a uso specifico - superficie adibita a verde pubblico pro capite, superficie adibita ad aree di servizio	km ² e %	Comune
Rilascio di concessioni edilizie	n° / anno per tipo	Comune
Superficie totale di aree protette	ha e %	Regione, Sistema Regionale delle Aree Protette
Verde pubblico	m ² , n° alberi e Km alberate	Comune, cartografia PRGC
Superficie aree inondate	km ² e % su superficie di riferimento	Regione, Provincia, Comune Bacini idrografici
Superficie aree in frana	km ² e % su superficie di riferimento	
Qualità del suolo. Analisi dei contenuti in metalli pesanti. D.M. 471 del 1999.	mg / kg	ARPA Università

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Qualità del suolo <ul style="list-style-type: none"> • Tessitura • pH • C.S.C • Nutrienti • Sostanza organica 	classi di tessitura Unità di pH meq / 100 g mg / kg %	ARPA Università Regione, Settore Fitosanitario – Laboratorio Agrochimico
Capacità d'uso del suolo	ha per classe	IPLA
Qualità microbiologica (parametri)	MPN, UFC ^③	ARPA, studi specifici
Pedofauna: QBS ar	Indice (0-250)	
Presenza di mutageni nei suoli contaminati <ul style="list-style-type: none"> • Test di Ames 	MR / mg ^①	
<ul style="list-style-type: none"> • SOS chromotest 	IF / mg ^②	
Costi legati alla bonifica	migliaia di euro	Regione, Provincia, Comune, ARPA
Incidenza di ricoveri e mortalità da malattie indotte da agenti chimici provenienti da un sito contaminato	n°	ARPA Area Epidemiologica ASL
Incidenza di ricoveri e mortalità da malattie indotte da un sito contaminato da amianto	n° ricoveri e n° morti per mesotelioma maligno, asbestosi, tumore del polmone (frazione attribuibile) / numero casi	
Segnalazioni di dissesto che hanno provocato danni a edifici	n°	Regione, Provincia, Comune. Sistema Informativo Valanghe condiviso Regione Piemonte - Provincia di Torino http://gis.csi.it/meteo/valanghe/index.html AINEVA
Vittime (frane, alluvioni, valanghe)		
Perdita di suolo agrario per erosione	ha, t/anno	Sperimentale, studi specifici
Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, campionamenti	n°	ARPA
Siti monitorati per frane	n°	Regione, Provincia, Comune
Sviluppo della rete meteoroidrografica	n° nuove installazioni stazioni	
Stazioni della rete sismica interregionale	n° stazioni	Regione
Aziende interessate alle misure del Reg. 99/1257/CEE	n°	
Aziende dedite ad agricoltura biologica	n°	
Siti inseriti nell'Anagrafe dei siti contaminati (già bonificati, con interventi in corso, in attesa di intervento)	n°	ARPA
Strumenti urbanistici sottoposti a revisione o approfondimento	n°	Regione, Provincia, Comune
Interventi strutturali per mitigare gli effetti dei dissesti idrogeologici	n°	Autorità di Bacino del Po
Superficie aree degradate recuperate (con interventi di rinaturalizzazione, bonifica, rinnovo urbano o cambio di destinazione verso usi ricreativi)	km ² e % su superficie di riferimento	Regione, Provincia, Comune
Adozione piani di sviluppo dei parchi	n°	Regione, Sistema Regionale delle Aree Protette

^③ A seconda della determinazione

^① MR = Rapporto di mutagenicità

^② IF = Fattore di induzione

ECOSISTEMI

	Determinanti	
Pressioni	Cambiamento climatico	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Eventi inquinanti (alluvioni, frane, dissesti idrogeologici) in aree a rischio ① ② Regime pluviometrico, precipitazione nevosa annua, temperatura media annua ① ② Variazioni delle fronti glaciali
	Uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Aree urbanizzate / Superficie totale ① ② Estensione rete di trasporto strade, autostrade, ferrovie, elettrodotti ① Territorio interessato da sperimentazione di OGM in agricoltura ① ② Pressione esercitata dal turismo ① ② Pressione venatoria
Stato		<ul style="list-style-type: none"> ① ② Qualità della vegetazione ① ② Qualità della fauna ① ② Qualità degli habitat ① ② Indice di naturalità diffusa per gli ecosistemi ① ② Abbondanza di habitat naturali, semi-naturali e antropizzate ① ② Frammentazione del territorio: dimensioni medie delle aree naturali non frammentate (particelle boscate contigue) - Superficie di infrastrutture viarie che intercettano particelle boscate ① ② Frammentazione del territorio - porosità dell'ecomosaico ① ② Stato e trend di gruppi di specie ornitiche ① ② Pedofauna QBS-ar ① ② Varietà faunistica corpi idrici ① ② Indice IBE ① ② Indice IFF ① ② Qualità delle fasce ripariali ① ② Indice di biodiversità (specie presenti - animali, vegetali) ① ② Superficie aree protette ① ② Aree umide ① ② Oasi faunistiche ② Siti per la fruizione naturalistica e /o scientifica (biotopi di interesse didattico, birdwatching) ① ② Verde pubblico ① Variazione dell'indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
Impatto		<ul style="list-style-type: none"> ① ② Alterazione ecosistemi ① ② Indice di impatto antropico su fasce ripariali ① ② Alterazione habitat e popolamenti sensibili ① ② Patologie flori/faunistiche ① ② Trattati di ripopolamento per ittiofauna

Risposte	<ul style="list-style-type: none">① ② Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti① ② Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili① ② Pianificazione Aree Protette① ② Zone di Protezione Speciale ZPS istituite① ② Azioni per una corretta gestione delle sponde dei corsi d'acqua - progetti① Reti ecologiche in progetto① Attivazione Piano Paesistico① ② Zone sottoposte a vincolo paesistico① ② Siti di importanza comunitaria① ② Rimboschimenti① ② Progetti LIFE Natura per tematica
-----------------	--

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Eventi inquinanti (alluvioni, frane, dissesti idrogeologici)	n°, serie storica	Regione, Provincia
Regime pluviometrico, precipitazione nevosa annua, temperatura media annua	serie storiche	ARPA
Variazioni delle fronti glaciali	variazioni quota minima media (m s.l.m.)	CAI, Bollettino Glaciologico Italiano
Aree urbanizzate (SU/ST)	%	Carta Tecnica Regionale Numerica Cartografia PRGC CORINE Land Cover
Estensione rete di trasporto strade, autostrade, ferrovie, elettrodotti	km / superficie	
Territorio interessato da sperimentazione di OGM in agricoltura	%, ha / SAU	Ministero della Sanità
Pressione esercitata dal turismo	n° presenze/residenti n° presenze/superficie	Regione – Osservatorio Turismo
Pressione venatoria	% aree per tipologia (zone di ripopolamento e cattura, zone allenamento cani, aziende faunistiche venatorie, aziende di riproduzione fauna) rispetto alla superficie considerata escluse le oasi di protezione	Provincia, Piano Faunistico Venatorio Regione
Qualità della vegetazione	n° di specie / superficie	Studi specifici
Qualità della fauna	n° di specie / superficie	
Qualità degli habitat	metodologia da sviluppare	
Indice di naturalità diffusa per gli ecosistemi	classi (1-10)	
Abbondanza di habitat naturali, semi-naturali e antropizzati	ha, % / superficie	Carta Tecnica Regionale Numerica Cartografia PRGC CORINE Land Cover
Frammentazione del territorio: dimensioni medie delle aree naturali non frammentate (particelle boscate contigue) - Superficie di infrastrutture viarie che intercettano particelle boscate	ha	
Frammentazione del territorio - porosità dell'ecomosaico	classi – Metodologia in evoluzione (già utilizzata per Progetto VAS Biotopi, ma vanno specificati meglio scala e tipologia di codifica habitat, CLC, EUNIS, CORINE Biotop)	
Stato e trend di gruppi di specie ornitiche	n°/superficie	Banche dati ornitologiche GPSO (Gruppo Piemontese Studi Ornitologici)
Pedofauna QBS-ar	indice (0-328)	ARPA
Varietà faunistica corpi idrici	n° taxa	
Indice IBE	indice	
Indice IFF	indice , classi 1-9	
Qualità delle fasce ripariali	indice (1-5) - Metodologia Piani di Tutela	

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Indice di biodiversità	n° specie animali e vegetali presenti / superficie densità individui appartenenti a specie protette o minacciate	Studi specifici Regione, Provincia, Comune Liste Rosse IUCN
Superficie aree protette	n°, estensione m², % superficie sul totale	Regione - Sistema Regionale delle Aree Protette
Aree umide	n°, ha	Sperimentale, telerilevamento. (per le aree umide di importanza internazionale: Ramsar Convention Bureau, 2000)
Oasi faunistiche	n°, ha	Regione, Provincia, Comune
Siti per la fruizione naturalistica e /o scientifica (biotopi di interesse didattico, birdwatching)	n°	
Verde pubblico	km²/abitante definire metodologia (fotointerpretazione da IT2000)	
Variazione dell'indice NDVI	indice sperimentale	
Alterazione ecosistemi	n° specie, trend temporale	Studi specifici
Indice di impatto antropico su fasce ripariali	classi (1-5)	
Alterazione habitat e popolamenti sensibili	n° specie, trend temporale	
Patologie flori/faunistiche	estensione territoriale ha	
Tratti di ripopolamento per ittiofauna	lunghezza dei tratti km	Regione, Provincia, Comune
Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti	n°	ARPA
Aziende agricole che aderiscono a misure ecocompatibili	n°, % sul totale	ISTAT, Censimento dell'Agricoltura, Statistiche agricole a livello provinciale, INEA, Sezioni regionali e provinciali delle Organizzazioni Professionali Agricole, Agenzia Regionale di Sviluppo Agricolo
Pianificazione Aree Protette	stato di attuazione	Regione - Sistema Regionale delle Aree Protette
Zone di Protezione Speciale ZPS istituite	n°, estensione m², % superficie sul totale	Regione - Sistema Regionale delle Aree Protette
Azioni per una corretta gestione delle sponde dei corsi d'acqua	n°	Regione, Provincia, Comune
Reti ecologiche	km	
Attivazione Piano Paesistico	n°	Regione
Zone sottoposte a vincolo paesistico	estensione m², % superficie sul totale	Regione, Provincia
Siti di importanza comunitaria	estensione m², % superficie sul totale	
Rimboschimenti	n° individui / superficie ha / superficie totale	Provincia, Comune, Corpo Forestale dello Stato
Progetti LIFE Natura per tematica	n°	ARPA, Ministero dell'Ambiente

ATTIVITA' PRODUTTIVE

Determinanti	Attività produttive
Pressioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Attività produttive totali e per tipologia produttiva ① ② Addetti totali e per tipologia produttiva ① ② Indice di rischio connesso alla tipologia di attività ① ② Aziende a rischio di incidente rilevante ① ② Quantitativi di sostanze pericolose presenti negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante ① Energia impiegata (tipologia e consumi) ① ② Risorse idriche impiegate (prelievo da acque superficiali o sotterranee e consumi) ① ② Reflui scaricati ① ② Rifiuti speciali prodotti ② Emissioni di inquinanti in atmosfera ① ② Siti contaminati in aree industriali e dismesse
Stato	② Superfici destinate alle attività industriali
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ① Incidenti industriali denunciati ① ② Infortuni sul lavoro denunciati ① ② Scenari incidentali potenziali
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti ① ② Controlli sui Sistemi di Gestione della Sicurezza ① ② Aziende con certificazione ambientale secondo EMAS e/o ISO 14001

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Attività produttive totali e per tipologia produttiva	n°	Banca dati INAIL ISTAT, Camera di Commercio
Addetti totali e per tipologia produttiva	n°	
Indice di rischio connesso alla tipologici attività	classi di impatto	
Aziende a rischio di incidente rilevante	n°, % superficie	Regione, ARPA
Quantitativi di sostanze pericolose presenti negli stabilimenti a rischio di incidente rilevante	t	Gestore azienda
Energia impiegata (consumi per tipologia di attività)	GWh	ENEL
Risorse idriche impiegate (prelievo da acque superficiali o sotterranee e consumi)	m³/a	Regione - Catasto captazioni
Reflui scaricati	m³/a addetto	Regione - Catasto scarichi
Rifiuti speciali prodotti	t/a	MUD - ARPA Catasto Rifiuti
Emissioni di inquinanti in atmosfera	t/a	Regione - Inventario emissioni
Siti contaminati in aree industriali e dismesse	n°	ARPA – Anagrafe dei siti contaminati
Superfici destinate alle attività industriali	m²	Comune – PRGC
Incidenti industriali denunciati	n°	ARPA, ASL
Infortuni sul lavoro denunciati	n°	Banca dati INAIL
Scenari incidentali potenziali	n°	Gestore azienda, CTR, Regione, ARPA
Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti	n°	ARPA
Controlli sui Sistemi di Gestione della Sicurezza	n°	
Aziende con certificazione ambientale secondo EMAS e/o ISO 14001	n°	APAT, Sincert, enti di certificazione

ENERGIA

	Determinanti	
Pressioni	Vendita dei principali vettori energetici	<ul style="list-style-type: none"> ① Vendita di energia elettrica (totale e pro capite) ① Vendita di energia elettrica per PIL ai prezzi di mercato ① Distribuzione di gas metano (quantità e popolazione servita) ① Vendita di benzina ① Vendita di benzina senza piombo ① Vendita di gasolio da motori ① Vendita di gasolio da riscaldamento ① Vendita di gasolio agricolo ① Vendita di olio combustibile ① Vendita di G.P.L.
	Produzione di energia elettrica	<ul style="list-style-type: none"> ① Produzione di energia per fonte (termoelettrica, idroelettrica) ① Produzione di energia elettrica da combustibili fossili ① Utilizzo dei vari combustibili per la produzione di energia termoelettrica ① Emissioni di gas-serra da processi energetici
Stato		<ul style="list-style-type: none"> ② Brillanza relativa del cielo notturno ② Potenza delle centrali ② Superficie occupata da bacini idroelettrici
Impatto		<ul style="list-style-type: none"> ① Costi esterni della produzione di energia
Risposte		<ul style="list-style-type: none"> ① ② Volumetrie servite dal teleriscaldamento ① ② Iniziative per il risparmio energetico ① ② Iniziative contro l'inquinamento luminoso

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Vendita di energia elettrica (totale e pro capite)	GWh e KWh/abitante	ENEL IRES
Vendita di energia elettrica per PIL ai prezzi di mercato	MWh/milioni di Euro	
Distribuzione di gas metano (quantità e popolazione servita)	milioni di m ³ % popolazione servita	SNAM
Vendita di benzina	t/a	Ministero delle attività produttive
Vendita di benzina senza piombo	t/a	
Vendita di gasolio da motori	t/a	
Vendita di gasolio da riscaldamento	t/a	
Vendita di gasolio agricolo	t/a	
Vendita di olio combustibile	t/a	
Vendita di G.P.L.	t/a	
Produzione di energia per fonte (termoelettrica, idroelettrica)	GWh	ENEL
Produzione di energia elettrica da combustibili fossili sul totale energia prodotta	%	
Utilizzo dei vari combustibili per la produzione di energia termoelettrica	GWh, migliaia di tep	
Emissioni di gas-serra da processi energetici	t/anno	Regione
Brillanza relativa del cielo notturno	% eccedenza della luminosità artificiale	Istituto di scienza e tecnologia dell'inquinamento luminoso – Tiene (VI)
Costi esterni della produzione di energia	milioni di Euro	Regione
Volumetrie servite dal teleriscaldamento	milioni di m ³	Regione, Comune
Iniziative per il risparmio energetico	n°	
Iniziative contro l'inquinamento luminoso	n°	

RIFIUTI

Determinanti	Produzione rifiuti urbani Produzione rifiuti speciali Produzione imballaggi
Pressioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Rifiuti urbani: produzione totale e pro capite ① ② Rifiuti speciali pericolosi: produzione totale, per tipologia di rifiuti (CER) e per settore di attività ISTAT ① ② Rifiuti speciali non pericolosi: produzione totale, per tipologia di rifiuti (CER) e per settore di attività ISTAT ① Rifiuti speciali prodotti in rapporto al PIL e al numero di addetti ① Produzione imballaggi ① Consorzi smaltimento ① ② Rifiuti smaltiti in discarica totale e per tipologia di rifiuti (CER) ① ② Discariche per categoria ① ② Rifiuti inceneriti totale e per tipologia di rifiuti ① ② Impianti di incenerimento ① ② Impianti di trattamento
Stato	① ② Composizione merceologica dei rifiuti
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Superficie destinata all'insediamento di impianti di trattamento/smaltimento ② Valutazione della sex-ratio della popolazione residente entro un'area di 4 km intorno alla discarica ② Nati con malformazioni congenite
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① Piani di gestione rifiuti ① ② Controlli effettuati dall'ARPA - ispezioni, monitoraggi, campionamenti ① ② Rifiuti Urbani raccolti in modo differenziato ① ② Raccolta differenziata per singolo materiale ① ② Rifiuti Speciali recuperati per tipologia di recupero ① Produzione di CDR ① ② Azioni per incentivare il compostaggio ① ② Quantità di rifiuti inviati al compostaggio ① ② Utilizzo di ammendante compostato in agricoltura ① ② Interventi di rinaturalizzazione e recupero delle discariche ① Azioni per sviluppare tecnologie pulite ② Utilizzo di biogas

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Rifiuti urbani: produzione totale e pro capite	t/anno, kg/ab	ARPA Catasto Rifiuti Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Rifiuti speciali pericolosi: produzione totale, per tipologia di rifiuti (CER) e per settore di attività ISTAT	t/anno, kg/ab	
Rifiuti speciali non pericolosi: produzione totale, per tipologia di rifiuti (CER) e per settore di attività ISTAT	t/anno, kg/ab	
Rifiuti speciali prodotti in rapporto al PIL e al numero di addetti	t/anno, M€, n° addetti	
Produzione di imballaggi	t/anno	Osservatorio Nazionale Imballaggi CONAI
Consorzi smaltimento	n°	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Rifiuti smaltiti in discarica totale e per tipologia di rifiuti (CER)	t/anno	ARPA Catasto Rifiuti Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Discariche per categoria	n°	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Rifiuti inceneriti totale e per tipologia di rifiuti	t/anno	ARPA Catasto Rifiuti Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Impianti di incenerimento totale e per tipologia di rifiuti	n°	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Impianti di trattamento	n° , tipologia	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Composizione merceologica dei rifiuti	%	ARPA Catasto Rifiuti
Superficie destinata all'insediamento di impianti di trattamento/smaltimento	km ²	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Valutazione della sex-ratio della popolazione residente entro un'area di 4 km intorno alla discarica	%	ARPA – Area Epidemiologica (Studi a carattere locale effettuati per progetti specifici)
Nati con malformazioni congenite	n°	
Piani di gestione rifiuti	stato di attuazione	Regione, Provincia
Controlli effettuati dall'ARPA -ispezioni, monitoraggi, campionamenti	n°	ARPA
Rifiuti Urbani raccolti in modo differenziato	% sul totale rifiuti	ARPA Catasto Rifiuti Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Raccolta differenziata per singolo materiale	t/anno e % su RD	
Rifiuti Speciali recuperati per tipologia di recupero	t/anno % sul totale	
Produzione di CDR	t/anno	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale Provincia, Comune
Azioni per incentivare il compostaggio	n°	
Quantità di rifiuti inviati al compostaggio	t/anno	ARPA Catasto Rifiuti Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale
Utilizzo di ammendante compostato in agricoltura	t/anno	Regione, Provincia
Interventi di rinaturalizzazione e recupero di discariche	n°	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale Provincia, Comune
Azioni per sviluppare tecnologie pulite	n°	Regione, Settore Programmazione Gestione Rifiuti – Osservatorio Regionale Provincia
Utilizzo di biogas	m ³	Aziende incaricate della gestione di discariche

RUMORE

	Determinanti	
Pressioni	Viabilità	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Infrastrutture stradali ① ② Infrastrutture ferroviarie ① Flussi di traffico (auto, treni, aerei) ① ② Traffico aeroportuale
	Urbanizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ② Attività commerciali ① ② Impianti sportivi ② Densità luoghi di intrattenimento ② Cantieri aperti ② Manifestazioni
	Attività industriali	① ② Attività industriali e artigianali
Stato		<ul style="list-style-type: none"> ② Livelli equivalenti di pressione sonora diurna e notturna - Leq(d) Leq(n) ② Popolazione esposta ① ② Mezzi in transito suddivisi per tipologia (pesanti, leggeri, ciclomotori) ① ② Quantità di merce movimentata su strada ① ② Traffico per modalità di trasporto (su gomma, su rotaia) ② Lunghezza tratti stradali in rapporto alla tipologia di manto stradale (lastricato, asfaltato o fonoassorbente)
Impatto		<ul style="list-style-type: none"> ① ② Esposti ricevuti ② Impatti sulla salute umana ① ② Costi per piano di risanamento
Risposte		<ul style="list-style-type: none"> ① ② Controlli effettuati dall'ARPA -ispezioni, monitoraggi, campionamenti ① ② Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale ① ② Interventi per la riduzione delle emissioni (in fase di progettazione) e degli impatti (es. barriere insonorizzanti)

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Infrastrutture stradali	km	Comune
Infrastrutture ferroviarie	km	Carta Tecnica Regionale Numerica
Flussi di traffico (pedaggi autostradali, partenze treni, voli aerei)	n° / giorno	ACI, gestori autostrade, gestori aeroportuali, Trenitalia e gestori linee ferroviarie locali
Traffico aeroportuale	n° aeromobili in arrivo o partenza / giorno	Gestori aeroportuali
Attività commerciali	n°	Camera di Commercio
Attività industriali e artigianali	n° e tipologia	Comune
Impianti sportivi	n°	Comune
Densità luoghi di intrattenimento	n°	
Cantieri aperti	giorni/anno	
Manifestazioni	giorni/anno	
Livelli equivalenti di pressione sonora diurna Leq(d) e notturna Leq(n)	dB(A)	
Popolazione esposta	n° abitanti	Comune
Mezzi in transito suddivisi per tipologia (pesanti, leggeri, ciclomotori)	n°	Automobile Club d'Italia (ACI) Piani Trasporti regionali o comunali Conto Nazionale trasporti
Quantità di merce movimentata su strada	n°	
Traffico per modalità di trasporto (su gomma, su rotaia)	n°	
Lunghezza tratti stradali in rapporto alla tipologia di manto stradale (lastricato, asfaltato o fonoassorbente)	km	Comune
Esposti ricevuti	n°	ARPA
Impatti sulla salute umana	%	ARPA – Area Epidemiologica (ancora non disponibile – In corso Studi a carattere locale effettuati per progetti specifici)
<ul style="list-style-type: none"> • popolazione infastidita dal rumore • popolazione con disturbi del sonno determinati da rumore 		
Costi per piano di risanamento	migliaia di Euro	Comune
Controlli effettuati dall'ARPA -ispezioni, monitoraggi, campionamenti	n°	ARPA
Stato di attuazione del piano di zonizzazione acustica comunale	n°, %	Regione, Provincia, Comune
Interventi per la riduzione delle emissioni e degli impatti	n°	Regione, Provincia, Comune

RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Determinanti	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Densità impianti di teleradiocomunicazione ① ② Elettrodotti: sviluppo linee elettriche per tensione
Pressioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Potenza impianti di TRC per tipologia
Stato	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Intensità di campo elettrico ① ② Intensità di campo magnetico ① ② Censimento "siti sensibili" (scuole, asili nido e parchi) in riferimento all'esposizione a campi ELF
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Esposti ricevuti ① ② Collocazione ripetitori in "siti sensibili" ② Tasso di ricoveri per leucemia infantile (0-14 anni)
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Numero di controlli effettuati dall'ARPA (ispezioni, monitoraggi) ① ② Pareri rilasciati ① ② Estensione rete elettrica con cavi interrati

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Densità impianti di teleradiocomunicazione	n°/ km ²	ARPA
Sviluppo linee elettriche per tensione	km	ENEL
Potenza impianti di TRC per tipologia	Watt	ARPA
Intensità di campo elettrico	Volt/m	
Intensità di campo magnetico	microTesla	
Censimento "siti sensibili" (scuole, asili nido e parchi) in riferimento all'esposizione a campi ELF	n°	
Esposti ricevuti	n°	
Collocazione ripetitori in "siti sensibili"	n°	Regione
Tasso di ricoveri per leucemia infantile (0-14 anni)	n° casi di leucemia infantile (frazione attribuibile 0,3 dei casi totali, con rischio relativo =2) ^①	ARPA – Area Epidemiologica
Controlli effettuati dall'ARPA (ispezioni, monitoraggi)	n°	ARPA
Pareri rilasciati	n°	
Estensione rete elettrica con cavi interrati	km	ENEL

^① EMF Epidemiology: State of the Science -Dr Leeka Kheifets Head, Radiation Program -World Health Organization Switzerland
WHO Meeting on EMF Biological Effects and Standards Harmonization in Asia and Oceania -Seoul, South Korea -22-24 October 2001

RADIAZIONI IONIZZANTI

Determinanti	<ul style="list-style-type: none"> ② Radioattività naturale ① Impianti nucleari ① ② Detentori di materiale radioattivo
Pressioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Quantità di rifiuti radioattivi
Stato	<ul style="list-style-type: none"> ② Concentrazione di radon indoor ① ② Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico ② Deposizione al suolo (fallout) ① ② Concentrazione di attività di Cs-137 al suolo ① ② Concentrazione di attività radioisotopi nel latte
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ② Tasso di ricoveri per cancro alla pelle ② Tasso di ricoveri per cancro al polmone ① ② Mortalità per tumore del polmone
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Numero di controlli effettuati dall'ARPA (ispezioni, monitoraggi)

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Impianti nucleari	n°	Regione, APAT
Detentori di materiale radioattivo	n°	ARPA
Quantità di rifiuti radioattivi	t/anno	Ministero per l'Ambiente, APAT
Concentrazione di radon indoor	Bq/m ³	ARPA
Concentrazione di attività di radioisotopi nel particolato atmosferico	Bq/m ³	
Deposizione al suolo(fallout)	Bq/m ²	
Concentrazione di attività di Cs-137 al suolo	Bq/m ²	
Concentrazione di attività radioisotopi nel latte	Bq/kg	
Tasso di ricoveri per cancro alla pelle	n°/anno	ARPA – Area Epidemiologica ASL
Tasso di ricoveri per cancro al polmone	n°/anno	
Mortalità per tumore del polmone	n°/anno	
Numero di controlli effettuati dall'ARPA (ispezioni, monitoraggi)	n°	ARPA

TURISMO

Determinanti	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Strutture ricettive per tipologia ① ② Movimenti turistici (arrivi e presenze) ① ② Durata media della permanenza turistica (presenze/arrivi)
Pressioni	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Affluenza turistica in rapporto alla popolazione ① ② Pressione turistica rispetto alla popolazione ① ② Pressione turistica rispetto alla superficie ① ② Frequentazione comprensori sciistici ① ② Frequentazione aree naturali protette ① ② Rifiuti prodotti nei mesi a più alta affluenza turistica / produzione media mensile e annua ① ② Portata scarichi acque reflue nei mesi a più alta affluenza turistica / portata media mensile e annua ① ② Consumo di acqua potabile nei mesi a più alta affluenza turistica / consumo medio mensile e annuo ① ② Traffico giornaliero medio stagionale (pedaggi autostradali, partenze treni, voli aerei) ① ② Energia consumata dalle strutture turistiche ① ② Uso del suolo: superficie destinata a strutture turistiche ② Seconda case
Stato	<ul style="list-style-type: none"> ② Indice di utilizzazione ② Qualità acque per la balneazione (laghi) ① ② Impianti sciistici
Impatto	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Esposti per rumore ricevuti nei mesi a più alta affluenza turistica / esposti ricevuti in un anno ② Disturbo della flora e della fauna in aree protette causato dalla presenza di frequentatori ② Rischi causati da sciatori (valanghe)
Risposte	<ul style="list-style-type: none"> ① ② Azioni e progetti per promuovere turismo sostenibile ① ② Eco-label in attività ricettive

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Strutture ricettive per tipologia	n°	Regione Piemonte – Assessorato Turismo, Sport e Parchi
Movimenti turistici (arrivi e presenze)	n°	
Durata media della permanenza turistica (presenze /arrivi)	giorni	
Affluenza turistica in rapporto alla popolazione	%	
Pressione turistica rispetto alla popolazione n° presenze / (n° abitanti \times giorni periodo considerato) \times 100	%	
Pressione turistica rispetto alla superficie	n° / km ²	
Frequenzazione comprensori sciistici	n°/giorno	Gestori impianti
Frequenzazione aree naturali protette	n°/giorno	Enti Aree Protette
Rifiuti prodotti nei mesi a più alta affluenza turistica / produzione media mensile annua	%	Regione, Provincia, Comune
Portata scarichi acque reflue nei mesi a più alta affluenza turistica / portata media mensile annua	%	Provincia, Comune
Consumo di acqua potabile nei mesi a più alta affluenza turistica / consumo medio mensile annuo	%	Regione, Provincia, Comune
Traffico giornaliero medio stagionale (pedaggi autostradali, partenze treni, voli aerei)	n° mezzi / giorno	ACI, gestori autostrade, gestori aeroportuali, Trenitalia e gestori linee ferroviarie locali
Energia consumata dalle strutture turistiche	kWh	ENEL
Uso del suolo: superficie destinata a strutture turistiche	km ²	Carta Tecnica Regionale Numerica Comune, cartografia PRGC
Seconde case	n°	Comune
Indice di utilizzazione (presenze /posti letto \times giorni periodo considerato)	indice	Regione Piemonte – Assessorato Turismo, Sport e Parchi
Qualità acque per la balneazione (laghi)	a seconda dei parametri	ARPA
Impianti sciistici	n°	Gestori impianti
Esposti per rumore ricevuti nei mesi a più alta affluenza turistica / esposti ricevuti in un anno	n°	ARPA
Disturbo della flora e della fauna in aree protette causato dalla presenza di frequentatori	n° di segnalazioni	studi specifici
Incidenti da valanghe causati da sciatori	n°	AINEVA
Azioni e progetti per promuovere turismo sostenibile	n°	Regione, Provincia, Comune
Eco-label in attività ricettive	n°	APAT

ASPETTI SOCIALI ED ECONOMICI

Indicatore	Unità di misura / Descrizione	Fonte dati
Movimenti anagrafici		ISTAT, IRES, Comune ANCITEL
① ② Residenti nel comune	n°	
① ② Residenti nel centro abitato	n°	
① ② Densità di popolazione	n°/km ²	
① ② Indice di Natalità	%	
① ② Indice di Fecondità	%	
① ② Indice di Mortalità	%	
① ② Indice di Vecchiaia	%	
① ② Indice di Immigrazione	%	
① ② Indice di Emigrazione	%	
① Andamento del PIL e/o del Valore Aggiunto a prezzi costanti	% di variazione riferiti a un anno base	ISTAT, IRES
① Produzione (industria, agricoltura, servizi)	% di variazione riferiti a un anno base	ISTAT, IRES, Unioncamere
① Distribuzione settoriale del Valore Aggiunto	% di variazione riferiti a un anno base	ISTAT, IRES, Unioncamere
① ② Aziende attive per settore produttivo	n°	Infocamere, IRES
① ② Aziende per dimensioni (addetti)	n°, classi di addetti	Infocamere, IRES
① ② Occupati per settore produttivo	n°	ISTAT
① Tasso di disoccupazione	%	ISTAT
① ② Dinamica delle forze di lavoro	Variazioni %	ISTAT

9. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

ANPA - *Linee guida per le Agende 21 locali*, 2000

APAT - *Annuario dei dati ambientali*, edizione 2002

ARPA Emilia Romagna - *Progetto definitivo per lo sviluppo di relazioni sullo stato dell'ambiente in Emilia Romagna 1999*

ARPA Friuli Venezia Giulia, *Rapporto Sullo Stato dell'Ambiente*, 2001

ARPA Piemonte, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 1999*

ARPA Piemonte, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2001*

ARPA Piemonte, *Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2002*

ARPAL *Relazione sullo stato dell'Ambiente in Liguria, 1999 - 2000 – 2001*

ARPAT, *Segnali ambientali 2002*

ARPAV, *Rapporto sugli indicatori ambientali del veneto, 2000*

ARPAV, *Rapporto sugli indicatori ambientali del veneto, 2002*

EEA, *Europe's environment: the third assessment*, Copenhagen, maggio 2003

EEA, *Technical Report 25 Environmental indicators: typology and overview*, Copenhagen, 1999

EEA, *Technical Report 47 Questions to be answered by a state-of-the-environment report*, Copenhagen, 2000

EIONET *Status Report*, October 2000

EUROSTAT, *Towards Environmental Pressure Indicators for the UE*
(<http://esl.jrc.it/envind/index.htm>)

Ministero dell'Ambiente, *Linee guida per gli indicatori ambientali*
(http://www.minambiente.it/SVS/fondi/docfondi/linee_guida_indicatori_ambientali.pdf)

Provincia di Bologna. *Coordinamento Agende 21 Locali Italiane Gli indicatori ambientali e di sostenibilita'* (<http://www.provincia.bologna.it/ag21/rtf/indicatori.rtf>)



ARPA Piemonte – Via della Rocca 49 – 10123 Torino
www.arpa.piemonte.it