

## Parte II

### Requisiti tecnici per la realizzazione della valutazione ambientale strategica

#### 1. Modelli concettuali di riferimento

##### 1.1. Natura tecnica delle informazioni trattate

Si rende necessario chiarire la dimensione terminologica prima di addentrarci nelle fasi tecniche della redazione del Rapporto ambientale, precisando i significati con cui sono stati utilizzati alcuni termini che esprimono la natura tecnica delle informazioni trattate (assumiamo qui letteralmente i termini divulgati dall'Associazione Analisi Ambientali, <http://www.analistiambientali.org/>, e da Malcevski S., 2004, in Enplan Programme Interreg Medocc, *Linee guida Enplan*, Milano; cfr. <http://www.interreg-enplan.org/guida/index.htm>).

<b>Descrittore</b>	Espressione (parola, frase, numero, icona) utilizzata per descrivere specifici aspetti di una determinata entità. Trattando entità riferibili all'ambiente, si parlerà di "descrittori ambientali".
<b>Variabile</b>	Entità osservabile o sua caratteristica in grado potenzialmente di presentare condizioni osservabili differenti nel tempo. Trattando entità riferibili all'ambiente, si parlerà di "variabili ambientali". Es.: "ossigeno disciolto nell'acqua", "copertura forestale" ecc.
<b>Parametro ambientale</b>	Espressione standardizzata (quantitativa o esprimibile in termini di presenza/assenza) da usare per misurazioni e/o stime di variabili ambientali anche in realtà differenti. Es.: "concentrazione in mg/l dell'ossigeno disciolto nel corpo idrico", "percentuale di superficie arborea sul totale" ecc.
<b>Dato ambientale</b>	Espressione specifica (quantitativa o esprimibile in termini di presenza/assenza) che esprime lo stato di un parametro in una definita situazione spaziale e temporale. Es.: "9 mg/l di ossigeno disciolto, nel fiume Ticino, sotto il ponte coperto di Pavia il 5 aprile 2003", "presenza di limenitis sibilla nel bosco Fontana (Mn) il 6 giugno 2002" ecc.
<b>Componente ambientali</b>	Sottoinsieme dell'ambiente (naturale o umano), oggetto di analisi, considerabile come parte fisicamente distinguibile dell'ambiente complessivo nella sua natura statica, e non necessariamente relazionale. Es.: "atmosfera", "acqua", "organismi viventi" ecc.
<b>Fattore ambientale</b>	Sottoinsieme dell'ambiente (naturale o umano), oggetto di analisi, capace di condizionare e di essere condizionato da altri elementi dell'ambiente. I vari fattori ambientali possono coincidere con le componenti ambientali, intese nella loro natura di relazione, o con caratteristiche dell'ambiente (ad esempio stati fisici) capaci di condizionare le varie componenti ambientali. Es.: l'acqua (che condiziona la presenza degli organismi viventi), la temperatura dell'aria ecc..
<b>Sistema ambientale</b>	Modalità complessiva di rappresentazione dell'ambiente come sistema di componenti legate da relazioni di varia natura. Es.: "ecosistema", "paesaggio", "territorio", "natura" ecc.
<b>Indicatore ambientale</b>	Variabile ambientale quantitativa o qualitativa, assunta come rappresentativa di un differente aspetto della realtà ambientale. Un "indicatore" rappresenta quindi una variabile utilizzata per stime confrontabili in ambito tecnico, scelta su basi convenzionali, a cui corrisponde un "indicato" che è il vero obiettivo della conoscenza; non necessariamente un indicatore è anche un parametro. Es.: "concentrazione dell'ossigeno disciolto" (indicatore) per "qualità di un corso d'acqua" (indicato), "tracce di lontra" (indicatore) per "presenza di lontra in una data stazione" (indicato), a sua volta indicatore di "qualità dell'ecomosaico entro cui si colloca la stazione di ritrovamento (indicato) ecc.
<b>Indice ambientale</b>	Combinazione (matematica o no) di uno o più indicatori ambientali (qualitativi o quantitativi) generalmente definita soggettivamente (o su basi convenzionali) ed opportunamente parametrata. Es.: "percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto", "indice chimico – fisico composto di qualità dell'acqua" (che combina ossigeno disciolto, BOD <sub>5</sub> , ammoniaca ecc.), IBE (indice biotico esteso, che combina le informazioni derivanti dalla presenza di unità sistematiche del macrobenthos presente in un corso d'acqua) ecc.

Si osserva che secondo lo schema semantico sopra esposto:

- i. quello di “descrittore” rappresenta il concetto più ampio, comprendendo di fatto tutti gli altri;
- ii. i concetti di “variabile” e di “indicatore” hanno una natura essenzialmente semantica (riflettono significati), mentre “parametro” e “indice” riflettono soprattutto caratteristiche di misurabilità;
- iii. alla base di tutte le operazioni analitiche devono comunque essere disponibili i dati, ossia le unità di base della conoscenza (e della successiva informazione) tecnico – scientifica;
- iv. la limitazione del campo analitico agli “ecosistemi” richiede l’esplicitazione dei criteri per una sua differenziazione rispetto ad altre modalità “sistemiche” di intendere l’ambiente, (habitat, paesaggio, territorio).

## 1.2. Organizzazione della base dati

L’impostazione assunta in questo Rapporto ambientale ha prodotto una prima base **(1)** di informazioni, poi sistematizzata rispetto a software, banche dati, strati informativi e metodi e modelli per il trattamento di variabili ambientali, descritta da quattro campi, oltre a una seconda dettagliata check list **(2)** di indicatori e variabili, descritta da sei campi.

### (1)

I quattro campi utilizzati per la descrizione della prima base di informazioni sono:

1.  $X_n$  : identificativi progressivi delle macro famiglie di variabili indipendenti trattate (ad es. software, banche dati, strati informativi ecc.);
2.  $x_i^j$  : identificativi progressivi riassuntivi delle variabili indipendenti appartenenti alle macro famiglie, dove:  
 $i$  è un indice riassuntivo di numerosità, il quale indica il numero totale di variabili indipendenti (ad es. software ambiente Gis, banca dati delle risorse idriche, identificazione dei vincoli di Prg ecc.) che popolano la famiglia (ad es. software, banche dati, strati informativi ecc.) della variabile  $i$  – *esima*;  
 $j$  (ad es.  $SW$ ,  $DB$ ,  $sti(x_n^{DB})$  ecc. oppure software, banche dati, strati informativi ecc.) ricorda quale sia la famiglia di appartenenza della variabile indipendente;
3.  $x_k^j$  : identificativi progressivi delle – variabili indipendenti analizzate (ad es.  $x_4^{sti(x_1^{DB})}$ ), dove  $k$  che tende a  $i$  rappresenta un indice progressivo di record, utilizzabile come identificativo delle variabili indipendenti che popolano la famiglia della variabile  $i$  – *esima*;
4. *descrizione*: breve descrizione della variabile indipendente (ad es. Classi dell’uso del suolo agricolo e forestale.).

### (2)

I sei campi utilizzati per la descrizione della check list di indicatori e variabili sono:

1.  $X_n$  : identificativi progressivi delle macro famiglie di indicatori – variabili trattate (ad es. indicatori – variabili di stato ottenibili con applicazioni immediate, indicatori – variabili di stato ottenibili con applicazioni complesse ecc.);
2.  $x_{n,j,i}$  : identificativi progressivi riassuntivi degli indicatori – variabili appartenenti alle macro famiglie, dove :  
 $n$  esprime il numero progressivo della macro famiglia di indicatori – variabili di appartenenza (ad es. indicatori – variabili di stato ottenibili con applicazioni immediate, indicatori – variabili di stato ottenibili con applicazioni complesse ecc.),  
 $j$  esprime la progressione delle componenti ambientali analizzate (ad es. suolo, paesaggio, natura, aria ecc.),  
 $i$  rappresenta un indice riassuntivo di numerosità, il quale indica il numero totale di indicatori – variabili che popolano la componente ambientale  $j$  – *esima*;
3.  $x_{n,j,k}$  : identificativi progressivi degli indicatori – variabili appartenenti alle singole componenti ambientali analizzate (ad es.  $x_{6,2,1}$ ), dove  $k$  che tende a  $i$  è un indice progressivo di record, utiliz-

zabile come identificativo degli indicatori – variabili che popolano l' $j$  – *esima* componente ambientale;

4. *Nome indicatore – variabile*: nome identificativo della variabile – indicatore descritto;
5. *Modalità di calcolo*: descrizione delle operazioni algebriche da svolgere per il calcolo dell'indicatore – variabile;
6. *Unità di grandezza*: identificazione dell'unità di misura utilizzata per determinare il valore delle grandezze fisiche coinvolte nel calcolo dell'indicatore – variabile;

Resta inteso che la base – dati descritta nella pagina successiva costituisce un primo livello suscettibile di perfezionamenti successivi, da rivedere progressivamente, eventualmente ricorrendo a esperti delle singole componenti ambientali analizzate.

Va anche sottolineato come la base – dati fornita non entri nel merito della correttezza e/o della bontà degli indicatori riportati, ma la serie presentata vuole riportare per quanto possibile fedelmente le liste proposte dalle fonti considerate.

In fasi successive, per esempio qualora s'intenda arrivare a un set di indicatori da consigliare per utilizzi specifici, si potrà “ripulire” l'elenco da voci imprecise (o comunque non più attuali) e aggiungerne altre che mano a mano emergeranno come significative.

Potranno addirittura essere eliminate intere categorie usate nella versione attuale (per esempio si può discutere se sia corretto mantenere tra gli indicatori entità complesse non chiaramente riconducibili a variabili parametrizzate), oppure potranno anche venire aggiunti campi qui non compresi.

Esempio (1):

$X_1$	$x_i^{SW}$ $i = 1, \dots, 8$	$x_1^{SW}$	Software ambiente Gis
		$x_2^{SW}$	Software ambiente Cad.
...	...	...	...
$X_2$	$x_i^{DB}$ $i = 1, \dots, 10$	$x_1^{DB}$	Banca dati uso del suolo – destinazioni funzionali.
		$x_2^{DB}$	Banca dati del paesaggio.
...	...	...	...
$X_3$	$x_i^{sti(x_j^{DB})}$ $i = 1, \dots, 14$ $j = 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10$	$x_1^{sti(x_1^{DB})}$	Classi dell'uso del suolo dedotte dal sistema informativo regionale.
		$x_2^{sti(x_1^{DB})}$	Classificazione delle capacità d'uso dei suoli.
...	...	...	...

Esempio (2):

			Nome indicatore – variabile:	Modalità di calcolo:	Unità di grandezza:
$X_5$	$x_{5.1.i}$ $i = 1, \dots, 19$	$x_{5.1.1}$	Disponibilità di terreno edificabile (resid., produtt.)	Sommatoria delle superfici di terreno edificabile disponibile	mq
		$x_{5.1.2}$	Disponibilità di terreno agricolo	Sommatoria delle superfici di terreno agricolo disponibile	mq
	...	...	...	...	...
	$x_{5.2.i}$ $i = 1, \dots, 54$	$x_{5.2.1}$	Paesaggio nelle zone di espansione	Qualità complessiva del paesaggio delle zone interessate da interventi oggetto di valutazione puntuale	Qualitativa (Alto – Medio – Basso), mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.2}$	Interventi che interferiscono visivamente e funzionalmente su percorsi storici	Sommatoria del n°/mq degli interventi che interferiscono visivamente e funzionalmente su percorsi storici	Qualitativa (Alto – Medio – Basso), mq e numero
	...	...	...	...	...
	$x_{5.3.i}$ $i = 1, \dots, 27$	$x_{5.3.1}$	Qualità della vegetazione spontanea	Valutazione qualitativa	Qualitativa (Alto – Medio – Basso), mq e numero
		$x_{5.3.2}$	Caratteri della fauna spontanea	Valutazione qualitativa	Qualitativa (Alto – Medio – Basso), mq e numero

## 2. Esplicitazione delle assunzioni inderogabili per una Valutazione ambientale strategica

Nelle successive tabelle viene dettagliatamente esibita ogni macro famiglia di componente assunta.

Con tale check list si è consapevoli di non aver riportato tutte le possibili variabili appartenenti alle componenti individuate, ma con tale sforzo si è cercato di fornire delle linee guida ripercorribili e immediatamente utilizzabili.

- i) macro – famiglia dei software;
- ii) macro – famiglia delle banche dati;
- iii) macro – famiglia degli strati informativi;
- iv) macro – famiglia dei metodi e modelli per il trattamento di variabili ambientali;
- v) macro – famiglia di variabili – indicatori<sup>1</sup> di stato ottenibili con applicazioni immediate<sup>2</sup>;
- vi) macro – famiglia di variabili – indicatori di stato desumibili con applicazioni complesse<sup>3</sup>;
- vii) macro – famiglia di variabili – indicatori di pressione ottenibili con applicazioni immediate;
- viii) macro – famiglia di variabili – indicatori di pressione desumibili con applicazioni complesse.

### 2.1. Software

$X_1$	$x_i^{SW}$ $i=1,...,6$	$x_1^{SW}$	Software in ambiente Gis.
		$x_2^{SW}$	Software in ambiente Cad.
		$x_3^{SW}$	Software di grafica vettoriale.
		$x_4^{SW}$	Software di modellazione.
		$x_5^{SW}$	Software appositamente sviluppati.
		$x_6^{SW}$	Software statistico – matematici.

<sup>1</sup> Un indicatore è uno strumento in grado di dare delle informazioni in forma sintetica su un fenomeno più complesso ed ampio, come appunto la Vas, che non è rilevabile direttamente e non è immediatamente percepibile; gli indicatori hanno due caratteristiche fondamentali: i. quantificano l'informazione, rendendola più comprensibile; ii. semplificano le informazioni relative a fenomeni complessi, facilitandone il confronto e la comunicazione.

<sup>2</sup> Si sono voluti riportare quegli indicatori – variabili che siano immediatamente calcolabili con operazioni Gis.

<sup>3</sup> Si sono voluti riportare quegli indicatori – variabili che non sono immediatamente calcolabili con operazioni Gis.

## 2.2. Banche dati

$X_2$	$x_i^{DB}$ $i=1,...,11$	$x_1^{DB}$	Banca dati uso del suolo – destinazioni funzionali.
		$x_2^{DB}$	Banca dati del paesaggio.
		$x_3^{DB}$	Banca dati degli aspetti naturalistici.
		$x_4^{DB}$	Banca dati delle emissioni in atmosfera.
		$x_5^{DB}$	Banca dati delle risorse idriche.
		$x_6^{DB}$	Banca dati dei suoli – rocce, assetto idrogeologico, pedologica e sismica.
		$x_7^{DB}$	Banca dati delle infrastrutture, impianti tecnologici e servizi di pubblica utilità.
		$x_8^{DB}$	Banca dati dell'energia.
		$x_9^{DB}$	Banca dati degli aspetti socio economici.
		$x_{10}^{DB}$	Banca dati degli elementi topografici.
		$x_{11}^{DB}$	Banca dati dell'agricoltura.

## 2.3. Strati informativi

$X_3$	$x_i^{sti(x_j^{DB})}$ $i=1,...,16$ $j=1,...,11$	$x_1^{sti(x_1^{DB})}$	Classi dell'uso del suolo.
		$x_2^{sti(x_1^{DB})}$	Classificazione delle capacità d'uso dei suoli.
		$x_3^{sti(x_1^{DB})}$	Classificazione dell'attitudine dei suoli allo spandimento agronomico dei reflui zootecnici.
		$x_4^{sti(x_1^{DB})}$	Classi dell'uso del suolo agricolo e forestale.
		$x_5^{sti(x_1^{DB})}$	Classi dell'uso del suolo per attività di sfruttamento.
		$x_6^{sti(x_1^{DB})}$	Identificazione dei vincoli di Prg.
		$x_7^{sti(x_1^{DB})}$	Identificazione delle destinazioni funzionali di Prg .

$X_3$	$x_i^{sti(x_j^{DB})}$ $i=1,...,16$ $j=1,...,11$	$x_1^{sti(x_2^{DB})}$	Identificazione delle tutele ambientali, ex legge 1497/39 e 431/85.
		$x_2^{sti(x_2^{DB})}$	Identificazione delle bellezze d'insieme e delle bellezze individue.
		$x_3^{sti(x_2^{DB})}$	Identificazione delle rilevanze naturalistiche e paesaggistiche.
		$x_4^{sti(x_2^{DB})}$	Identificazione del patrimonio culturale.
		$x_1^{sti(x_3^{DB})}$	Identificazione delle aree protette.
		$x_2^{sti(x_3^{DB})}$	Classi di valore naturalistico dei suoli.
		$x_3^{sti(x_3^{DB})}$	Identificazione delle aree naturalistiche.
		$x_4^{sti(x_3^{DB})}$	Identificazione della vegetazione naturale.
		$x_1^{sti(x_5^{DB})}$	Identificazione degli acquiferi.
		$x_2^{sti(x_5^{DB})}$	Classi di capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque sotterranee.
		$x_3^{sti(x_5^{DB})}$	Classi di capacità protettiva dei suoli nei confronti delle acque superficiali.
		$x_4^{sti(x_5^{DB})}$	Identificazione del reticolo idrico primario e secondario.
		$x_1^{sti(x_6^{DB})}$	Classi di fattibilità geologica.
		$x_2^{sti(x_6^{DB})}$	Individuazione dei dissesti idrogeologici.
		$x_3^{sti(x_6^{DB})}$	Cartografia geologica.
		$x_4^{sti(x_6^{DB})}$	Litologia.
		$x_5^{sti(x_6^{DB})}$	Geomorfologia.
		$x_6^{sti(x_6^{DB})}$	Permeabilità.
		$x_7^{sti(x_6^{DB})}$	Aree a rischio idrogeologico molto elevato.

$X_3$	$x_i^{sti(x_j^{DB})}$ $i=1,...,16$ $j=1,...,11$	$x_8^{sti(x_6^{DB})}$	Individuazione dei dissesti idrogeologici.
		$x_9^{sti(x_6^{DB})}$	Individuazione dei centri abitati instabili.
		$x_{10}^{sti(x_6^{DB})}$	Grado di artificializzazione della vegetazione.
		$x_{11}^{sti(x_6^{DB})}$	Individuazione fasce fluviali.
		$x_{12}^{sti(x_6^{DB})}$	Carta pedologica.
		$x_{13}^{sti(x_6^{DB})}$	Classi di vulnerabilità sismica degli edifici strategici e rilevanti.
		$x_{14}^{sti(x_6^{DB})}$	Individuazione probabile delle valanghe.
		$x_{15}^{sti(x_6^{DB})}$	Grado di protezione dell'acqua battente.
		$x_{16}^{sti(x_6^{DB})}$	Grado di protezione dell'acqua dilavante.
		$x_1^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione delle strutture di grande distribuzione.
		$x_2^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione delle aree di cava.
		$x_3^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione delle infrastrutture di collettamento fognario.
		$x_4^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione delle infrastrutture di depurazione acque.
		$x_5^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione della rete delle infrastrutture per la mobilità.
		$x_6^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione dei principali progetti infrastrutturali soggetti a Via.
		$x_7^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione degli impianti di trattamento rifiuti.
		$x_8^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione dei nosocomi esistenti.
		$x_9^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione dei plessi scolastici esistenti.
		$x_{10}^{sti(x_7^{DB})}$	Individuazione delle fasce di azionamento acustico.



$X_3$	$x_i^{sti(x_j^{DB})}$ $i=1,...,16$ $j=1,...,11$	$x_1^{sti(x_8^{DB})}$	Individuazione degli elettrodotti ad alta e altissima tensione.
		$x_2^{sti(x_8^{DB})}$	Individuazione delle centrali elettriche.
		$x_3^{sti(x_8^{DB})}$	Individuazione della rete distributiva metano.
		$x_1^{sti(x_{10}^{DB})}$	Informazione raster, la carta tecnica regionale.
		$x_2^{sti(x_{10}^{DB})}$	Informazione vettoriale, la carta tecnica regionale.
		$x_3^{sti(x_{10}^{DB})}$	Corine – Land cover.
		$x_4^{sti(x_{10}^{DB})}$	Modello digitale del terreno a passo
		$x_5^{sti(x_{10}^{DB})}$	Ortofotocarta a colori
		$x_1^{sti(x_{11}^{DB})}$	Utilizzo agronomico dei reflui zootecnici .
		$x_2^{sti(x_{11}^{DB})}$	Ripartizione del patrimonio zootecnico.
		$x_3^{sti(x_{11}^{DB})}$	Dati agricoltura
		$x_4^{sti(x_{11}^{DB})}$	Dati Rica (rete informazione contabile agricola)
		$x_5^{sti(x_{11}^{DB})}$	Dati censuari agricoli dell'Istat

## 2.4. Metodi e modelli per il trattamento di variabili ambientali

$X_4$	$x_{4.1.i}$ $i=1,\dots,6$ <i>Analisi dei dati</i>	$x_{4.1.1}$	Analisi esplorativa dei dati (analisi delle tipologie e delle corrispondenze).
		$x_{4.1.2}$	Classificazione non gerarchica (clustering).
		$x_{4.1.3}$	Componenti di scala (ricostruire una superficie interpolante i punti che rappresentano i dati raccolti e studiare i coefficienti del polinomio che la identifica matematicamente).
		$x_{4.1.4}$	Data mining numerico (l'applicazione di uno specifico algoritmo per l'individuazione di associazioni, "patterns", sequenze ripetute, regolarità, nascoste nei dati. Può essere definito come "l'estrazione automatica, di informazioni predittive nascoste, da grandi masse di dati, rendendole visibili").
		$x_{4.1.5}$	Data mining testuale (permette di esplorare la grande disponibilità di informazione scritta sottoforma di testo sia cartaceo che on line. L'importanza di questa tecnica è il poter analizzare testi il cui contenuto non è noto a priori ed estrarne tramite l'analisi, la conoscenza).
		$x_{4.1.6}$	General linear model (si indica tutta una serie di tecniche per l'analisi statistica dei dati con l'obiettivo di prevedere il comportamento di certe grandezze al variare di altre note; lo scopo è di modellizzare un fenomeno così da ottenere una legge che abbia validità generale e che possa dare indicazioni sull'andamento del fenomeno, potendo essere facilmente utilizzata).
	$x_{4.2.i}$ $i=1,\dots,3$ <i>Geocomputazione</i>	$x_{4.2.1}$	Automati cellulari (è un utile strumento di analisi per sistemi complessi caratterizzati da forti non linearità nel comportamento. Questo modello è definito in uno spazio $n$ – dimensionale suddiviso in unità chiamate celle; nella maggior parte dei casi lo spazio è a due dimensioni, ed in tal caso l'automata è una griglia bidimensionale. Ogni cella possiede uno stato che individua le proprie caratteristiche e che cambia secondo un orologio interno opportunamente programmato. Il cambiamento dello stato di una cella dipende dallo stato stesso della cella, attraverso le inerzie, e da quello delle celle del proprio intorno, attraverso la funzione di trasformazione $f$ fra stati).
		$x_{4.2.2}$	Frattali (potente mezzo per studiare l'organizzazione spaziale dei tessuti urbani. Essa può mettere in evidenza l'esistenza di una gerarchia spaziale all'interno di un agglomerato che in prima analisi non mostra nessun tipo di razionalità nel modo in cui è stato concepito. Inoltre essa può evidenziare anche la ripartizione non omogenea delle attività umane nello spazio e i cambiamenti nell'organizzazione spaziale dei tessuti stessi).
		$x_{4.2.3}$	Sistemi multiagente (essi possono trovare maggior impiego senza dubbio nella pianificazione territoriale e di settore: nell'ambito dei problemi di localizzazione permettono, infatti, di verificare a calcolatore l'efficacia delle proprie scelte pianificatorie ed eventualmente lo studio comparato di diverse alternative di progetto).

$X_4$	$x_{4.3.i}$ $i=1,...,6$ <i>Simulazione</i>	$x_{4.3.1}$	Interazione spaziale (permette di quantificare i movimenti pendolari o migratori di popolazione, i flussi di denaro, di beni, di servizi, di informazioni, di fattori produttivi; di misurare l'attrattività esercitata da un'attività, intesa come unità di produzione ma anche come città. Quando ci si appresta a utilizzare il modello per descrivere una certa classe di fenomeni presenti sul territorio il livello operativo può essere ricondotto a più scale: città, subregione, regione, nazione).
		$x_{4.3.2}$	Modelli urbani: di Lowry, di Allen, di Wilson & Harris e S.o.u.dy (permettono la possibilità di eseguire simulazioni ed analisi su scenari differenti: è chiara l'utilità nella fase di pianificazione di un territorio. Dovendo condensare in poche equazioni significative un'enorme mole di informazioni, solitamente un modello urbano prende in considerazione solo alcune delle grandezze caratteristiche di un territorio).
		$x_{4.3.3}$	Modello di sopravvivenza (è un modello demografico utilizzato per rappresentare e prevedere gli sviluppi di una determinata popolazione nel corso degli anni. Previsioni sullo sviluppo demografico sono diventate ormai indispensabili per motivi di carattere sociale, economico e politico e proprio in base a queste previsioni si può constatare l'eventuale necessità di realizzazione di una costruzione, di un servizio o altro in una determinata zona del territorio).
		$x_{4.3.4}$	Modello di trasporto (permettono l'analisi dei flussi di traffico. Infatti per farne un'analisi adeguata bisogna prendere in considerazione la molteplicità degli spostamenti effettuati da diverse persone, per diversi scopi, lungo diversi percorsi e con diverse modalità. I modelli di trasporto permettono di schematizzare e studiare questo problema).
		$x_{4.3.5}$	Strumenti di simulazione dinamica (per simulazione si intende la riproduzione artificiale di un processo naturale o di una situazione complessa, mentre il termine carattere generale indica la possibilità di questi strumenti di lavorare in molteplici campi d'applicazioni e ambienti).
		$x_{4.3.6}$	L'analisi "What if" applicata a variabili territoriali (permette di effettuare valutazioni sulla base di scenari prodotti).
	$x_{4.4.i}$ $i=1,...,3$ <i>Stanze di pensiero</i>	$x_{4.4.1}$	Algoritmi genetici (sono procedure complesse adattative finalizzate alla risoluzione di problemi di ricerca e ottimizzazione e basate concettualmente sui principi che regolano l'evoluzione naturale delle specie).
		$x_{4.4.2}$	Reti neurali (sono un sistema in grado di dare una risposta ad una domanda o fornire un output in risposta ad un input. La combinazione in/out ovvero la funzione di trasferimento della rete non viene programmata, ma viene ottenuta attraverso un processo di "addestramento" con dati empirici. In pratica la rete apprende la funzione che lega l'output con l'input attraverso la presentazione di esempi corretti di coppie input/output).
		$x_{4.4.3}$	Sistemi esperti (hanno l'obiettivo di fornire consigli utili per risolvere i problemi, basandosi sulla conoscenza di un "esperto", in grado di dare risposte corrette. Ciò è ottenuto simulando il processo di ragionamento umano mediante l'applicazione di conoscenze e di inferenze specifiche).

$X_4$	$x_{4.5.i}$ $i=1, \dots, 12$ <i>Strumenti di pensiero</i>	$x_{4.5.1}$	Decision support system (Dss) (risponde ad alcuni requisiti legati alle caratteristiche dei processi decisionali e alle necessità dell'utente; nel processo decisionale l'esistenza di vari tipi di decisioni: problemi di ottimizzazione, ricerca delle soluzioni pare-tiane, ordinamento di alternative, ecc.).
		$x_{4.5.2}$	Planning support system (ha l'obiettivo di estendere i sistemi di supporto alle decisioni (Dss) ad ambiti territoriali, implementando la gestione dei dati in ingresso e di uscita Gis).
		$x_{4.5.3}$	Core knowledge management (letteralmente "gestione della conoscenza di fondo" è un approccio per migliorare l'efficienza di un insieme di elementi che compongono un'istituzione. La conoscenza è vista come insieme dei contributi del gruppo di persone che lavorano per uno stesso progetto, ad esempio, e viene ad assumere significato portante che rende particolare un'istituzione).
		$x_{4.5.4}$	Check-list delle sensibilità ambientali. Dal quaderno n°4 di valutazione ambientale del 2003/04 dell'Associazione Analisti Am-bientali.
		$x_{4.5.5}$	Analisi Swot (Strengths, weaknesses, opportunities, threats) (Individuazione dei punti di forza, di debolezza, le opportunità e i ri-schi intrinseci nel territorio di riferimento al momento attuale; vengono individuate le caratteristiche che il territorio presenta nell'ottica di pianificazione e gestione del medesimo territorio).
		$x_{4.5.6}$	Matrice coassiale (rappresenta, per ogni azione di piano i relativi impatti diretti).
		$x_{4.5.7}$	Analisi gerarchica (identificati una serie di alternative e un insieme di criteri di valutazione e dei relativi indicatori, il metodo ri-chiede in input la matrice di valutazione, che ha sulle righe gli indicatori, sulle colonne le alternative e nelle celle il valore assunto dall'indicatore di riga se si attua l'alternativa descritta nella relativa colonna).
		$x_{4.5.8}$	Analisi di sensitività (gli elementi che possono essere presi in esame sono gli impatti, le funzioni di utilità e i pesi. L'analisi vuole mettere in luce qual è l'influenza della incertezza che caratterizza queste tre grandezze sull'ordinamento finale delle alternative).
		$x_{4.5.9}$	Analisi del conflitto (Mettere in comunicazione i diversi soggetti coinvolti nel processo decisionale, fornendo loro informazioni per analizzare e gestire il conflitto esistente, al fine di identificare un ordinamento comune tra le alternative di piano).
		$x_{4.5.10}$	Metodo Easw (European awareness scenario workshop) (coinvolgere i vari attori del processo nella costruzione e valutazione delle macro-alternative di piano quali veri e propri futuri scenari strategici sia per la dimensione delle scelte sia per la possibilità di intervenire nelle prime fasi di costruzione del piano).
		$x_{4.5.11}$	Forum agenda 21 locale (si svolgono mediante una serie di incontri organizzati).
		$x_{4.5.12}$	Schede che possono essere strutturanti o di approfondimento al fine di organizzare e catalogare le informazioni

$X_4$	$x_{4.6.i}$ $i=1,...,10$ <i>Sit e cartografia</i>	$x_{4.6.1}$	Modello L.u.c.a. (localizzazione delle unità di carico ambientale).
		$x_{4.6.2}$	Modello Bio.Mod (rapp. cartografica degli impatti sulla componente biodiversità).
		$x_{4.6.3}$	Modello I.p.s. (rapp. cartografica degli impatti sulla componente salute pubblica).
		$x_{4.6.4}$	Carta della localizzazione degli allevamenti zootecnici e dei carichi di azoto utile di origine zootecnica (consente di visualizzare gli allevamenti e i carichi azotati; vengono rappresentate le seguenti variabili: densità degli allevamenti / distanze da centri abitati o da zone vulnerabili / numero e ubicazione di possibili casi problematici).
		$x_{4.6.5}$	Modello crono – tipologico (consente di evidenziare le relazioni tematiche che legano tra loro le diverse tipologie di beni presenti, utili al riconoscimento di specifici ambiti territoriali, significativi dal punto di vista conoscitivo e testimoniale).
		$x_{4.6.6}$	Modelli tridimensionali del terreno ( <i>Dem – Digital Elevation Models</i> ).
		$x_{4.6.7}$	Carta dell'uso del suolo e degli allevamenti agricoli, da cui sono stati elaborati indici sintetici.
		$x_{4.6.8}$	Carte delle potenzialità (i criteri di potenzialità e la relativa cartografia, definiscono un sistema analitico che evidenzia la potenzialità di un sito ricettore ad accogliere specifiche destinazioni d'uso perché rispondenti alle sue caratteristiche).
		$x_{4.6.9}$	Valutazione dell'idoneità localizzativa degli interventi di piano tramite sovrapposizione cartografica (la tecnica di sovrapposizione cartografica, overlay, consente di rappresentare alcuni effetti delle alternative di piano).
		$x_{4.6.10}$	Metodi automatizzati per la valutazione delle previsioni di espansione e della qualità ambientale dello spazio residenziale (si basano su un sistema informativo territoriale (Sit) dotato di un software che consente di valutare le prestazioni delle azioni di piano in modo quantitativo, sulla base di indicatori di sostenibilità ambientale).
	$x_{4.7.i}$ $i=1,...,6$ <i>Processi valutativi</i>	$x_{4.7.1}$	Modello Psr (Pressioni, stato, risposte).
		$x_{4.7.2}$	Modello Dsr (Determinanti, stato, risposte).
		$x_{4.7.3}$	Modello Dpsir (Determinanti, pressioni, stato, impatti, risposte).
		$x_{4.7.4}$	Modello B.a.t. (Bilancio ambientale strategico).
		$x_{4.7.5}$	Modello Oait (Obbiettivi, azioni, indicatori, target).
		$x_{4.7.6}$	Modello Adms Urban (Atmospheric dispersion modelling system) (utilizza come input informazioni/dati di pressione, emissioni atmosferiche per settore, e restituisce dati di stato, concentrazione, georeferenziali. Utilizza algoritmi avanzati per riprodurre l'effetto della velocità del vento alle diverse altezze, della turbolenza e della stabilità).

## 2.5. Variabili – indicatori di stato ottenibili con applicazioni immediate

			Nome indicatore - variabile:	Modalità di calcolo:	Unità di grandezza:
$X_5$	$x_{5.1.i}$ $i=1,...,47$ <i>Componente suolo</i>	$x_{5.1.1}$	Disponibilità di terreno edificabile (resid., produtt.)	Sommatoria delle superfici di terreno edificabile disponibile	mq
		$x_{5.1.2}$	Disponibilità di terreno agricolo	Sommatoria delle superfici di terreno agricolo disponibile	mq
		$x_{5.1.3}$	Disponibilità di aree verdi - parchi urbani a livello locale e sovralocale	Sommatoria delle superfici di aree verdi - parchi urbani, a livello locale e sovralocale, disponibile, o sommatoria delle superfici di aree verdi - parchi urbani, a livello locale e sovralocale, disponibile per abitante	mq o mq/ab
		$x_{5.1.4}$	Aree naturali in contesto urbano protette da espansioni urbane	Sommatoria delle superfici delle aree verdi in contesto urbano protette da espansioni urbane	mq
		$x_{5.1.5}$	Piani di bacino	Superficie interessata da piani di bacino	mq
		$x_{5.1.6}$	Estensione delle fasce fluviali oggetto di rinaturalizzazione	Sommatoria dei metri lineari di fasce fluviali oggetto di rinaturalizzazione	m
		$x_{5.1.7}$	Aree degradate con potenzialità di riqualificazione paesaggistica	Sommatoria dei mq di aree degradate con potenzialità di riqualificazione paesaggistica	mq
		$x_{5.1.8}$	Cambiamento da area naturale ad area edificabile	Sommatoria dei mq che hanno subito una variazione della destinazione d'uso da naturale ad edificabile	mq
		$x_{5.1.9}$	Siti contaminati	Sommatoria mq/n° siti contaminati	mq, numero e 1/0
		$x_{5.1.10}$	Progetti di bonifica	Rapporto tra la superficie di aree contaminate, coperte da progetti di bonifica, e la superficie totale delle aree contaminate	%
		$x_{5.1.11}$	Aree recuperate o rinaturalizzate	Sommatoria delle superfici di aree recuperate oppure rinaturalizzate sul totale	%

$X_5$	$x_{5.1.i}$ $i=1,\dots,47$ <i>Componente suolo</i>	$x_{5.1.12}$	Estensioni delle aree percorse dal fuoco	Rapporto tra la somma delle superfici delle aree forestali percorse dal fuoco e la somma delle superfici delle aree forestali totali	%
		$x_{5.1.13}$	Discariche	Sommatoria delle superfici occupate da discariche	mq
		$x_{5.1.14}$	Superficie boschiva comunale	Sommatoria delle superfici boschive comunali	mq
		$x_{5.1.15}$	Superficie forestale certificata	Sommatoria delle superfici forestali certificate per la gestione sostenibile	mq
		$x_{5.1.16}$	Usi prevalenti del suolo in essere	Sommatoria dei mq per tipo	mq
		$x_{5.1.17}$	Sau	Superficie agricola utilizzata	mq
		$x_{5.1.18}$	Attività estrattive attive - cessate	Sommatoria del numero - superficie interessata da attività estrattive presenti sul territorio amministrativo	mq, numero e 1/0
		$x_{5.1.19}$	Suolo fertile	Sommatoria delle superfici di suolo fertile	mq
		$x_{5.1.20}$	Dotazione di piste ciclopedonabili	Sommatoria delle superfici di piste ciclopedonabili o rapporto tra l'estensione delle piste ciclopedonabili rispetto all'estensione delle strade	mq o Km piste ciclopedonabili/Km strade
		$x_{5.1.21}$	Abitazioni occupate	Percentuale di abitazioni occupate sul totale del patrimonio edilizio	%
		$x_{5.1.22}$	Comparti polifunzionali	Rapporto tra la sommatoria delle superfici dei comparti polifunzionali rispetto al totale delle superfici urbanizzate	%
		$x_{5.1.23}$	Aree verdi per funzione ricreativa	Rapporto tra la sommatoria delle superfici delle aree verdi per funzione ricreativa rispetto al totale delle superfici	%
		$x_{5.1.24}$	Area urbanizzata	Rapporto tra la sommatoria delle superfici urbanizzate rispetto al totale della superficie territoriale	%
		$x_{5.1.25}$	Area da edificare	Rapporto tra la sommatoria delle superfici da edificare rispetto al totale della superficie edificabili	%

$X_5$	$x_{5.1.i}$ $i=1,\dots,47$ <i>Componente suolo</i>	$x_{5.1.26}$	Servizi sovracomunali	Rapporto tra la sommatoria delle superfici adibite a servizi sovracomunali rispetto alla popolazione	Mq/ab
		$x_{5.1.27}$	Aree in trasformazione a 500m dalle stazioni	Rapporto tra la sommatoria delle superfici in trasformazione a 500m dalle stazioni rispetto al totale della superficie urbanizzata	Dimensionale, %
		$x_{5.1.28}$	Volumetrie edificate residenziali	Sommatoria delle volumetrie edificate residenziali o rapporto tra la sommatoria delle volumetrie edificate residenziali rispetto alla volumetria totale	Mc o %
		$x_{5.1.29}$	Volumetrie edificate commerciali	Sommatoria delle volumetrie edificate commerciali o rapporto tra la sommatoria delle volumetrie edificate commerciali rispetto alla volumetria totale	Mc o %
		$x_{5.1.30}$	Volumetrie edificate produttive	Sommatoria delle volumetrie edificate produttive o rapporto tra la sommatoria delle volumetrie edificate produttive rispetto alla volumetria totale	Mc o %
		$x_{5.1.31}$	Volumetrie edificate per servizi	Sommatoria delle volumetrie edificate per servizi o rapporto tra la sommatoria delle volumetrie edificate per servizi rispetto alla volumetria totale	Mc o %
		$x_{5.1.32}$	Capacità degli impianti di risalita	Esprime la capacità degli impianti di risalita	Numero di persone trasportate all'ora o m di estensione degli impianti
		$x_{5.1.33}$	Immobili abbandonati/dismessi	Sommatoria delle superfici degli immobili abbandonati/dismessi	mq
		$x_{5.1.34}$	Dotazioni parcheggi	Sommatoria delle superfici di parcheggi o rapporto tra la sommatoria delle superfici adibite a parcheggi e gli abitanti	mq o mq/ab
		$x_{5.1.35}$	Dotazione di servizi	Sommatoria delle superfici adibite a servizi o rapporto tra la sommatoria delle superfici adibite a servizi e gli abitanti	mq o mq/ab
		$x_{5.1.36}$	Allevamenti	Numero dei capi o numero/estensione degli allevamenti, o estensione degli allevamenti rispetto all'area totale di indagine	n°, ha, %



$X_5$	$x_{5.1.i}$ $i=1,\dots,47$ <i>Componente suolo</i>	$x_{5.1.37}$	Aziende agricole	Numero o estensione delle aziende agricole, o estensione delle aziende agricole rispetto all'area totale di indagine	n°, ha, %
		$x_{5.1.38}$	Aziende agricole e SAU per forma di conduzione	Numero o estensione delle aziende agricole/SAU, o estensione delle aziende agricole/SAU rispetto all'area totale di indagine, il tutto secondo le diverse forme di conduzione	n°, ha, %
		$x_{5.1.39}$	Aziende agricole e SAU per titolo di possesso dei terreni	Numero o estensione delle aziende agricole/SAU, o estensione delle aziende agricole/SAU rispetto all'area totale di indagine, il tutto secondo i diversi titoli di possesso dei terreni	n°, ha, %
		$x_{5.1.40}$	Aziende agricole e SAU per classi di SAU	Numero o estensione delle aziende agricole/SAU, o estensione delle aziende agricole/SAU rispetto all'area totale di indagine, il tutto secondo le diverse classi di SAU	n°, ha, %
		$x_{5.1.41}$	Utilizzo dei terreni agricoli	Estensione dei terreni agricoli o estensione dei terreni agricoli rispetto all'area totale di indagine, il tutto secondo il diverso utilizzo dei terreni stessi	ha, %
		$x_{5.1.42}$	Età degli imprenditori agricoli	Numero di capi in azienda o giornate di lavoro a seconda della classe di età degli imprenditori	n°, % sul totale
		$x_{5.1.43}$	Produzione lorda vendibile a seconda degli ettari di SAU utilizzati	Rapporto tra la PLV e la SAU	€/ha
		$x_{5.1.44}$	Superficie media aziendale	Rapporto tra la sommatoria della superficie delle aziende agricole rispetto al numero delle aziende agricole	ha/n°
		$x_{5.1.45}$	Terreni utilizzati dagli allevamenti	Sommatoria delle superfici adibite ad allevamento e rapporto tra le superfici adibite ad allevamento e la SAU totale	ha, %

$X_5$	$x_{5.1.i}$ $i=1,...,47$ <i>Componente suolo</i>	$x_{5.1.46}$	Copertura dei fabbisogni azoti colturali	Differenza fra i fabbisogni in azoto delle colture e gli apporti da reflui zootecnici	Kg (Fabbisogni N-Apporti N) o % (Fabbisogni N/Apporti N)
		$x_{5.1.47}$	Dotazioni parcheggi in stazioni di interscambio	Sommatoria delle superfici di parcheggi in stazioni di interscambio	mq
	$x_{5.2.i}$ $i=1,...,54$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{5.2.1}$	Paesaggio nelle zone di espansione	Qualità complessiva del paesaggio delle zone interessate da interventi oggetto di valutazione puntuale	Qualitativa (A-M-B), mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.2}$	Accessibilità a verde, beni storico-culturali, servizi	Determinazioni di classi di accessibilità rispetto a nodi infrastrutturali esistenti	Qualitativa (A-M-B)
		$x_{5.2.3}$	Spazio ambientale	Percentuale di risorsa pro capite	%
		$x_{5.2.4}$	Aree sotto tutela paesagg. (D.Lgs. 490/1999)	Sommatoria del n°/mq delle aree sottoposte a tutela paesaggistica	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.5}$	Area complessiva delle bellezze d'insieme e individue (ex legge 1497/39)	Sommatoria del n°/mq delle aree classificate come bellezze d'insieme e individue	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.6}$	Area complessiva di tutela dei beni ambientali (ex legge 431/85)	Sommatoria del n°/mq delle aree sottoposte a tutela dei beni ambientali	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.7}$	Riserve integrali e/o riserve generali orientate in parchi nazionali di cui all'art. 2 della legge 6/1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge	Sommatoria del n°/mq delle aree sottoposte a tutela	% sul tot., mq, numero e 1/0

$X_5$	$x_{5.2.i}$ $i=1,...,54$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{5.2.8}$	Riserve integrali e/o riserve generali orientate in parchi regionali di cui all'art.2 della legge 6/1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge	Sommatoria del n°/mq delle aree sottoposte a tutela	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.9}$	Riserve naturali di cui all'art.2 della legge 6/1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge	Sommatoria del n°/mq delle aree sottoposte a tutela	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.10}$	Fasce di rispetto di fiumi, corsi d'acqua e laghi, ai sensi del D.Lgs. 490/1999	Sommatoria del n°/mq delle fasce di rispetto	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.11}$	Boschi tutelati ai sensi del D.Lgs. 490/1999	Sommatoria del n°/mq di aree boscate tutelate	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.12}$	Fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche (art. 6 del Dpr 236/88)	Sommatoria della superficie di rispetto dal punto di captazione	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.13}$	Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (Dpr n. 448)	Sommatoria del n°/mq di zone umide tutelate dalla convenzione	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.14}$	Siti di Importanza Comunitaria (Sic) proposti per l'inserimento della rete Natura 2000, (Dpr n. 357)	Sommatoria del n°/mq di siti considerati di importanza comunitaria	% sul tot., mq, numero e 1/0

$X_5$	$x_{5.2.i}$ $i=1,...,54$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{5.2.15}$	Zone ad elevato livello di tutela o conservazione previsti da parte di Piani Territoriali Paesistici Regionali (Ptptr)	Sommatoria del n°/mq di zone ad elevato livello di tutela o conservazione previsti da parte di Piani Territoriali Paesistici	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.16}$	Bellezze naturali e singolarità geologiche ai sensi dell'art. 166 del D.Lgs. 490/1999	Sommatoria del n°/mq di bellezze naturali e singolarità geologiche	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.17}$	Ville, giardini e parchi di cui all'art. 166 del D.Lgs. 490/1999	Sommatoria del n°/mq di Ville, giardini e parchi	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.18}$	Complessi di valore estetico e tradizionale di cui all'art. 13 della L. 1497/39	Sommatoria del n°/mq di complessi di valore estetico e tradizionale	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.19}$	Panoramiche e punti di vista di cui all'art. 166 del D.Lgs. 490/1999	Sommatoria del n°/mq di punti panoramici - di vista	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.20}$	Tutele delle cose di interesse artistico o storico: vincoli archeologici, ai sensi del D.Lgs. 490/1999	Sommatoria del n°/mq di elementi di interesse artistico o storico e sottoposti a vincoli archeologici	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.21}$	Beni sottoposti a vincolo architettonico e monumentale ai sensi D.Lgs. 490/1999	Sommatoria del n°/mq di beni sottoposti a vincolo architettonico e monumentale	% sul tot., mq, numero e 1/0

$X_5$	$x_{5.2.i}$ $i=1,\dots,54$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{5.2.22}$	Parchi nazionali di cui all'art. 2 della legge 6/1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge (aree non di riserva naturale o orientata)	Sommatoria del n°/mq di parchi nazionali	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.23}$	Parchi regionali di cui all'art. 2 della legge 6/1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge (aree non di riserva naturale o orientata)	Sommatoria del n°/mq di parchi regionali	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.24}$	Fasce di rispetto di riserve naturali di cui all'art. 2 della legge 6/1991, istituite o comunque perimetrate ai sensi della medesima legge	Sommatoria delle superficie di rispetto delle riserve naturali	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.25}$	Parchi nazionali in corso di istituzione di cui alla legge 349/1991	Sommatoria del n°/mq di parchi nazionali in corso di istituzione	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.26}$	Parchi naturali regionali in corso di istituzione di cui alla legge 349/1991	Sommatoria del n°/mq di parchi naturali regionali in corso di istituzione	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.27}$	Zone in vincolo idrogeologico (Rd 3267 del 30/12/1923, regolamento n. 1125 del 26/5/26)	Sommatoria delle superficie soggette a vincolo idrogeologico	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.28}$	Altre zone tutelate a livello provinciale - comunale (Plis ecc.)	Sommatoria del n°/mq di zone tutelate a livello provinciale - comunale	% sul tot. e mq

$X_5$	$x_{5.2.i}$ $i=1,...,54$  <i>Componente paesaggio</i>	$x_{5.2.29}$	Parchi comunali urbani ed extraurbani	Sommatoria del n°/mq di parchi comunali urbani ed extraurbani	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.30}$	Zone con presenza di specie di interesse prioritario ai sensi della Dir. 43/1992/Cee e del Dpr 357/97	Sommatoria del n°/mq di zone con presenza di specie di interesse prioritario	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.31}$	Oasi di protezione (art. 12 L. 47/1978)	Sommatoria del n°/mq di oasi di protezione	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.32}$	Aree di ripopolamento e cattura ai sensi della L. 47/1978	Sommatoria del n°/mq di aree di ripopolamento	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.33}$	Aziende faunistico - venatorie ai sensi della L. 47/1978	Sommatoria del n°/mq di aziende faunistico - venatorie	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.34}$	Zone di rispetto militare (L. 898/1976)	Sommatoria delle superficie di rispetto militare	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.35}$	Zone di rispetto cimiteriale (RD 1265/1934)	Sommatoria delle superficie di rispetto cimiteriale	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.36}$	Fasce di rispetto stradali e autostradali (Dm 1404/68 e art. 2 del Dpr 495/1992)	Sommatoria delle superficie di rispetto stradale - autostradale	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.37}$	Fasce di rispetto ferroviarie (art. 49 del Dpr 753/80)	Sommatoria delle superficie di rispetto ferroviario	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.38}$	Servitù aeroportuali (ai sensi della L. 58/1963)	Sommatoria delle superficie di servitù aeroportuali	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.39}$	Fasce di rispetto di elettrodotti (Dpcm 08/07/2003)	Sommatoria delle superficie di rispetto di elettrodotti	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.40}$	Aree edificate abitate in modo permanente o semipermanente	Sommatoria del n°/mq di aree edificate abitate in modo permanente o semipermanente	% sul tot., mq e numero

$X_5$	$x_{5.2.i}$ $i=1,...,54$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{5.2.41}$	Aree metropolitane interessate da processi di sprawl	Sommatoria del n°/mq di aree metropolitane interessate da processi di sprawl	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.42}$	Aree utilizzate per attività ricreative	Sommatoria del n°/mq di aree utilizzate per attività ricreative	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.43}$	Strutture insediative storiche, urbane	Sommatoria del n°/mq di strutture insed. storiche, urbane	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.44}$	Strutture insediative di interesse storico, extra - urbane	Sommatoria del n°/mq di strutture insediative di interesse storico, extra - urbane	% sul tot., mq, numero e 1/0
		$x_{5.2.45}$	Aree di frangia urbana potenzialmente interessate da espansioni insediative critiche	Sommatoria del n°/mq di aree di frangia urbana potenzialmente interessate da espansioni insediative critiche	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.46}$	Aree di accertato interesse archeologico, ancorché non oggetti di specifiche tutele	Sommatoria del n°/mq di aree di accertato interesse archeologico	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.47}$	Zone di riconosciuta importanza storica e culturale (siti di battaglie, percorsi storici ecc.) anche se non tutelate	Sommatoria del n°/mq di zone di riconosciuta importanza storica e culturale, anche se non tutelate	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.48}$	Aree con coltivazioni di interesse storico (marcite, piantate di gelsi ecc.)	Sommatoria del n°/mq di aree con coltivazioni di interesse storico	% sul tot. e mq
		$x_{5.2.49}$	Infrastrutture lineari critiche come barriera ecologica e/o territoriale	Sommatoria del n°/m di infrastrutt. lineari critiche come barriera ecologica e/o territoriale	% sul tot., m, numero e 1/0
		$x_{5.2.50}$	Aree agricole con prodotti destinati direttamente o indirettamente all'alimentazione umana	Sommatoria del n°/mq di aree agricole con prodotti destinati direttamente o indirettamente all'alimentazione umana	% sul tot., mq e numero

$X_5$	$x_{5.2.i}$ $i=1,...,54$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{5.2.51}$	Aree agricole di particolare pregio agronomico (vigneti doc, uliveti secolari ecc.), interferite dal progetto	Sommatoria del n°/mq di aree agricole di particolare pregio agronomico interferite dal progetto	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.52}$	Altre aree vulnerabili in ragione delle presenze antropiche	Sommatoria del n°/mq di aree vulnerabili in ragione delle presenze antropiche	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.53}$	Altre aree vulnerabili per la presenza di elementi antropici	Sommatoria del n°/mq di aree vulnerabili per la presenza di elementi antropici	% sul tot., mq e numero
		$x_{5.2.54}$	Fasce arboreo-arbustive	Rapporto dell'estensione delle fasce arboree arbustive (ampiezza minimo 5m) lungo le strade rispetto all'estensione delle strade	m fasce arboree-arbustive/m strade
	$x_{5.3.i}$ $i=1,...,25$ <i>Componente natura</i>	$x_{5.3.1}$	Qualità della vegetazione spontanea	Valutazione qualitativa	Qualitativa (A-M-B), mq e numero
		$x_{5.3.2}$	Caratteri della fauna spontanea	Valutazione qualitativa	Qualitativa (A-M-B), mq e numero
		$x_{5.3.3}$	Tipologie di habitat	Sommatoria delle superfici con particolare riferimento ad habitat di interesse comunitario	% sul tot., ha e numero
		$x_{5.3.4}$	Presenza di specie protette	Sommatoria degli esemplari per specie protette	% sul tot. e numero
		$x_{5.3.5}$	Monitoraggio degli animali presenti in ambiente urbano	Sommatoria degli animali per specie	% sul tot e numero
		$x_{5.3.6}$	Reti ecologiche	Sommatoria dei metri di reti ecologiche	% sul tot., m e numero
		$x_{5.3.7}$	Verde comunale	Sommatoria mq verde comunale/pop. residente	mq/ab.
		$x_{5.3.8}$	Aree naturali (verde a rigenerazione spontanea)	ha aree naturali/ha superficie territoriale	%
		$x_{5.3.9}$	Specie animali	Sommatoria numero specie animali	% sul tot. e numero
		$x_{5.3.10}$	Specie vegetali	Sommatoria numero specie vegetali	% sul tot. e numero



$X_5$	$x_{5.3.i}$ $i=1,\dots,25$ <i>Componente natura</i>	$x_{5.3.11}$	Area boscata a rigenerazione spontanea	mq area boscata/mq territorio extraurbano	%
		$x_{5.3.12}$	Sponde	Sommatoria mq/m sponde rinaturalizzate	% sul tot., mq e m
		$x_{5.3.13}$	Agricoltura biologica	mq destinati ad agricoltura biologica/mq terreno agricolo	%
		$x_{5.3.14}$	Siepi e filari	mq coperti da siepi e filari/mq territoriale totale	%
		$x_{5.3.15}$	Dotazione arborea e arbustiva	mq superficie arborea e arbustiva/mq superficie territoriale	%
		$x_{5.3.16}$	Cambiamento da area naturale ad area edificata	Sommatoria dei mq soggetti a cambiamento da naturale a edificato	% sul tot. e mq
		$x_{5.3.17}$	Agricoltura intensiva	Sommatoria dei mq adibiti ad agricoltura intensiva	mq
		$x_{5.3.18}$	Aziende certificate Iso 14.000	Aziende certificate Iso 14.000 sul territorio comunale	% sul tot. e numero
		$x_{5.3.19}$	Aziende certificate agricoltura biologica	Aziende certificate agricoltura biologica sul territorio comunale	% sul tot. e numero
		$x_{5.3.20}$	Habitat naturali con storia evolutiva specifica (es. presenti da oltre 50 anni)	Sommatoria dei mq di aree naturali con storia evolutiva specifica	% sul tot. e mq
		$x_{5.3.21}$	Prati polifiti	Somm. dei mq di prati polifiti	% sul tot. e mq
		$x_{5.3.22}$	Boschi disetanei e polispecifici con presenza significativa di specie autoctone	Sommatoria dei mq di boschi disetanei e polispecifici	% sul tot. e mq
		$x_{5.3.23}$	Zone umide (torbiere, prati umidi, canneti, lagune ecc.)	Sommatoria dei mq di zone umide	% sul tot. e mq
		$x_{5.3.24}$	Laghi oligotrofi o comunque di interesse ecologico	Sommatoria dei mq di laghi oligotrofi o comunque di interesse ecologico	% sul tot. e mq

$X_5$	$x_{5.3.i}$ $i=1,...,25$ <i>Componente natura</i>	$x_{5.3.25}$	Fasce di pertinenza fluviale a ruolo polivalente	Sommatoria delle superficie di pertinenza fluviale	% sul tot. e mq
	$x_{5.4.i}$ $i=1,...,9$ <i>Componente aria</i>	$x_{5.4.1}$	Giorni di buona qualità dell'aria in ambiente urbano	In funzione dei parametri approvati dalla legislazione vigente (Eu Lc 4)	numero di giorni per classe
		$x_{5.4.2}$	Determinazione delle concentrazioni di CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, PFC e SF <sub>6</sub> in atmosfera	Media su base annua	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5.4.3}$	Determinazione delle concentrazioni di SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , CO, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , PM <sub>10</sub> , Pb, BaP in atmosfera	Media su base annua	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5.4.4}$	Determinazione delle concentrazioni di SO <sub>2</sub>	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale ed invernale	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5.4.5}$	Carichi critici di SO <sub>2</sub>	Per la protezione della salute umana della concentrazione media giornaliera, fissato in 125 µg/mc, da non superare più di 3 volte/anno (DM n. 60 del 2/02)	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5.4.6}$	Concentrazioni di NO <sub>x</sub> e NO <sub>2</sub>	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5.4.7}$	Concentrazioni di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> e Pb in aree urbane	Mediana su base annua	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto

$X_5$	$x_{5.4.i}$ $i=1,\dots,9$ <i>Componente aria</i>	$x_{5.4.8}$	Concentrazione di PTS e PM <sub>10</sub> , nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale ed invernale	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5.4.9}$	Concentrazione di O <sub>3</sub> nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	Medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale ed estiva	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
	$x_{5.5.i}$ $i=1,\dots,22$ <i>Componente acqua</i>	$x_{5.5.1}$	Sistemi acquedottistici esistenti	Sommatoria dei mc serviti/giorni	mc/giorni
		$x_{5.5.2}$	Percentuale di rete separata dal collettamento	Mette in reazione la totalità delle rete fognaria con la parte della rete stessa separata dal collettamento	% e m
		$x_{5.5.3}$	Capacità di depurazione	Esprime la quantità di acque reflue che il depuratore è in grado di trattare	mc/h
		$x_{5.5.4}$	Zone con falde acquifere	Individua le falde in cui sono presenti falde superficiali e/o profonde di approvvigionamento idropotabile	% e mq
		$x_{5.5.5}$	Pozzi per usi idropotabili	Individua la presenza di pozzi di approvvigionamento idropotabile	Numero e 1/0
		$x_{5.5.6}$	Pozzi per altri usi	Individua la presenza di pozzi di approvvigionamento non idropotabile	Numero e 1/0
		$x_{5.5.7}$	Sorgenti per usi idropotabili	Individua la presenza di sorgenti di approvvigionamento idropotabile	Numero e 1/0
		$x_{5.5.8}$	Fonti idrotermali	Individua la presenza di fonti idrotermali	Numero e 1/0
		$x_{5.5.9}$	Concentrazione di N e P nei corsi idrici	Caratterizza i corsi idrici a seconda della concentrazione dei nutrienti	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{5.5.10}$	Percentuale di corpi idrici superficiali il cui stato è classificabile come "buono" o "elevato"	Secondo le disposizioni di cui all'Allegato V della Direttiva 00/60/CE	Valutazione qualitativa

$X_5$	$x_{5.5.i}$ $i=1,\dots,22$ <i>Componente acqua</i>	$x_{5.5.11}$	Fenomeni piovosi e di neve diffusa	Media delle precipitazioni annue	mm/anno
		$x_{5.5.12}$	Precipitazioni nevose	Media delle precipitazioni annue	cm/anno
		$x_{5.5.13}$	Sorgenti perenni	Sommatoria delle sorgenti	% sul tot. e n.
		$x_{5.5.14}$	Fontanili	Sommatoria dei fontanili	% sul tot., n. e 1/0
		$x_{5.5.15}$	Domande di allaccio rete	Percentuale di domande coperte con acque reflue	% e numero
		$x_{5.5.16}$	Impianti di depurazione	Percentuale della popolazione civile o industriale servita da impianti di depurazione o percentuale di territorio servito da impianti di depurazione	% e numero
		$x_{5.5.17}$	Controlli limiti	Percentuale di controlli che rilevano superamenti dei limiti del Piano di tutela	% e numero
		$x_{5.5.18}$	Fornitura di acqua	Rapporto tra (l di acqua erogata e l acqua domandata)*100	%
		$x_{5.5.19}$	Fabbisogno idrico	Percentuale del reddito familiare speso per coprire i costi del fabbisogno idrico essenziale	% e €
		$x_{5.5.20}$	Assenza di servizio	Numero di giorni di mancato servizio idrico	Numero e %
		$x_{5.5.21}$	Tariffa servizio idrico	Differenza tra tariffa massima e minima a livello nazionale per i servizi idrici	€ e %
		$x_{5.5.22}$	Costo tariffa - trasferimento	Percentuale del costo del servizio idrico coperto dalla tariffa o da trasferimenti della Regione	% e €
	$x_{5.6.i}$ $i=1,\dots,8$ <i>Componente energia</i>	$x_{5.6.1}$	Consumo di biomassa forestale	Quantità di biomassa annualmente necessaria per l'alimentazione dell'impianto	Tonnellate/anno
		$x_{5.6.2}$	Biomassa da altre fonti	Quantità di biomassa annualmente necessaria per l'alimentazione dell'impianto	Tonnellate/anno
		$x_{5.6.3}$	Teleriscaldamento	Sommatoria dei km di rete interrata per il teleriscaldamento	Km
		$x_{5.6.4}$	Energie rinnovabili	Contributo fonti rinnovabili al bilancio energetico nazionale	MWh/anno

$X_5$	$x_{5.6.i}$ $i=1,...,8$ <i>Componente energia</i>	$x_{5.6.5}$	Consumo di petrolio	Consumo di tonnellate equivalenti di petrolio nel settore	Tep <sup>4</sup> per settore
		$x_{5.6.6}$	Consumo di petrolio (generale)	Consumi finali di petrolio nell'industria	MTep/anno
		$x_{5.6.7}$	Consumo energetico	Consumi energetici pro capite e per addetto	Kwat/anno
		$x_{5.6.8}$	Elettrodotti	Sommatoria dei km di rete aerea presente sul territorio	Km e %
	$x_{5.7.i}$ $i=1,...,15$ <i>Componente morfologia</i>	$x_{5.7.1}$	Impianti di smaltimento	Sommatoria del numero degli impianti principali	Numero, 1/0 e %
		$x_{5.7.2}$	Conferimento ad impianto	Sommatoria delle tonnellate annue gestite	t/anno e %
		$x_{5.7.3}$	Conferimento ad impianto per tipologia di rifiuto	Sommatoria delle tonnellate annue avviate a diversi tipi di trattamento/smaltimento finale	t/anno e %
		$x_{5.7.4}$	Raccolta puntuale di Ru	Sommatoria dei kg rifiuti urbani raccolti annualmente/abitanti	kg Ru annui/ab.e %
		$x_{5.7.5}$	Raccolta puntuale di Ru e smaltimento	Sommatoria dei kg rifiuti urbani raccolti annualmente e smaltiti in discarica/abitanti	kg Ru annui/ab.e %
		$x_{5.7.6}$	Raccolta puntuale di Ru e incenerimento	Sommatoria dei kg rifiuti urbani raccolti annualmente e inceneriti/abitanti	kg Ru annui/ab.e %
		$x_{5.7.7}$	Raccolta puntuale di Ru non riciclabile	Sommatoria dei kg rifiuti urbani raccolti annualmente e non riciclati/abitanti	kg Ru annui/ab.e %
		$x_{5.7.8}$	Raccolta differenziata	Sommatoria tonnellate di raccolta differenziata rifiuti	t
		$x_{5.7.9}$	Costo di smaltimento	Sommatoria delle spese complessive per lo smaltimento dei rifiuti	€
		$x_{5.7.10}$	Raccolta puntuale per residente di Rsu	Sommatoria dei Kg di Rsu raccolti in un anno/residente	Kg Rsu annui/residenti
		$x_{5.7.11}$	Raccolta puntuale di Rsu	Sommatoria dei Kg di Rsu raccolti in un anno/abitanti	Kg Rsu annui/ab.

<sup>4</sup> 1 Tep = 10.000.000 Kcal (Tonnellate equivalenti di petrolio)

$X_5$	$x_{5.7.i}$ $i=1,...,15$ <i>Componente morfologia</i>	$x_{5.7.12}$	Riciclaggio	Tasso di riciclaggio di materiali selezionati (vetro, carta e cartone)	%
		$x_{5.7.13}$	Valorizzazione	Tasso di valorizzazione dei materiali riciclati	%
		$x_{5.7.14}$	Fanghi civili	Fanghi da depurazione per abitante servito	t e %
		$x_{5.7.15}$	Fanghi industriali	Fanghi da depurazione per unità di Pil industriale	%
	$x_{5.8.i}$ $i=1,...,16$ <i>Componente sicurezza</i>	$x_{5.8.1}$	Esposizione a rischio idrogeologico	Densità della popolazione residente in aree a rischio idrogeologico	Residenti/mq
		$x_{5.8.2}$	Popolazione residente in aree a rischio idrogeologico e sismico	Popolazione residente in aree a rischio idrogeologico e sismico messe in sicurezza/totale popolazione in aree a rischio idrogeologico e sismico	%
		$x_{5.8.3}$	Insedimenti certificati ISO 14000	Sommatoria del numero degli insediamenti a rischio di incidente rilevante certificati ISO 14000/sommatoria del numero degli insediamenti a rischio di incidente rilevante	%
		$x_{5.8.4}$	Acclività ( $\geq 25\%$ )	Zone con elevata acclività ( $\geq 25\%$ )	Numero e mq
		$x_{5.8.5}$	Aree a rischio idrogeologico	Aree a dissesto idrogeologico attuale o potenziale	Numero e mq
		$x_{5.8.6}$	Aree a rischio di esondazione ( $\leq 20$ anni)	Aree a rischio di esondazione con tempi di ritorno brevi ( $\leq 20$ anni)	Numero e mq
		$x_{5.8.7}$	Aree a rischio di esondazione ( $> 20$ anni)	Aree a rischio di esondazione con tempi di ritorno lunghi ( $> 20$ anni)	Numero e mq
		$x_{5.8.8}$	Falde acquifere scoperciate	Zone con falde acquifere scoperciate (es. per attività estrattive)	Numero e mq

$X_5$	$x_{5.8,i}$ $i=1,\dots,16$ <i>Componente sicurezza</i>	$x_{5.8.9}$	Geotopi	Geotopi di interesse (grotte, piramidi di terra, massi erratici)	Numero e mq
		$x_{5.8.10}$	Boschi di protezione	Boschi con ruolo di protezione idrogeologica (stabilità dei versanti, contenimento delle valanghe, ecc.)	Mq e 1/0
		$x_{5.8.11}$	Edifici pubblici	Edifici abitati in modo permanente o semipermanente da soggetti vulnerabili (scuole, ospedali)	Numero
		$x_{5.8.12}$	Infrastrutture	Infrastrutture esistenti (trasportistiche, energetiche, idrauliche ecc.) che non devono essere compromesse per la funzionalità del territorio.	m e 1/0
		$x_{5.8.13}$	Aree produttive	Aree produttive con caratteristiche di criticità attuale o potenziale	Numero e 1/0
		$x_{5.8.14}$	Rischio normativa vigente	Aree a rischio molto elevato ai sensi della normativa vigente	%, mq e numero
		$x_{5.8.15}$	Calamità naturale	Comuni dichiarati in stato di calamità naturale	1/0
		$x_{5.8.16}$	Calamità naturale	Numero di volte che è stato dichiarato uno stato di calamità naturale	Numero

## 2.6. Variabili – indicatori di stato desumibili con applicazioni complesse

			Nome indicatore - variabile:	Modalità di calcolo:	Unità di grandezza:
$X_6$	$x_{6.1.i}$ $i=1,...,3$ <i>Componente suolo</i>	$x_{6.1.1}$	Superficie agropastorale per fascia altimetrica	Sommatoria dei mq a destinazione silvopastorale per fascia altimetrica	mq
		$x_{6.1.2}$	Deficit di umidità del suolo	Rappresenta lo scarto tra il valore reale e quello ottimale	Dimensionale, %
		$x_{6.1.3}$	Umidità relativa	Determinazione dell'umidità minima, massima e media per anno	%
	$x_{6.2.i}$ $i=1,...,5$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{6.2.1}$	Gangli potenziali di reti ecologiche in aree antropizzate	Sommatoria dei mq di gangli potenziali di reti ecologiche in aree antropizzate	% sul tot. e mq
		$x_{6.2.2}$	Corridoi ecologici significativi a livello di area vasta	Sommatoria dei m di corridoi ecologici significativi a livello di area vasta	% sul tot. e m
		$x_{6.2.3}$	Corridoi ecologici significativi a livello locale	Sommatoria dei m di corridoi ecologici a livello locale	% sul tot. e m
		$x_{6.2.4}$	Varchi in ambiti antropizzati, a rischio ai fini della permeabilità ecologica	Sommatoria dei m di varchi in ambiti antropizzati, a rischio ai fini della permeabilità ecologica	% sul tot. e m
		$x_{6.2.5}$	Corsi d'acqua con caratteristiche di naturalità residua	Sommatoria dei m di corsi d'acqua con caratteristiche di naturalità residua	% sul tot. e m
	$x_{6.3.i}$ $i=1,...,10$ <i>Componente natura</i>	$x_{6.3.1}$	Indice naturalità vegetazionale ( $I_{nv}$ )	Viene valutato il grado di naturalità della vegetazione presente nella fascia di 300m dalla sponda fluviale	$I_{nv} = \sum(ha/area\ sezione) * valore\ naturale$
		$x_{6.3.2}$	Indice varietà biotipica ( $I_{vb}$ )	Viene attribuito un indice analizzando nella tratta di 2 km la presenza di biotipi complementari	Attribuire un valore di indice più alto per la presenza ottimale di biotipi
$X_6$	$x_{6.3.i}$ $i=1,...,10$ <i>Componente natura</i>	$x_{6.3.3}$	Indice di naturalità (IN)	tiene conto della capacità del territorio di esprimere un certo grado di naturalità in base all'uso del suolo, alle formazioni lineari, al reticolo idrografico, ai fattori (antropici e stagionali) che influenzano la naturalità. Rappresenta la capacità del territorio a ritornare ad una condizione seminaturale se non più disturbato dall'azione antropica	Giudizio di esperto ( $I_{pla}$ ), 0-10
		$x_{6.3.4}$	Indice di Shannon (H)	Calcola la diversità della vegetazione, sia rispetto al numero dei tipi presenti che all'entità delle relative estensioni ( $P_k$ )	$-\sum (P_k) * \lg_2(P_k)$



		$x_{6.3.5}$	Eterogeneità della vegetazione (J)	Caratterizza lo stato e le variazioni degli ecosistemi forestali sulla base della loro composizione strutturale	$H/H_{\max}$ con $H_{\max} = \lg_2 m$ e $m =$ n° tipologie vegetazionali $0 < J < 1$
		$x_{6.3.6}$	Stabilità della vegetazione	Incrocia le informazioni derivanti dall'indice di naturalità e dall'indice di eterogeneità della vegetazione	Assegnazione punteggio di esperto 0-10
		$x_{6.3.7}$	Indice vegetazionale sintetico ( $I_v$ )	Per una stima complessiva si moltiplicano i due indici parziali	$I_v = I_{nv} * I_{vb}$ normalizzato $0 \leq I_v \leq 1$
		$x_{6.3.8}$	Vegetazione nella zona riparia ( $T_v$ )	Si considerano i primi 100 m delle sponde, differenziati in due fasce: 0 - 30 m e 30 - 100 m e successiva attribuzione di pesi	Calcolo % e normalizzazione $0 \leq T_v \leq 1$
		$x_{6.3.9}$	Integrità della vegetazione riparia naturale ( $I_{vr}$ )	Si considerano i primi 30 m e viene presa in considerazione solo la vegetazione arborea	Calcolo % e normalizzazione $0 \leq I_{vr} \leq 1$
		$x_{6.3.10}$	Indice sintetico effetto filtro ( $I_{ef}$ )	Per una valutazione complessiva dell'effetto filtro esercitato dalla vegetazione riparia si moltiplicano gli indici ( $T_v$ ) e ( $I_{vr}$ )	$I_{ef} = T_v * I_{vr}$ quindi $0 \leq T_v \leq 1$

$X_6$	$x_{6.4.i}$ $i=1,...,2$ <i>Componente aria</i>	$x_{6.4.1}$	Concentrazioni di $O_3$	Calcolato in aree metropolitane, aree sottovento delle città e zone remote	ppm, mg/l
		$x_{6.4.2}$	Fenomeni ventosi	Determinazione della direzione prevalente e della velocità media annua	Coordinate polari e velocità media annua km/ora
	$x_{6.5.i}$ $i=1,...,12$ <i>Componente acqua</i>	$x_{6.5.1}$	Diagramma ombrotermico	Correla temperature e piovosità allo scopo di valutare i periodi di siccità	Correlazione tra mm, °C e mesi
		$x_{6.5.2}$	Linea di probabilità pluviometrica	Rappresenta l'andamento temporale della precipitazione per eventi di durata $t \leq 24$ a partire da durate dell'ordine di 15 minuti.	mm ( $H_2O$ )/h
		$x_{6.5.3}$	Quantità di ossigeno consumato (BOD)	BOD recapitato/BOD ammissibile nel Piano di tutela	Adimensionale
		$x_{6.5.4}$	Clorofilla "a"	Rileva la quantità di pigmento fotosintetico e quindi la biomassa algale in superficie e lungo la colonna d'acqua	mg/l
		$x_{6.5.5}$	COD (Chemical Oxygen Demand)	Misura la richiesta chimica di ossigeno consumato per l'ossidazione delle sostanze organiche ed inorganiche in un campione d'acqua	mg/l
		$x_{6.5.6}$	Escherichia coli	Valuta l'inquinamento fecale	UFC/100 ml
		$x_{6.5.7}$	I.B.E. (Indice Biotico Esteso)	Determina le modificazioni nella composizione della comunità di macroinvertebrati	Numero intero entro una scala discreta da 1 a 10
		$x_{6.5.8}$	Selenastrum	Interpretazione della curva di accrescimento delle alghe verdi del genere <i>Selenastrum</i> in un campione di acqua rapportato ad una scala di trofia che va dall'oligotrofia alla politrofia.	Scala di trofia che va dall'oligotrofia alla politrofia

$X_6$	$x_{6.5.i}$ $i=1,...,12$ <i>Componente acqua</i>	$x_{6.5.9}$	Bioaccumulatori	Organismi che resistono all'inquinamento senza gravi alterazioni anatomiche o fisiologiche e che rivelano anche minime concentrazioni d'inquinanti	Gruppi tassonomici come licheni, alghe, macroalghe, fitoplancton, anellidi, crostacei, molluschi, pesci ecc
		$x_{6.5.10}$	Indici di tossicità	Esposizione degli organismi acquatici a sostanze, organiche od inorganiche, potenzialmente tossiche.	Pesci la cui mortalità dà buone indicazioni sulla tossicità
		$x_{6.5.11}$	Qualità dell'acqua potabile	Vengono ricercati in routine alcuni microrganismi definiti indicatori (Escherichia coli, enterococchi, batteri coliformi, conteggio delle colonie) a 22°C, oltre ad altri parametri accessori ricercati per controllo di verifica. L'assenza di tali microrganismi fa ritenere l'acqua sicura per il consumo umano.	1/0 di microrganismi indicatori e di verifica
		$x_{6.5.12}$	Determinazione Ph acque superficiali	Gli organismi presenti nelle acque superficiali hanno un intervallo ottimale di pH per la vita diverso a seconda delle specie (compreso comunque tra 6.6-9 unità). Valori più alti o più bassi provocano serie ripercussioni a tutti i livelli della vita acquatica.	Riferimento alla scala Ph
	$x_{6.6.i}$ $i=1,...,3$ <i>Componente energia</i>	$x_{6.6.1}$	Efficienza degli impianti termici	Rappresenta l'efficienza nell'uso dell'energia degli impianti termici sulle centrali termiche e sulle caldaie autonome (DPR 660/96)	Valor medio del rendimento di combustione e la % di caldaie conformi ai limiti imposti

$X_6$	$x_{6.6.i}$ $i=1,...,3$ <i>Componente energia</i>	$x_{6.6.2}$	Generazione distribuita dal teleriscaldamento	Descrive gli impianti di teleriscaldamento e i sistemi distribuiti di generazione elettrica presenti sul territorio	GWh e %
		$x_{6.6.3}$	Consumi pro-capite e intensità energetiche	Rappresenta i consumi energetici specifici ottenuti rapportando il consumo finale all'unità costitutiva di ciascun tipo di domanda.	KWh/settore e %
	$x_{6.7.i}$ $i=1,...,4$ <i>Componente morfologia</i>	$x_{6.7.1}$	Coefficiente di forma	Misura la frastagliatura morfologica dei singoli nuclei urbani ( $C_f = P_o/P$ )	$0 \leq C_f \leq 1$
		$x_{6.7.2}$	Naturalità geomorfologica ( $I_{ng}$ )	Si analizza il grado di naturalità e varietà della configurazione al fine di delineare in chiave descrittiva un quadro di massima delle dinamiche fluviali e del loro grado di alterazione	Qualitativa e successiva ricodifica con attribuzione di pesi e normalizzazione $0 \leq I_{ng} \leq 1$
		$x_{6.7.3}$	Indice di sinuosità ( $I_s$ )	Rapporto tra la lunghezza reale dell'alveo e la distanza in linea retta tra la sezione a valle e quella a monte	Normalizzazione $0 \leq I_s \leq 1$
		$x_{6.7.4}$	Indice geomorfologico ( $I_g$ )	Indice sintetico in quanto vengono presi in considerazione elementi di naturalità e geometrici	$I_g = I_{ng} * I_s$ quindi $0 \leq I_g \leq 1$

## 2.7. Variabili - indicatori di pressioni desumibili con una semplice operazione

			Nome indicatore - variabile:	Modalità di calcolo:	Unità di grandezza:
$X_7$	$x_{7.1.i}$ $i=1,...,10$  Componente suolo	$x_{7.1.1}$	Scavi	Sommatoria dei metri cubi del materiale prelevato dal suolo	mc
		$x_{7.1.2}$	Aree impermeabilizzate (edificate e/o pavimentate)	Sommatoria delle superfici impermeabilizzate	mq
		$x_{7.1.3}$	Opere e infrastrutture che comportano rilevanti trasformazioni territoriali	Rapporto tra la sommatoria delle superfici impermeabilizzate e la sommatoria della superficie totale	Aree impermeabilizzate/Kmq
		$x_{7.1.4}$	Area adibita ad agricoltura intensiva	Sommatoria delle superfici di suolo adibite ad agricoltura intensiva	mq
		$x_{7.1.5}$	Zone edificate	Sommatoria delle superfici di suolo urbanizzate/artificializzate oppure rapporto tra la sommatoria delle superfici di suolo urbanizzate/artificializzate e l'area totale	Mq o %
		$x_{7.1.6}$	Densità delle infrastrutture legate alla rete dei trasporti	Rapporto tra la sommatoria delle superfici occupate da infrastrutture legate alla rete dei trasporti e area totale	Adimensionale
		$x_{7.1.7}$	Superficie occupata da discariche	Sommatoria delle superfici di suolo occupate da discariche	mq
		$x_{7.1.8}$	Dinamica edilizia	Sommatoria degli ettari di spandimenti annui effettuati oppure sommatoria dei mc annui prodotti	mc o mc/anno
		$x_{7.1.9}$	Attività estrattive	Rapporto tra la sommatoria delle tonnellate di fabbisogno per anno oppure per anno e per tipo di materiale	t/anno
		$x_{7.1.10}$	Terreni abbandonati o contaminati	Sommatoria delle superfici dei suoli che sono stati abbandonati o contaminati, oppure rapporto tra le superfici dei suoli che sono stati abbandonati o contaminati e la superficie totale presa in esame	mq o %

$X_7$	$x_{7.1.i}$ $i=1,...,42$ <i>Componente suolo</i>	$x_{7.1.11}$	Suolo permeabile	Rapporto tra la sommatoria delle superfici permeabili e la superficie urbanizzata	Adimensionale, %
		$x_{7.1.12}$	Aree semipermeabili	Rapporto tra la sommatoria delle superfici semipermeabili (pavimentazioni filtranti, tetti verdi) e la superficie urbanizzata	Adimensionale, %
		$x_{7.1.13}$	Zone di con elevati livelli attuali di inquinamento da rumore	Sommatoria delle superfici interessate da elevati livelli attuali di inquinamento da rumore	mq
		$x_{7.1.14}$	Traffico	Sommatoria del numero di veicoli che transitano	n°
		$x_{7.1.15}$	Traffico leggero	Sommatoria del numero di veicoli leggeri che transitano	n°
		$x_{7.1.16}$	Traffico pesante	Sommatoria del numero di veicoli pesanti che transitano	n°
		$x_{7.1.17}$	Rumore	Sommatoria dei decibel che si originano	dBA
		$x_{7.1.18}$	Ripartizione modale dei trasporti	Sommatoria rispetto ai chilometri percorsi del numero di passeggeri o delle tonnellate di carico trasportato	Passeggeri/Km o t/Km
		$x_{7.1.19}$	Esposizione della popolazione a livelli elevati di rumore causati dal trasporto	Durata dell'esposizione ad alti livelli di rumore causati dal trasporto	h ( o altre unità temporali)
		$x_{7.1.20}$	Popolazione esposta ad inquinamento acustico dannoso	Percentuale della popolazione esposta ad inquinamento acustico dannoso	%
		$x_{7.1.21}$	Incidenza mezzi motorizzati nella mobilità passeggeri locale	Rapporto tra le persone che si muovono con mezzi motorizzati rispetto al totale	%
		$x_{7.1.22}$	Emissioni acustiche	Classifica in zone acustiche a seconda dei livelli di pressione sonora	Mq/dB e successivo riparto in classi

$X_7$	$x_{7.1.i}$ $i=1,...,42$ <i>Componente suolo</i>	$x_{7.1.23}$	Fasce di infrastrutture viarie potenzialmente sottoposte a significative immissioni di inquinamento	Sommatoria dei metri lineari delle infrastrutture viarie potenzialmente sottoposte a significative immissioni di inquinamento atmosferico e sonoro	m
		$x_{7.1.24}$	Fasce di infrastrutture ferroviarie potenzialmente sottoposte a significative immissioni di inquinamento	Sommatoria dei metri lineari delle infrastrutture ferroviarie potenzialmente sottoposte a significative immissioni di inquinamento sonoro	m
		$x_{7.1.25}$	Stabilimenti fonte di inquinamento	Sommatoria delle superfici di stabilimenti fonti di inquinamento idrico e di quelli fonti di inquinamento atmosferico e di quelli fonti di inquinamento sonoro	mq
		$x_{7.1.26}$	Mobilità locale	Rapporto tra la sommatoria del numero dei veicoli circolanti e la superficie amministrativa totale oppure rapporto tra la sommatoria del numero dei veicoli e la popolazione totale	n° Veicoli/Kmq o n° Veicoli/Ab
		$x_{7.1.27}$	Traffico automobilistico	L'aumento/ diminuzione del traffico è valutato in modo congiunto al peggioramento/miglioramento dell'ambiente sonoro	Valutazione di carattere qualitativo
		$x_{7.1.28}$	Livelli di esposizione della popolazione al rumore diurno	Classifica a seconda dei decibel che si originano durante il giorno	dBA e successivo riparto per classi
		$x_{7.1.29}$	Livelli di esposizione della popolazione al rumore notturno	Classifica a seconda dei decibel che si originano durante la notte	dBA e successivo riparto per classi
		$x_{7.1.30}$	Intensità dei campi magnetici	Misura l'intensità dei campi magnetici a bassa frequenza nelle ore di massima esposizione	Mhz rispetto al riferimento temporale
		$x_{7.1.31}$	Intensità dei campi elettrici	Misura l'intensità dei campi elettrici a radiofrequenza nelle ore di massima esposizione	Mhz rispetto al riferimento temporale
		$x_{7.1.32}$	Aree bonificate	Percentuale di aree bonificate sul totale di aree da bonificare	%
		$x_{7.1.33}$	Radiazioni non ionizzanti	Misura le radiazioni non ionizzanti	u-tesla

$X_7$	$x_{7.1.i}$ $i=1,...,42$ <i>Componente suolo</i>	$x_{7.1.34}$	Aree edificate	Rapporto tra la superficie di terreno da edificare e superficie di terreno idoneo all'edificazione	%
		$x_{7.1.35}$	Aumento della capacità degli impianti di risalita	Esprime l'aumento di capacità degli impianti di risalita	Numero di persone trasportate all'ora o m di estensione degli impianti
		$x_{7.1.36}$	Nuovi impianti sportivi	L'aumento degli impianti è valutato come aumento dell'offerta delle attività sportive alla popolazione e come aumento di superficie utilizzata per i nuovi impianti	Qualitativa(A-M-B), mq, %
		$x_{7.1.37}$	Servizi commerciali e di ristorazione	L'aumento dei servizi commerciali e di ristorazione è valutato come percentuale di cubatura realizzata per nuovi impianti di servizi e di ristorazione sul totale dei servizi edificati	Qualitativa(A-M-B), mq, %
		$x_{7.1.38}$	Consumo di suolo	Inteso in termini qualitativi, ovvero come perdita di capacità biologica e di habitat favorevoli alla biodiversità; come perdita di produzione o di capacità produttiva agricola; come maggiore fragilità idrogeologica, accelerazione del rilascio delle acque piovane; come impoverimento delle falde sotterranee; come interruzione di continuità	Qualitativa(A-M-B), mq, %
		$x_{7.1.39}$	Carico zootecnico	Numero equivalente di bovini adulti rispetto alla superficie aziendale	Uba/ha
		$x_{7.1.40}$	Peso vivo	Rapporto tra la sommatoria del peso vivo e l'estensione dell'allevamento	T Peso Vivo/ha
		$x_{7.1.41}$	Azoto netto di origine zootecnica	Rapporto tra la sommatoria del peso di azoto netto di origine zootecnica e l'estensione dell'allevamento	Kg Azoto utile/ha
		$x_{7.1.42}$	Aziende con deficit di stoccaggio	Rapporto tra il volume di vasche complessivamente disponibili rispetto al volume di stoccaggio prescritto dalle norme vigenti, oppure numero di aziende con deficit di stoccaggio	Adimensionale, % (Stoccaggi Presenti/Stoccaggi Necessari)



$X_7$	$x_{7.2.i}$ $i=1,\dots,8$ <i>Componente paesaggio</i>	$x_{7.2.1}$	Trasformazione degli ambiti naturali e storico-culturali	Sommatoria delle superfici di ambiti naturali e/o storico culturali che sono state modificate	mq
		$x_{7.2.2}$	Tutela dei contesti paesistici di pregio	Numero di interventi che peggiorano un contesto paesaggistico di pregio	Qualitativa (A-M-B), mq e numero
		$x_{7.2.3}$	Interventi che interferiscono visivamente e funzionalmente su percorsi storici	Sommatoria del n°/mq degli interventi che interferiscono visivamente e funzionalmente su percorsi storici	Qualitativa (A-M-B), mq e numero
		$x_{7.2.4}$	Tutela dell'architettura spontanea	Rapporto tra interventi non idonei e interventi complessivi effettuati su edifici di architettura spontanea di pregio	%, qualitativa (A-M-B), mq e numero
		$x_{7.2.5}$	Valore di trasformazione paesistica complessiva delle zone oggetto di valutazione	Valuta il numero delle zone oggetto di trasformazione al fine di valutare se la trasformazione stessa è andata a peggiorare o migliorare il contesto	Qualitativa (A-M-B), mq, numero e 1/0
		$x_{7.2.6}$	Qualità urbana	Valuta la realizzazione o meno di zone a traffico limitato, di parcheggi, di opere di arredo urbano e la riqualificazione di aree pubbliche	Qualitativa (A-M-B), mq, numero e 1/0
		$x_{7.2.7}$	Area disboscata sul totale dell'area boschiva	Esprime il rapporto tra l'area disboscata sul totale dell'area boschiva	Adimensionale, %
		$x_{7.2.8}$	Qualità visiva percepita	Viene valutato il miglioramento o peggioramento della situazione in seguito al disturbo provocato dall'attuazione delle azioni previste	Valutazione di carattere qualitativo

$X_7$	$x_{7.3.i}$ $i=1,...,12$ <i>Componente natura</i>	$x_{7.3.1}^*$	Emissioni NH3 dal settore agricolo	Sommatoria delle emissioni (NH3) prodotte dal settore agricolo	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.3.2}^*$	Emissioni CH4 e N2O da attività agricole	Sommatoria delle emissioni prodotte da attività agricole (CH4 e N2O)	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.3.3}^*$	Emissioni di metalli pesanti	Sommatoria delle emissioni di metalli pesanti	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.3.4}^*$	Emissioni di inquinanti organici persistenti	Sommatoria delle emissioni di inquinanti organici persistenti	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.3.5}^*$	Consumo di pesticidi per usi agricoli	Sommatoria dei pesticidi utilizzati per uso agricolo	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.3.6}$	Indice di pressione da infrastrutture di comunicazione in aree protette	Rapporto tra la sommatoria dei metri lineari di infrastrutture nelle aree protette rispetto alla sommatoria delle superfici delle aree protette	m/mq
		$x_{7.3.7}$	Perdita di zone umide	Sommatoria delle superfici umide	ha
		$x_{7.3.8}$	Qualità della vegetazione spontanea	Viene valutato il miglioramento o peggioramento della situazione in seguito all'attuazione delle azioni previste	Qualitativa (A-M-B), mq e numero
		$x_{7.3.9}$	Caratteri della fauna selvatica	Viene valutato il miglioramento o peggioramento della situazione in seguito al disturbo provocato dall'attuazione delle azioni previste	Qualitativa (A-M-B), mq e numero
		$x_{7.3.10}$	Cambiamento da area naturale ad area edificata	Sommatoria delle superfici di suolo il cui uso è stato modificato da area naturale ad area edificata, o rapporto tra le superfici di suolo il cui uso è stato modificato da area naturale ad area edificata rispetto alla superficie presa in esame	mq, %

\*Le variabili e gli indicatori indicati con l'asterisco sono stati posti nella componente natura in quanto esercitano una pressione su più componenti ambientali, quali acqua, aria, suolo.

$X_7$	$x_{7.3.i}$ $i=1,...,12$  <i>Componente natura</i>	$x_{7.3.11}$	Superficie aree golenali occupate da insediamenti infrastrutturali	Sommatoria delle superfici occupate da insediamenti infrastrutturali ubicate in aree golenali o rapporto tra le superfici occupate da insediamenti infrastrutturali ubicate in aree golenali e la superficie presa in esame	mq o %
		$x_{7.3.12}$	Specie minacciate	Percentuale di specie minacciate sul totale di specie native	%
	$x_{7.4.i}$ $i=1,...,11$  <i>Componente aria</i>	$x_{7.4.1}$	Zone di con elevati livelli attuali di inquinamento atmosferico al suolo	Sommatoria delle superfici interessate da elevati livelli attuali di inquinamento atmosferico al suolo	mq
		$x_{7.4.2}$	Emissioni in atmosfera	Sommatoria delle emissioni in atmosfera, o media delle emissioni in atmosfera su base annua	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.3}$	Emissioni CO2 dal settore trasporti	Sommatoria delle emissioni di CO2 prodotte dal settore trasporti	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.4}$	Produzione e consumo di Cfc e di Hcfc	Sommatoria delle emissioni atmosferiche delle sostanze che provocano la riduzione dell'ozono stratosferico (Cfc e Hcfc)	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.5}$	Emissioni di SO2	Sommatoria delle emissioni acide (SO2) in atmosfera	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto (medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua, media annuale e invernale)
		$x_{7.4.6}$	Emissioni di NOx	Sommatoria delle emissioni acide e che favoriscono la formazione di ozono troposferico (NOx) in atmosfera	mc, t/anno, $\mu\text{g}/\text{mc}$ rispetto al riferimento temporale assunto (medie orarie, medie giornaliere, 98° percentile e mediana su base annua)

$X_7$	$x_{7.4.i}$ $i=1,...,11$ Componente aria	$x_{7.4.7}$	Emissioni di NH <sub>3</sub>	Sommatoria delle emissioni acide (NH <sub>3</sub> ) in atmosfera	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.8}$	Emissioni CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> e N <sub>2</sub> O da processi trattamento rifiuti	Sommatoria delle emissioni (CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O ) derivate dal trattamento di rifiuti	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.9}$	Emissioni di benzene nelle aree urbane	Sommatoria delle emissioni di benzene nelle aree urbane	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.10}$	Emissioni di PM <sub>10</sub> nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	Sommatoria delle emissioni di PM <sub>10</sub> nelle aree urbane e nell'intorno di poli industriali e assi viari	µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{7.4.11}$	Livello di criticità dell'aria	Viene valutato il miglioramento o peggioramento della situazione in seguito all'attuazione delle azioni previste	Valutazione di carattere qualitativo
	$x_{7.5.i}$ $i=1,...,8$ Componente acqua	$x_{7.5.1}$	Corpi idrici già significativamente inquinati	Sommatoria m/n° corpi idrici inquinati	m, numero e 1/0
		$x_{7.5.2}$	Consumi idrici	Sommatoria dei volumi di acqua consumati al giorno oppure pro capite	mc/giorno o mc/ab
		$x_{7.5.3}$	Scarichi idrici	Sommatoria dei volumi di liquidi scaricati al giorno	mc/giorno
		$x_{7.5.4}$	Discariche di agenti inquinanti nelle acque	Numero di discariche o sommatoria delle sostanze inquinanti (fertilizzanti, sostanze organiche, prodotti chimici) rilasciate nelle acque	A seconda della misurazione
		$x_{7.5.5}$	Estrazione di acqua per area, pro capite e per settore	Sommatoria di litri prelevati o per area, o pro capite o per settore	l/mq o l/ab o l
		$x_{7.5.6}$	Emissione di nutrienti in acqua	Sommatoria dei nutrienti (azoto o fosforo) riversati in acqua per fonte (famiglie e settori economici)	t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto

$X_7$	$x_{7.5.i}$ $i=1,...,8$ <i>Componente acqua</i>	$x_{7.5.7}$	Cattura di pesce per specie	Esprime la quantità di pesce pescato per specie	Kg/gg, t/anno
		$x_{7.5.8}$	Terreni irrigati	Sommatoria degli ettari irrigati oppure rapporto tra la sommatoria degli ettari irrigati rispetto alla superficie agricola utilizzata	Ha o %
	$x_{7.6.i}$ $i=1,...,10$ <i>Componente energia</i>	$x_{7.6.1}$	Consumi energetici	Sommatoria dell'energia consumata all'ora	Kwh
		$x_{7.6.2}$	Consumo di carburante per i trasporti	Sommatoria del carburante utilizzata per i trasporti	l
		$x_{7.6.3}$	Intensità energetica industria	Esprime l'energia utilizzata in termini equivalenti alle tonnellate di petrolio necessarie per produrla e al costo	tep/milioni di euro
		$x_{7.6.4}$	Presenza di elettrodotti	Esprime il rapporto tra l'estensione lineare degli elettrodotti rispetto alla superficie totale	Km/mq
		$x_{7.6.5}$	Superficie occupata da infrastrutture	Sommatoria delle aree interessate da infrastrutture energetiche	mq
		$x_{7.6.6}$	Densità delle antenne per tele-radio-comunicazione	Sommatoria del numero di antenne/Superficie amministrativa totale	n° antenne/Kmq
		$x_{7.6.7}$	Antenne per tele-radio-comunicazione pro capite	Sommatoria del numero di antenne/Sommatoria del numero di abitanti del territorio amministrativo	n° antenne/ab.
		$x_{7.6.8}$	Consumo energetico dell'edificio	Quantità di calore annuale necessaria a mantenere in condizioni di confort termico un metro quadro di superficie calpestabile	KWh/mq2/anno
		$x_{7.6.9}$	Consumo energetico medio delle abitazioni	Sommatoria della quantità di calore annuale necessaria a mantenere in condizioni di confort termico un metro quadro di superficie calpestabile	KWh/mq2/anno
		$x_{7.6.10}$	Estrazione di idrocarburi	Sommatoria degli idrocarburi estratti	mc rispetto al riferimento temporale assunto

$X_7$	$x_{7.7.i}$ $i=1,...,11$ <i>Componente rifiuti</i>	$x_{7.7.1}$	Rifiuti generici	Sommatoria delle tonnellate dei rifiuti generici prodotti	t
		$x_{7.7.2}$	Rifiuti solidi urbani	Sommatoria delle tonnellate dei rifiuti solidi urbani prodotti	t
		$x_{7.7.3}$	Rifiuti speciali	Sommatoria delle tonnellate dei rifiuti speciali prodotti	t
		$x_{7.7.4}$	Sostanze pericolose	Sommatoria delle tonnellate delle sostanze pericolose prodotte	t
		$x_{7.7.5}$	Produzione pro capite di rifiuti solidi urbani	Sommatoria delle tonnellate dei rifiuti solidi urbani prodotti per abitante	t/ab.
		$x_{7.7.6}$	Produzione di rifiuti solidi per tipologia di rifiuto	Rapporto tra la sommatoria delle tonnellate dei rifiuti solidi prodotti rispetto alla sommatoria delle tonnellate dei rifiuti per tipologia	t rispetto all'arco temporale di riferimento
		$x_{7.7.7}$	Produzione di rifiuti pericolosi rispetto ai rifiuti totali	Rapporto tra la sommatoria delle tonnellate dei rifiuti pericolosi prodotti rispetto alla sommatoria delle tonnellate dei rifiuti totali	Adimensionale, %
		$x_{7.7.8}$	Raccolta differenziata	Percentuale della quantità di tonnellate di raccolta differenziata di rifiuti rispetto al totale	%
		$x_{7.7.9}$	Quantità delle singole frazioni di rifiuti derivati da raccolta differenziata	Percentuale della quantità di tonnellate delle singole frazioni rispetto al totale di tonnellate di rifiuti derivati da raccolta differenziata	%
		$x_{7.7.10}$	Importazione ed esportazione di rifiuti pericolosi	Rapporto tra la quantità di rifiuti importati e la quantità di quelli esportati	Adimensionale, %
		$x_{7.7.11}$	Rifiuti urbani raccolti, messi in discarica e inceneriti	Rapporto tra la sommatoria dei rifiuti urbani raccolti, (o messi in discarica o inceneriti) e la popolazione	Kg/ab.

$X_7$	$x_{7.8.i}$ $i=1,\dots,8$ <i>Componente sicurezza</i>	$x_{7.8.1}$	Rischio di incidente rilevante	Numero e/o superficie degli impianti a rischio di incidente rilevante	n° o mq
		$x_{7.8.2}$	Vittime colpite da eventi idrogeologici estremi	Numero di vittime colpite da eventi idrogeologici estremi	n°/anno
		$x_{7.8.3}$	Siti inquinati	Numero e/o superficie dei siti inquinati	n° o mq
		$x_{7.8.4}$	Incidenti notificati	Numero di incidenti notificati in industria e trasporti	n°/anno
		$x_{7.8.5}$	Episodi di calamità naturali	Numero di episodi di calamità naturali (terremoti, eruzioni ecc)	n°/anno
		$x_{7.8.6}$	Stabilimenti potenzialmente origine di rischi tecnologici	Sommatoria delle superfici di stabilimenti potenzialmente origine di rischi tecnologici	mq
		$x_{7.8.7}$	Aree vicine a fonti di inquinamento o rischio ambientale	Sommatoria delle superfici vicine a fonti di inquinamento o rischio ambientale	n°, mq
		$x_{7.8.8}$	Popolazione esposta a rischio industriale (o tecnologico)	Sommatoria del numero di abitanti esposti a rischio industriale (o tecnologico)	n°/anno

## 2.8. Variabili – indicatori di pressione non desumibili con una semplice operazione

			Nome indicatore - variabile:	Modalità di calcolo:	Unità di grandezza:
$X_8$	$x_{8.1.i}$ $i=1$ Componente suolo	$x_{8.1.1}$	Consumo di suolo dovuto a dispersione insediativi e infrastrutturale	Valuta l'intrusione fisica dovuta a costruzioni, a infrastrutture e ad attività estranee all'agricoltura tramite il rapporto tra la diffusione insediativa e infrastrutturale (somma dell'area $S_{ins}$ occupata da insediamenti per usi extra - agricoli e l'area $S_{inf}$ occupata da infrastrutture interne all'unità di paesaggio, moltiplicate per dei parametri $p_{ins}$ e $p_{inf}$ di ponderazione) rispetto all'area dell'unità di paesaggio che comprende anche le aree di diffusione insediativi non storica lungo gli assi viari ( $A_{UP}$ ). Oppure è data dal rapporto tra la diffusione insediativa e infrastrutturale e il numero degli abitanti	$I_{Dif} = (p_{ins} S_{ins} + p_{inf} S_{inf}) / A_{UP}$  Adimensionale, % o Mq/ab
		$x_{8.2.1}$	Impatto della viabilità	Rapporto tra la superficie residenziale entro in buffer acustico della viabilità (250m per le strade di categoria A - autostrade; 150m per la categoria B - statali ed ex statali; 60m per la categoria C- provinciali) rispetto alla superficie residenziale complessiva	adimensionale o %
	$x_{8.2.i}$ $i=1,...,3$ Componente paesaggio	$x_{8.2.2}$	Indice di valore storico	Valuta l'integrità del tessuto agricolo storico, in proporzione all'estensione del tessuto stesso, alla densità dei segni storici ancora rinvenibili e all'assenza di effetti di decontestualizzazione causati dai processi di urbanizzazione recenti ( $A_{UP}$ = area dell'unità di paesaggio, $C_1$ = numero di cascine/ville/tetti storici non decontestualizzati; $C_2$ = numero di cascine/ville/tetti storici decontestualizzati; $S$ = lunghezza in Km dei tratti viari storici; $I$ = lunghezza in Km dei canali/rogge/rii/bealere storici) ( $p_D$ = parametro di effetto della decontestualizzazione) (con $p_C / p_S / p_I$ = parametri di ponderazione)	$V_{Sto} =$ $[p_C (C_1 + p_D C_2) + p_S S + p_I I] A_{UP}$  Adimensionale, %



$X_8$	$x_{8.2.i}$ $i=1,...,3$ Componente paesaggio	$x_{8.2.3}$	Indice di qualità percettiva	Valuta il grado di disturbo percettivo prodotto da manufatti estranei al paesaggio agricolo ed è dato dal rapporto tra la qualità percettiva complessiva dell'unità di paesaggio (data dal grado di qualità percettiva $p_i$ per l'area $A_i$ caratterizzata da quel grado di qualità percettiva) rispetto all'area della medesima	$I_{per} = (\sum_i^n p_i A_i) / A_{up}$  con $0 \leq p_i \leq 1$  Adimensionale, %
	$x_{8.3.i}$ $i=1,2$ Componente natura	$x_{8.3.1}$	Valore di naturalità	Sommatoria dei gradi di naturalità ( $n_i$ ) dei diversi biotipi presenti nell'unità di paesaggio per l'area del biotipo stesso ( $A_i$ ), il tutto moltiplicato per l'indice di insularizzazione ( $I_{ns}$ ) elevato al parametro di forma della funzione ( $x$ )	$V_{Nat} = I_{ns}^x (\sum_i^n n_i A_i)$  Adimensionale, %
		$x_{8.3.2}$	Indice di naturalità	Rapporto tra la naturalità ( $V_{Nat}$ ) di un'unità di paesaggio diviso per l'area ( $A_{UP}$ )	$I_{Nat} = V_{Nat} / A_{UP}$  Adimensionale, %
	$x_{8.4.i}$ $i=1,2$ Componente aria	$x_{8.4.1}$	Emissioni aggregate di gas effetto serra (6 gas), in relazione all'obiettivo di Kyoto	Sommatoria delle emissioni in atmosfera dei gas serra in termini di CO2 equivalenti	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
		$x_{8.4.2}$	Emissioni CO2 eq. da processi industriali	Sommatoria delle emissioni di CO2 prodotte da processi industriali	mc, t/anno, µg/mc rispetto al riferimento temporale assunto
	$x_{8.5.i}$ $i=1,2$ Componente acqua	$x_{8.5.1}$	Emissioni di materia organica	Esprime la quantità di BOD emessa pro capite	Kg BOD/ab

$X_8$	$x_{8.5.i}$ $i=1,2$ <i>Componente acqua</i>	$x_{8.5.2}$	Corpi idrici sottoposti ad utilizzo intensivo della risorsa idrica (rete irrigua, corsi d'acqua con significative derivazioni di portata ecc.)	Descrive lo sfruttamento al quale è sottoposto un corso d'acqua	Numero, mc, 1/0
	$x_{8.6.i}$ $i=1, \dots, 5$ <i>Componente sicurezza</i>	$x_{8.6.1}$	Indice di pressione da attività inquinanti o a rischio	Valuta l'estensione complessiva che in ciascuna unità di paesaggio assumono le impronte spaziali dei fattori di pressione che generano inquinamenti di varia natura o potenziali rischi (data dalla sommatoria delle aree $S'_i$ occupate delle attività stesse e delle aree $S''_i$ di potenziale diffusione spaziale delle pressioni esercitate) rispetto all'area dell'unità di paesaggio ( $A_{UP}$ )	$I_{pre} = \left[ \sum_i^n (S'_i + S''_i) \right] / A_{UP}$ Adimensionale, %
		$x_{8.6.2}$	Nuova esposizione al pericolo valanghe	(Mq urbanizzato + Mq infrastrutture) previsione per livello di pericolo valanghe	Mq
		$x_{8.6.3}$	Aumento dell'esposizione al pericolo valanghe	(Mq urbanizzato + Mq infrastrutture esistenti)/(Mq urbanizzato + Mq infrastrutture previsione) per livello di pericolo valanghe	%
		$x_{8.6.4}$	Nuova esposizione al pericolo frane	(Mq urbanizzato + Mq infrastrutture) previsione per livello di pericolo frane	Mq
		$x_{8.6.5}$	Nuova esposizione al pericolo alluvionale	(Mq urbanizzato + Mq infrastrutture) previsione per livello di pericolo alluvionale	Mq

$X_8$	$x_{8.7.i}$ $i=1,...,4$ <i>Componente morfologia</i>	$x_{8.7.1}$	Indice di estensione dell'impronta urbanistica	Rapporto tra l'area degli spazi verdi periurbani ( $A_{sv}$ ) e l'area degli spazi urbani costruiti comprensiva delle strade ( $A_{sc}$ )	$I_{est} = A_{sv} / A_{sc}$  Adimensionale, %
		$x_{8.7.2}$	Indice di insularizzazione	Prodotto di una funzione dell'area utile ( $A_{UP}$ ) dell'unità di paesaggio per una funzione della permeabilità dei perimetri ( $P_{UP}$ ) e della forma ( $F_{UP}$ ) dell'unità di paesaggio	$I_{ns} = f'(A_{UP})f''(P_{UP}, F_{UP})$  Adimensionale, %
		$x_{8.7.3}$	Indice sintetico dell'impronta urbanistica	E' funzione dell'indice di estensione ( $I_{est}$ ) e dei valori medi degli indici di insularizzazione ( $I_{ns}^*$ ), di naturalità ( $I_{Nat}^*$ ), di valenza storica ( $I_{Sto}^*$ ), di qualità percettiva ( $I_{Per}^*$ ), di pressione ( $I_{Pre}^*$ ) e del consumo di suolo da dispersione insediativi ( $I_{Dif}^*$ )	$I_{iu} = f \begin{bmatrix} I_{est} (1 - I_{ns}^*), \\ I_{est} (1 - I_{Nat}^*), \\ I_{est} (1 - I_{Sto}^*), \\ I_{est} (1 - I_{Per}^*), \\ I_{est} I_{Pre}^*, \\ I_{est} I_{Dif}^* \end{bmatrix}$
		$x_{8.7.4}$	Frammentazione degli insediamenti produttivi	Misura la frammentazione morfologica degli insediamenti produttivi	Adimensionale