

La definizione degli impatti e la loro misurazione in una logica di valutazione strategica dello sviluppo

Giulio Mondini

Premessa

Obiettivo del lavoro è la ricerca, all'interno di un quadro concettuale coerente, di un comune denominatore capace di porre con chiarezza i termini che legano l'esigenza di espressione di giudizio di compatibilità con un concetto di ambiente che mantiene elevati margini di ambiguità. In particolare quando questo concetto non è chiarito nel rapporto con altri molto simili quali ecosistema, paesaggio, natura e territorio. Tale operazione è tanto più importante quanto più il concetto di ambiente si trova al centro del dibattito di numerose discipline scientifiche, e necessariamente dovrà affrontare la resistenza di vari specialisti, che formati sulla base di paradigmi disciplinari poco trasversali, sono poco propensi ad accettare linguaggi non pienamente coincidenti con quelli della propria struttura disciplinare.

A tal proposito, possiamo ricordare quanto scrive Prigogine: "[...] siamo solo all'inizio dell'avventura. Stiamo assistendo all'emergere di una scienza che non si limita più a studiare situazioni semplificate, idealizzate, ma che ci mette di fronte alla complessità del mondo reale: una scienza che consente alla creatività umana di vivere se stessa come l'espressione singolare di un carattere fondamentale che è comune a tutti i livelli della natura" (I.Prigogine 1993).

Un sistema complesso, come quello ambientale, non è descrivibile con leggi deterministiche, ma l'indeterminismo non va confuso con l'imprevedibilità che renderebbe aleatorio ogni tentativo di conoscenza e valutazione. "Sono sempre più numerosi coloro che giungono alla conclusione che le leggi della natura sono irreversibili e stocastiche; che le leggi deterministiche e reversibili sono applicabili solo in situazioni limitate" e: "Nell'ultimo decennio abbiamo imparato che in condizioni di non equilibrio, la materia semplice può adottare comportamenti complessi ... oggi il nostro interesse si sta spostando verso i sistemi di non-equilibrio che interagiscono con ciò che li circonda ..." (I.Prigogine 1993).

Se accettiamo che i piani e i programmi sono caratterizzati da conflittualità, rischio e incertezza è giusto ribadire come la valutazione strategica non può che essere affrontata tenendo conto dei vari gradi di complessità del sistema di riferimento.

E' possibile quindi, in relazione alle diverse fasi dello sviluppo del processo progettuale, parlare di una rete di interrelazioni sempre più complesse, caratterizzata: da una parte dall'aumento della complessità verticale dovuto agli effetti di parti di processo sempre più specializzati; dall'altra dalla molteplicità degli stadi del processo decisionale (in particolare pubblico), che portano all'aumento della complessità orizzontale.

Il primo passo su questa strada è sicuramente quello della ricerca di comuni metodiche da applicare alla definizione degli impatti derivanti dalle azioni dell'uomo e alla loro misurazione.

La sfida dello sviluppo sostenibile passa anche attraverso i metodi della valutazione strategica, che devono ridefinire il rapporto che lega la visione biocentrica con quella antropocentrica, per poter essere capaci di esprimere indicatori sintetici della qualità della vita dell'uomo.

Questa distinzione è forse la chiave per introdurre la qualità come elemento diversificante le alternative progettuali e per far sì che la valutazione partecipi a pieno titolo al processo di progettazione.

L'analisi delle esperienze condotte in questo campo, conferma l'attualità e la fattibilità operativa della possibilità di esprimere una misura quanti-qualitativa, dell'efficacia, dell'efficienza, dell'equità e dell'estetica del progetto in un processo in cui i due termini del problema progetto e valutazione devono svilupparsi in tempi coincidenti ed essere espressi in linguaggi comunicabili ed idonei alla rappresentazione e soluzione del problema.

Il concetto di resilienza

Il concetto base al quale fare riferimento al fine di perseguire un obiettivo di valutazione strategica dello sviluppo è quello di "resilienza".

Il termine resilienza indica la "capacità di un sistema di mantenere la propria struttura e i propri modelli di comportamento di fronte a disturbi esterni, cioè la sua capacità di adattarsi ai cambiamenti". Essa è da intendersi come una qualità intrinseca al sistema stesso, grazie alla quale viene assicurato il suo funzionamento dina-

mico. Il concetto di resilienza è sottolineato soprattutto nelle discipline inerenti l'ecologia del paesaggio, ma il suo significato abbraccia un campo certamente più ampio. Parlare di resilienza riferendosi all'ambiente significa portare l'attenzione verso il funzionamento dei sistemi che lo compongono, funzionamento necessario per il mantenimento degli equilibri in seguito a pressioni o shock esterni. Il concetto trova la sua applicazione anche nelle discipline economiche, dove il mantenimento dell'equilibrio deve essere perseguito tenendo conto di due fattori fondamentali: le tecnologie disponibili, il capitale naturale. Questi due elementi sono legati da uno stretto rapporto di interdipendenza. Un buon livello di innovazioni tecnologiche può aiutare nel mantenimento degli equilibri naturali scongiurando uno sviluppo incontrollato che porterebbe ad una eccessiva invasione da parte dell'uomo sui ritmi naturali e ad una eccessiva specializzazione con conseguente eliminazione della biodiversità e della diversificazione economica. Il mantenimento della capacità resiliente di un sistema diventa importante soprattutto se inserito all'interno di un'ottica che ha come presupposto il principio della sostenibilità.

Si tratta più precisamente di definire il limite oltre il quale viene meno la capacità del sistema di ritornare allo stato iniziale dopo aver subito una pressione esterna.

La capacità del sistema di tornare in più o meno tempo allo stato iniziale è definita elasticità.

L'ampiezza della risposta alla pressione esterna, senza giungere al collasso del sistema, misura il limite di assorbimento oltre il quale non vi è più possibilità di ritornare allo stato iniziale.

Il tempo con il quale si produce la modificazione iniziale e la successiva fase di recupero è rilevato dall'isteresi che descrive l'andamento asimmetrico della curva. Infine, dopo la fase di recupero, è possibile rilevare la differenza tra la condizione iniziale e la situazione nella quale si arriva alla stabilizzazione del sistema: tale capacità è definita "malleabilità".

L'indeterminismo o probabilismo è un effetto composito e complesso della combinazione dell'asimmetria e della imprevedibilità che impedisce di potere misurare e correlare con precisione matematica i fenomeni che si verificano nel corso dei processi temporali perché la conoscenza (sempre incompleta, non a causa dell'ignoranza colmabile col passare del tempo, ma a causa del passare del tempo che non lascia intatte le cose e non le rende mai assolutamente conoscibili) delle

RESILIENZA

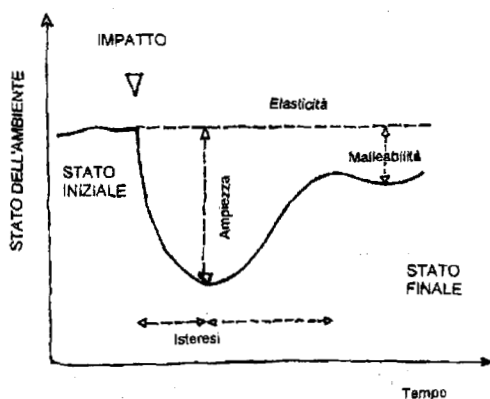


Fig. 1

condizioni di partenza iniziali di una certa successione di fatti non permette di percepire tutti gli eventi che si verificano né ex ante né ex post. La prospettiva o la retrospettiva è incerta proprio perché il tempo non scorre in maniera reversibile, inerte ed equivalente" (Rizzo 1999).

Partendo dal concetto di resilienza di un sistema è possibile quindi misurare il grado di reversibilità degli impatti, definendo la vulnerabilità di una determinata realtà senza che subisca degni o collassi.

Nella progettazione territoriale tale concetto è legato alla definizione della capacità portante di un'area, limite oltre il quale il sistema territoriale non è in grado di sostenere lo sfruttamento delle risorse interne con conseguente perdita di autonomia.

Il nodo attorno al quale si discute, al fine di definire la capacità portante di un'area, è quindi l'individuazione della soglia critica oltre la quale non vi è più capacità di sopportare nuove pressioni di origine antropica. Tale limite definisce la criticità di un sistema. Individuare i punti di criticità significa quindi evidenziare la vicinanza alla soglia di degrado irreversibile.

Così come tali concetti sono applicati alle risorse ambientali e alle funzioni ecologiche è possibile parlare di resilienza di un sistema

economico, ovvero, la sua capacità di mantenere costante la produttività se sottoposto a pressioni o shock.

L'anello di congiunzione è rappresentato dalla conservazione del capitale naturale, riducendo al minimo la pressione prodotta dal danno all'ambiente sul sistema economico.

In questo modo è possibile parlare di stock di capitale naturale, il quale è in grado di produrre un flusso di servizi per il sistema economico, massimizzandone i benefici netti in relazione alla capacità di mantenere nel tempo la qualità dello stock di risorse naturali.

La resilienza di un sistema economico è quindi strettamente legata ai tempi di ripresa in quanto i costi di ripristino possono essere più elevati del valore dell'attività che ha causato il degrado iniziale. Con evidenti ripercussioni sulla qualità del capitale prodotto dall'uomo, direttamente collegabile alla perdita di diversità. E' proprio per questo motivo che la conservazione integrata dello stock di capitale naturale basato sulla diversità rappresenta, in una logica di valutazione strategica della sostenibilità, una garanzia della capacità resiliente di sistemi ecologici ed economici agli shock e alle pressioni.

La definizione dello stock di capitale naturale, proprio per la complessità del quadro di riferimento, può assumere conseguentemente significati diversi.

I più comuni possono essere così classificati:

- stock costante di capitale fisico, interessante per le risorse riproducibili, ma di scarsa rilevanza per le risorse esauribili;
- valore economico costante dello stock, rappresenta il bilanciamento tra la riduzione dello stock di beni fisici e l'aumento dei prezzi;
- stock e prezzi costanti nel tempo, si possono ottenere se a fronte di una diminuzione dello stock fisico vi è una ricerca di sostituzione tecnologica;
- costanza intergenerazionale del valore totale di tutti gli stock di capitale. In questo caso le generazioni future erediteranno uno stock composto di capitale non inferiore a quello della generazione precedente.

E' evidente come non possa esistere una interpretazione semplice del concetto di stock costante di capitale, ma come si debba ricorrere a qualche combinazione per definire una regola che tenga conto di indicatori di sostenibilità individuando prioritariamente gli stock minimi critici da applicare nei processi di valutazione strategica.

I modelli per la definizione degli impatti

La definizione e la misurazione degli impatti del progetto sul territorio dipendono in larga misura dal sistema di indicatori che è possibile costruire per il caso in esame. I requisiti minimi che questo sistema deve possedere possono essere sintetizzabili in: rappresentatività, accessibilità, affidabilità e operatività.

Per poter gestire correttamente il flusso di informazioni, che per le caratteristiche intrinseche del tema che stiamo trattando debbono essere quantitativamente importanti e qualitativamente eterogenee, occorre fare riferimento ad un processo di valutazione all'interno del quale sono riconoscibili varie categorie di modelli.

I principali modelli ai quali fare riferimento sono:

"Modelli di generazione; il loro scopo è quello di rendere conto in termini qualitativi e possibilmente quantitativi delle pericolosità intrinseche relative ai diversi scenari di intervento.

Modelli di stato; tali modelli hanno l'obiettivo di rendere conto dei livelli di degrado, e più genericamente di criticità degli elementi ambientali considerati.

Modelli di sensibilità relativa delle componenti ambientali; l'obiettivo è in questo caso quello di stimare la sensibilità relativa o la vulnerabilità delle realtà considerate in termini generali, o nei confronti di particolari forme di pressione.

Modelli di valore economico; l'obiettivo è quello di tradurre in termini monetari il valore delle risorse ambientali trattate.

Modelli di pregio ambientale; lo scopo è quello di seguire le interferenze attraverso le catene di perturbazioni fisiche indotte direttamente o indirettamente nell'ambiente" (S. Malcevschi 1991).

Tali modelli, al fine di non incorrere in un errore frequente (l'uso di un'unica metodologia per analizzare l'intero processo) e di non identificarli con una sola tecnica di valutazione, occorre che siano utilizzati in modo integrato perché possano rispondere positivamente al sistema multiobiettivo che rappresenta l'area oggetto di studio, rispetto alla quale esprimere il giudizio di compatibilità.

La complessità di valutazioni strategiche di compatibilità ambientale impone percorsi rigorosi, trasparenti, verificabili e rispondenti ad alcune esigenze:

- la valutazione deve essere condotta da un gruppo di esperti che agiscono in modo interdisciplinare e che abbiano definito un signifi-

cato comune e coerente dei linguaggi (ad esempio utilizzando il metodo Delphy);

- vi deve essere una forte azione di selezione delle criticità (ad esempio utilizzando le check-list);
- la definizione degli impatti deve portare alla costruzione di scenari futuri simulando un quadro di riferimento capace di minimizzare il fattore dell'incertezza previsionale (ad esempio attraverso matrici coassiali o utilizzando network qualitativi);
- la quantificazione degli impatti richiede l'utilizzo di procedure formalizzate e accettate dalla comunità scientifica, in grado di produrre indici sintetici di compatibilità (ad esempio applicando metodi integrati di valutazione diretta ed indiretta e quanti-qualitativi);
- tutto il percorso deve garantire un equo confronto fra tutte le possibili alternative ed essere di supporto all'intero processo decisionale, dal momento della progettazione integrata al coinvolgimento del pubblico e dallo studio di impatto al momento del giudizio di compatibilità (ad esempio utilizzando analisi multi-criteri e analisi di sensibilità).

Il ruolo dell'informazione

La costruzione delle conoscenze nella società dell'informazione è caratterizzata dall'eccesso di informazioni.

Per questo motivo occorre una attenta selezione delle conoscenze perché possano essere utili alla costruzione di indicatori strutturati, sintetici, riconosciuti e affidabili.

L'informazione è uno strumento, e come tale deve essere utilizzato.

Sono molti i fenomeni che impediscono l'uso dell'informazione disponibile: per esempio il "rumore" (sovrabbondanza di informazioni) genera confusione e rigetto; la "genericità" (mancanza di pertinenza specifica) riduce l'efficacia e l'efficienza dell'informazione. Informazione e incertezza sono concetti legati da un rapporto di proporzionalità inversa: più aumenta il grado di approfondimento dell'informazione, minore è l'incertezza.

Nasce quindi la necessità di elaborare strumenti che permettano di ridurre l'incertezza stocastica e l'incertezza reale quali elementi caratterizzanti l'informazione.

La prima dipende da una non precisa conoscenza degli eventi sui quali insiste il progetto. Essa può essere a rischio definito o a rischio

non definito, a seconda del grado di conoscenza degli esiti delle opzioni. L'informazione assume, nei due suddetti casi, una valenza differente: nella situazione a rischio definito, essa migliora la conoscenza e permette di verificare le condizioni previste. In una condizione a rischio non definito, invece, l'informazione permette di addentrarsi nel problema gradualmente.

L'incertezza reale è riferita a quei contesti decisionali in cui non è possibile controllare i fattori coinvolti. Essa dipende principalmente dal comportamento strategico degli attori, e dalle dinamiche dell'ambiente. Il problema della molteplicità degli attori fa sì che il decisore non sia unico: egli deve fare i conti con i rapporti di cooperazione-conflitto presenti tra i soggetti coinvolti. L'ambiente di riferimento è generatore di incertezza quando sono presenti delle turbolenze che impediscono l'utilizzo di modelli prefissati di valutazione. Il carattere informativo di un messaggio è dato dalla quantità di incertezza che permette di dissolvere. Per questo motivo è utile effettuare una valutazione della quantità di informazione che si intende acquisire, determinando il grado di incertezza (comunque sempre inevitabile) che si è disposti a sopportare.

Alcune caratteristiche quali la rilevanza, la confrontabilità nel tempo e nello spazio, la trasparenza e la completezza possono ridurre il grado di incertezza e rendere possibile l'informazione assunta in diversi contesti.

Anche per l'informazione occorre fare riferimento a sistemi con alti livelli di integrabilità, che adottano un quadro concettuale comune, affinché sia possibile collocare le conoscenze in un contesto interpretativo coerente.

In relazione al contesto nel quale si sta operando, le informazioni necessarie possono essere selezionate in base ad alcuni requisiti minimi:

- la loro rilevabilità a costi non troppo elevati in riferimento agli obiettivi;
- la disponibilità relazionata al programma di lavoro;
- l'attendibilità dei dati e delle fonti;
- la comprensibilità per tutti gli attori che partecipano al processo decisionale.

Per la raccolta delle informazioni utili alla costruzione di un sistema di indicatori possiamo fare riferimento a tre principali metodi:

- "1) le informazioni routinarie, rilevabili presso enti, organismi, ecc. (ISTAT, ARPA, ecc.) con scadenza periodica: queste informazioni presentano un costo molto basso di raccolta e, spesso, di trattamento, ma sono finalizzate alla domanda informativa dell'ente che le raccoglie e non del piano o del programma, per cui possono essere inadatte o scarsamente adatte alla misurazione delle caratteristiche del fenomeno preso in considerazione; presentano però il vantaggio di essere certificate dall'ente che le mette a disposizione;
- 2) le ricerche mirate: permettono al pianificatore di raccogliere e trattare le informazioni in modo più strettamente legato alle caratteristiche del fenomeno preso in considerazione e al piano-programma, ma sono molto costose e richiedono lunghi tempi per la loro elaborazione;
- 3) il giudizio degli esperti: questa strategia informativa esclude l'osservazione diretta del fenomeno ed esprime l'interpretazione del fenomeno mediata da terzi ritenuti esperti; viene usata solitamente per raccogliere informazioni di tipo qualitativo o informazioni su fenomeni poco chiari o molto complessi; l'attendibilità delle informazioni raccolte in questo modo richiede l'impiego di procedure e tecniche abbastanza sofisticate quale il Metodo Delphy e simili"

(V.Bentivegna, D.Franchini, G.Mondini 1999).

L'importanza del dato informativo nasce dalla consapevolezza del ruolo che l'informazione esercita all'interno di un quadro di relazioni che sia in grado di "leggerlo" secondo un'ottica sistemica. Il problema non è quindi la raccolta dei dati, quanto la loro lettura e il loro coordinamento, per il raggiungimento del maggior livello possibile di informazione.

Lo Sviluppo Sostenibile non si può attuare senza uno sviluppo dell'informazione in senso integrato. Non occorre aumentare la mole dei dati, quanto operare una scelta oculata tra quelli disponibili in base all'utilizzo degli stessi. Gli indicatori sono lo strumento che permette di effettuare una misurazione. Attraverso l'indicatore si elabora l'informazione: il sistema di indicatori permette di finalizzarla alla definizione del problema secondo un'ottica di sostenibilità.

Un'analisi integrata degli indicatori

L'indicatore è una misura che riflette un problema o una indicazione per la quale sono disponibili una o più informazioni,

temporalmente e spazialmente definite. La funzione dell'indicatore è fornire informazioni mirate.

In generale un indicatore è l'espressione di una o più caratteristiche che possono essere empiricamente osservate o calcolate e ha lo scopo di cogliere gli aspetti di un fenomeno giudicati importanti ai fini del monitoraggio. E' quindi un'informazione che afferisce a un attributo intrinseco o ad un'insieme di attributi che appartengono al fenomeno in questione o può essere associato a un secondo fenomeno ritenuto altamente correlato con il primo.

In sé, un indicatore è scarsamente informativo se non è associato in un sistema di indicatori, in grado di fornire informazioni sistematiche e se non è finalizzato agli scopi della valutazione.

Un sistema di indicatori è costituito da più indicatori fra di loro correlati dal punto di vista logico e funzionale, in grado di descrivere e informare su più fenomeni coordinati fra di loro o che si vogliono interpretare in modo coordinato.

Molti studiosi concordano sulla necessità di alcuni requisiti fondamentali che un buon indicatore deve possedere.

Tali requisiti possono essere così sintetizzati:

"Rappresentatività: l'indicatore deve essere chiaramente correlabile con un certo fenomeno o una certa caratteristica che si vuole rilevare o controllare; deve essere altamente correlabile con l'effetto suddetto, con una minima dispersione statistica; deve essere difficilmente camuffabile da fattori al contorno; deve avere una validità sufficientemente generalizzabile a molte situazioni analoghe, anche se non identiche.

Accessibilità: deve essere facilmente misurabile e possibilmente monitorabile automaticamente; deve essere campionabile facilmente; deve avere una soglia di rilevanza analitica accessibile con tecniche standard.

Affidabilità: deve avere valori minimi di errori sistematici.

Operatività: deve essere direttamente e facilmente utilizzabile per quantificare azioni di intervento, costi e benefici" (S.Malcevski 1991).

Il contenuto informativo di un indicatore dipende in larga misura:

- dalla rilevanza, cioè dall'importanza della caratteristica rilevata per la conoscenza del fenomeno in esame;
- dalla specificità, cioè la capacità di cogliere solo le caratteristiche individuate associate al fenomeno in esame;

- dalla precisione del parametro di misura, cioè la capacità di misurare lo stato e le variazioni delle caratteristiche al grado di approfondimento richiesto.

Un ultimo elemento importante nella costruzione di un sistema di indicatori capace di rappresentare la realtà del territorio in analisi è dato dalla ponderazione degli indicatori.

E' noto infatti come vari indicatori possono contribuire con importanza differente alla definizione di un'unica qualità, o pesare diversamente in un sistema obiettivi-criteri di un processo decisionale.

A tal proposito, è solo il caso di ricordare l'importanza che hanno assunto tecniche mutuare della statistica come le analisi di regressione multipla e di analisi multi-variata, o metodi come il Delphy nella definizione dei pesi da assegnare ai criteri o agli indicatori in una procedura di valutazione complessa.

Si presenta di seguito, anche se in termini sintetici, un metodo, messo a punto in collaborazione con Marco Valle, per una analisi integrata degli indicatori, rimandando ad una lettura completa del lavoro la presentazione del modello matematico di trattamento dei dati.

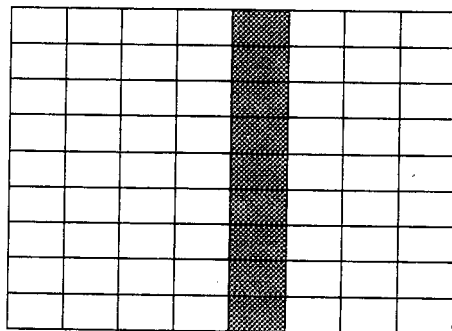
La struttura delle matrici è definita in modo tale da funzionare come un contenitore di conoscenze in grado di schematizzare la realtà. Questo "contenitore" è quindi una semplificazione di un fenomeno valutativo complesso e deve possedere caratteristiche di flessibilità e adattabilità perché deve essere applicabile a luoghi diversi e in tempi diversi. Partendo da questi presupposti è stato ritenuto soddisfacente l'utilizzo di una matrice a triplice ingresso che presenta nelle colonne le componenti strutturali del sistema (società umana, servizi, fattori fisici, aree verdi, edifici, luoghi collettivi e strutture insediative, impianti e reti tecnologiche) nelle righe le caratteristiche del comfort (congruità e salute, fruibilità, produttività, sicurezza, mobilità, immagine, cultura e conoscenza), analizzate ognuna sotto tre aspetti di valore (valore di consistenza, valore di specificità e di rarità, valore d'uso e di vulnerabilità).

		componenti strutturali del sistema						
caratteristiche del comfort		Società umana	Servizi	Fattori fisici	Aree verdi	Edifici	Luoghi collettivi e strutture insediative	Impianti e reti tecnologiche
	Congruità e salute							
	Fruibilità							
	Produttività							
	Sicurezza							
	Mobilità							
	Immagine							
	Cultura, conoscenza							

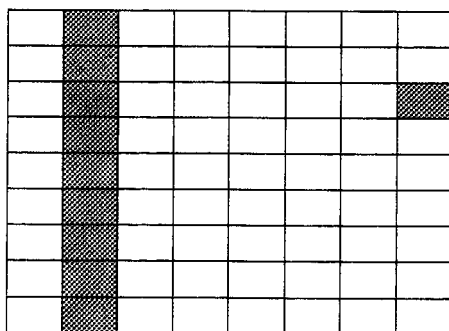
Una struttura di questo genere oltre a possedere le qualità già citate permette di svolgere alcune operazioni tra gli elementi che la compongono quali:

1. individuazione delle relazioni all'interno di una singola caratteristica del comfort

2. classificazione degli elementi appartenenti alla stessa componente a seconda del problema affrontato



3. impatti che un campo specifico può generare rispetto ad una o più componenti strutturali del sistema



Queste operazioni possono essere molto utili per verifiche parziali all'interno della procedura o per approfondimenti su singoli elementi della matrice.

Tutti gli indicatori, una volta raggruppati per argomenti, sono stati definiti secondo una modalità comune per renderne più agevole la consultazione.

ARGOMENTO TRATTATO
• Definizione e approfondimento dell'argomento con riferimenti normativi, statistici, elaborazioni su banche dati. • Descrizione degli indicatori considerati rappresentativi in relazione all'argomento
• Divisione in classi percentuali per ogni indicatore [0 % Æ 100 %]

Le tipologie adottate per gli indicatori, che esprimono il rapporto che intercorre tra indicatore e qualità, sono principalmente tre:

1. *Indicatori di tipo quantitativo* con una relazione tra indicatore e qualità di tipo algebrico. Dati misurati.
2. *Indicatori di tipo qualitativo* con una relazione tra indicatore e qualità di tipo percettivo – descrittivo. Dati percepiti.
3. *Indicatori di tipo misto* con una relazione tra indicatore e qualità di tipo quantitativo – qualitativo. Dati valutati.

Il posizionamento degli indicatori è rappresentato nella matrice A, mentre la matrice B riporta gli argomenti approfonditi dagli stessi. In allegato si riportano gli indicatori e i valori di riferimento.

Matrice A - Posizionamento degli indicatori

V A L O R I	Società umana (SU)	Servizi (SE)	Fattori fisici (FF)	Aree verdi (AV)	Edifici (ED)	Luoghi collettivi e strutture insediative (LS)	Impianti e reti tecnologiche (IR)
C	SU.CS.1c,2c,3c		FF.CS.1c,2c,3c,4c,5c, 6c,7c	AV.CS.1c	ED.CS.1c	LS.CS.1c	IR.CS.1c,2c
S&R	SU.CS.1sr			AV.CS.1sr	ED.CS.1sr		IR.CS.1sr,2sr
U&V	SU.CS.1uv,2uv	SE.CS.1uv	FF.CS.1uv		ED.CS.1uv		IR.CS.1uv,2uv
C	SU.FR.1c	SE.FR.1c	FF.FR.1c			LS.FR.1c	
S&R			FF.FR.1sr,2sr,3sr,4sr, 5sr,6sr,7sr,8sr,9sr,10sr		ED.FR.1sr	LS.FR.1sr	
U&V		SE.FR.1uv,2uv	FF.FR.1uv				IR.FR.1uv,2uv,3uv
C	SU.PR.1c,2c			AV.PR.1c,2c			IR.PR.1c
S&R	SU.PR.1sr,2sr		FF.PR.1sr		ED.PR.1sr		IR.PR.1sr
U&V	SU.PR.1uv,2uv	SE.PR.1uv,2uv	FF.PR.1uv				
C	SU.SI.1c,2c,3c,4c, 5c,6c	SE.SI.1c	FF.SI.1c	AV.SI.1c	ED.SI.1c		
S&R	SU.SI.1sr		FF.SI.1sr		ED.SI.1sr		
U&V		SE.SI.1uv			ED.SI.1uv	LS.SI.1uv	IR.SI.1uv
C	SU.MO.1c	SE.MO.1c				LS.MO.1c	IR.MO.1c
S&R	SU.MO.1sr				ED.MO.1sr	LS.MO.1sr,2sr	IR.MO.1sr
U&V		SE.MO.1uv				LS.MO.1uv,2uv	
C						LS.IM.1c	IR.IM.1c,2c
S&R					ED.IM.1sr		IR.IM.1sr,2sr,3sr
U&V				AV.IM.1uv	ED.IM.1uv		IR.IM.1uv
C	SU.CC.1c,2c			AV.CC.1c			IR.CC.1c,2c
S&R	SU.CC.1sr	SE.CC.1sr		AV.CC.1sr	ED.CC.1sr		
U&V	SU.CC.1uv,2uv	SE.CC.1uv					

Matrice B - Argomenti trattati dagli indicatori

	V A L O R I	Società umana (SU)	Servizi (SE)	Fattori fisici (FF)	Aree verdi (AV)	Edifici (ED)	Luoghi collettivi e strutture insediative (LS)	Impianti e reti tecnologiche (IR)
<i>Congruità e salute (CS)</i>	C	Benessere acustico	Servizio postale	Inquinamento atmosferico	Consistenza del verde urbano	Stato dell'edificio	Manutenzione dei luoghi collettivi	Efficienza delle reti di urbanizzazione
	S&R							
	U&V	Demografia						
<i>Fruibilità (FR)</i>	C	Densità della popolazione	Servizi per il tempo libero	Acqua per il consumo umano Clima	_____	Edifici dismessi	Parcheggi	Diffusione delle reti di urbanizzazione
	S&R							
	U&V							
<i>Produttività (PR)</i>	C	Tasso di disoccupazione	Servizi commerciali	Rifiuti	Barriere verdi e alberature stradali	Isolamento termico degli edifici	_____	Diffusione fonti rinnovabili
	S&R							
	U&V	Reddito e imprese						Rete di raccolta dei RSU
<i>Sicurezza (SI)</i>	C	Criminalità	Servizi sanitari	Calamità naturali	Manutenzione del verde urbano	Protezioni passive contro gli incendi Inquinamento da amianto	Sicurezza pedonale	Acque reflue
	S&R							
	U&V							
<i>Mobilità (MO)</i>	C	Fenomeni migratori	Trasporto pubblico	_____	_____	Barriere architettoniche nell'edificio	Traffico	Rete per la telecomunicazione
	S&R							
	U&V							
<i>Immagine (IM)</i>	C	_____	_____	_____	Elementi territoriali di rilevanza ambientale	Luminosità	Caratteristiche della maglia urbana	Illuminazione pubblica
	S&R							
	U&V							
<i>Cultura, conoscenza (CC)</i>	C	Istruzione e cultura	Servizi scolastici	_____	_____	Storicità dell'edificio	_____	Rete dell'informazione
	S&R							
	U&V							

L'importanza della definizione di indici sintetici

Le politiche di sviluppo ambientale e sostenibile sono un settore complesso, che necessita sia di una struttura analitica e dettagliata di indicatori, sia di indicatori sintetici adatti al tipo di valutazione che si sta compiendo. La struttura di indicatori più ampiamente accettata è il modello DPSIR ("Determinanti-Pressione-Stato-Impatto-Risposta"), che definisce cinque categorie di indicatori:

- I **determinanti** (*driving forces*) sono i fattori di fondo che influenzano una gamma di variabili ad essi pertinenti (ad esempio: numero di automobili per abitante; produzione industriale totale; PIL).
- Gli indicatori di **pressione** descrivono le variabili che direttamente causano i problemi ambientali (ad esempio: emissioni tossiche di CO₂ e rumore causati da traffico stradale; spazio occupato da auto parcheggiate; qualità di rifiuti da rottamazione di auto).
- Gli indicatori di **stato** mostrano la condizione attuale dell'ambiente (ad esempio: concentrazione di piombo in aree urbane; livelli acustici vicino a strade principali; temperatura media globale).
- Gli indicatori di **impatto** descrivono gli effetti ultimi dei cambiamenti di stato (ad esempio: percentuale di bambini che soffrono di problemi sanitari piombo-indotti; mortalità da infarti provocati dal rumore; numero di persone che muoiono di fame per perdite di raccolto indotte da cambiamenti climatici).
- Gli indicatori di **risposta** mostrano gli sforzi del sistema sociale (politici e decision-maker) per risolvere i problemi (ad esempio: percentuale di auto con marmitte catalitiche; massimi livelli di emissioni acustiche consentiti alle auto; politiche di prezzo della benzina; gettito fiscale per tasse sull'inquinamento; budget per ricerca energetica solare).

Da questa struttura è chiaro come un solo indicatore non possa essere in grado di esprimere la complessità del sistema in osservazione, ma è altrettanto vero che un sistema di indicatori parziali estremamente disarticolato rischia di essere un ostacolo nella procedura di valutazione strategica.

L'importanza della definizione di indici sintetici, basati sulla combinazione delle informazioni relative ai molteplici indicatori (pur non nascondendo la perdita di informazioni causata dall'aggregazione), è chiaramente espressa da tutti gli attori che partecipano a valutazioni di tipo strategico che devono, proprio per la natura di tali procedure, esprimere giudizi di compatibilità in tempi brevi.

Un procedimento corretto per la messa a punto di indici sintetici, riferiti ad una determinata realtà oggetto di studio, si basa sui seguenti passaggi:

- 1) Esplicitazione degli obiettivi che si intendono raggiungere con la realizzazione del progetto in corso di valutazione.
- 2) Definizione delle alternative e degli scenari futuri ai quali riferire la valutazione.
- 3) Definizione degli indicatori parziali utili e disponibili sui quali poter basare l'aggregazione.
- 4) Definizione della procedura matematica operativa per la combinazione dei dati parziali.
- 5) Definizione delle modalità di rappresentazione per la trasmissibilità e l'applicabilità dei risultati.

Considerazioni conclusive

Nel corso del lavoro di ricerca che stiamo conducendo è stato possibile verificare come vi siano più di 160 progetti di sistemi di indicatori per lo sviluppo sostenibile (tra i sistemi più significativi di indicatori si ricorda: OECD core set of indicators for environmental performance reviews - Organisation for Economic Co-operation and Development, CSD working list of indicators of sustainable development - United Nations, Indicatori di pressione legati allo sviluppo di linee guida per la valutazione ambientale strategica - Ministero dell'Ambiente, Environmental pressure indices projects: serie di indicatori - Joint research centre European Commission).

E' per questo motivo che in questa relazione non si è voluto fare esplicito riferimento ad un modello di indicatori per le aree protette, ma definire una procedura che, partendo dal sistema informativo, permetta ad ogni gruppo di studio e per ogni caso in esame, di costruire degli indici di performance specifici per le strategie da costruire per quel dato sistema.

E' ormai innegabile la necessità di definire degli indici sintetici in grado di dare una copertura ragionevole a tutti gli aspetti della sostenibilità del sito, ottenendoli con la partecipazione degli attori sociali nella definizione dei pesi da assegnare ai singoli aspetti della valutazione strategica.

Compito principale di tali indici è l'esplicitazione delle relazioni fra le pressioni o gli shock e lo stato di qualità del sistema in analisi e definiscono gli obiettivi come risposta alle criticità emerse.

Le conoscenze così ordinate sono in grado di dare un quadro di riferimento sintetico, ma affidabile rispetto al quale calibrare l'obiettivo da perseguire.

Gli obiettivi così definiti sono la risposta alle criticità evidenziate dagli indici di performance, sia rispetto al loro stato attuale sia nella loro evoluzione, consentendo, in un sistema integrato, la previsione degli impatti di piani e programmi e l'avvio del monitoraggio.

Questo lavoro ha inteso offrire un percorso, agli operatori che intervengono in aree ad alta potenzialità, per dare risposta a tre questioni cruciali:

- quali sono le criticità del sistema e quale peso possono assumere in fase di programmazione degli interventi?;
- quali sono le criticità derivanti da effetti cumulativi che prefigurano situazioni di forte rischio al buon esito del programma?;
- quali scelte, in fase di programmazione, è possibile prevedere per poter influire positivamente e mitigare i fattori di criticità, migliorando la qualità del territorio in esame?.

L'aver riproposto una riflessione non facilmente riconducibile ad un'area disciplinare tradizionalmente definita, ha proprio lo scopo di stimolare il confronto fra studiosi su terreni di confine, favorendo in tal modo l'ampliamento degli orizzonti di ricerca e di competenza delle singole comunità scientifiche.

In questa situazione diventa di fondamentale importanza la scientificità della procedura che si intende applicare, questo è il limite maggiore, l'anello debole delle valutazioni strategiche, superabile solo dopo aver definito, sulla base di una vasta e consolidata casistica, un linguaggio comune e risultati confrontabili.

D'altra parte non è più possibile negare come l'esplosione della questione informativa, l'accresciuta complessità dei processi decisionali, i rapidi mutamenti tecnologici, il clima di grande incertezza nel quale si opera, rendono la valutazione strategica del piano e del programma un'azione necessariamente integrata per garantire l'autonomia del territorio.

Credo che non vi sia modo più efficace di chiudere questa riflessione se non riportando un aneddoto tratto da un libro del Buddha.

«Allora l'illuminato disse: "O monaci, c'era una volta un re chiamato Faccia di Specchio. Egli riunì alcuni ciechi per nascita e disse loro: "O ciechi, conoscete voi gli elefanti?" Essi risposero: "O grande re, non ne abbiamo alcuna nozione". Il re replicò: "Desiderate cono-

scere la loro forma?". "Lo desideriamo". Immediatamente il re ordinò ai servitori di fare entrare un elefante, e ai ciechi di toccarlo con le mani.

Qualcuno di loro tastando l'elefante ne toccò soltanto le zanne ed il re disse: "Questo è l'elefante". Gli altri tastando l'elefante ne toccarono l'orecchio o la testa o il dorso o la proboscide o il fianco o la coscia o la zampa anteriore o la coda. A tutti il re disse: "Questo è l'elefante".

Allora il re Faccia di Specchio fece spostare l'elefante e domandò ai ciechi: "Come è fatto l'elefante?".

I ciechi che avevano toccato la zanna risposero: "L'elefante è simile ad un timone ricurvo".

Coloro che avevano toccato l'orecchio risposero: "L'elefante è simile ad una pala".

Coloro che avevano toccato la proboscide risposero: "L'elefante è simile ad un palo".

Coloro che avevano toccato la testa risposero: "L'elefante è simile ad un paiolo".

Coloro che avevano toccato il fianco risposero: "L'elefante è simile ad un muro".

Coloro che avevano toccato la coscia risposero: "L'elefante è simile ad un albero".

Coloro che avevano toccato la zampa anteriore risposero: "L'elefante è simile ad una corda".

Tutti si accusavano a vicenda di avere torto.

Alcuni dicevano: "E' così". Altri dicevano: "Non è così". Ed invece di calmarsi la loro discussione degenerò in lite. Il re non poté fare a meno di ridere poi disse: "I ciechi riuniti qui disputano tra loro e litigano: il corpo dell'elefante per sua natura è unico ma le percezioni differenti hanno provocato questi errori divergenti".

Il Budda disse: "O monaci è la stessa cosa per le diverse dottrine".»

Bibliografia

Molto utile per avvicinarsi ai temi della **complessità** è la lettura di: Giarini O. – Stahel W.R., *I limiti della certezza*, Etas Libri, Milano, 1993; Prigogine I. – Stengers I., *Tra il tempo e l'eternità*, Bollati Boringhieri, Torino, 1989; Nicolis G. – Prigogine I., *La complessità*, Einaudi, Torino, 1991; Prigogine I., *La fine delle certezze*, Bollati Boringhieri, Torino, 1996; Simon H.A., *La ragione nelle vicende umane*, Il Mulino, Bologna, 1984; Geymonat L., *Scienza e realismo*, Feltrinelli, Milano, 1977.

Per approfondire il concetto di **resilienza** e le sue ricadute sulla sostenibilità si può fare riferimento a: Bresso M., *Per un'economia ecologica*, NIS, Roma, 1993; Pearce D.-Markandya A.-Barbier E., *Progetto per un'economia verde*, Il Mulino, Bologna, 1991.

Per la relazione tra **sviluppo e sostenibilità** si vedano: Butera F.M., *Energia e tecnologia tra uomo e ambiente*, CittàStudi, Milano, 1992; Selman P., *Local sustainability*, Paul Chapman, London, 1996; Bresso M., *Economia ecologica*, Jaca book, Milano, 1997; Georgescu-Roegen N., *Energia e miti economici*, Bollati Boringhieri, Torino, 1998; Lombardi P.L. - Micelli E., *Le misure del piano*, Franco Angeli, Milano, 1999; Camagni R. (a cura di), *Economia e pianificazione della città sostenibile*, Il Mulino, Bologna, 1996; Gibelli M.C. (a cura di), *Pianificazione strategica e gestione dello sviluppo urbano*, Firenze, Alinea, 1996; Fusco Girard L. - Nijkamp P., *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile delle città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997; Haughton G. - Hunter C., *Sustainable cities*, Regional Policy and Developments Series, London, 1994; Maciocco G. (a cura di), *Le dimensioni ambientali della pianificazione urbana*, 1991, Franco Angeli, Milano; Giovanelli F. – Di Bella I. – Coizet R., *La natura nel conto*, Edizioni Ambiente, Milano, 1999; Bettini V., *Elementi di analisi ambientale per urbanisti*, CLUP-CLUED, Milano, 1989; Fusco Girard L. – Forte B. (a cura di), *Città sostenibile e sviluppo umano*, Franco Angeli, Milano, 2000.

Per una breve bibliografia sugli **indicatori ambientali** si vedano: AAVV, *Manuali AAA degli indicatori per la Valutazione di Impatto Ambientale*, 1997; Mitchell G, *Problems and fundamentals of sustainable Development indicators in Sustainable Development*, vol. 4, n. 1, pag. 1-11; OECD, *Report on Environmental Indicators*, OECD, Paris, 1994; OECD, *Better understanding our cities - The rule of urban indicators*, OECD, Paris, 1997; Schmidt di Frieberg P. (a cura di), *Gli indicatori ambientali*, Franco Angeli, Milano, 1988; Steiner F., *Costruire il paesaggio: un approccio ecologico alla pianificazione del territorio*, McGraw Hill, 1994; Bianchi D. (a cura di), *Rapporto sullo stato del paese*, Edizioni Ambiente, Milano, 1999; Malcevski S., *Qualità ed impatto ambientale*, Etas libri, Milano, 1991; Bonnes M. (a cura di), *Ambiente urbano, qualità e innovazione tecnologica*, Rap-

porto di ricerca, UNESCO-MAB Italia Progetto 11, 1993.

Per sviluppare i temi legati alle **tecniche di valutazione** si vedano: Stellin G. – Rosato P., *La valutazione economica dei beni ambientali*, Città studi edizioni, Torino, 1998; Rizzo F., *Valore e valutazioni*, Franco Angeli, Milano, 1999; Fusco Girard L., *Risorse architettoniche e culturali: valutazioni e strategie di conservazione*, Franco Angeli Milano, 1987; Bentivegna V. – Franchini D. – Mondini G., *Manuale per l'applicazione delle valutazioni. Procedure e tecniche per la valutazione degli atti di programmazione e di pianificazione territoriale di competenze degli enti locali ai sensi della L.R. 16 gennaio 1995 n. 5*, Edizioni Regione Toscana, Firenze, 1999; Roscelli R. (a cura di), *Misurare nell'incertezza*, Celid, Torino, 1990; Fusco Girard L. (a cura di), *Estimo ed economia ambientale: le nuove frontiere nel campo della valutazione*, Franco Angeli, Milano, 1993; Bertin G., *Decidere nel pubblico*, Etas Libri, Milano, 1999.

In relazione all'importanza assunta dal reperimento dei dati in rete nel campo della ricerca, si riportano alcuni **siti Internet** in grado di fornire materiali interessanti in ambito ambientale: <http://www.un.org> a cura delle Nazioni Unite presenta notizie, documenti e pubblicazioni in vari ambiti tra cui quello ambientale; <http://www.unece.org> a cura della Commissione Economica per l'Europa delle Nazioni Unite, approfondisce tematiche energetiche, economiche ed ambientali in ambito europeo; <http://www.oecd.org> a cura dell'Organisation for Economic Cooperation and Development, presenta documentazioni e statistiche inerenti lo sviluppo e l'economia ambientale; <http://www.eea.eu.int/document/Brochure/dobris/it.htm> a cura dell'EEA (European Environment Agency) presenta la relazione sullo stato dell'ambiente in Europa; <http://www.minambiente.it> a cura del Ministero dell'Ambiente Italiano, gestisce varie banche dati in materia ambientale; <http://www.c3ed.uvsq.fr/RESEAN> a cura del Ministère français de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement riprende documenti internazionali inerenti lo sviluppo sostenibile; <http://www.legambiente.it> a cura di Legambiente Italia è un centro di documentazione dell'associazione con risultati sulle campagne nazionali effettuate, rapporti sullo stato dell'ambiente, documenti tecnici, normativa in materia ambientale.

ALLEGATO

INDICATORI E VALORI DI RIFERIMENTO

SOCIETÀ UMANA (SU)

SU.CS.1c	Misura del disturbo acustico
SU.CS.2c	Accrescimento Della popolazione urbana nell'arco di 10 anni
SU.CS.3c	Tasso di mortalità infantile (entro il 1° anno di età ogni 1.000 nati vivi)
SU.CS.1sr	Età della popolazione residente (% di 25 – 30enni sul totale)
SU.CS.1uv	Numero di separazioni legali (ogni 10.000 famiglie)
SU.CS.2uv	Numero di suicidi (ogni 100.000 abitanti)
SU.FR..1c	Densità della popolazione urbana (ab/km ²)
SU.PR.1c	Reddito pro capite
SU.PR.2c	Numero di imprese registrate ogni 100 abitanti
SU.PR.1sr	Ammontare medio per abitante dei premi per polizze vita
SU.PR.2sr	Nuove imprese iscritte alla Camera di Commercio ogni 100 registrate
SU.PR.1uv	Numero di imprese fallite ogni 1.000 registrate
SU.PR.2uv	Tasso di disoccupazione (tasso di disoccupazione giovanile)
SU.SI. 1c	Numero di omicidi volontari denunciati ogni 100.000 abitanti
SU.SI.2c	Numero di rapine verificatesi ogni 100 sportelli
SU.SI.3c	Numero di furti denunciati ogni 100.000 abitanti
SU.SI.4c	Numero di truffe denunciate ogni 100.000 abitanti
SU.SI.5c	Numero di borseggi e scippi denunciati ogni 100.000 abitanti
SU.SI.6c	Numero di tossicodipendenti trattati dai servizi ogni 100.000 abitanti
SU.SI.1sr	Numero di minori di 18 anni denunciati ogni 100.000 abitanti
SU.MO.1c	Saldo migratorio totale (n° di iscritti all'anagrafe ogni 100 partenze)
SU.MO.1sr	Distribuzione delle minoranze etniche
SU.CC.1c	Livello medio d'istruzione (n° di anni di scuola)
SU.CC.2c	Analfabetismo
SU.CC.1sr	Percentuale di diplomati e laureati sulla popolazione urbana
SU.CC.1uv	Spesa media per abitante per spettacoli teatrali e musicali
SU.CC.2uv	Numero di quotidiani venduti (copie diffuse per 1.000 abitanti)

Legenda

<i>Posizionamento della matrice</i>	<i>Componente strutturale dell'ambiente urbano</i>	<i>Caratteristica del comfort urbano</i>	<i>Valore</i>
SU.CS.1c	Società Umana	Congruità e Salute	Consistenza
SU.CS.2c	Società Umana	Congruità e Salute	Consistenza
SU.CS.3c	Società Umana	Congruità e Salute	Consistenza
SU.CS.1sr	Società Umana	Congruità e Salute	Specificità - Rarità
SU.CS.1uv	Società Umana	Congruità e Salute	Uso - Vulnerabilità
SU.CS.2uv	Società Umana	Congruità e Salute	Uso - Vulnerabilità
SU.FR.1c	Società Umana	Fruibilità	Consistenza
SU.PR.1c	Società Umana	Produttività	Consistenza
SU.PR.2c	Società Umana	Produttività	Consistenza
SU.PR.1sr	Società Umana	Produttività	Specificità - Rarità
SU.PR.2sr	Società Umana	Produttività	Specificità - Rarità
SU.PR.1uv	Società Umana	Produttività	Uso - Vulnerabilità
SU.PR.2uv	Società Umana	Produttività	Uso - Vulnerabilità
SU.SI. 1c	Società Umana	Sicurezza	Consistenza
SU.SI.2c	Società Umana	Sicurezza	Consistenza
SU.SI.3c	Società Umana	Sicurezza	Consistenza
SU.SI.4c	Società Umana	Sicurezza	Consistenza
SU.SI.5c	Società Umana	Sicurezza	Consistenza
SU.SI.6c	Società Umana	Sicurezza	Consistenza
SU.SI.1sr	Società Umana	Sicurezza	Specificità - Rarità
SU.MO.1c	Società Umana	Mobilità	Consistenza
SU.MO.1sr	Società Umana	Mobilità	Specificità - Rarità
SU.CC.1c	Società Umana	Cultura e conoscenza	Consistenza
SU.CC.2c	Società Umana	Cultura e conoscenza	Consistenza
SU.CC.1sr	Società Umana	Cultura e conoscenza	Specificità - Rarità
SU.CC.1uv	Società Umana	Cultura e conoscenza	Uso - Vulnerabilità
SU.CC.2uv	Società Umana	Cultura e conoscenza	Uso - Vulnerabilità

Servizi (SE)

SE.CS.1uv	Numero medio di giorni necessario per la consegna di lettere nella città
SE.FR.1c	Scostamento rispetto agli standard per le attrezzature sportive
SE.FR.1uv	Percentuale di popolazione con attrezzature ricreative nel raggio di 1.000 m.
SE.FR.2uv	Percentuale di popolazione con attrezzature della cultura e della vita spirituale nel raggio di 1.000 m.
SE.PR.1uv	Percentuale di popolazione che ha negozi di commercio tradizionali nel raggio di 500 metri
SE.PR.2uv	Percentuale di popolazione che raggiunge una grande distribuzione in 15 minuti
SE.SI.1c	Numero dei posti letto negli istituti ogni 1.000 abitanti
SE.SI.1uv	Percentuale di popolazione con strutture sanitarie nel raggio di 800 m
SE.MO.1c	Percentuale di popolazione che utilizza il trasporto pubblico abitualmente
SE.MO.1uv	Percentuale di popolazione con fermate del trasporto pubblico in un raggio di 200 m.
SE.CC.1sr	Disagio scolastico nella scuola media inferiore
SE.CC.1uv	Numero medio di studenti per classe nelle scuole medie secondarie superiori statali e non

Legenda

<i>Posizionamento all'interno della matrice</i>	<i>Componente strutturale dell'ambiente urbano</i>	<i>Caratteristica del comfort urbano</i>	<i>Valore</i>
SE.CS.1uv	Servizi	Congruità e Salute	Uso - Vulnerabilità
SE.FR.1c	Servizi	Fruibilità	Consistenza
SE.FR.1uv	Servizi	Fruibilità	Uso - Vulnerabilità
SE.FR.2uv	Servizi	Fruibilità	Uso - Vulnerabilità
SE.PR.1uv	Servizi	Produttività	Uso - Vulnerabilità
SE.PR.2uv	Servizi	Produttività	Uso - Vulnerabilità
SE.SI.1c	Servizi	Sicurezza	Consistenza
SE.SI.1uv	Servizi	Sicurezza	Uso - Vulnerabilità
SE.MO.1c	Servizi	Mobilità	Consistenza
SE.MO.1uv	Servizi	Mobilità	Uso - Vulnerabilità
SE.CC.1sr	Servizi	Cultura e conoscenza	Specificità - Rarità
SE.CC.1uv	Servizi	Cultura e conoscenza	Uso - Vulnerabilità

Fattori fisici (FF)

FF.CS.1c	Concentrazione del biossido di zolfo SO ₂
FF.CS.2c	Concentrazione del biossido d'azoto NO ₂
FF.CS.3c	Concentrazione del monossido di carbonio CO
FF.CS.4c	Concentrazione dell'ozono O ₃
FF.CS.5c	Concentrazione di particelle sospese
FF.CS.6c	Concentrazione del Piombo
FF.CS.7c	Concentrazione del Fluoro
FF.CS.1uv	Numero dei giorni durante il quale sono stati superate le concentrazioni di inquinanti e di particelle sospese
FF.FR.1c	Escursione termica media annuale
FF.FR.1sr	Qualità delle acque superficiali destinate a produrre acqua potabile (parametri organolettici)
FF.FR.2sr	Qualità delle acque superficiali destinate a produrre acqua potabile (parametri chimico – fisici)
FF.FR.3sr	Qualità delle acque superficiali destinate a produrre acqua potabile (parametri concernenti sostanze indesiderate)
FF.FR.4sr	Qualità delle acque superficiali destinate a produrre acqua potabile (parametri concernenti sostanze tossiche)
FF.FR.5sr	Qualità delle acque superficiali destinate a produrre acqua potabile (parametri microbiologici)
FF.FR.6sr	Qualità dell'acqua potabile (parametri organolettici)
FF.FR.7sr	Qualità dell'acqua potabile (parametri chimico – fisici)
FF.FR.8sr	Qualità dell'acqua potabile (parametri concernenti sostanze indesiderate)
FF.FR.9sr	Qualità dell'acqua potabile (parametri concernenti sostanze tossiche)
FF.FR.10sr	Qualità dell'acqua potabile (parametri microbiologici)
FF.FR.1uv	Consumo medio di acqua (l/ab/giorno)
FF.PR.1sr	Percentuale di rifiuti riciclati
FF.PR.1uv	Degrado ambientale dovuto alla presenza di rifiuti
FF.SI.1c	Massima intensità storica accertata di un sisma
FF.SI.1sr	Coefficiente di intensità sismica C

Legenda

<i>Posizionamento all'interno della matrice</i>	<i>Componente strutturale dell'ambiente urbano</i>	<i>Caratteristica del comfort urbano</i>	<i>Valore</i>
FF.CS.1c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.CS.2c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.CS.3c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.CS.4c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.CS.5c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.CS.6c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.CS.7c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.CS.1uv	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Uso - Vulnerabilità
FF.FR.1c	Fattori Fisici	Congruietà e Salute	Consistenza
FF.FR.1sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.2sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.3sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.4sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.5sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.6sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.7sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.8sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.9sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.10sr	Fattori Fisici	Fruibilità	Specificità - Rarità
FF.FR.1uv	Fattori Fisici	Fruibilità	Uso - Vulnerabilità
FF.PR.1sr	Fattori Fisici	Produttività	Specificità - Rarità
FF.PR.1uv	Fattori Fisici	Produttività	Uso - Vulnerabilità
FF.SI.1c	Fattori Fisici	Sicurezza	Consistenza
FF.SI.1sr	Fattori Fisici	Sicurezza	Specificità - Rarità

Aree verdi (AV)

AV.CS.1c	Consistenza del verde urbano
AV.CS.1sr	Varietà ecologica del verde urbano
AV.PR.1c	Presenza di barriere verdi con funzione di filtro-protezione
AV.PR.2c	Alberate stradali
AV.SI.1c	Frequenza nella manutenzione delle aree verdi urbane
AV.IM.1uv	Gestione degli elementi territoriali di rilevanza ambientale
AV.CC.1c	Superficie media di verde a disposizione delle strutture scolastiche
AV.CC.1sr	Percentuale di aree verdi dedicate a finalità scientifico - culturali

Legenda

<i>Posizionamento all'interno della matrice</i>	<i>Componente strutturale dell'ambiente urbano</i>	<i>Caratteristica del comfort urbano</i>	<i>Valore</i>
AV.CS.1c	Aree Verdi	Congruità e Salute	Consistenza
AV.CS.1sr	Aree Verdi	Congruità e Salute	Specificità - Rarità
AV.PR.1c	Aree Verdi	Congruità e Salute	Consistenza
AV.PR.2c	Aree Verdi	Produttività	Consistenza
AV.SI.1c	Aree Verdi	Sicurezza	Consistenza
AV.IM.1uv	Aree Verdi	Immagine	Uso - Vulnerabilità
AV.CC.1c	Aree Verdi	Cultura e conoscenza	Consistenza
AV.CC.1sr	Aree Verdi	Cultura e conoscenza	Specificità - Rarità

Edifici (ED)

ED.CS.1c	Consistenza delle unità abitative
ED.CS.1sr	Percentuale dei fronti degradati
ED.CS.1uv	Percentuale di edifici occupati da più di 50 anni
ED.FR.1sr	Percentuale in pianta di edifici dismessi
ED.PR.1sr	Variazione percentuale del consumo energetico all'interno degli edifici dal 1980
ED.SI.1c	Quantitativo di fibre d'amianto aereodisperse
ED.SI.1sr	Percentuale di edifici rispondenti ai requisiti espressi dalla normativa antincendio vigente
ED.SI.1uv	Percentuale di mesoteliomi calcolati sulla totalità degli eventi tumorali
ED.MO.1sr	Percentuale di edifici sociali totalmente accessibili (m ² accessibili / m ² totali)
ED.IM.1sr	Insolazione
ED.IM.1uv	Distanza tra fronti adiacenti
ED.CC.1sr	Presenza di edifici con particolari pregi artistici

Legenda

<i>Posizionamento all'interno della matrice</i>	<i>Componente strutturale dell'ambiente urbano</i>	<i>Caratteristica del comfort urbano</i>	<i>Valore</i>
ED.CS.1c	Edifici	Congruità e Salute	Consistenza
ED.CS.1sr	Edifici	Congruità e Salute	Specificità - Rarità
ED.CS.1uv	Edifici	Congruità e Salute	Uso - Vulnerabilità
ED.FR.1sr	Edifici	Fruibilità	Specificità - Rarità
ED.PR.1sr	Edifici	Produttività	Specificità - Rarità
ED.SI.1c	Edifici	Sicurezza	Consistenza
ED.SI.1sr	Edifici	Sicurezza	Specificità - Rarità
ED.SI.1uv	Edifici	Sicurezza	Uso - Vulnerabilità
ED.MO.1sr	Edifici	Mobilità	Specificità - Rarità
ED.IM.1sr	Edifici	Immagine	Specificità - Rarità
ED.IM.1uv	Edifici	Immagine	Uso - Vulnerabilità
ED.CC.1sr	Edifici	Cultura e conoscenza	Specificità - Rarità

Luoghi collettivi e strutture insediative (LS)

LS.CS.1c	Manutenzione dei luoghi collettivi
LS.FR.1c	Rapporto tra parcheggi presenti e volume costruito
LS.FR.1sr	Tipologia e gestione dei parcheggi presenti
LS.SI.1uv	Numero annuale di incidenti stradali con il coinvolgimento di pedoni ogni 100.000 abitanti
LS.MO.1c	Tasso di motorizzazione (n. autovetture / 100 abitanti)
LS.MO.1sr	Tempo necessario per raggiungere il centro
LS.MO.2sr	Tempo necessario per raggiungere l'autostrada più vicina
LS.MO.1uv	Consumi di carburante annui per abitante in Kep
LS.MO.2uv	Consistenza delle aree pedonali nel centro storico
LS.IM.1c	Presenza di piazze nella maglia urbana

Legenda

<i>Posizionamento all'interno della matrice</i>	<i>Componente strutturale dell'ambiente urbano</i>	<i>Caratteristica del comfort urbano</i>	<i>Valore</i>
LS.CS.1c	Luoghi collettivi e strutture insediative	Congruità e Salute	Consistenza
LS.FR.1c	Luoghi collettivi e strutture insediative	Fruibilità	Consistenza
LS.FR.1sr	Luoghi collettivi e strutture insediative	Fruibilità	Specificità - Rarità
LS.SI.1uv	Luoghi collettivi e strutture insediative	Sicurezza	Uso - Vulnerabilità
LS.MO.1c	Luoghi collettivi e strutture insediative	Mobilità	Consistenza
LS.MO.1sr	Luoghi collettivi e strutture insediative	Mobilità	Specificità - Rarità
LS.MO.2sr	Luoghi collettivi e strutture insediative	Mobilità	Specificità - Rarità
LS.MO.1uv	Luoghi collettivi e strutture insediative	Mobilità	Uso - Vulnerabilità
LS.MO.2uv	Luoghi collettivi e strutture insediative	Mobilità	Uso - Vulnerabilità
LS.IM.1c	Luoghi collettivi e strutture insediative	Immagine	Consistenza

Impianti e reti tecnologiche (IR)

IR.CS.1c	Percentuale di popolazione in grado di usufruire del teleriscaldamento
IR.CS.2c	Percentuale di territorio con linee elettriche interrato
IR.CS.1sr	Età della rete idrica
IR.CS.2sr	Età della rete di smaltimento delle acque
IR.CS.1uv	Numero di guasti l'anno nella rete idrica (ogni 100.000 abitanti)
IR.CS.2uv	Numero di guasti l'anno nella rete di smaltimento delle acque (ogni 100.000 abitanti)
IR.FR.1uv	Percentuale di popolazione connessa alla rete idrica
IR.FR.2uv	Percentuale di popolazione connessa alla rete di smaltimento delle acque
IR.FR.3uv	Percentuale di popolazione connessa alla rete elettrica
IR.PR.1c	Diffusione delle fonti energetiche rinnovabili
IR.PR.1sr	Rapporto tra i RSU smaltibili dalla rete e quelli prodotti
IR.SI.1uv	Rispetto dei requisiti nelle acque reflue
IR.MO.1c	Numero di connessioni ad Internet (ogni 1.000 abitanti)
IR.MO.1sr	Percentuale di popolazione raggiunta da cavi a fibre ottiche
IR.IM.1c	Illuminamento raccomandato per le strade
IR.IM.2c	Illuminamento raccomandato per le aree verdi
IR.IM.1sr	Coefficiente di uniformità nell'illuminazione delle strade
IR.IM.2sr	Coefficiente di uniformità nell'illuminazione delle aree verdi
IR.IM.3sr	Assenza di abbagliamento
IR.IM.1uv	Coefficiente di utilizzazione di flusso luminoso
IR.CC.1c	Numero di edicole ogni 100.000 abitanti
IR.CC.2c	Numero di punti informativi ogni 100.000 abitanti

Legenda

<i>Posizionamento all'interno della matrice</i>	<i>Componente strutturale dell'ambiente urbano</i>	<i>Caratteristica del comfort urbano</i>	<i>Valore</i>
IR.CS.1c	Impianti e reti tecnologiche	Congruità e Salute	Consistenza
IR.CS.2c	Impianti e reti tecnologiche	Congruità e Salute	Consistenza
IR.CS.1sr	Impianti e reti tecnologiche	Congruità e Salute	Specificità - Rarità
IR.CS.2sr	Impianti e reti tecnologiche	Congruità e Salute	Specificità - Rarità
IR.CS.1uv	Impianti e reti tecnologiche	Congruità e Salute	Uso - Vulnerabilità
IR.CS.2uv	Impianti e reti tecnologiche	Congruità e Salute	Uso - Vulnerabilità
IR.FR.1uv	Impianti e reti tecnologiche	Fruibilità	Uso - Vulnerabilità
IR.FR.2uv	Impianti e reti tecnologiche	Fruibilità	Uso - Vulnerabilità
IR.FR.3uv	Impianti e reti tecnologiche	Fruibilità	Uso - Vulnerabilità
IR.PR.1c	Impianti e reti tecnologiche	Produttività	Consistenza
IR.PR.1sr	Impianti e reti tecnologiche	Produttività	Specificità - Rarità
IR.SI.1uv	Impianti e reti tecnologiche	Sicurezza	Uso - Vulnerabilità
IR.MO.1c	Impianti e reti tecnologiche	Mobilità	Consistenza
IR.MO.1sr	Impianti e reti tecnologiche	Mobilità	Specificità - Rarità
IR.IM.1c	Impianti e reti tecnologiche	Immagine	Consistenza
IR.IM.2c	Impianti e reti tecnologiche	Immagine	Consistenza
IR.IM.1sr	Impianti e reti tecnologiche	Immagine	Specificità - Rarità
IR.IM.2sr	Impianti e reti tecnologiche	Immagine	Specificità - Rarità
IR.IM.3sr	Impianti e reti tecnologiche	Immagine	Specificità - Rarità
IR.IM.1uv	Impianti e reti tecnologiche	Immagine	Uso - Vulnerabilità
IR.CC.1c	Impianti e reti tecnologiche	Cultura e conoscenza	Consistenza
IR.CC.2c	Impianti e reti tecnologiche	Cultura e conoscenza	Consistenza