



Repubblica di San Marino

STATO DELL'AMBIENTE DELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO

PRIMA FASE

QUADRO DI RIFERIMENTO DEI DATI DISPONIBILI RIGUARDO LE MATRICI AMBIENTALI E LE LORO INTERRELAZIONI

per l'organizzazione di una banca dati relazionale utile a trasferire tutte le informazioni su GIS,
attraverso il Sistema Informativo Territoriale della RSM

Coordinatore della ricerca:

Prof. Riccardo Santolini
DiSUAN
Campus Scientifico Sogesta, 61029 Urbino
Tel. 0722 304303
e-mail: riccardo.santolini@uniurb.it

Gruppo di lavoro
Dott. Tommaso Campedelli
Dott. Marco Magalotti
Dott. Elisa Morri
CREN s.c.a.r.l. Rimini



www.uniurb.it

Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"

Dipartimento di Scienze dell'Uomo, dell'Ambiente e della Natura (DiSUAN)

INDICE

1 - LO SVILUPPO SOSTENIBILE	pag. 2
2 - IL RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE (RSA)	pag. 4
3 – LA METODOLOGIA	pag. 5
3.1. GLI INDICATORI	pag. 8
4 – IL QUADRO DEGLI INDICATORI APPLICABILI	pag. 9
4.1. ARIA	pag. 9
4.1.1. <i>Clima</i>	<i>pag. 9</i>
4.1.2. <i>Qualità dell'aria</i>	<i>pag. 10</i>
4.1.3. <i>Inquinamento acustico</i>	<i>pag. 12</i>
4.1.4. <i>Radiazioni ionizzanti</i>	<i>pag. 13</i>
4.1.5. <i>Radiazioni non ionizzanti</i>	<i>pag. 14</i>
4.2. SUOLO	pag. 15
4.3. ACQUA	pag. 18
4.4. RIFIUTI	pag. 19
4.5. NATURA E BIODIVERSITA'	pag. 20
4.6. DINAMICHE URBANISTICHE	pag. 21
5. – PROBLEMI E PROSPETTIVE	pag. 23
6 – BIBLIOGRAFIA	pag. 24

1. LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Uno degli aspetti chiave di questo periodo storico è il tema legato al tentativo di come rendere compatibili, a tutti i livelli di scala, le esigenze dell'economia con le ragioni dell'ambiente. Le riflessioni intorno a questo dilemma sono scaturite dalla consapevolezza, emersa nel corso degli anni Settanta, anche in seguito alla pubblicazione, a cura del Club di Roma, del rapporto intitolato "I limiti dello sviluppo" (Meadows, 1972) in cui emergeva una sostanziale contraddizione tra la crescita continua del prodotto lordo materiale dei diversi paesi e la limitatezza delle risorse, nonché della capacità dell'ambiente di assorbire i rifiuti e le emissioni inquinanti (Bresso, 1995).

La sostenibilità del progresso è quindi quel processo in cui i sistemi naturali e quelli culturali sono elementi funzionali a garanzia della qualità della vita delle comunità locali. I due sistemi sono fortemente interdipendenti nel senso che la produttività dell'uno dipende dalla disponibilità dell'altro, e solo una pianificazione definita correttamente /sostenibile può declinare un tipo di *sostenibilità "forte"* (Daily, 1977-1991, Turner et al., 1996).

I contorni del concetto di sostenibilità forte vengono chiariti dai quattro principi operativi riportati da Daily (1977-1991):

1. *il peso complessivo del nostro impatto sui sistemi naturali deve essere riportato al livello in cui non superi la capacità di carico della natura;*
2. *il prelievo delle risorse rinnovabili non deve superare la loro velocità di riproduzione;*
3. *lo scarico di emissioni nell'ambiente non deve superare la capacità di assorbimento dei recettori;*
4. *il prelievo di risorse non rinnovabili deve essere compensato dalla produzione di una pari quantità di risorse rinnovabili che, a lungo termine, siano in grado di sostituirle.*

In questo approccio sono insiti i concetti di risorsa ambientale, di capacità di carico, di tasso di impoverimento e di uso e alterazione del Capitale Naturale. Sviluppare questa impostazione significa da un lato riconoscere il peso economico del Capitale Naturale e dall'altro, i livelli di incertezza della gestione del sistema complesso che si riflettono nelle incertezze dell'economia classica e nel respingere il determinismo del mercato. Questo processo ci conduce all'interno del tema della complessità ecologica del paesaggio attraverso la strada della valutazione delle soglie di criticità d'uso del territorio e dei Capitali fornendo sostanza allo sviluppo sostenibile tendenzialmente forte (Santolini 2008).

E' sintomatico della cultura neoliberista, che nella traduzione italiana del titolo *The Limits to Growth* ("I limiti dello sviluppo", Meadows 1972) il termine "growth" sia stato tradotto con sviluppo, piuttosto che con crescita, come era nelle intenzioni degli autori. Oggi non è più possibile usare come sinonimi i termini crescita e sviluppo: con il primo ci si riferisce, infatti, soltanto ad un aumento puramente quantitativo degli indicatori economici; con il secondo, invece, si fa riferimento all'evoluzione di un organismo complesso, con particolare attenzione alla dimensione qualitativa (AAVV, 2006. Lo Sviluppo Sostenibile nel Comune di Pescara. 1° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Sintesi per 3° forum plenario. Comune di Pescara pp 45).

Lo sviluppo sostenibile rappresenta una visione globale di una forma di sviluppo non solo economico, ma anche sociale, in cui la crescita economica avviene entro i limiti delle possibilità ecologiche degli ecosistemi e della loro capacità di soddisfare i bisogni delle generazioni future. Tutti gli esseri umani, infatti, indipendentemente dalla loro struttura sociale, politica ed economica, hanno bisogno di materie prime naturali per le proprie necessità (alimentazione, abitazione, energia, medicinali) e per raggiungere un buon livello di qualità della vita.

Poiché lo sviluppo economico dipende dallo stock di risorse naturali della terra, mantenerne la riproducibilità rappresenta la chiave per la sostenibilità. Tale riproducibilità può essere mantenuta solo attraverso un uso razionale delle risorse, che tenga conto dei meccanismi di funzionamento degli ecosistemi e delle capacità di carico di questi ultimi. Se, infatti, l'uomo "consuma" più di quanto l'ambiente in cui vive gli può fornire o se rende inutilizzabili le risorse a causa dell'inquinamento, in breve non ci sarà più alcuna possibilità né di sviluppo né di vita. La prima definizione sintetica ed esaustiva del concetto di sviluppo sostenibile, tanto da diventare, nel tempo, anche la più famosa, compare nel rapporto redatto dall'UNEP (United Nations Environment Programme) nel 1987, noto come "Rapporto Brundtland" dal nome della sua coordinatrice (pubblicato in Italia con il titolo "Il futuro di noi tutti"). In esso si afferma che per sviluppo sostenibile si deve intendere quello sviluppo capace di "...assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle future generazioni di soddisfare i propri bisogni. Il concetto di sviluppo sostenibile implica dei limiti, non limiti assoluti, ma quelli imposti dal presente stato dell'organizzazione tecnologica e sociale nell'uso delle risorse ambientali e dalla capacità della biosfera di assorbire gli effetti delle attività umane".

A proposito non è un mistero che i paesi sviluppati che costituiscono il 26 della popolazione umana sono responsabili dell'80% del totale dei consumi di energia e di minerali e di circa il 40% dei consumi alimentari. Questo ci induce ancor più a cercare e conservare un equilibrio del sistema ecologico e quindi del Capitale naturale con i livelli di prelievo di risorse ridefinendo i criteri e gli strumenti di analisi costi/benefici nel breve, medio e lungo periodo. L'obiettivo è rivolto a evidenziare le reali conseguenze dei prelievi e dei consumi di risorse da parte dell'uomo nonché la distribuzione e l'uso equo del capitale naturale fra tutti i paesi e le regioni del mondo. Le capacità di rigenerazione (rendimento sostenibile) e di assorbimento debbono essere trattate come capitale naturale e il fallimento nel mantenere queste capacità deve essere considerato come consumo del capitale e perciò non sostenibile Daily (1977-1991).

La definizione formulata dalla Convenzione Europea (CEP, 2000) individua il Paesaggio come una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni (Consiglio d'Europa, 2000). Questo approccio definito all'art.1 comma a della Convenzione, pone l'accento sul fatto che il carattere del paesaggio è riferibile a tutto ciò che accade nel territorio a livello strutturale e funzionale e deriva dall'azione combinata dei fattori umani e/o naturali, il cui risultato finale è rappresentato dall'interazione tra le componenti ambientali, i loro processi e i processi cognitivi.

Nell'ottica del full world (Daily, 1999) declinata dalla Convenzione Europea, i fattori naturali e/o umani e le loro interrelazioni non sono altro che le dinamiche ecosistemiche (cicli biogeochimici, flusso di energia, dinamiche di comunità) che si esplicano a diversi livelli di scala spaziale e

temporale. Quindi, il concetto di paesaggio di fatto integrato e sintetico, si presenta come una realtà fisica originatasi sia dalle continue interazioni tra processi naturali e attività umane sia dai valori immateriali esistenziali e dai simboli dei quali il paesaggio è portatore di significato (Antrop, 2006) superando la solita, netta distinzione tra sistemi naturali e culturali.

Questo approccio aiuta a capire che un concetto di fatto unanimemente riconosciuto: lo sviluppo è sostenibile quando è “self-reliant”, cioè quando non dipende dalla presenza di un continuo input finanziario ed assistenziale dall'esterno. Cioè quando il processo è pensato e implementato attraverso la partecipazione locale, rispetta la cultura e le tradizioni della gente che nei luoghi vive; attraverso la gestione politica e tecnica di questo processo ci si avvicina alla sostenibilità vera poiché il progetto scaturisce da un'elaborazione locale in quanto tiene conto dei suoi particolari problemi e delle potenzialità generando consapevolezza degli argomenti ambientali che si affrontano. Ne consegue che è necessario un approccio globale e preventivo, piuttosto che settoriale e curativo: non basta una buona normativa, in cui i singoli provvedimenti devono comunque essere coerenti tra loro e rispecchiare un comune disegno strategico, ma occorrono anche la volontà politica e la capacità culturale di coinvolgere e di convincere le popolazioni verso la costruzione di nuovi stili di vita (AAVV, 2006).

Il Capitolo 28 dell'Agenda 21, elaborato e promosso fin dal 1991 dall'International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI) fino alla sua integrazione nel documento sottoscritto a Rio, sottolinea che le autorità locali possono e devono giocare un ruolo fondamentale nel passaggio al nuovo modello di Sviluppo Sostenibile. A tal fine le Pubbliche Amministrazioni e in particolar modo la Repubblica di San Marino possono agire da volano per un nuovo sviluppo territoriale, essendo più vicine ai problemi e riuscendo, quindi, a comprenderne la specificità e l'urgenza trovandosi in una posizione strategica per favorire iniziative di innovazione e cambiamento volte ad orientare verso lo Sviluppo Sostenibile i modelli di produzione, di consumo e di gestione delle risorse.

2. IL RAPPORTO SULLO STATO DELL'AMBIENTE (RSA)

La valutazione delle tematiche ambientali rappresenta una delle sfide che i governi dovranno affrontare nel prossimo futuro anche in relazione ai cambiamenti climatici: l'integrazione tra le politiche ambientali, lo sviluppo economico e sociale richiedono l'individuazione di strategie, azioni e strumenti non solo di pianificazione, per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo, nonché per tutelare l'integrità fisica ed ambientale e l'identità culturale del territorio nell'ottica dello sviluppo sostenibile.

Il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA) rappresenta un utile strumento di valutazione e di programmazione della qualità dell'ambiente, sviluppato attraverso la selezione, definizione, identificazione e valutazione di opportuni indicatori ambientali, individuati e definiti a livello nazionale e internazionale, ritenuti rappresentativi della realtà territoriale locale che rendano semplificative le relazioni causali che intercorrono tra attività umane ed ambiente. L'RSA, attraverso la scelta e l'uso di opportuni indicatori, valuta le dinamiche ambientali delle diverse matrici territoriali nonché le pressioni e gli impatti alle quali sono sottoposte.

La redazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (RSA) si deve sviluppare come un'azione che si spinge oltre la raccolta e l'interpretazione dei dati, l'analisi delle criticità, l'individuazione delle lacune conoscitive; è un documento descrittivo dello stato del territorio e delle sue risorse, delle pressioni esercitate dalle attività umane e delle trasformazioni da esse introdotte. Inoltre, uno degli obiettivi finali dell'RSA è quello di fornire le informazioni di base in forma accessibile e comprensibile per tutti. Inoltre l'RSA approfondisce la consistenza, la localizzazione e la vulnerabilità delle risorse naturali ed antropiche presenti nel territorio e ne indica le soglie di criticità determinando la possibilità di valutare e definire i limiti e le condizioni di sostenibilità degli interventi e delle trasformazioni pianificabili. L'RSA non pretende di avere carattere di completezza ed esaustività, ma ha il pregio di cominciare ad organizzare le informazioni esistenti, spesso sparse e sconnesse, evidenziando cosa, in futuro, andrà monitorato o ricercato.

Un importante risultato dell'RSA in questa prima fase di lavoro per la Repubblica di San Marino, è quello di definire e gestire come prodotto su cui impostare le fasi successive di sviluppo dell'RSA, un quadro definito delle informazioni esistenti in modo da evidenziare le carenze conoscitive e gli Enti e gli Istituti a cui fanno capo tali informazioni e tali carenze. Infatti, organismi diversi raccolgono informazioni sugli stessi temi aggregandoli secondo logiche differenti o riferendoli a scale temporali e spaziali non comparabili. In attesa che in una fase successiva vengano definiti criteri comuni per la gestione dei dati e la consultabilità da parte del pubblico si è composto un quadro conoscitivo delle matrici ambientali e gli indicatori maggiormente utilizzati per cercare di trarre il meglio dai dati che fino ad ora si è riusciti a organizzare con la collaborazione fattiva dei diversi Enti e Organizzazioni.

3. LA METODOLOGIA

Il modello di organizzazione degli indicatori utilizzato per l'inquadramento delle componenti ambientali è il modello descrittivo “**DPSIR**”, cioè Determinanti-Pressioni-Stato-Impatti-Risposte, concepito dall'Agenzia Europea dell'Ambiente durante la redazione del primo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente europeo come evoluzione dell'originario schema Pressioni-Stato-Risposte (PSR), proposto dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE). Ormai affermato universalmente ed applicato in numerosi studi internazionali (World Resource Institute, ONU, Unione Europea) e nazionali (Ministero dell'Ambiente, ISTAT), permette anche di rendere disponibile al di fuori del dibattito specialistico l'insieme dei dati che in vario modo caratterizzano l'ambiente e di poter integrare il Rapporto sullo Stato dell'Ambiente con gli altri documenti prodotti a livello territoriale. Il modello (Fig.1) è basato sul presupposto che sia possibile individuare le attività umane che esercitano una pressione sull'ambiente e inducono variazioni sul suo stato, cioè sulla qualità dell'ambiente e sulla quantità delle risorse disponibili, e descrivere le risposte della società per minimizzare questi impatti. La descrizione deve essere sintetizzata in un indicatore, cioè in un parametro, o un valore derivato da parametri, che sia misurabile con criteri oggettivi e possibilmente monitorabile nel corso del tempo.

In base a questo modello si individuano quindi tre tipi di indicatori:

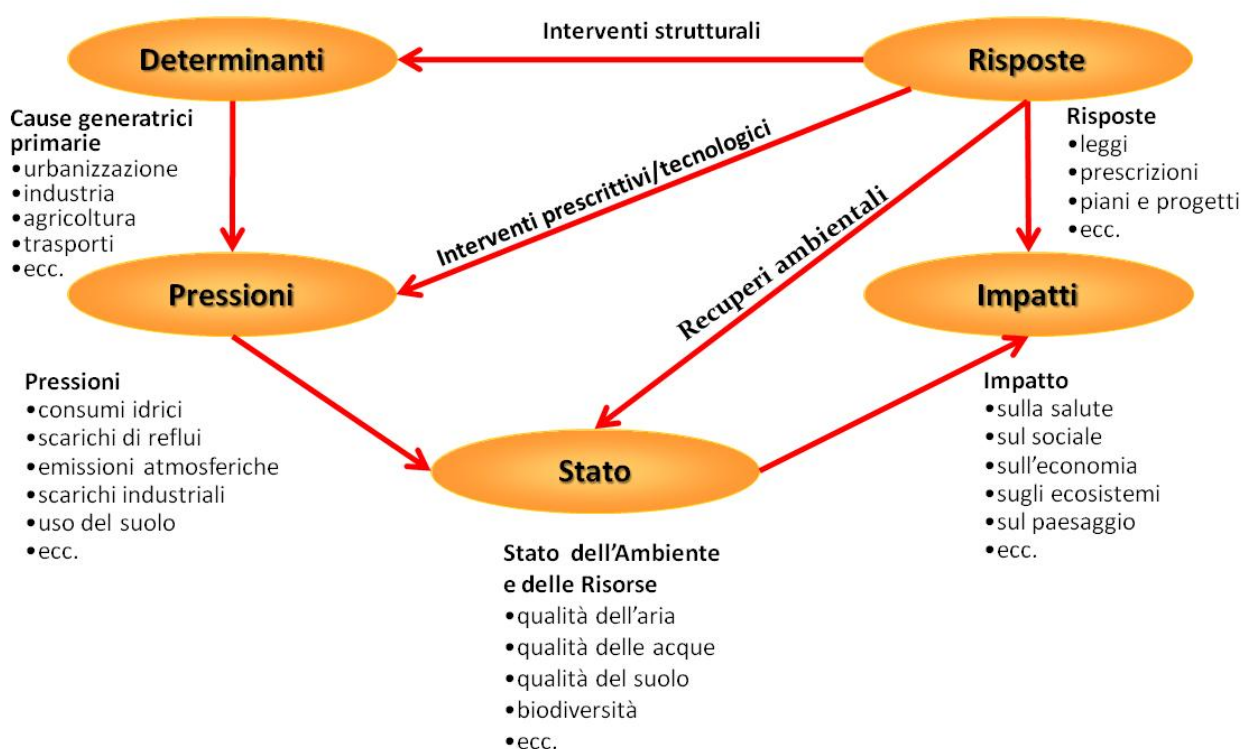
Lo **Stato** dell'ambiente è misurato attraverso la rilevazione di dati qualitativi o quantitativi, ma, soprattutto, del loro andamento nel tempo. Lo stato di qualità dell'acqua, ad esempio, è determinata attraverso indici chimici, fisici o biologici, la sicurezza dei cittadini attraverso indicatori sulla criminalità ecc. Gli **Indicatori di stato**: fanno riferimento alla qualità dell'ambiente in tutte le sue componenti e evidenziano situazioni di fatto in un preciso momento temporale.

I **Determinanti** sono le attività antropiche che esercitano **Pressioni** sull'ambiente sociale e naturale: ad esempio l'urbanizzazione riduce lo spazio a disposizione per le specie animali, o elimina gli habitat naturali, consuma energia, produce rifiuti ecc. o esercita pressione sulla componente sociale determinando la densità demografica, la concentrazione dei cittadini in spazi limitati, il confinamento di spazi verdi fruibili e così via. Gli **Indicatori di pressione**: misurano la pressione esercitata dalle attività umane legate all'industria, all'agricoltura, ai trasporti che determinano pressioni sull'ambiente e sono espressi in termini di emissioni o di consumo di risorse (flussi di materia).

Si ha un **Impatto**, negativo o positivo, se l'interazione con la causa della pressione porta ad un peggioramento dello stato dell'ambiente o dello stato sociale o ad un suo miglioramento. L'obiettivo del processo, legato eventualmente ad Agenda 21 Locale, è quello di modificando le pressioni riducendo gli impatti negativi ed attivare processi per produrre miglioramenti ambientali.

Le **Risposte** sono le azioni e gli interventi messi in moto per migliorare la situazione. Per fare un esempio, possono influire direttamente sullo stato dell'ambiente con opere di bonifica e rinaturalizzazione, ovvero sulle pressioni, come nel caso della riduzione dei consumi energetici o dell'uso di prodotti inquinanti ecc. o ancora sui determinanti, come nel caso di adozione di politiche

Fig. 1 - MODELLO DPSIR



che cambiano le modalità di gestione di determinate attività. Gli **Indicatori di risposta**: sono necessari per prevenire o mitigare gli impatti negativi dell'attività umana e riassumono la capacità e l'efficienza delle azioni intraprese per il risanamento ambientale, per la conservazione delle risorse e per il conseguimento degli obiettivi assunti.

In questa fase di lavoro, si è composto un quadro degli Enti di riferimento (Fig.2), dei loro compiti istituzionali riguardo l'analisi delle diverse matrici ambientali, dello stato di fatto delle indagini realizzate nonché dell'individuazione della pianificazione necessaria a livello territoriale.

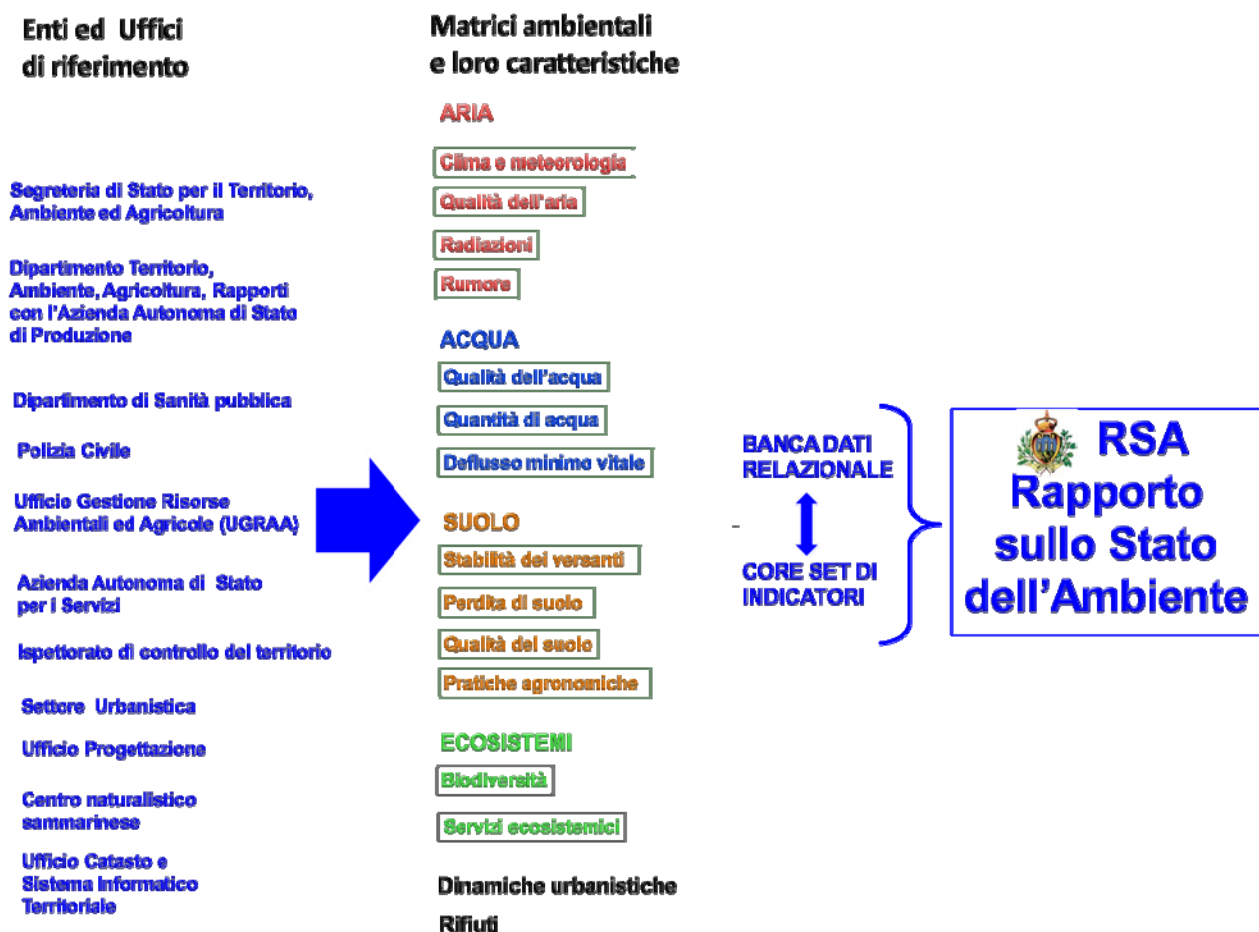


Fig. 2:matrici ambientali da indagare ed enti di riferimento per la realizzazione del Rapporto sullo Stato dell'Ambiente

Infatti l'RSA prende in considerazione l'ambiente sociale poiché la qualità della vita dipende anche dalle relazioni esistenti tra i componenti della società e dalla disponibilità di servizi, infrastrutture e occasioni di socializzare, e l'ambiente naturale dal momento che è necessario conservarne la qualità sia per tutelare le risorse esistenti che l'impatto antropico depaupera sempre di più, sia perché un ambiente in cui paesaggio, vegetazione, acqua, aria sono in buone condizioni sono la migliore garanzia per una buona qualità della vita. Considerando che è meglio "prevenire che curare", per uno sviluppo sostenibile si deve tenere nella debita considerazione la capacità degli ecosistemi naturali e dei sistemi sociali di reagire alle pressioni umane recuperando la propria condizione di maggior efficienza ed efficacia ecologica.

Questo tipo di impostazione permetterà di organizzare un database integrato e condiviso in cui possano essere coordinati e relazionati al territorio i dati ambientali. Le informazioni opportunamente integrate nelle matrici mancanti, costituiranno, attraverso la collaborazione tra tutti gli Enti, il primo Rapporto sullo Stato dell'Ambiente.

3.1. GLI INDICATORI

Per indicatore si intende un parametro che permette di avere una sintetica rappresentazione di un fenomeno complesso. Un indicatore deve essere facilmente rilevabile, basarsi su una metodologia nota e ben codificata, in modo che chiunque rilevi il dato, a parità di condizioni, possa ottenere lo stesso risultato.

Gli indicatori, quindi, devono essere semplici, efficaci, ripetibili e confrontabili. Devono, soprattutto, dare delle informazioni che possano essere collegate tra loro. Ciò che è difficile, in un piano di monitoraggio, è proprio scegliere, tra tutti, gli indicatori più rappresentativi. Sarà comunque l'esperienza e il poter approfondire le tematiche e le criticità evidenziate dai primi studi, che permetterà, nel tempo, di selezionare gli indicatori più idonei. Tra i vari indicatori utili a descrivere e monitorare l'evoluzione della qualità dell'ambiente e della qualità della vita dei cittadini l'Agenzia Europea per l'Ambiente ha fatto uno sforzo per individuare dei macroindicatori utili a confrontare il livello di sostenibilità delle città europee.

Sono gli Indicatori Comuni Europei, che ogni amministrazione dovrebbe riuscire a misurare per confrontare la propria sostenibilità nel tempo e con quella di altre città di simili dimensioni dell'Europa. Purtroppo tali indicatori richiedono informazioni di partenza non facilmente disponibili.

Gli indicatori di sostenibilità sono utilizzati con due scopi principali (CATAP, 2007):

- **diagnostico**, nel senso che gli indicatori servono a rappresentare sinteticamente realtà complesse e sono utili per confrontare tra loro politiche per la sostenibilità adottate da diversi enti, anche collocati in contesti territoriali diversificati (ad esempio due comuni in diversi Stati dell'Unione Europea);
- **comunicativo**, nel senso che una delle loro funzioni più importanti è quella di orientare le politiche degli enti locali e i comportamenti dei cittadini verso la sostenibilità (educazione alla sostenibilità).

Per far ciò, i valori degli indicatori vanno comunicati in modo semplice, chiaro e calibrato rispetto ai destinatari del messaggio.

4. IL QUADRO DEGLI INDICATORI APPLICABILI

Per evidenziare il peso di un piano di monitoraggio che comporti obiettivi di interesse pubblico come la qualità della vita dei cittadini in un'ottica di sostenibilità forte, si riporta l'elenco degli indicatori maggiormente usati, suddivisi per argomento (AAVV, 2006; CATAP, 2007) e ritenuti più significativi per valutare lo stato ambientale del territorio della Repubblica di San Marino sulla base di dati già in possesso degli enti di riferimento, di informazioni di completamento necessarie alle analisi nonché di dati ritenuti indispensabili e che non sono stati finora mai ricercati e/o monitorati. In particolare sono stati suddivisi all'interno delle tre matrici ambientali fondamentali (aria, acqua e suolo) aggiungendo aspetti chiave come i Rifiuti, l'Espansione Urbanistica e la Biodiversità.

4.1. ARIA

4.1.1. Clima

Il clima inteso come l'insieme dei fenomeni fisici e chimici che definiscono lo stato dei bassi strati dell'atmosfera, è strettamente correlato con le attività antropiche.

I cambiamenti climatici, che rappresentano uno dei problemi ambientali più gravi da affrontare, si possono riscontrare anche nella variazione della quantità e frequenza delle piogge.

Le conseguenze dirette di questo andamento sono da una parte, la maggiore incidenza delle situazioni di alluvione causate da forti piogge (su questo naturalmente incide non solo il carattere della pioggia ma anche la gestione del territorio); dall'altra, una progressiva tendenza alla desertificazione, causata da periodi asciutti sempre più prolungati a fronte di un maggior consumo di acqua da parte della vegetazione, conseguente all'aumento delle temperature con conseguenze sui bilanci idrici e sull'erosione e stabilità dei versanti montani.

Caratteristiche climatiche	Tipo di indicatore	Ufficio competente/fonte	Anni di monitoraggio
Trend delle temperature	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
		Polizia Civile	dati aggiornati
		Centro Meteorologico Sammarinese	dal 2003
		Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	dal 1990
		"Barburane, Galaverne e Nevoni" a cura di Dott. Geol. Cristiano Guerra	dal 1960 al 2005
		Centro Naturalistico Sammarinese	Dal 1931 al 2006
Trend delle precipitazioni	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
		Polizia Civile	dati aggiornati

		Centro Meteorologico Sammarinese	dal 2003
		Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	dal 1990
		"Barburane, Galaverne e Nevoni" a cura di Dott. Geol. Cristiano Guerra	dal 1960 al 2005
		Centro Naturalistico Sammarinese	Dal 1931 al 2006
Insolazione	STATO	Centro Meteorologico Sammarinese	
Radiazione globale	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica, Polizia Civile, Centro Meteorologico Sammarinese	
velocità del vento	STATO	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	dal 1990
Umidità	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	

Uno tra i probabili cambiamenti stimati dalla comunità scientifica internazionale, a seguito delle crescenti concentrazioni in atmosfera dei gas serra, è il riscaldamento della superficie terrestre e della bassa atmosfera. Scopo degli indicatori di stato e pressione è conoscere gli andamenti della temperatura media, minima e massima in alcuni punti di rilevamento distribuiti nel territorio allo scopo di valutarli in relazione ai fenomeni che si manifestano a larga scala e di caratterizzare le anomalie locali inquadrando nella più ampia cornice sull'alterazione del clima planetario.

Anche il vento è un parametro particolarmente importante per la dinamica degli inquinanti in atmosfera: velocità basse favoriscono il ristagno degli inquinanti viceversa venti con velocità più elevate possono trasportare le sostanze a distanze considerevoli dal punto del rilascio.

4.1.2. Qualità dell'aria

Per quanto riguarda gli indicatori della qualità dell'aria le informazioni riguardano sia gli inquinanti che interessano la scala locale (monossido di carbonio e benzene) sia gli inquinanti caratterizzati da dinamiche spaziali di area vasta che vengono trasportati a lunga distanza dalle sorgenti emesse.

Tra questi i principali sono l'ozono, il biossido di azoto e il PM10. Per l'ozono viene considerato anche l'indicatore AOT40 legato agli effetti a lungo termine sulla vegetazione.

Il flusso di deposizione umida di sostanze acidificanti ed eutrofizzanti fornisce un'ulteriore misura dei processi di inquinamento a larga scala.

Esistono inoltre studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico sulla salute umana (MISA2-Metanalisi Italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'Inquinamento Atmosferico, 1996-2002) che hanno indagato le variazioni percentuali di mortalità o ricovero ospedaliero in relazione alle concentrazioni in aria di SO₂, NO₂, PM10 e CO. E' stata osservata una correlazione tra aumento di mortalità giornaliera per tutte le cause naturali ed aumento di concentrazione di ogni inquinante indagato (Regione Emilia Romagna-Piano generale della Prevenzione, 2006).

Qualità dell'aria	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
Concentrazioni in aria di biossido di zolfo	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
concentrazioni in aria, a livello del suolo, di biossido di azoto (NO ₂)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	da gennaio 2008
concentrazioni in aria di monossido di carbonio (CO)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	da gennaio 2008
concentrazioni in aria di biossido di carbonio (CO ₂)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
concentrazioni in aria di particolato (PM10 e PM 2,5)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	da gennaio 2008
IPA	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	previsto inizio nel 2008
concentrazioni in aria, a livello del suolo, di ozono (O ₃)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	da gennaio 2008
eccedenza del livello critico per l'ozono nocivo per la vegetazione (AOT ₄₀)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
concentrazioni in aria di benzene (C ₆ H ₆)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
deposizioni umide di sostanze acidificanti (flusso di deposizione di acidità totale)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
deposizioni umide di sostanze eutrofizzanti/nutrienti (flusso di deposizioni di azoto eutrofizzante)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
emissioni antropiche di gas serra per settore di utenza	PRESSIONE	Dipartimento di Sanità pubblica	
emissioni di inquinanti da attività produttive	PRESSIONE	Dipartimento di Sanità pubblica	
numero di veicoli circolanti per tipo di alimentazione	PRESSIONE	Ufficio urbanistica	

Pianificazione necessaria	Tipo di indicatore	Ufficio competente
piano della qualità dell'aria	RISPOSTA	
controllo degli impianti termici	RISPOSTA	
piano della mobilità	RISPOSTA	

Risulta necessario quindi agire sulle cause che determinano le emissioni di gas climalteranti (benzina, GPL, gasolio, energia elettrica, ecc...) che rappresenta uno dei più gravi problemi ambientali a scala planetaria.

Uno degli indicatori più importanti per comprendere queste dinamiche è valutare il tasso di motorizzazione e soprattutto il numero di veicoli circolanti suddivisi per tipo di alimentazione.

L'obiettivo è quello di verificare le quantità di veicoli alimentati dalle fonti maggiormente inquinanti come la benzina, e operare verso un rinnovo del parco veicolare studiando nuove politiche di penalizzazione del mezzo non ecologico e di incentivo verso modalità più rispettose dell'ambiente.

A questo proposito è utile come sintesi degli indicatori di risposta realizzare un piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria prevedendo una serie di azioni che coinvolgano tutti i settori che direttamente o indirettamente possono influenzare la qualità dell'aria tra cui la mobilità, il trasporto pubblico, il sistema insediativo, le attività produttive e logistiche, l'informazione e la formazione in modo da ridurre i consumi energetici e incentivare anche l'utilizzo di energie da fonti rinnovabili.

4.1.3. Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico, inteso come elemento che provoca disturbo al riposo ed alle diverse attività umane tale da interferire con le legittime funzioni degli ambienti stessi, costituisce uno tra i principali problemi ambientali delle aree urbane percepito come una delle cause del peggioramento della qualità della vita.

Alcuni dati europei (WHO) dimostrano che il 23,3 % della popolazione urbana è affetto da disturbi del sonno indotti dal rumore, il 14,4% è soggetto a forte fastidio per rumore da traffico e il 12,4 % a forte fastidio per rumore di vicinato e ricerche sviluppate negli ultimissimi anni provano il legame causale tra la rumorosità dell'ambiente di vita e alcune patologie (Regione Emilia Romagna-Piano generale della Prevenzione, 2006).

Fra le principali fonti di rumore c'è il traffico associato alle diverse infrastrutture di trasporto, le attività industriali e artigianali, i pubblici esercizi, i cantieri e le attività temporanee.

Rumore	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
percentuale di territorio urbanizzato caratterizzato da specifici livelli di rumore	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale e Dipartimento di Sanità pubblica	2001-2003 2006-2007
popolazione esposta al rumore	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale e Dipartimento di Sanità pubblica	
sorgenti controllate e percentuale in cui si è registrato almeno un superamento dei limiti	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	

Pianificazione necessaria	Tipo di indicatore	Ufficio competente
piano di zonizzazione acustica	RISPOSTA	Dipartimento di Sanità pubblica

Gli indicatori esprimono la situazione acustica delle aree urbane riferite al periodo diurno e notturno come indicato nella normativa di riferimento e la stima della quota di popolazione esposta a livelli di rumore ritenuti causa di disturbo.

Il piano di zonizzazione acustica ha come obiettivo principale la salvaguardia dell'ambiente e quindi dei cittadini mediante azioni idonee a riportare le condizioni di inquinamento acustico al di sotto dei limiti di norma fissando per ogni area del territorio le condizioni acustiche ritenute compatibili con i particolari insediamenti presenti nella porzione del territorio considerata. Il piano si presenta quindi come uno strumento di pianificazione, di prevenzione e di risanamento dello sviluppo urbanistico, commerciale, artigianale e industriale.

4.1.4. Radiazioni ionizzanti

La radioattività consiste nella emissione di particelle (radiazioni α e β) e/o di energia (radiazioni γ) da parte di alcuni elementi instabili, detti radioattivi o "radionuclidi", spontaneamente o per attivazione. Alcuni di questi elementi radioattivi esistono in natura, altri possono venire prodotti artificialmente: la radioattività emessa dai primi è detta naturale, quella dei secondi artificiale. La radioattività artificiale deriva cioè dalle attività umane, come la produzione di energia nucleare o di radioisotopi per uso medico (tutte le apparecchiature radiologiche) e industriale.

Radiazioni ionizzanti	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
dose gamma assorbita in aria per esposizioni a radiazione cosmica e terrestre	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
concentrazione di attività di radon indoor	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
dose efficace media per prestazione di radiodiagnostica e di medicina nucleare	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	

La misura delle radiazioni γ in aria, dovuta principalmente alla radiazione cosmica e a quella terrestre deve essere eseguita al fine di valutare la distribuzione della dose efficace per esposizioni a tale radiazione γ , oltre che a documentare eventi che possano comportare un aumento dell'esposizione della popolazione a radiazioni.

La fonte principale d'esposizione della popolazione alle radiazioni ionizzanti naturali è costituita dal radon potenzialmente presente negli ambienti chiusi e interrati che rappresenta uno dei maggiori fattori di rischio per il tumore polmonare nei soggetti non fumatori.

Più in generale la valutazione della concentrazione di attività di radionuclidi artificiali in matrici ambientali e alimentari permette il controllo della contaminazione ambientale dei radionuclidi derivanti sia da sorgenti diffuse che da sorgenti localizzate.

4.1.5. Radiazioni non ionizzanti

Con "radiazioni non ionizzanti" (NIR) si indicano le onde elettromagnetiche con frequenze comprese tra 0 Hz e $3 \cdot 10^6$ GHz. Si definiscono "non ionizzanti" perché la loro energia è talmente bassa da non riuscire a ionizzare la materia, a rompere cioè i legami interni liberando elettroni (cosa che invece riesce con le radiazioni ionizzanti). Convenzionalmente le frequenze sono raggruppate nelle seguenti fasce:

Campi statici e Frequenze Estremamente Basse (ELF ¹)	0 Hz ÷ 30 KHz
Basse Frequenze (LF)	30 KHz ÷ 300 KHz
Radio Frequenze (RF)	300 KHz ÷ 300 MHz
Microonde (MW)	300 MHz ÷ 300 GHz
Radiazione Ottica (infrarosso, luce visibile e ultravioletto)	300 GHz ÷ $3 \cdot 10^6$ GHz

Accanto alle naturali sorgenti di campi elettromagnetici, il progresso tecnologico ha portato negli ultimi decenni, ad un aumento delle sorgenti di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico.

Le principali sorgenti artificiali di campi elettromagnetici nell'ambiente sono gli impianti per la radiotelecomunicazione e per il trasporto di energia, che operano a frequenze comprese tra 0 e 300 GHz e precisamente: i sistemi di produzione-distribuzione-utilizzo dell'energia elettrica interessano l'intervallo di frequenza da 0 a 300 Hz ed i campi elettromagnetici da essi prodotti sono comunemente chiamati ELF (campi a frequenza estremamente bassa); gli impianti per la radiotelecomunicazione generano campi elettromagnetici RF (campi a radiofrequenza o alta frequenza) e riguardano l'intervallo di frequenza da 100 kHz a 300 GHz. Relativamente ai campi elettromagnetici ad alta frequenza, negli ultimi decenni si è assistito ad una crescita dell'emittenza radiotelevisiva e soprattutto della telefonia mobile.

Lo scopo degli indicatori proposti è quello di localizzare e quantificare i livelli di campo elettrico e magnetico generato da impianti per radiotelecomunicazioni e da elettrodotti presenti sul territorio, rapportandoli ai valori di riferimento normativo, ed individuare situazioni di potenziale criticità da sottoporre ad indagini più approfondite.

Radiazioni non ionizzanti	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
densità di impianti fissi per radiotelecomunicazione in rapporto alla superficie territoriale	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	2006-2007
sviluppo in km delle linee elettriche in rapporto alla superficie territoriale, numero di stazioni e cabine di trasformazione	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
numero SRB per telefonia cellulare	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	2006-2007
superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettromagnetici generati da impianti per radiotelecomunicazione	PRESSIONE	Dipartimento di Sanità pubblica	
valori massimi di campo elettrico rilevati in continuo generati da impianti per radiotelecomunicazione	PRESSIONE	Dipartimento di Sanità pubblica	2006-2007
superamenti dei valori di riferimento normativo per campi elettrici e magnetici generati da elettrodotti	PRESSIONE	Dipartimento di Sanità pubblica	
% di edifici esposti a campi elettromagnetici	PRESSIONE	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale e Dipartimento di Sanità pubblica	
popolazione potenzialmente esposta a inquinamento elettromagnetico	PRESSIONE	Dipartimento di Sanità pubblica	2006-2007
mappatura dei livelli di campo elettrico e magnetico	RISPOSTA	Dipartimento di Sanità pubblica	2006-2007
rete di monitoraggio di campi elettrici ed elettromagnetici	RISPOSTA	Dipartimento di Sanità pubblica	2006-2007

4.2. SUOLO

Il territorio, con le sue caratteristiche peculiari, è una risorsa vitale in larga misura non rinnovabile che va gestita con cura, rispettandone le funzioni naturali, oltre a quelle economiche e sociali.

Il suolo assicura una serie di funzioni chiave a livello ambientale, sociale ed economico: agricoltura e silvicoltura dipendono dal suolo per l'apporto di acqua e nutrienti, il suolo svolge un ruolo centrale per la protezione dell'acqua e lo scambio di gas con l'atmosfera grazie a funzioni di immagazzinamento, filtraggio, tampone e trasformazione, oltre che costituire un elemento del paesaggio e del patrimonio culturale ed una fonte di materie prime. L'agricoltura, a seconda di come è esercitata, può incidere sulla disponibilità della risorsa idrica e sulla sua qualità. Se l'uso di acqua di falda per l'irrigazione, ad esempio, è maggiore della quantità di acqua che, penetrando nel suolo, ricarica la falda stessa, si ha un depauperamento della risorsa. Se sul suolo si distribuiscono in misura eccessiva concimi chimici o pesticidi, quando piove, questi vengono dilavati dai terreni e finiscono nei corsi d'acqua, che si inquinano e causano la morte di molti organismi che sono alla base della capacità dei corsi d'acqua stessi di ripristinare il proprio stato di qualità o finiscono nella falda freatica alterando la qualità dell'acqua.

Il non rispetto delle funzioni naturali di un territorio non solo genera degrado, impoverendone il valore ambientale e paesaggistico, ma può mettere a rischio l'incolumità stessa di persone, paesi e città. Le conseguenze dei dissesti idrogeologici (frane, alluvioni, ecc) la maggior parte delle volte non sono il risultato di eventi casuali ma dell'incuria e della violazione sistematica delle più elementari norme di rispetto del territorio.

Cartografia, valutazione e monitoraggio dei suoli (uso e consumo del suolo, indice di franosità e di sismicità) si pongono come le fonti conoscitive di base alle quali fare riferimento per qualsiasi azione mirata ad un uso consapevole della risorsa.

Suolo	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
stato del suolo (tessitura, sostanza organica, ph, fosforo assimilabile, metalli pesanti)	STATO	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	1980
uso del suolo	PRESSIONE	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	aggiornato al 2007
Caratterizzazione geologica	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale, Segreteria di stato per il territorio, Centro Naturalistico Sammarinese	2005
consumo di suolo	PRESSIONE	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale, Ufficio Urbanistica	
sismicità	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale e Segreteria di stato per il territorio	
indice di franosità territoriale	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale e Segreteria di stato per il territorio	
carico chimico in agricoltura	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	dati vari su concimi e fitofarmaci
percentuale di agricoltura biologica sulla produzione totale	STATO	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
consistenza del patrimonio zootecnico	STATO	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole e Dipartimento di Sanità pubblica	
carichi di azoto e fosforo da effluenti zootecnici	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
contenuto potenziale di metalli pesanti nei reflui zootecnici	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	

liquami zootecnici prodotti e superfici agricole utilizzate per lo spandimento	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
tipologie di siti contaminati presenti nel territorio	STATO	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
numero di siti contaminati per tipo di inquinanti presenti nella falda	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
numero di siti contaminati per tipo di inquinanti presenti nel terreno	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
aree industriali dismesse	STATO	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
localizzazione aree estrattive	STATO	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
% di materiali estraibili	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
% di materiale estratto in cava	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	

Pianificazione necessaria	Tipo di indicatore	Ufficio competente
Interventi di difesa idraulica e del suolo	RISPOSTA	Segreteria di stato per il territorio
Interventi di bonifica dei siti contaminati	RISPOSTA	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole

Dal punto di vista delle pressioni esercitate sulla risorsa suolo sono da considerare quegli elementi che comportano delle alterazioni nella qualità (uso di fertilizzanti, carichi di azoto e fosforo da effluenti zootecnici, ecc.) e nella funzionalità dei suoli come compattazione, diminuzione della biodiversità in relazione all'intensificazione delle pratiche agricole, lavorazioni in condizioni di eccesso idrico, carico pascolivo, ecc.

La conoscenza di siti contaminati all'interno del territorio in esame completa la conoscenza relativamente alle pressioni indotte dalle attività dell'uomo sulla qualità dei suoli.

Molte attività antropiche, l'agricoltura, l'industria, le piccole e medie attività artigianali, l'incremento dei veicoli su strada, hanno generato l'incremento di situazioni di contaminazione di porzioni ben definite di terreno: potrebbe emergere in alcuni casi la necessità di interventi di bonifica per restituire al suolo la sua funzionalità originale.

Gli indicatori di risposta elencati quindi, esprimono il numero di interventi di difesa idraulica e del suolo realizzati e da realizzare e gli interventi di bonifica dei siti contaminati i quali rappresentano dei pericoli oltre che per l'ambiente anche per la salute umana, in conseguenza dell'immissione di sostanze inquinanti nelle principali matrici ambientali: suolo, acque superficiali e sotterranee.

4.3. ACQUA

Le normative comunitarie affrontano i problemi relativi alla salvaguardia e alla tutela delle acque considerando gli ambienti acquatici nella loro complessità definendo obiettivi di qualità da raggiungere.

Conoscere quindi lo stato dei corpi idrici superficiali e delle acque sotterranee e valutarne le variazioni nel tempo è un utile strumento per analizzare quelle condizioni in cui esistono elementi di criticità conseguenza di elevati impatti antropici.

acque	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
deflusso vitale (minimo, medio e massimo annuo)	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
qualità chimico fisica delle acque superficiali	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	2005-2006 2007-2008
qualità biologica delle acque superficiali (IBE)	STATO	Centro Naturalistico Sammarinese	2002-2006
		Dipartimento di Sanità pubblica	2005-2006 2007-2008
analisi della comunità ittica		Centro Naturalistico Sammarinese	2003 e 2004
qualità delle acque sotterranee	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
nitrati in acque di falda	STATO	Dipartimento di Sanità pubblica	
disponibilità delle risorse idriche, livello di sfruttamento/vulnerabilità e usi	STATO-PRESSIONE	Segreteria di Stato per il territorio	alcuni dati al 2003
reti di approvvigionamento e distribuzione	STATO	Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	
prelievi e consumi idrici per tipologia di utenza	PRESSIONE	Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	dal 1989
inquinanti sversati per bacino (carichi organici, inorganici ed abitanti equivalenti)	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
livello di collettamento acque reflue	RISPOSTA	Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	dati aggiornati
Numero di attività gestionali orientate al risparmio e all'uso efficiente dell'acqua	RISPOSTA	Dipartimento di Sanità pubblica	

Planificazione necessaria	Tipo di indicatore	Ufficio competente
Piano di tutela delle acque	RISPOSTA	

Gli indicatori proposti oltre a valutare le condizioni degli acquiferi analizzano le pressioni che incidono sulla risorsa idrica nel suo complesso. L'acqua, infatti, la cui disponibilità non è illimitata, presenta un costo non solo economico ma anche ambientale, dato che la crescita dei consumi può causare un rallentamento nel ciclo naturale di reintegrazione delle risorse.

Da una parte si vogliono quindi analizzare i prelievi e i consumi idrici per tipologia di utenza come utile strumento per orientare e incentivare scelte produttive e gestionali al fine di ridurre i consumi stessi, dall'altra contabilizzare i carichi inquinanti sversati nei corpi idrici anche in relazione al livello di collettamento delle acque reflue all'interno del territorio in esame.

4.4. RIFIUTI

Il problema della gestione dei rifiuti è uno dei più importanti nell'ambito della sostenibilità ambientale. All'aumentare della produzione di rifiuti infatti, oltre a crescere i costi di raccolta e smaltimento, cresce anche l'inquinamento dell'acqua (a causa degli scarichi diretti o del percolato delle discariche), dell'aria (per effetto delle emissioni provenienti dalle discariche e dagli impianti di incenerimento) e del suolo (per scarichi accidentali o discariche incontrollate). Diventa quindi necessario un sistema di gestione integrato dell'intero ciclo dei rifiuti (raccolta, trasporto, recupero, smaltimento) incentrato su obiettivi di efficacia ed economicità, ferma restando l'esigenza di tutela della salute e dell'ambiente.

Rifiuti	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
produzione di rifiuti urbani	PRESSIONE	Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	dal 2000
produzione di rifiuti speciali inerti	PRESSIONE	Segreteria di Stato per il Territorio, Ambiente ed Agricoltura e Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	
produzione di rifiuti tossici nocivi	PRESSIONE	Segreteria di Stato per il Territorio, Ambiente ed Agricoltura e Dipartimento di Sanità pubblica	
produzione di rifiuti speciali ospedalieri	PRESSIONE	Segreteria di Stato per il Territorio, Ambiente ed Agricoltura e Dipartimento di Sanità pubblica	
produzione di rifiuti da scarti di macellazione	PRESSIONE	Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	
trend di raccolta differenziata	RISPOSTA	Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	Dati aggiornati al 2008
quantità di smaltimento-recupero e conferimento in discarica, inceneritore, ecc..	RISPOSTA	Azienda Autonoma di Stato per i Servizi	Dati aggiornati al 2008

Pianificazione necessaria	Tipo di indicatore	Ufficio competente
Piano dei rifiuti	RISPOSTA	

Gli indicatori elencati hanno lo scopo di valutare le quantità di rifiuti prodotti e la loro pericolosità permettendo di individuare corrette azioni di risposta agendo sia sulla prevenzione nella produzione di rifiuti, sia sulle forme di gestione.

4.5. NATURA E BIODIVERSITA'

La biodiversità è la risultante del complesso degli esseri viventi che partecipano all'ecosistema di una determinata area geografica: esistono quindi diversi fattori che la compongono per i quali devono essere valutate le caratteristiche di mantenimento delle condizioni di naturalità.

Obiettivo primario è quindi la conservazione e l'incremento della varietà di ambienti naturali, di paesaggi, di colture, ecc.. che creano l'identità e l'unicità di un luogo.

Tuttavia, l'urbanizzazione e la costruzione di strade, spesso non tiene conto della vita che esiste nelle zone attraversate, diventano barriere insormontabili che dividono i territori delle specie, sono all'origine di inquinamento atmosferico ed acustico, con gravi danni alla salute dei cittadini, nonché di inquinamento delle acque superficiali per dilavamento degli inquinanti lasciati dalle auto sul manto stradale.

Gli indicatori proposti prendono in esame da un lato le componenti animali e vegetali di interesse conservazionistico e comunitario e le zone che per la loro peculiarità possono ricadere all'interno degli habitat indicati dalle direttive della Rete Natura 2000, dall'altro le superfici forestali in termini di estensione e di caratteristiche costitutive/strutturali poiché rappresentano importanti aree di appoggio anche ai fini di una rete ecologica locale.

Tra gli elementi di impatto sul mantenimento delle condizioni di naturalità e biodiversità vengono esaminati elementi di disturbo quali la pressione venatoria espressa come numero di cacciatori sulla superficie cacciabile disponibile, la percentuale di superficie boschiva danneggiata da incendi, la percentuale di territorio urbanizzato all'interno delle aree protette a vario titolo al fine di consentire di orientare le azioni di prevenzione ed eventualmente di ripristino per la salvaguardia delle funzioni assolate dal bosco e in generale dagli ambiti che conservano caratteristiche di naturalità.

Natura e biodiversità	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
stato e trend di gruppi di specie ornitiche anche indicatrici	STATO	Centro Naturalistico Sammarinese	Dati aggiornati al 2007
stato e trend di specie animali vertebrate	STATO	Centro Naturalistico Sammarinese e Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	Censimenti: Volpe - Capriolo, Corvidi 2002-2007 Indagini sull'erpetofauna: 2001-2002

stato e trend di piante vascolari di interesse conservazionistico e comunitario	STATO	Centro Naturalistico Sammarinese	1939 1993 2005
presenza di specie alloctone invasive	PRESSIONE	Centro Naturalistico Sammarinese	
tipologia numero ed estensione delle aree naturali protette	STATO	Centro Naturalistico Sammarinese	Le Aree a Parco della Repubblica di San Marino- Bagnaresi - Bevitori - Ceccoli – Guidi 1997-1998
stato della rete Natura 2000	STATO	Centro Naturalistico Sammarinese	
aree umide di interesse nazionale	STATO	Centro Naturalistico Sammarinese	
superficie forestale	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informatico Territoriale e Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	dati aggiornati al 2008
pressione venatoria	PRESSIONE	Centro Naturalistico Sammarinese, INFS e Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	Piano Faunistico Venatorio 1995 e 2005
territorio urbanizzato all'interno delle aree protette	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informatico Territoriale e Centro Naturalistico Sammarinese	dati aggiornati
Mortalità della fauna causata da incidenti stradali	PRESSIONE	Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	1995-2006
superficie boschiva danneggiata annualmente da incendi	PRESSIONE	Ufficio Catasto e Sistema Informatico Territoriale, Centro Naturalistico Sammarinese e Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	

Pianificazione necessaria	Tipo di indicatore	Ufficio competente
Misure di conservazione	RISPOSTA	
Reti ecologiche	RISPOSTA	

4.6. DINAMICHE URBANISTICHE

Il comparto relativo alle dinamiche comprende tutti quegli aspetti ambientali che si possono ricondurre direttamente all'attività umana intesa non solo in senso stretto di attività economico-produttiva, ma anche alle parti legate maggiormente alla sfera privata (abitazioni, tempo libero, turismo). A produrre pressione ambientale contribuisce la dimensione urbana ma anche la sua struttura: città poco compatte, in cui le funzioni di maggior richiamo siano accentrate o non equamente ripartite incentivano la mobilità, con tutto il carico di inquinamento atmosferico e acustico che ne consegue.

L'urbanizzazione, cioè la crescita del tessuto edificato, determina effetti che si ripercuotono a diversi livelli sia sul benessere delle popolazioni vegetali e animali che sull'Uomo. Queste dinamiche creano rumore e eccessiva presenza antropica, causano l'impermeabilizzazione dei suoli, con conseguenze importanti sul deflusso superficiale delle acque e la quantità e qualità delle falde freatiche ed è all'origine di emissioni in atmosfera a causa del riscaldamento domestico e del traffico veicolare, è anche all'origine di immissione di reflui nei corsi d'acqua non sempre depurati o compatibili. Tanto maggiore è l'urbanizzazione tanto maggiori sono i consumi di energia, che da qualche parte deve essere prodotta, con conseguente inquinamento atmosferico, la produzione di rifiuti che pesa comunque sul sistema ambientale d'area vasta. Un'urbanizzazione non adeguata provoca sovraffollamento, limitatezza degli spazi disponibili, difficoltà di accesso a servizi.

Anche la pianificazione urbana, in un contesto di sviluppo sostenibile, dovrebbe adottare il metodo di sottoporre a valutazione di impatto ambientale le sue scelte.

E' necessario analizzare quindi gli aspetti e le dinamiche demografiche poiché, la quantità di persone che abitano un territorio rappresenta la prima forma di pressione sull'utilizzo dei suoli, la domanda degli spazi, il consumo delle risorse, la produzione di inquinanti, ecc.

Dinamiche urbanistiche	Tipo di indicatore	Ufficio competente	Anni di monitoraggio
popolazione residente	STATO	Ufficio urbanistica	
densità abitativa	STATO	Ufficio urbanistica	
nuova edificazione	PRESSIONE	Ufficio urbanistica e Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale	
% di verde pubblico fruibile per abitante	STATO	Ufficio urbanistica e Ufficio Gestione Risorse Ambientali ed Agricole	
arrivi e presenze turistiche	PRESSIONE	Segreteria di Stato per il Turismo	
attività produttive-numero di aziende e addetti per comparto	STATO	Ufficio Catasto e Sistema Informativo Territoriale e Ufficio urbanistica	

Pianificazione necessaria	Tipo di indicatore	Ufficio competente
qualità e certificazione ambientale delle aziende	RISPOSTA	
pianificazione e gestione del territorio	RISPOSTA	

La quantità di verde a disposizione dei cittadini è un indicatore di riferimento della qualità urbana di una città.

L'indicatore relativo ai flussi turistici da informazioni sulla pressione esercitata dalle presenze turistiche concentrate soprattutto durante il periodo estivo sui diversi fattori ambientali: consumi di acqua (e relativi approvvigionamenti, reflui, fabbisogni depurativi), consumi energetici, produzione di rifiuti, traffico, emissioni inquinanti, rumore, ecc.

Un'altra importante forma di pressione sul territorio è costituita dalla quantità, ma soprattutto dalla tipologia delle attività produttive che vi si svolgono, il cui impatto sull'ambiente è determinato dai seguenti fattori:

- utilizzo delle risorse (materie prime, energia, gas, acqua, ecc.);
- inquinanti scaricati nell'ambiente durante il processo produttivo (emissioni atmosferiche, scarichi idrici, reflui, rifiuti solidi e rumore);
- caratteristiche tecniche e merceologiche del prodotto realizzato.

Risulta quindi auspicabile che le imprese, soprattutto quelle a maggior impatto ambientale, adottino una serie di misure preventive per far fronte alle conseguenze negative che l'attività produttiva può provocare all'ambiente, aderendo per esempio ai programmi per l'implementazione di sistemi di qualità e di gestione ambientale (ISO 14001 e EMAS).

5. PROBLEMI E PROSPETTIVE

Lo sforzo di classificazione dei dati e la loro localizzazione istituzionale, cerca di mettere in evidenza quali siano le conoscenze ancora carenti o da acquisire al fine di rispondere sempre di più, nel completamento del Rapporto, all'esigenza di mettere in relazione lo stato dell'ambiente e la qualità della vita dei cittadini con le pressioni che sono causa di problemi o di degrado.

Il Rapporto potrà costituire al tempo stesso uno strumento per la definizione di una politica ambientale (in quanto permetterà di valutare con maggiore coerenza gli effetti degli interventi sul territorio e i risultati delle azioni di governo) e un'occasione di divulgazione e di sensibilizzazione a vasto raggio.

L'evidenziare le maggiori criticità e le priorità di intervento, pur in presenza di dati parziali, permette di fare delle scelte su cosa, in futuro, vale la pena effettivamente di aggiornare, di identificare quali sono le informazioni indispensabili per le quali organizzare campagne di raccolta dati, di stabilire quali informazioni è più urgente aggiornare e così via.

Tutto ciò può trarre un grande vantaggio dall'utilizzo di metodi logici di aggregazione e analisi dei dati che permettano di evidenziare le connessioni e le sinergie esistenti tra i dati stessi e tra gli enti e le politiche di governo. In altre parole, per ogni argomento non serve mettere insieme tutto lo scibile umano, ma vanno raccolte le informazioni che possono avere delle relazioni dirette con gli obiettivi di un RSA, la qualità del territorio e della vita di chi vi abita.

6. BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. Metanalisi Italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'Inquinamento Atmosferico 1996-2002. MISA2.
- AAVV, 2006. Lo Sviluppo Sostenibile nel Comune di Pescara. 1° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Sintesi per 3° forum plenario. Comune di Pescara pp 45
- Bresso M., 1995. Sviluppo sostenibile. In Gamba G. e Martignetti G. (a cura di), Dizionario dell'ambiente, ISEDI, Torino.
- CATAP (Coordinamento delle Associazioni Tecnico-scientifiche per l'Ambiente ed il Paesaggio), 2007. Indicators for sustainable management of the landscape: some italian proposals and experiences. International Seminar "Landscape Indicators, Challenges and Perspectives", Barcelona.
- Daily, H. E., 1977, *Steady-State Economics*, Second Edition 1991, Washington DC: Island Press.
- Daily H. 1999. Uneconomic growth in theory and infact. The First Annual Feasta Lecture FEASTA review 1:1-15. Trinity College, Dublin <http://www.feasta.org/documents/feastareview/daly1>
- OECD; 1993. Core set of indicators for environmental performance reviews, Organisation for Economic Cooperation and Development, Parigi
- Provincia di Bologna, 2004. Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Bologna.
- Provincia di Rimini (a cura di), 2000. 1° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente. Rimini.
- Provincia di Rimini (a cura di), 2006. Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Rimini.
- Regione Emilia Romagna, 2006. Piano generale della Prevenzione, Bologna
- Santolini R, 2008. Paesaggio e sostenibilità: i servizi ecosistemici come nuova chiave di lettura della qualità del sistema d'area vasta. In: Riconquistare il Paesaggio, La Convenzione Europea del Paesaggio e la conservazione della biodiversità in Italia., Miur, WWF Italia, pp232-244
- Suzzi Valli A., Casali S., Santi D.& Busignani G. (Eds.), 2008. Scritti, Studi e Ricerche di Storia Naturale della Repubblica di San Marino. Vol. I (1997-2007). Centro Naturalistico Sammarinese, Borgo Maggiore-Repubblica di San Marino.
- Turner R.K. , D.W. Pearce e I. Bateman, 1996 - *Economia ambientale*. Il Mulino, Bologna