



1.800 km di litorale, con un livello di pregio assimilabile a quello dei più importanti siti costieri del pianeta. Una ricchezza nota non solo ai nostri connazionali ma anche alle migliaia di turisti stranieri che nella stagione estiva popolano le più note località balneari dell'isola. Per i più Sardegna significa mare. Ma nell'ottica di un'attenta opera di analisi, quello della tutela del patrimonio marino non può che essere una delle tante voci del "bilancio" ambientale.

Dal punto di vista del monitoraggio dei singoli comparti, la Sardegna non dispone ancora di una relazione sullo stato dell'ambiente.

Tuttavia, la lettura della valutazione ex ante ambientale allegata al Por 2000-2006, sebbene corredata da dati scarsamente aggiornati, permette di trarre alcuni spunti di valutazione circa le tendenze dei principali fenomeni inquinanti negli ultimi sei anni.

Mare forza 2

La qualità delle acque marine costiere della Sardegna è in generale elevata anche se a livello locale si evidenziano alcune criticità. È il caso, per esempio, delle acque antistanti il Golfo di Cagliari, che presentano un livello trofico tale da valere una classificazione di "mediocri" a 500 metri dalla costa e "buone" a

3.000 metri dalla linea di costa. Per il resto, lo stato di qualità dell'ambiente marino e costiero (valutato attraverso gli indicatori di stato trofico e attraverso il descrittore percentuale di coste in erosione) è generalmente "elevato". Il valore medio assunto dall'Indice Trix, è infatti pari a 2,68, un parametro decisamente più basso rispetto alle altre 11 regioni italiane monitorate nell'ambito del programma di monitoraggio triennale (1996-1999), organizzato dal servizio difesa del mare del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio in convenzione con le Regioni. Le acque destinate alla balneazione rappresentano quasi il 50% del totale regionale e la percentuale di coste non idonee alla balneazione per inquinamento temporaneo è veramente esigua, con un numero di stazioni non idonee molto basso a causa



SARDEGNA

NON SOLO MARE

Un ricchissimo patrimonio costiero da salvaguardare, ma non solo. Come per le altre venti sorelle d'Italia, anche per la Regione Sardegna gli obiettivi di tutela sono innumerevoli, e tutti ugualmente prioritari.



di inquinamento microbico. La presenza di una carica microbica di origine fecale, pur non essendo di per sé una sorgente di rischio ambientale, rappresenta tuttavia un valido "indicatore" degli apporti civili sulla costa. La provincia di Oristano presenta una percentuale di coste non idonee alla balneazione per inquinamento permanentemente significativa rispetto al dato regionale e anche il numero di scarichi depurati rispetto agli scarichi diretti e indiretti al mare più basso. I livelli di contaminazione dei molluschi da metalli pesanti riscontrati nella stazione di Sant'Antioco sono tali da denunciare la possibile presenza di fonti di contaminazione in tutta la fascia costiera antistante la zona del Sulcis, area dichiarata a elevato rischio di crisi ambientale. Mentre la maggior parte delle acque salmastre destinate alla vita dei molluschi risulta idonea, il 67% delle acque marine destinate alla vita dei molluschi non risultano tali. L'analisi del fenomeno turistico, che interessa quasi tutti i comuni costieri della Sardegna, rivela per il 35% dei casi una forte fluttuazione stagionale. Questo dato indica un prodotto di tipo turistico-balneare con scarsa differenziazione dell'offerta. Il fenomeno della fluttuazione stagionale potrebbe causare dei rischi per quei comuni che non sono sufficientemente attrezzati con strutture fognario-depurative e servizi di altro genere.

Un bene da dosare

Se dal monitoraggio delle acque costiere arrivano indicazioni confortanti, non altrettanto si può dire per ciò che riguarda le risorse idriche superficiali e sotterranee. In questo caso, la problematica più evidente è l'attuale stato di deficit della risorsa, dovuto alla grave riduzione delle precipitazioni. Le sfavorevoli trasformazioni meteo-climatiche sono accompagnate da un insufficiente sistema di gestione dei numerosi invasi esistenti, spesso carente nel monitoraggio della risorsa, e dal degrado dei sistemi di adduzione e distribuzione, che presentano perdite superiori ai valori fisiologici. È da sottolineare inoltre che l'attuale crisi idrica provoca frequenti ricorsi a fonti sotterranee con conseguenti sovraemungimenti delle falde che hanno provocato, in diverse zone dell'isola, problemi di intrusione salina. A questo si affianca la grave carenza di dati ed elementi conoscitivi sugli acquiferi sotterranei che impedisce una razionale pianificazione del loro utilizzo e della loro tutela. Da un punto di vista infrastrutturale, l'analisi condotta mostra la diffusione di numerosi e piccoli impianti di depurazione che servono singoli centri urbani, denunciando quindi la scarsa attuazione e realizzazione degli schemi fognario-depurativi previsti nel Prra. L'attuale attenzione rivolta a tecniche di risparmio idrico, quali ad esempio il riuso dei reflui in agricoltura, e l'es-

stenza di infrastrutture volte alla sperimentazione di tali tecniche, anche in assenza di un riferimento normativo nazionale che fissi i criteri per il riutilizzo dei reflui, è certamente un aspetto da incentivare. Tali azioni potrebbero essere valorizzate se accompagnate da un'adeguata campagna di informazione e sensibilizzazione degli utenti finali delle acque riciclate. Dal punto di vista del monitoraggio qualitativo, non è possibile popolare in maniera completa gli indici di qualità, in quanto si hanno a disposizione dati relativi solo a indici parziali (per esempio stato trofico invece di Sel e Seca) o valori di indici per porzioni limitate di territorio. Ai sensi del D.Lgs 152/1999 sono stati individuati e classificati in Sardegna 103 corpi idrici sensibili dei quali, in relazione allo stato trofico, 36 sono ipertrofici, 11 eutrofici e 56 mesotrofici. In relazione all'indicatore qualità delle acque per uso potabile, nessuna stazione ricade nella classe di qualità migliore A1, mentre la maggioranza delle stazioni monitorate rientrano in classe A3 (acque da sottoporre a trattamento fisico e chimico spinto, affinazione e disinfezione). Il parametro che presenta il maggior numero di superamenti è il manganese. In relazione all'indicatore metalli pesanti (As, Cd, Cr, Cr6+, Cu, Hg, Pb, Zn), l'alto tenore registrato, sia nelle acque superficiali che in quelle sotterranee, è dovuto all'intera-



zione di tali acque con le mineralizzazioni presenti. Questo fenomeno risulta esaltato nelle zone minerarie.

I dati riportati si riferiscono alla zona mineraria di Furtei e alle aree minerarie dismesse di Montevecchio (Comune di Guspini), di Baccu Locci (Comune di San Vito) e dell'Iglesiente, dove si verifica l'abbandono degli sterili minerari. Relativamente alle infrastrutture fognarie si considera la percentuale di utenze allacciate alla rete fognaria. Tale indicatore assume il valore di circa l'86% se si considera la popolazione regionale allacciata alla fognatura pubblica, mentre, disaggregando l'indicatore a livello provinciale, assume il valore di circa il 77% nella provincia di Sassari e di circa il 90% in quella di Cagliari. L'indicatore percentuale di utenze servite da depuratore, sia singolo che consortile, assume valore pari a circa l'80% a livello regionale, con valore massimo nella provincia di Nuoro. Il parametro è calcolato per gli impianti con livello di depurazione uguale o superio-

re al secondario (trattamento mediante processo di ossidazione biologica con sedimentazione secondaria). Per quanto riguarda il numero degli impianti di depurazione esistenti, il quadro che si delinea è caratterizzato dalla diffusione di numerosi impianti di depurazione che servono singoli e piccoli centri abitati, con una conseguente assenza di una gestione di tipo centralizzato, e dalla presenza di agglomerati privi di impianti di depurazione.

La variabile aria

Situazioni critiche per quanto riguarda la qualità dell'aria (periodici superamenti dei limiti di legge) si riscontrano in determinate zone del territorio regionale, soprattutto in concomitanza con situazioni meteorologiche particolari. Uno studio fatto dalla Provincia di Cagliari per l'area di Portoscuso/Portovesme ha mostrato la correlazione tra fonti di inquinamento e concentrazioni di biossido di zolfo al variare della direzione e dell'intensità dei venti, dimostrando che il centro cittadino di Portoscuso risente significativamente di questa situazione che indubbiamente rende la qualità dell'aria non accettabile. Da un'altra ricerca, condotta nel 1996 dall'Enichem, emerge un quadro generale soddisfacente della qualità dell'aria nel territorio circostante lo stabilimento di Porto Torres. Tuttavia, nono-

stante l'assenza di superamenti dei limiti di legge per biossido di zolfo, ossidi di azoto e polveri, correlando i dati di concentrazione con le condizioni meteo (specie con la direzione del vento) corrispondenti alle misure, lo studio ha dimostrato che condizioni particolari come fenomeni di inversione termica o di forte stabilità atmosferica possono provocare momentanei incrementi delle concentrazioni al suolo, aumenti che comunque non persistono più di qualche ora. Per il biossido di zolfo le zone critiche sono le aree di Portoscuso/Portovesme e di Porto Torres, sulle quali insistono rispettivamente una e due centrali termoelettriche nonché altre attività produttive fonti di tale inquinante. Il fatto che per il biossido di zolfo la situazione della Regione si presenti critica si può facilmente dedurre dall'analisi della serie storica delle emissioni, la quale evidenzia un andamento positivo complessivo contro un decremento nell'andamento nazionale. Ciò è presumibilmente dovuto all'assenza di metanodotti e al conseguente utilizzo di combustibili fossili solidi e liquidi, materiali contenenti zolfo. Lo stesso motivo potrebbe essere la causa del trend in aumento per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica, che derivano per lo più dalla combustione delle fonti primarie di energia di origine fossile (in

particolare petrolio, gas naturale e carbone) e dei loro derivati, e dipendono quindi dalle quantità e dal mix di combustibili fossili consumati annualmente.

Per quanto concerne in generale l'inquinamento atmosferico nelle aree urbane è importante evidenziare che esistono zone o centri abitati di notevole importanza non ancora interessati da monitoraggio, come sarà meglio specificato di seguito. Nel caso di Sassari i dati a disposizione hanno dimostrato il verificarsi di situazioni critiche di inquinamento da biossido di azoto.

In sintesi, se si considera che oltre a diversi centri urbani esistono importanti aree industriali non monitorate, il quadro della qualità dell'aria sul territorio regionale risulta essere incompleto per la carenza di dati a disposizione.

Incendi e desertificazione, i nemici del suolo

In materia di suoli, sono soprattutto gli incendi e la desertificazione i problemi principali della regione. Nel primo caso, i motivi di rischio sono generalmente associabili all'aridità del clima, soprattutto nella stagione estiva, e al comportamento umano inosservante delle regole di buona condotta, se non addirittura doloso. L'aumento delle temperature medie negli ultimi anni e il conseguente allungamento del periodo di aridità hanno poi allungato il periodo di maggior rischio e di conseguenza si evidenzia la necessità di disporre di una struttura operativa in grado di effettuare un'azione di tipo preventiva durante tutto l'arco dell'anno. Non meno trascurabile è il rischio di desertificazione. L'utilizzo non sostenibile delle terre sta portando a un costante aumento del fenomeno, particolarmente accentuata nei diversi ecosistemi, naturali e seminaturali, soprattutto a causa dell'irregolarità delle precipitazioni, dei lunghi periodi di siccità, degli incendi, del sovrapascolamento e di errate pratiche di miglioramento del pascolo.

L'emungimento eccessivo, soprattutto nelle piane costiere, sta inoltre portando a un generale processo di salinizzazione



delle falde e dei suoli irrigati, con perdita di fertilità in alcune tra le maggiori aree a vocazione agricola della regione. Il decadimento dell'attività mineraria ha portato all'abbandono degli sterili minerari con conseguenti problemi di contaminazione delle acque e dei suoli circostanti. Va inoltre annoverato il problema relativo alla messa in sicurezza di gallerie, pozzi e fronti scavo abbandonati, a elevato rischio per l'incolumità pubblica e per il possibile verificarsi di fenomeni franosi. In questo senso, la corretta realizzazione degli interventi individuati all'interno del piano stralcio per l'assetto idrogeologico promette di garantire un adeguato livello di sicurezza del territorio e recupero delle funzioni idrogeologiche delle risorse naturali.

L'adozione di tale piano potrà dare un ulteriore impulso alla pianificazione di bacino, per conseguire un'adeguata gestione del territorio in un'ottica non più dettata da limiti amministrativi e da situazioni di emergenza.

Rifiuti: una gestione da migliorare

In base al piano regionale di gestione dei rifiuti, sezione rifiuti urbani, la Sardegna è suddivisa in 4 ambiti di gestione ottimale (Ato), coincidenti con le quattro province. Stante la particolarità della Regione, caratterizzata da vaste estensioni territoriali provinciali, bassa densità abitativa e una rete stradale non sempre agevole, ogni ambito è stato a sua volta suddiviso in sub-ambiti, sulla base di esigenze impiantistiche, viabilità e distanze, quantità di rifiuti prodotta. Nel 1999 la produzione totale di rifiuti urbani è stata pari a circa 750.600 tonnellate con un aumento, rispetto al 1997, di circa il 3% e un incremento sempre crescente nell'ultimo biennio. In particolare, incrementi superiori al 10% si registrano nei sub-ambiti a4 (Sarabius e fascia costiera orientale), d2 (Olbia) e d3 (Tempio). Le stesse considerazioni valgono per la produzione pro capite, che è andata aumentando negli



anni raggiungendo 454 kg/abitante/anno nel 1999, dato leggermente inferiore a quello nazionale (491 kg/abitante/anno) ma superiore al dato relativo all'insieme delle Regioni obiettivo 1, pari a 409 kg/abitante/anno (Anpa e Onr, Rapporto Rifiuti 2001). Dal confronto del dato della produzione sia totale che pro capite, disaggregato rispetto alla sola popolazione residente, e il dato totale non disaggregato, che include anche la produzione dovuta alla popolazione fluttuante, si evince come il contributo degli abitanti fluttuanti abbia un peso importante per la produzione dei rifiuti. La produzione di rifiuti urbani attribuibile alla popolazione fluttuante è stata assunta, poiché consente certamente un buon grado di approssimazione, come significativa per il popolamento dell'indicatore produzione di rifiuti urbani dovuta alla popolazione turistica (popolazione fluttuante). Il contributo dovuto agli abitanti fluttuanti è pari a circa 50.000 tonnellate,



il 7% del totale su base regionale ma con punte del 10% nelle province di Nuoro e Sassari e percentuali superiori al 25% in alcuni sub-ambiti tradizionalmente interessati da un rilevante movimento turistico. Relativamente all'indicatore quantità di rifiuti trattati/smaltiti per tipologia di trattamento/smaltimento e di rifiuto, si osserva come lo smaltimento dei rifiuti urbani sia affidato per lo più alla discarica controllata di prima categoria (70%), in aumento rispetto al 1998. La percentuale di incenerimento si attesta intorno al 21%, dato che pur in diminuzione fa della Sardegna la seconda Regione d'Italia, dopo l'Emilia Romagna in quanto a percentuale di rifiuti urbani inceneriti. Risulta invece ancora elevata (5,5%) la percentuale di rifiuti urbani smaltiti in discariche monocomunali autorizzate ex art. 13 del D.Lgs 22/1997, sebbene in netta diminuzione rispetto al 9,4% del 1997. La percentuale dell'1,3% di rifiuti oggetto di raccolta differenziata (RD), per quanto in aumento rispetto allo 0,8% del 1997, è ancora molto lontana dagli obiettivi posti dal decreto Ronchi e notevolmente inferiore

alla media nazionale, nonché fra i valori più bassi a livello nazionale. Dall'analisi dei parametri relativi a quantità e percentuale di rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata (per frazione) emerge come la raccolta differenziata sia più che altro indirizzata verso quella del vetro e dei rifiuti ingombranti, mentre la raccolta differenziata della carta, della plastica, dell'alluminio e soprattutto della frazione organica è molto in ritardo. Le modalità gestionali adottate per la raccolta differenziata sono sostanzialmente tutte riconducibili all'affidamento del servizio in appalto esterno con l'adozione di contenitori stradali (campane/cassonetti), mentre sono ancora rari gli esempi di raccolta differenziata domiciliare, pure auspicata dal Piano Regionale di Gestione Rifiuti, in grado di garantire gettiti superiori e migliorare l'efficienza della raccolta (rapporto sulla gestione dei rifiuti urbani in Sardegna, 1999 e 2000). Inoltre, in generale il sistema di raccolta differenziata adottato è di tipo aggiuntivo a quello tradizionale di raccolta del rifiuto tal quale, si limita cioè ad affiancare quest'ultimo senza modificarlo.