



 **Regione Emilia-Romagna**

Rapporto ambientale del Programma operativo regionale 2014-2020 della Regione Emilia-Romagna

Aprile 2014

INDICE

Sintesi non tecnica	4
<i>Cos'è la Vas?</i>	4
<i>Quali sono le condizioni ambientali di riferimento attuale?</i>	5
<i>Gli obiettivi del programma sono coerenti con quelli ambientali?</i>	14
<i>Quali saranno gli effetti ambientali del programma?</i>	16
<i>Come si potranno controllare gli effetti ambientali del programma?</i>	16
1. Valutazione del contesto di riferimento ambientale e territoriale	18
1.1 <i>Razionalizzazione dei sistemi energetici</i>	18
1.2 <i>Lotta al cambiamento climatico</i>	30
1.3 <i>Tutela e risanamento dell'atmosfera</i>	38
1.4 <i>Tutela delle acque</i>	48
1.5 <i>Gestione dei suoli e dei rischi idrogeologici</i>	59
1.6 <i>Tutela della biodiversità e del paesaggio</i>	70
1.7 <i>Qualificazione ambientale del capitale territoriale</i>	80
1.8 <i>Sintesi dei fattori ambientali positivi e negativi</i>	90
2. Valutazione di coerenza ambientale del programma	97
2.1 <i>Sintesi delle scelte del programma</i>	97
2.2 <i>Coerenza ambientale interna</i>	102
2.3 <i>Coerenza ambientale esterna</i>	106
3. Valutazione degli effetti ambientali del programma	114
3.1 <i>Interventi rilevanti per l'ambiente</i>	114
3.2 <i>Effetti per le risorse energetiche, il clima e la qualità dell'aria</i>	123
3.3 <i>Effetti per il territorio</i>	124
3.4 <i>Effetti cumulativi e sinergie ambientali</i>	124
3.5 <i>Stima delle emissioni serra evitate</i>	125
4. Monitoraggio e controllo ambientale del programma	132
4.1 <i>Programma di monitoraggio ambientale</i>	132
4.2 <i>Sistema di indicatori ambientali</i>	132
5. Allegato: uso del modello CO2MPARE stimare le emissioni serra	136

SINTESI NON TECNICA

COS'È LA VAS?

La Valutazione Ambientale Strategica (Vas) è una procedura necessaria per stimare gli effetti ambientali dei piani e dei programmi di sviluppo. La Vas deve essere realizzata secondo le normative regionale e nazionale vigenti, oltre che le modalità della Direttiva 2001/42/CE sulla "valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente".

Il presente rapporto ambientale è uno strumento fondamentale nella procedura di Vas del Programma operativo regionale (Por) della Regione Emilia-Romagna, necessario per distribuire fondi europei destinati allo sviluppo delle regioni.

La Vas ed il presente rapporto sono strumenti di sviluppo sostenibile che hanno anche l'obiettivo di supportare la partecipazione delle persone nel processo di approvazione del Por. Le strategie per lo sviluppo sostenibile prevedono la partecipazione dei cittadini e delle imprese al processo decisionale al fine di migliorare il grado di consapevolezza e rafforzare la responsabilità sociale riguardo all'attuazione di metodi di produzione e di consumo sostenibili; l'accesso alle informazioni, la consultazione e partecipazione dei cittadini sono elementi chiave della Vas. Realizzare la Vas di un piano comporta quindi alcune importanti operazioni:

- la predisposizione del RA, che deve descrivere gli effetti ambientali significativi generati dall'attuazione del piano;
- intraprendere le consultazioni, in particolare con le autorità ambientali e con il pubblico;
- integrare le risultanze del rapporto ambientale e delle consultazioni nel piano;
- informare in merito alla decisione, incluso il modo in cui il risultato delle consultazioni è stato considerato.

Tabella. Contenuti del rapporto ambientale (fonte: D.Lgs. 152/06)

a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi;
b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;
c) caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.
e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;
f) possibili impatti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi;
g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma;
h) sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste;
i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o del programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare;
j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti.

Il presente rapporto è organizzato in quattro capitoli che tengono conto delle informazioni richieste dalla normativa:

- il primo capitolo descrive il contesto ambientale di riferimento attuale dell'Emilia-Romagna;
- il secondo capitolo serve per valutare se gli obiettivi del Por sono coerenti il contesto regionale e con le varie politiche in materia ambientale;
- il terzo capitolo descrive i futuri effetti ambientali del Por;
- il quarto capitolo descrive come si potranno controllare gli effetti ambientali previsti nel terzo capitolo.

QUALI SONO LE CONDIZIONI AMBIENTALI DI RIFERIMENTO ATTUALE?

All'inizio del rapporto ambientale è valutato lo stato ambientale di riferimento per il programma, le tendenze, le criticità e le potenzialità dei sistemi naturali (analizzando aspetti quali la biodiversità, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, ecc.).

I sistemi energetici è bene descriverli in termini di domanda ed offerta di energia. L'offerta d'energia dell'Emilia-Romagna riguarda le forniture e gli impianti energetici esistenti. Oltre il 90% delle fonti energetiche dell'Emilia-Romagna ancora riguarda i combustibili fossili, in gran parte importati: l'Emilia-Romagna è quindi fortemente dipendente dalle importazioni di energia. I rischi sulle forniture energetiche potrebbero essere trasformati in opportunità accelerando le dinamiche di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, limitando i consumi, sviluppando la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio e quindi riducendo le emissioni di gas serra. Le produzioni elettriche si basano in massima parte sugli impianti termoelettrici tradizionali a fonti fossili. In regione, ed in particolare nelle zone di pianura, sarebbe necessario ridurre le emissioni atmosferiche legate a questi impianti. Gli impianti elettrici a fonti rinnovabili in regione pesano ancora poco; di questi la maggior parte di energia prodotta è data dagli impianti a biomassa, dagli impianti idroelettrici, poi a seguire vengono il fotovoltaico e l'eolico. Il contributo energetico delle biomasse derivate dai rifiuti è secondario. La produzione netta di energia termica in Emilia-Romagna, resa disponibile per i consumi civili (residenziale e terziario) per la maggior parte è di derivazione fossile (83%), anche se il contributo delle fonti rinnovabili è in crescita. Gli impianti urbani di tele-riscaldamento e di tele-raffrescamento presenti in regione sono 27 e nel 2012 hanno soddisfatto appena il 2,4% dei consumi civili. Le tendenze in atto per gli impianti di produzione presenti in Emilia-Romagna confermano un aumento del contributo delle fonti rinnovabili, che assumono un ruolo sempre maggiore (biomassa, fotovoltaico).

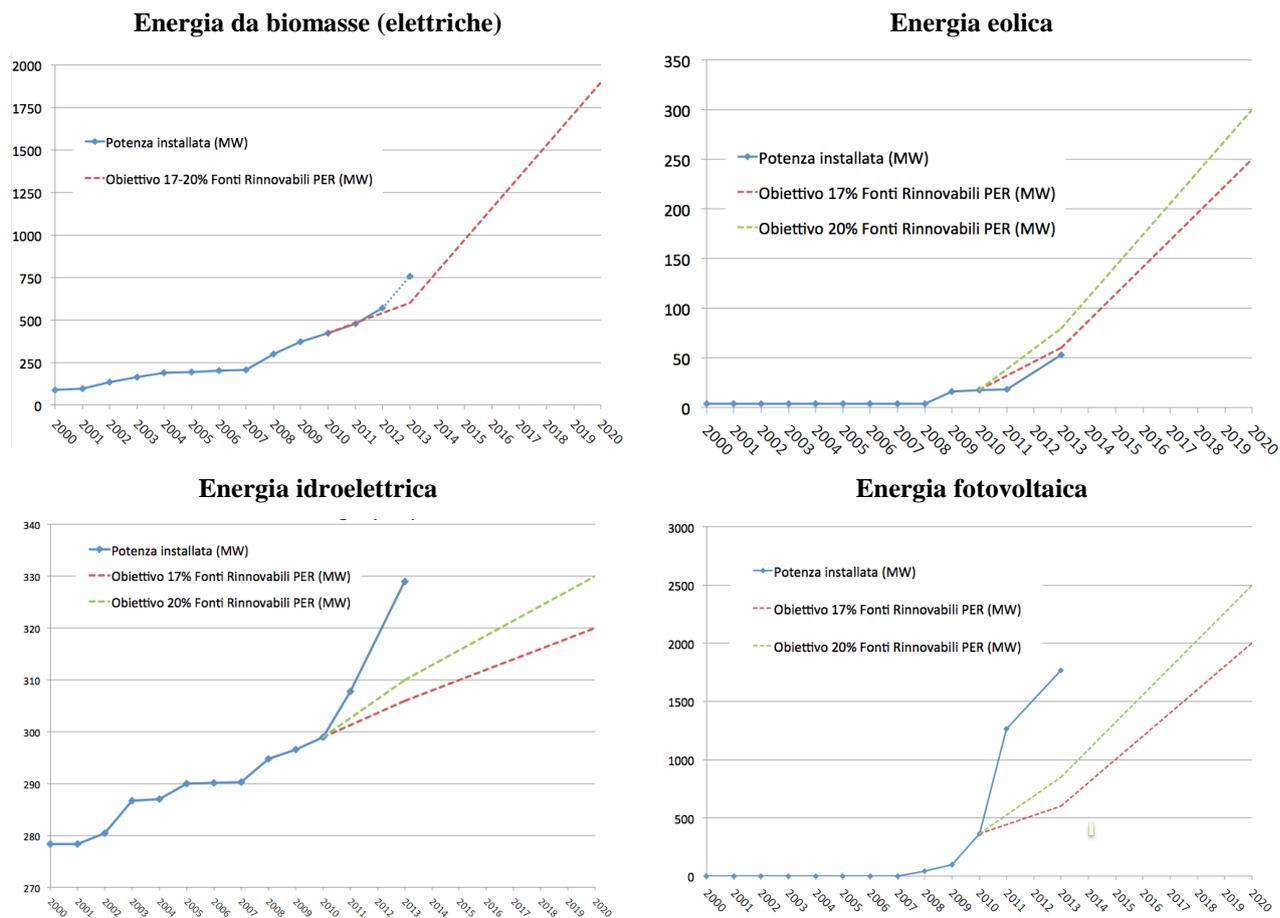


Figura. Monitoraggio delle produzioni di energia da fonti rinnovabili in Emilia-Romagna, a consuntivo e negli scenari futuri previsti nel piano energetico regionale PTA 2011-2013 (valori in MW; fonte: Arpa-ER, Regione Emilia-Romagna).

La domanda di energia dell'Emilia-Romagna riguarda i consumi. In regione sono presenti diverse attività energivore. Il settore con maggiore richiesta di energia è quello industriale; ma l'efficienza dei settori più energivori è superiore alla media nazionale. Il settore che più ha contribuito all'efficienza energetica è sempre quello industriale. La debole dinamica della domanda energetica interna è una delle componenti della crescita economica rallentata che si riflette anche sui consumi d'energia. In futuro, dopo il 2015, in Emilia-Romagna si prevede l'arresto del declino economico e quindi anche della richiesta complessiva d'energia.

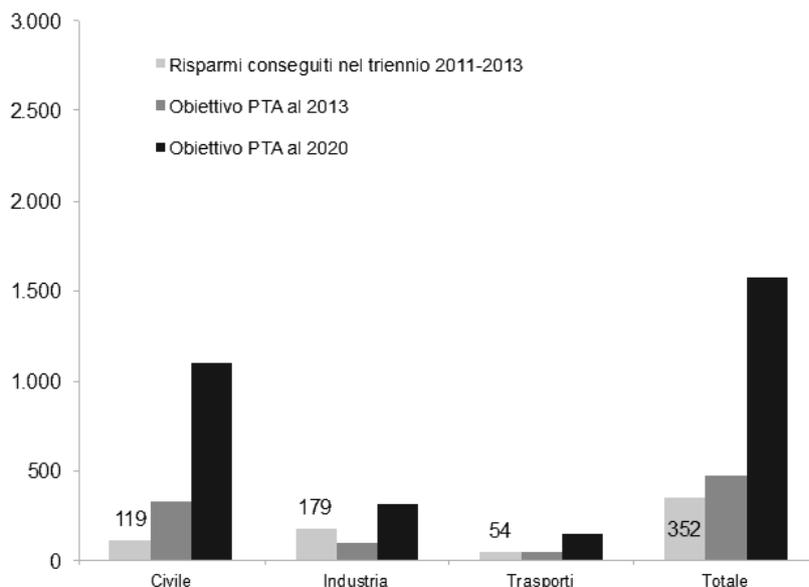


Figura. Risparmio energetico in Emilia-Romagna per settore e confronto con gli obiettivi dell'ultimo piano energetico regionale PTA 2011-2013 (valori in ktep/anno; fonti: Regione ER Servizio Energia ed Economia Verde, Terna, GSE, Ministero dello Sviluppo Economico, Arpa ER, AEEG)

Negli ultimi vent'anni l'Emilia-Romagna ha subito mutamenti significativi del proprio clima, con aumenti delle temperature, medie ed estreme e cambiamenti nei regimi stagionali e nell'intensità delle precipitazioni. Il cambiamento climatico, com'è noto, si manifesta sia globalmente sia localmente a causa dell'effetto serra; i gas serra sono componenti minori dell'atmosfera che interagendo con la radiazione infrarossa di origine terrestre causano il cosiddetto effetto serra. In generale i macro-settori maggiormente responsabili delle emissioni serra in Emilia-Romagna sono quelli che riguardano la combustione di idrocarburi fossili. Le situazioni di criticità rilevate negli ultimi anni hanno evidenziato che gli effetti dei possibili cambiamenti climatici andrebbero gestiti secondo una strategia che associ agli interventi infrastrutturali una più razionale gestione della domanda idrica, favorendo la tutela ed il recupero della naturale capacità degli ecosistemi chiave nella mitigazione degli effetti, in un'ottica di conservazione e prevenzione a medio e lungo termine.

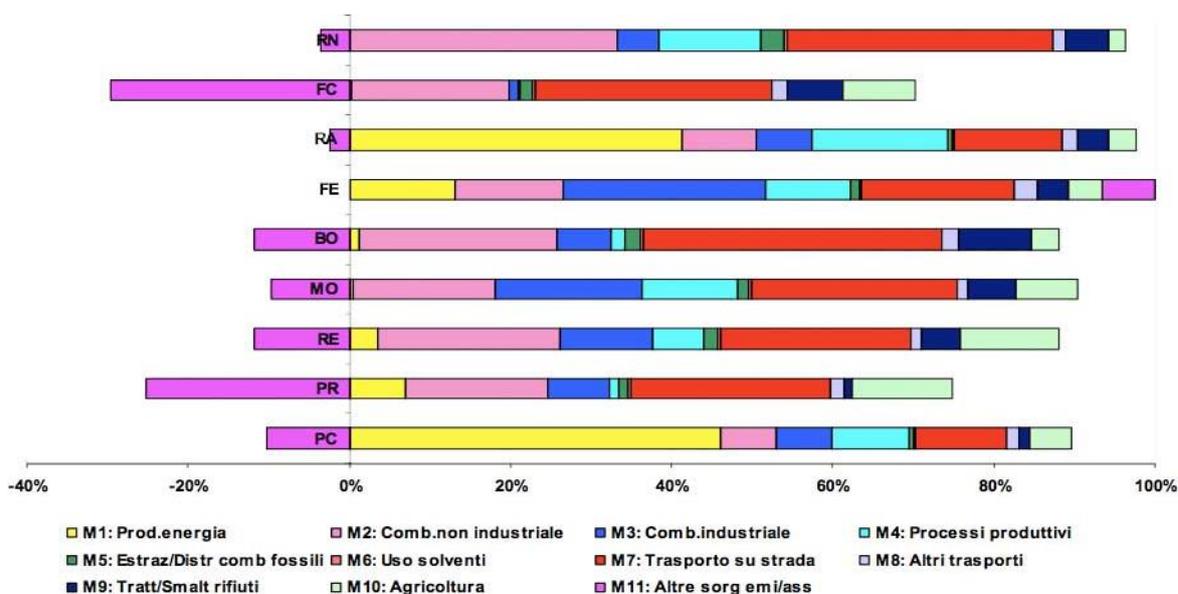


Figura. Distribuzione % delle emissioni-assorbimenti di gas serra in Emilia-Romagna, articolate per Provincia e per macrosettore economico (in kt/anno di CO₂eq)

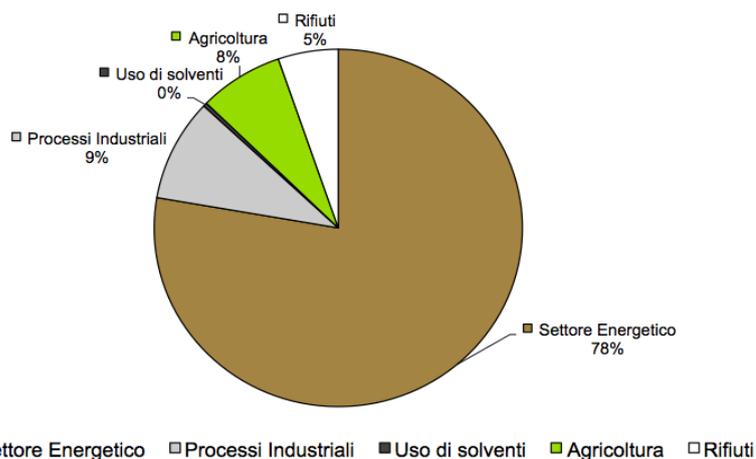


Figura. Distribuzione percentuale delle emissioni di gas serra in Emilia-Romagna, suddivise per macrosettore IPCC (in % di CO₂eq rispetto all'emissione serra totale regionale)

L'atmosfera dell'Emilia-Romagna ha alcune criticità legate all'inquinamento da polveri, ossidi di azoto e ozono. Le cause determinanti gli inquinamenti atmosferici riguardano tutti i macrosettori socio-economici: attività produttive, impianti energetici (tra cui quelli a biomassa sono in crescita), impianti d'incenerimento rifiuti, riscaldamento civile, trasporti, produzione-distribuzione dei combustibili fossili, agricoltura. Le criticità di qualità dell'aria in Emilia-Romagna sono la conseguenza di un sistema insediativo e produttivo molto sparso, diffuso, articolato e del traffico veicolare indotto. Il traffico su strada e la combustione non industriale (principalmente riscaldamento degli edifici civili) sono le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da PM₁₀, seguiti dai trasporti non stradali e dall'industria. L'inquinamento da polveri è causato da diversi settori ed attività. Una delle cause significative è la produzione di energia mediante l'utilizzo delle biomasse. La Regione Emilia-Romagna ha emanato una norma (D.A.L. 51/2011) per limitare le emissioni di questo settore individuando le aree e i siti per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili; in particolare essa stabilisce le

disposizioni che rendono compatibili l'installazione degli impianti da biogas e produzione di biometano e da biomasse. Le emissioni industriali e la produzione di energia risultano la seconda causa di inquinamento di NOx, che rappresentano anche un importante precursore della formazione di particolato secondario ed ozono. Si rileva comunque che negli ultimi anni le attività manifatturiere mediamente hanno migliorato le loro prestazioni nel controllo delle emissioni atmosferiche, con un progressivo disaccoppiamento tra i livelli di produzione e di emissione di alcuni inquinanti dell'aria.

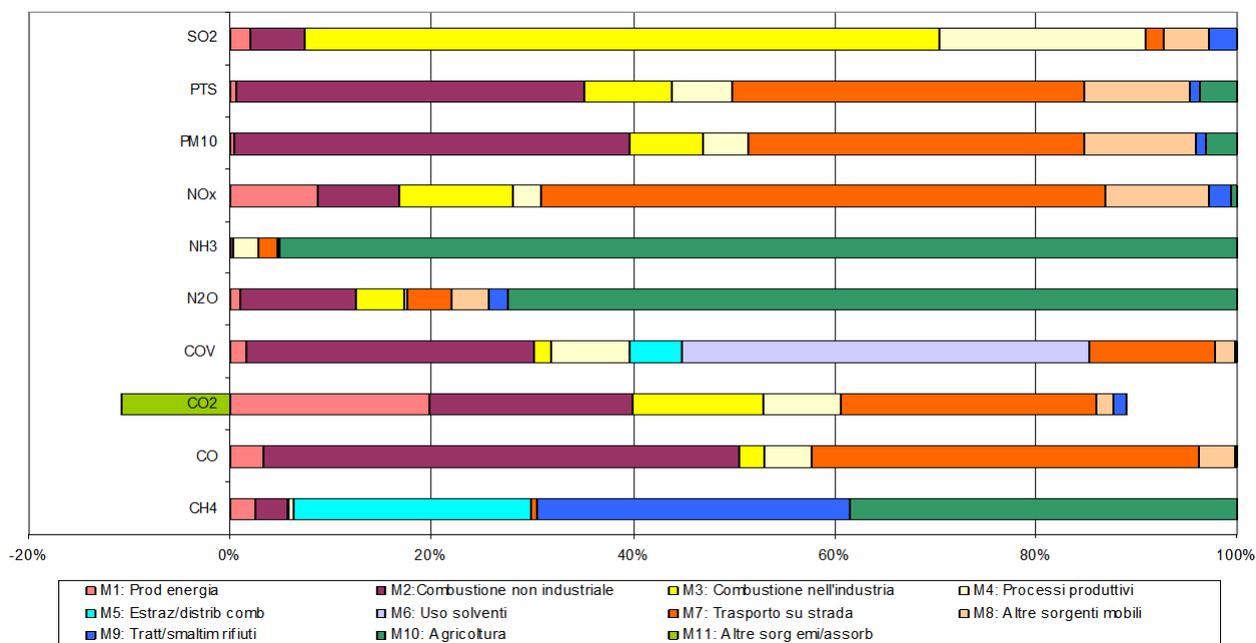


Figura. Distribuzione percentuale delle emissioni in atmosfera in Emilia-Romagna dei principali inquinanti per macro-settore (metodologia CORINAIR; fonte Arpa E.R.).

Le risorse idriche è bene descriverle in termini di qualità e di quantità dell'acqua. In generale la qualità delle acque superficiali dell'Emilia-Romagna ha uno stato "buono" per i corsi d'acqua in area appenninica fino alle chiusure dei principali bacini montani. Procedendo dalle aree collinari del bacino verso valle si verifica poi un progressivo peggioramento della qualità. In funzione delle pressioni che gravano sulle aree territoriali, il peggioramento è causato sia da fonti puntuali, quali scarichi civili e produttivi, sia da apporti diffusi di origine agricola. Relativamente alle acque sotterranee, tra le sostanze contaminanti di sicura origine antropica, si rileva la presenza significativa di nitrati in concentrazioni elevate nei corpi idrici sotterranei pedo-appenninici (conoidi alluvionali), dove avviene la ricarica delle acque sotterranee profonde. Il fenomeno è correlabile all'uso di fertilizzanti azotati e allo smaltimento di reflui zootecnici, oltre che a potenziali perdite fognarie e a scarichi urbani ed industriali. Dal punto di vista quantitativo le cause della scarsità d'acqua, oltre che legate all'andamento climatico, sono correlate soprattutto alle derivazioni per usi civili, industriali e in particolar modo irrigui, che non sempre consentono il mantenimento del deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua. Nell'ultimo decennio i consumi ed i prelievi idrici hanno avuto un incremento per il primo quinquennio e nel secondo quinquennio sono rimasti sostanzialmente stazionari. Gli approvvigionamenti avvengono con acque superficiali per circa il 43% ed il restante con sotterranee. Per il settore civile i consumi e i prelievi appaiono in leggero aumento (l'incremento della popolazione non è completamente compensato dalla tendenza alla diminuzione dei consumi procapite), per quello industriale si stima un'apprezzabile riduzione dei consumi-prelievi. Per il settore irriguo si stima un incremento degli emungimenti dalle falde per alcune province emiliane, nonché un progressivo aumento dei volumi distribuiti dal CER nelle province romagnole. Complessivamente in Emilia-

Romagna i consumi alle utenze sono oltre 1400 Mm³/anno, con una forte preponderanza delle necessità connesse agli usi irrigui (57% del totale) rispetto a quelle civili (26% del totale) e industriali (16% del totale). Focalizzando l'attenzione sulle attività manifatturiere più idroesigenti si rileva come Modena e Bologna siano caratterizzate dal maggiore numero di addetti, nell'insieme pari al 44% del totale regionale, mentre nelle tre province romagnole gli addetti manifatturieri risultano complessivamente il 20% del totale.

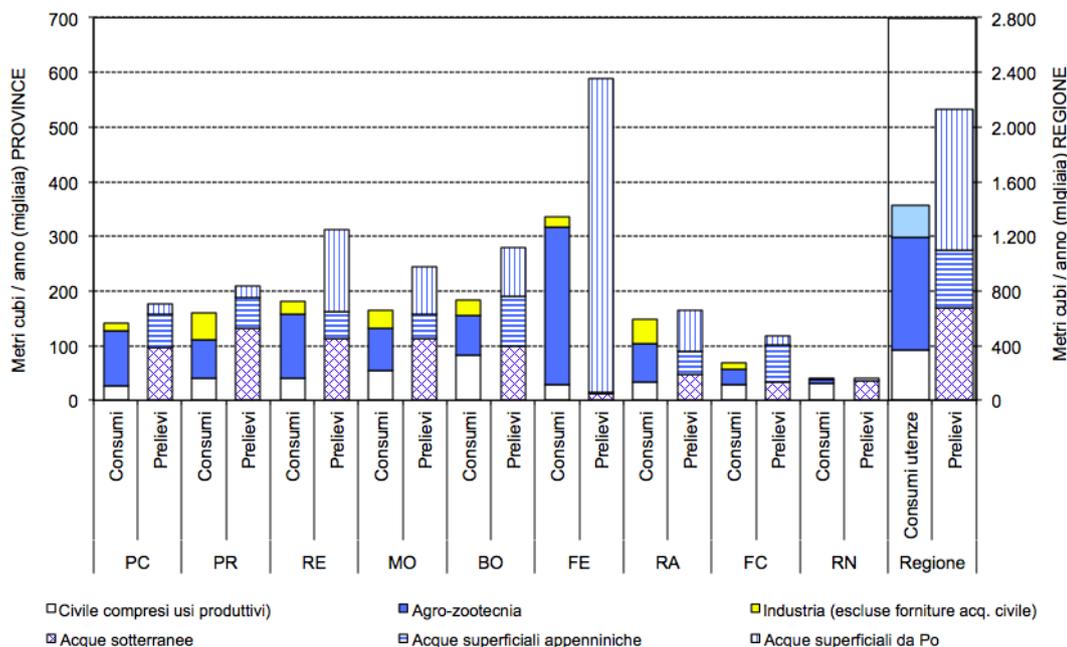


Figura. Consumi alle utenze e prelievi idrici di acque superficiali e di falda connessi ai diversi usi nei territori provinciali dell'Emilia-Romagna.

La pianura dell'Emilia-Romagna ha zone con valori significativi di consumo della fertilità del suolo. La regione è per circa la metà costituita da una vasta pianura fortemente antropizzata; in queste zone le scelte di gestione del suolo condizionano in maniera significativa la qualità ambientale. Sulla qualità dei suoli agiscono in maniera diversa, talora contrastante i processi di urbanizzazione, gli impianti, le discariche di rifiuti, il tipo di coltivazioni agrarie e le pratiche agronomiche correlate, l'abbandono colturale o l'aumento dei boschi. Il consumo di suolo è dovuto soprattutto all'espandersi delle zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture e subordinatamente all'espansione residenziale e delle reti delle comunicazioni. Al consumo di origine antropica diretta si aggiunge quello legato alle frane ed all'erosione, molto significativo nelle zone collinari e montane della regione. Inoltre tutti i comuni dell'Emilia-Romagna sono classificati sismici come è stato stabilito in seguito della nuova classificazione sismica. Il rischio sismico in pianura e lungo la costa risulta poi elevato per l'alta densità abitativa, aumentato talora dall'elevata vulnerabilità del patrimonio edilizio.

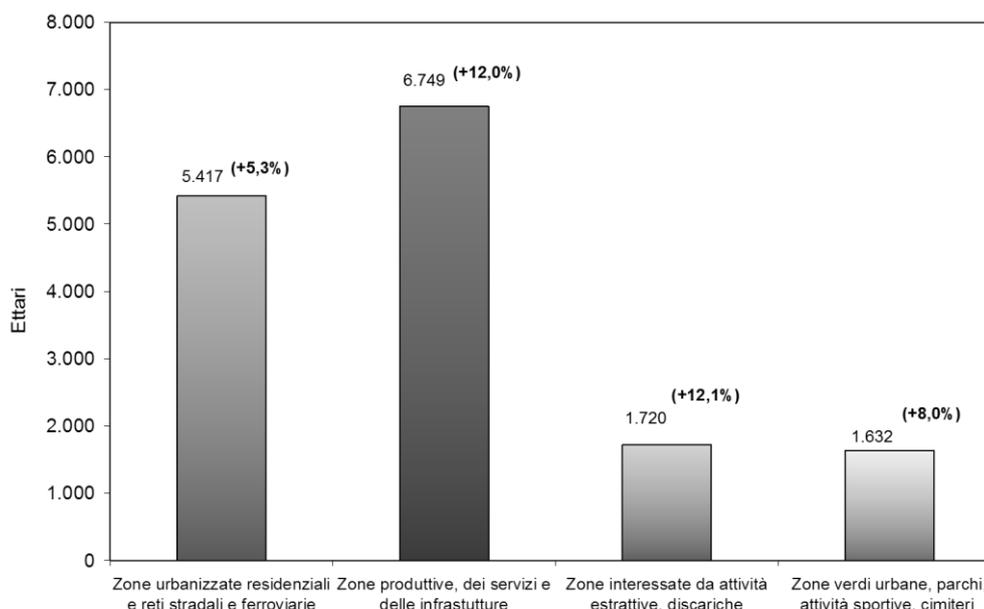


Figura. Variazioni dell'uso del suolo nella macro-categoria "territori artificializzati", in Emilia-Romagna nel periodo 2003-2008 (per la valutazione dell'uso del suolo 2003 è stata utilizzata l'edizione 2010; fonte: ARPA-ER, Annuario dei dati 2011)

La comunità internazionale si è data numerosi obiettivi sulla riduzione della perdita di biodiversità. In Europa il principale strumento scelto per raggiungere questo obiettivo è dato dalla rapida e coerente realizzazione in ogni Paese della Rete Natura 2000. La biodiversità dell'Emilia-Romagna deve la sua ricchezza alla particolare localizzazione geografica, essendo una regione posta su un limite di transizione tra la zona biogeografica Continentale, fresca e umida, e quella Mediterranea, calda e arida. Si tratta di un patrimonio naturale significativo nel panorama nazionale, inserito peraltro in un territorio vario e ricco di peculiarità. Le attività antropiche, fortemente intrusive ed energivore rispetto agli ambienti naturali, comportano consumi di suolo, oltre che sottrazione di risorse vitali (es. acqua). Maggiore è la quantità di barriere che frammentano il paesaggio, minore è la probabilità che gli esseri viventi possano muoversi liberamente nel paesaggio senza incontrare ostacoli e ciò riduce anche la possibilità che due esemplari della stessa specie possano incontrarsi per riprodursi. L'Emilia Romagna ha un patrimonio culturale che si inserisce fra le eccellenze nazionali ed internazionali. Sul territorio regionale sono presenti siti UNESCO Patrimonio Mondiale dell'Umanità: il centro storico di Modena per gli esempi d'arte romanica di Piazza Grande, del Duomo e della torre Ghirlandina, Ravenna per i monumenti tardo antichi unici, Ferrara come città rinascimentale in cui furono applicati i principi della prospettiva che segnano la nascita dell'urbanistica moderna, il Delta del Po per i riflessi evidenti sul paesaggio naturale della cultura rinascimentale. Accanto a queste grandi emergenze si riconoscono all'Emilia Romagna vari siti significativi, capoluoghi, centri, musei e testimonianze culturali. Questi elementi paesaggistici contribuiscono a fare dell'Emilia-Romagna una regione di attrazione turistica tra le più rilevanti a scala nazionale ed internazionale. Una minaccia significativa del paesaggio regionale deriva dalla dispersione insediativa (sprawl urbano) che dall'ultimo dopoguerra ha interessato tutta la Pianura Padana. In Emilia-Romagna le modificazioni insediative di maggiore intensità sono avvenute nella seconda metà del secolo scorso, con una notevole impermeabilizzazione dei suoli; ciò ha prodotto, oltre a rilevanti alterazioni dell'assetto idrogeologico ed alla frammentazione delle connessioni ecologiche, un progressivo peggioramento delle prestazioni ambientali del sistema antropico, con l'aumento dei consumi di risorse e l'inquinamento; lo sprawl ha inciso gravemente sia sul paesaggio sia sull'efficienza ambientale. La trasformazione del rapporto fra città e territorio non

è facile da recuperare. È necessario mettere in campo forze capaci di rafforzare l'identità dei luoghi, capaci di invertire la tendenza disgregatrice dello *sprawl urbano* nel confronto dei segni tipici del paesaggio regionale, con soluzioni sia funzionali sia strutturali.

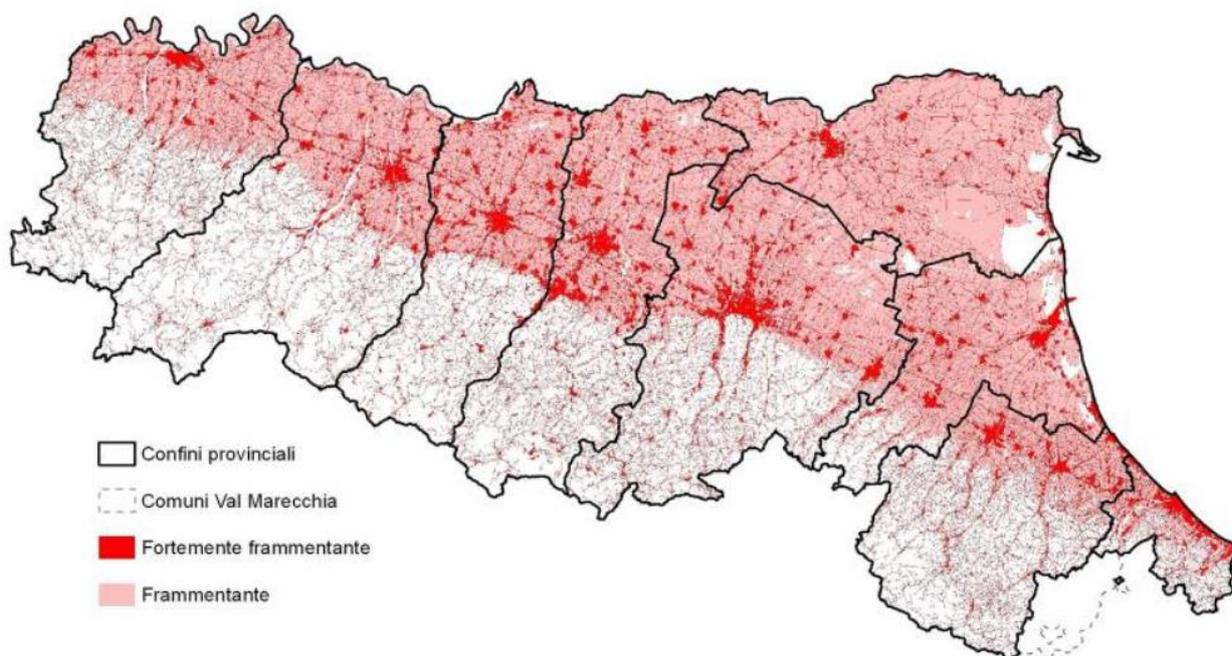


Figura. Frammentazione nelle unità di paesaggio naturale dell'Emilia-Romagna (fonte: Arpa E.R., 2010).

È opportuno considerare le dinamiche future dei determinanti del metabolismo ambientale regionale: il vincolo della sostenibilità rende necessario il disaccoppiamento tra lo sviluppo socio-economico e le pressioni ambientali che devono calare. Il settore industriale nel suo complesso da tempo s'impegna per migliorare la propria efficienza ambientale. Le attività produttive hanno un ruolo fondamentale per qualificare il capitale territoriale. Una delle principali ricchezze del sistema territoriale regionale è la diversificazione delle produzioni, la varietà delle industrie presenti. Una componente caratterizzante il sistema produttivo dell'Emilia-Romagna è l'intreccio delle relazioni fra imprese e le complesse connessioni fra sistema manifatturiero ed industrie di servizio. Moda, costruzioni, agroalimentare, salute e meccanica sono le filiere che in regione coprono più del 90% dell'occupazione manifatturiera ed il 40% dei servizi; è utile segmentare ciascuna di queste filiere, a partire dagli indicatori prestazionali socio-economici (es. l'occupazione misurata con il numero di addetti) ed ambientali (es. il metabolismo ambientale misurato con le emissioni serra), per verificare nel tempo il progressivo disaccoppiamento tra sviluppo economico e pressioni ambientali, in una logica di miglioramento continuo.

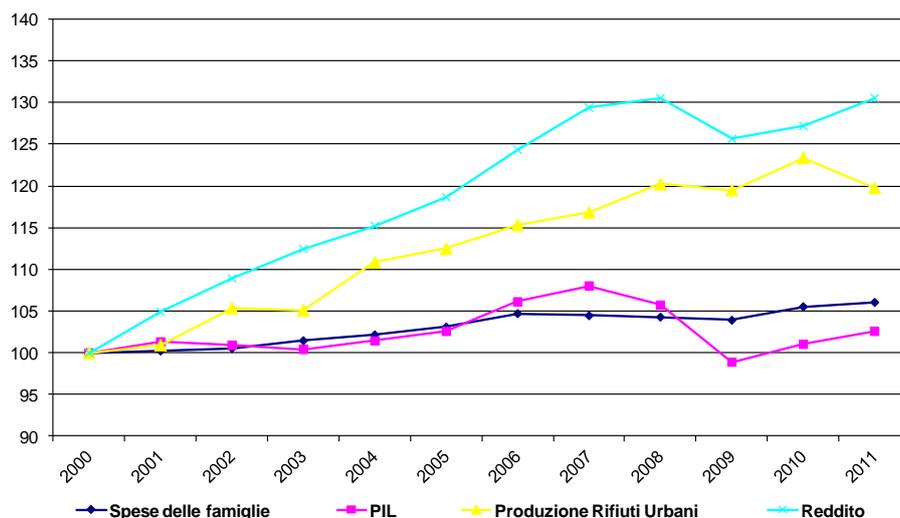


Figura. Andamento della produzione di rifiuti urbani rispetto ad alcuni indicatori socio-economici (anno 2000 = 100).

Il rischio derivante da attività umane potenzialmente pericolose per l'ambiente e la vita umana è denominato rischio antropogenico; in questa ampia definizione rientrano sia i rischi connessi ai terreni contaminati sia il rischio d'incidente rilevante, legato ad alcune attività industriali o associato alla presenza sul territorio di depositi e movimentazioni di sostanze pericolose. La localizzazione dei siti contaminati (definiti dall'art. 240 del DLgs 152/06) presenti sul territorio dell'Emilia-Romagna indica i luoghi a maggior rischio antropogenico causato da discariche abusive, sversamenti di inquinanti nei terreni e in generale da eventi critici già manifesti nell'ambiente. I siti contaminati sono localizzati intorno ai poli industriali più rilevanti e nell'intorno di zone industriali, spesso vicine alle grandi città. Le contaminazioni dei terreni sono concentrate anche lungo le principali vie di comunicazione e in generale nei territori di pianura.

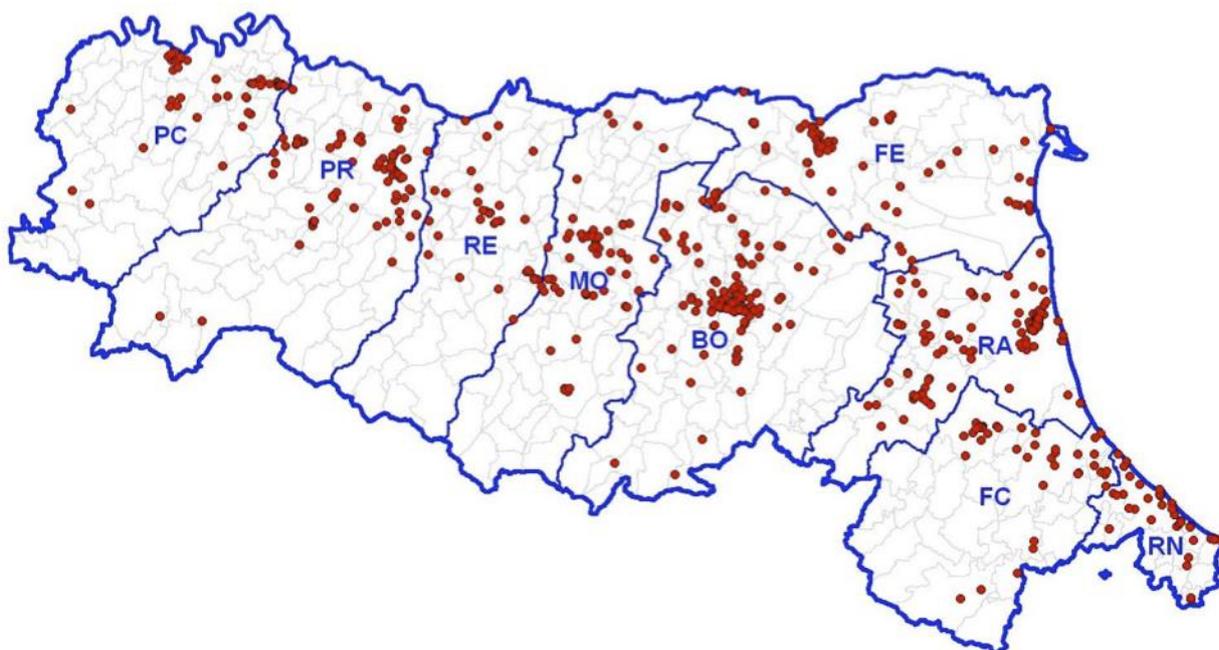


Figura. Localizzazione dei siti contaminati sul territorio regionale (2009)

Il rischio ambientale associato agli eventi incidentali industriali è associato al rilascio di una o più sostanze pericolose, che per loro natura, per quantità o modalità di lavorazione possono dar luogo a emissioni fugitive, esplosioni o incendi, con conseguenze gravi per l'uomo e l'ambiente. Il numero totale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti in Emilia-Romagna è pari a 99. Per quanto riguarda la tipologia di attività, circa il 30% del totale degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevante è costituito da stabilimenti chimici e/o petrolchimici, seguiti dai depositi di gas di petrolio liquefatti (GPL). Significativa la presenza di depositi di fitofarmaci, concentrati nelle province di Bologna e Ravenna, e di aziende che effettuano trattamenti galvanici.

E' in corso la redazione di diversi Piani di emergenza da parte di gruppi di lavoro tecnici a cui partecipano tutti gli Enti coinvolti nell'intervento e nella gestione di una eventuale emergenza con conseguenze esterne ai confini dello stabilimento.

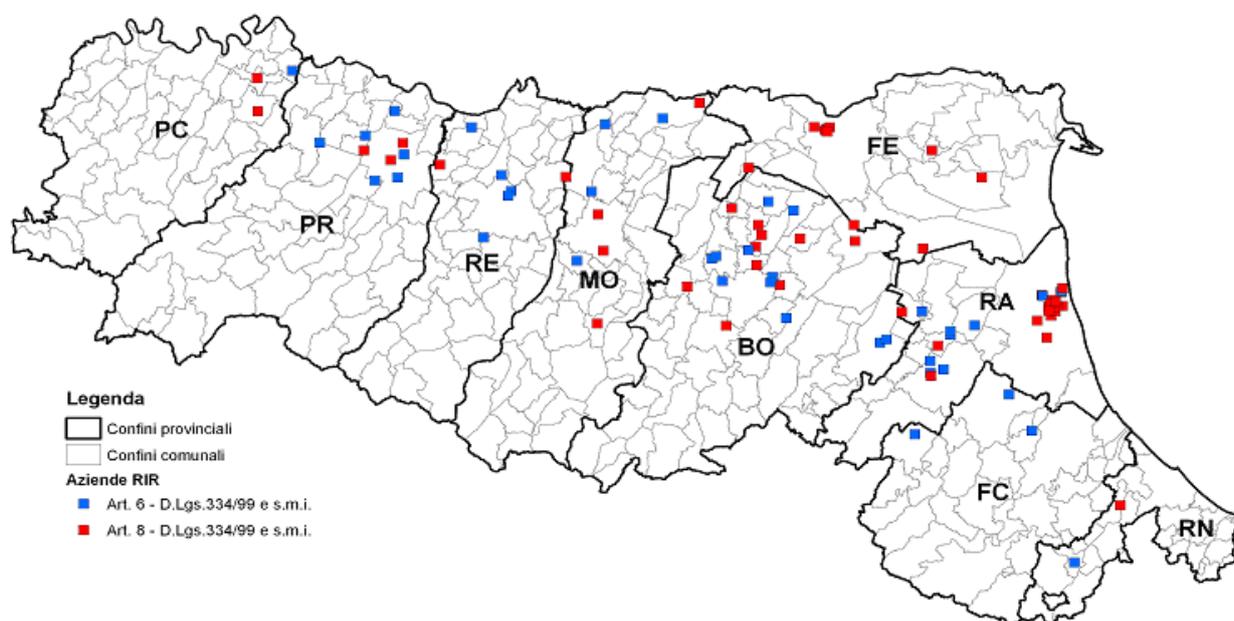


Figura. Localizzazione delle aziende a rischio di incidente rilevante in Emilia-Romagna (2010)

GLI OBIETTIVI DEL PROGRAMMA SONO COERENTI CON QUELLI AMBIENTALI?

Nel presente rapporto ambientale sono illustrati i contenuti e gli obiettivi principali del Por; soprattutto ne è analizzata la coerenza con altri pertinenti piani e programmi, evidenziando soprattutto potenziali contrasti rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale; ciò potrebbe servire soprattutto a prevenire eventuali conflitti sociali in materia ambientale. Dall'analisi risulta che gli obiettivi specifici del Por sono coerenti con le norme ambientali, soprattutto in riferimento agli obiettivi di razionalizzazione dell'energia e di limitazione delle emissioni atmosferiche delle attività produttive.

Tabella. Verifica della traduzione della diagnosi ambientale negli obiettivi del Por

I colori nella matrice indicano il livello di coerenza tra obiettivi del Por ed i temi della diagnosi ambientale fatta nel primo capitolo precedente: blu per gli obiettivi molto coerenti, azzurro per quelli coerenti, bianco per quelli senza correlazione significativa. Non si rilevano obiettivi incoerenti

Assi ed obiettivi specifici del Por RER 21014-2020:

		RAZIONALIZZAZIONE DEI SISTEMI ENERGETICI	LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO	TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA	TUTELA DELLE ACQUE	GESTIONE DEI SUOLI E DEI RISCHIDROGEOLOGICI	TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEL PAESAGGIO	QUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL TERRITORIO
1	Sostenere l'orientamento a ricerca e sviluppo di imprese e sistemi produttivi, migliorando la qualità e l'efficacia dei processi innovativi							
	Qualificare e potenziare sostegno a start-up high-tech nell'alta tecnologia, nelle industrie creative e nei servizi ad alta intensità di conoscenza							
	Sostenere innovazione di prodotto, organizzativa, di processo con acquisizione di servizi avanzati e introduzione di nuove tecnologie (ICT)							
	Sviluppare risultati di ricerca con significativa capacità di anticipazione e intercettazione di traiettorie di medio periodo dei sistemi produttivi strategici							
	Coordinare, promuovere e sviluppare la Rete Regionale Alta Tecnologia e dei sistemi produttivi							
2	Qualificare le infrastrutture per la connettività digitale							
	Migliorare l'offerta di servizi digitali da parte della Pubblica Amministrazione regionale							
	Supportare la sperimentazione e la contaminazione di innovazione in campo ICT							
3	Sostenere percorsi di crescita ed investimento delle imprese							
	Supportare lo start up, il consolidamento e la crescita di nuove imprese							
	Aumentare il grado di apertura dei sistemi produttivi a livello extraregionale in Italia e all'estero							
	Favorire disponibilità di credito per sistema produttivo e sostenere accesso a finanza da parte delle PMI							
4	Sost. interventi per uso FER e riduzione costi di consumi energetici di processi produttivi aziendali							
	Promuovere efficienza energetica negli edifici pubblici							
	Favorire buona mobilità per la sostenibilità ambientale ed il risparmio energetico							
5	Qualificare il sistema dei beni culturali, artistici e ambientali di area vasta							
	Incrementare l'accessibilità e la fruibilità dei beni culturali, artistici e ambientali							
	Sostenere attività di promozione integrata dei beni culturali, artistici e ambientali							
6	Asse di attuazione dell'Agenda urbana							
	Strategia per le Aree interne							

QUALI SARANNO GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGRAMMA?

Nel presente rapporto sono valutati i possibili effetti ambientali del Por. Si stima che il Por possa avere effetti soprattutto positivi. Ad esempio alcuni benefici riguardano la riduzione, a livello regionale, delle emissioni atmosferiche, serra ed inquinanti, oltre alla razionalizzazione del sistema di domanda-offerta d'energia. Eventuali impatti cumulativi negativi potrebbero essere connessi alla crescita di nuovi processi produttivi emissivi, che potrebbero liberare polveri sottili oppure ossidi di azoto in ambiti già troppo inquinati. Per mitigare questi potenziali impatti negativi si dovrà porre particolare attenzione al contenimento delle emissioni di inquinanti locali (PM10, NOx, ecc.), ad esempio attraverso nuovi interventi in sostituzione di altri punti di emissione esistenti; in fase di attuazione del programma sarà necessario fare bilanci ambientali di questi impianti. Inoltre, data l'elevata criticità atmosferica delle aree padane, sarà fondamentale autorizzare impianti che adottano le migliori tecniche disponibili.

COME SI POTRANNO CONTROLLARE GLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGRAMMA?

L'ultima parte del rapporto ambientale definisce i criteri di monitoraggio degli effetti del programma e indica alcuni indicatori strategici da verificare in modo sistematico. In sintesi si cerca di contribuire al controllo degli effetti ambientali significativi determinati dal Por. Ciò potrà servire soprattutto a sviluppare operativamente le scelte del programma ed a mitigare gli eventuali impatti ambientali residui delle singole proposte d'intervento. Gli indicatori ambientali sono essenziali nella realizzazione del monitoraggio ambientale del programma. Di seguito si riporta una lista non esaustiva dei possibili indicatori prestazionali per il monitoraggio ambientale del Por. Tale lista sarà sviluppata in fase di predisposizione del programma di monitoraggio, inserendo le specifiche tecniche nelle schede di ciascun indicatori.

Tabella. Indicatori di monitoraggio ambientale del Por

Priorità (da Regolamento FESR) ed obiettivo specifico del Por	Indicatore	Valore di riferimento	Valore obiettivo	Fonte dati	Periodicità informativa
- Tutti	- Emissione regionale di gas ad effetto serra	... t di CO2/a al 2013	... t di CO2/a al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Diminuzione annuale dei gas ad effetto serra	-	90.000 t di CO2/a al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Consumi interni lordi di energia	... tep/anno al 2013	... tep/anno al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Risparmio energetico	-	37.500 tep/anno al 2020	Arpa ER	Annuale
- Priorità: promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile delle imprese	- Capacità addizionale di produzione di energia da fonti rinnovabili		17,5 - 20 MW al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Numero di imprese beneficiarie di interventi di efficientamento energetico		... n° di imprese	RER	Annuale
- Obiettivo spec.: promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile nel sistema produttivo	- Diminuzione dell'intensità elettrica nell'industria	... MWh/milioni di € al 2012	... MWh/milioni di € al 2020	Terna Istat	Annuale

Priorità (da Regolamento FESR) ed obiettivo specifico del Por	Indicatore	Valore di riferimento	Valore obiettivo	Fonte dati	Periodicità informativa
	- Consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili (ind. 085)	15% al 2012 di prod. lorda di en. el. da FER su consumi interni lordi di en.el.	20 % al 2020 di prod. lorda di en. el. da FER su consumi interni lordi di en.el.	Istat. Arpa ER	Annuale
- Priorità: sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici e nel settore dell'edilizia abitativa - Obiettivo: sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche e negli edifici pubblici	- Diminuzione del consumo annuale di energia primaria degli edifici pubblici		20.000.000 kWh/a al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Numero di infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici ed edifici abitativi oggetto di efficientamento energetico		100 n° di infrastrutture e edifici	RER	Annuale
	- Consumi finali di energia nella Pubblica Amministrazione	... tep/anno al 2013	... tep/anno al 2020	Arpa ER Enea Istat	Annuale
- Priorità: promuovere strategie per basse emissioni di carbonio per tutti i tipi di territorio, in part. le aree urbane, inclusa promozione di mobilità urbana multimodale sost. e di misure di adattamento e mitigaz. - Obiettivo spec.: promuovere la mobilità sostenibile e qualificare il sistema di interscambi e di interconnessioni modali	- Numero di interventi di mobilità sostenibile realizzati	-	... n° di interventi	RER	Annuale
	- Tasso di spostamenti sui mezzi pubblici	... % al 2013 di spostam. con mezzi pubblici sul totale	... % al 2020 di spostam. con mezzi pubblici sul totale	Istat	Annuale
	- Passeggeri trasportati da Trasporto Pubblico Locale	... % al 2013 di n° passeggeri trasportati su abitanti	... % al 2013 di n° passeggeri trasportati su abitanti	Istat	Annuale
- Priorità: conservare, proteggere, promuovere e sviluppare il patrimonio ambientale e culturale	- Numero di beni artistici, culturali ed ambientali finanziati	-	30-35 n° fino al 2020	RER	Annuale

1. VALUTAZIONE DEL CONTESTO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

Nella prima parte del presente rapporto si valutano gli aspetti del contesto ambientale-territoriale di riferimento regionale pertinenti al Por. La normativa in materia di VAS elenca gli aspetti dell'ambiente da considerare nella valutazione, che devono fare necessariamente parte della base comune di conoscenza. Si tratta di aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, quindi il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Inoltre la base di conoscenza su cui costruire la valutazione ambientale del piano dovrebbe integrare informazioni di carattere ambientale, informazioni di carattere territoriale e informazioni di carattere socio/economico. Le banche dati di Arpa Emilia-Romagna, i sistemi informativi territoriali della Regione sono riferimenti fondamentali per valutare il contesto; una fonte di primaria importanza sono le Relazioni sullo Stato dell'Ambiente regionale, i vari documenti del reporting ambientale e dalle attività di monitoraggio dei fenomeni ambientali, condotte sistematicamente dall'Agenzia. La definizione degli indicatori utili per l'analisi di contesto può assumere come riferimento quelli già disponibili in letteratura, che derivano dalle attività di monitoraggio delle diverse componenti ambientali e hanno precipue finalità descrittive. In base alla successiva analisi di dettaglio potranno essere individuati per ciascun indicatore sia valori di riferimento (soglie di attenzione o di allarme o benchmark, per il confronto con analoghe realtà territoriali) sia traguardi (i valori-obiettivo specifici che ci si propone di raggiungere). Tali informazioni e i sistemi di indicatori che le rappresentano, dovranno comunque garantire la coerenza e la confrontabilità degli indicatori selezionati per il piano con quelli del monitoraggio ambientale, al fine di costituire un nucleo degli indicatori essenziali per il futuro controllo degli effetti ambientali attesi; nel presente capitolo si procede quindi alla raccolta delle varie informazioni disponibili in Arpa, nei sistemi informativi regionali e nei rapporti sullo stato dell'ambiente. La raccolta delle informazioni ambientali presenti nelle valutazioni intermedie dei programmi regionali di sviluppo precedenti consentirà di focalizzare gli ambiti di pertinenza del piano. I risultati conseguiti nel periodo di programmazione precedente consentiranno inoltre di chiarire alcune lezioni utili per il successo ambientale della nuova fase di programmazione. La base di conoscenza dovrà essere sviluppata progressivamente durante lo sviluppo del Por e permetterà di controllare i mutamenti conseguenti alla realizzazione delle misure del programma. Per ciascuna tematica è elaborata un'analisi sintetica delle principali criticità e potenzialità (SWOT ambientale: Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats); tale sintesi valutativa ha lo scopo d'identificare l'esistenza e la natura dei punti di forza, e di debolezza o la presenza di opportunità e di minacce di natura ambientale. Questo tipo di analisi è particolarmente adatta a definire alcuni aspetti strategici del Por, dei suoi rapporti con gli altri piani e gli altri soggetti che operano nel suo ambito di influenza. Particolare attenzione è posta nella rilevazione delle problematiche ecologiche relative ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali la Rete Natura 2000 e le zone naturali, designate ai sensi delle Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.

1.1 RAZIONALIZZAZIONE DEI SISTEMI ENERGETICI

Offerta di energia

Oltre il 90% delle fonti energetiche dell'Emilia-Romagna ancora riguarda i combustibili fossili, in gran parte importati (circa il 60% del consumo complessivo di gas naturale e la totalità dei petroliferi), mentre la loro produzione regionale continua a diminuire: l'Emilia-Romagna è fortemente dipendente dalle importazioni di energia. I rischi sulle forniture energetiche

potrebbero essere trasformati in opportunità accelerando le dinamiche di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, limitando i consumi, sviluppando la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio e quindi riducendo le emissioni di gas serra.

La produzione regionale di energia elettrica è ancora imperniata sull'uso delle fonti fossili. Il deficit elettrico complessivo si è ridotto nel tempo, grazie sia al potenziamento progressivo del parco termoelettrico regionale sia al rallentamento della richiesta d'elettricità, indotto più di ogni altra cosa dalla crisi economica. La presenza d'impianti termoelettrici non sempre corrisponde alla loro effettiva attivazione; l'andamento istantaneo del deficit elettrico regionale è influenzato sia dalle regolazioni di mercato e sia dalle variazioni giornaliere della richiesta. Si possono verificare quindi numerosi momenti con maggiore richiesta elettrica rispetto alle produzioni degli impianti regionali, per cui c'è necessità d'importazione d'elettricità. L'Emilia-Romagna è attraversata dalla presenza di molti elettrodotti, che oltre a connettere le reti nazionali in direzione nord-sud assicurano il soddisfacimento della domanda elettrica interna e caratterizzano molto i paesaggi regionali. In regione sono presenti circa un migliaio d'impianti per la produzione di energia elettrica, per la massima parte alimentati a fonti fossili, a cui si sommano circa 32000 impianti fotovoltaici, sparsi su tutto il territorio. Le produzioni elettriche si basano in massima parte sugli impianti termoelettrici tradizionali a fonti fossili, ed in parte sugli impianti idroelettrici, per le richieste di punta. In regione, ed in particolare nelle zone di pianura, sarebbe necessario ridurre le emissioni atmosferiche legate alle trasformazioni energetiche, sia per quanto riguarda le emissioni dei gas climalteranti sia per gli inquinanti quali PM10, NOx e COV. Gli impianti elettrici a fonti rinnovabili in regione pesano circa il 7% della produzione elettrica interna complessiva; di questi la maggior parte è dato dagli impianti a biomassa, dagli impianti idroelettrici, poi a seguire vengono il fotovoltaico e l'eolico. Il contributo energetico delle biomasse derivate dai rifiuti è secondario.

La produzione netta di energia termica in Emilia-Romagna, resa disponibile per i consumi civili (residenziale e terziario) per la maggior parte è di derivazione fossile (83%), anche se il contributo delle fonti rinnovabili è in crescita. Gli impianti urbani di tele-riscaldamento e di tele-raffrescamento presenti in regione sono 27 e nel 2012 hanno soddisfatto appena il 2,4% dei consumi civili.

Le tendenze in atto per gli impianti di produzione presenti in Emilia-Romagna confermano un aumento del contributo delle fonti rinnovabili, che assumono un ruolo sempre maggiore (biomassa, fotovoltaico). Confrontando le prestazioni dell'Emilia-Romagna con i valori medi nazionale ed europeo per l'uso delle fonti rinnovabili si rilevano una prevalenza per l'uso delle biomasse. Questa situazione si è prodotta sia per l'effettiva disponibilità regionale delle fonti sia dalle politiche energetiche assunte nel passato in Emilia-Romagna. La normativa nazionale che definisce gli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili (D.M. 15 marzo 2012 sul cosiddetto *burden sharing*) assegna all'Emilia-Romagna un target relativamente basso (8,9% di fonti rinnovabili sul consumo finale lordo al 2020) rispetto alle regioni italiane; questo target è inferiore a quanto previsto sul lungo periodo nel Piano di Attuazione Regionale 2011-2013. In pratica sul breve periodo (al 2013) per le rinnovabili sono stati raggiunti gli obiettivi definiti nell'ultimo piano energetico dell'Emilia-Romagna (Piano Triennale di Attuazione del Piano Energetico Regionale: PTA 2011-2013). Le fonti energetiche rinnovabili sfruttate in Emilia-Romagna sono in linea anche con la richiesta nazionale per il 2020, mentre per rispettare le previsioni di lungo periodo del Piano di Attuazione Regionale 2011-2013 dovrebbero essere ulteriormente sostenute, eventualmente potenziando il settore di energia termica rinnovabile.

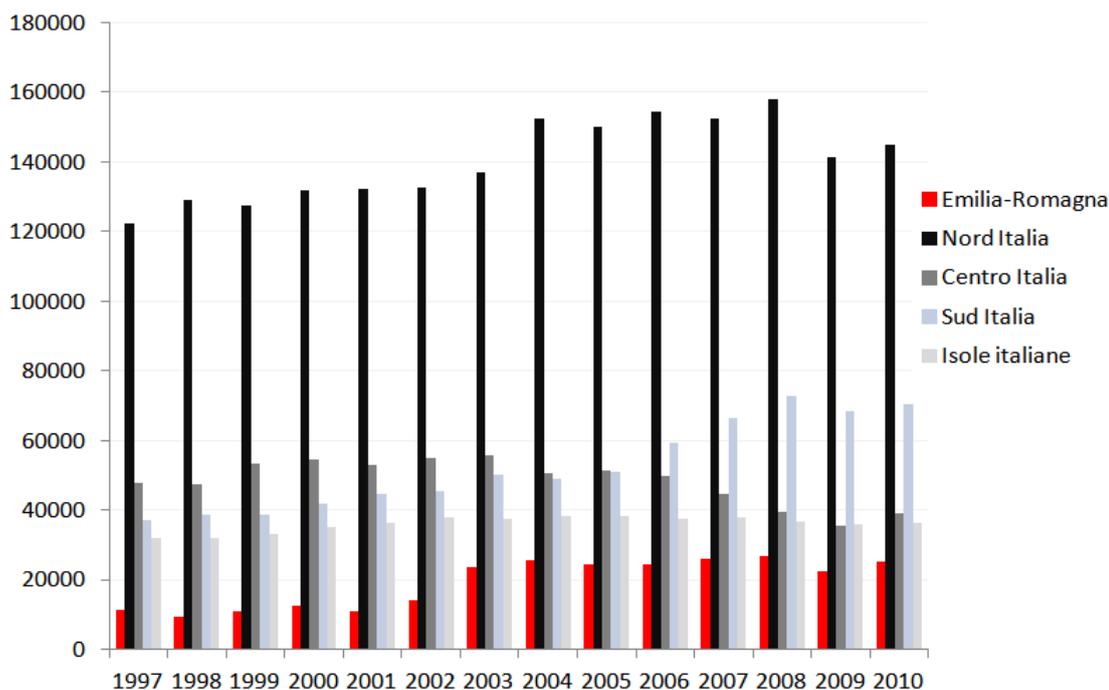


Figura. Produzione totale netta di energia elettrica nelle regioni italiane (in GWh; fonte: Terna).

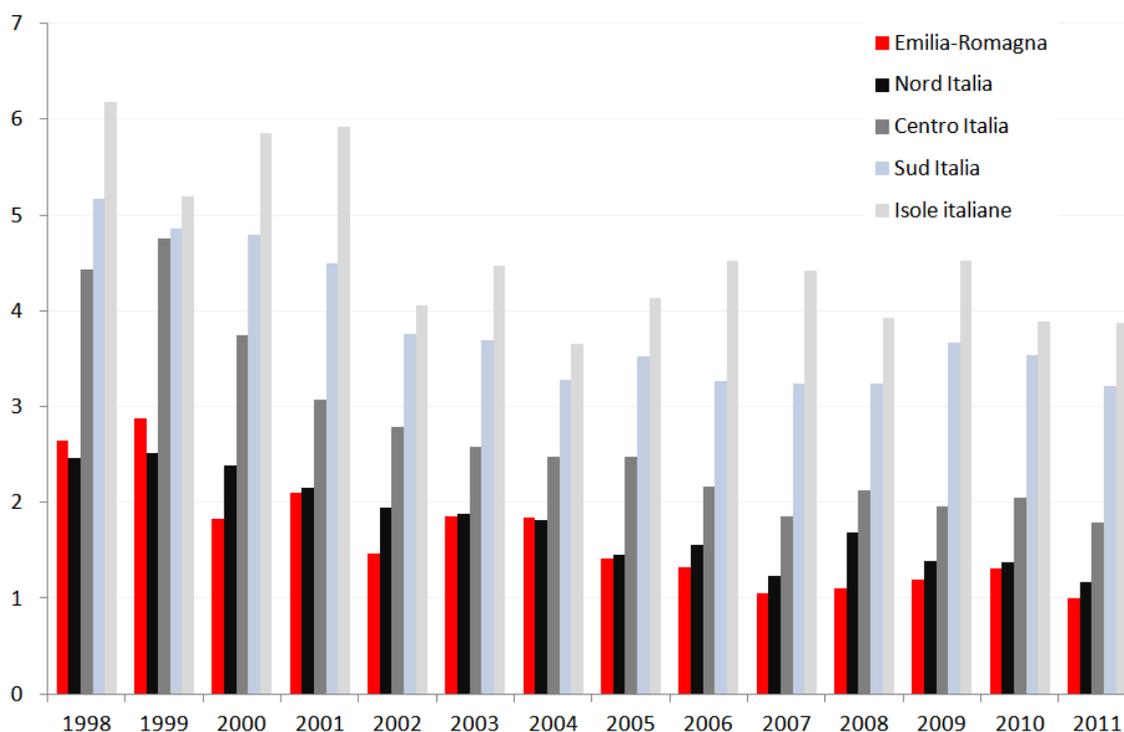


Figura. Interruzioni accidentali lunghe del servizio elettrico (n° annuo medio per utente; indicatore del Quadro Strategico Nazionale n° QSN 03.09; fonte: AeeG). L'Emilia-Romagna è caratterizzata da una progressiva affidabilità del servizio.

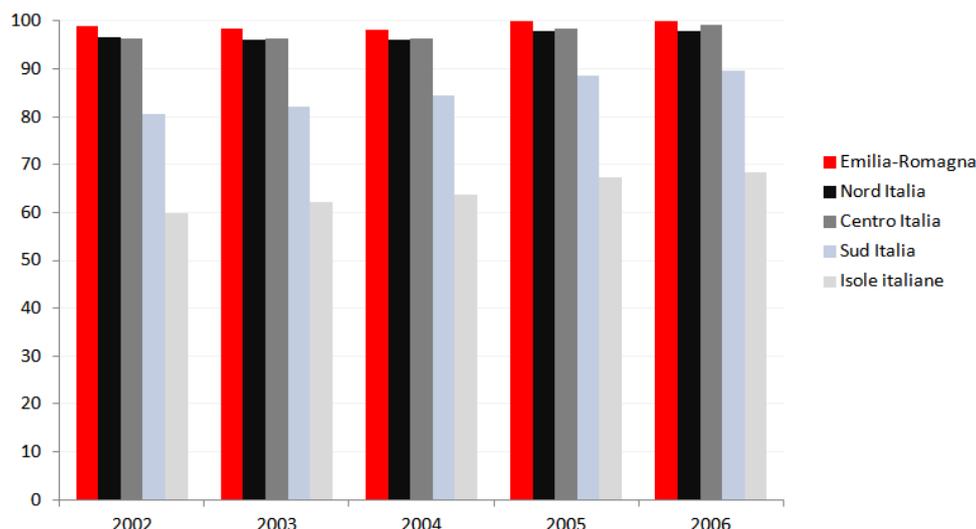


Figura. Popolazione che risiede in comuni serviti da gas metano (percentuale; indicatore del Quadro Strategico Nazionale n° QSN 03.12; fonti: Aeeg ed Istat).

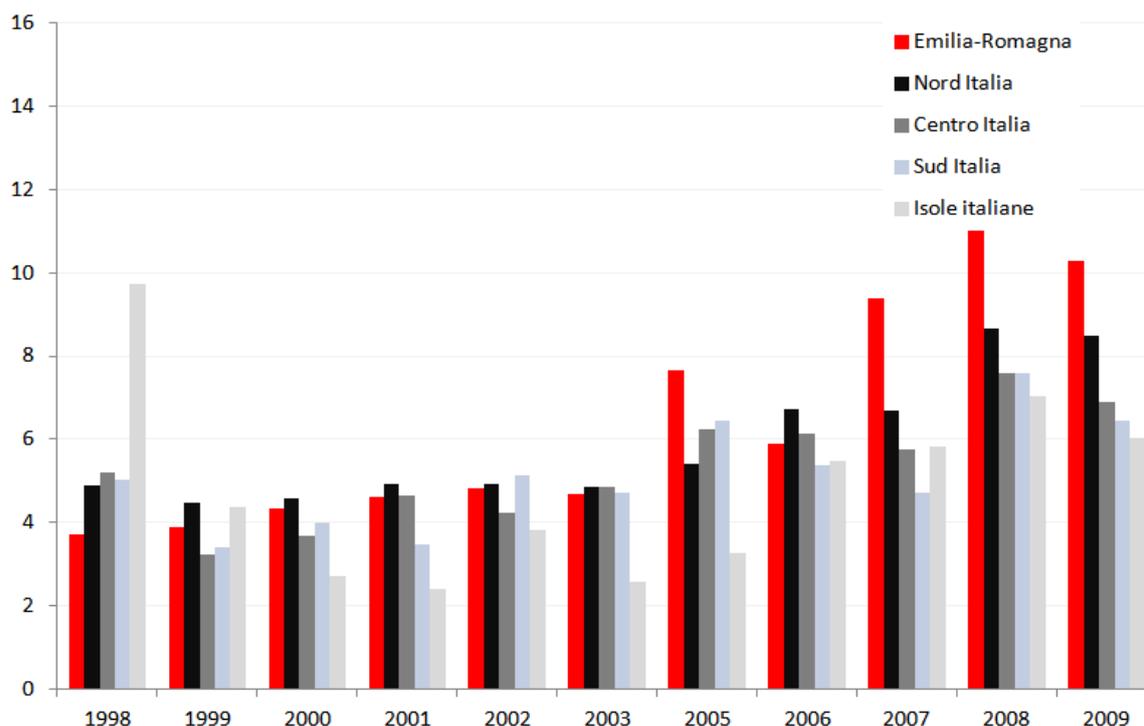


Figura. Famiglie poco o per niente soddisfatte per i servizi di erogazione del gas (percentuale sul totale delle famiglie allacciate alla rete; fonte: Istat). La soddisfazione sul servizio in Emilia-Romagna è progressivamente peggiorata nel tempo, soprattutto in confronto alle altre regioni italiane.

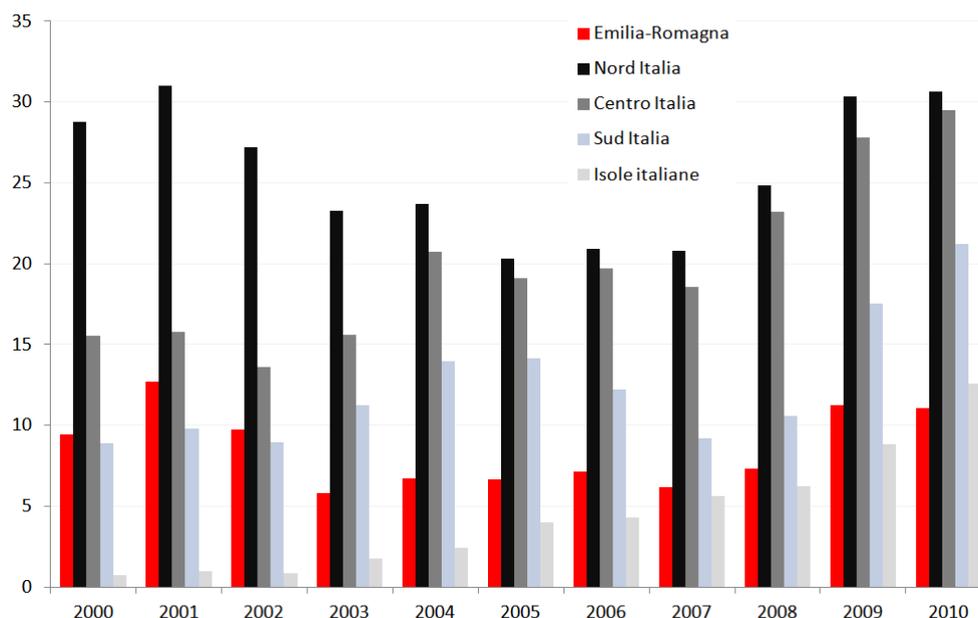


Figura. Frazione di energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto all'energia prodotta totale (valori in percentuale; indicatore del Quadro Strategico Nazionale n° QSN 03.10; sono considerate come rinnovabili la fonte idroelettrica, al netto dei pompaggi, eolica, fotovoltaica, geotermoelettrica e biomasse, inclusa la parte dei rifiuti non biodegradabili; fonte: Terna).

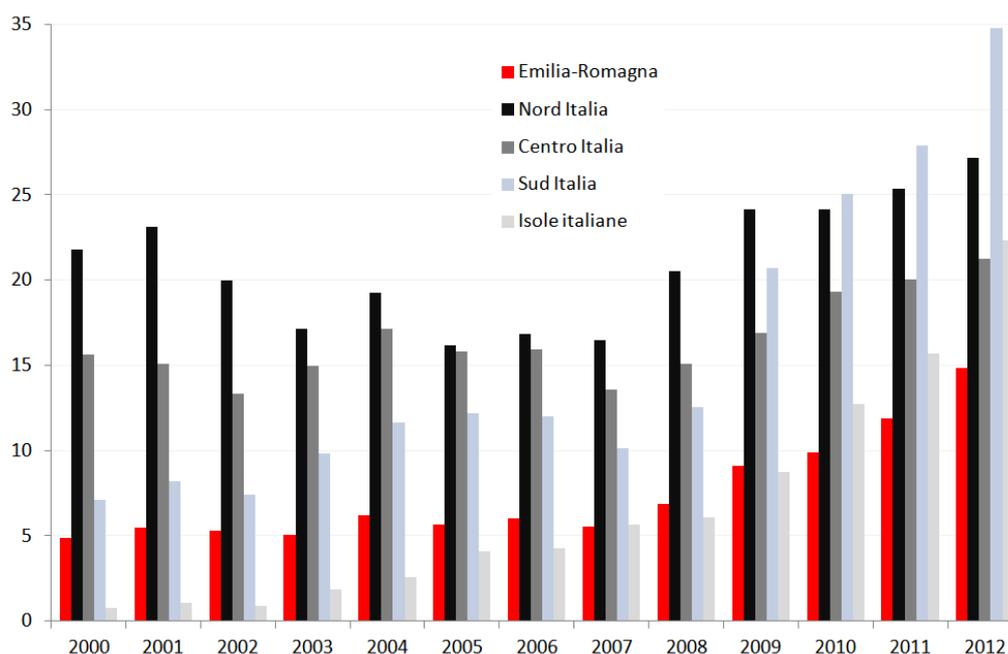


Figura: Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili (in percentuale rispetto ai consumi interni lordi di energia elettrica; indicatore del Quadro Strategico Nazionale n° QSN 03.15; fonte Terna).

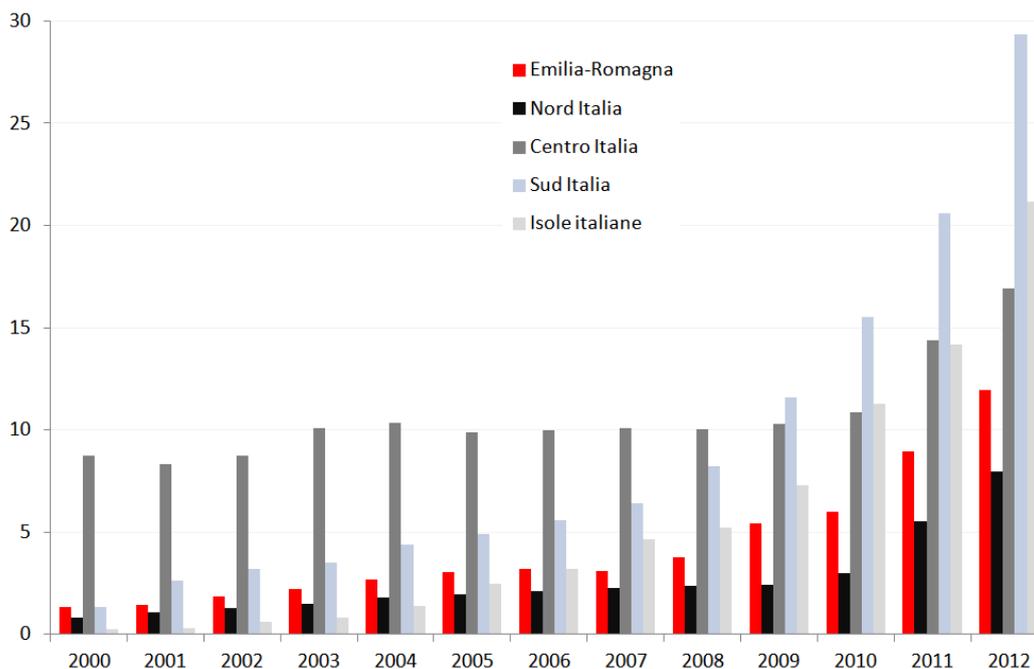


Figura. Produzione lorda di energia elettrica da fonti rinnovabili, senza l'idroelettrico (in percentuale rispetto ai consumi interni lordi di energia elettrica; indicatore del Quadro Strategico Nazionale n° QSN 03.16; fonte Terna).

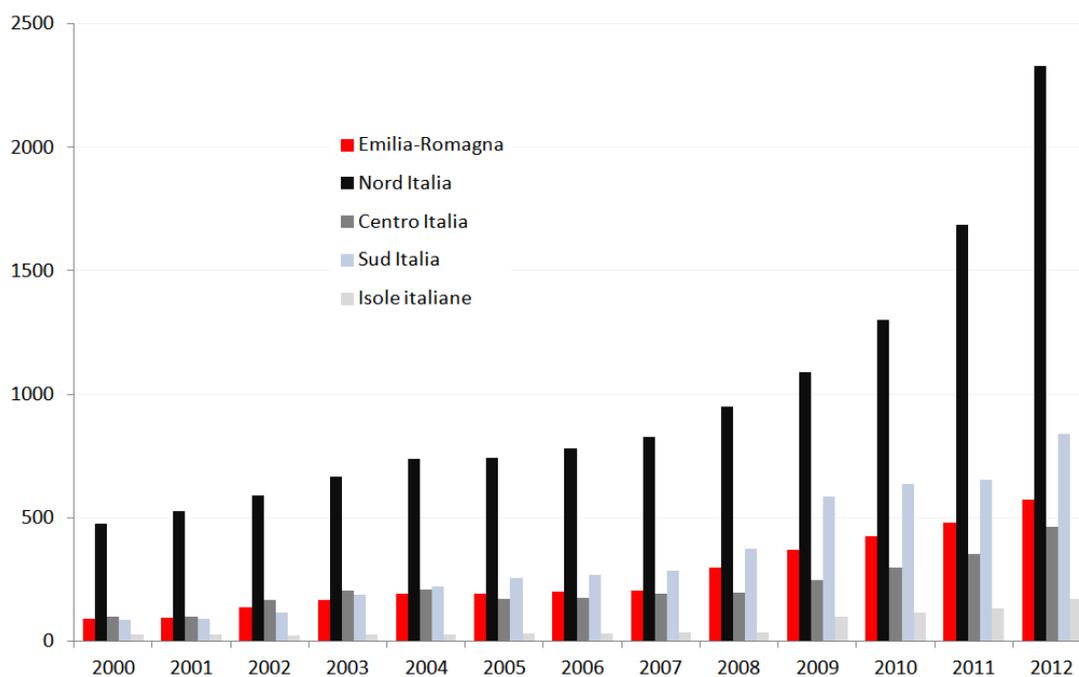


Figura. Potenza efficiente lorda elettrica installata con impianti a biomassa (in MW; fonte Terna).

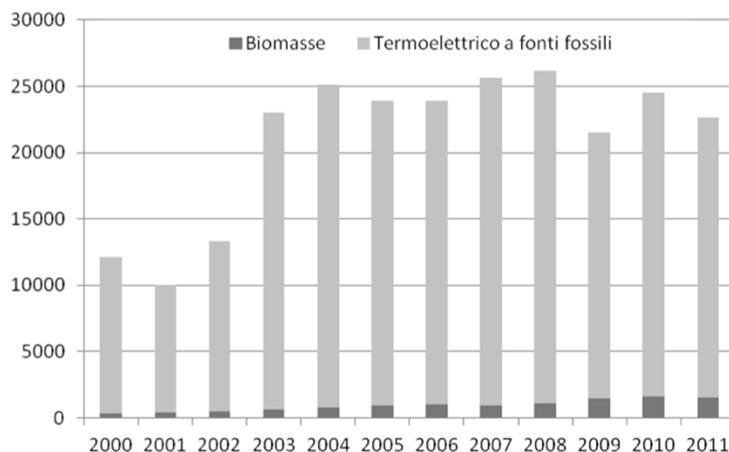


Figura. Produzione termoelettrica elettrica lorda in Emilia-Romagna (in GWh).

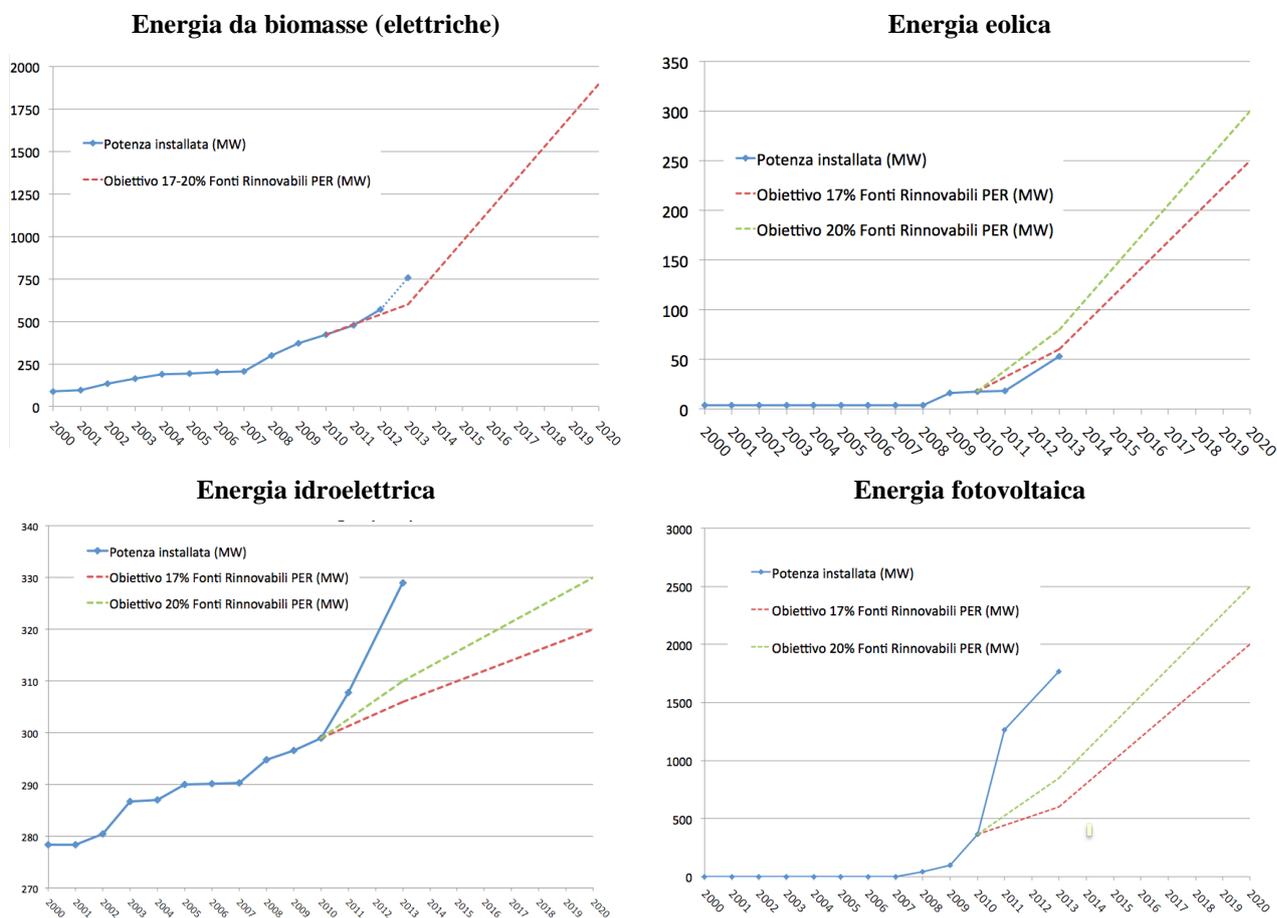


Figura. Monitoraggio delle produzioni di energia da fonti rinnovabili in Emilia-Romagna, a consuntivo e nello scenario di sviluppo delle rinnovabili del piano energetico regionale PTA 2011-2013 (valori in MW; fonte: Arpa-ER, Regione Emilia-Romagna).

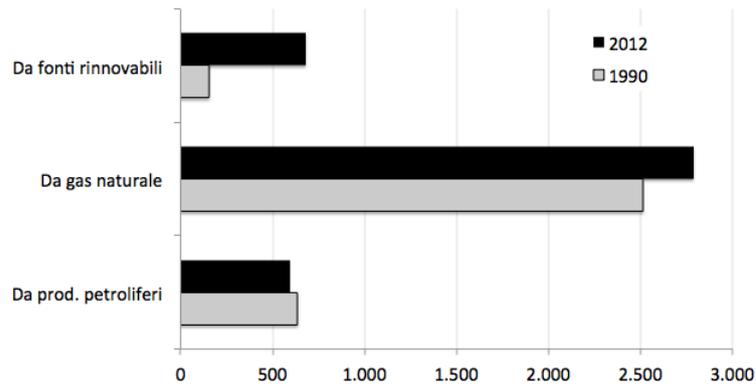


Figura. Energia termica resa disponibile in Emilia-Romagna nel settore civile (residenziale e terziario; valori in ktep/anno; fonte: Arpa ER).

Tabella. Impianti urbani di tele-riscaldamento o tele-raffrescamento presenti in Emilia-Romagna nel 2013 (fonte: AIRU)

Città	Rete	Titolare	Fonte	Energia termica prodotta			Energia frigorifera prodotta		
				Utenze residenziali (MWh)	Utenza terziarie (MWh)	Utenze produttive (MWh)	Utenze residenziali (MWh)	Utenza terziarie (MWh)	Utenze produttive (MWh)
Bologna	Sede San Giacomo	HERA SpA	GN	5.178	22.762	-	-	4.030	-
Bologna	Fossolo	HERA SpA	GN	368	2.493	-	-	-	-
Bologna	Cogen Barca	HERA SpA	GN	47.009	16.648	-	-	1.252	-
Bologna	Telefrullo	HERA SpA	GN+RSU	26.673	12.551	-	-	2.644	-
Bologna	Navile - Sede Comune	HERA SpA	GN	-	3.657	-	-	3.639	-
Casalecchio di Reno	Ecocity	HERA SpA	GN	16.958	5.336	-	-	-	-
Casalecchio di Reno	San Biagio	HERA SpA	GN	3.393	-	-	-	-	-
Castel Maggiore	Castel Maggiore	HERA SpA	GN+BIOGAS	678	2.316	-	58	1.090	-
Imola	Imola	HERA SpA	GN	62.175	39.143	-	-	227	-
Monterenzio	Monterenzio	HERA SpA	GN	-	774	-	-	-	-
Bagno di Romagna	Bagno di Romagna	Comune	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Cesena	Cesena Ippodromo	HERA SpA	GN	1.810	11.162	-	-	-	-
Cesena	Cesena Bufalini	HERA SpA	GN	-	13.293	-	-	1.839	-
Forlì	Centro Logisitico	Sinergia srl	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Forlì	Iper - Fiera di Forlì	HERA SpA	GN+RSU	-	5.160	3.964	-	-	-
Ferrara	Termodotto	HERA SpA	GN+RSU+GEO	74.917	87.489	163	-	710	-
Bomporto	TLR Bomporto 1	AIMAG SpA	GN	2.235	2.245	-	-	-	-
Mirandola	Rete Mirandola 1	AIMAG SpA	GN	100	3.600	-	-	-	-
Modena	Giardino	HERA SpA	GN	19.245	4.036	-	-	-	-
Modena	III PEEP	HERA SpA	GN	5.670	1.159	-	-	-	-
Modena	Ex Mercato	HERA SpA	GN	282	446	-	-	-	-
Piacenza	Piacenza	Gruppo IREN	GN	12.842	15.695	-	-	-	-
Parma	Toscana-Farnese	Gruppo IREN	GN	148.776	1.503	-	-	-	-
Castel Bolognese	Castel Bolognese	HERA SpA	GN	-	2.616	-	-	-	-
Reggio Emilia	Reggio Emilia	Gruppo IREN	GN+RSU	236.162	167.959	-	254	6.084	-
Rimini	PEEP Marecchiese	SGR Reti SpA	GN	3.092	1.143	-	-	-	-
Rimini	PEEP Viserba	SGR Reti SpA	GN	4.582	142	-	-	-	-
TOTALI				672.145	423.328	4.127	312	21.515	-

Richiesta di energia

In Emilia-Romagna sono presenti diverse attività energivore; il settore con maggiore richiesta di energia è quello industriale, seguito dai trasporti e dal settore civile. Negli ultimi due anni la stima dei consumi finali lordi regionali è stata inferiore alle previsioni dell'ultimo piano energetico regionale (PTA 2011-2013); il rallentamento dei consumi è dovuto per lo più per una contrazione congiunturale dei consumi ed in parte alle azioni di efficientamento energetico, come la diffusione delle certificazioni energetiche degli edifici. In Emilia-Romagna l'efficienza dei settori più energivori e degli impianti di trasformazione energetica è superiore alla media nazionale. Esistono in teoria ancora margini significativi di miglioramento dell'efficienza energetica, soprattutto nei settori civile e dei trasporti; comunque ancora non sono stati raggiunti gli obiettivi definiti nel PTA 2011-2013; gli obiettivi di efficienza energetica in Emilia-Romagna potrebbero essere conseguiti al 2020 se verrà sostenuta ulteriormente l'impegno degli ultimi anni. Il settore che più ha contribuito all'efficienza energetica è stato quello industriale, mentre i risparmi nel settore civile sono stati più contenuti del previsto. La valutazione delle tendenze future di consumo energetico può essere fatta in funzione degli scenari socio-economici di lungo periodo per l'Italia e l'Emilia-Romagna (Prometeia, Rapporto di Previsione, aprile 2013 e Scenari per le economie locali, 2013). La situazione che si è determinata negli ultimi 5 anni ha elementi di rottura delle tendenze passate di lungo periodo, soprattutto a causa delle modifiche della struttura economica globale e locale. La situazione odierna è complessa, in relazione anche all'apertura dell'economia emiliano-romagnola verso i mercati internazionali e soprattutto alla sua specializzazione industriale, che pone l'Emilia-Romagna in prima linea rispetto alle dinamiche economiche internazionali. Dal 2014 si prevede un ritorno alla crescita, su valori relativamente moderati e comunque inferiori al 2% medio annuo; lo scenario di lungo periodo per l'Emilia Romagna è appena migliore di quello nazionale, a conferma della maggiore solidità struttura economica regionale e comunque l'effetto della depressione globale dell'ultimo quinquennio sarà probabilmente quello di abbassare in modo permanente il tasso di sviluppo delle economie regionale e nazionale. La debole dinamica della domanda interna è una delle componenti della crescita rallentata che si rifletterà anche sui consumi d'energia. Dopo il 2015 in Emilia-Romagna l'arresto del declino di spesa delle famiglie e la riduzione delle difficoltà di finanziamento delle imprese dovrebbero favorire la ripresa degli investimenti e quindi della richiesta complessiva d'energia (scenario *BAU* medio +1% annuo; scenario basso +0,2% annuo).

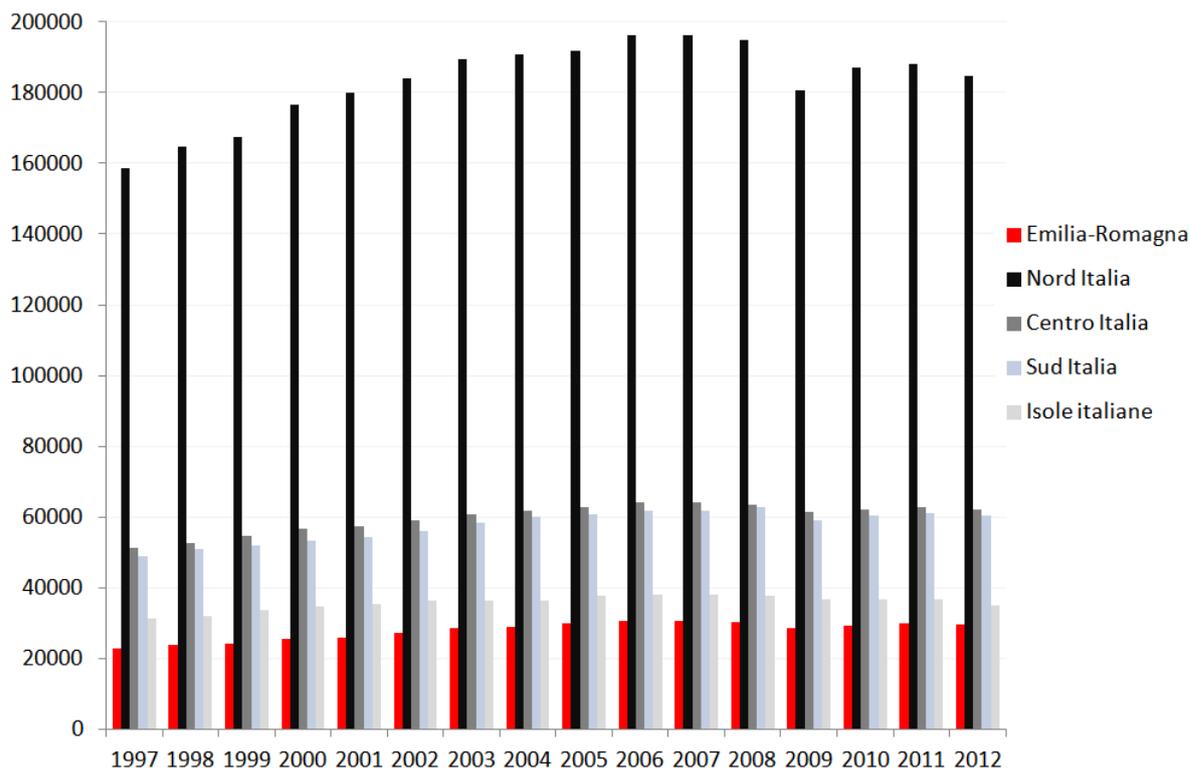


Figura. Consumi interni lordi di energia elettrica (in GWh; fonte: Terna).

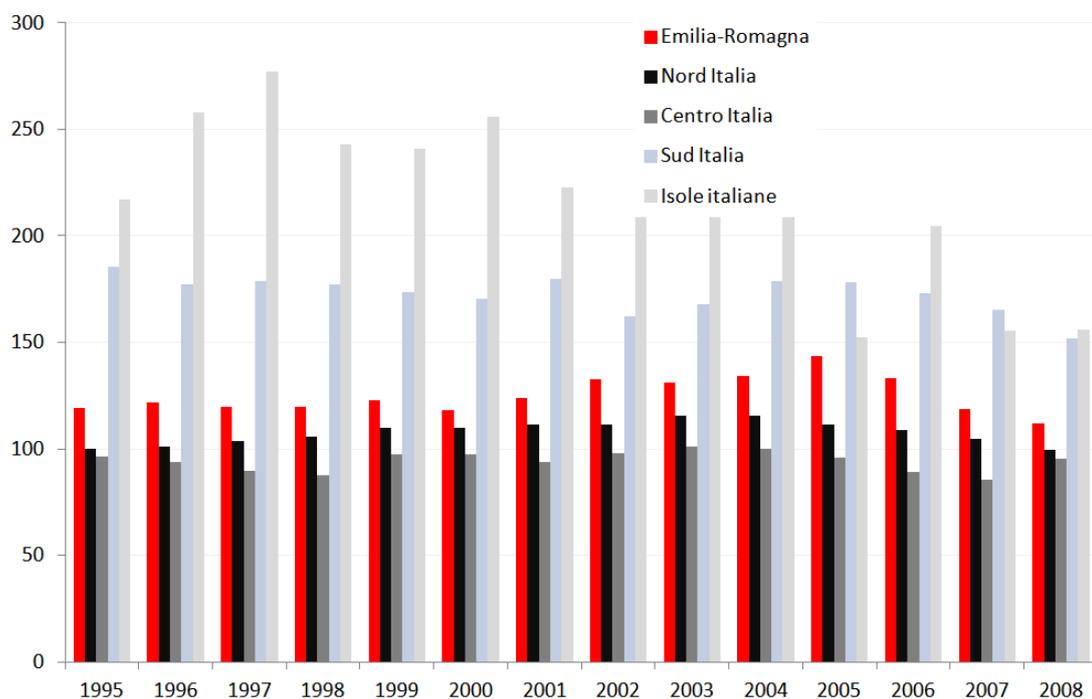


Figura. Intensità energetica dell'industria (tonnellate equivalenti di petrolio per euro di valore aggiunto prodotto dall'industria; indicatore del Quadro Strategico Nazionale n° QSN 03.11; fonte: Enea).

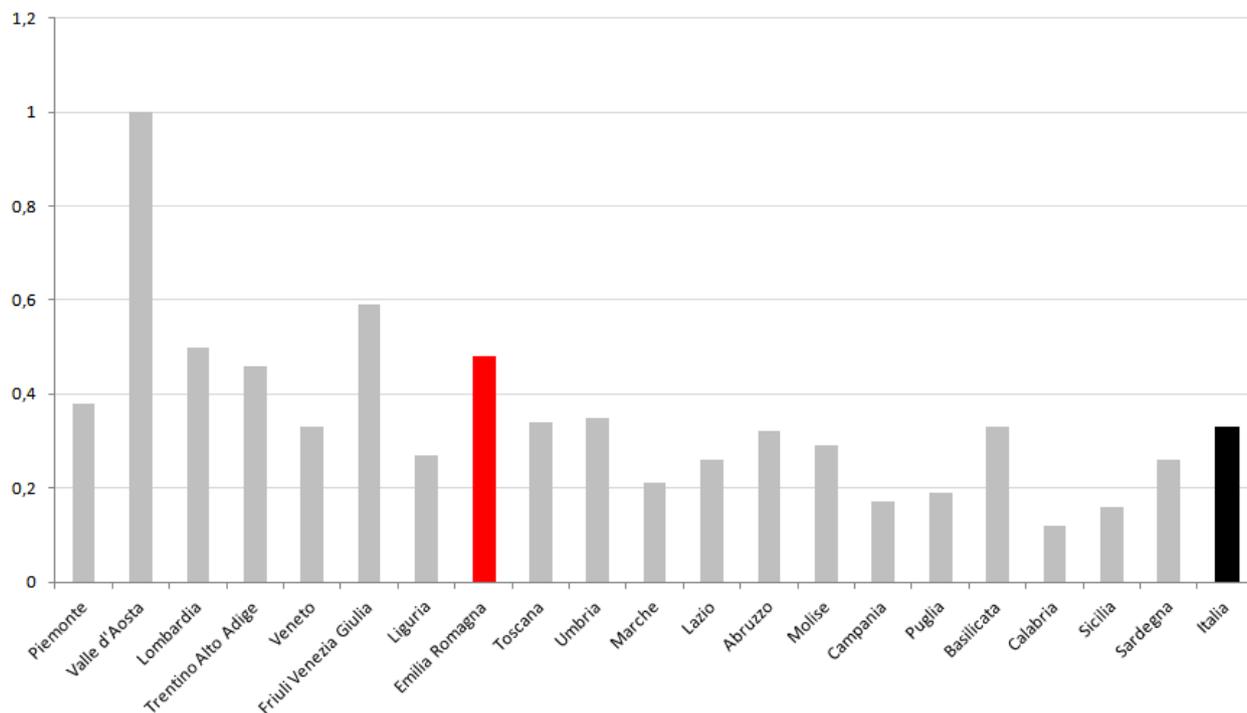


Figura. Energy-manager per addetto (n°/add; sono considerati tutti gli energy-manager obbligati e nominati nel 2013, in accordo con l'articolo 19 della legge 10/91).

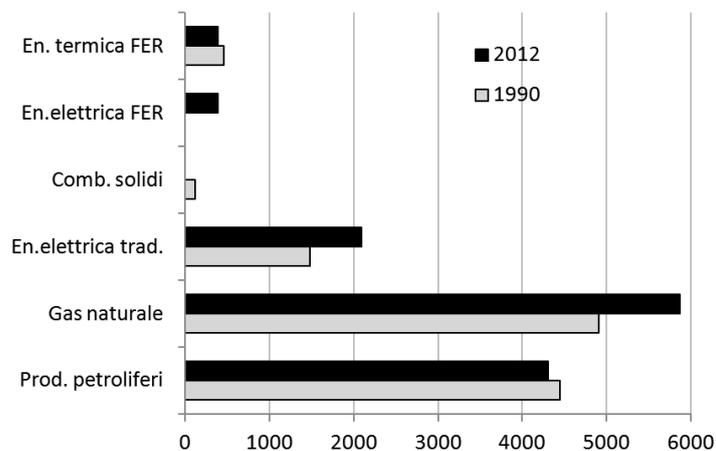


Figura. Evoluzione dei consumi energetici per tipo di fonte in Emilia-Romagna (valori in ktep/anno; fonte: Servizio Energia ed Economia Verde su dati Terna, GSE, Ministero dello Sviluppo Economico, Arpa ER).

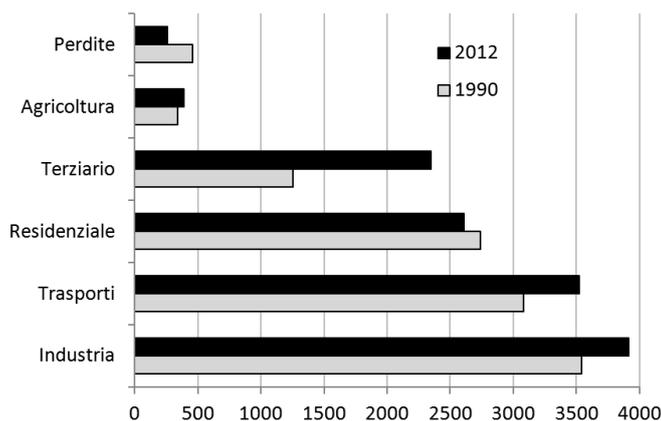


Figura. Evoluzione dei consumi energetici per tipo di settore in Emilia-Romagna (valori in ktep/anno; fonte: Servizio Energia ed Economia Verde su dati Terna, GSE, Ministero dello Sviluppo Economico, Arpa ER).

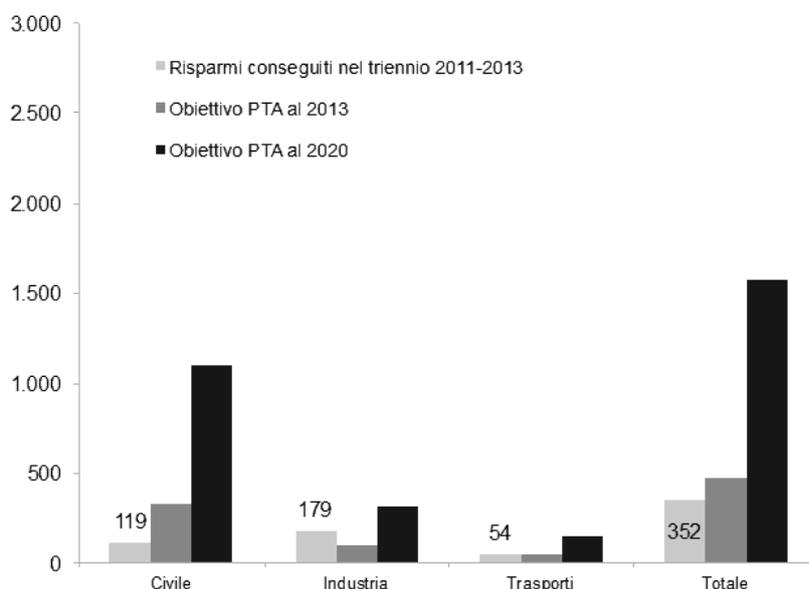


Figura. Risparmio energetico in Emilia-Romagna per settore e confronto con gli obiettivi dell'ultimo piano energetico regionale PTA 2011-2013 (valori in ktep/anno; fonti: Regione ER Servizio Energia ed Economia Verde, Terna, GSE, Ministero dello Sviluppo Economico, Arpa ER, AEEG)

1.2 LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

L'Emilia-Romagna è caratterizzata da tre climi, che riguardano le zone padane (semi-continentale), montane e marittime. Più in particolare il clima dell'Emilia-Romagna è di tipo temperato sub-continentale, con estati calde e umide e inverni freddi e rigidi, tendente al sublitoraneo e dunque al mediterraneo solo lungo la fascia costiera; l'Adriatico è un mare ristretto che influisce poco significativamente sulle condizioni termiche della regione. Caratteristiche di base di questo clima sono il forte divario di temperatura fra l'estate e l'inverno, con estati molto calde e afose, e inverni freddi e prolungati. L'autunno è molto umido, nebbioso e fresco fino alla metà di novembre; con il procedere della stagione le temperature scendono, fino a poter divenire freddo ed avere caratteristiche prettamente invernali. La primavera rappresenta la stagione di transizione per eccellenza, ma nel complesso risulta mite. Le precipitazioni non sono alte nella pianura, in genere da 650 a 800 mm in media, per anno; passando alla fascia

collinare e poi montana, esse aumentano rapidamente e diventano elevate nell'alto Appennino: si superano i 1500 mm in quasi tutta la zona appenninica interna e anche i 2000 mm nelle zone prossime al crinale dell'Appennino Emiliano centro-occidentale. Nella zona montana sono abbondanti le precipitazioni nevose nei mesi fra novembre e marzo. Anche la pianura è spesso interessata da neviccate invernali, in quantità che aumenta generalmente spostandosi verso le zone pedecollinari e procedendo da Oriente verso Occidente. Il regime delle precipitazioni è comunque caratterizzato da due massimi, uno primaverile e uno autunnale, che non divergono molto fra loro per quantità, ma con prevalenza del secondo. La stagione più asciutta è l'estate; conseguenza di questo andamento pluviale è il regime torrentizio dei corsi d'acqua. I venti che soffiano più frequentemente in Emilia-Romagna provengono in prevalenza dai quadranti occidentali e meridionali. In Estate in corrispondenza di intense avvezioni di aria calda, correnti meridionali nell'attraversare la dorsale Appenninica possono indurre bruschi rialzi termici apportando picchi di calore notevoli. Tale fenomeno, chiamato *Garbino*, caratterizza le Regioni Adriatiche; questo vento può soffiare anche in altre stagioni, mitigando ad esempio i rigori invernali. Nel semestre freddo frequenti sono anche le correnti da Nord o da Est che accompagnano le irruzioni Artiche continentali responsabili di ondate di freddo, talvolta accompagnate da neviccate a bassa quota.

Negli ultimi vent'anni l'Emilia-Romagna ha subito mutamenti del proprio clima, con aumenti delle temperature, medie ed estreme e cambiamenti nei regimi stagionali e nell'intensità delle precipitazioni. Il cambiamento climatico, com'è noto, si manifesta sia globalmente sia localmente a causa dell'effetto serra; i gas serra sono componenti minori dell'atmosfera che interagendo con la radiazione infrarossa di origine terrestre causano il cosiddetto effetto serra. Le cause climalteranti di origine antropica consistono sia nelle emissioni di anidride carbonica dai processi di combustione sia nelle emissioni di altri gas ad effetto-serra significativo, come il metano ad esempio rilasciato dalle discariche dei rifiuti. Il tema del clima è strettamente connesso a quello dell'energia; com'è noto affrontare i cambiamenti climatici ed i loro effetti è una doppia sfida: in primo luogo c'è la "mitigazione", che interviene sulle cause del cambiamento, sulla limitazione d'uso di fonti energetiche fossili e quindi sulla riduzione delle emissioni di gas serra; in secondo luogo c'è l'adattamento, che interviene sugli effetti del cambiamento ormai palesi ed inevitabili. Mitigazione ed adattamento sono le due facce di un'unica strategia integrata contro il cambiamento climatico. In regione esistono numerose competenze in materia di clima e vengono implementate diverse politiche utili sia per la mitigazione del cambiamento climatica sia per il relativo adattamento; il Servizio Idrometeorologico dell'ARPA Emilia-Romagna è il principale ente regionale preposto a svolgere le attività operative relative alla climatologia, alla meteorologia ed all'idrologia. La previsione delle emissioni serra richiede molte informazioni e conoscenze: dai dati sui consumi di energia fino ai dati sul conferimento in discarica dei rifiuti o su altre attività non energetiche che possono generare gas serra. I metodi utilizzati per la stima delle emissioni serra convertono i dati inseriti sulle attività determinanti in informazioni sulle tonnellate di equivalente di anidride carbonica (CO₂e) emesse nell'atmosfera, utilizzando fattori di emissione coerenti a livello nazionale o regionale; la contabilità delle emissioni serra produce serie storiche di indicatori coerenti alle diverse scale di valutazione: europea, nazionale, regionale e locale. In Emilia-Romagna la concentrazione della CO₂ in atmosfera è passata da 280 ppm (parti per milione) di fine Settecento alle circa 400 ppm attuali, livello probabilmente mai riscontrato negli ultimi venti milioni di anni. L'incremento della CO₂ negli ultimi decenni è per tre quarti imputabile al consumo di combustibili fossili e per il resto alla deforestazione e al conseguente rilascio atmosferico di carbonio in precedenza sequestrato nelle piante e nel suolo. In generale i macrosettori maggiormente responsabili delle emissioni serra in Emilia-Romagna sono quelli che riguardano la combustione di idrocarburi fossili. Il settore rifiuti incide in modo secondario. Gli effetti di questi gas sull'alterazione del clima appaiono oggi sempre più evidenti e, senza adeguati interventi, produrranno diversi danni nei prossimi anni, sia nelle città padane sia negli

agro-ecosistemi sia nelle zone più naturali. Scenari di cambiamento climatico per l'area Mediterranea valutano probabile il proseguimento di tale comportamento climatico, che comporterebbe una importante riduzione dell'umidità del suolo negli strati più profondi non più in grado di ricaricarsi pienamente con l'accorciarsi della stagione delle piogge, con impatti importanti sull'agricoltura e sulla vegetazione spontanea. Sono ormai diversi anni che si registrano problemi legati alla siccità in tutto il territorio regionale, con una ciclicità, negli ultimi tempi, di circa 2-5 anni, con forti ripercussioni sulla disponibilità idrica dei corpi idrici, soprattutto in relazione alle necessità delle grosse utenze irrigue. I problemi maggiori si ritrovano in Emilia, con areali irrigui prevalentemente dipendenti dagli affluenti appenninici. Le cause delle sofferenze legate alla siccità sono dovute principalmente ad una tendenziale scarsità delle precipitazioni invernali e primaverili, ma anche ad un costante aumento delle temperature soprattutto le massime del periodo. Nel 2011 i dati annuali evidenziano un periodo particolarmente caldo, con dati di temperatura minima e massima al di sopra della norma. Si è verificata un'estate eccezionalmente calda, con prolungata presenza di giorni con temperature superiori ai 30°C, così come per le piogge, con anomalie pluviometriche negative anche molto elevate. I valori di deficit idro-climatico analizzati nel periodo compreso tra maggio e agosto, hanno mostrato una forte anomalia rispetto al corrispondente periodo del 2010, raggiungendo punte di 620 mm di pioggia in alcune zone della pianura e anche valori molto elevati in zone di collina dove non è possibile di norma irrigare. Questa situazione di forte deficit idrico, insieme alle minori precipitazioni, risultate praticamente assenti in alcune zone della pianura, ha contribuito all'aumento del consumo idrico da parte delle coltivazioni, con un anticipo dell'inizio delle irrigazioni per le principali colture e un incremento del volume irriguo utilizzato per ettaro. Oltre l'agricoltura, ad essere colpito dalle ricorrenti siccità, è stato anche il settore dell'approvvigionamento idropotabile. In particolare, le province di Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini, sono state interessate negli ultimi anni da ricorrenti crisi di approvvigionamento in virtù della scarsa disponibilità di risorsa accumulata dal serbatoio artificiale di Ridracoli che alimenta la rete di distribuzione del sistema idrico integrato della Romagna. Rilevante è anche la ripercussione sugli ecosistemi acquatici: l'aumento delle temperature, la diminuzione delle precipitazioni e delle portate idriche e soprattutto il ricorrente protrarsi di periodi con scarsi o assenti afflussi hanno provocato forti stress sugli ambienti fluviali e sulle zone umide, in particolare per le nicchie ecologiche marginali, inducendo alterazione nelle condizioni di vita, riduzione degli habitat e rischio di perdita di biodiversità.

Le situazioni di criticità affrontate negli ultimi anni hanno evidenziato che gli effetti dei possibili cambiamenti climatici vanno gestiti secondo una strategia che associ agli interventi infrastrutturali una più razionale gestione della domanda idrica, favorendo la tutela ed il recupero della naturale capacità degli ecosistemi chiave nella mitigazione degli effetti, in un'ottica di conservazione e prevenzione a medio e lungo termine.

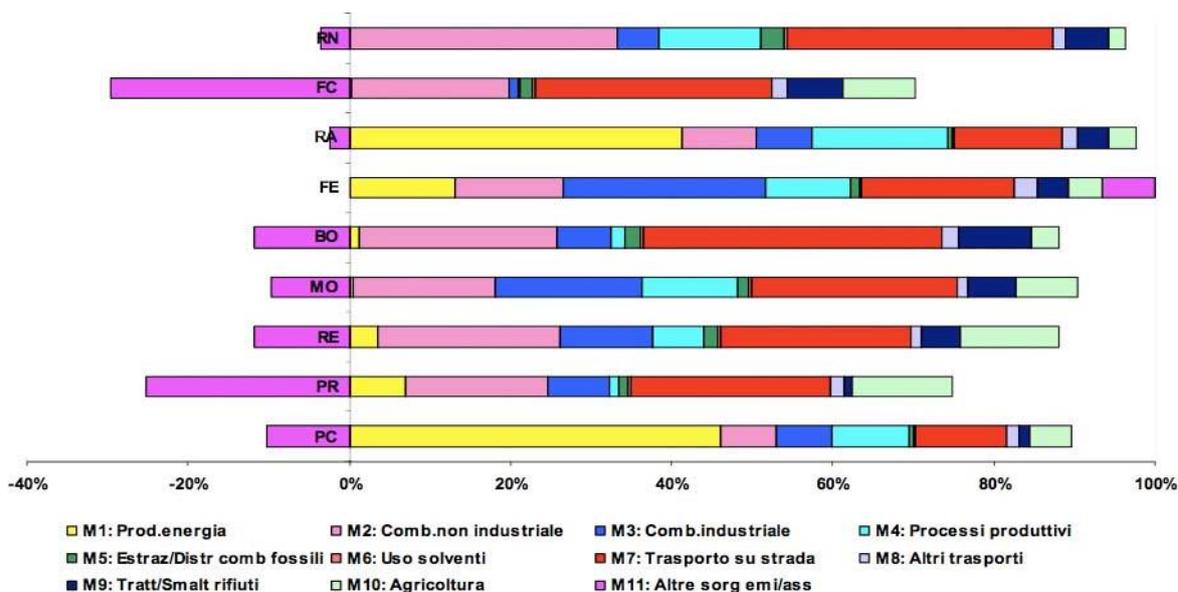


Figura. Distribuzione % delle emissioni-assorbimenti di gas serra in Emilia-Romagna, articolate per Provincia e per macrosettore economico (in kt/anno di CO₂eq)

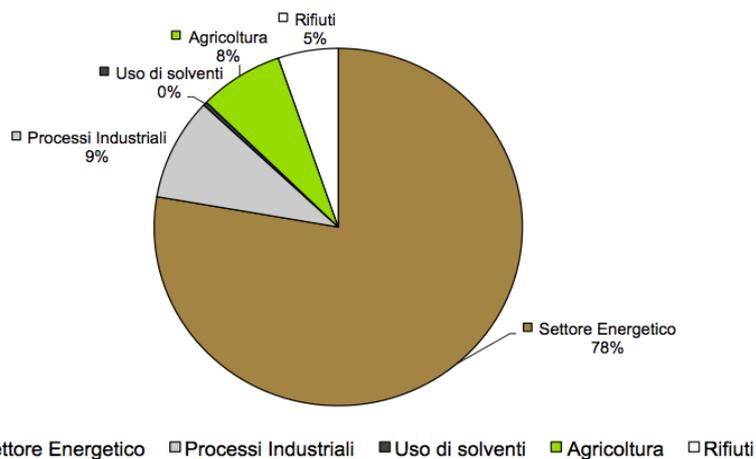


Figura. Distribuzione percentuale delle emissioni di gas serra in Emilia-Romagna, suddivise per macrosettore IPCC (in % di CO₂eq rispetto all'emissione serra totale regionale)

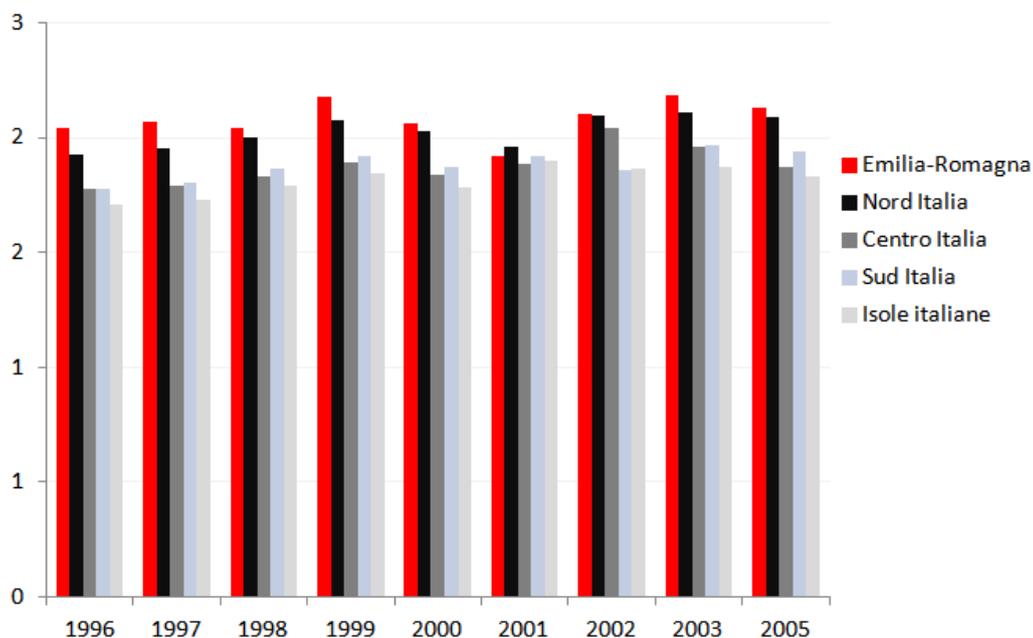


Figura. Emissioni di CO2 dal trasporto stradale (tonnellate per abitante; fonti: Arpa E.R., Istat, Ispra).

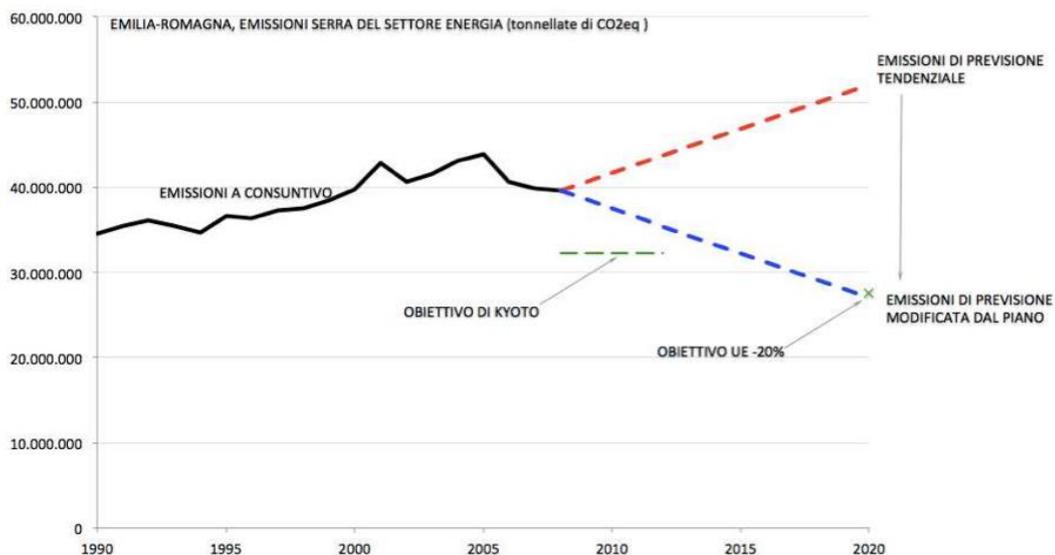


Figura. Emissioni serra del settore energia in Emilia-Romagna, valori a consuntivo ed in previsione secondo gli obiettivi del piano energetico regionale (tonnellate di CO2 equivalente). Sono indicate le emissioni conseguenti alle trasformazioni energetiche presenti in Emilia-Romagna, non anche le emissioni dai processi non energetici come allevamenti o discariche.

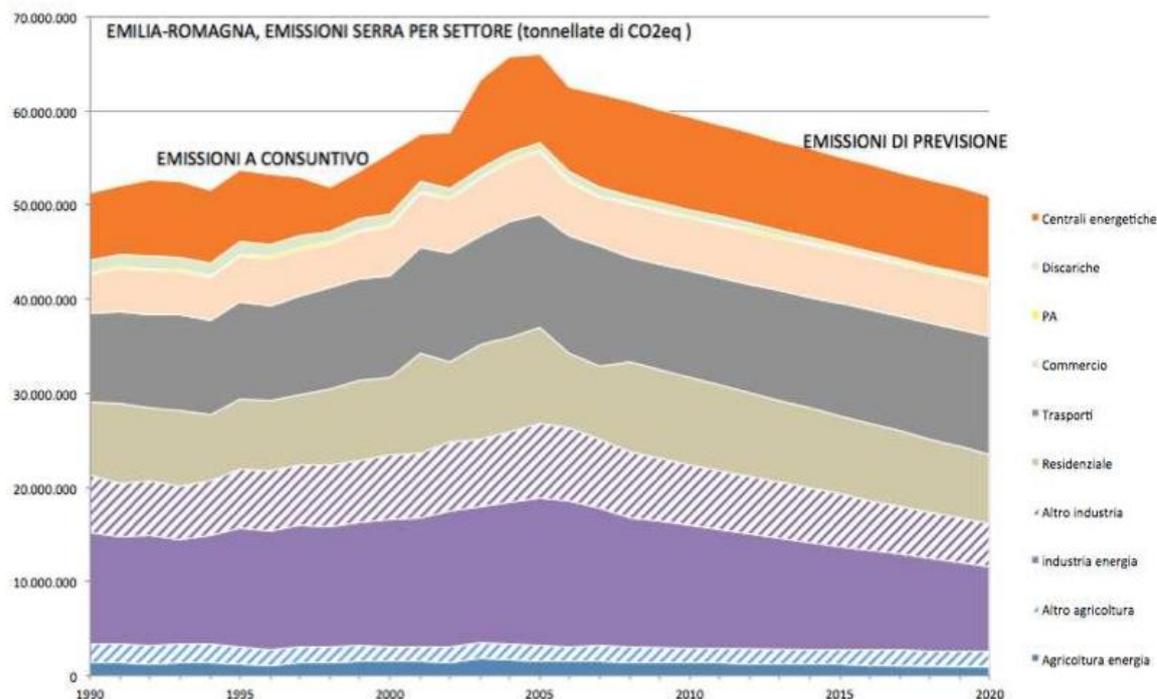


Figura. Emissioni serra complessive in Emilia-Romagna, a consuntivo ed in previsione, secondo i target del piano energetico regionale (valori espressi in tonnellate di CO₂ equivalente - t di CO₂eq)

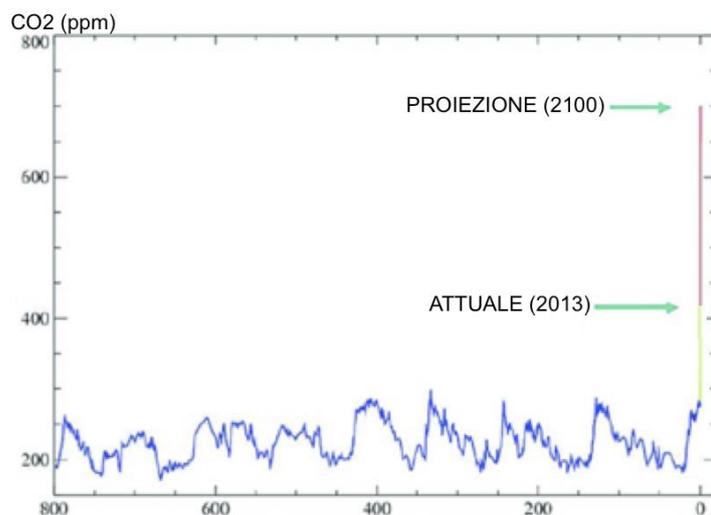


Figura. Concentrazioni medie dei anidride carbonica in atmosfera rilevate, stimate storicamente fino ad oggi (t=0) e previste fino al 2100 (proiettando linearmente l'incremento degli ultimi decenni).

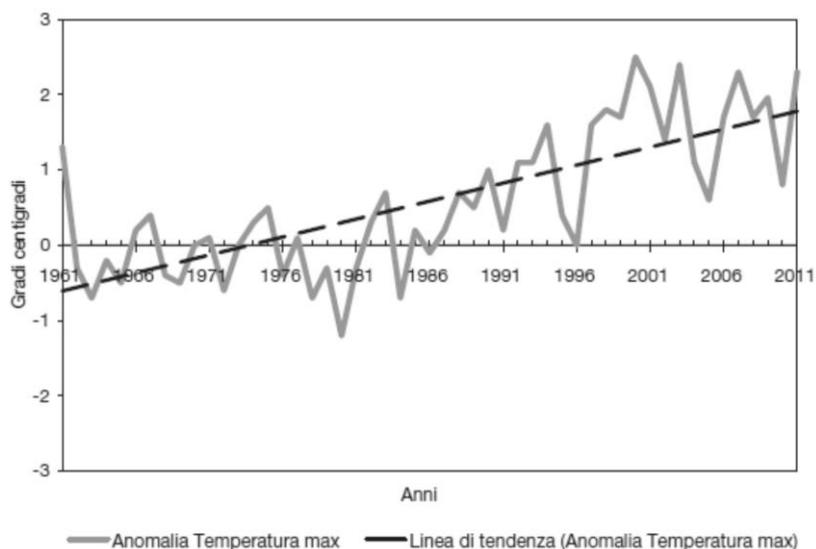


Figura. Andamento dell'anomalia di temperatura massima annuale, mediata sull'intero territorio regionale, nel periodo 1961-2011.

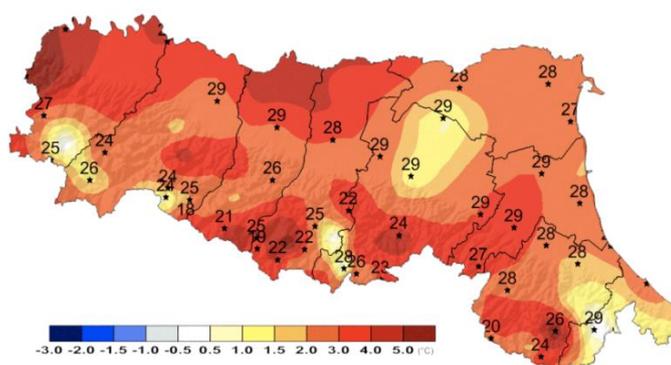


Figura. Distribuzione delle anomalie di termiche nel 2009 rispetto al periodo 1961-1990 (fonte: Arpa Emilia-Romagna)

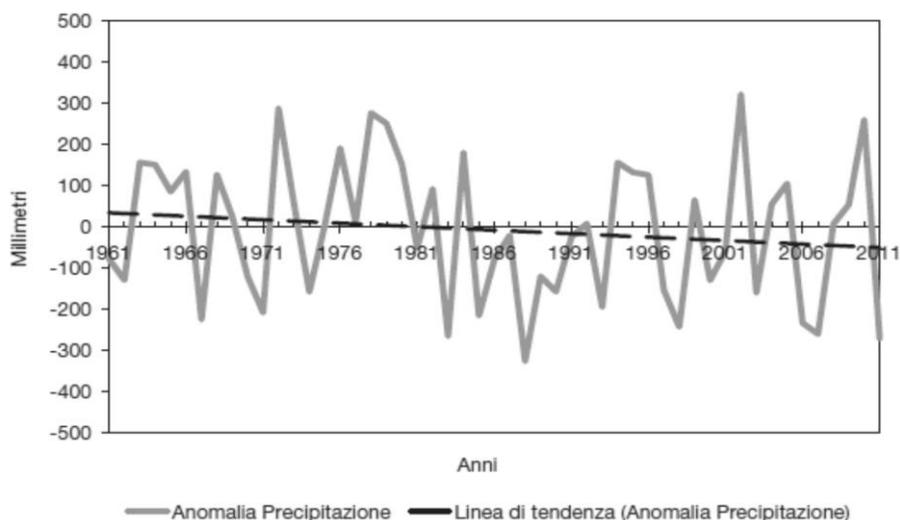


Figura. Andamento dell'anomalia di precipitazione annuale, mediata sull'intero territorio regionale, nel periodo 1961-2011.

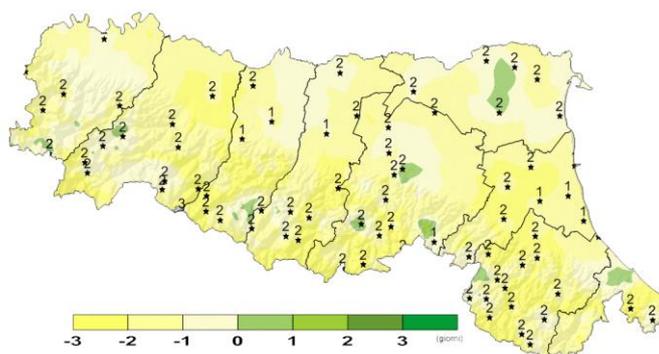


Figura. Distribuzione dell'anomalia dei numeri di giorni con precipitazione superiore al 90° percentile nel periodo estivo 2008 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

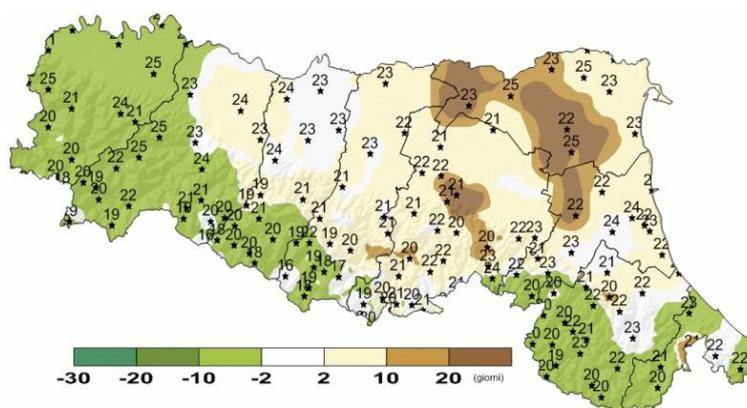


Figura. Anomalia del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione estiva nel 2009 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011).

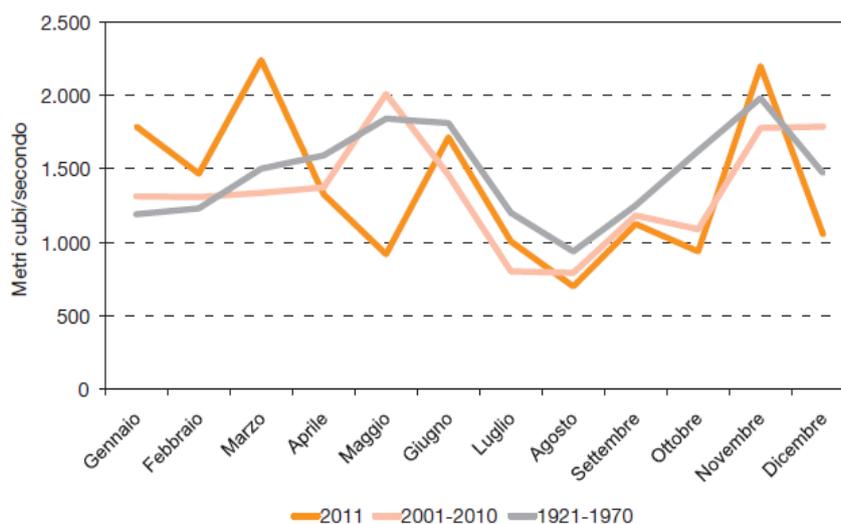


Figura. Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica del fiume Po a Pontelagoscuro nell'anno 2011, nel periodo 2001-2010 e nel cinquantennio 1921-1970.

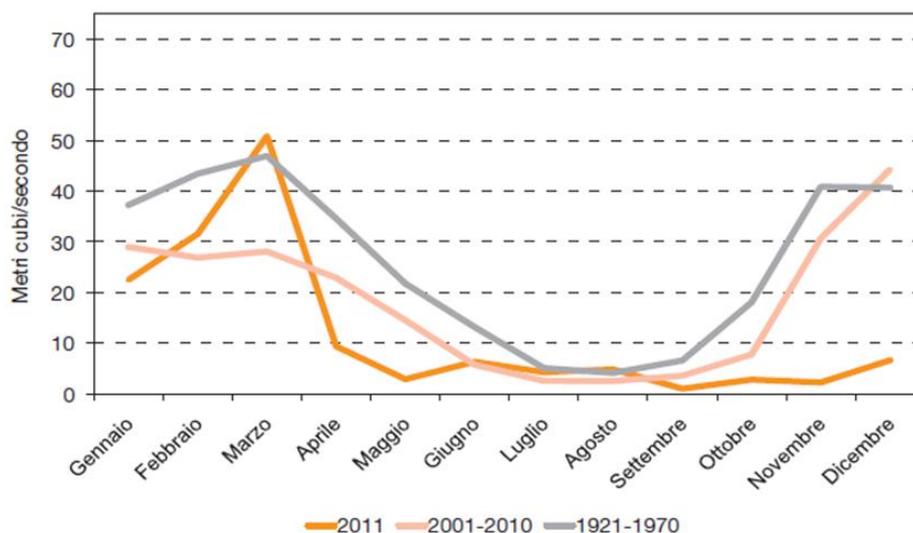


Figura. Andamenti temporali delle portate medie mensili alla sezione idrometrica del fiume Reno a Casalecchio nell'anno 2011, nel periodo 2001-2010 e nel cinquantennio 1921-1970.

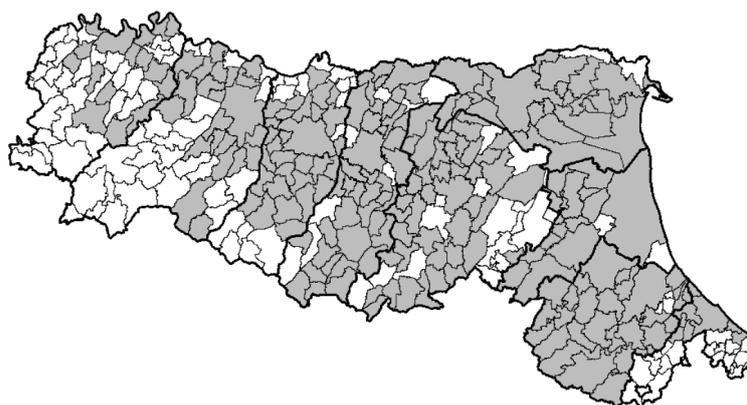


Figura. Comuni dell'Emilia-Romagna che hanno aderito al Patto dei Sindaci (in grigio; aggiornamento febbraio 2014)

1.3 TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA

Le cause determinanti gli inquinamenti atmosferici riguardano tutti i macro-settori socio-economici: attività produttive, impianti energetici (tra cui quelli a biomassa sono in crescita), impianti d'incenerimento rifiuti, riscaldamento civile, trasporti, produzione-distribuzione dei combustibili fossili, agricoltura. Le criticità di qualità dell'aria in Emilia-Romagna sono la conseguenza di un sistema insediativo e produttivo molto sparso, diffuso, articolato e del traffico veicolare indotto. La Regione Emilia-Romagna contribuisce alle emissioni complessive delle regioni del Nord Italia per circa il 12% per gli ossidi di zolfo (SO_x), il 16% per gli ossidi di azoto (NO_x) e l'ammoniaca (NH₃), il 13% per le polveri sottili (PM₁₀), il 17% per i composti organici volatili (COV). Le cause di emissione in Emilia-Romagna sono molte. Il traffico su strada e la combustione non industriale (principalmente riscaldamento degli edifici civili) sono le fonti principali di emissioni legate all'inquinamento diretto da PM₁₀, seguiti dai trasporti non stradali e dall'industria.

L'inquinamento da polveri è causato da diversi settori ed attività. Una delle cause significative è la produzione di energia mediante l'utilizzo delle biomasse. La Regione Emilia-Romagna ha

emanato una norma (D.A.L. 51/2011) per limitare le emissioni di questo settore individuando le aree e i siti per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili; in particolare essa stabilisce le disposizioni che rendono compatibili l'installazione degli impianti da biogas e produzione di biometano e da biomasse. Successivamente è stata approvata un'altra norma tecnica per gli impianti a biomassa, la DGR n. 362 del 26 marzo 2012 "Attuazione della D.A.L. 51 del 26 luglio 2011. Approvazione dei criteri per l'elaborazione del computo emissivo per gli impianti di produzione di energia a biomasse". Essa regola la localizzazione degli impianti a biomassa, individuando, per le aree di superamento e quelle a rischio di superamento dei valori limite per NO₂ e PM₁₀, il vincolo del "saldo zero" rispetto alle loro emissioni e stabilendo i criteri per il calcolo del computo emissivo. Le emissioni industriali e la produzione di energia risultano la seconda causa di inquinamento di NO_x, che rappresentano anche un importante precursore della formazione di particolato secondario ed ozono. Si rileva comunque che negli ultimi anni le attività manifatturiere mediamente hanno migliorato le loro prestazioni nel controllo delle emissioni atmosferiche, con un progressivo disaccoppiamento tra i livelli di produzione e di emissione di alcuni inquinanti dell'aria. L'agricoltura è la causa principale delle emissioni di NH₃, importante precursore della formazione di particolato secondario. L'uso di solventi nel settore industriale e civile è il principale responsabile delle emissioni di COV, precursori, assieme agli ossidi di azoto della formazione di particolato secondario ed ozono. La combustione nell'industria ed i processi produttivi risultano invece la fonte più rilevante di biossido di zolfo (SO₂).

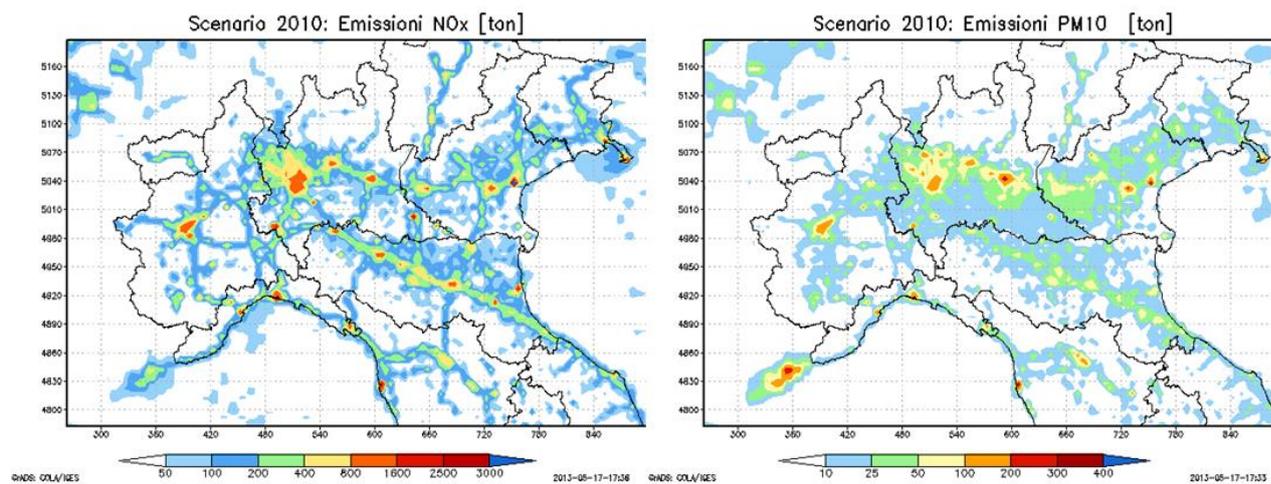


Figura: Emissioni per lo scenario emissivo "BPA 2010" nel Nord Italia. Ossidi di azoto (NO_x, a sinistra) e PM₁₀ (a destra; fonte Arpa E.R., modello NINFA-E)

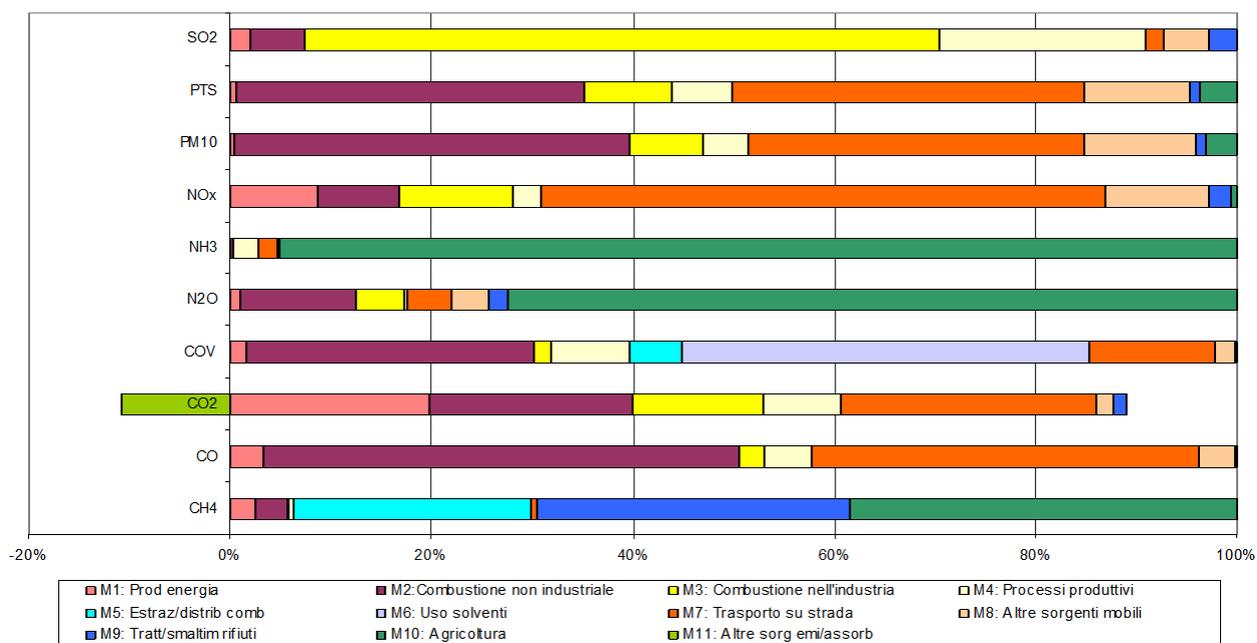


Figura. Distribuzione percentuale delle emissioni in atmosfera in Emilia-Romagna dei principali inquinanti per macro-settore (metodologia CORINAIR; fonte Arpa E.R.).

Le eccessive emissioni inquinanti minacciano in modo molto significativo la qualità dell'aria nella Pianura Padana (polveri sottili, gli ossidi di azoto e l'ozono troposferico). Nel periodo invernale il modesto irraggiamento solare, l'alta umidità relativa con le nebbie persistenti, la bassa temperatura, la ridotta ventilazione e le scarse precipitazioni producono la riduzione dello strato di rimescolamento, con persistenza al suolo degli inquinanti anche in concentrazioni elevate. Nel periodo estivo le alte temperature diurne e l'irraggiamento solare favoriscono la formazione degli inquinanti fotochimici, tipicamente l'ozono e, in misura minore, il biossido di azoto. Gli inquinanti storici quali monossido di carbonio e biossido di zolfo non sono più da anni un problema significativo. Anche il PM10 ed il biossido di azoto hanno un lento, ma significativo trend in diminuzione. I valori dell'ozono troposferico risultano stabili e superiori ai limiti in tutte le stazioni. In Emilia-Romagna le criticità relative alla qualità dell'aria sono accentuate dal fatto che le zone di pianura sono caratterizzate, particolarmente nella stagione invernale, da uno scarso rimescolamento degli strati d'aria più bassi, con limitata azione diluente sulla concentrazione degli inquinanti. Queste criticità riguardano tutto il bacino padano e la natura degli inquinanti comporta che le azioni di risanamento locale debbano essere integrate a livello sovra-regionale.

I valori limite per il PM10 sono stati sistematicamente superati nelle zone di pianura e nell'agglomerato di Bologna, fin dalla loro entrata in vigore nel 2005. L'analisi dell'andamento pluriennale (2001 – 2012) evidenzia una lenta, ma statisticamente significativa, diminuzione della concentrazione in aria.

I superamenti dei limiti sulla media annuale di NO₂, entrati in vigore dal 2010, avvengono solo in alcune situazioni locali, prevalentemente interessate da traffico; la tendenza alla diminuzione per questo inquinante è più marcata.

Il livello di protezione della salute per l'ozono è superato su gran parte del territorio regionale, con valori massimi nelle estati calde e in particolare nelle zone suburbane e rurali.

La concentrazione media annuale di polveri molto sottili (PM_{2.5}) ha una distribuzione relativamente uniforme sul territorio; si stima che, mantenendo invariate le condizioni attuali, potrebbero verificarsi situazioni locali di superamento dei limiti anche per questo inquinante, che entreranno in vigore nel 2015. Il limite per il quale sono più numerose le situazioni di superamento è quello giornaliero per il PM10; per ottenere il rispetto di tale limite si stima che la

media annuale debba scendere a 28 anziché 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Si può ipotizzare che se si rispetterà questo valore in tutte le stazioni, saranno rispettati anche i limiti per il PM_{2.5} e l'NO₂, ad esclusione di alcune situazioni locali prossime a sorgenti rilevanti di inquinanti, hot spot, mentre potrebbe rimanere ancora elevata la concentrazione di ozono.

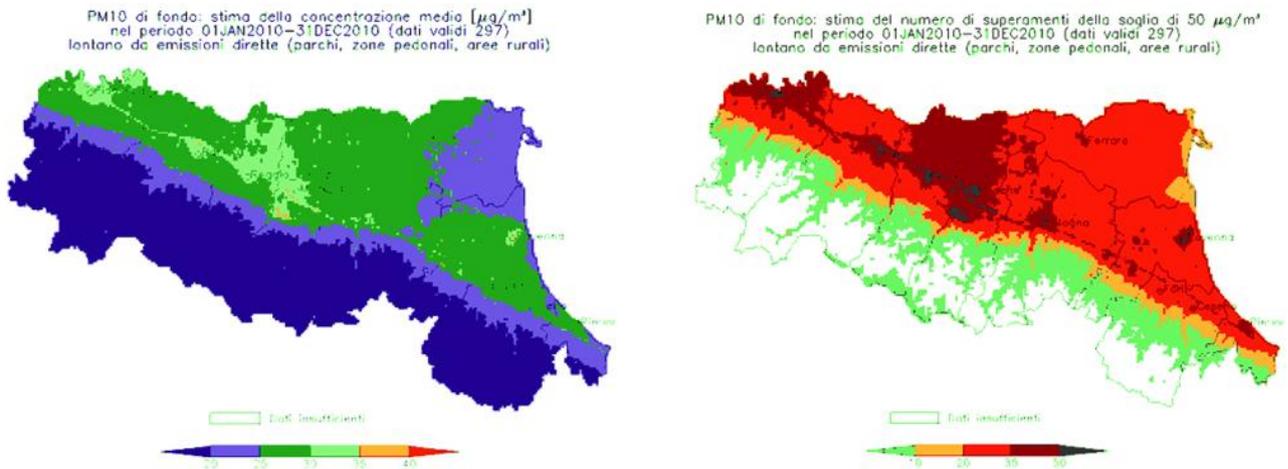


Figura. PM10 nel 2010 in Emilia-Romagna - distribuzione della concentrazione media annuale, a sinistra, e del numero di superamenti del valore limite giornaliero a destra (fonte: Arpa Emilia-Romagna)

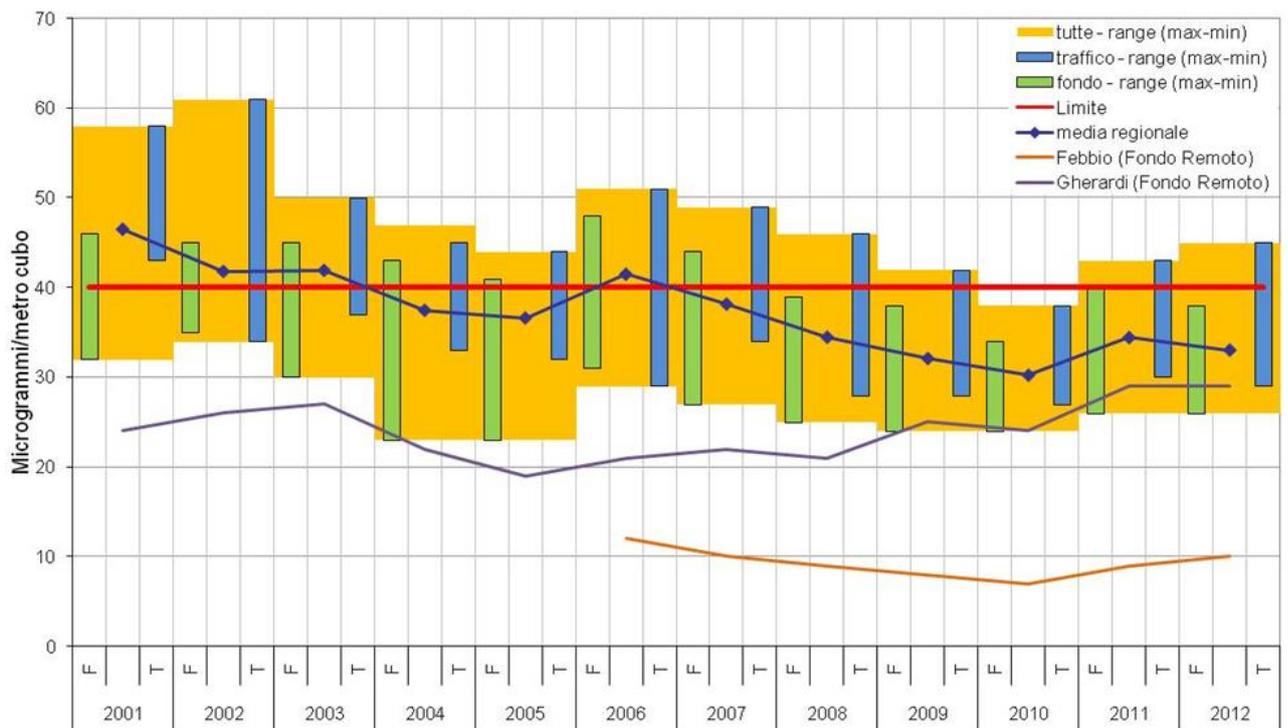


Figura. Media annuale di PM10 in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna)

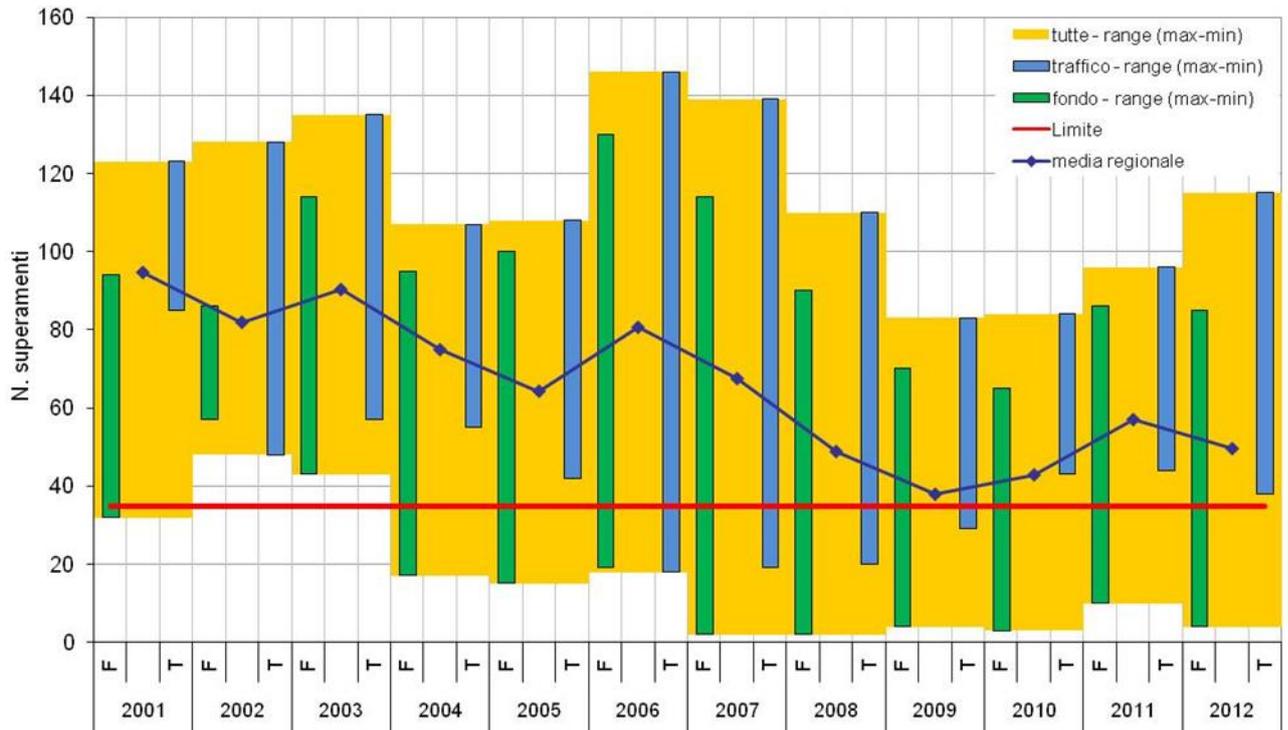


Figura. Numero di superamenti del valore limite giornaliero per il PM10 in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna)

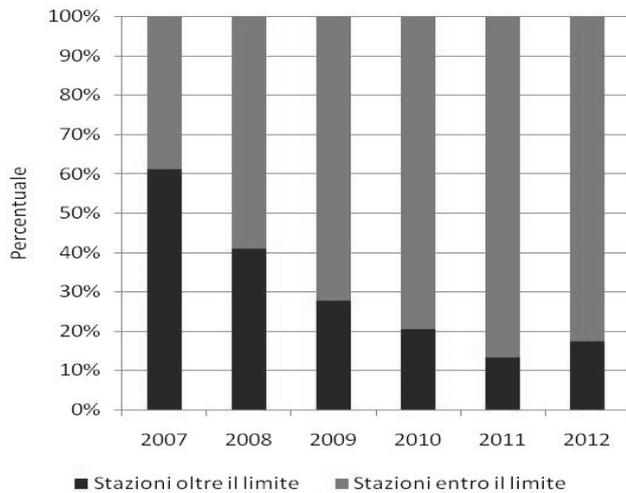


Figura. Stazioni oltre il limite annuale di NO2 dal 2007 al 2012 in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna)



Figura. Media annuale di NO2 dal 2007 al 2012 in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna)

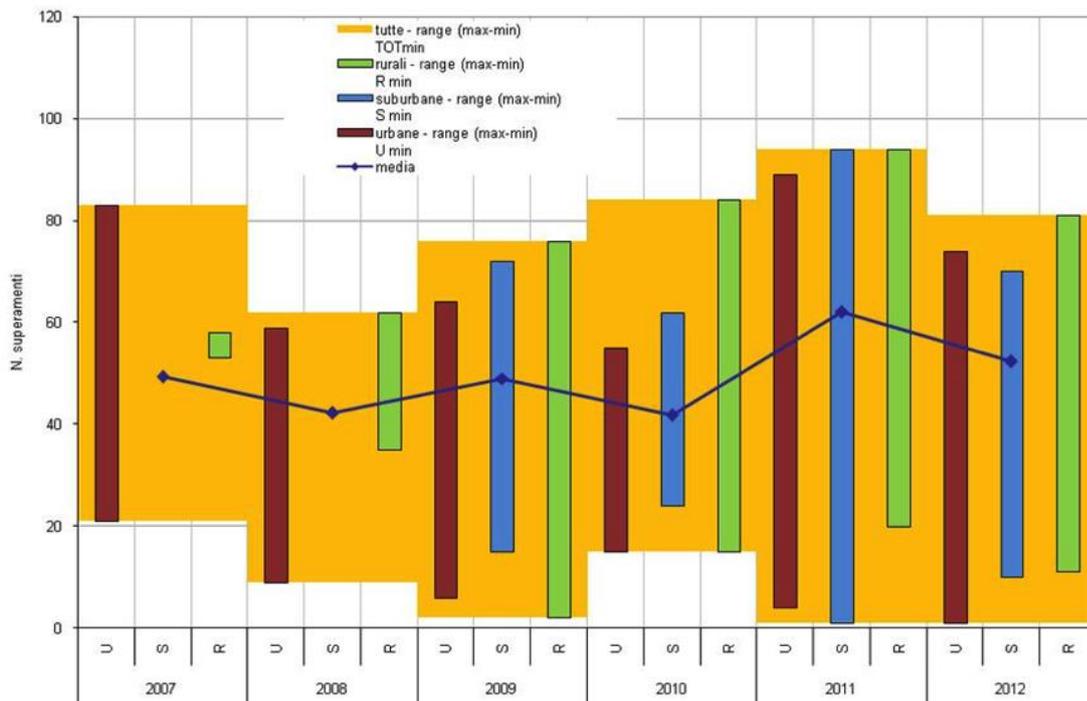


Figura. Superamenti livello di protezione della salute per l'ozono in Emilia-Romagna (fonte: Arpa Emilia-Romagna)

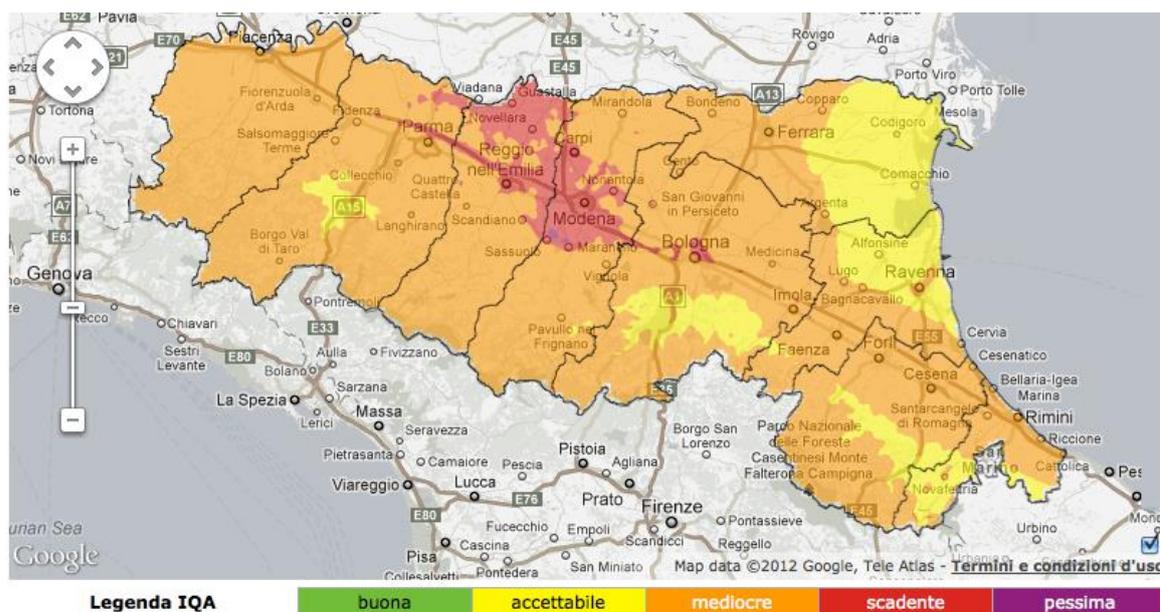


Figura. Esempio di una tipica distribuzione dell'IQA (giorno 24/3/2012, fonte: Arpa Emilia-Romagna)

L'inquinamento atmosferico può determinare deposizioni acide: fenomeni a grande scala che possono danneggiare la qualità dei corpi idrici e degli ecosistemi; in modo analogo a quanto avviene per le precipitazioni di sostanze eutrofizzanti/nutrienti, che alterano il contenuto di composti dell'azoto nelle acque e contribuiscono al fenomeno dell'eutrofizzazione. Gli inquinanti che danno origine alle deposizioni acide sono soprattutto l'anidride solforica (SO_3), formata per ossidazione di quella solforosa (SO_2), gli ossidi di azoto (NO , NO_2) e l'anidride carbonica (CO_2) che possono reagire con l'acqua sviluppando rispettivamente acido solforico, nitrico o carbonico. La ricaduta dall'atmosfera di particelle, gas o acidi può avvenire come deposizione secca oppure sotto forma di pioggia, neve, nebbia, rugiada. Se gli inquinanti non vengono in contatto con l'acqua atmosferica, si depositano al suolo, dove danno origine a composti acidi; nel caso invece gli inquinanti entrino in contatto con l'acqua atmosferica, allora i composti acidi si formano prima della deposizione al suolo. Partendo dagli ossidi di zolfo e dagli ossidi di azoto, si formano rispettivamente l'acido solforico e l'acido nitrico, che abbassano il normale pH dell'acqua da 5,5 a valori compresi tra 2 e 5. Le deposizioni acide possono così modificare l'acidità dei laghi e dei fiumi, danneggiando le condizioni di vita degli organismi acquatici. Il processo di acidificazione di un corpo idrico si svolge per fasi successive; inizialmente la naturale capacità tampone del lago neutralizza l'acidità in eccesso: quando questa capacità si esaurisce l'acidità delle acque aumenta rapidamente; nel tempo, le acque si stabilizzano ad una certa acidità e sono ancora in grado di ospitare un ridotto numero di specie vegetali ed animali ma, normalmente, perdono la ricchezza in specie della comunità ittica. Le deposizioni acide danneggiano anche i suoli, alterando la disponibilità degli elementi nutritivi (alterazione di fertilità e produttività), danneggiando l'attività microbica naturale (responsabile della decomposizione delle sostanze organiche), alterando l'azione dei fitofarmaci (registrati per specifiche condizioni dei suoli e in condizioni diverse possono innescare reazioni sfavorevoli), mobilitando i metalli pesanti (che diventano più solubili con pH acido, provocando fitopatie o contaminando le acque). Il suolo può neutralizzare in tutto o in parte l'acidità delle precipitazioni acide. Se i terreni sono ricchi di carbonati hanno un effetto tampone e mantengono costante il loro pH; mentre in suoli poveri di calcare, gli acidi impoveriscono il terreno di ioni calcio, magnesio, potassio e sodio liberandone altri che possono essere tossici per le piante; la differenza fra le deposizioni acide ed il carico critico di acidità, cioè la stima quantitativa dell'esposizione al di sotto della quale non si verificano effetti dannosi per gli ecosistemi, è definita eccedenza.

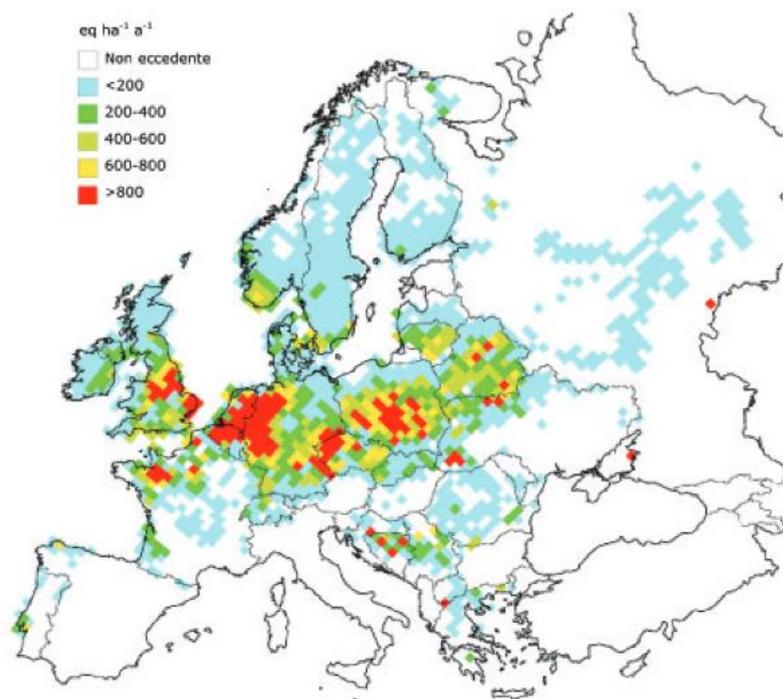


Figura. Eccedenza al carico critico di acidità totale delle deposizioni atmosferiche europee.

In Europa, dalla metà degli anni '80, le deposizioni acidificanti si sono ridotte contemporaneamente alla riduzione di circa il 50% delle emissioni di zolfo e del 15% delle emissioni totali di azoto. Attualmente il problema in Europa è grave per le regioni centrali, dove l'abbassamento del pH dei laghi ha provocato danni per numerose specie animali e vegetali. Le zone del territorio italiano in cui si registra un lieve superamento della soglia di tollerabilità ricadono in zona alpina. Nei corpi idrici, tipicamente nei laghi, il contenuto complessivo di specie alcaline in soluzione in grado di neutralizzare le specie acide, cioè con capacità tampone, è misurato come alcalinità totale. Il numero di laghi acidi in Italia è contenuto; in anni recenti, inoltre, è emersa la tendenza all'incremento dell'alcalinità delle acque dei laghi a causa dei cambiamenti climatici in atto, che influenzano i fenomeni di dissoluzione delle rocce. Tale fenomeno, unitamente alla riduzione delle deposizioni di specie acide, con il tempo porta ad una riduzione della sensibilità all'acidificazione. In Emilia-Romagna l'azione delle piogge acide è tamponata dalla particolare costituzione geologica del terreno, per cui non si verificano gli impatti rilevati in altre regioni nordeuropee. In particolare gli orizzonti superficiali dei suoli dell'Emilia-Romagna hanno nella quasi totalità dei casi pH superiori a 7,0, sono quindi tendenzialmente alcalini. Una quota di suoli più sensibile alle precipitazioni acide, con orizzonti superficiali a pH neutro o debolmente acido è presente nelle aree di pianura a ridosso delle prime colline, dove sono ubicati i suoli più antichi, ed in collina o montagna. In montagna, alle quote più elevate, i suoli possono essere fortemente acidi, ma siamo nell'ambiente dei boschi e delle praterie di vetta, caratterizzato da elevata piovosità e forte lisciviazione dei carbonati e conseguente acidificazione del suolo.

La distribuzione delle precipitazioni acidificanti ed eutrofizzanti sul territorio dell'Emilia-Romagna ha una marcata variabilità inter-annuale e elevati gradienti spaziali. Questa variabilità è legata sia alle dinamiche meteo sia alle variazioni di emissioni inquinanti, non solo sul territorio regionale, ma soprattutto a larga scala (continentale). Comunque in regione la chimica delle precipitazioni, il loro potere acidificante ed eutrofizzante, sono distanti da condizioni critiche per cui non sono finora evidenti danni significativi alle acque ed ai suoli. Il sovrapporsi di numerosi fattori, come gelate o attacchi parassitari, tende a mascherare gli impatti riconducibili alle deposizioni acide.

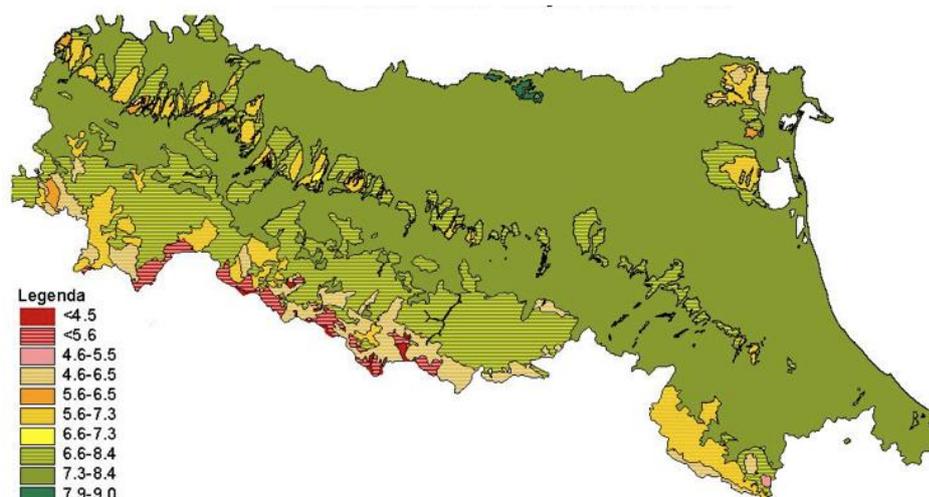


Figura. Reazione dell'orizzonte superficiale dei suoli dell'Emilia-Romagna (pH a 0-50 cm; da Carta dei suoli 1:50.000 per la pianura e Carta dei suoli 1:250.000 per collina e montagna).

Le deposizioni acide possono anche danneggiare gli edifici o i monumenti, ad esempio alterandone le superfici che si disgregano velocemente: l'effetto delle deposizioni inquinate può causare la perdita di materiale calcareo o l'annerimento delle superfici. Il principale bersaglio delle piogge acide è la pietra calcarea: l'acido solforico, presente nelle piogge acide, corrode il carbonato di calcio e lo trasforma in solfato di calcio, cioè in gesso, materiale solubile chiaramente meno resistente della pietra; la reazione è favorita da varie sostanze catalizzatrici come la polvere, il carbone, gli ossidi di vanadio o di ferro che sono spesso presenti nello smog. Alcune forme di deterioramento dei materiali lapidei sono causate anche dall'azione di agenti biologici che possono giocare un ruolo sinergico con i danni tipicamente chimico-fisici. Il processo di deterioramento dei monumenti e degli edifici esposti alle deposizioni acide può essere progressivo ed irreversibile; i tempi e le modalità d'impatto differiscono sia in funzione del tipo di materiale che degli agenti fisico-chimici e biologici coinvolti; un manufatto a differenza di un sistema biologico non è dotato di meccanismi di adattamento. La considerazione del patrimonio artistico come elemento recettore sensibile delle deposizioni acide è quindi un problema estremamente complesso per la molteplicità dei fenomeni coinvolti e per la grande varietà di materiali costitutivi dei beni, essendo ogni materiale dotato di differenti caratteristiche morfologiche, chimiche e fisiche.

Il deterioramento dei monumenti e delle opere d'arte comporta spese ingenti per le opere di restauro e di pulitura; d'altra parte la perdita culturale del deterioramento è difficilmente stimabile in termini monetari. Le opere di restauro e consolidamento non hanno carattere definitivo e spesso devono essere ripetute, quindi è necessaria la conoscenza e la programmazione dei tempi di manutenzione per ottimizzare le modalità d'intervento e di conservazione dei beni immobili a rischio. La Carta del Rischio, messa a punto dall'Istituto Superiore per la Conservazione è un sistema di ricerca sul territorio, per la gestione del rischio di danno dei beni immobili. Il rischio del patrimonio culturale italiano è valutato in relazione a: pericolosità (hazard), vulnerabilità, esposizione e valore esposto. La pericolosità è correlata alla caratterizzazione dell'evento negativo (eventi climatici, inquinanti, caratteristiche geomorfologiche, dinamiche socioeconomiche). La vulnerabilità riguarda le peculiarità del singolo bene e la sua propensione a subire un danneggiamento nel tempo (tipologie di materiali, elementi costruttivi, ecc.). L'esposizione è un parametro che considera le caratteristiche funzionali e di uso dei beni stessi. Il valore è correlato all'unicità del bene (stima soggettiva perché la perdita culturale del deterioramento è difficilmente stimabile in termini monetari). I dati inseriti nella carta del rischio del patrimonio culturale italiano sono stati acquisiti in tempi e modalità diverse a secondo dei progetti che si sono succeduti nel corso degli anni. Data la

disparità delle fonti di acquisizione, si sottolinea che i dati presenti nel sistema non sono certificati e ovviamente non sono esaustivi di tutti i beni presenti sul territorio. Dai dati pur parziali disponibili emerge comunque che in Emilia-Romagna il potenziale erosivo degli agenti atmosferici è elevato ed è presente un elevato numero di beni culturali a rischio di deterioramento per l'inquinamento atmosferico.

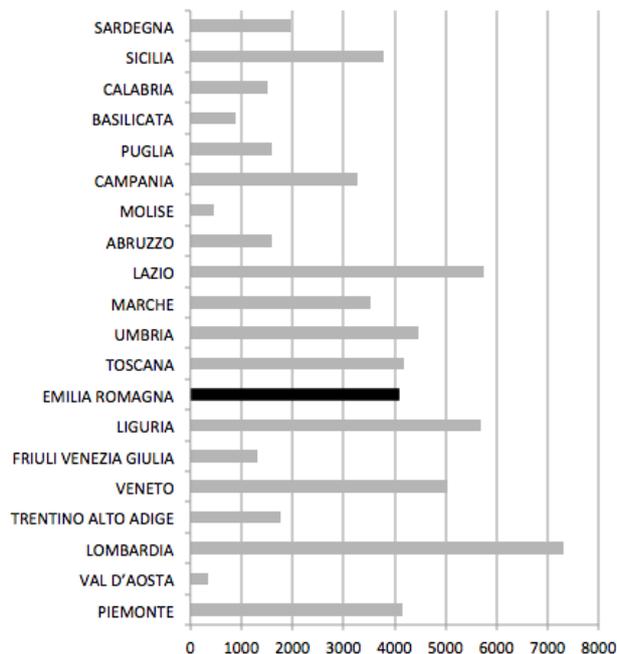


Figura. Numero di beni culturali presenti nella carta del rischio del patrimonio culturale italiano, promossa dal Ministero per i Beni Culturali e Ambientali.

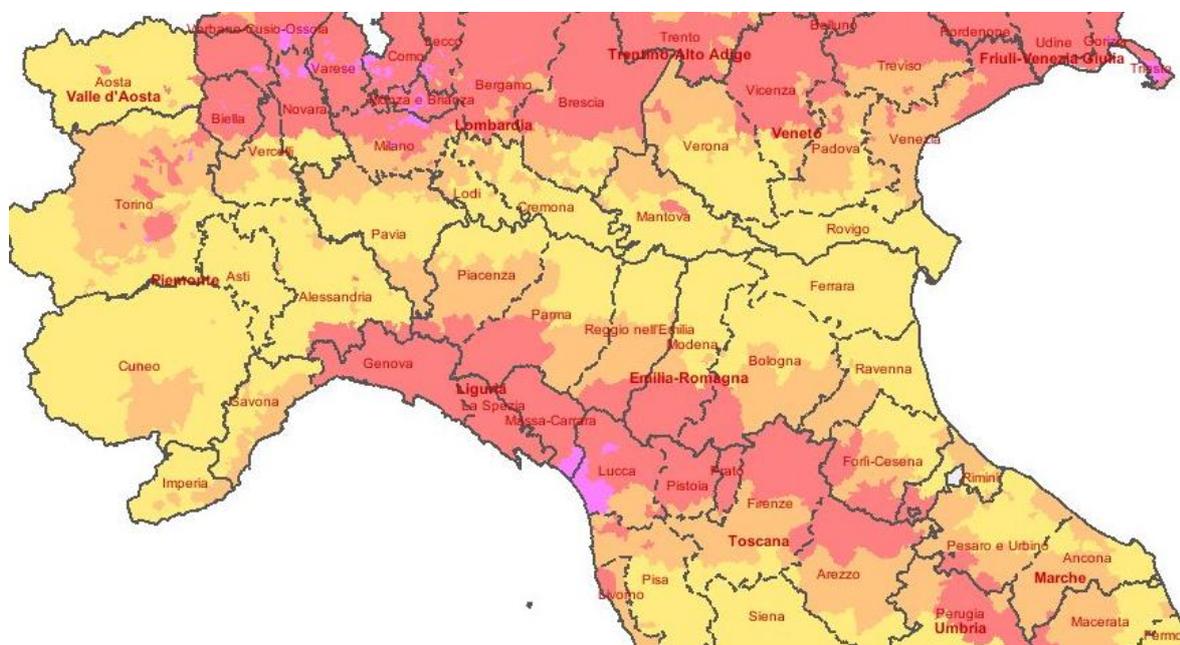


Figura. Carta del rischio del patrimonio culturale italiano: livello di potenziale erosivo degli agenti atmosferici.

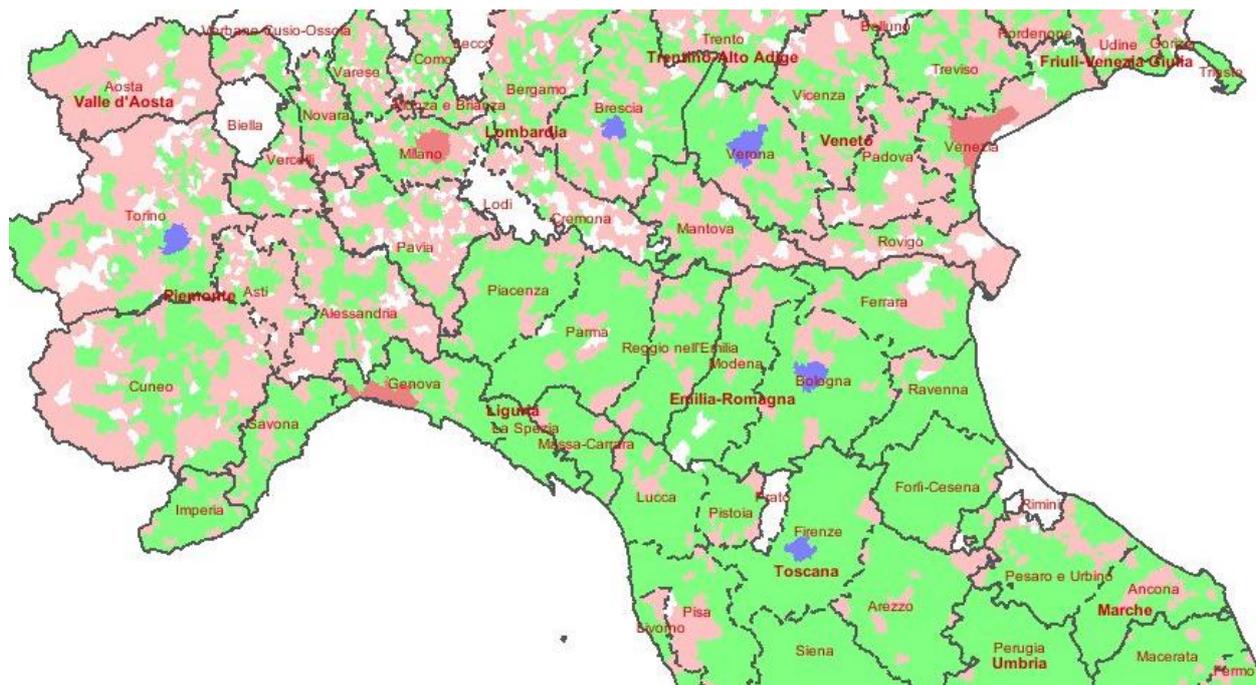


Figura. Carta del rischio del patrimonio culturale italiano: livello di rischio per l'inquinamento atmosferico.

1.4 TUTELA DELLE ACQUE

Stato qualitativo dei corpi idrici

In generale la qualità delle acque superficiali dell'Emilia-Romagna ha uno stato “buono” per i corsi d'acqua in area appenninica fino alle chiusure dei principali bacini montani. Gli invasi artificiali non mostrano significative criticità, in quanto 4 dei corpi idrici individuati nel territorio regionale raggiungono uno stato chimico “buono” e solo uno, invaso del Molato nella collina piacentina, presenta uno stato chimico “non buono”. Procedendo dalle aree collinari del bacino verso valle si verifica poi un progressivo peggioramento della qualità. In funzione delle pressioni che gravano sulle aree territoriali, il peggioramento è causato sia da fonti puntuali, quali scarichi civili e produttivi, sia da apporti diffusi di origine agricola, in ragione dell'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari oltre che degli spandimenti che apportano notevoli carichi di nutrienti ai suoli. Per gli inquinanti organici alcuni territori manifestano concentrazioni maggiori, con una forte prevalenza delle fonti puntuali, mentre in alcuni bacini è forte la pressione esercitata dalle fonti diffuse a causa della vocazione agro-zootecnica delle aree interessate. Per i nutrienti, in particolare i carichi di Azoto, la componente diffusa esercita un ruolo significativo per quasi tutti i bacini idrografici. Riguardo ai carichi di Fosforo, per molti bacini si nota un significativo contributo delle fonti puntuali di inquinamento (comparto civile e industriale); fanno eccezione alcuni bacini, dove prevale la componente agro-zootecnica. L'Azoto ed il Fosforo presenti nei corpi idrici soprattutto a causa degli apporti agronomici. Dalle stime fatte si evince la buona gestione dell'azoto in regione rispetto alle altre regioni italiane ed anche rispetto ai Paesi dell'UE. Per quanto riguarda il fosforo invece si segnala un surplus maggiore in Emilia-Romagna rispetto alle altre regioni italiane ed anche rispetto ai Paesi dell'UE (eccetto il Veneto che ha un surplus di fosforo ancora maggiore di quello emiliano romagnolo). I monitoraggi evidenziano un trend in progressiva diminuzione dei fitofarmaci presenti nelle acque. Per gli

affluenti diretti dell'Adriatico i carichi dei fitofarmaci sono apprezzabili, andando verso sud, fino al Bevano-Ghiaia; oltre risultano molto più ridotti per la limitata estensione delle zone agricole sottese. Per gli affluenti emiliani del Po i ritrovamenti di una grossa parte delle sostanze avvengono in realtà su aste minori o artificiali. Le zone di pianura hanno corsi d'acqua con deflussi idrici più limitati, diluizioni minori e quindi con concentrazioni più elevate di inquinanti. Il Po di Volano, il Burana-Navigabile, il Reno e il Destra Reno, che coprono come bacini circa 1/3 del territorio regionale, determinano una stima di apporto pari a oltre il 70% dei carichi regionali complessivi di fitofarmaci o loro metaboliti. Considerando l'evoluzione 2005-'11 si evidenzia un rilevante calo nei ritrovamenti della maggior parte dei fitofarmaci, con particolare riferimento a quelli usati per la barbabietola, coltura che al 2010 in regione si era ridotta di oltre il 60% rispetto al dato ISTAT 2000. Complessivamente il carico di fitofarmaci apportato dagli affluenti emiliani al Po è circa il 3.4 % del carico presente in Po. Per i pesticidi il confronto con la situazione nelle altre regioni italiane è complesso, poiché non si dispone della stessa tipologia di dati. I dati raccolti da Ispra dimostrano comunque diversi casi di campionamenti con i valori che eccedono i limiti, sia per le acque superficiali sia per quelle sotterranee.

Relativamente alle acque sotterranee, tra le sostanze contaminanti di sicura origine antropica, si rileva la presenza significativa di nitrati in concentrazioni elevate nei corpi idrici sotterranei pede-appenninici (conoidi alluvionali), dove avviene la ricarica delle acque sotterranee profonde. Il fenomeno è correlabile all'uso di fertilizzanti azotati e allo smaltimento di reflui zootecnici, oltre che a potenziali perdite fognarie e a scarichi urbani ed industriali. Ciò è evidente anche nei corpi idrici freatici di pianura, acquiferi collocati nei primi 10-15 m di spessore della pianura ed in relazione diretta con i corsi d'acqua e canali superficiali, oltre che con il mare nella zona costiera. Nelle sorgenti rappresentative dei corpi idrici montani le concentrazioni di nitrati sono abbondantemente inferiori ai limiti normativi. Relativamente ai fitofarmaci, nelle aree di conoide e di pianura alluvionale appenninica e padana sono assenti, oppure le concentrazioni non sono significative. Maggiori criticità si rilevano negli acquiferi freatici di pianura. Le sostanze clorurate, anche come sommatoria di sostanze, sono presenti nelle conoidi alluvionali appenniniche, in particolare del modenese e bolognese, mentre sono assenti o presentano concentrazioni poco significative nelle aree di pianura alluvionale appenninica e padana. Alcune situazioni critiche si riscontrano anche nel freatico di pianura. Fitofarmaci e sostanze clorurate non sono state ritrovate nelle stazioni dei corpi idrici montani.

In Emilia-Romagna è critico lo stato delle acque di transizione, cioè le acque delle zone di delta, di estuario, delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri. Le acque di transizione sono oggi aree marginali di un ecosistema un tempo diffuso in vasti territori costieri. Le principali problematiche di questi ecosistemi costieri sono correlate agli eccessivi apporti di sostanze nutritive, alla regressione costiera per fenomeni erosivi, alla scarsa disponibilità delle risorse di acqua dolce, a problemi idraulici di circolazione delle acque, a fenomeni di ingressione salina in falda e nella rete idrica superficiale. L'equilibrio idrogeologico delle aree interessate è controllato dall'uomo mediante regimi idrici artificiali, finalizzati a diversi scopi: agricoltura, acquacoltura, pesca e, a seguire, attività industriali e turismo. L'agricoltura e l'acquacoltura ed, in territori limitati le attività industriali, condizionano infatti fortemente lo stato di conservazione delle zone umide, influenzando sia la qualità che la quantità. Molte delle specie presenti negli elenchi delle specie minacciate, vivono in questi ambienti acquatici costieri; gli stessi uccelli migratori trovano in questi habitat protezione e nutrimento. Un aspetto importante da considerare è il potere di filtro che questi ecosistemi di transizione hanno nei confronti delle acque fluviali e drenanti del territorio. E' ampiamente documentata la loro capacità di trattenere quote importanti di nutrienti (N e P), e di abbattere i carichi batterici che altrimenti si riverserebbero direttamente in mare.

Lo stato delle acque marino-costiere dell'Emilia-Romagna è sostanzialmente buono, anche se il fenomeno dell'eutrofizzazione rappresenta, a tutt'oggi, il principale problema ambientale dell'Adriatico nord-occidentale. La presenza di concentrazioni elevate di sostanze nutritive come azoto e fosforo, provenienti da fonti naturali e antropiche, come l'agro-zootecnia e gli scarichi civili, è causa dell'eccessivo accrescimento degli organismi vegetali con conseguente degrado dell'ambiente. Le acque costiere sono, infatti, il recettore finale di un complesso sistema idrografico che si estende ben oltre il territorio regionale (bacino del fiume Po e bacino del fiume Adige); la complessità degli ecosistemi costieri nord-adriatici comporta talvolta sinergie negative d'impatto che possono causare eventi ad area-vasta di anossia delle acque, eutrofizzazione e presenza di mucillagini, con danni riflessi sul settore turistico regionale.

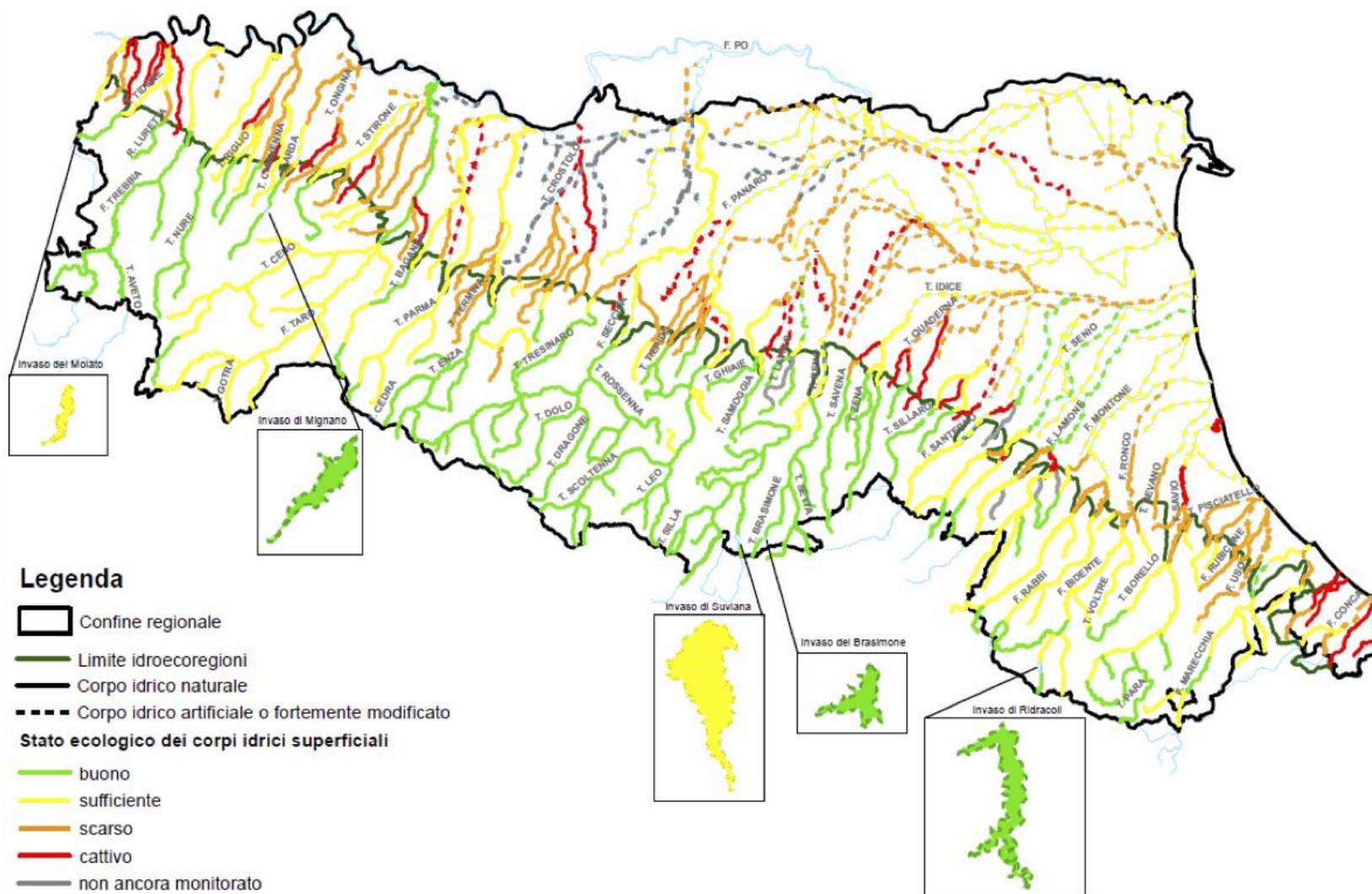


Figura. Stato ecologico dei corpi idrici superficiali in Emilia-Romagna (2010-2012)

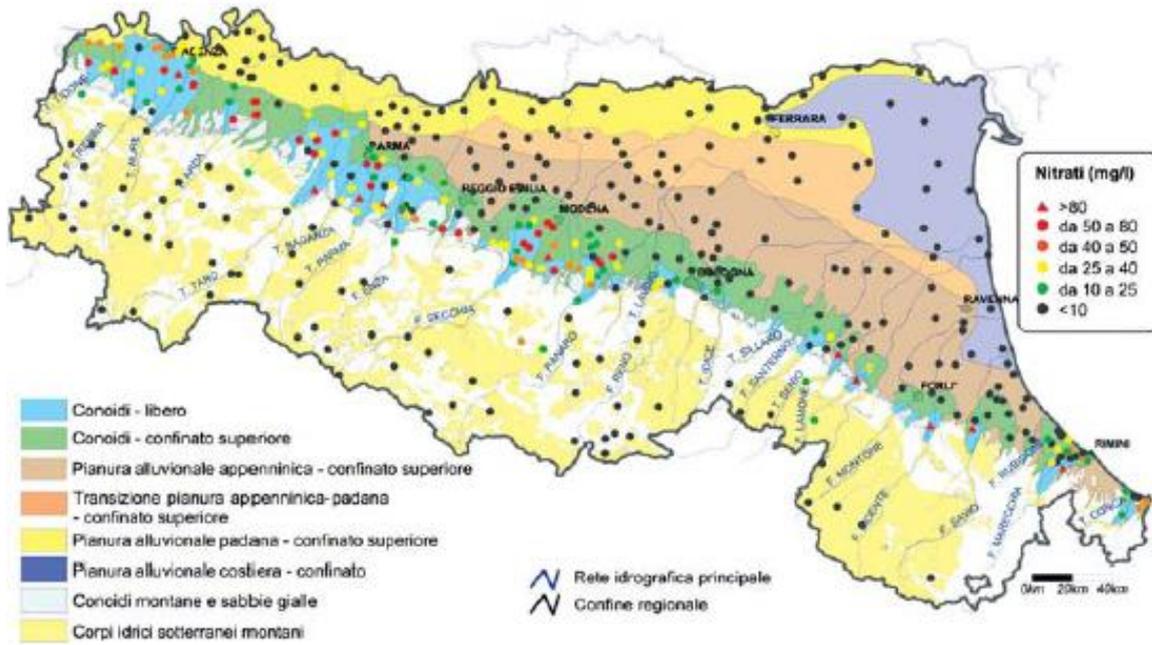


Figura. Presenza di nitrati nelle falde libere e confinate superiori (2011)

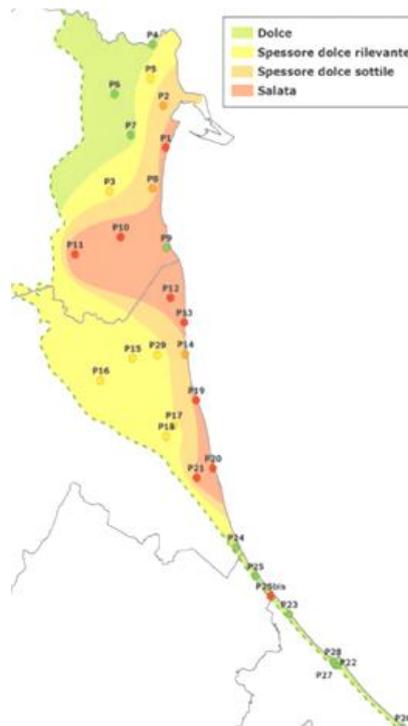


Figura. Spessore di acqua dolce in falda freatica sopra la zona di transizione (con conducibilità elettrica $CE \leq 2,5$ mS/cm; fonte: Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli)

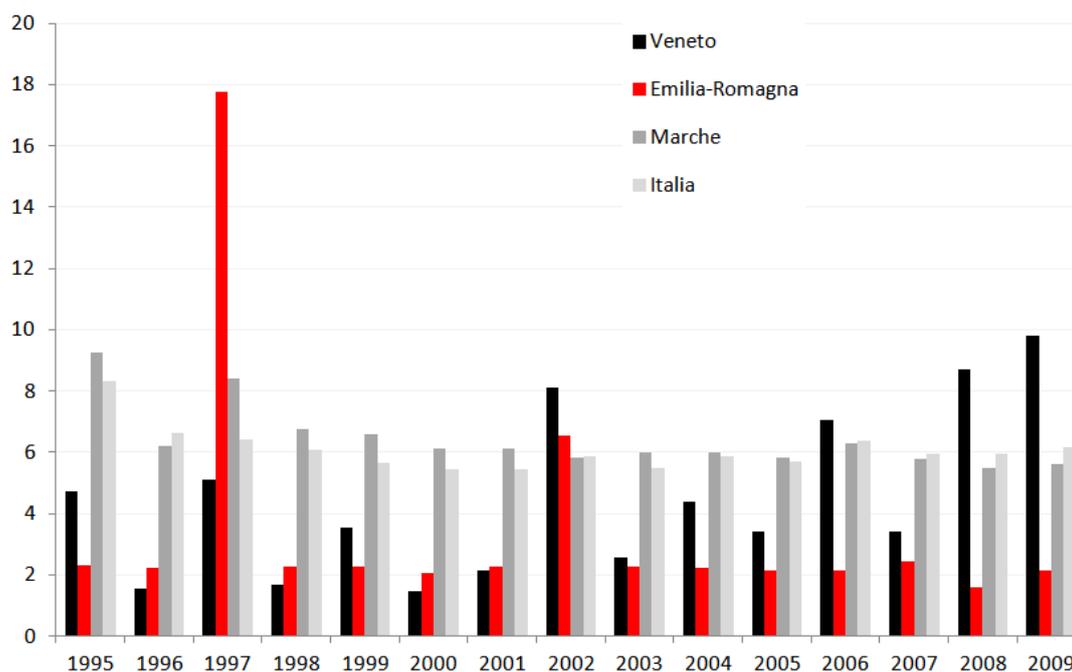


Figura. Coste non balneabili per inquinamento rispetto alle coste totali (in percentuale; fonti: Arpa E.R., Istat e Ministero della Salute).

Stato quantitativo dei corpi idrici

La qualità dei corpi idrici superficiali è definita oltre che dalla presenza di contaminazioni anche dal loro stato quantitativo. Le cause della scarsità d'acqua, oltre che legate all'andamento climatico, sono correlate soprattutto alle derivazioni per usi civili, industriali e in particolar modo irrigui, che non sempre consentono il mantenimento del deflusso minimo vitale (DMV), con conseguente deterioramento dell'ecosistema fluviale. Eccessivi prelievi e riduzioni delle portate fluviali possono incrementare l'impatto negativo degli scarichi inquinanti nonché condizionare fortemente le componenti biotiche; risulta pertanto indispensabile prevedere soluzioni finalizzate ad un uso razionale della risorsa.

Complessivamente in Emilia-Romagna i prelievi dai corpi idrici sono oltre 2100 Mm³/anno di acqua, dei quali il 68% di origine superficiale (circa 1.450 Mm³/anno, di cui quasi 1.040 Mm³/anno da Po e poco meno di 420 Mm³/anno da corsi d'acqua appenninici) ed il restante 32% emunti dalle falde (circa 680 Mm³/anno). Le acque di Po vengono rese disponibili alle utenze con pompaggi e adduzioni nelle quattro province da Piacenza a Parma, tramite uno specifico sistema di canali in provincia di Ferrara, mediante il Canale Emiliano Romagnolo (CER) nelle province di Bologna e romagnole; le acque appenniniche sono generalmente derivate in prossimità della chiusura dei bacini montani dei corsi d'acqua. I prelievi dalle falde sono prevalentemente localizzati nell'alta pianura.

Nell'ultimo decennio i consumi ed i prelievi idrici hanno avuto un ulteriore leggero incremento per il primo quinquennio e nel secondo quinquennio sono rimasti sostanzialmente stazionari. Gli approvvigionamenti avvengono con acque superficiali per circa il 43% ed il restante con sotterranee. A scala provinciale la situazione è fortemente differenziata, rilevandosi province decisamente "virtuose" nel contenimento dei consumi-prelievi e altre dove invece non si rilevano diminuzioni significative. Per il settore civile i consumi e i prelievi appaiono in leggero aumento (l'incremento della popolazione non è completamente compensato dalla tendenza alla diminuzione dei consumi procapite), per quello industriale si stima un'apprezzabile riduzione dei consumi-prelievi. Per il settore irriguo si stima un incremento degli emungimenti dalle falde per

alcune province emiliane, nonché un progressivo aumento dei volumi distribuiti dal CER nelle province romagnole. Complessivamente in Emilia-Romagna i consumi alle utenze sono oltre 1400 Mm³/anno, con una forte preponderanza delle necessità connesse agli usi irrigui (57% del totale) rispetto a quelle civili (26% del totale) e industriali (16% del totale). Sono pressoché trascurabili, rispetto agli altri settori, gli impieghi connessi alla zootecnia (1% del totale). Focalizzando l'attenzione sulle attività manifatturiere più idroesigenti si rileva come Modena e Bologna siano caratterizzate dal maggiore numero di addetti, nell'insieme pari al 44% del totale regionale, mentre nelle tre province romagnole gli addetti manifatturieri risultano complessivamente il 20% del totale. In particolare per il settore agroalimentare le province di Parma, Reggio Emilia e Modena hanno quasi la metà degli addetti regionali, mentre il 65% degli addetti al settore ceramico è localizzato nelle province di Reggio Emilia e Modena (al riguardo si evidenzia peraltro come tale settore sia divenuto progressivamente meno idroesigente in relazione all'efficientamento dei processi produttivi). Il settore chimico è distribuito in misura prevalente sulle province da Parma a Ravenna, anche se gli insediamenti di maggiori proporzioni caratterizzati dai processi produttivi "di base", a più elevata idroesigenza, sono a Ravenna e Ferrara; il trattamento metalli e la produzione di prodotti in metallo è accentrato nelle province di Reggio Emilia, Modena e Bologna, dove è localizzato il 60% degli addetti regionali. Solo alcune delle attività inserite nella classe Ateco "Altre manifatturiere" sono fortemente idroesigenti (es. le raffinerie di petrolio e le fonderie); comunque nel territorio regionale queste attività sono relativamente poco sviluppate e non particolarmente significative in termini di consumi idrici complessivi.

La differenza fra i consumi delle utenze ed i prelievi dai corpi idrici è dovuta alle dispersioni o agli usi di gestione (negli impianti di trattamento, nelle reti di adduzione o distribuzione); nelle province romagnole sono presenti flussi idrici interprovinciali connessi all'Acquedotto della Romagna.

Lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna è influenzato da una sommatoria degli effetti antropici e naturali sul sistema idrico sotterraneo: prelievi e ricarica naturale delle falde. Questo stato è monitorato sistematicamente da molto tempo; i dati piezometrici evidenziano stati prevalentemente buoni nei corpi idrici collinari e montani, di fondovalle, freatici e profondi di pianura alluvionale. I corpi idrici di conoide alluvionale appenninica presentano alcune criticità: in tali acquiferi si concentrano i maggiori prelievi acquedottistici ed anche quelli irrigui non sono trascurabili, soprattutto nel periodo estivo. In queste zone si rilevano quindi maggiori necessità di risparmio e razionalizzazione dei prelievi. Il livello piezometrico delle falde ha valori più elevati nelle zone di margine appenninico, che si attenuando passando dalle conoidi libero (nella zona di ricarica diretta delle acque sotterranee profonde da parte dei corsi d'acqua) alle zone di pianura alluvionale, fino ad arrivare a quote negative presso le zone costiere. Solo alcune conoidi in prossimità del margine appenninico hanno valori negativi; queste situazioni di disequilibrio tra ricarica naturale (influenzata anche dal clima e dagli usi del suolo) ed i prelievi può determinare deficit idrici e subsidenza, cioè lenti e progressivi abbassamenti dei suoli. La subsidenza misurata in Emilia-Romagna risulta più significativa proprio in corrispondenza dei punti di prelievo dei fluidi, presso alcune conoidi o lungo la fascia costiera, anche se registra nel periodo più recente trend generali di riduzione e miglioramento. Il disequilibrio tra ricarica e prelievi di acque dolci presso la costa può essere messo in relazione anche con la salinizzazione delle falde. La salinizzazione delle falde presso la costa va distinta in due processi: salinizzazione per migrazione/richiamo di acque profonde "fossili" (aventi naturalmente elevati tenori di cloruri); salinizzazione per ingressione negli acquiferi freatici costieri delle acque marine attuali (primi 10-15 metri). Quest'ultimo fenomeno, rispetto al precedente, dipende dal rapporto di densità tra acque sotterranee dolci con acque salate marine, a definire il cosiddetto "cuneo salino". In questo caso la rete regionale di

monitoraggio degli acquiferi freatici è ancora troppo recente per poter dare una quantificazione dell'ingressione del cuneo salino in funzione dello sfruttamento degli acquiferi.

La gestione della risorsa idrica in Emilia-Romagna riguarda un complesso di amministrazioni pubbliche che da tempo predispongono vari servizi, interventi, controlli e piani, articolati a varia scala. Attualmente in Emilia-Romagna è attivo un servizio idrico integrato, insieme dei diversi segmenti di gestione dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione d'acqua a usi civili, di fognature e depurazione delle acque reflue. Questi vari servizi in Emilia-Romagna sono forniti da vari gestori, pubblici e privati. Per il loro coordinamento sono stati individuati soprattutto un "ambito territoriale ottimale" (comprende l'intero territorio regionale) e l'Agenzia territoriale dell'Emilia-Romagna per i servizi idrici e rifiuti, che provvede, tra l'altro, ad una serie di compiti e controlli di regolazione del servizio idrico integrato. In regione esistono poi diverse altre organizzazioni ed amministrazioni, tra cui un comitato consultivo per la tutela degli utenti del servizio idrico integrato, i Servizi Tecnici di Bacino per la gestione dei beni del demanio idrico e l'Arpa per controllare, monitorare e supportare le valutazioni dei piani e dei progetti. Le reti osservative idro-meteo-pluviometriche vennero assegnate dallo Stato alle Regioni assieme al trasferimento delle competenze previste dal DLgs 112/98; la Regione ha poi assegnato ad ARPA il compito di gestire la rete integrata di monitoraggio idropluviometrico (con la LR 7/2004). L'attuale rete regionale è il risultato dell'integrazione di reti appartenenti a più enti operanti sul territorio con varie finalità.

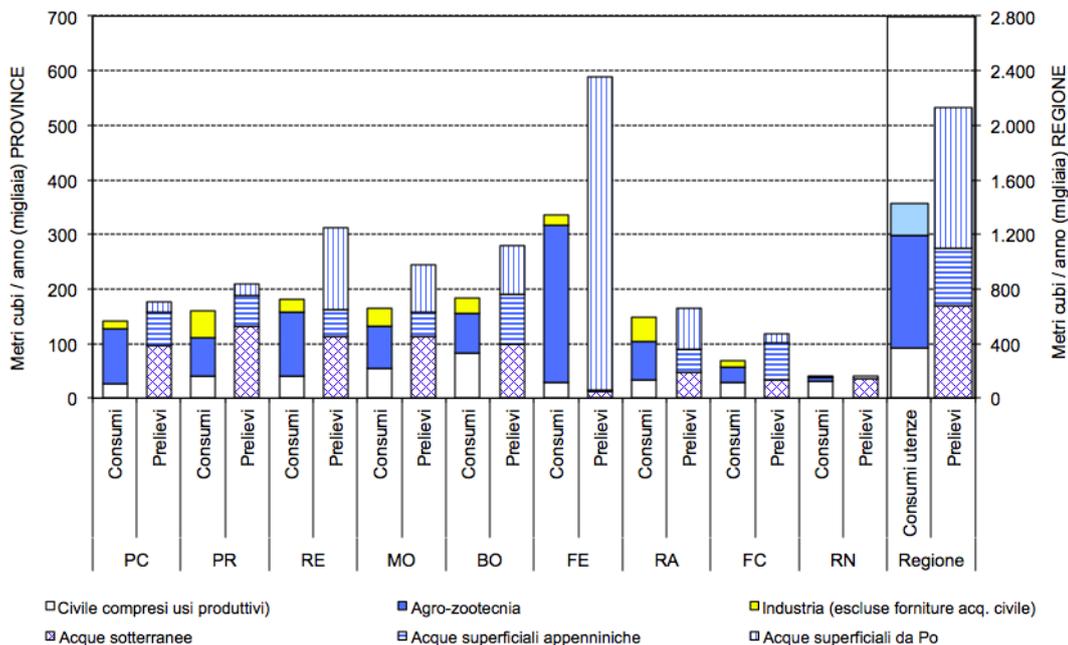


Figura. Consumi alle utenze e prelievi idrici di acque superficiali e di falda connessi ai diversi usi nei territori provinciali dell'Emilia-Romagna.

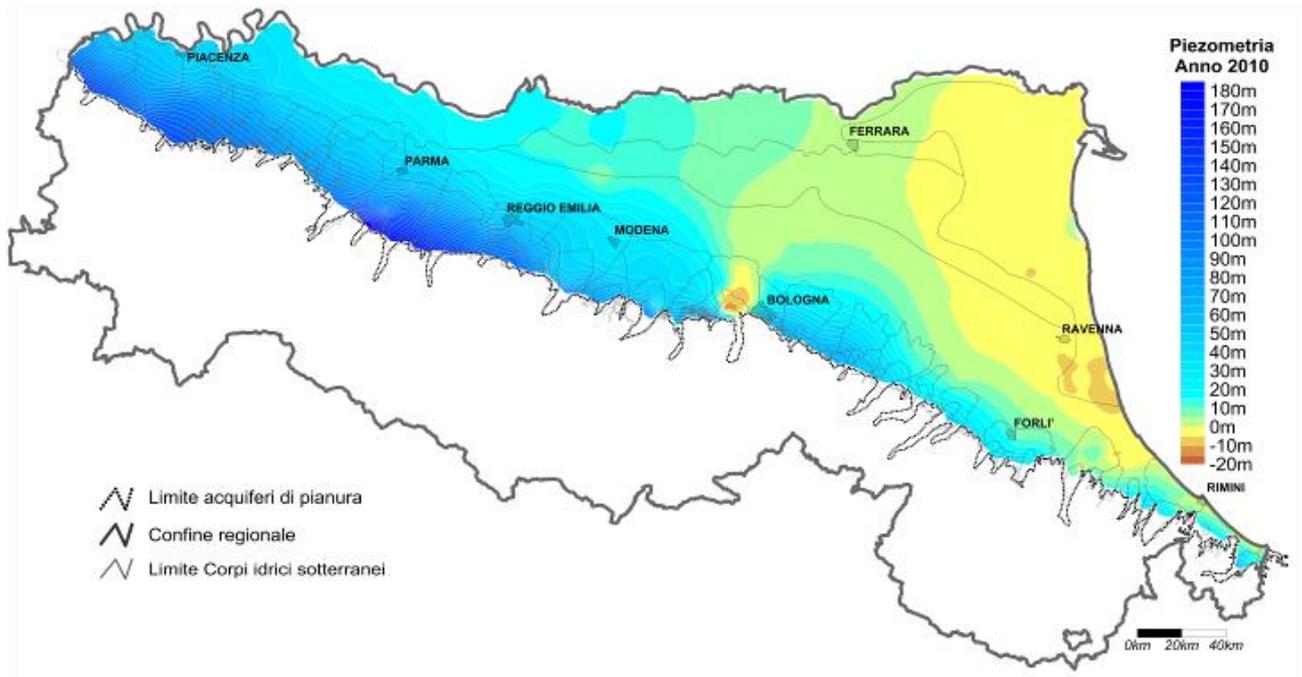


Figura. Piezometria media annua nei corpi idrici liberi e confinati superiori (2010)

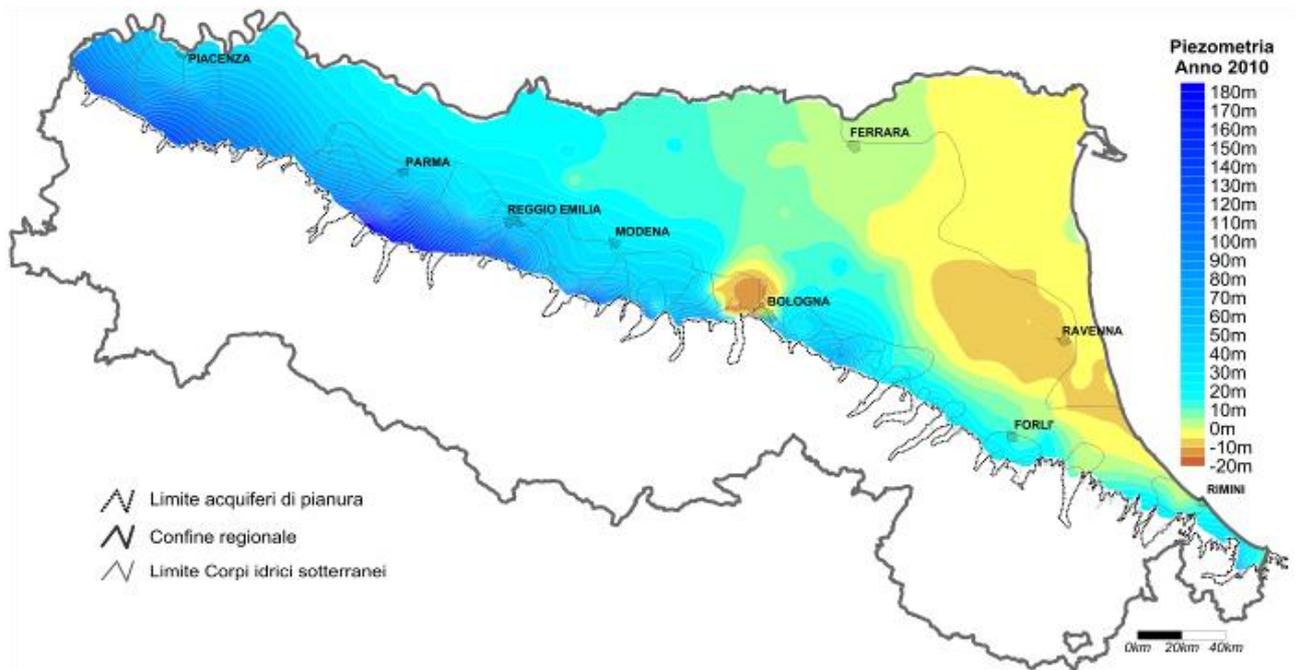


Figura. Piezometria media annua nelle falde libere e confinate inferiori (2010)

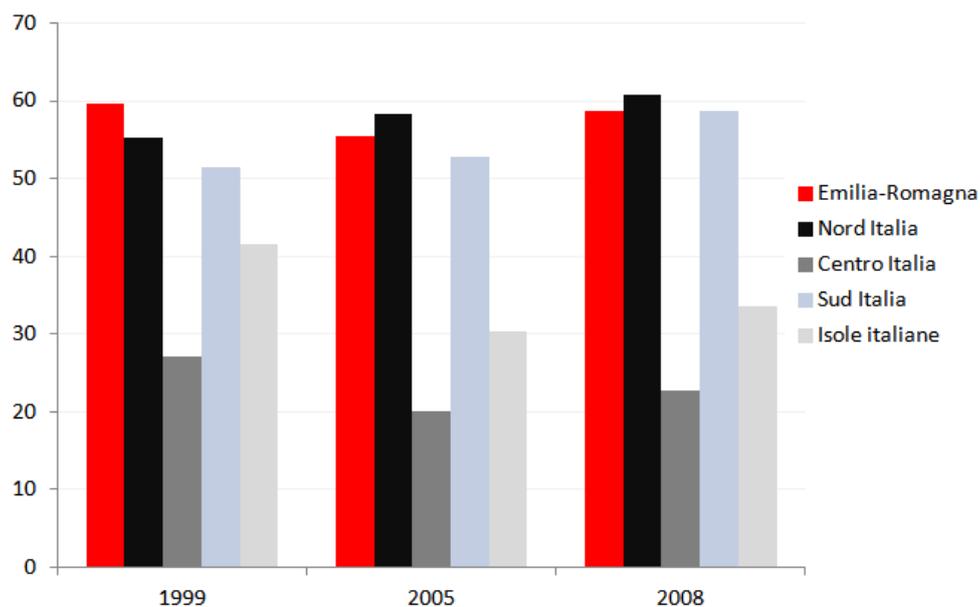


Figura. Popolazione dei comuni con il servizio di rete fognaria con depurazione completa dei reflui convogliati (percentuale; fonte Istat)

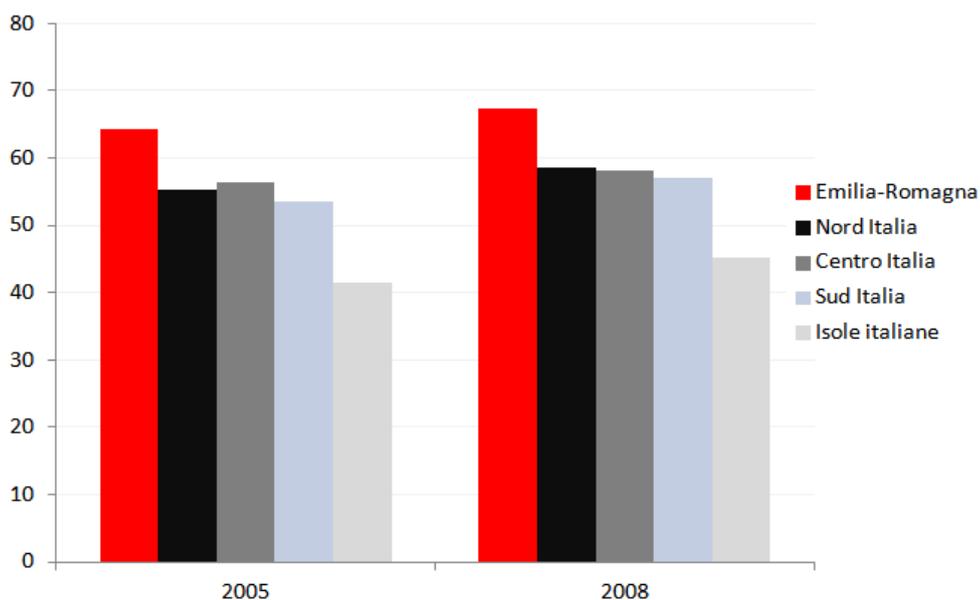


Figura. Abitanti equivalenti effettivi urbani serviti da impianti di depurazione delle acque reflue urbane con trattamento secondario e terziario sugli abitanti equivalenti Totali Urbani della regione (percentuale; fonte Istat)

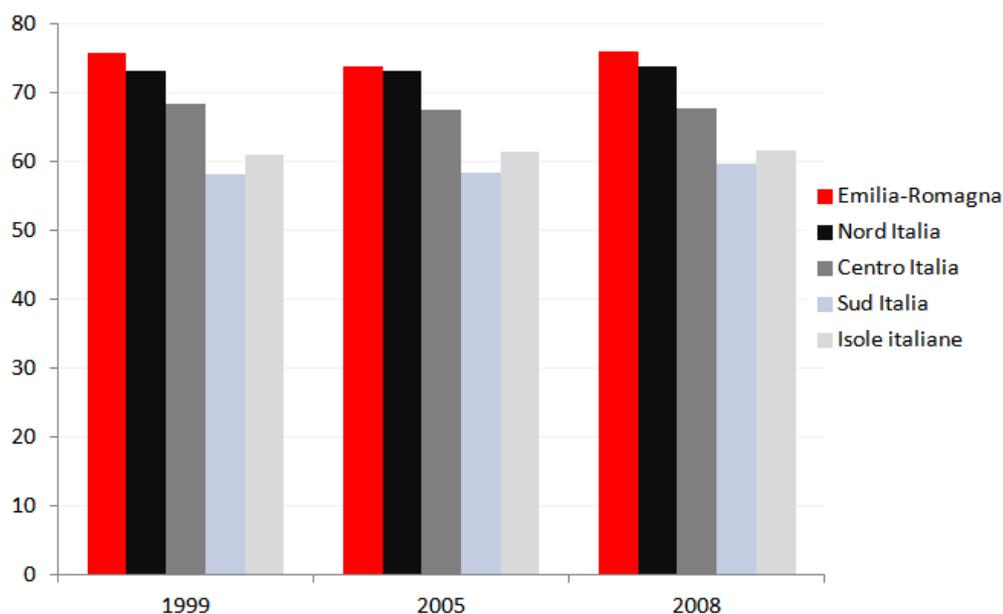


Figura. Acqua erogata sul totale dell'acqua immessa nelle reti di distribuzione comunale (percentuale; fonte: Istat)

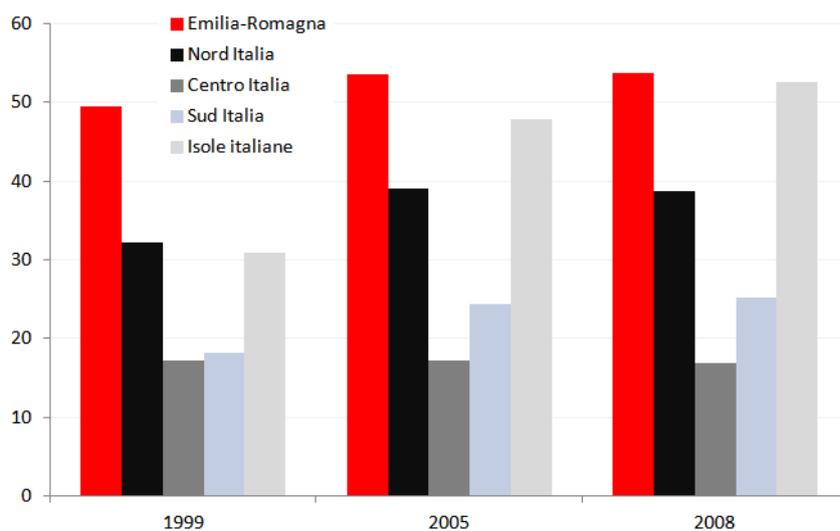


Figura. Acqua potabilizzata sul totale di acqua prelevata a scopo idropotabile (percentuale; fonte Istat)

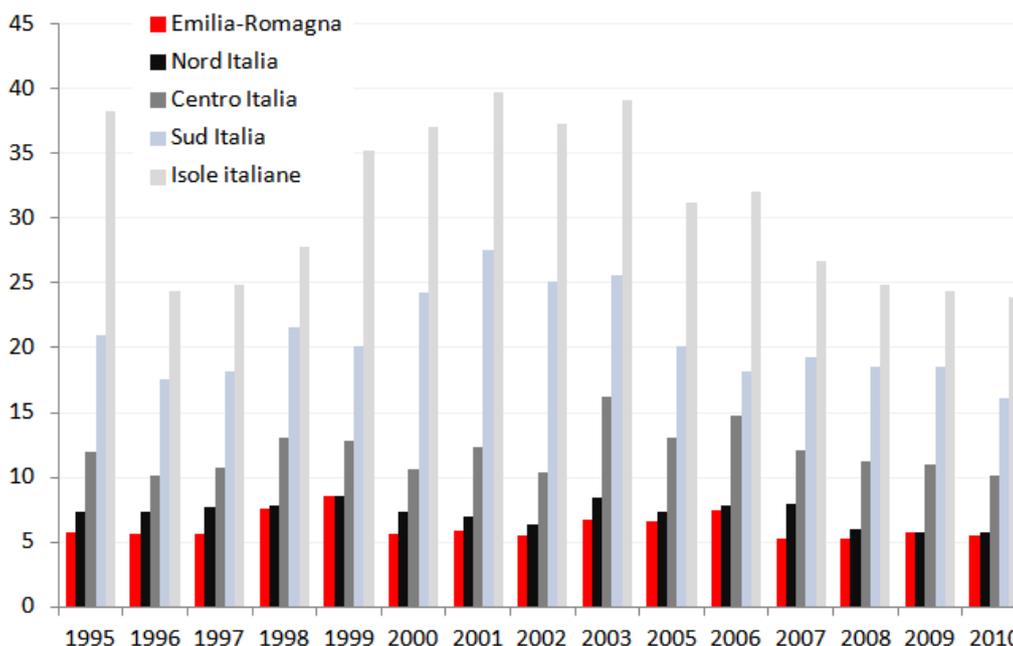


Figura. Famiglie che denunciano irregolarità nell'erogazione dell'acqua (percentuale; indicatore del Quadro Strategico Nazionale n° QSN 03.01; fonte: Istat)

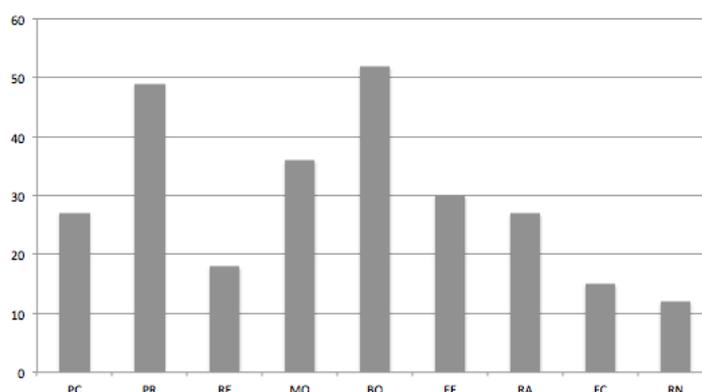


Figura. Numero di sensori presenti nella rete di monitoraggio agrometeorologico delle provincie dell'Emilia-Romagna. Questi sensori misurano: precipitazione, livello idrometrico, temperatura aria, vento, radiazione solare, pressione, umidità aria, spessore neve.

1.5 GESTIONE DEI SUOLI E DEI RISCHI IDROGEOLOGICI

Consumo di suolo

L'Emilia-Romagna è per circa la metà costituita da una vasta pianura fortemente antropizzata; in queste zone le scelte di gestione del suolo condizionano in maniera significativa la qualità ambientale. Sulla qualità dei suoli agiscono in maniera diversa, talora contrastante i processi di urbanizzazione, gli impianti, le discariche di rifiuti, il tipo di coltivazioni agrarie e le pratiche agronomiche correlate, l'abbandono culturale o l'aumento dei boschi. Il consumo di suolo è dovuto soprattutto all'espandersi delle zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture e subordinatamente all'espansione residenziale e delle reti delle comunicazioni, com'è evidenziato dal confronto tra la carta dell'uso del suolo 2003 e quella del 2008, da cui si rileva un aumento

della superficie “antropizzata” di circa 155 kmq. Il consumo non è avvenuto uniformemente, ma ha interessato soprattutto la pianura e parte della collina, le aree della regione con i suoli a maggiore vocazione agricola. Le superfici impermeabilizzate relative ai territori delle province emiliano-romagnole sono stimate con valori compresi tra 4,0 e 6,7%, con punte nella provincia di Rimini che, con l'11,1%, supera le stime dell'insieme degli Stati europei, pari a 0,3-10% (COM231/2006). Nel confronto dell'uso del suolo 2003-2008 si rileva che contemporaneamente alla contrazione dei territori agricoli regionali (stimata circa 17.375 ha) s'è verificato un leggero aumento dei territori a bosco, degli ambienti seminaturali, delle zone umide e dei corpi idrici, e un sensibile aumento dei territori artificializzati. Diversamente dalle dinamiche d'uso rilevate nel più lungo periodo 1976-2003 in cui la maggior parte del territorio agricolo, non più destinato a tale uso, era stato interessato da interventi di forestazione, naturalizzazione o abbandono, nel 2003-2008 emerge l'artificializzazione del suolo a discapito dell'uso agricolo, con conseguenze rilevanti anche sulla sua capacità di immagazzinare carbonio o di regolare il deflusso delle acque e la ricarica delle falde idriche. Una specifica modalità di consumo dei suoli è l'alterazione per gli apporti di sostanze inquinanti a seguito dell'attività antropica; tali apporti possono pregiudicare ad esempio lo svolgimento di una delle sue principali funzioni: la produzione alimentare.

Tabella. Variazioni delle superfici a diverso uso del suolo in Emilia-Romagna: confronto 2003-2008 (ed. 2010)

CATEGORIE (livello 2 CORINE Land COVER)		Area (ha)		Variazione 2003 - 2008 (ha)
		2003	2008	
Territori modellati artificialmente	Zone urbanizzate	100.522	105.918	5.396
	Insedimenti produttivi, commerciali, dei servizi pubblici e privati, delle reti e delle aree infrastrutturali	56.045	62.768	6.723
	Aree estrattive, discariche, cantieri e terreni artefatti e abbandonati	14.063	15.762	1.699
	Aree verdi artificiali non agricole	20.294	21.922	1.628
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "TERRITORI MODELLATI ARTIFICIALMENTE"			15.446
Territori agricoli	Seminativi	1.064.295	1.054.080	-10.215
	Colture permanenti	165.135	156.184	-8.952
	Prati stabili	29.013	30.802	1.789
	Zone Agricole eterogenee	56.588	56.591	3
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "TERRITORI AGRICOLI"			-17.375
Territori boscati e ambienti seminaturali	Aree boscate	522.221	524.118	1.897
	Ambienti con vegetazione arbustiva o/o erbacea in evoluzione	82.962	81.257	-1.706
	Zone aperte con vegetazione rada o assente	22.060	22.454	394
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMINATURALI"			585
Ambiente umido	Zone umide interne	6.975	7.722	747
	Zone umide marittime	17.944	17.886	-58
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "AMBIENTE UMIDO"			689
Ambiente delle acque	Zone umide interne	53.851	54.508	657
	Zone umide marittime	0	0	0
	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA "AMBIENTE DELLE ACQUE"			657

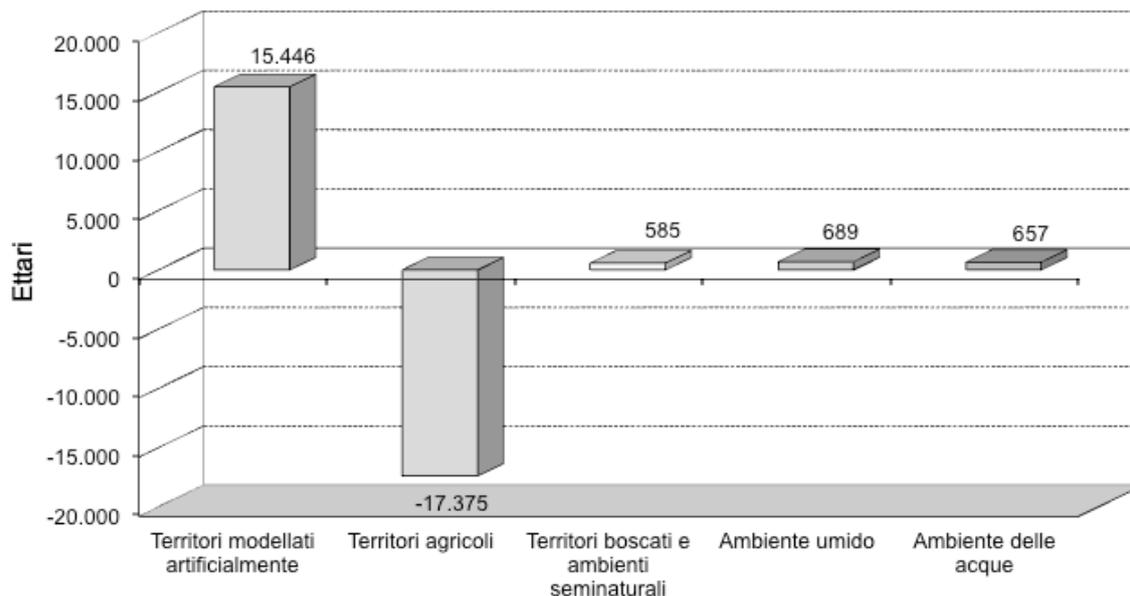


Figura. Variazioni dell'uso del suolo (macro-categorie) nel periodo 2003-2008 in Emilia-Romagna (edizione 2010; fonte: ARPA-ER, Annuario dei dati 2011)

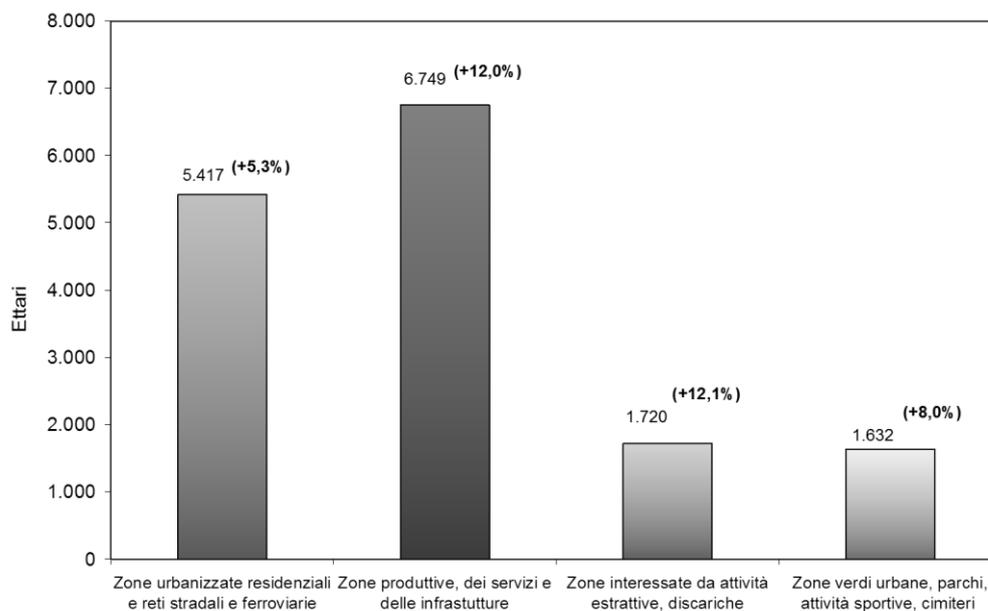


Figura.

Variazioni dell'uso del suolo nella macro-categoria "territori artificializzati", in Emilia-Romagna nel periodo 2003-2008 (per la valutazione dell'uso del suolo 2003 è stata utilizzata l'edizione 2010; fonte: ARPA-ER, Annuario dei dati 2011)

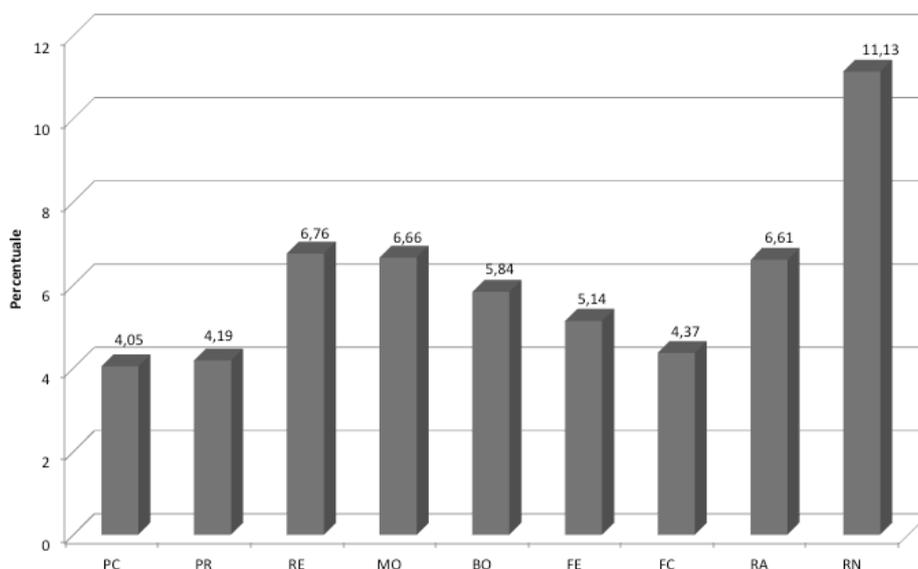


Figura. Impermeabilizzazione dei territori dell'Emilia-Romagna (per la valutazione dell'uso del suolo 2003 è stata utilizzata l'edizione 2006; fonte: ARPA-ER, Annuario dei dati 2009)

Frane ed esondazioni

In Emilia-Romagna le zone collinari e montane interessate da frane riguardano circa il 20% del territorio regionale; sono censite 70.037 frane, di cui il 72% si trova in stato quiescente e il 28% in stato attivo/riattivato/sospeso. La distribuzione delle frane riguarda soprattutto la parte emiliana del territorio, in particolare la fascia medio-appenninica, dove prevalgono i terreni di natura argillosa. Il numero dei nuovi eventi franosi è strettamente legato al verificarsi di condizioni meteorologiche critiche solitamente legate a piogge o nevicate intense. La relativamente bassa percentuale di nuovi dissesti segnalati in alcune territori fragili e predisposti al dissesto è dovuta alla mancanza di eventi meteo scatenanti le frane.

A determinare le condizioni di rischio idraulico ed idrogeologico concorrono l'assetto della rete idrografica, la distribuzione degli insediamenti, delle attività produttive, i prelievi di fluidi dal sottosuolo e la subsidenza indotta, le trasformazioni di uso del suolo e l'effetto dei cambiamenti climatici in atto, che hanno particolare incidenza sulla rete costituita dai corsi d'acqua secondari e minori e sul reticolo di bonifica. In particolare l'intensificarsi e l'espandersi di insediamenti nelle aree perfluviali ha progressivamente sottratto ai corsi d'acqua aree preziose e naturali per le espansioni delle piene. La gravosità delle condizioni di rischio cui sono sottoposte le popolazioni, gli insediamenti, le infrastrutture e l'ambiente e il patrimonio storico-culturale è evidente se vengono esaminate la ricorrenza e la diversità degli eventi critici che si sono verificati, in pianura e presso i rilievi: le piene, gli eventi di dissesto idrogeologico e torrentizi, le esondazioni. Nelle zone di pianura dell'Emilia-Romagna il reticolo naturale e quello di bonifica hanno connotati di forte artificialità strutturale. I corpi idrici naturali sono artificializzati soprattutto a causa della progressiva arginatura degli alvei che irrigidisce la loro naturale evoluzione. Il fiume Po all'interno degli argini maestri conserva ancora ampie zone golenali in cui possono trovare sfogo le piene. Gli altri tratti fluviali arginati non hanno, in generale, spazi golenali altrettanto ampi e adeguati, hanno spesso alvei canalizzati con sezioni regolari che trasferiscono onde di piena senza sufficiente laminazione; in queste zone il rischio idraulico si può manifestare per tracimazione o addirittura rottura di argini, determinati dall'insufficiente capacità di smaltimento delle acque o da altre impreviste e locali criticità (es. abbassamento degli argini per subsidenza, presenza di tane di animali, etc). Nelle aree di pianura emiliano-romagnole

alla rete naturale (per lo più arginata e pensile rispetto al piano campagna e pertanto contraddistinta da una forte artificialità strutturale) si affianca quella di bonifica che rappresenta un elemento fortemente caratterizzante del territorio e del paesaggio. Valli in epoche remote paludose e stabilmente allagate sono state, infatti, sottratte alle acque e progressivamente bonificate e prosciugate, mediante un complesso sistema di controllo e di regimazione. La rete di canali di bonifica regionale ha una lunghezza complessiva di circa 18'500 km. Oltre alla rete di canali, il sistema di bonifica è caratterizzato dalla presenza di una serie di opere di difesa idraulica di rilevanza strategica a livello regionale (impianti idrovori, botti, chiuse, porte vinciane, casse di espansione, etc), che costituiscono un presidio irrinunciabile per la sicurezza idraulica della pianura. Questo territorio è morfologicamente caratterizzato da aree depresse e da basse pendenze che comportano ridotte velocità di deflusso delle acque nei fiumi e nei canali di bonifica i quali, oltre che svolgere le funzioni legate all'irrigazione dei comprensori agricoli, sono preposti all'allontanamento delle acque interne: tale configurazione ha storicamente determinato la necessità di ricorrere ad impianti di sollevamento per garantire lo scolo delle acque verso i recapiti finali. In tale ambito i fenomeni meteorici possono, quindi, determinare esondazioni che, pur caratterizzate da velocità e tiranti idrici modesti, interessano ampie porzioni di territorio, con impatti, sul medesimo e sui beni esposti non indifferenti. Il rischio idraulico è imputabile soprattutto, nelle aree di pianura, all'artificialità strutturale del reticolo idrografico naturale (arginato e, spesso, pensile) e di bonifica, all'impermeabilizzazione di ampie porzioni di territorio, all'inadeguatezza della rete di bonifica, alla perdita di efficienza del sistema di smaltimento delle acque a causa delle riduzioni di pendenza dei corsi d'acqua per effetto della subsidenza alla morfologia stessa del territorio, costituito da vaste aree depresse e a scolo non naturale. Nelle zone meridionali dell'Emilia-Romagna, in collina e montagna, i corsi d'acqua hanno invece caratteristiche di maggiore naturalità, sebbene anche qui si collochino in alcuni casi in contesti fortemente antropizzati, per la presenza di centri abitati, infrastrutture, attività produttive e agricole sviluppate sui terrazzi fluviali e, quindi, in aree potenzialmente soggette a fenomeni di esondazione. In queste zone la sicurezza idraulica è strettamente legata anche alla con la stabilità dei versanti: l'equilibrio degli alvei e delle sponde dei torrenti è condizione necessaria ad evitare erosioni destabilizzanti al piede dei pendii. Particolari situazioni sono, infine, quelle costituite dai "nodi critici idraulici", aree per le quali le caratteristiche del reticolo sopra descritte comportano condizioni di forte pericolosità idraulica, associata alla presenza di importanti centri abitati e di attività e infrastrutture strategiche: tra questi, si ricordano, a titolo di esempio, il nodo idraulico di Modena, Parma-Colorno, Cesenatico, Piacenza. In Regione Emilia-Romagna sono vigenti diversi strumenti di pianificazione di bacino e territoriali che, oltre a contenere analisi della pericolosità idraulica e idrogeologica, forniscono misure per gestire i rischi dei fenomeni di piena e di frana. Tali strumenti sono in fase di aggiornamento e completamento, ad esempio per quanto attiene il tema delle esondazioni, per individuare un sistema integrato di misure di gestione di tali rischi naturali, anche in un quadro di cambiamenti climatici in atto.

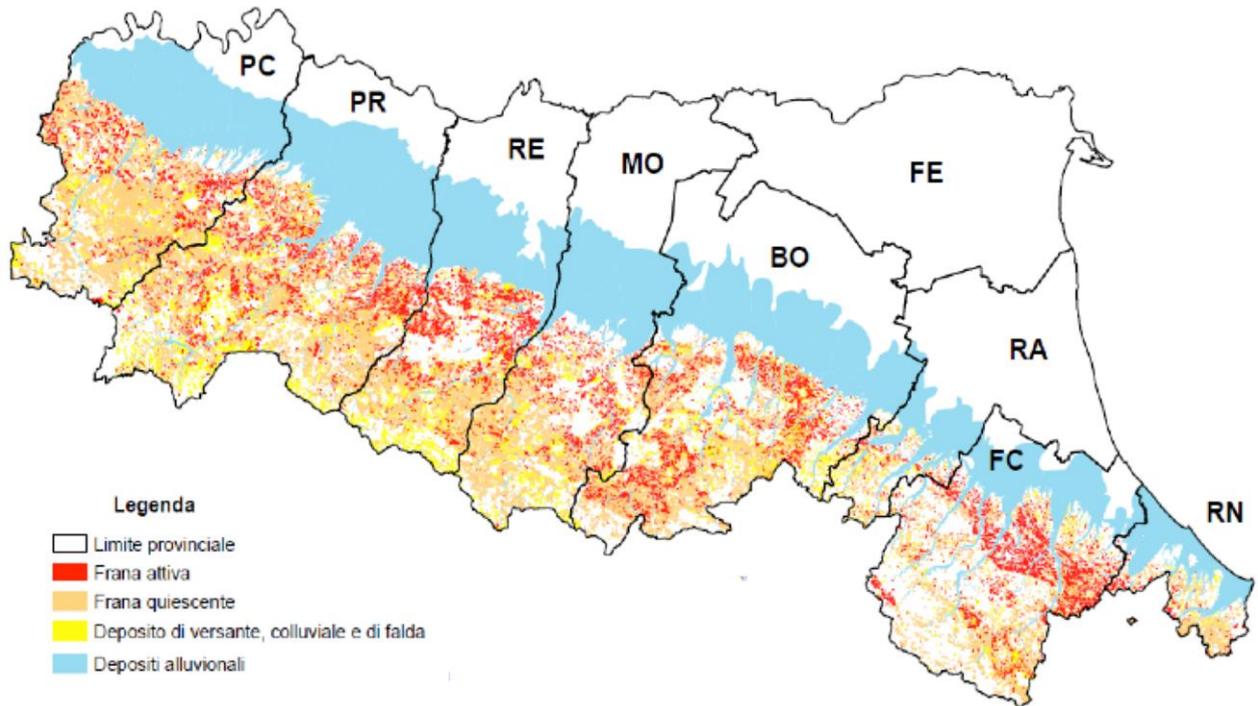


Figura. Carta delle frane, dei depositi di versante e dei depositi alluvionali grossolani (fonte: elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna - Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli)

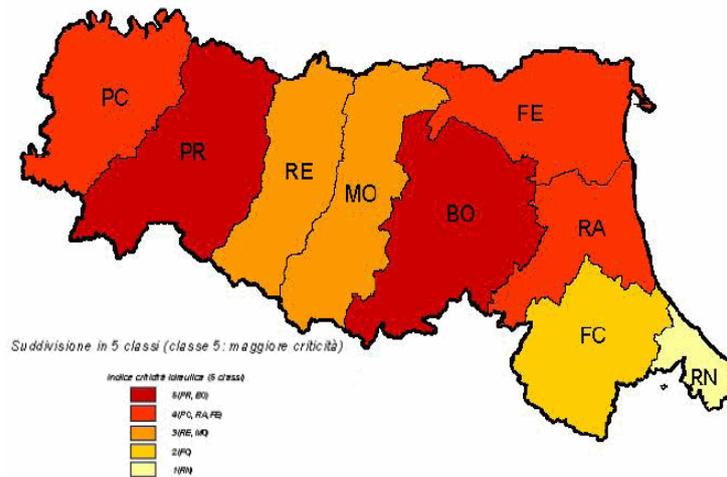


Figura. Indice di criticità idraulica nelle province dell'Emilia-Romagna. L'indice è ottenuto come media pesata dei due indicatori "Pericolosità idraulica" e "Reticolo di bonifica", in funzione sia dalla rete naturale, sia da quella di bonifica (fonte: Regione Emilia-Romagna, 2010)

Erosione dei suoli.

In Emilia-Romagna i suoli sono in prevalenza coperti da vegetazione, che ne favorisce la protezione. La particolare conformazione geomorfologica e le attività antropiche in atto rendono necessaria la gestione attenta del rischio erosivo e idrogeologico. In Emilia-Romagna fattori antropici che possono accelerare l'erosione sono i movimenti di terra o la mancanza di misure conservative, come le sistemazioni idraulico-agrarie, i drenaggi, gli inerbimenti, ecc. I movimenti di massa per le costruzioni possono troncare il profilo dei suoli presso gli scavi, mentre nelle zone di riporto si determinano accumuli di masse di materiale incoerente erodibile.

La Carta del rischio d'erosione idrica e gravitativa della Regione Emilia-Romagna è uno strumento conoscitivo fondamentale per la gestione territoriale, realizzata a supporto del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013. Le zone nella carta con rischio di erosione non tollerabile, o rischio di franosità, sono aree preferenziali per le azioni a tutela.

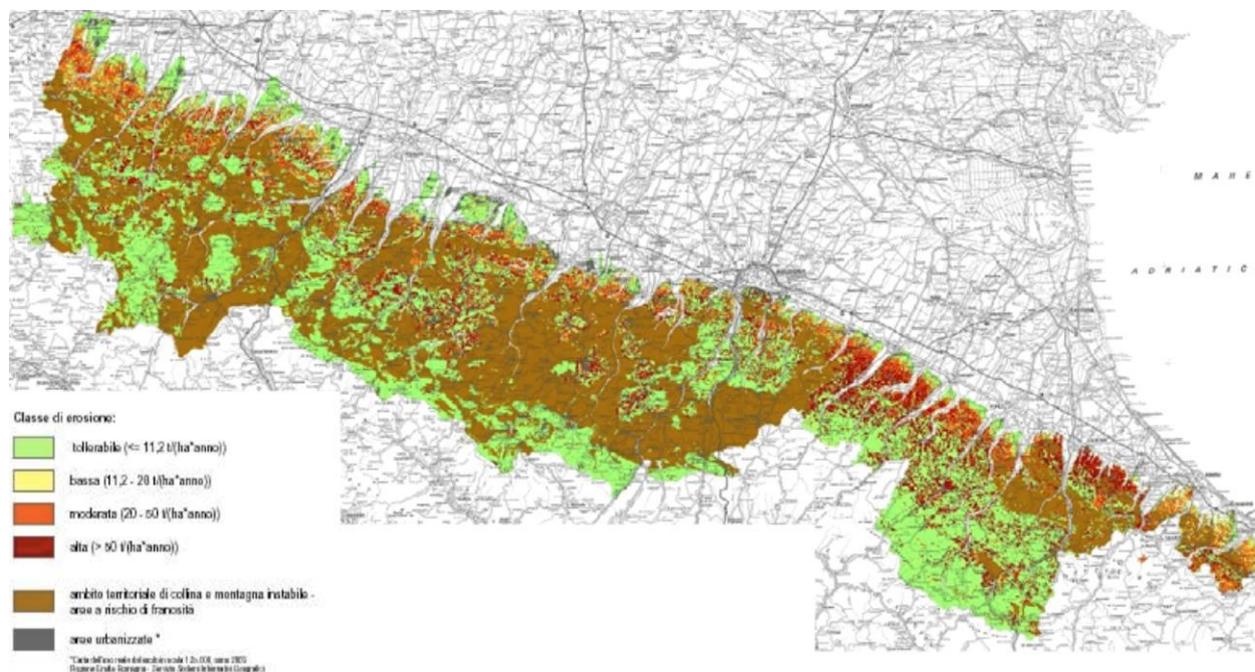


Figura. Carta dell'erosione idrica e gravitativa della Regione Emilia-Romagna, con stima della perdita di suolo secondo quattro classi di erosione (2007).

Rischi di erosione costiera e d'ingressione marina.

L'Emilia-Romagna ha una costa caratterizzata da forti criticità per i fenomeni d'erosione e d'ingressione marina; i rischi riguardano ampi tratti del litorale emiliano-romagnolo e dipendono dalle caratteristiche fisiografiche e dalle dinamiche naturali di questo settore; a questi rischi concorrono anche gli usi del territorio che si sono sviluppati nel passato. I principali fattori che concorrono al rischio sono l'abbassamento del suolo per effetto della subsidenza, la diminuzione dell'apporto di sabbia da parte dei fiumi, l'abbattimento delle dune costiere che costituivano il serbatoio naturale di sabbia, la presenza delle opere portuali, marittime e di difesa che modificano il trasporto del sedimento lungo costa e l'intenso processo di urbanizzazione della fascia costiera. L'area costiera è esposta anche ai rischi d'esondazione fluviale ed alla contaminazione delle acque dolci di falda per l'intrusione delle acque salate. Il rischio d'ingressione marina potrebbe aumentare in modo significativo; le previsioni indicano per il Mediterraneo un innalzamento di parecchi centimetri del livello medio del mare nel XXI secolo, con scenari critici di sommersione di ampi settori antropizzati delle piane costiere. Per la costa emiliano-romagnola il sollevamento del livello medio del mare presenta sinergie d'impatto soprattutto nei territori costieri fortemente antropizzati, che presentano ampi settori depressi al di sotto del livello del mare e che sono in ulteriore abbassamento per l'effetto della subsidenza.

Attualmente i tratti di costa emiliano-romagnola critici si estendono per oltre 16 km, mentre quelli in equilibrio precario sono circa 47 km.. Una risposta a questa problematica è stata data con le mappe di pericolosità e di rischio di ingressione marina, redatte in attuazione della "Direttiva Alluvioni" 2007/60/Ce. Tali strumenti integrano i Piani di Assetto Idrogeologico, sono

un supporto alla pianificazione, anche ai fini di protezione civile. La Regione ha messo in campo da diversi decenni numerosi altri provvedimenti per far fronte alla condizione di criticità della costa, come gli interventi di difesa rea con opere rigide (scogliere) e morbide (ripascimenti), gli studi che hanno condotto alla redazione dei Piani Costa, il monitoraggio della subsidenza e della variazioni dei fondali, ecc. Inoltre la Regione si è impegnata anche nella creazione di sistemi informativi dedicati (p.e. il Sistema Informativo del Mare e della Costa; https://applicazioni.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=costa) e nuovi strumenti strategici (p.e. il Sistema di allerta e di previsione di impatto delle mareggiate ed il sistema di gestione dell'arenile attraverso la suddivisione della costa in celle e macrocelle, SICELL). Tutte queste attività trovano una loro sintesi organica nelle linee guida per la gestione integrata delle zone costiere (GIZC). Negli ultimi anni la Regione ha assunto tecniche di intervento e di gestione indirizzate prevalentemente al ripascimento costiero, anziché realizzare nuove opere rigide; inoltre sono stati promulgati il blocco dello scavo di inerti lungo gli alvei fluviali, la costruzione di grandi opere acquedottistiche per portare acqua di superficie alla costa al fine di ridurre i prelievi dal sottosuolo e quindi la subsidenza. In futuro sarà opportuno prevedere nuove ulteriori strategie di protezione; come ad esempio la ricostruzione della duna lungo il litorale, insieme ad adeguati provvedimenti non strutturali lungimiranti, che diano risposta a scenari futuri complessi, che contemplino il sollevamento del livello del mare, l'aumento di eventi meteo-marini estremi, l'adattamento della dinamica litorale a questi cambiamenti, la subsidenza e le attività antropiche presenti. Tanto le conoscenze quanto gli strumenti necessitano di continui aggiornamenti ed integrazioni, con nuovi dati e tecnologie, proprio in virtù della velocità con cui muta intrinsecamente l'ambiente costiero e dei nuovi equilibri richiesti dai cambiamenti delle condizioni climatiche.

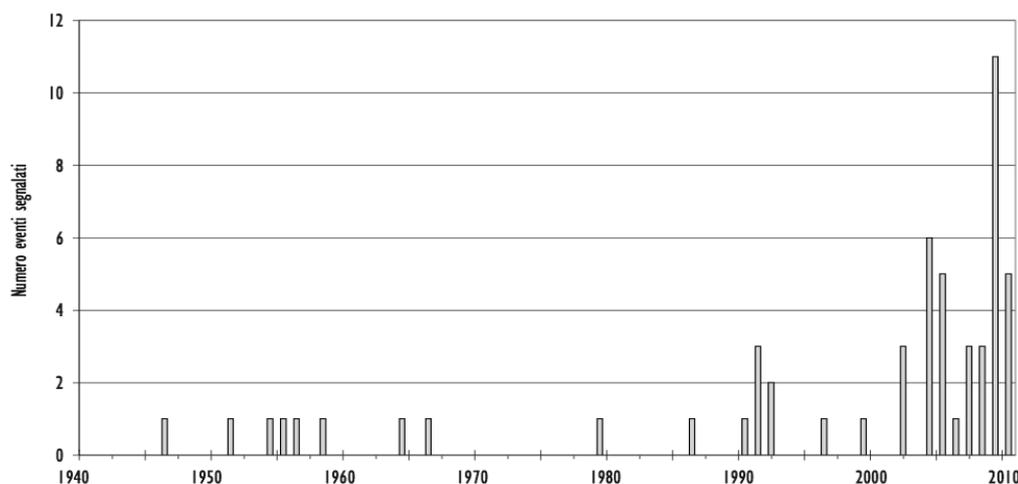


Figura. Eventi segnalati di sommersione nei territori costieri emiliano-romagnoli per ingressione marina associati agli eventi di mareggiata negli anni 1940-2010 (fonte: Regione Emilia-Romagna e Arpa E.R., Le mareggiate e gli impatti sulla costa in Emilia-Romagna, 1946-2010). Si rileva l'aumento delle segnalazioni dagli anni '90 in poi.



Figura. Esempio di mappa della pericolosità all'ingressione marina presso Cesenatico. Le aree in giallo rappresentano settori ad alta pericolosità (scenari frequenti), in rosa mediamente pericolosi (scenari poco frequenti), in rosso a bassa pericolosità (scenari rari). Le mappe prodotte dipendono dal modello morfologico utilizzato e dagli scenari prescelti: la loro validità è vincolata all'aggiornamento sia del rilievo topografico sia dei dati meteo-marini e della loro rianalisi.

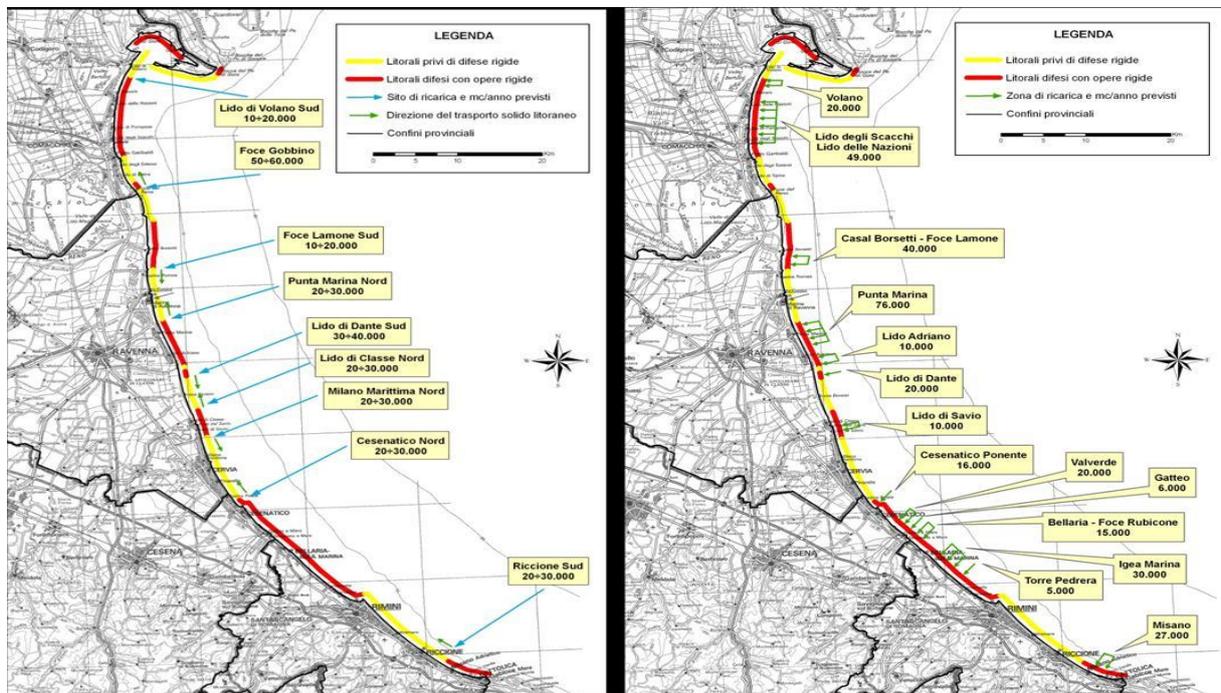


Figura. Tratti critici per erosione delle spiagge emiliano-romagnole, con stima dei volumi di sabbia necessari per la manutenzione del litorale (fonte Regione Emilia-Romagna). Figura a sinistra: tratti senza opere di difesa rigide; figura a destra: tratti con opere di difesa rigide.



Figura. Esempio di pagina web del sistema di previsione degli impatti prodotti dalle mareggiate. Questo sistema opera in modo integrato con i modelli di previsione di onda e di livello del mare gestiti da ARPA-SIMC (<http://geo.regione.emilia-romagna.it/schede/micore>). I “valori soglia” dei parametri meteo-marini da utilizzare nelle procedure di allertamento costiero sono ricavati dall’analisi statistica delle serie storiche dei dati meteo-marini e dall’analisi delle mareggiate storiche impattanti nel periodo 1946-2010. Il sistema di allerta delle mareggiate necessita di aggiornamenti periodici per definire le soglie delle mareggiate considerate impattanti.



Figura. Sistema Sicell con suddivisione della costa regionale in macrocelle e celle litoranee ai fini gestionali. Per ogni Cella è possibile definire lo stato di criticità, considerando ad esempio le perdite di volume della spiaggia emersa e sommersa (fonte: Regione Emilia-Romagna). Il sistema deve essere alimentato da dati costantemente aggiornati, come ad esempio quelli batimetrici.

Rischio sismico

Tutti i comuni dell’Emilia-Romagna sono classificati sismici come è stato stabilito in seguito della nuova classificazione sismica del 2003; in particolare il 32% dei comuni si trova in zona a media sismicità (classe 2); si rileva comunque l’estrema attenzione da prestare anche nelle zone classificate a bassa sismicità (figura 1 e 2) dove la pericolosità sismica può essere comunque elevata (come dimostrato dagli eventi sismici di maggio-giugno 2012), con accelerazioni peraltro superiori a quelle previste dalle norme a causa dell’amplificazione del moto sismico dovuta alle

caratteristiche di alcuni terreni. Il rischio sismico in pianura e lungo la costa risulta poi elevato per l'alta densità abitativa, aumentato talora dall'elevata vulnerabilità del patrimonio edilizio. Per quanto concerne le azioni future si prevede l'aggiornamento degli strumenti di programmazione territoriale e di pianificazione urbanistica (piani di bacino, PTCP, PSC, POC, PUA) sulla base degli studi di microzonazione sismica, dell'incremento di esposizione urbana e delle analisi di vulnerabilità delle costruzioni per una strategia sempre più efficace di prevenzione e riduzione del rischio sismico. Si prevedono inoltre adozioni di piani e programmi di riduzione del rischio sismico attraverso interventi di miglioramento-adequamento di fabbricati strategici rilevanti (p.e. municipi, ospedali, scuole, ecc.) o semplicemente ad elevato rischio per vulnerabilità ed esposizione. Si dovrà sviluppare software per controllare le attività di nell'ambito del rischio sismico, con il potenziamento delle attrezzature a disposizione delle strutture regionali competenti, per la stima della pericolosità sismica più realistica e una politica di riduzione del rischio sismico più efficace occorre investire nell'aggiornamento delle conoscenze sulla sismicità della regione e delle aree limitrofe e sull'acquisizione delle necessarie informazioni sulla vulnerabilità delle costruzioni.

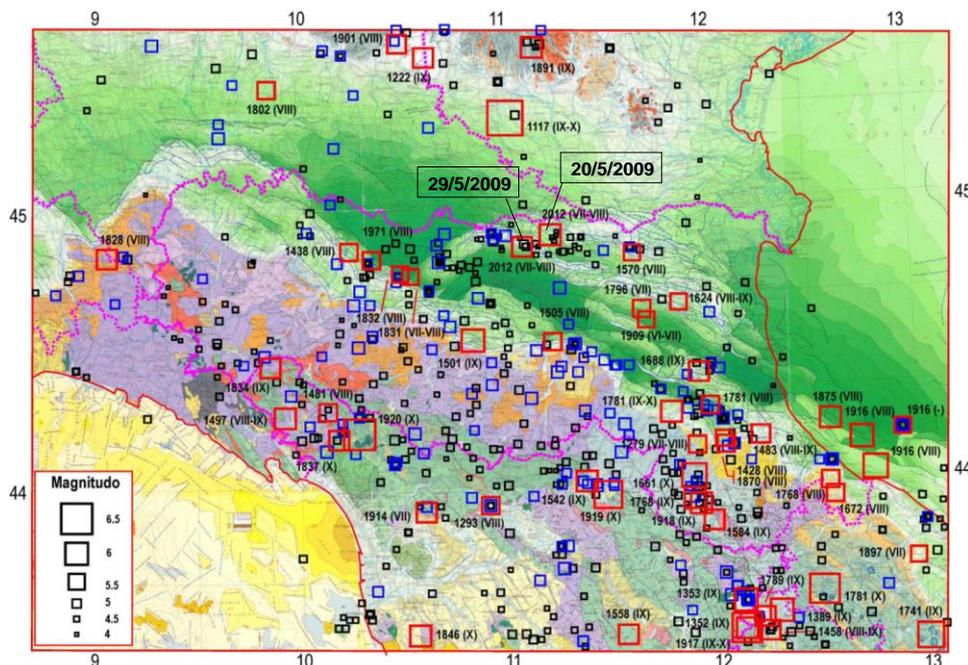


Figura. Epicentri dei principali terremoti che hanno interessato l'Emilia-Romagna; la dimensione del simbolo è proporzionale alla magnitudo; in blu i terremoti di magnitudo compresa tra 5 e 5,5, in rosso quelli con magnitudo uguale e maggiore di 5,5.

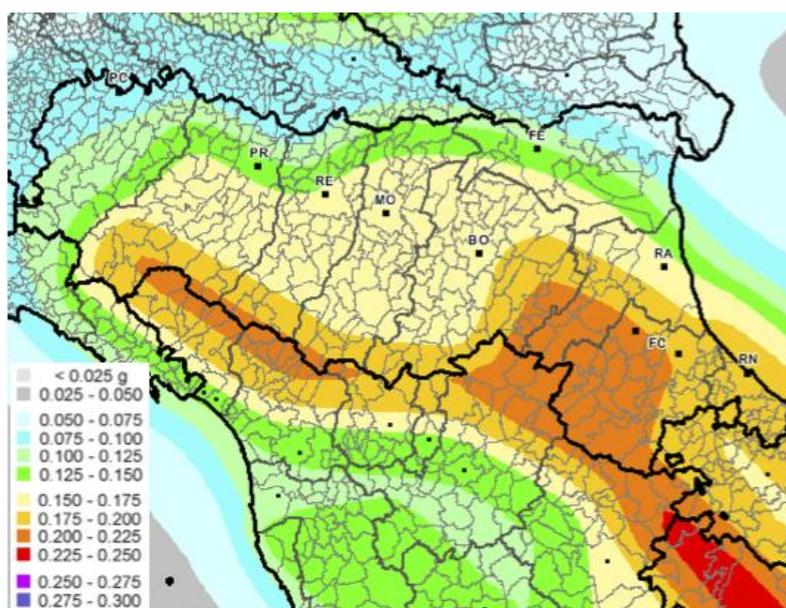


Figura. Pericolosità sismica di base (valori in PGA, 10% probabilità di eccedenza in 50 anni; fonte: INGV)

1.6 TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEL PAESAGGIO

Biodiversità e Rete Natura 2000

La comunità internazionale si è data numerosi obiettivi sulla riduzione della perdita di biodiversità. In Europa il principale strumento scelto per raggiungere questo obiettivo è dato dalla rapida e coerente realizzazione in ogni Paese della Rete Natura 2000. La biodiversità dell'Emilia-Romagna deve la sua ricchezza alla particolare localizzazione geografica, essendo una regione posta su un limite di transizione tra la zona biogeografica Continentale, fresca e umida, e quella Mediterranea, calda e arida. Si tratta di un patrimonio naturale significativo nel panorama nazionale, inserito peraltro in un territorio vario e ricco di peculiarità. La vasta pianura continentale (oltre ventimila chilometri quadrati), la costa sabbiosa e l'estesa catena appenninica, non particolarmente elevata ma di conformazione quasi sempre aspra e tormentata, conferiscono caratteri di estrema variabilità al patrimonio naturale dell'Emilia-Romagna. Il suo paesaggio, che trae le proprie caratteristiche dal complesso e millenario rapporto tra vicende naturali e modificazioni antropiche (talora drastiche come è avvenuto per la pianura), rispecchia questa ampia varietà in una serie quasi infinita di aspetti naturali, a volte di notevole estensione, più spesso di ridotta e frammentata superficie limitata in recessi marginali, ma sempre di grande rilevanza naturalistica. In applicazione delle Direttive comunitarie 79/409 e 92/43 sono stati individuati nel territorio regionale 158 Siti di cui 139 Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e 87 Zone di Protezione Speciale (ZPS), parzialmente sovrapposti fra loro, per una superficie complessiva di 269.760 ettari.

Tabella. Superfici e percentuali dei siti Natura 2000 in Emilia-Romagna

Siti Natura 2000	Pianura	%	Collina	%	Montagna	%	Totale
SIC	75.179	0,31	91.403	0,38	73.721	0,31	240.303
ZPS	102.933	0,54	37.885	0,20	50.808	0,27	191.626
Rete Natura 2000	104.574	0,39	91.465	0,34	73.721	0,27	269.760

Tabella. Percentuali di territorio occupato dai siti Natura 2000 in Emilia-Romagna

Siti Natura 2000	Pianura %	Collina %	Montagna %
SIC	6,80	29,52	9,26
ZPS	9,31	12,24	6,38
Rete Natura 2000	9,46	29,54	9,26

Questo patrimonio costituisce un traguardo importante per contribuire alla realizzazione della Rete Europea di Natura 2000, al quale va aggiunto anche quello delle Aree protette, Parchi e Riserve naturali regionali e statali per un totale di 329.931 ettari (pari al 15% del territorio regionale).

I SIC e le ZPS, coincidenti tra loro in 62 casi, sono individuati in un'area marina, aree costiere subcostiere, con ambienti umidi salati o salmastri e con le pinete litoranee; aree di pianura con ambienti fluviali, zone umide d'acqua dolce e gli ultimi relitti forestali planiziali; aree di collina e bassa montagna, con prevalenza di ambienti fluvio-ripariali, forestali di pregio oppure rupestri, spesso legati a formazioni geologiche rare e particolari come gessi, calcareniti, argille calanchive e ofioliti; aree di montagna a quote prevalenti superiori agli 800 m con estese foreste, rupi, praterie-brughiere di vetta e rare torbiere, talora su morfologie paleoglaciali. Nelle 158 aree designate per l'Emilia-Romagna sono stati individuati finora come elementi di interesse comunitario una settantina di habitat diversi, una trentina di specie vegetali e circa duecento specie animali tra invertebrati, anfibi, rettili, mammiferi e uccelli, questi ultimi rappresentati da un'ottantina di specie. Complessivamente, nei siti della Rete Natura 2000 individuati in Emilia-Romagna sono presenti oltre 70 dei 231 habitat definiti a livello europeo come di interesse comunitario (128 in Italia, pari al 55%). In Emilia-Romagna si trova circa il 55% degli habitat nazionali a fronte di un'estensione della Rete Natura 2000 pari al 7% di quella italiana. Gli ambienti naturali appenninici sono diffusi, all'opposto della pianura che, profondamente antropizzata, presenta ambienti naturali superstiti frammentati: solo lungo la fascia costiera (nel Delta e nelle Pinete di Ravenna) e lungo l'asta del Po si sono potuti conservare ambienti naturali di estensione significativa. Sono di particolare rilievo per l'Emilia-Romagna gli habitat salmastri sublitorali, alcuni relitti planiziali o pedecollinari di natura continentale, ambienti geomorfologicamente peculiari come le sorgenti salate (salse) o gli affioramenti ofiolitici e gessosi - tra i più importanti della penisola che ospitano specie endemiche - e, infine, le vetuste foreste all'interno del vasto e apparentemente uniforme manto verde che ricopre l'intero versante appenninico. Questo settore dell'Appennino settentrionale, marcato da residue tracce glaciali e sovrastato da peculiari e non molto estese praterie d'altitudine, presenta versanti scoscesi e forme aspre che conservano presenze inconsuete di tipo alpino, centro-europeo e in qualche caso mediterraneo. Sono rilevanti pressoché tutti gli habitat connessi alla presenza e al transito dell'acqua (dolce, salmastra, salata, stagnante o corrente) con una ventina di casi diversi (e tutti gli stadi intermedi), tante peculiarità ed endemismi. Secondo la classificazione europea risultano di prioritaria rilevanza le lagune costiere, le dune fisse a vegetazione erbacea, ormai ridotte e frammentate ma presenti anche ad una certa distanza dal mare e le torbiere, habitat tipicamente "artico-alpino" e prioritario in Rete Natura 2000, il Lago di Pratignano (MO) ospita l'unica torbiera alta con cumuli galleggianti e piante carnivore dell'intero Appennino settentrionale. Gli altri habitat non strettamente legati alla presenza dell'acqua ammontano ad una cinquantina tra arbusteti, praterie, rupi, grotte e foreste di vario tipo (di sclerofille, latifoglie o conifere, con tipi prioritari quali le faggete con tasso e agrifoglio oppure con abete bianco come nelle Foreste Casentinesi). Tutti questi habitat ospitano una flora ed una fauna rare ed importanti in un complesso mosaico, rispetto al quale prevale, soprattutto in Appennino, una sorta di effetto margine o di transizione tra un ambiente e l'altro, importantissimo per gli scambi tra le cenosi. Le attività antropiche, fortemente intrusive ed energivore rispetto agli ambienti naturali, comportano consumi di suolo, oltre che sottrazione di risorse vitali (es. acqua). Maggiore è la quantità di

barriere che frammentano il paesaggio, minore è la probabilità che gli esseri viventi possano muoversi liberamente nel paesaggio senza incontrare ostacoli e ciò riduce anche la possibilità che due esemplari della stessa specie possano incontrarsi per riprodursi. Si è cercato di stimare l'incidenza causata dalla frammentazione, ovvero da tutti gli elementi frammentanti sull'area considerata e sulla sua funzionalità non solo ecologica. Dall'analisi condotta sono emerse le seguenti considerazioni:

- la frammentazione evidenzia il peso insediativo e l'incidenza delle trasformazioni territoriali rispetto alla componente naturale;
- queste alterazioni influiscono in modo sostanziale sia sulla perdita di funzioni ecologiche di base sia sul costo energetico che si riflette sulla distrofia ecosistemica;
- l'estrema frammentazione del territorio di pianura impone una riflessione sulla qualità del sistema ambientale;
- estrema vulnerabilità dell'ambito di pianura, in contrapposizione con la fascia collinare-montana che esprime una relativamente elevata funzionalità ecologica.

Il riconoscimento dell'importanza che ricoprono le unità del sistema ambientale è determinato dal ruolo che esse assumono all'interno del sistema stesso e dai servizi che determinano, intesi come attività naturali che gli ecosistemi effettuano, ma che non hanno una quantificazione economica precisa (fissazione di CO₂, produzione di O₂, conservazione dei suoli, depurazione acque, ecc.). Pertanto, gli ecosistemi assumono un valore in quanto parte del capitale naturale critico, che dovrebbe essere invariante del paesaggio sia sotto forma di struttura paesistica (invarianti strutturali), sia in termini di processi (invarianti funzionali). La qualità del paesaggio è inibita dalla frammentazione e dalle trasformazioni d'uso del suolo, mentre è enfatizzata dal mantenimento dello spazio per l'evoluzione delle dinamiche ecologiche, in cui il peso delle azioni umane sia commisurato con alti livelli di "autosostentamento relativo" del sistema ambientale.

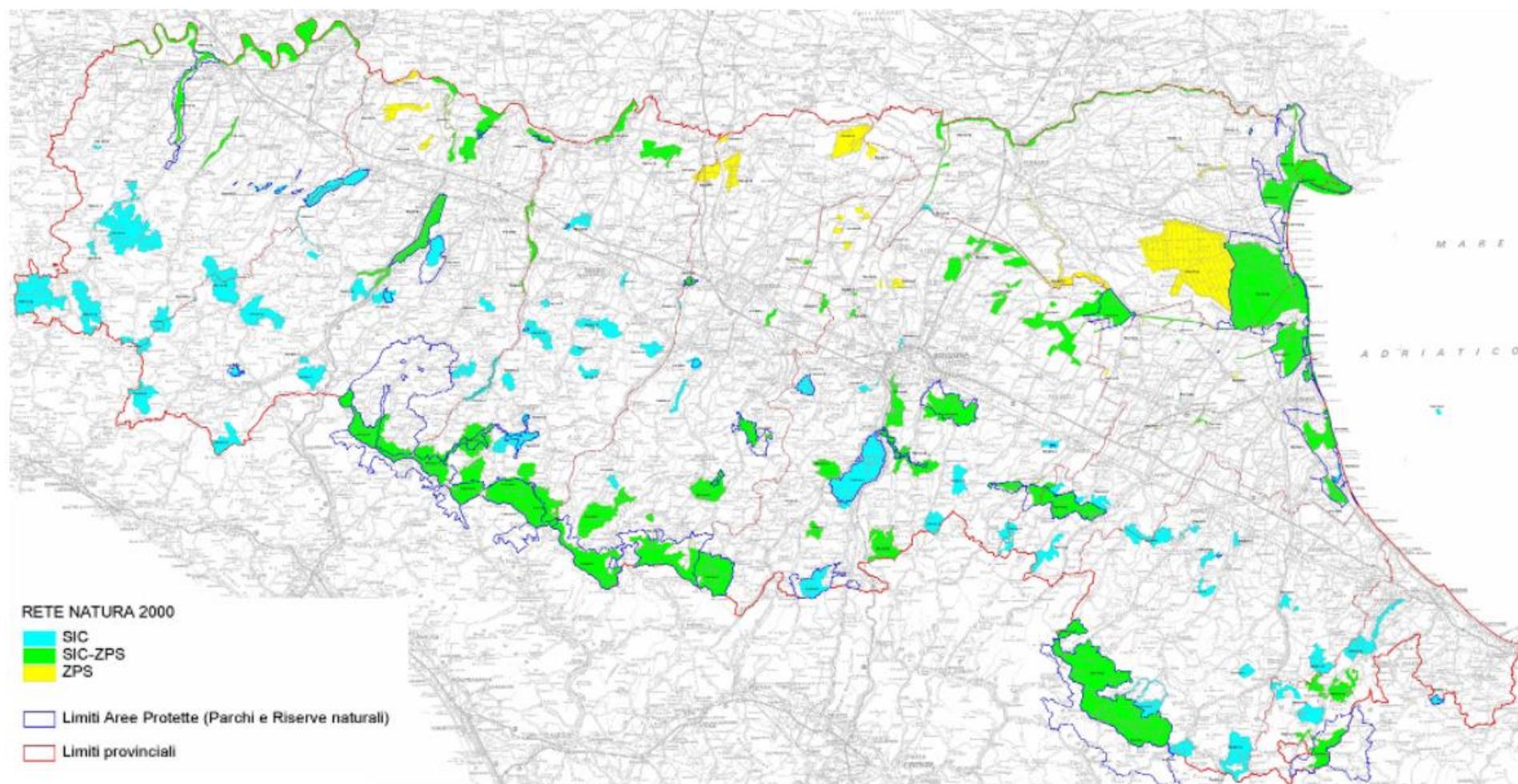


Figura. Sistema delle aree naturali protette e della Rete Natura 2000 della Regione Emilia-Romagna

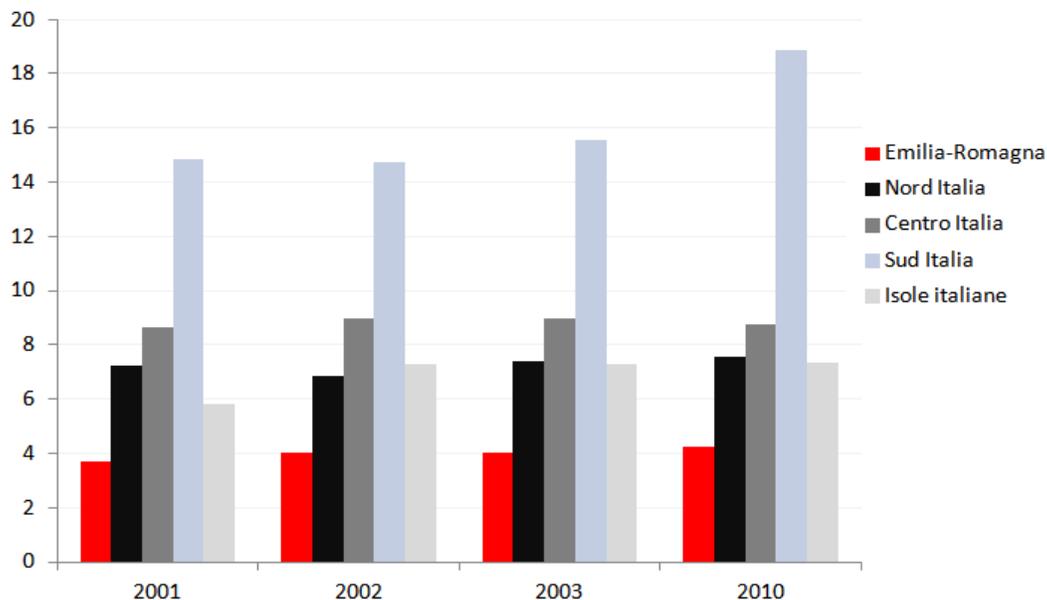


Figura. Estensione delle zone terrestri protette sulla superficie Regionale (valori in percentuale; fonti: Arpa E.R., Istat; Ministero dell'Ambiente e delle tutela del territorio e del mare)

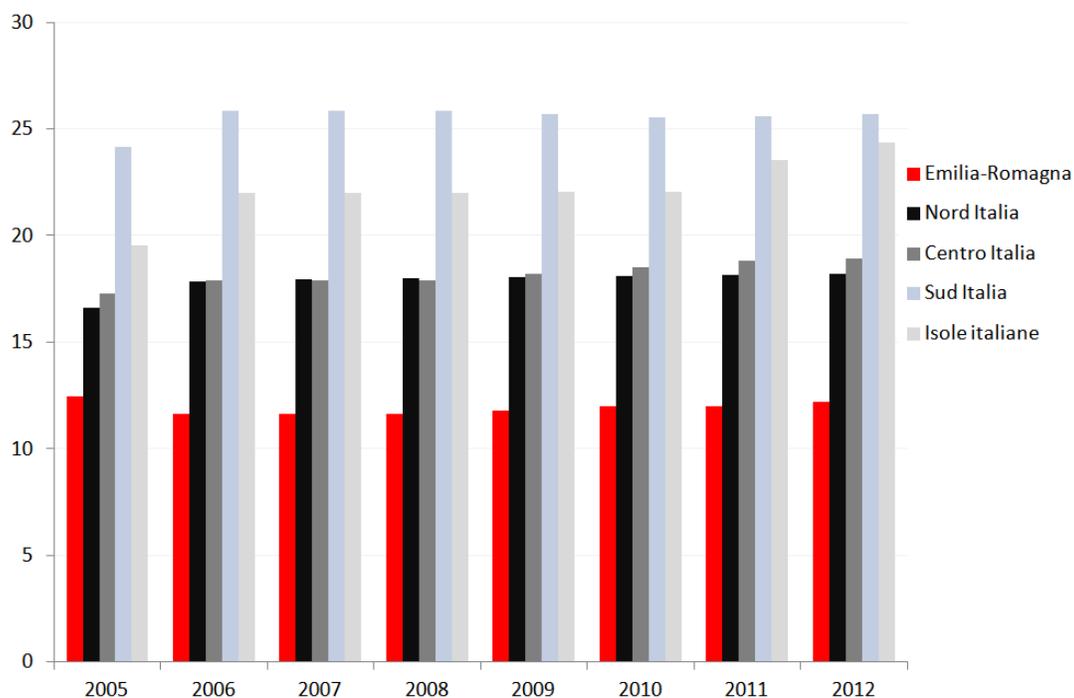


Figura. Estensione della Rete Natura 2000 rispetto alla superficie territoriale (valori in percentuale; fonti: Arpa E.R., Istat; Ministero dell'Ambiente e delle tutela del territorio e del mare).

Il paesaggio in generale è una risorsa preziosa per lo sviluppo sostenibile e per lo sviluppo regionale; d'altra parte il paesaggio non è un'entità immutabile, ma è il risultato dinamico di una somma di fattori sia naturali sia indotti dall'intervento umano. Esiste un legame profondo tra l'identità dei paesaggi, l'ecologia, l'economia e la cultura delle comunità locali. In Emilia-

Romagna i paesaggi naturali originari sono stati profondamente alterati nelle loro caratteristiche morfologiche e nelle loro identità a causa delle rilevanti trasformazioni attuate dall'uomo: qui non esistono più paesaggi completamente naturali; ovunque in Emilia-Romagna, anche dove l'ambiente naturale potrebbe sembrare incontaminato, si trovano i segni dell'uomo. In alcune zone montuose la presenza dell'uomo e del suo operato è complessivamente scarsa; ma nella maggior parte dei casi i paesaggi regionali sono stati modellati da una frequentazione umana intensa. L'Emilia Romagna ha un patrimonio culturale che si inserisce fra le eccellenze nazionali ed internazionali. Sul territorio regionale sono presenti siti UNESCO Patrimonio Mondiale dell'Umanità: il centro storico di Modena per gli esempi d'arte romanica di Piazza Grande, del Duomo e della torre Ghirlandina, Ravenna per i monumenti tardo antichi unici, Ferrara come città rinascimentale in cui furono applicati i principi della prospettiva che segnano la nascita dell'urbanistica moderna, il Delta del Po per i riflessi evidenti sul paesaggio naturale della cultura rinascimentale. Accanto a queste grandi emergenze si riconoscono all'Emilia Romagna vari siti significativi, capoluoghi, centri, musei e testimonianze culturali. Questi elementi paesaggistici contribuiscono a fare dell'Emilia-Romagna una regione di attrazione turistica tra le più rilevanti a scala nazionale ed internazionale.

Una minaccia significativa del paesaggio regionale deriva dalla dispersione insediativa (sprawl urbano) che dall'ultimo dopoguerra ha interessato tutta la Pianura Padana. In Emilia-Romagna le modificazioni insediative di maggiore intensità sono avvenute nella seconda metà del secolo scorso, con una notevole impermeabilizzazione dei suoli; ciò ha prodotto, oltre a rilevanti alterazioni dell'assetto idrogeologico ed alla frammentazione delle connessioni ecologiche, un progressivo peggioramento delle prestazioni ambientali del sistema antropico, con l'aumento dei consumi di risorse e l'inquinamento; lo sprawl ha inciso gravemente sia sul paesaggio sia sull'efficienza ambientale. Negli anni '50 e '60 le città avevano tassi di espansione notevoli; l'interesse della comunità urbanistica era rivolto ai 'poli di crescita': lo sviluppo estensivo delle industrie ha portato occupazione, reddito, attrattività demografica. Gli urbanisti allora si preoccupavano soprattutto di favorire l'equilibrio territoriale, ridistribuire i redditi e l'occupazione in tutti i territori, promuovere l'espansione insediativa policentrica, controllare le rendite urbane e dare accesso alla casa agli strati poveri della popolazione. Nella seconda metà degli anni '70 emersero dinamiche impreviste, a causa soprattutto del rallentamento delle dinamiche economiche e della prima grande crisi energetica: si svilupparono forze centrifughe dai centri urbani, con crescite insediative, che invece di avvenire attorno ai poli pianificati ("sistema metropolitano policentrico"), si sparsero soprattutto sui territori di pianura; la nuova domanda di suolo produsse la deindustrializzazione di molte aree centrali, la delocalizzazione di imprese manifatturiere in aree periferiche e la liberazione di terreni all'interno delle città ("vuoti urbani"). Mentre una parte dell'economia s'interessò allo sviluppo di nuovi distretti produttivi, diverse industrie, e soprattutto la finanza, iniziarono ad interessarsi ai processi di globalizzazione; le amministrazioni territoriali si aprirono progressivamente verso politiche frammentate di contrattazione urbanistica e deregolamentazione insediativa. La variante al piano urbanistico spesso è stata la modalità per realizzare gli innumerevoli interventi di polverizzazione insediativa, con l'aumento del metabolismo ambientale e la riduzione del capitale territoriale comune. Scarseggiando una strategia diffusa di limitazione della rendita urbana a fini sociali gli insediamenti si sono sfrangiati sul territorio invadendo soprattutto le aree periferiche; si sono determinati così la peri-urbanizzazione, lo sprawl-urbano, la città diffusa, l'elevato consumo di risorse naturali, le esternalità negative, le difficoltà sociali e la maggiore domanda di servizi.

Diversi paesaggi regionali sono stati alterati dallo sprawl urbano nelle loro caratteristiche di qualità e d'identità. Questo è particolarmente evidente in pianura, dove risaltano diversi fenomeni diffusivi degli insediamenti residenziali e produttivi; attorno agli insediamenti padani esistono

molti luoghi dove gli edifici e le infrastrutture tendono a confondere gli stili architettonici; i sistemi lineari (vie di trasporto, elettrodotti) tagliano fittamente e interrompono in modo molto significativo le unità del paesaggio regionale. Alcuni paesaggi regionali, così fortemente trasformati dall'uomo, hanno perso le loro caratteristiche distintive e danno la sensazione di disordine percettivo; in diverse zone di pianura le logiche d'insediamento hanno agito come moltiplicatori della mobilità e nel complesso comportano alti costi infrastrutturali, ambientali e paesaggistici. Nel territorio padano si è prodotta una perdita del giusto rapporto fra insediamenti e territori circostanti che non sarà facile da recuperare. Per rafforzare l'identità dei luoghi ed invertire la tendenza disgregatrice dello *sprawl urbano* nel confronto dei segni tipici del paesaggio regionale la Regione Emilia-Romagna ha individuato sul proprio territorio diverse unità di paesaggio, definite come “parti di territorio regionale costituite da un insieme eterogeneo di elementi accomunati da caratteri strutturanti e da tendenze di trasformazione” (LR 23/2008). Gli ambiti paesaggistici hanno caratteri comuni, ma anche confini non precisamente definiti; perciò la loro mappatura è schematica, ne segue confini amministrativi. Per rappresentare le unità di paesaggio è necessario prendere in considerazione gli aspetti strutturanti del paesaggio, oltre alle trasformazioni e alle dinamiche in atto nel lungo e nel breve periodo. Questi aspetti sono strumenti di gestione delle politiche regionali, costituendo riferimenti utili per assicurare la coerenza delle politiche generali e settoriali, dei programmi di sviluppo, dei progetti o delle azioni di governo del territorio. Negli ambiti maggiormente artificializzati sono compresi soprattutto gli usi del suolo delle zone urbanizzate residenziali, delle zone produttive, dei servizi, delle reti e delle infrastrutture, delle zone interessate da attività estrattive e da discariche. La dinamica dell'urbanizzazione che ha molto caratterizzato l'Emilia-Romagna dalla seconda metà del Novecento. Se nel 1976 risultavano artificializzati 1071 kmq di territorio regionale nel 2003 si è passati ad oltre 2150 kmq e nel 2010 si sono raggiunti i 2300 kmq. Questa crescita non è stata compatta, per progressive aggregazioni sul nucleo storico, come era avvenuto fino al dopoguerra, ma ha prodotto una grande dispersione di ambiti insediativi sul territorio regionale, nonostante il controllo teoricamente garantito dagli strumenti urbanistici. L'urbanizzazione dell'Emilia-Romagna attualmente raggiunge livelli in assoluto elevati e piuttosto diversificati nel territorio regionale; i valori più elevati sono presso le città capoluogo lungo la Via Emilia o i maggiori distretti produttivi o delle aree fortemente insediate lungo la costa; i valori più bassi dell'urbanizzazione sono in alta collina e montagna. La nuova edificazione sparsa è andata ad occupare spazi tradizionalmente destinati alle attività agricole, provocando una frammentazione del paesaggio dovuta all'inserimento di oggetti incongrui ed alla conseguente realizzazione delle infrastrutture ad essi necessarie (strade, elettrodotti, ecc.) e una progressiva perdita dei valori agricoli e naturali preesistenti. Le zone industriali o quelle destinate a servizi si sono collocate nelle periferie dei principali agglomerati, mentre la residenza è stata caratterizzata da una elevata dispersione influenzata dai crescenti costi del mercato immobiliare urbano, oltre che dalla crescita generalizzata del trasporto individuale a scapito di quello collettivo. L'evoluzione dei territori agricoli ha avuto cali percentuali considerevoli nelle aggregazioni relative alle zone montane ed anche nelle aggregazioni che interessano le aree collinari. Di maggiore entità risulta il calo di territorio agricolo nell'Area centrale padana sulla Via Emilia centrale. Gli effetti della trasformazione sul paesaggio avvenuta negli ultimi 40 anni, fanno emergere una netta riduzione dei valori del paesaggio rurale, testimoniata dalla sparizione della cosiddetta “piantata padana” (di origini etrusche). L'industrializzazione diffusa nelle campagne ha modificato anche l'equilibrio dinamico con le zone più naturali: gli esodi rurali e la razionalizzazione d'uso dei suoli agricoli hanno comportato una crescita dei boschi (sostenuta anche da politiche incentivanti). Nell'intera regione il territorio boscato ed i paesaggi seminaturali sono aumentati di quasi 34 kmq/anno tra il 1976 e il 2003, mentre tra il 2003 e il 2008 la crescita si è attestata a circa

1 kmq/anno. I territori boscati e naturali restano comunque molto limitati nelle zone di pianura e della costa. Gli ambienti umidi più antichi, se confrontati con quelli recenti, dimostrano i pesanti cambiamenti del paesaggio causati dalle grandi opere di bonifica realizzate dalla fine dell'800 e nella prima parte metà del 900. Gli ambienti umidi caratterizzano principalmente i paesaggi costieri e di pianura, mentre sono quasi assenti nelle aree montane e collinari. In epoca più recente gli ambienti umidi hanno subito un incremento passando dai 193 kmq del 1976 ai 254 kmq del 2008, per una maturata concezione degli equilibri naturali e per lo scarso valore economico delle aree rurali di bonifica. E' possibile distinguere diversi fenomeni di degrado del paesaggio regionale: inserimento puntuale di elementi incongrui, frammentazione, riduzione e perdita di valori. In particolare la frammentazione è dovuta principalmente alla realizzazione di elementi o infrastrutture lineari che producono fratture della matrice paesaggistica originaria. La frammentazione è particolarmente evidente in tutta la pianura, dove risaltano i fenomeni diffusivi degli insediamenti residenziali e produttivi. I paesaggi di pianura così frammentati hanno perso le loro caratteristiche distintive e spesso ora danno la sensazione di disordine percettivo. Le cause dell'intensa articolazione fisica degli insediamenti nel paesaggio padano sono molti. Per la diffusione delle imprese nel passato hanno giocato un ruolo importante i minori costi d'insediamento, la maggiore accessibilità, gli spazi più funzionali per le attività produttive; per i cittadini le ragioni del progressivo allargamento insediativo nella pianura emiliano-romagnola riguardano soprattutto la migliore qualità dell'abitare, i minori costi residenziali, la maggiore disponibilità di strutture e servizi. Le logiche d'insediamento d'impresa e residenziale hanno agito entrambe come moltiplicatori della mobilità. I sistemi di trasporto frammentano le unità del paesaggio regionale; essi stessi sono talvolta messi in crisi dalla diffusione degli insediamenti. La trasformazione del rapporto fra città e territorio non è facile da recuperare. È necessario mettere in campo forze capaci di rafforzare l'identità dei luoghi, capaci di invertire la tendenza disgregatrice dello *sprawl urbano* nel confronto dei segni tipici del paesaggio regionale, con soluzioni sia funzionali sia strutturali.

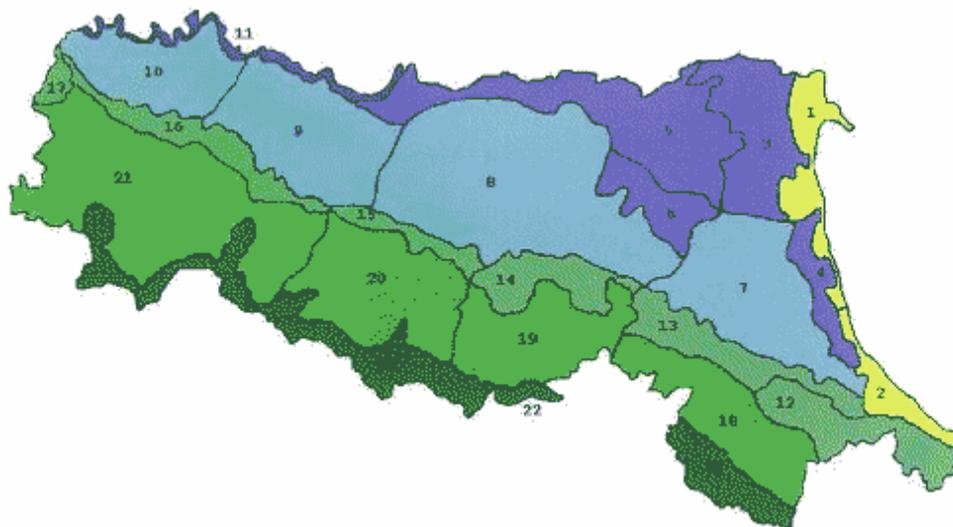


Figura. Unità di paesaggio dell'Emilia-Romagna. L'inquadramento in unità di paesaggio consente di formare un riferimento per inquadrare gli elementi ed i segni caratterizzanti (beni naturali, edifici, manufatti diversi, presenze vegetazionali, ecc.). Le unità individuate sono 23: 1. Costa Nord, 2. Costa Sud, 3. Bonifica ferrarese, 4. Bonifica romagnola, 5. Bonifiche estensi, 6. Bonifiche bolognesi, 7. Pianura romagnola, 8. Pianura bolognese, modenese e reggiana, 9. Pianura parmense, 10. Pianura piacentina, 11. Fascia fluviale del Po, 12. Collina della Romagna centro-meridionale, 13. Collina della Romagna centro-settentrionale, 14. Collina bolognese, 15. Collina reggiana-modenese, 16. Collina piacentina-parmense, 17. Oltrepò pavese, 18. Montagna romagnola, 19. Montagna bolognese, 20. Montagna del Frignano e Canusiana, 21. Montagna parmense-piacentina, 22. Dorsale appenninica in area romagnola e bolognese, 23. Dorsale appenninica in area emiliana. (Regione Emilia-Romagna, 1993)

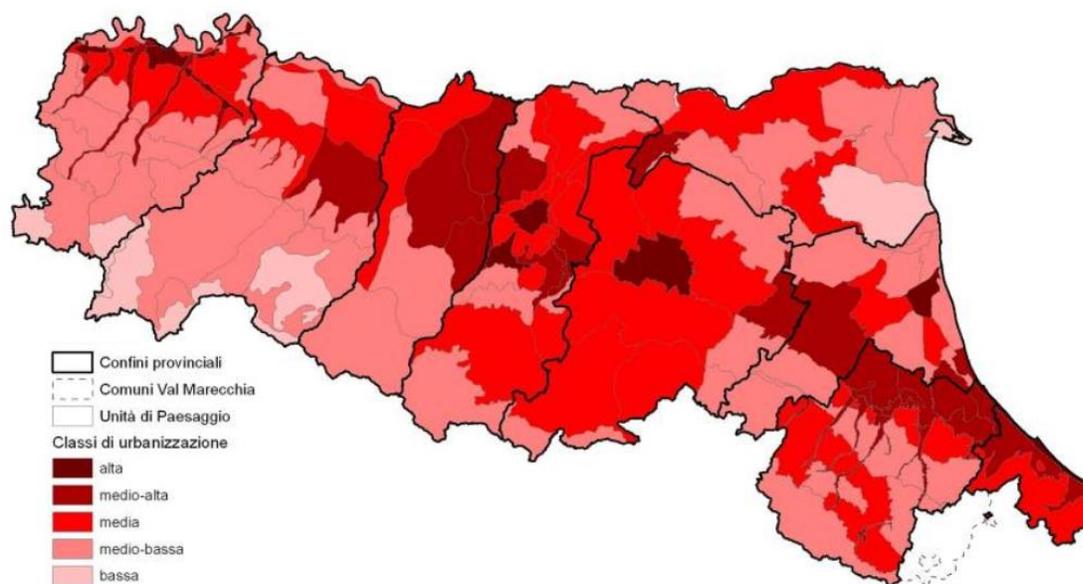


Figura. Classi di urbanizzazione nelle sub-unità di paesaggio dell'Emilia-Romagna (fonte: Arpa E.R., 2010).

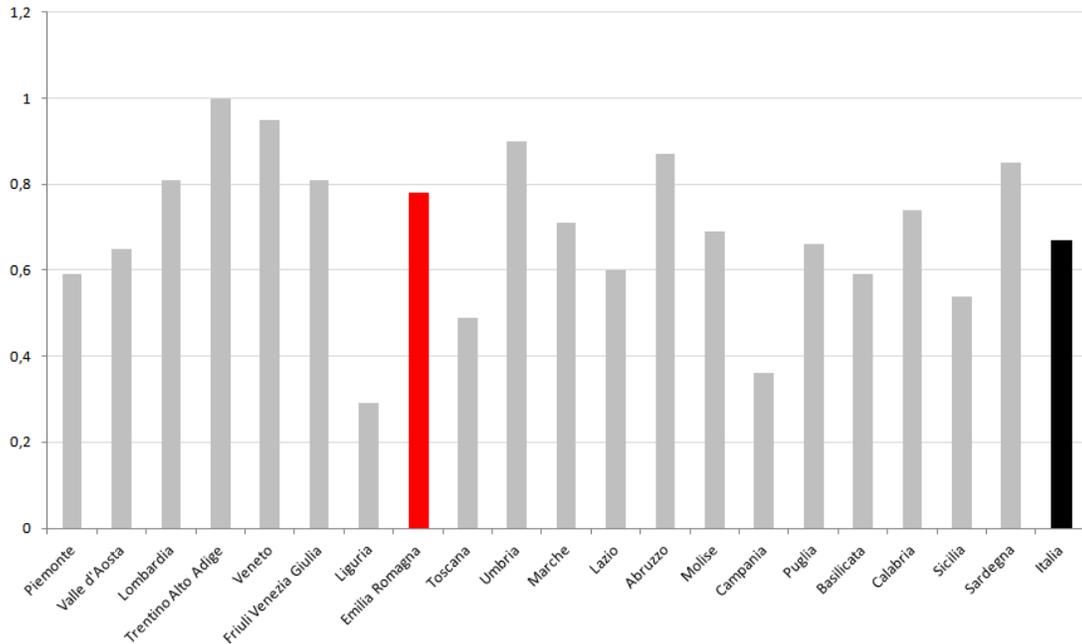


Figura. Permessi di costruire: superficie utile abitabile di nuove abitazioni negli anni 2006 - 2011 (mq/ab).

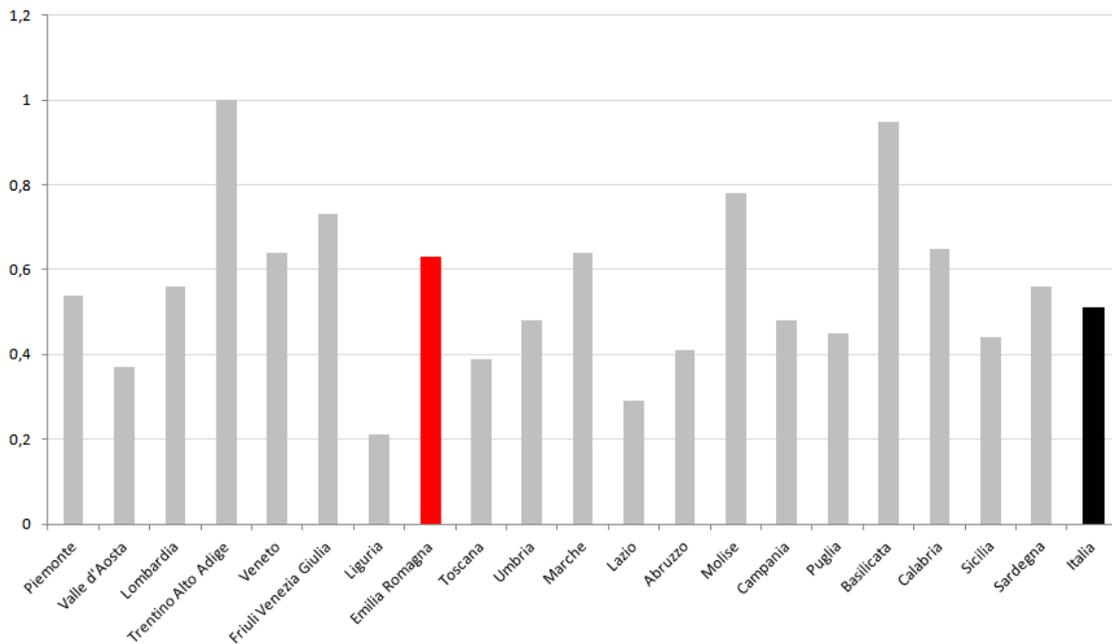


Figura. Permessi di costruire: superficie totale addetto di fabbricati non residenziali nuovi negli anni 2006 - 2011 (mq/add).

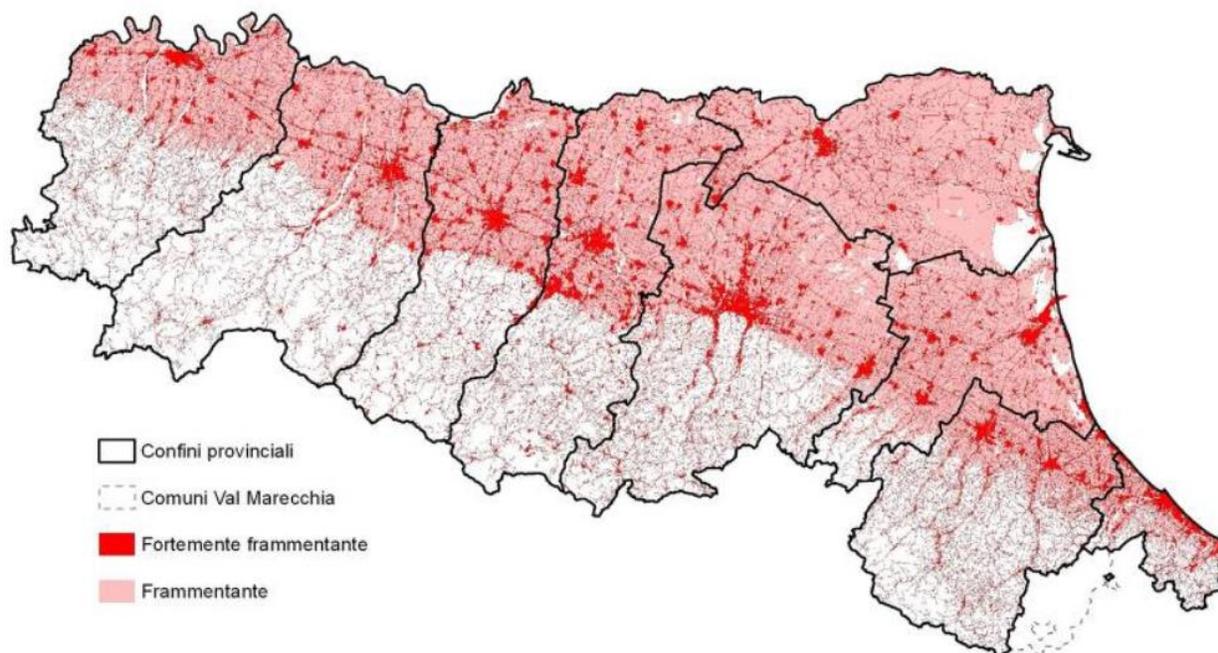


Figura. Frammentazione nelle unità di paesaggio naturale dell'Emilia-Romagna (fonte: Arpa E.R., 2010).

1.7 QUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL CAPITALE TERRITORIALE

Aree urbane, popolazione e metabolismo ambientale

La pressione ambientale delle reti economiche, sociali, demografiche può essere valutata alle diverse scale territoriali con la contabilizzazione di vari input o output di risorse ed inquinanti. Un modo relativamente semplice di valutare il metabolismo ambientale dei sistemi insediativi è quello di considerare le emissioni atmosferiche procapite; si può rilevare che le regioni della Terra a maggiore reddito, come l'Emilia-Romagna, solitamente hanno maggiori emissioni pro-capite di gas serra e di gas inquinanti. In effetti le emissioni pro-capite dell'Emilia-Romagna sono superiori a quelle medie italiane.

Tabella. Emissioni procapite (in kg/cad nel 2010)

	Emilia-Romagna	Italia
CO2	9900	7400
NOx	27	16
PM10	3	3
Ammoniacca	13	6
COV	25	18

Una delle cause dell'elevato metabolismo ambientale e degli alti tassi emissivi dell'Emilia-Romagna è la dispersione insediativa (sprawl urbano) che dall'ultimo dopoguerra ha interessato tutta la Pianura Padana. Lo sprawl urbano è in parte causato dal sistema viabilistico ed al tempo stesso incide negativamente sui trasporti regionali, uno dei driver più significativi dello sviluppo

sostenibile dell'Emilia-Romagna (da sempre questa è una regione fondamentale di snodi viabilistici per il Paese). La rete stradale regionale oggi è molto capillare ed articolata; ma il 70% circa degli spostamenti stradali avviene con mezzi privati, soprattutto automobili e solo il 7% con i trasporti pubblici o con le biciclette (10%). L'Emilia-Romagna ha un indice di motorizzazione tra i più alti in Italia: il parco mezzi privato ammonta a circa 3,6 milioni di veicoli, di cui 2,7 milioni di automobili, ovvero 83,3 veicoli ogni 100 abitanti. Il trasporto pubblico locale (TPL) attualmente risente delle limitate risorse economiche necessarie per il rinnovo dei veicoli e per una realizzazione più capillare dei servizi.

È opportuno considerare le dinamiche future dei determinanti del metabolismo ambientale regionale: il vincolo della sostenibilità rende necessario il disaccoppiamento tra lo sviluppo socio-economico e le pressioni ambientali che devono calare. Le previsioni economiche e demografiche di medio periodo per l'Emilia-Romagna sono di crescita (sia pure modesta ed inferiore a quella degli ultimi venti anni); se nel 2011 in Emilia-Romagna risiedevano quasi 4,5 milioni di abitanti, le stime fornite dall'ufficio statistico regionale, prevedono al 2025 una popolazione superiore ai 4,8 milioni abitanti (uno scenario di minore incremento prevede comunque una popolazione superiore ai 4,6 milioni di abitanti). Anche per il PIL regionale, a fronte di uno scenario passato negativo, le previsioni più aggiornate di Prometeia indicano al 2020 uno sviluppo di qualche di punto.

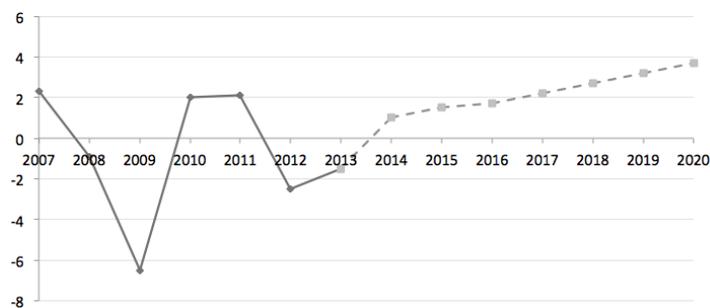


Figura. Pil dell'Emilia-Romagna: tassi di variazione su valori a prezzi concatenati, anno di riferimento 2005 (valori in %; fonte: Prometeia)

Il settore industriale nel suo complesso da tempo s'impegna per migliorare la propria efficienza ambientale. Le attività produttive hanno un ruolo fondamentale per qualificare il capitale territoriale. Una delle principali ricchezze del sistema territoriale regionale è la diversificazione delle produzioni, la varietà delle industrie presenti. Una componente caratterizzante il sistema produttivo dell'Emilia-Romagna è l'intreccio delle relazioni fra imprese e le complesse connessioni fra sistema manifatturiero ed industrie di servizio. Moda, costruzioni, agroalimentare, salute e meccanica sono le filiere che in regione coprono più del 90% dell'occupazione manifatturiera ed il 40% dei servizi; è utile segmentare ciascuna di queste filiere, a partire dagli indicatori prestazionali socio-economici (es. l'occupazione misurata con il numero di addetti) ed ambientali (es. il metabolismo ambientale misurato con le emissioni serra), per verificare nel tempo il progressivo disaccoppiamento tra sviluppo economico e pressioni ambientali, in una logica di miglioramento continuo.

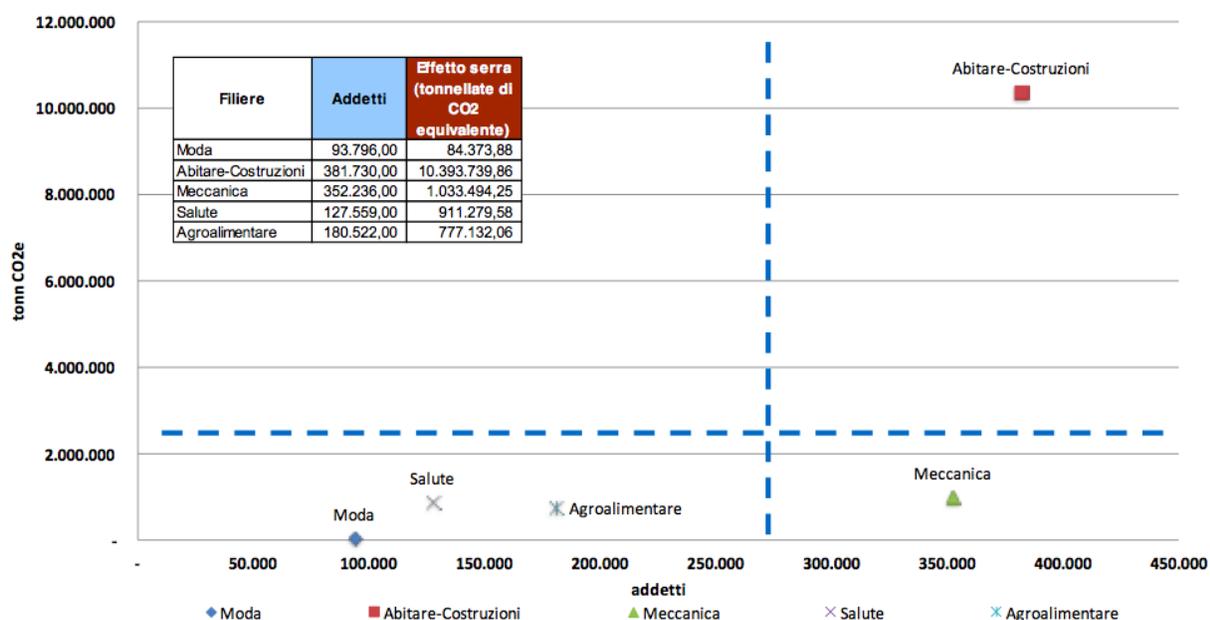


Figura. Confronto delle filiere dell'Emilia-Romagna segmentate per le emissioni serra e gli addetti. Si individuano quattro aree: l'area in basso a destra è quella più virtuosa verso cui le filiere si dovrebbero muovere progressivamente.

Rifiuti speciali

Uno dei fattori qualificanti il capitale territoriale di una regione è la corretta gestione dei rifiuti. I rifiuti speciali in particolare sono prodotti dalle attività produttive, oltre che dalle attività di recupero/smaltimento di rifiuti, e possono essere pericolosi o non pericolosi. La produzione pro capite di rifiuti speciali in Emilia-Romagna è alta, ad ennesima dimostrazione dell'elevato metabolismo regionale, variabile da un minimo di 2.200 (kg/ab nel 2006) a un massimo di quasi 2.600 (kg/ab nel 2007); nel 2010 tale produzione è stata di 2.351 kg/ab, quantitativo oltre tre volte e mezzo quello dei rifiuti urbani. Dal punto di vista qualitativo in Emilia-Romagna complessivamente i rifiuti speciali pericolosi pesano il 9% rispetto al totale e la loro produzione è concentrata in gran parte nella provincia di Ravenna. Si segnalano quantitativi importanti di rifiuti pericolosi derivanti dalle operazioni di demolizione e costruzione contenenti sostanze pericolose (CER 17) localizzati nelle province di Rimini, Ravenna, Bologna e, dopo il sisma del 2012, anche a Modena. Le modalità di gestione più significative sono quelle destinati al recupero di materia, mentre per lo smaltimento prevalgono le operazioni definite genericamente come "altre operazioni di smaltimento" (D3 a D14) seguite dalla discarica con cui in Emilia-Romagna sono ancora smaltite 1.331.149 tonnellate di rifiuti speciali.

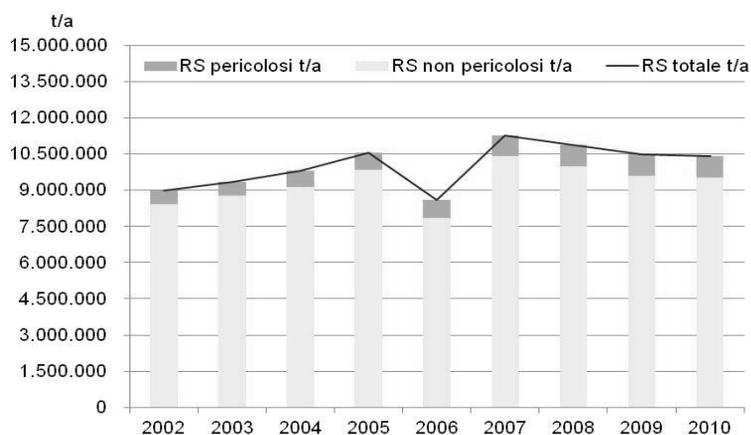


Figura. Produzione di rifiuti speciali in Emilia-Romagna dal 2002 al 2010

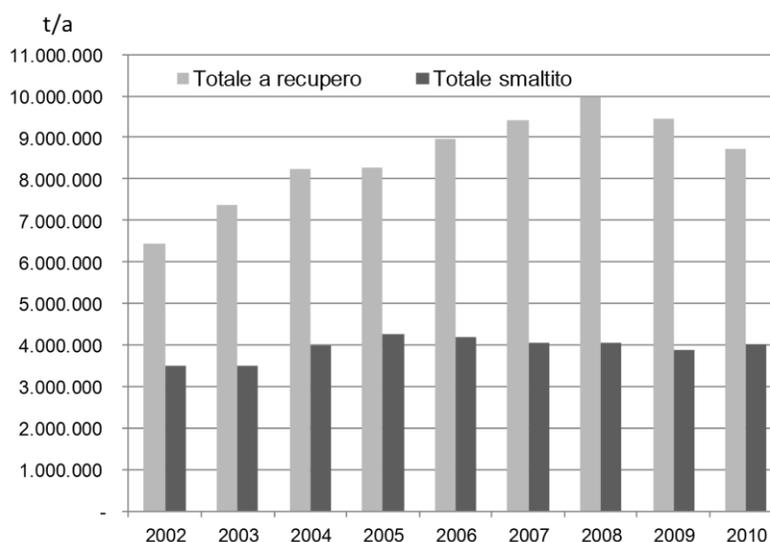


Figura. Rifiuti speciali gestiti a recupero e smaltimento dal 2002 al 2010 in Emilia-Romagna

Rifiuti urbani e raccolta differenziata

La produzione regionale dei rifiuti urbani degli ultimi anni è cresciuta progressivamente fino al 2011, fino a valori superiori a 670 kg/abitante di produzione pro capite, che pongono l'Emilia-Romagna nei primi posti in Italia. Un metabolismo urbano così elevato è legato sia all'alto tenore di vita degli abitanti sia alla scelta di assimilare i rifiuti prodotti da attività commerciali-artigianali ai rifiuti urbani, facendoli rientrare nel circuito della gestione di questi ultimi. Il disaccoppiamento tra la produzione di rifiuti e la spesa finale per i consumi sostenuta dalle famiglie, è il primo dei 18 criteri che la Commissione Europea utilizza per valutare i sistemi di gestione dei rifiuti negli Stati membri.

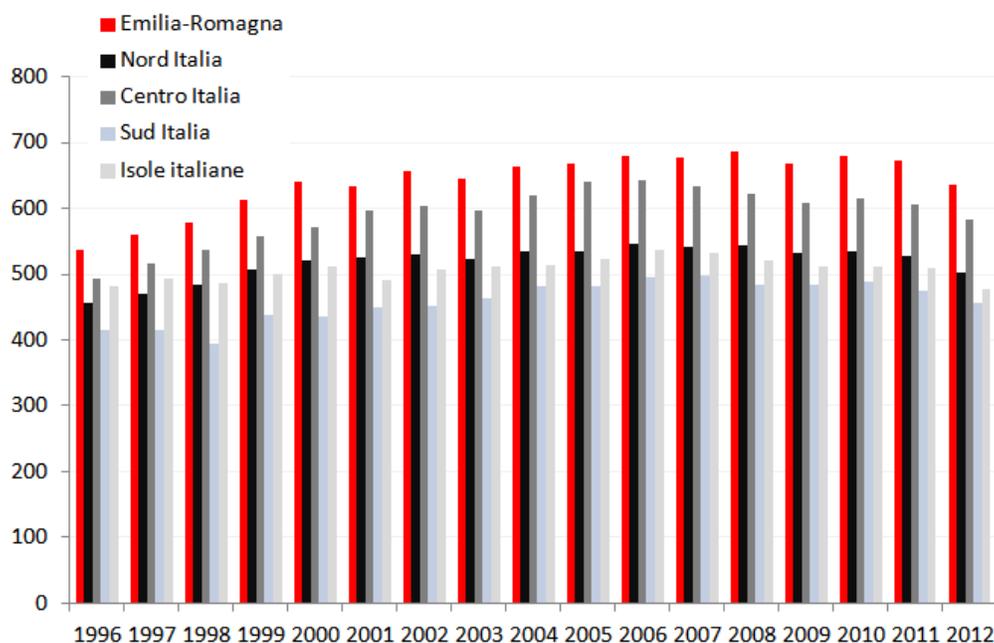


Figura. Rifiuti urbani raccolti per abitante (kg/abitante; fonte: Ispra)

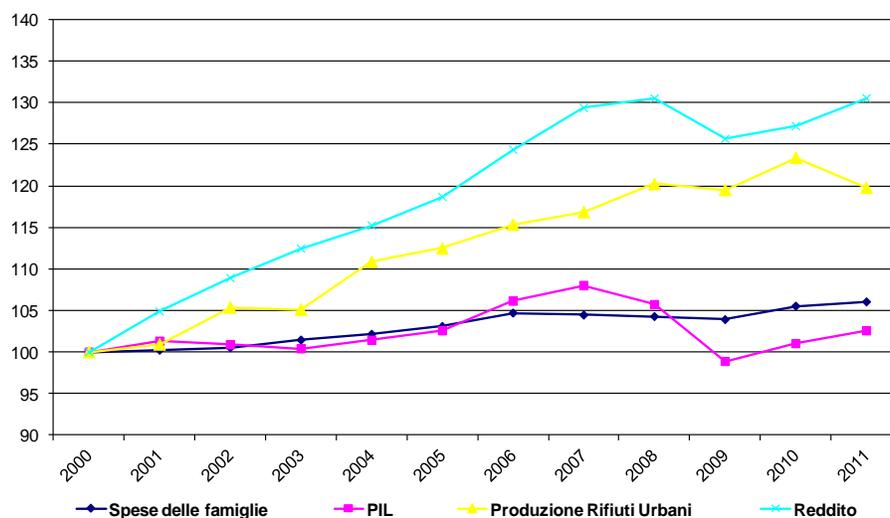


Figura. Andamento della produzione di rifiuti urbani rispetto ad alcuni indicatori socio-economici (anno 2000 = 100).

La riduzione dei rifiuti indifferenziati consente forme di gestione più sostenibili rispetto all'avvio in discarica che, come richiesto dalla normativa europea, deve divenire una forma residuale di smaltimento. In Emilia-Romagna i sistemi di raccolta differenziata negli ultimi anni si sono sviluppati in 4 sistemi di raccolta prevalenti: stradale, porta a porta, centri di raccolta e altri servizi. Restano ancora diverse necessità di miglioramento; il sistema di raccolta tradizionalmente più diffuso è ancora quello che utilizza i contenitori stradali, che intercetta il 33% della raccolta differenziata, seguito dai centri di raccolta con il 30%, dalla sommatoria di "altri sistemi di raccolta" con il 23% e dalla raccolta porta a porta con il 14%. A scala comunale, le percentuali più elevate di raccolta differenziata si sono ottenute nei comuni appartenenti alla

zona di pianura; tutto ciò conferma che in genere i piccoli comuni localizzati sull'Appennino incontrano maggiori difficoltà nell'attivare processi virtuosi di raccolta differenziata a causa della minore densità abitativa e di una maggiore incidenza dei costi di trasporto.

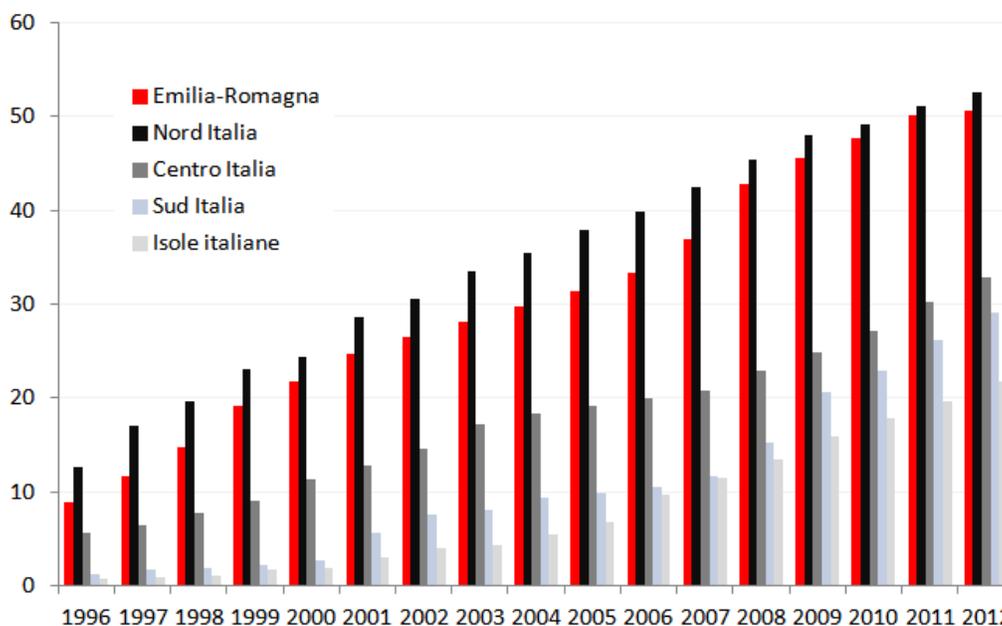


Figura. Rifiuti urbani oggetto di raccolta differenziata sul totale dei rifiuti urbani (valori in percentuale; fonte: Ispra)

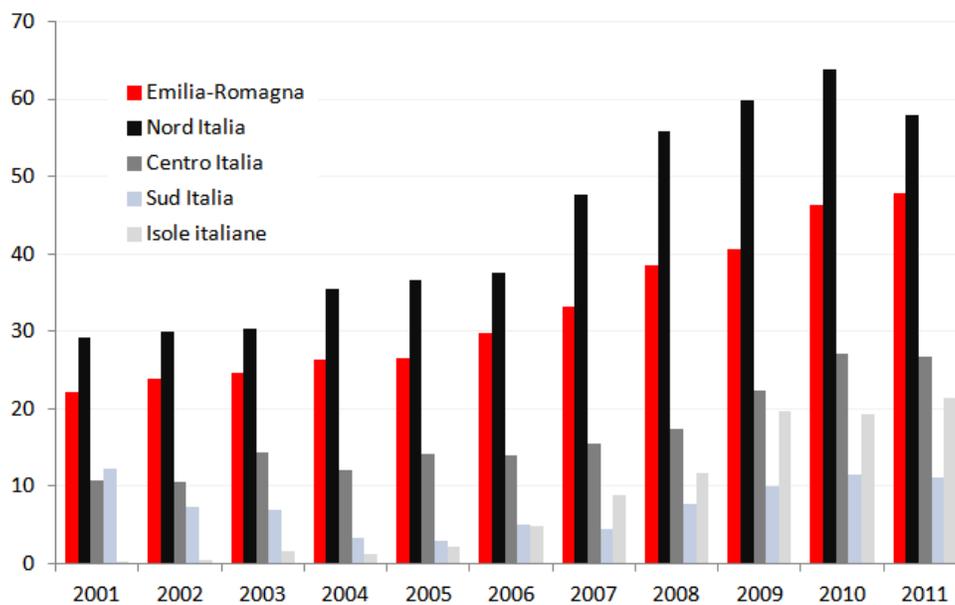


Figura. Frazione umida trattata in impianti di compostaggio sulla frazione di umido nel rifiuto urbano totale (percentuale; fonte: Ispra)

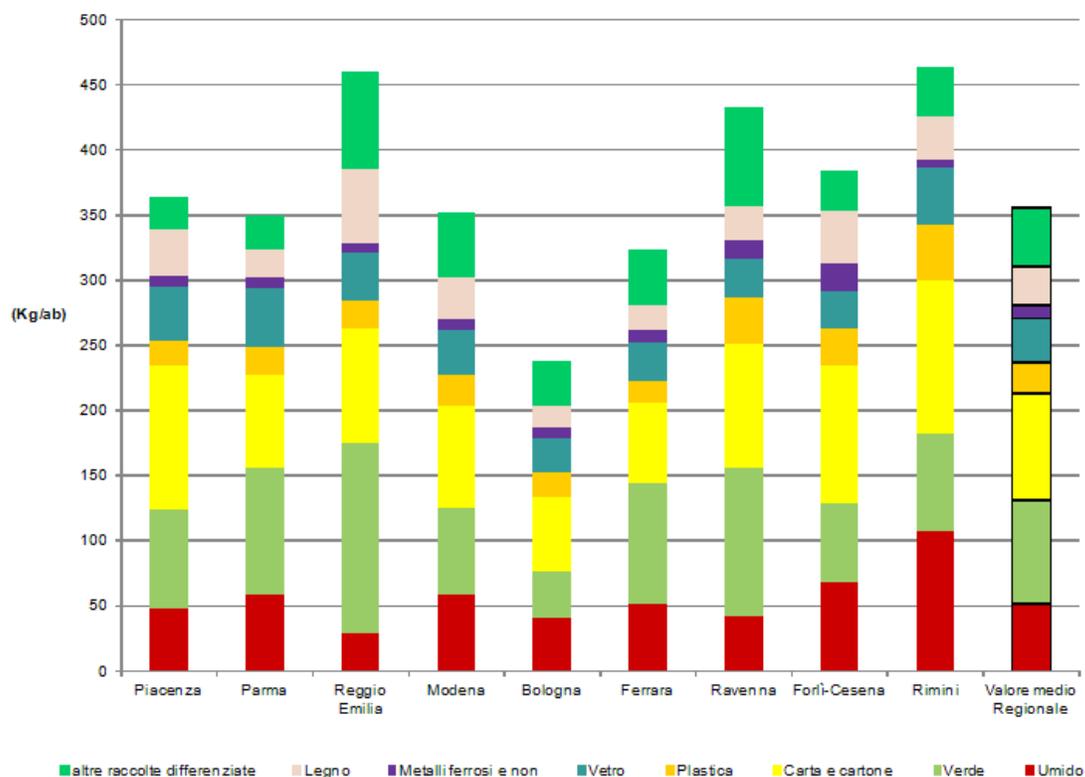


Figura. Composizione della raccolta differenziata in Emilia-Romagna (in kg/ab nel 2011; fonte: elaborazione Arpa E.R. su dati dell'applicativo ORSo).

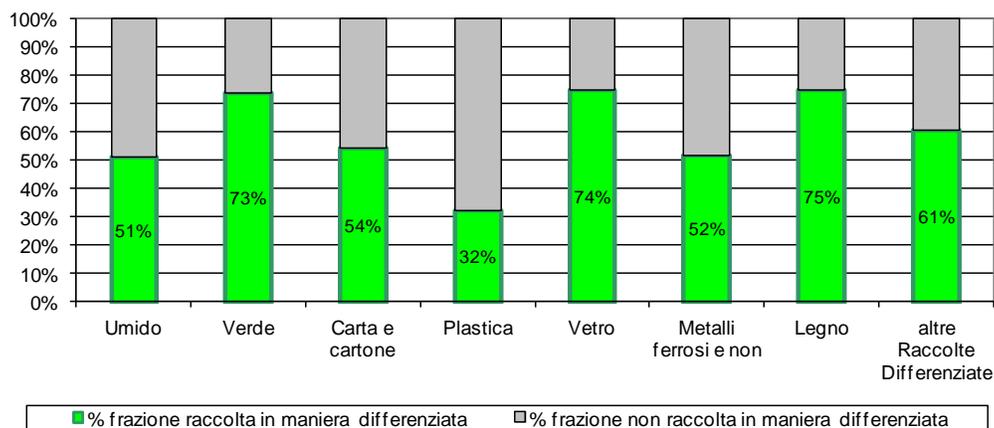


Figura. Resa di intercettazione delle principali frazioni merceologiche in Emilia-Romagna nel 2011. La figura mostra indicazioni sull'efficienza delle raccolte differenziate per singola frazione e sui possibili margini di miglioramento (fonte: elaborazione Arpa E.R. su dati dell'applicativo ORSo).

Rischi antropogenici

Il rischio derivante da attività umane potenzialmente pericolose per l'ambiente e la vita umana è denominato rischio antropogenico; in questa ampia definizione rientrano sia i rischi connessi ai

terreni contaminati sia il rischio d'incidente rilevante, legato ad alcune attività industriali o associato alla presenza sul territorio di depositi e movimentazioni di sostanze pericolose. La localizzazione dei siti contaminati (definiti dall'art. 240 del DLgs 152/06) presenti sul territorio dell'Emilia-Romagna indica i luoghi a maggior rischio antropogenico causato da discariche abusive, sversamenti di inquinanti nei terreni e in generale da eventi critici già manifesti nell'ambiente. I siti contaminati presenti in Emilia-Romagna in gran parte sono stati inseriti in una specifica base-dati di Arpa Emilia-Romagna; la maggior parte di questi siti è localizzata nelle province di Bologna e di Ravenna. La situazione è indicativa in quanto si tratta delle province in cui, anche storicamente, si hanno maggiori insediamenti industriali, con presenza di industrie chimiche, meccaniche, della raffinazione e trasformazione degli idrocarburi, ecc. I siti contaminati sono localizzati intorno ai poli industriali più rilevanti e nell'intorno di zone industriali, spesso vicine alle grandi città. Le contaminazioni dei terreni sono concentrate anche lungo le principali vie di comunicazione e in generale nei territori di pianura.

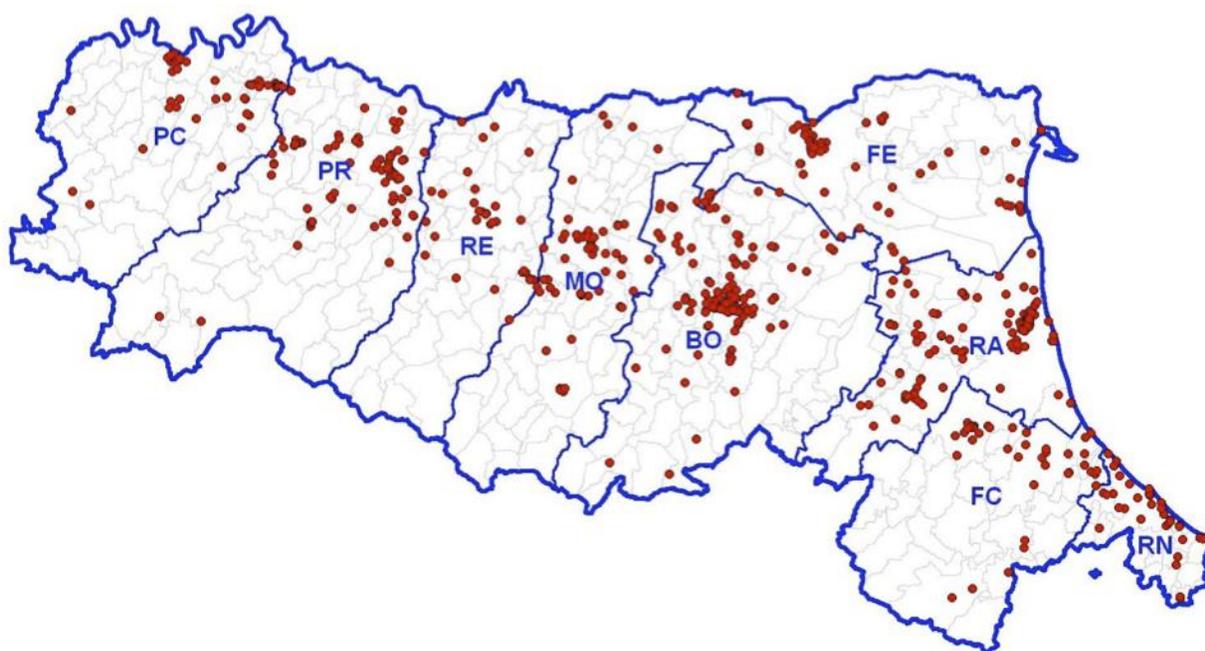


Figura. Localizzazione dei siti contaminati sul territorio regionale (2009)

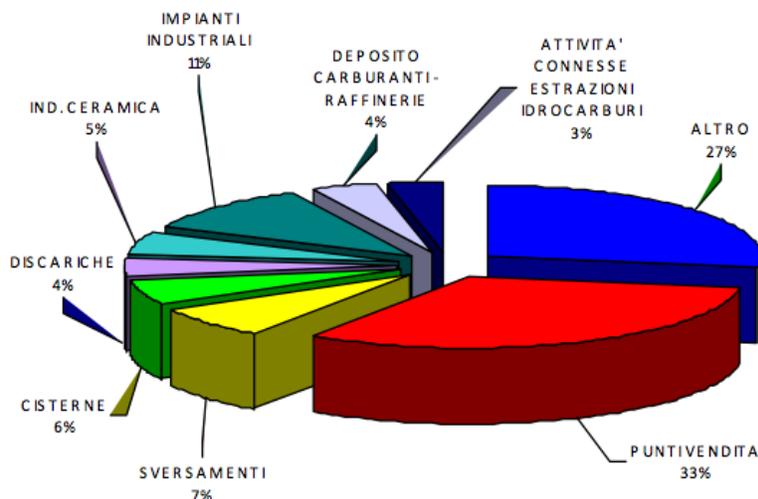


Figura. Tipologia delle attività che hanno determinato i siti contaminati censiti nel 2013 in Emilia-Romagna. (fonte: Regione Emilia-Romagna)

Il rischio ambientale associato agli eventi incidentali industriali è associato al rilascio di una o più sostanze pericolose, che per loro natura, per quantità o modalità di lavorazione possono dar luogo a emissioni fuggitive, esplosioni o incendi, con conseguenze gravi per l'uomo e l'ambiente. Alcune attività industriali che prevedono la detenzione e/o l'utilizzo di determinati quantitativi di sostanze pericolose sono soggette alla normativa sui pericoli di incidente rilevante, introdotta con la direttiva comunitaria 82/501/CE, denominata Seveso I. La normativa in materia di pericoli di incidente rilevante ha subito negli anni diversi aggiornamenti. La seconda Direttiva europea 96/82/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 334/99 (denominata Seveso II) si pone l'obiettivo di ridurre il rischio, grazie alla combinazione di misure di tipo preventivo e mitigativo, spostando l'accento anche sul controllo delle modalità adottate per la gestione della sicurezza. Attività come l'organizzazione, la formazione del personale, le procedure operative, la progettazione degli impianti, la gestione delle modifiche diventano parti integranti di un Sistema di Gestione della Sicurezza (SGS). La normativa "Seveso" è stata oggetto di ulteriori modifiche ed integrazioni che hanno portato all'emanazione di una nuova Direttiva Comunitaria, la 2003/105/CE (Seveso III), recepita in Italia con il D.Lgs. 238 del 21 settembre 2005. Ai sensi delle suddette normative, al fine di ridurre la probabilità di accadimento degli incidenti, i gestori degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante debbono adempiere a specifici obblighi, tra cui, adeguare gli impianti al fine di renderli maggiormente sicuri e predisporre documentazioni tecniche e informative specifiche. In particolare il gestore di ogni stabilimento a rischio di incidente rilevante deve:

- individuare i pericoli di incidente rilevante e che ha adottato le misure necessarie per prevenirli e per limitarne le conseguenze per l'uomo e per l'ambiente;
- garantire che la progettazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione di qualsiasi impianto, in relazione con il funzionamento dello stabilimento e in rapporto con i pericoli di incidente rilevante nello stesso, sono sufficientemente sicuri e affidabili;
- adottare e mantenere attivo il sistema di gestione della sicurezza;
- fornire la scheda di informazione sui rischi di incidente rilevante per i cittadini e i lavoratori
- predisporre i piani d'emergenza interni e fornire tutte le informazioni utili alle autorità competenti per la preparazione del piano d'emergenza esterno al fine di prendere le misure necessarie in caso di incidente rilevante.

Gli stabilimenti sono sottoposti, a specifiche attività da parte delle Autorità Competenti, sia dal punto di vista tecnico e impiantistico che dal punto di vista organizzativo e della gestione del processo. La normativa, infatti, prevede l'effettuazione di istruttorie tecniche volte all'analisi dei rischi e verifiche ispettive sul Sistema di gestione della sicurezza volte a verificare che le misure tecniche e gestionali adottate garantiscano la conduzione del processo industriale in sicurezza. In particolare il D.Lgs. 334/99 e s.m.i. si applica a tutte le aziende in cui sono presenti sostanze pericolose in quantità significative. La Legge regionale 26/03 e s.m.i. ha dato impulso alla impostazione di una attività sistematica di presidio sulle aziende a rischio di incidente rilevante.

Il numero totale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante presenti in Emilia-Romagna è pari a 99. E' in aumento il numero di aziende che detengono quantitativi maggiori di sostanze pericolose (soggette agli obblighi dell'art.8 del D.Lgs.334,99 e s.m.i). Le province di Ferrara e Ravenna, hanno una elevata presenza di stabilimenti RIR concentrata prevalentemente nelle zone dei poli chimici, mentre nella provincia di Bologna sono presenti 20 stabilimenti

maggiormente distribuiti sul territorio provinciale. Il comune di Ravenna è il comune italiano a più alta densità di stabilimenti sul proprio territorio. Per quanto riguarda la tipologia di attività, circa il 30% del totale degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevante è costituito da stabilimenti chimici e/o petrolchimici, seguiti dai depositi di gas di petrolio liquefatti (GPL). Significativa la presenza di depositi di fitofarmaci, concentrati nelle province di Bologna e Ravenna, e di aziende che effettuano trattamenti galvanici. Le sostanze pericolose presenti in quantitativi maggiori sul territorio regionale sono i prodotti petroliferi (principalmente benzina, gasolio e cherosene). Risultano rilevanti anche i quantitativi di metanolo, superiore alla media nazionale, e di gas liquefatti (GPL). Relativamente alla presenza di stabilimenti a rischio in zone classificate a rischio sismico, si segnala che 20 stabilimenti su 99, di cui 14 stabilimenti soggetti agli obblighi dell' art.6 e 6 soggetti agli obblighi dell'art.8, sono ubicati in zona sismica 2. I restanti sono ubicati nei comuni rientranti nella classe sismica 3.

Le politiche di prevenzione e pianificazione territoriale sono di più semplice applicazione in caso di nuovi insediamenti; l'applicazione è più complessa per attività esistenti, in alcuni casi anche ubicate in contesti territoriali urbanizzati, in cui la pianificazione dell'emergenza esterna e la vigilanza sul sistema di gestione della sicurezza investono un ruolo chiave nella gestione del rischio di incidente rilevante. In relazione all'attività di vigilanza e controllo, circa l'80% degli stabilimenti in esercizio sono stati sottoposti ad almeno una verifica ispettiva sul sistema di gestione della sicurezza, che consente di verificare l'adeguatezza della politica di prevenzione degli incidenti rilevanti e del sistema di gestione adottati dal gestore. E' in corso la redazione di diversi Piani di emergenza da parte di gruppi di lavoro tecnici a cui partecipano tutti gli Enti coinvolti nell'intervento e nella gestione di una eventuale emergenza con conseguenze esterne ai confini dello stabilimento.

Il Piano di Emergenza Esterno è già stato approvato per il 65% degli stabilimenti RIR in esercizio. Presso tutte le attività industriali è sempre necessario adottare provvedimenti a ridurre il rischio, ma per quanto siano accurate le misure di prevenzione, esisterà sempre, in ogni attività un margine di rischio residuo, a cui corrisponde, in termini quantitativi, la probabilità che presso una attività correttamente progettata e gestita, possa comunque svilupparsi un incidente rilevante. Ai fini di gestire il rischio residuo devono essere valutate le fasi ed i comportamenti da attuare per fronteggiare un incidente, che vengono definiti nei piani di emergenza. I piani di emergenza interni (PEI) si riferiscono alla gestione di emergenze i cui effetti rimangono confinati entro i confini fisici dello stabilimento. Il gestore, consultato il personale, predispone il piano di emergenza interno allo stabilimento allo scopo di controllare gli incidenti, adottare misure per proteggere l'uomo e l'ambiente dalle conseguenze di incidenti rilevanti, informare lavoratori ed autorità competenti, provvedere al ripristino delle condizioni di normalità. Qualora l'incidente determini conseguenze che fuoriescono dai confini di stabilimento vengono attivati i Piani di emergenza esterni (PEE). Tali piani vengono elaborati e messi in pratica attuazione ove ne ricorra la necessità dall'Autorità competente (in Emilia Romagna la Provincia per gli stabilimenti in art.6 e la Prefettura per gli stabilimenti in art.8) con il concorso di tutti gli enti ed organismi interessati e prevedendo la partecipazione del gestore dello stabilimento; i destinatari sono in primo luogo le popolazioni che risiedono o sono comunque presenti nei luoghi circostanti l'insediamento interessato, unitamente a tutte le forze pubbliche addette al soccorso della popolazione. Il Piano di emergenza esterno ha i seguenti obiettivi:

- limitare gli effetti dannosi derivanti da incidenti rilevanti (irraggiamenti, sovrappressioni, tossicità, ecc.)
- controllare e circoscrivere gli incidenti in modo da minimizzare gli effetti e limitarne i danni per l'uomo, per l'ambiente e per i beni;

- mettere in atto le misure necessarie per proteggere l'uomo e l'ambiente dalle conseguenze di incidenti rilevanti;
- informare adeguatamente la popolazione e le autorità locali competenti;
- provvedere sulla base delle disposizioni vigenti al ripristino dello stato di normalità dopo un incidente rilevante.

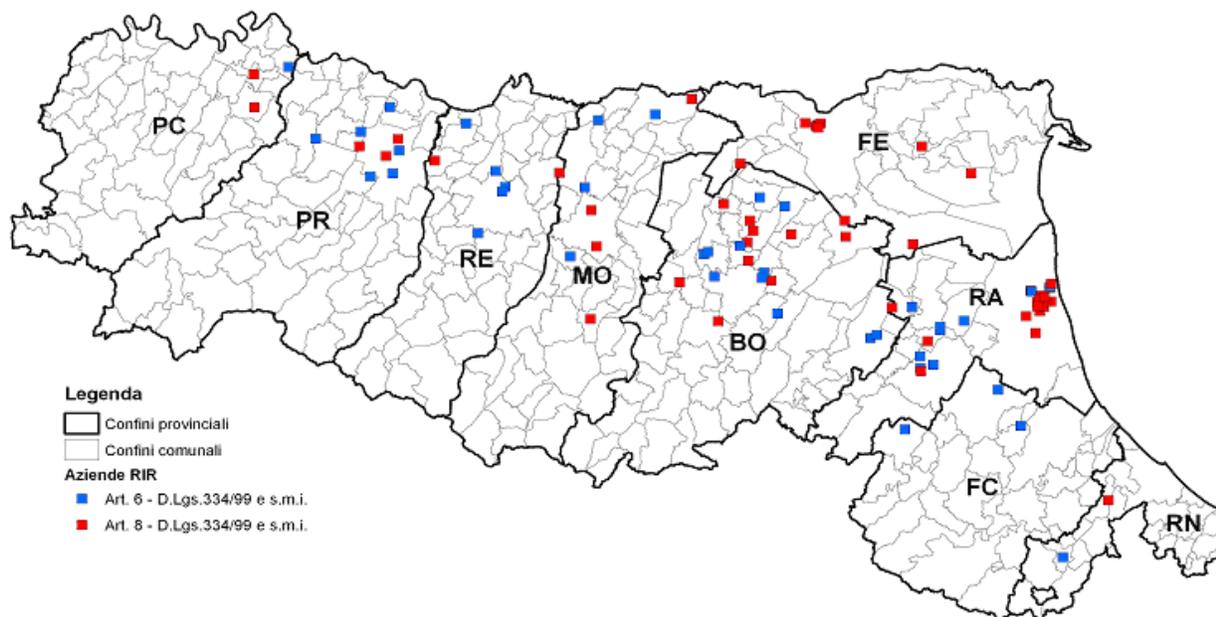


Figura. Localizzazione delle aziende a rischio di incidente rilevante in Emilia-Romagna (2010)

1.8 SINTESI DEI FATTORI AMBIENTALI POSITIVI E NEGATIVI

La valutazione del contesto ambientale evidenzia sia i problemi sia gli aspetti favorevoli dell'ambiente regionale; gli indicatori ambientali informano sulle dinamiche a rischio o sulle possibilità di miglioramento. Per sintetizzare le valutazioni del contesto ambientale è utile organizzare le informazioni attraverso un'analisi dei fattori positivi e negativi rilevanti per il Por (analisi *SWOT*, *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities*, *Threats*). La terminologia di questa analisi distingue i fattori endogeni (fattori di forza e di debolezza) e quelli esogeni (opportunità e rischi); cioè tra i fattori di forza si considerano le variabili che fanno parte integrante del sistema stesso, sulle quali è possibile intervenire attraverso il programma in esame per perseguire obiettivi prefissati; tra le opportunità ed i rischi, invece, si trovano variabili esterne al sistema (lontani nel tempo o nello spazio), che possono condizionarlo positivamente o negativamente. Sulle opportunità ed i rischi non è possibile intervenire direttamente, ma attraverso il programma in questione è possibile predisporre modalità di controllo e di adattamento. E' necessario fare assegnamento sui fattori di forza, attenuare i fattori di debolezza, cogliere le opportunità e prevenire i rischi.

L'efficacia di questa analisi dipende, in modo cruciale, dalla capacità di effettuare una lettura ambientale "incrociata". Per rendere più agevole la lettura "incrociata" i risultati dell'analisi vengono presentati come sintesi tabellare, in modo da comprendere meglio gli aspetti sinergici e

favorire azioni di programma nella direzione dello sviluppo sostenibile. La bontà dell'analisi dei fattori positivi e negativi è funzione della completezza della valutazione "preliminare" di contesto. La valutazione del contesto ambientale deve consentire:

- di strutturare una gerarchia di problemi ambientali rilevanti per la elaborazione del Por;
- di riconoscere le caratteristiche delle diverse componenti ambientali che possono offrire, all'economia del programma, potenzialità di migliore utilizzo e/o di valorizzazione;
- di verificare l'esistenza e la disponibilità delle informazioni necessarie ad affrontare i problemi rilevanti, mettendo in luce le eventuali carenze informative;
- di contestualizzare i problemi più importanti dell'ambito o settore da programmare.

Tabella. Quadro sinottico dei fattori di forza di debolezza, delle opportunità e dei rischi per le principali componenti ambientali in regione Emilia-Romagna

Tema	Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
Razionalizzazione dei sistemi energetici	<ul style="list-style-type: none"> - Le tendenze in atto in regione indicano l'aumento del contributo delle fonti rinnovabili (biomassa, fotovoltaico) - La struttura territoriale regionale si presta a sviluppare forme di generazione energetica distribuita - In regione è alta l'efficienza dei settori più energivori e degli impianti energetici; esistono margini di miglioramento ulteriore - L'Emilia Romagna è seconda in Italia per organizzazioni ISO14001 ed è prima per EMAS registrate, per prodotti con marchio Ecolabel ed EPD 	<ul style="list-style-type: none"> - Nelle zone di pianura sarebbe necessario ridurre le emissioni inquinanti e dei gas climalteranti legate alle trasformazioni energetiche. - In regione mancano conoscenze adeguate su indicatori e su prestazioni energetiche (es. di settori economici, edifici, servizi pubblici, ecc.) - In regione ci sono rallentamenti a realizzare aree produttive ecologicamente attrezzate - In regione è bassa la quota di produttori delle nuove tecnologie energetiche di base per la green-economy 	<ul style="list-style-type: none"> - La regione ha significative potenzialità per produrre biomasse a fini energetici (forestazione, coltivazioni no-food, biogas da allevamenti) 	<ul style="list-style-type: none"> - Le importazioni d'energia in regione sono preponderanti e fondamentali per soddisfare il fabbisogno interno - La regione ha inefficienze significative per la frammentazione territoriale dei centri di consumo energetico
Lotta al cambiamento climatico	<ul style="list-style-type: none"> - In regione esistono numerose conoscenze e politiche per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico (es. Patto dei sindaci, sistema di pianificazione, sistemi informativi, ecc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - In regione bisogna ridurre ulteriormente le emissioni dei gas climalteranti 	<ul style="list-style-type: none"> - Il tema della lotta al cambiamento climatico è oggetto di numerose strategie, internazionali, nazionali e locali, con diversi finanziamenti specifici 	<ul style="list-style-type: none"> - I rischi ambientali cambiamento climatico si sono già manifestati con innalzamento della temperatura ed manifestazioni meteo estreme sempre più frequenti
Tutela e risanamento dell'atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> - In regione alcuni inquinanti atmosferici storici (es. CO, SO2) non sono più un problema significativo - In regione molte attività manifatturiere hanno migliorato i loro controlli ambientali, disaccoppiando i livelli di produzione dalle emissioni inquinanti 	<ul style="list-style-type: none"> - In regione permangono criticità per il superamento di alcuni limiti di qualità dell'aria (PM10, NOx, ozono troposferico, COV) 	<ul style="list-style-type: none"> - Le politiche europee sovraordinate sono determinanti ed hanno una grande influenza per la scala locale e regionale 	<ul style="list-style-type: none"> - I fattori orografici e meteorologici del bacino padano favoriscono l'accumulo di inquinanti atmosferici

Tema	Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
Tutela delle acque	<ul style="list-style-type: none"> - In regione i corpi idrici montani hanno acqua di buona qualità - In regione c'è un elevato grado di copertura e di conformità nei sistemi di depurazione dei reflui - In regione la rete idropotabile ha efficienze superiori alle medie nazionali 	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza in pianura di corsi d'acqua con stato qualitativo non buono, impattati sia da scarichi puntuali, sia da apporti diffusi dall'agricoltura - Presenza di eccessivi prelievi idrici superficiali, con riduzioni delle portate fluviali che possono incrementare l'impatto negativo degli scarichi inquinanti - Lo stato delle acque di transizione è critico, principalmente per impatti antropici - C'è necessità di rinnovamento di parte dei sistemi acquedottistici - C'è scadimento della qualità di alcune falde, per la presenza di nitrati e localmente con la presenza di solventi clorurati - Eccessivi prelievi di acque sotterranee - Opere di drenaggio, derivazione e di difesa idraulica condizionano qualità idromorfologica e funzionalità ecosistemica dei corsi d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> - Il fiume Po ha una grande disponibilità di risorsa e può sopperire a buona parte della domanda irrigua della pianura regionale orientale - Sono disponibili molte conoscenze e potenzialità di miglioramento dell'efficienza dei consumi idrici, soprattutto nel settore delle attività produttive 	<ul style="list-style-type: none"> - Intensificarsi progressiva dei fenomeni siccitosi con danni per funzioni ecologiche, usi irrigui e idropotabili - In regione ci sono falde vulnerabili localizzate principalmente nelle zone pedecollinari, aree di conoide e nel livello freatico

Tema	Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
Gestione dei suoli e dei rischi idrogeologici	<ul style="list-style-type: none"> - In regione si effettuano analisi accurate sullo stato dei terreni impermeabilizzati, instabili, a rischio idrogeologico, soggetti ad erosione costiera e rischio di ingressione marina - In regione sono approvati diversi strumenti tecnici e norme per gestire le principali criticità idrogeologiche 	<ul style="list-style-type: none"> - In regione c'è stato un eccessivo consumo di suolo per l'espansione di insediamenti ed infrastrutture, soprattutto in pianura - In regione ci sono diverse zone esondabili, in relazione a natura della rete idraulica, molto artificializzata, difficile da gestire e per l'intensificazione delle precipitazioni - In regione sono presenti molti terreni contaminati, soprattutto in pianura; serve integrazione sovraregionale-regionale-locale per le azioni di bonifica 	<ul style="list-style-type: none"> - La comunità europea ha reso disponibili finanziamenti significativi per la gestione del rischio idrogeologico 	<ul style="list-style-type: none"> - La geomorfologia dei rilievi regionali comporta significativi fattori di rischio idrogeologico - In regione persistono rischi di erosione costiera per i ridotti apporti di sedimenti dai fiumi, la subsidenza, l'inasprimento delle mareggiate e l'eustatismo - Tutti i comuni regionali sono a rischio sismico; serve una revisione della pericolosità sismica e diversi edifici "sensibili" devono essere verificati

Tema	Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
<p>Gestione dei rifiuti e dei rischi antropogenici</p>	<ul style="list-style-type: none"> - In regione ci sono ottime conoscenze sulla gestione dei rifiuti - In regione ci sono segnali di calo di produzione di rifiuti pro-capite - In regione ci sono segnali di disaccoppiamento fra produzioni di rifiuti urbani e crescita economica - In regione la raccolta differenziata ha un trend di crescita progressiva - In regione si va diffondendo la raccolta dei rifiuti porta-a-porta - In regione ci sono buoni sistemi di recupero dei rifiuti d'imballaggio per legno, metalli, umido, vetro e carta - In regione molti rifiuti d'imballaggio in plastica sono avviati a recupero - Il sistema impiantistico regionale può soddisfare i fabbisogni di smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati - Gli impianti di recupero rifiuti speciali in regione sono distribuiti in modo uniforme e sono prevalenti rispetto ad altre operazioni di smaltimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Produzione dei rifiuti urbani è diminuita, ma si mantiene su livelli alti ed è influenzata da quote di rifiuti speciali assimilati agli urbani - Nel 2011 non è stato raggiunto l'obiettivo di raccolta differenziata; le zone più critiche sono quelle di montagna e i grandi centri urbani - I rifiuti indifferenziati tendono ad aumentare - Nel 2011 oltre il 16% dei rifiuti urbani prodotti è ancora smaltito in discarica - La produzione di rifiuti speciali è molto elevata - Gli strumenti per stimare la produzione e seguire i flussi dei rifiuti speciali non sono adeguati - Molti rifiuti speciali provengono da altre regioni 	<ul style="list-style-type: none"> - Sono disponibili molte conoscenze per la gestione dei rischi di incidente rilevante 	<ul style="list-style-type: none"> - In Emilia-Romagna esistono molti siti contaminati, ma non sono tutti completamente noti e sono limitate le risorse economiche disponibili per le bonifiche - In Regione esistono molti impianti a rischio di incidente rilevante

Tema	Fattori di forza	Fattori di debolezza	Opportunità	Rischi
Tutela della biodiversità e del paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza sul territorio regionale di molte aree di tutela della biodiversità, quali Parchi nazionali e regionali, riserve naturali, siti della Rete Natura 2000 ed Oasi - In regione sono vigenti le norme per regolamentazione le attività antropiche più impattanti nei siti Natura 2000 - È attiva l'attività di monitoraggio e di controllo dello stato della biodiversità in tutto il territorio regionale ed in particolar modo nei siti Natura 2000 - In regione si ha l'incremento delle superfici forestali di elevato valore naturalistico ed ambientale 	<ul style="list-style-type: none"> - I Servizi ecosistemici dell'Emilia-Romagna non sono sufficientemente noti (assorbimento CO2, autodepurazione delle acque, qualità dell'acqua, qualità dell'aria, protezione del suolo, materie prime, servizi ricreativi e culturali, ecc.) - Sono presenti diverse attività antropiche fortemente intrusive ed energivore rispetto agli ambienti naturali (consumi di suolo, impatti su aree naturali-seminaturali) - La qualità del paesaggio naturale e l'eco-funzionalità del territorio sono inibite in modo significativo dalla frammentazione causata dalle attività antropiche 	<ul style="list-style-type: none"> - La biodiversità dell'Emilia-Romagna è ricca per la particolare localizzazione geografica sul limite di transizione tra zona biogeografica Continentale e quella Mediterranea 	<ul style="list-style-type: none"> - I cambiamenti climatici in atto rischiano di ridurre la biodiversità regionale

2. VALUTAZIONE DI COERENZA AMBIENTALE DEL PROGRAMMA

In questa parte del rapporto si confrontano gli obiettivi del Por con gli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello regionale o sovra-ordinato. In particolare la coerenza ambientale riguarda la corrispondenza tra gli obiettivi del Por con quelli ambientali e di sviluppo sostenibile in generale. La valutazione complessiva è che gli obiettivi del Por sono coerenti con gli obiettivi internazionali, nazionali e regionali in materia di ambiente e sviluppo sostenibile.

2.1 SINTESI DELLE SCELTE DEL PROGRAMMA

La strategia del Por dalla Regione Emilia-Romagna si articola in cinque assi inquadrati nella Strategia di Specializzazione Intelligente (Smart Specialisation Strategy, S3), ed un ulteriore asse per l'Agenda urbana (dedicato allo sviluppo urbano sostenibile), a cui concorrono parte dei finanziamenti degli altri assi; in pratica per il sesto asse sull'Agenda urbana si tratta di una declinazione in ambito urbano dell'asse 2 sullo sviluppo dell'ICT e l'attuazione dell'Agenda Digitale, dell'asse 4 sulla promozione della "low carbon economy" e dell'asse 5 sulla valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali. Per garantire un presidio continuo sull'attuazione dell'Agenda Urbana sarà istituito dalla Regione un Laboratorio Permanente sulle politiche urbane inteso come la sede privilegiata del confronto tecnico per definire orientamenti, strumenti e modalità di intervento. L'individuazione delle aree obiettivo dello sviluppo urbano sostenibile, oggetto delle politiche ascrivibili all'Agenda urbana, concorre alle specifiche richieste comunitarie di destinazione di una percentuale consistente dei finanziamenti complessivi (6%). Il governo Italiano inoltre ha identificato le "Aree interne" come una delle opzioni da includere nell'Accordo di Partenariato 2014-2020. Utilizzando vari indicatori economici, sociali ed istituzionale la Regione ha mappato le Aree Interne dell'Emilia-Romagna, individuandole nei territori accomunati da problemi di dissesto idrogeologico, declino demografico, declino delle imprese agricole e artigianali, scarsa densità abitativa, deboli collegamenti. Il contributo del Por per le Aree interne riguarda: la crescita d'occupazione; la valorizzazione delle risorse naturalistiche e storico culturali; il consolidamento ed il recupero dei saperi artigianali, di produzioni locali e dei prodotti tipici di qualità; la crescita organizzativa delle filiere di produzioni tipiche locali di qualità; la tutela del territorio e la valorizzazione del capitale territoriale; lo sviluppo di micro-filiere d'impres nel settore forestale/energetico; il consolidamento e l'innovazione dei servizi alla popolazione, il rafforzamento delle azioni spontanee di "comunità", che fanno leva sull'associazionismo, la mutualità e la valorizzazione del capitale sociale e territoriale. Rispetto a questo insieme di priorità, il contributo del POR si concentrerà innanzitutto sull'offerta turistica di pregio.

Tabella. Sintesi degli assi e degli obiettivi del Por 2014-2020 dell'Emilia-Romagna

Priorità di investimento FESR	Obiettivi specifici del POR	Esempi delle azioni da sostenere
Asse Prioritario 1: Ricerca e innovazione		
<p>Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione provvedendo a promuovere gli investimenti delle imprese in R&I sviluppando collegamenti e sinergie tra imprese, centri di ricerca e sviluppo e il settore dell'istruzione superiore, in particolare promuovendo gli investimenti nello sviluppo di prodotti e servizi, il trasferimento di tecnologie, l'innovazione sociale, l'ecoinnovazione, le applicazioni nei servizi pubblici, lo stimolo della domanda, le reti, i cluster e l'innovazione aperta attraverso la specializzazione intelligente, nonché sostenere la ricerca tecnologica e applicata, le linee pilota, le azioni di validazione precoce dei prodotti, le capacità di fabbricazione avanzate e la prima produzione soprattutto in tecnologie chiave abilitanti e la diffusione di tecnologie con finalità generali</p>	<p>Incremento delle attività di innovazione delle imprese</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivi alle imprese per l'impiego di ricercatori (dottori di ricerca e laureati magistrali con profili tecnico-scientifici) • Sostegno per l'acquisto di servizi per l'innovazione tecnologica, strategica, organizzativa e commerciale delle imprese • Sostegno alla valorizzazione economica dell'innovazione attraverso la sperimentazione e l'adozione di soluzioni innovative nei processi e nei prodotti e nelle formule organizzative nonché attraverso il finanziamento dell'industrializzazione dei risultati della ricerca • Sostegno alle attività collaborative di R&S per lo sviluppo di nuove tecnologie sostenibili, di nuovi prodotti e servizi • Sostegno all'avanzamento tecnologico delle imprese attraverso il finanziamento di linee pilota e azioni di validazione precoce dei prodotti e di dimostrazione su larga scala • Interventi a supporto delle imprese operanti nel settore dei servizi ad alta intensità di conoscenza e ad alto valore aggiunto
<p>Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione provvedendo a potenziare l'infrastruttura per la ricerca e l'innovazione (R&I) e le capacità di sviluppare l'eccellenza nella R&I e promuovere centri di competenza, in particolare quelli di interesse europeo</p>	<p>Rafforzamento del sistema innovativo regionale e nazionale attraverso l'incremento della collaborazione tra imprese e strutture di ricerca e il loro potenziamento</p> <p>Aumento dell'incidenza di specializzazioni innovative in perimetri applicativi ad alta intensità di conoscenza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sostegno alle infrastrutture della ricerca considerate critiche/cruciali per i sistemi trans europei, nazionali e regionali • Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attività di ricerca e sviluppo su poche aree tematiche di rilievo e all'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione della strategia di S3 • Azioni di sistema per il sostegno alla partecipazione degli attori dei territori a piattaforme di concertazione e reti nazionali di specializzazione tecnologica come i Cluster Tecnologici Nazionali e a progetti finanziati con altri programmi europei per la ricerca e l'innovazione • Sostegno alla creazione e al consolidamento di start-up innovative ad alta intensità di applicazione di conoscenza e alle iniziative di spin-off della ricerca in ambiti in linea con le Strategie di special. intelligente
Asse Prioritario 2: Sviluppo ICT e attual. Agenda Digitale		
<p>Migliorare l'accesso alle TIC nonché l'impiego e la qualità delle medesime estendendo la diffusione della banda larga e il lancio delle reti ad alta velocità e sostenendo l'adozione di reti e tecnologie emergenti in materia di economia digitale e sviluppando i prodotti e i servizi delle TIC, il commercio elettronico e la domanda di TIC</p>	<p>Riduzione dei divari digitali nei territori e diffusione di connettività in banda larga e ultra larga ("Digital Agenda" europea)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contributo a "Progetto Strategico Agenda Digitale per la Banda Ultra Larga" e di altri interventi programmati per assicurare capacità di connessione a almeno 30 Mbps, accelerandone l'attuazione nelle aree produttive, nelle aree rurali e interne, rispettando il principio di neutralità tecnologica nelle aree consentite dalla normativa comunitaria • Soluzioni tecnologiche per l'innovazione dei processi interni dei vari ambiti della Pubblica Amministrazione nel quadro del Sistema pubblico di connettività, riguardanti in particolare la giustizia (informatizzazione del processo civile), la sanità e i beni culturali e soluzioni tecnologiche per la realizzazione di servizi di e-Government interoperabili, integrati (joined-up services) e progettati con cittadini e imprese, applicazioni di e-procurement e soluzioni integrate per le smart cities and communities

Priorità di investimento FESR	Obiettivi specifici del POR	Esempi delle azioni da sostenere
		<ul style="list-style-type: none"> Soluzioni tecnologiche per l'alfabetizzazione e l'inclusione digitale, per l'acquisizione di competenze avanzate da parte delle imprese e lo sviluppo delle nuove competenze ICT (eSkills), nonché per stimolare la diffusione e l'utilizzo del web, dei servizi pubblici digitali e degli strumenti di dialogo, la collaborazione e partecipazione civica in rete (open government) con particolare riferimento ai cittadini svantaggiati e alle aree interne e rurali
Rafforzare le applicazioni per l'e-government, l'e-learning, l'e-inclusion, l'e-culture e l'e-health	<p>Digitalizzazione dei processi amm. e diffusione di serv. digitali pienam. interoperabili di PA offerti a cittadini e imprese</p> <p>Potenziamento domanda ICT di cittadini e imprese in termini di utilizzo dei servizi online, inclusione digitale e partecipazione in rete</p>	
Asse Priorit. 3: Competitività e attrattività del sist. prod.		
Sostenere la capacità delle PMI di crescere sui mercati regionali, nazionali ed internazionali e di prendere parte ai processi di innovazione	<p>Rilancio alla propensione di investimenti del sistema produttivo</p> <p>Miglioramento dell'accesso al credito, del finanziamento delle imprese</p> <p>Consolidamento, modernizzazione e diversificazione dei sistemi produttivi territoriali</p>	<ul style="list-style-type: none"> Aiuti per investimenti in macchinari, impianti e beni intangibili, e accompagnamento dei processi di riorganizzazione e ristrutturazione aziendale Supporto allo sviluppo di prodotti e servizi complementari alla valorizzazione di identificati attrattori culturali e naturali del territorio anche attraverso l'integrazione tra imprese delle filiere culturali, turistiche, creative e dello spettacolo, e delle filiere dei prodotti tradizionali e tipici Sostegno a processi di aggregazione e integrazione tra imprese (reti di imprese) nella costruzione di un prodotto integrato nelle destinazioni turistiche (anche sperimentando modelli innovativi quali dynamic packaging, marketing networking, tourism information system, custode relationship management) Sostegno alla competitività delle imprese nelle destinazioni turistiche attraverso interventi di qualificazione dell'offerta e innovazione di prodotto/servizio, strategica ed organizzativa Potenziamento del sistema delle garanzie pubbliche per l'espansione del credito in sinergia tra sistema nazionale e sistemi regionali di garanzia, favorendo forme di razionalizzazione che valorizzino anche il ruolo dei confidi più efficienti ed efficaci Promozione e accompagnamento per l'utilizzo della finanza obbligazionaria innovativa per le PMI (es. minibond)
Sviluppare e realizzare nuovi modelli di attività per le PMI, in particolare per l'internazionalizzazione	Incremento del livello di internazionalizzazione dei sistemi produttivi	<ul style="list-style-type: none"> Progetti di promozione dell'export (anche attraverso la partecipazione a Expo 2015) destinati a imprese e loro forme aggregate individuate su base territoriale o settoriale Incentivi all'acquisto di servizi di supporto all'internazionalizzazione in favore delle PMI Missioni incoming e outgoing per la promozione dell'attrattività ed altre iniziative attive di informazione e promozione rivolte a potenziali investitori esteri
Promuovere l'imprenditorialità, in particolare facilitando lo sfruttamento economico di nuove idee e promuovendo la	Nascita e consolidamento delle micro, piccole e medie imprese	<ul style="list-style-type: none"> Interventi di supporto alla nascita di nuove imprese sia attraverso incentivi diretti, sia attraverso l'offerta di servizi, sia attraverso interventi di micro-finanza

Priorità di investimento FESR	Obiettivi specifici del POR	Esempi delle azioni da sostenere
creazione di nuove aziende, anche attraverso incubatori di imprese		<ul style="list-style-type: none"> • Supporto a soluzioni ICT nei processi produttivi delle PMI, coerentemente con la strategia di smart specialization, con particolare riferimento a: commercio elettronico, cloud computing, manifattura digitale e sicurezza informatica. • Fondo Rotativo per le Nuove Imprese
Asse Prioritario 4: Promozione low carbon economy		
Sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici e nel settore dell'edilizia abitativa	Riduzione dei consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziali e non residenziali e integrazione di fonti rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> • Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smart buildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici • Installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo associati a interventi di efficientamento energetico • Adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, promuovendo installazioni di sistemi automatici di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo e di telegestione energetica della rete)
Promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile delle imprese	Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazione di fonti rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza • Fondo Rotativo per la qualificazione energetica e l'utilizzo di fonti rinnovabili
Promuovere strategie per basse emissioni di carbonio per tutti i tipi di territorio, in particolare le aree urbane, inclusa la promozione della mobilità urbana multimodale sostenibile e di pertinenti misure di adattamento e mitigazione	Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di infrastrutture e nodi di interscambio finalizzati alla mobilità collettiva e relativi sistemi di trasporto • Interventi di mobilità sostenibile urbana incentivando l'utilizzo di sistemi di trasporto a basso impatto ambientale anche attraverso interventi di completamento, l'attrezzaggio del sistema ed il rinnovamento delle flotte • Sistemi infrastrutturali e tecnologici di gestione del traffico e per l'integrazione tariffaria attraverso la realizzazione di sistemi di pagamento interoperabili (quali ad esempio bigliettazione elettronica, infomobilità, strumenti antielusione) • Sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale anche attraverso iniziative di charging hub • Incentivi per l'adozione e la razionalizzazione di sistemi e infrastrutture di distribuzione eco compatibile delle merci
Sviluppare e realizzare sistemi di distribuzione intelligenti operanti a bassa e media tensione	Incremento della quota di fabbisogno energetico coperto da generazione distribuita sviluppando e realizzando sistemi di distribuzione intelligenti	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di reti intelligenti di distribuzione dell'energia (smart grids) e interventi sulle reti di trasmissione strettamente complementari, introduzione di apparati provvisti di sistemi di comunicazione digitale, misurazione intelligente e controllo e monitoraggio come infrastruttura delle "città", delle aree periurbane e delle "aree interne" • Realizzazione di sistemi intelligenti di stoccaggio asserviti a smart grids e a impianti di produzione da FER

Priorità di investimento FESR	Obiettivi specifici del POR	Esempi delle azioni da sostenere
Asse Prioritario 5: Val. ris. artistiche, culturali e amb.		
Conservare, proteggere, promuovere e sviluppare il patrimonio ambientale e culturale	Miglioramento delle condizioni e degli standard di offerta e fruizione del patrimonio nelle aree di attrazione naturale	<ul style="list-style-type: none"> • Interventi per la tutela e la valorizzazione di aree di attrazione naturale di rilevanza strategica (parchi e aree protette in ambito terrestre e marino, paesaggi tutelati) tali da consolidare e promuovere processi di sviluppo • Interventi per la tutela, la valorizzazione e la messa in rete del patrimonio culturale, materiale e immateriale, nelle aree di attrazione di rilevanza strategica tale da consolidare e promuovere processi di sviluppo • Sostegno alla diffusione della conoscenza e alla fruizione del patrimonio naturale attraverso la creazione di servizi e/o sistemi innovativi e l'utilizzo di tecnologie avanzate • Sostegno alla diffusione della conoscenza e alla fruizione del patrimonio culturale, materiale e immateriale, attraverso la creazione di servizi e/o sistemi innovativi e l'utilizzo di tecnologie avanzate
	Miglioramento delle condizioni e degli standard di offerta e fruizione del patrimonio culturale, materiale e immateriale, nelle aree di attrazione	
	Riposizionamento competitivo delle destinazioni turistiche	

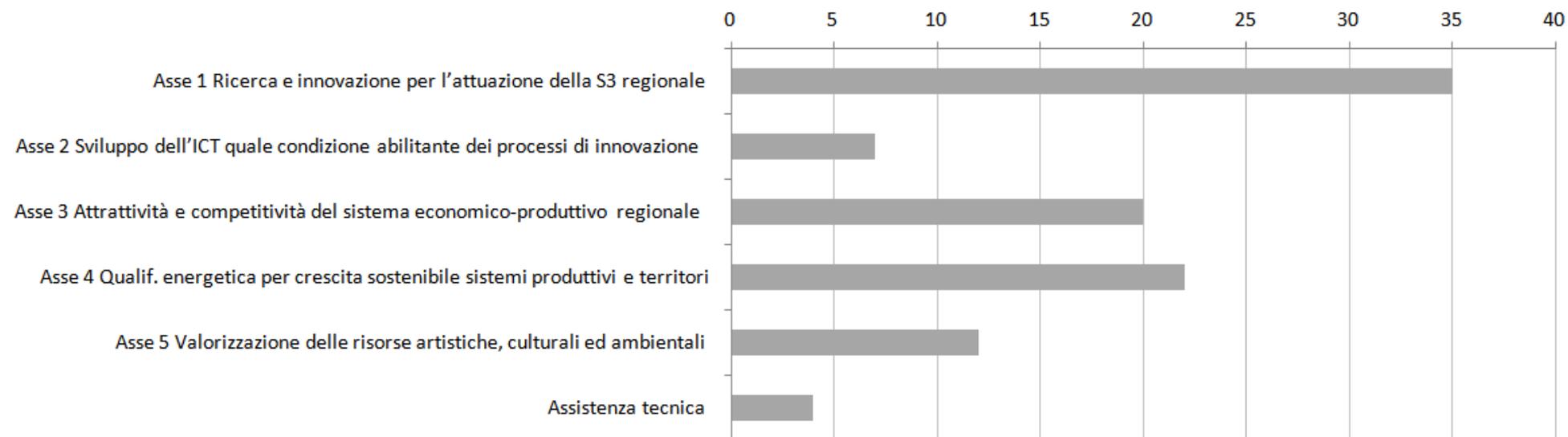


Figura. Piano finanziario degli assi verticali del Por (valori in %). All'asse 6 trasversale sull'attuazione dell'Agenda Urbana concorrono parte dei finanziamenti degli altri assi indicati, per il 6% del totale dei finanziamenti.

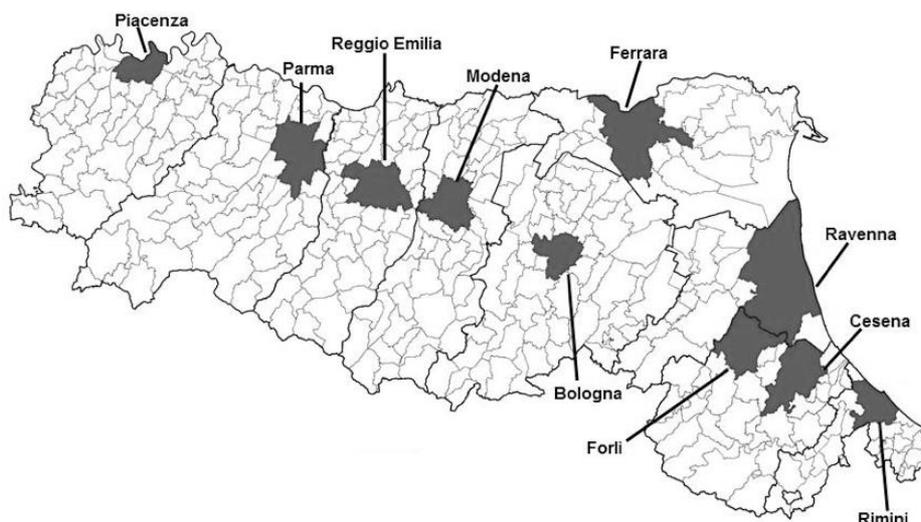


Figura. Città e poli urbani selezionati nel Por per l'Agenda urbana (sviluppo urbano sostenibile).

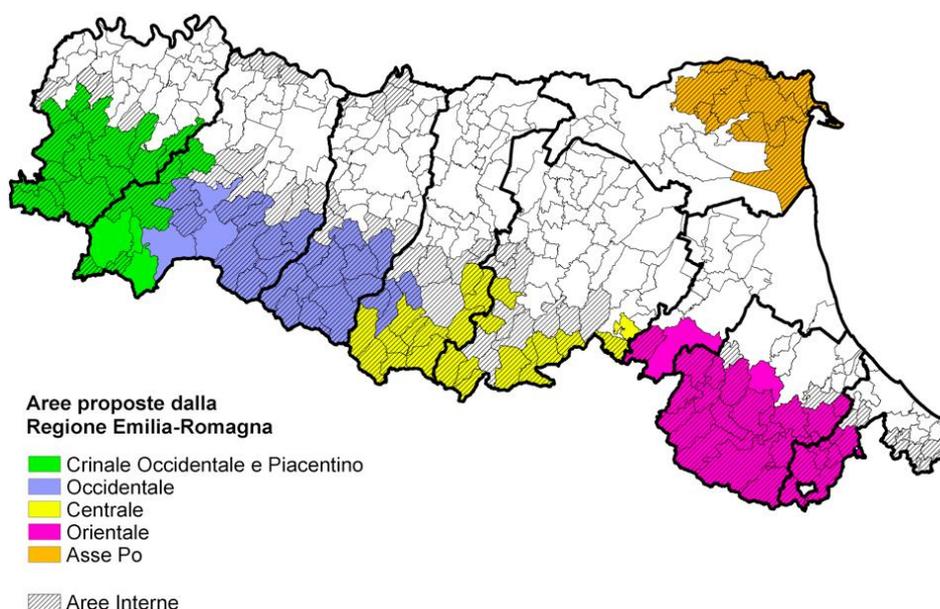


Figura. Aree interne dell'Emilia-Romagna. Tale mappatura è da intendersi non come “zonizzazione”, ma come riferimento per politiche mirate di programmazione o per l’attuazione di progetti sperimentali.

2.2 COERENZA AMBIENTALE INTERNA

La coerenza ambientale interna mira a confrontare tra loro gli obiettivi compresi all'interno degli elaborati di programma. Essendo il presente rapporto ambientale di Vas uno degli elaborati di piano, quello specificamente focalizzato alle valutazioni ambientali, nel seguito si analizza la coerenza tra i risultati del precedente capitolo e gli obiettivi di piano. Il Por ha la possibilità di intervenire, direttamente o indirettamente, sulle questioni ambientali presenti nel territorio regionale: in questa sede in pratica si tratta di verificare se

gli obiettivi scelti dal programma sono coerenti con la valutazione del contesto ambientale riportata nel capitolo precedente. In sostanza si fornisce un giudizio sulla capacità del Por di rispondere alle questioni ambientali presenti nel territorio regionale. Dall'analisi svolta si deduce, in sintesi, un livello positivo di copertura da parte del Por delle questioni ambientali diagnosticate precedentemente.

In particolare gli obiettivi programmati con l'asse 1 su Ricerca e l'Innovazione riguardano il supporto della rete regionale di attori del sistema della conoscenza e dell'innovazione, con un approccio di una *smart specialisation*. Questo approccio supporta tra l'altro anche la Rete Regionale dell'Alta Tecnologia e potrà incrementare l'impegno delle imprese nella prospettiva dello sviluppo sostenibile, della salute e del benessere. La coerenza di questo asse con le esigenze di tutela ambientale sarà perciò confermata nella misura in cui saranno assunti criteri di valutazione integrata ambientale-economica nella selezione degli interventi innovativi e dei risultati della ricerca da finanziare. Le azioni in programma potrebbero quindi essere coerenti con molte delle esigenze di qualificazione ambientale presenti nel territorio dell'Emilia-Romagna. In particolare gli obiettivi per sostenere l'orientamento alla ricerca e sviluppo d'impres e sistemi produttivi, migliorando la qualità e l'efficacia dei processi innovativi può essere coerente con la necessità di migliorare le conoscenze sulle fonti energetiche rinnovabili, sul risparmio energetico, sulle biotecnologie e potrebbero avere molteplici ricadute indirette favorevoli in direzione della sostenibilità ambientale dell'imprenditoria locale.

Gli obiettivi dell'asse 2 sullo sviluppo delle infrastrutture digitali e le applicazioni ICT riguardano la connettività, l'offerta di servizi da parte della Pubblica Amministrazione ed anche la sperimentazione in questo settore. La coerenza ambientale di questi obiettivi è indiretta e può riguardare soprattutto le necessità di miglioramento del rapporto fra pubblica amministrazione e territori amministrati, in termini di efficienza, trasparenza, efficacia delle procedure autorizzative e di diffusione delle informazioni sulla sostenibilità dello sviluppo.

Gli obiettivi programmati per l'asse 3, sull'attrattività e la competitività del sistema economico-produttivo, prevedono significativi sostegni finanziari alle imprese e potrebbero elevare le prestazioni ambientali del settore, o quantomeno migliorare le produzioni senza comportare peggioramenti ambientali. Per confermare la coerenza ambientale dell'asse evidentemente le nuove aree produttive non dovrebbero incidere sugli elementi della Rete Natura 2000 (SIC-ZP) o neppure comportare nuovi elementi di rischio antropogenico, ad esempio allontanandosi dai siti contaminati esistenti. Se in sede di attribuzione degli aiuti si useranno criteri di sostenibilità ambientale e di green-clean-economy, tematiche trasversali all'intero sistema imprenditoriale, il sostegno delle imprese più eco-efficienti potrebbe consentire di incrementare non solo la loro competitività, ma di trainare verso il miglioramento della sostenibilità anche i territori circostanti.

Gli obiettivi dell'asse 4 sulla qualificazione energetica dei sistemi produttivi e dei territori sono strategici e nodali per la qualificazione delle politiche di sviluppo, in particolare per razionalizzare i sistemi energetici, contrastare il cambiamento climatico e tutelare la qualità dell'aria in Emilia-Romagna, oltre che per qualificare il capitale territoriale in generale. Gli interventi e le tecniche a favore della bioedilizia sono indirettamente coerenti con le esigenze di riqualificazione dei paesaggi urbani e di sviluppo dei sistemi di certificazione energetica-ambientale. Gli interventi a favore la mobilità sostenibile oltre a favorire l'efficienza energetica sono assolutamente coerenti con le esigenze indifferibili di risanamento atmosferico delle zone padane.

Gli obiettivi dell'asse 5 sulla valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali per l'attrazione turistica sono coerenti con le necessità di riqualificazione dei paesaggi regionali e più in generale di valorizzazione del capitale territoriale regionale. L'obiettivo specifico sulla qualificazione del sistema dei beni culturali, artistici e ambientali di area vasta, potrà promuovere diversi interventi sul patrimonio urbanistico, ambientale, territoriale e potenzialmente è coerente con molte delle necessità di mitigazione degli impatti ambientali presenti in Emilia-Romagna. L'obiettivo specifico programmato per incrementare l'accessibilità e la fruibilità dei beni per il turismo potrà agire anche nei settori della mobilità e della logistica, con interventi innovativi leggeri, sostenibili, coerenti anche con le politiche di qualificazione energetica e, nel caso di zone montane o collinari, potrebbe avere benefici indiretti anche per la gestione del rischio idrogeologico. Gli investimenti a favore del patrimonio di cultura e bellezza contribuiranno sia a rafforzare l'identità locale sia a creare sviluppo sostenibile nel lungo termine.

Gli obiettivi dell'asse 6 sull'attuazione dell'"Agenda urbana" intende favorire tra l'altro il riequilibrio del sistema urbano policentrico, migliorandone il metabolismo di risorse in termini di sostenibilità ambientale. A questo obiettivo concorrono anche la riqualificazione delle reti infrastrutturali e telematiche. Questo asse che agisce sui territori urbanizzati ricopre le tematiche dello sviluppo in modo trasversale ed è coerente con molte delle esigenze di qualificazione del capitale ambientale; la sua coerenza ambientale sarà confermata nella misura in cui, durante la selezione degli interventi da finanziare, saranno assunti criteri di valutazione integrata ambientale-economica; l'assegnazione dei finanziamenti deve quindi basarsi su criteri di valutazione integrata di più parametri economici-energetici-ambientali.

La strategia del Por per le "Aree interne" comporta tra l'altro la valorizzazione delle risorse naturalistiche e storico culturali; gli obiettivi di questa strategia possono essere coerenti con le necessità di rafforzamento dell'identità paesaggistica e di tutela della natura di territori che stanno subendo fenomeni di depopolamento, riduzione delle attività economiche o dei servizi. Anche per questo asse la coerenza ambientale sarà confermata nella misura in cui saranno assunti criteri di valutazione integrata ambientale-economica nella selezione degli interventi da finanziare.

La valutazione di coerenza interna è illustrata graficamente nel seguito, con una tabella in cui sulle colonne sono riportati i temi della diagnosi ambientale, sulle righe sono riportati i gruppi di obiettivi del Por e nelle celle di matrice sono riportati dei giudizi qualitativi sul livello di coerenza reciproca.

Tabella. Verifica della traduzione della diagnosi ambientale negli obiettivi del Por

I colori nella matrice indicano il livello di coerenza tra obiettivi del Por ed i temi della diagnosi ambientale fatta nel primo capitolo precedente: blu per gli obiettivi molto coerenti, azzurro per quelli coerenti, bianco per quelli senza correlazione significativa. Non si rilevano obiettivi incoerenti

Assi ed obiettivi specifici del Por RER 21014-2020:

	RAZIONALIZZAZIONE DEI SISTEMI ENERGETICI	LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO	TUTELA E RISANAMENTO DELL'ATMOSFERA	TUTELA DELLE ACQUE	GESTIONE DEI SUOLI E DEI RISCHI IDROGEOLOGICI	TUTELA DELLA BIODIVERSITÀ E DEL PAESAGGIO	QUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL TERRITORIO
1							
2							
3							
4							
5							
6							

2.3 COERENZA AMBIENTALE ESTERNA

L'analisi di coerenza esterna è un confronto tra gli obiettivi del Por e le politiche di sviluppo sostenibile predefinite nella normativa e nella pianificazione europea, nazionale e regionale. L'orizzonte temporale di attuazione del programma è di fatto coincidente con le strategie del quadro europeo 2014-2020, richiedendo quindi una coerenza tanto nell'impostazione strategica quanto negli obiettivi perseguiti e negli strumenti di attuazione. In sintesi si valuta che sono molte le politiche e le strategie in materia di sviluppo sostenibile che il Por assume tra i suoi obiettivi; nel Por inoltre non vi sono obiettivi in contrasto con politiche esterne in materia di tutela ambientale. Nel seguito sono descritti gli elementi più significativi di questa coerenza ambientale del Por.

Coerenza in materia di qualificazione dei sistemi energetici, lotta al cambiamento climatico e riduzione dell'inquinamento atmosferico

Ci sono diverse politiche e strategie in materia di energia, clima e inquinamento atmosferico a cui il Por contribuisce i suoi obiettivi. A ciò contribuiscono specificamente le risorse programmate con l'asse 4 sulla qualificazione energetica dei sistemi produttivi e dei territori alla qualificazione delle politiche di sviluppo (e quindi anche la quota parte riservata ai maggiori insediamenti dall'Asse 6 sull'Agenda urbana). Anche gli obiettivi stabiliti dal Por nell'Asse 1 su ricerca e innovazione sono indirettamente legati alle politiche di razionalizzazione energetica; i risultati della ricerca applicata potranno favorire nuove tecnologie utili per sviluppare in modo sostenibile il settore industriale dell'energia, come l'uso di combustibili rinnovabili o di forme mobili sostenibili di energia. La razionalizzazione dei sistemi energetici e la lotta al cambiamento climatico sono temi globali, che pongono sfide importanti a scala mondiale, ma che si devono risolvere con azioni locali: il cambio di comportamento per risparmiare le fonti energetiche non rinnovabili, sfruttare quelle rinnovabili, ridurre le emissioni serra e adattare la regione agli eventi meteo estremi. In Pianura Padana è molto rilevante anche il tema della riduzione dell'inquinamento atmosferico che si lega fortemente alla razionalizzazione dei sistemi energetici ed alla riduzione delle emissioni climalteranti. In un contesto internazionale interessato dalla crisi economica sono soprattutto i modi nuovi per gestire l'offerta e l'offerta di energia che possono giocare un ruolo chiave per migliorare le condizioni di sostenibilità.

Il percorso europeo in generale è indirizzato verso la decarbonizzazione dei sistemi economici e il rafforzamento di un mercato unico dell'energia. L'Unione europea intende conseguire alcuni traguardi strategici: consumi minori basati maggiormente sulle fonti d'energia meno inquinanti, produzioni più pulite ed equilibrate, responsabilizzazione d'impresa senza comprometterne la competitività, organizzazione efficiente del territorio, condizioni favorevoli alla ricerca, all'innovazione ed al cambiamento dei comportamenti dissipativi. L'Unione ha inquadrato la politica energetica comune con il pacchetto di provvedimenti sull'energia (strategia "20-20-20" adottata nel 2007), oltre che varie altre norme quadro (come la Direttiva 2004/8/CE sulla promozione della cogenerazione, la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, la Direttiva 2001/77/CE sull'energia elettrica da fonti rinnovabili, la Direttiva 2009/28/CE che promuove nei trasporti l'uso di fonti energetiche rinnovabili). In Europa ogni politica, piano o programma dovrebbe cercare di contribuire a razionalizzare i sistemi energetici ed a contrastare i cambiamenti climatici, soprattutto attraverso l'uso di strumenti basati sulle leggi di mercato ed sul rafforzamento dell'innovazione. La Commissione europea all'inizio del 2013 ha definito una sua Strategia di *adattamento* ai cambiamenti climatici (COM(13)3288) ed ora intende sostenerla, anche sulla base dell'impegno volontario degli enti locali (es. con il "Patto dei

Sindaci”, avviato fin dall'adozione del Pacchetto europeo su clima ed energia nel 2008). Anche il miglioramento della qualità dell'aria è un elemento centrale della normativa ambientale europea. La strategia sull'inquinamento atmosferico fu la prima a essere formalmente adottata dalla Commissione; attualmente la Direttiva 2008/50/CE ha indotto una revisione generale della legislazione europea in materia di qualità dell'aria. Le richieste europee per ridurre l'inquinamento atmosferico comporteranno investimenti aggiuntivi per i territori locali, ma a fronte notevoli risparmi, soprattutto in termini sanitari; si prevedono notevoli ricadute positive indirette anche per le altre componenti ambientali e per la protezione della biodiversità.

A scala italiana, in un contesto socio-economico incerto, diversi segmenti produttivi importanti soffrono situazioni economico-finanziarie difficili. La strategia energetica nazionale ha cercato di allinearsi a quella europea per sviluppare entro il 2020 alcune politiche prioritarie per l'Italia: sulle energie rinnovabili, sul mercato elettrico, sul sistema di governance del settore. Mucha attenzione nella strategia italiana è volta a ridurre i costi dell'energia; ma lotta al cambiamento climatico per l'Italia è rilevante anche in relazione alla fragilità dei suoi precari equilibri idrogeologici. Nei prossimi mesi sarà importante l'assunzione di una Strategia italiana per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici, così com'è già stata approvata in altri Stati dell'Unione. La normativa italiana per la qualità dell'aria è in continuo divenire: ha subito una riformulazione radicale con il Dlgs n. 152/2006 ed entro il 2020 sarà necessario adeguarla ulteriormente, per coinvolgere maggiormente i settori e le politiche che possono incidere sull'inquinamento atmosferico. Il D.Lgs 155/10 prevede che le Regioni adottino piani settoriali per agire sulle principali sorgenti d'emissione. Si ricorda inoltre che lo Stato italiano ed alcune Regioni, fra cui l'Emilia-Romagna, sono sottoposti a procedura d'infrazione comunitaria per gli eccessivi superamenti dei limiti sulla qualità dell'aria.

Il Por a scala regionale in Emilia-Romagna s'inquadra in diverse politiche settoriali, energetiche e di riduzione delle emissioni, definite principalmente con il Piano energetico regionale, i suoi strumenti attuativi e la Legge regionale n. 26/2004. Gli obiettivi fondamentali di questi strumenti riguardano soprattutto la promozione degli usi efficienti dell'energia, il risparmio energetico, lo sviluppo delle fonti rinnovabili, la riqualificazione del sistema elettrico, lo sviluppo di nuove tecnologie nell'industria, la certificazione energetica degli edifici, lo sviluppo dei servizi di energy-management e lo sviluppo di molti piani d'azione locale (PAES) nell'ambito del Patto dei Sindaci. La Regione Emilia-Romagna è impegnata nella promozione di impianti cogenerativi sia di piccola taglia sia associati a reti di teleriscaldamento urbano (delibera di Assemblea legislativa n. 156/08 e s.m.). La Regione Emilia-Romagna ha attivato nel 2009 un proprio sistema di certificazione energetica degli edifici ed ha avviato un aggiornamento normativo dei requisiti minimi di efficienza energetica degli edifici: entro il primo semestre del 2014 si prevede la revisione complessiva della disciplina di settore, con la definizione di un piano regionale per la diffusione di edifici a energia quasi zero. Nel prossimo futuro in Emilia-Romagna si dovranno approvare ulteriori politiche settoriali, soprattutto sull'adattamento ai mutamenti climatici in atto e sulla razionalizzazione dei consumi di energia termica. La Regione inoltre ha avviato il percorso d'approvazione del Piano Integrato di Qualità dell'Aria, fondamentalmente per limitare le emissioni inquinanti al 2020 e dar seguito alla procedura d'infrazione europea.

Tabella. Coerenza degli assi del Por con le politiche europee, nazionali e regionali in materia di qualificazione dei sistemi energetici

In colonna sono indicati gli assi del Por.
 In riga sono indicati obiettivi esterni al programma.
 In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza:
 - A coerenza alta
 - P coerenza possibile
 Non si rilevano obiettivi incoerenti.

OBIETTIVI ESTERNI DI QUALIFICAZIONE DEI SISTEMI ENERGETICI

	Asse 1 - Ricerca e innovazione	Asse 2 - Sviluppo delle infrastrutture ed applicazioni ICT	Asse 3 - Attrattività e competitività del sistema economico-prod.	Asse 4 - Qualificaz. energetica di sistemi produttivi e territori	Asse 5. Val. risorse artistiche, culturali, amb. per attraz. turistica	Asse 6 - Attuazione dell'Agenda urbana	Strategia per le Aree interne	INDICATORI PRESTAZIONALI
Ridurre i consumi di energia primaria rispetto a tendenze del 2020 (Str."20-20-20" UE, Dir. 2012/27/UE; Str. Horizon 2020 UE; Str. energetica IT; Piano energetico RER)	P			A		A	P	Consumi di energia primaria e indici d'intensità energ.
Ridurre i consumi energetici di edifici di amministrazioni pubbliche (Dir. 2010/31/UE)				A		A		Consumi energetici di edifici pubblici
Ridurre i consumi energetici di edifici (Dir. 2010/31/UE; Del. n.1366/2011 RER)				A		A		Consumi energetici di edifici nuovi
Fornitura di energia elettrica a basso costo ed a basse emissioni (Str. Horizon 2020 UE)	P			A		A		Costi ambientali e prezzi dell'energia elettrica
Ridurre i costi energetici per l'Italia, allineandoli a quelli europei (Str. energetica IT)	P			A		A		Prezzi dell'energia
Sviluppare combustibili rinnovabili e forme mobili sostenibili di energia (Str. Horizon 2020 UE)	A							Impronta carbonica dei carburanti
Sviluppare in modo sostenibile il settore industriale dell'energia (Str. energetica IT)	A							Impronta ecologica dei settori industr. energetici
Migliorare sicurezza ed indipendenza di approvvigionamento energetico (Str. energetica IT; Piano energetico RER)				A		A		Inport netto di energia
Aumentare le FER sui consumi finali di energia (Str. "20-20-20" UE;; Dir. 2009/28/CE; Str. energetica IT; Piano energetico RER)				A		A		<u>% di FER nei consumi en.finali</u>
Incrementare le FER sul consumo elettrico totale (Dir. 2001/77/CE; Str. sostenibilità UE)				A		A		% di FER nei consumi el.totali
Valorizzare le FER anche rispetto a tematiche d'uso del suolo (Piano territoriale regionale RER; Criteri localizzativi impianti FER RER)				A		A	P	Estensione territoriale di usi dei suoli energetici
Aumentare le FER in % del consumo finale di energia nel settore trasporti (Str. sostenibilità UE; Dir. 2009/28/CE; Str. energetica IT; Piano energetico RER)				A		A		% FER su consumi finali nei trasporti

Tabella. Coerenza degli assi del Por con le politiche europee, nazionali e regionali in materia di lotta al cambiamento climatico e riduzione delle emissioni inquinanti

In colonna sono indicati gli assi del Por.
 In riga sono indicati obiettivi esterni al programma
 In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza:
 - A coerenza alta
 - P coerenza possibile
 Non si rilevano obiettivi incoerenti.

OBIETTIVI ESTERNI DI LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO E RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE

	Asse 1 - Ricerca e innovazione	Asse 2 - Sviluppo delle infrastrutture ed applicazioni ICT	Asse 3 - Attrattività e competitività del sistema economico-prod.	Asse 4 - Qualificaz. energetica di sistemi produttivi e territori	Asse 5. Val. risorse artistiche, culturali, amb. per attraz. turistica	Asse 6 - Attuazione dell'Agenda urbana	Strategia per le Aree interne	INDICATORI PRESTAZIONALI
Riduzione le emissioni serra: target per 2020, 2030, 2050 (Str. "20-20-20" UE; Str. decarbonizzazione economia UE; Str. Horizon 2020 UE; Str. energetica IT; Patto di Sindaci)				A		A		Indice di emissione serra
Promuovere azioni di adattamento a cambiamenti climatici (COM(13)3288 UE Comunicazione su Adattamento a cambiamenti climatici; Patto dei Sindaci)					P	P	P	Indici di attuazione dei piani d'adattamento ai camb. climatici
Migliorare la valutazione dei rischi climatici e sviluppare misure di adattamento e prevenzione (Str. Horizon 2020 UE)				P		P		Danni sanitari ed economici per il cambiamento climatico
Ridurre le emissioni serra dal ciclo di vita dei carburanti (Dir. 98/70/CE)	P							Emissioni serra dal ciclo di vita dei carburanti
Ridurre emissioni serra dei trasporti: soglie fino al 2050 (Tabella di marcia europea per un'unica area trasporti)	P			A		A		Emissioni serra dei trasporti
Ridurre veicoli alimentati in modo convenzionale nelle città: soglie fino al 2050 (Tabella di marcia europea per un'unica area trasporti)				A		A		Volume di traffico urbano di veicoli convenzionali
Ridurre emissioni della logistica in maggiori centri urbani: soglie fino al 2030 (Tabella di marcia europea per un'unica area trasporti)				A		A		Emissioni serra della logistica urbana
Ridurre emissioni di gas inquinanti (Dir. 2001/81/CE; Dir. 2010/75/UE; Str. tematica UE su inquin. atmosf. COM(2013)_918)	P		P	A		A		Emissioni atmosf. inquinanti
Limitare esposizione umana a vari inquinanti atm. con misure a scala locale-generale (Dir. 2008/50/CE; Str. tematica UE su inquin. atmosf.)				P		P		Immissioni di inquinanti atm. Indici danno sanitario per inquin. atmosf.
Migliorare il profilo ecologico del parco veicolare (Dir. 1999/94/CE; DPR. 84/2003 Piano regionale dei trasporti RER)				A		A		Impronta ecologica del parco veicolare
Ridurre inquinamento atmosferico generato da trasporti regionali (Piano regionale dei trasporti RER)				A		A		Emissioni inquinanti dai trasporti regionali

Coerenza con gli obiettivi di qualificazione ambientale del territorio.

Il Por è fondamentalmente indirizzato a sostenere il capitale territoriale soprattutto in un'ottica di green-economy.

Il programma, oltre ai contenuti dell'asse 4 sulla qualificazione energetica, con l'asse 5, sulla valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali, funzionale all'attrazione turistica, è coerente con le molteplici strategie europee, nazionali e locali in materia di tutela del paesaggio.

L'Asse 5 agirà soprattutto in aree di rilevanza strategica; e quindi anche nei maggiori insediamenti, con la quota parte riservata dall'Asse 6 sull'Agenda urbana; la possibilità di migliorare il paesaggio trova in parte riscontro anche nella strategia sulle Aree interne, almeno per quelle azioni volte a valorizzare le risorse naturalistiche e storico culturali, e limitatamente nell'Asse 4 per l'obiettivo sulla "buona mobilità" a favore di un'illuminazione pubblica più efficiente. La Convenzione europea del paesaggio nel 2000 ha sviluppato un nuovo modo di intendere la tutela paesaggistica, un po' in antitesi con la Convenzione dell'Unesco del 1972, perché si prefigge lo scopo di tutelare tutti i paesaggi, non solo quelli di particolare valore; l'idea innovativa è che il paesaggio è un bene in se, alla stregua di ogni altra categoria concettuale da proteggere giuridicamente. La Commissione europea si è anche impegnata per favorire l'uso sostenibile del suolo, con la Strategia tematica per la protezione del suolo, del 2006 che promuove buone pratiche per mitigare gli effetti negativi dell'impermeabilizzazione sulle funzioni del suolo; questo obiettivo generale è stato ulteriormente esplicitato nel 2011 con la Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse.

Il Por è coerente con i suoi contenuti anche con varie politiche e strategie in materia di gestione sostenibile delle produzioni. I consistenti finanziamenti del Por per l'asse 1 su Ricerca e l'Innovazione potrebbero migliorare le prestazioni delle imprese nella prospettiva dello sviluppo sostenibile, della salute e del benessere. La coerenza ambientale di questo asse evidentemente sarà confermata nella misura in cui saranno assunti criteri di valutazione integrata ambientale-economica nella selezione degli interventi da finanziare. L'obiettivo di sostenere la ricerca nei sistemi produttivi è coerente con le strategie europee sull'uso sostenibile delle risorse naturali senza penalizzare lo sviluppo economico (COM(2005)-670). Per ridurre e prevenire l'inquinamento delle attività industriali, l'Unione ha adottato un sistema normativo sulla prevenzione e controllo integrato dell'inquinamento ("IPPC", Integrated Pollution Prevention and Control; Dir. 2008/1/CE, integrata poi dalla direttiva in materia di emissioni industriali Dir. 2010/75/UE). Gli obiettivi indicati dall'Unione cercano di ridurre le pressioni ambientali in ogni fase del ciclo di vita delle risorse (Life Cycle Thinking, Lct). La valutazione dei cicli di vita ha comportato diverse conseguenze trasversali, tra cui le politiche integrate di ricerca sui prodotti, sulle ecotecnologie, sui trasporti, sull'energia o sui rifiuti. Nel settore dei prodotti chimici l'attività dell'Ue si inserisce in un processo avviato da tempo; per limitare i rischi ambientali connessi alle sostanze chimiche l'Ue si è posta alcune finalità prioritarie: identificare le sostanze pericolose, valutarne i rischi che presentano per l'uomo e per l'ambiente, limitarne l'utilizzo e tracciarne i movimenti sul mercato. La normativa REACH (registrazione, valutazione e autorizzazione delle sostanze chimiche; Reg.CE n. 1907/2006) stabilisce un assetto giuridico articolato per migliorare la protezione della salute umana e dell'ambiente, mantenendo pure la competitività e rafforzando lo spirito d'innovazione dell'industria chimica. In Italia per promuovere politiche produzioni e consumi sostenibili Stato e amministrazioni regionali hanno avuto a disposizione vari strumenti economici, che agiscono sui due lati dell'offerta e della domanda, incentivando comportamenti virtuosi e penalizzando quelli negativi da un punto di vista ambientale; sul versante degli incentivi a favore della green-economy negli ultimi anni si sono realizzate

diverse iniziative (es. incentivi per interventi di razionalizzazione energetica), ma le politiche di finanziamento sono cambiate molto frequentemente e gli operatori economici spesso hanno denunciato difficoltà ad operare in condizioni d'incertezza economico-finanziaria; i finanziamenti del Por dell'Emilia-Romagna potranno mitigare queste difficoltà espresse dal settore produttivo.

Tabella. Coerenza degli assi del Por con le politiche europee, nazionali e regionali in materia di qualificazione ambientale del capitale territoriale

In colonna sono indicati gli assi del Por.
 In riga sono indicati obiettivi esterni al programma
 In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza:
 - A coerenza alta
 - P coerenza possibile
 Non si rilevano obiettivi incoerenti.

**OBIETTIVI ESTERNI DI TUTELA
 QUALIFICAZIONE AMBIENTALE DEL CAPITALE
 TERRITORIALE**

	Asse 1 - Ricerca e innovazione	Asse 2 - Sviluppo delle infrastrutture ed applicazioni ICT	Asse 3 - Attrattività e competitività del sistema economico-prod.	Asse 4 - Qualificaz. energetica di sistemi produttivi e territori	Asse 5. Val. risorse artistiche, culturali, amb. per attraz. turistica	Asse 6 - Attuazione dell'Agenda urbana	Strategia per le Aree interne	INDICATORI PRESTAZIONALI
Promuovere la transizione verso l'economia verde grazie all'innovazione ecocompatibile (Str. Horizon 2020 UE)	A		P					Finanziamenti per l'ecoinnovazione
Promuovere le biotecnologie competitive e le bioindustrie sostenibili (Str. Horizon 2020 UE)	A	P	P					Finanziamenti in biotecnologie
Premiare gli investimenti in efficienza con politiche incentivanti e di mercato (Tabella di marcia per un'Europa efficiente)			P	A		P		Indici di impatto degli eco-incentivi
Disaccoppiare il benessere dal consumo di risorse e garantire l'approvvigionamento sostenibile di materie prime (Tabella di marcia per un'Europa efficiente; Str. Horizon 2020 UE)	P	P	P	P	P	P	P	Indici di disaccoppiamento benessere-consumi
Favorire sostenibilità d'uso di risorse naturali ed il principio di precauzione nella loro gestione (Str. biodiversità IT)	P		P	A		P		Impronta ecologica per uso di risorse natural
Gestire i rifiuti come una risorsa (Tabella di marcia per un'Europa efficiente; Dir. 2008/98/CE)	P		P					% di riuso-riciclo dei rifiuti
Rafforzare meccanismi per lo sviluppo del turismo sostenibile (Str. biodiversità IT)					A	P	P	Impronta ecologica dei sistemi turistici
Sviluppare sistemi di trasporto più efficienti dal punto di vista ambientale (Str. Horizon 2020 UE)				A	P	A	P	Impronta di carbonio dei sistemi di trasporto
Riqualificazione della rete della mobilità locale e del trasporto collettivo (Piano territoriale regionale RER)				A	P	A	P	Indici di qualità di mobilità locale e di trasp. collettivo
Accrescere la qualità sociale e culturale dei cittadini (Piano territoriale regionale RER)					A	A	A	Indici di qualità della vita delle persone
Migliorare strumenti e metodi scientifici a sostegno di politiche e di regolamentazione dello sviluppo (Str. Horizon 2020 UE)	A	A						Finanziamenti per lo sviluppo di sistemi di supporto decisionale
Diffondere informazioni su prestazioni ambientali dei prodotti-servizi per incentivare consumi efficienti (Tabella di marcia per un'Europa efficiente)		A						Diffusione sistemi di eco-certificazione di prodotti-servizi
Supportare la diffusione delle tecnologie avanzate dell'informazione e della comunicazione (Piano territoriale regionale RER)		A						Indici penetraz. di tecnologie avanzate dell'informazione

Tabella. Coerenza degli assi del Por con le politiche europee, nazionali e regionali in materia di tutela del paesaggio.

In colonna sono indicati gli assi del Por.
 In riga sono indicati obiettivi esterni al programma
 In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza:
 - A coerenza alta
 - P coerenza possibile
 Non si rilevano obiettivi incoerenti.

OBIETTIVI ESTERNI DI TUTELA DEL PAESAGGIO	Asse 1 - Ricerca e innovazione	Asse 2 - Sviluppo delle infrastrutture ed applicazioni ICT	Asse 3 - Attrattività e competitività del sistema economico-prod.	Asse 4 - Qualificaz. energetica di sistemi produttivi e territori	Asse 5. Val. risorse artistiche, culturali, amb. per attraz. turistica	Asse 6 - Attuazione dell'Agenda urbana	Strategia per le Aree interne	INDICATORI PRESTAZIONALI
Promuovere l'ordinato sviluppo del territorio, salubrità e vivibilità dei sistemi urbani (Piano territoriale regionale RER)				P	A	P	P	Indici urbanistici per verde, rischi e accesso ai servizi
Ridurre il consumo di suolo non antropizzato e incentivare programmi di recupero in aree già urbanizzate (Str. biodiversità IT)				P	A	A		Estensione del consumo di suolo e indici atificial. suoli
Recuperare le aree naturali entro le città (Str. biodiversità IT)					P	P		indici di biodiversità in ambito urbano
Promuovere modelli di città compatta più funzionale ed efficiente da un punto di vista energetico (Piano territoriale regionale RER)				P	P	P		Indici di sprawl urbano
Sviluppare la domanda di mobilità di corto raggio (Piano territoriale regionale RER)				P		P		% mobilità di corto raggio

3. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI DEL PROGRAMMA

In questo capitolo del rapporto sono valutati gli effetti ambientali significativi del Por.

In sintesi si stima che il Por possa offrire significative opportunità di miglioramento ambientale, soprattutto in termini di riduzione delle emissioni serra e di razionalizzazione del sistema energetico.

Per precisare questi effetti che l'attuazione del programma potrebbe comportare, si procede con una logica causale per successive approssimazioni: partendo dall'individuazione degli obiettivi e delle attività previste dal Por si stimano effetti ambientali significativi, in considerazione di molteplici relazioni causa-effetto. Gli effetti significativi vengono poi descritti nel dettaglio se sono specificate le azioni del programma in relazione ai loro effetti sui sistemi ambientali. In questo percorso valutativo è necessario fare ricorso agli indicatori ambientali prestazionali del programma, correlati agli obiettivi. In pratica gli indicatori prestazionali servono sia per formulare giudizi di compatibilità sia per effettuare il monitoraggio ambientale durante la gestione del programma. Il presente processo valutativo preliminare (ex-ante) produce in effetti requisiti di compatibilità ambientale ed indicazioni utili per le valutazioni successive (in itinere ed ex post) e per il controllo degli effetti reali del programma.

3.1 INTERVENTI RILEVANTI PER L'AMBIENTE

Le attività rilevanti per l'ambiente connesse al piano sono selezionate seguendo una logica causa-effetti che parte dagli obiettivi specifici del programma. L'analisi di scenario, fatta attraverso la stima previsionale di alcuni indicatori ambientali, consentirà poi di valutare meglio le opzioni di piano, anche in relazione ad obiettivi misurabili di medio-lungo termine. Per inquadrare le attività rilevanti sono usate alcune matrici coassiali, collegate in sequenza di causa-effetto, che esplicitano relazioni tra assi-attività-rischi/opportunità-impatti:

- assi del Por x possibili azioni determinanti gli effetti ambientali;
- azioni x pressioni ambientali (positive o negative);
- pressioni ambientali x ricettori ambientali impattati.

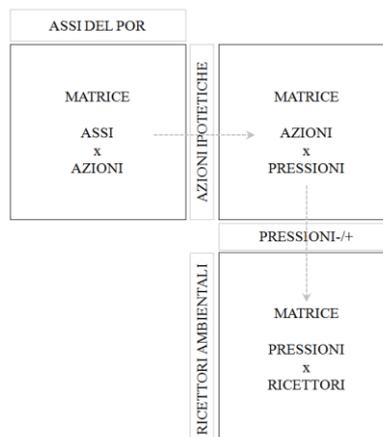


Figura. Schema della logica causa-effetto per definire gli effetti ambientali del Por, descritta attraverso le matrici coassiali. Nelle celle di ciascuna matrice è segnalata la presenza di correlazioni causa-effetto tra le categorie presenti su righe-colonne. Dalla lettura delle matrici si desumono gli effetti ambientali più significativi che il Por può produrre. Alcuni degli effetti ambientali potenziali e maggiormente significativi sono valutati nel seguito, attraverso analisi ed indicatori ambientali specifici.

ASSE PRIORITARIO DEL POR						ATTIVITA', OPERE E IMPIANTI IPOTETICI
1. Ricerca e innovazione	2. Sviluppo ICT ed attuazione Agenda Digitale	3. Competitività ed attrattività del sistema produttivo	4. Promozione della low carbon economy	5. Valorizzazione delle risorse artistiche, culturali e ambientali	Assistenza tecnica	
B		M	B			→ Edifici produttivi, officine, capannoni
B		A				→ Trasformazioni e lavorazioni industriali
			A			→ Impianti fotovoltaici
			A			→ Pannelli solari termici
			A			→ Impianti geotermici superficiali
			A			→ Impianti geotermici profondi
			A			→ Aerogeneratori
			A			→ Centrale idroelettrica
			A			→ Centrali termoelettriche a biomassa
			A			→ Centrali termoelettriche a metano
			A			→ Impianti produzione biocarburanti
			B			→ Sostegni di elettrodotti
			B			→ Conduttori elettrici aerei
			B			→ Conduttori elettrici interrati
			M			→ Impianti di trasformazione elettrica
			M			→ Oleodotti, gasdotti vapordotti
			B			→ Impianti di illuminazione
			B			→ Impianti riscaldamento/refrigerazione
M	A	B	M	B		→ Sistemi supp. decisionale, informativi, formativi
B		B	M			→ Certificazioni di qualità ambientale
			A			→ Riqualificazione energetica di edifici
			A			→ Riqualificazione illuminazione pubblica
			A			→ Controllo emissioni da attività industriali
B			M	M		→ Cantieri edili (manufatti, traffico)
B			B			→ Trasporto esterno rifiuti
					A	→ Rendicontazione dei piani di sviluppo

Figura. Matrice di correlazione degli assi di programma con le azioni possibili determinanti dal punto di vista ambientale. Nelle celle della matrice sono segnalate le correlazioni causa-effetto tra le categorie presenti su righe-colonne; le correlazioni più alte sono evidenziate con "A", quelle medie con "M" e quelle più basse con "B".

Per specificare gli effetti del programma sulle varie tematiche ambientali e socio-economiche si è quantificato il risultato delle matrici co-assiali precedenti. Il Piano di Finanziamento prevede una assegnazione finanziaria ai vari assi; è quindi interessante valutare gli effetti sui ricettori ambientali variando la ripartizione dei fondi sugli obiettivi specifici, fermo restando il totale per assi. Per ciascuno dei 23 ricettori ambientali, indicati nell'ultima matrice coassiale, sono stati quindi calcolati, in modo automatico, i valore minimo e massimo d'impatto (ottenendo molti scenari alternativi: 46).

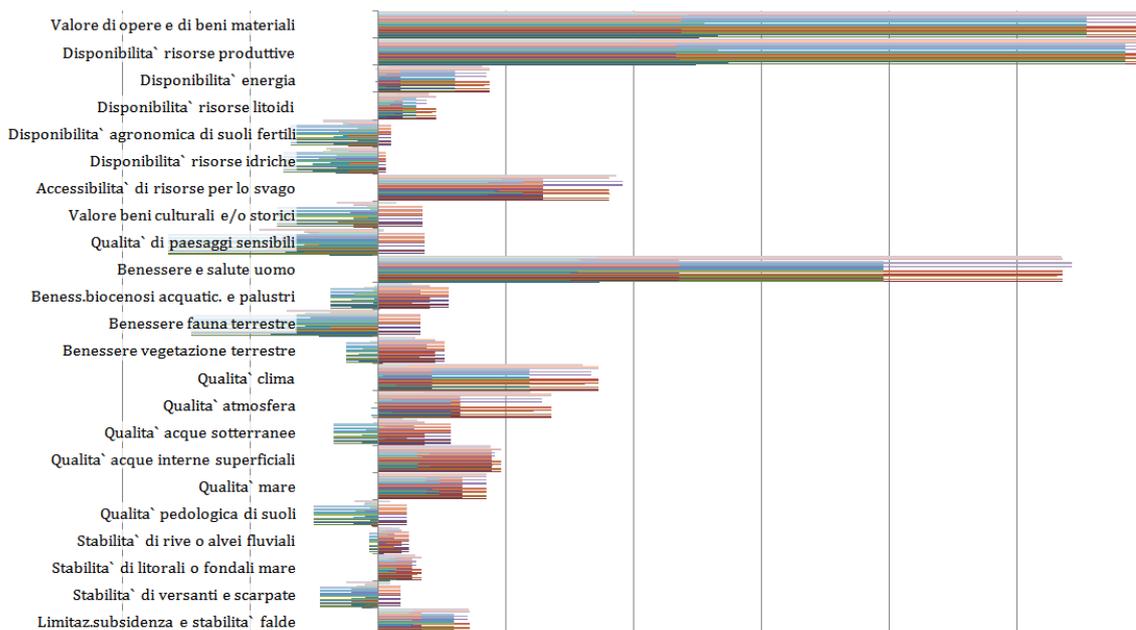


Figura. Stima della variabilità degli indici di impatto sui ricettori ambientali al variare dell'assegnazione finanziaria ai singoli obiettivi specifici. Per ciascun ricettore si hanno 46 linee, corrispondenti ai vari scenari alternativi considerati. Nonostante la valutazione sia ancora qualitativa, l'impatto sul ricettore può essere pensato come un impatto migliorativo (beneficio) se la linea è nel semiasse positivo, nella parte destra del grafico, mentre come un impatto negativo (danno) se la linea si trova nel semiasse negativo, nella parte sinistra del grafico.

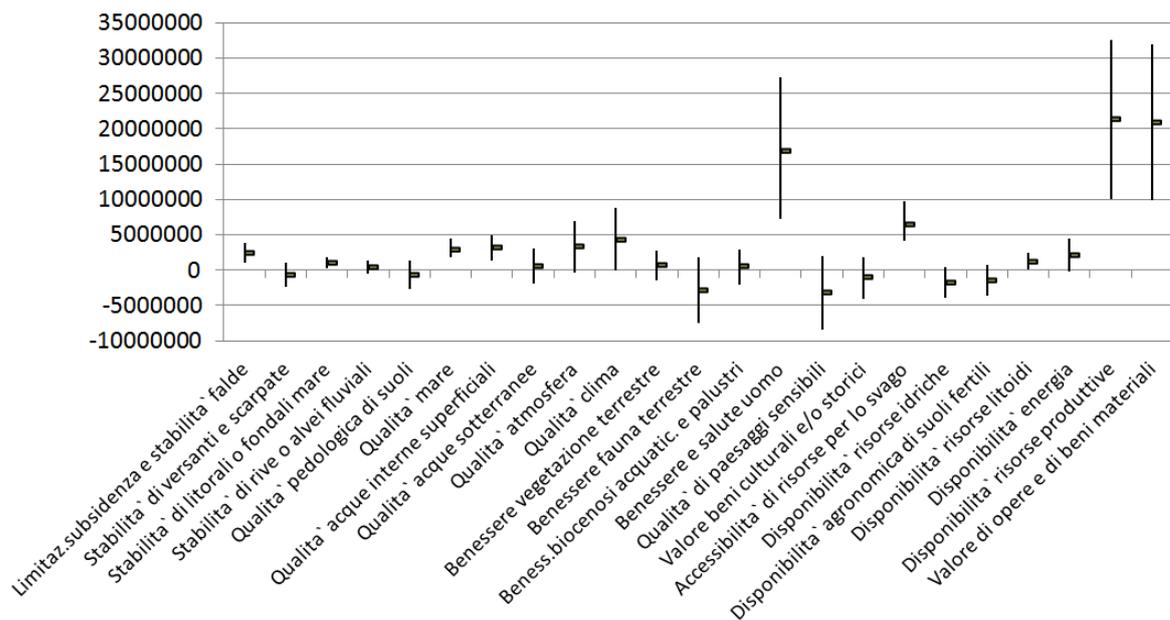


Figura 1: Intervallo di variabilità degli indici di impatto per i vari ricettori. Per ciascun ricettore viene mostrato il valore minimo che può assumere, il massimo ed un valore intermedio.

Dal grafico si può quindi osservare che;

- per ciascuno dei ricettori, esiste sempre uno scenario fra quelli possibili che migliora lo stato attuale;
- per alcuni ricettori, si ha un miglioramento in tutti i possibili scenari, cioè il Por ha effetti migliorativi indipendentemente dalla ripartizione che si farà delle risorse in singoli obiettivi specifici; tra questi ricettori ci sono soprattutto la qualità del clima e il benessere dell'uomo, oltre alla limitazione della subsidenza e della stabilità delle falde, la stabilità di litorali o fondali mare, la qualità del mare, la qualità delle acque interne superficiali, l'accessibilità di risorse per lo svago, la disponibilità di risorse litoidi, la disponibilità di risorse produttive e il valore di opere e di beni materiali;
- per molti dei rimanenti ricettori, i benefici sono comunque più ampi dei danni, mostrando che è più probabile avere impatti migliorativi che peggiorativi.

Analizzando le sinergie di impatto ambientale sperimentalmente si notano casi in cui lo scenario che ottimizza un ricettore ottiene il valore ottimo anche per altri ricettori. Ad esempio, lo scenario ottenuto ottimizzando il ricettore "qualità del clima" (ricettore n° 10) risulta ottimo anche per la disponibilità di energia (n° 21).

Tabella. Sinergie di impatto ambientale. Ogni riga rappresenta uno scenario, ottenuto ottimizzando il ricettore nella prima casella della riga. Riportiamo una “X” per ogni ricettore che assume il valore ottimo in quello scenario. Da questa osservazione, si nota che spesso il comportamento di un ricettore è simile a quello di altri ricettori; a questo punto risulta sensato suddividere i ricettori in gruppi che hanno comportamento simile ed effettuare l’analisi solo per un ricettore per ciascun gruppo.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	X		X				X														X	X	
2		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
3	X		X				X														X	X	
4		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
5		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
6	X						X																
7	X		X				X		X	X											X	X	
8		X	X	X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
9	X		X				X														X	X	
10	X		X				X														X	X	
11		X	X	X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
12		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
13		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
14														X			X						
15		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
16		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
17														X			X						
18		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
19		X		X	X			X			X	X	X		X	X		X	X				
20	X		X				X														X	X	
21	X		X				X		X												X	X	
22						X																X	X
23						X																X	X

Tabella. Gruppi di ricettori ambientali che hanno un comportamento simile per gli impatti ambientali generati dal Por.

Gruppo 1	Gruppo 2	Gruppo 3	Gruppo 4
<ul style="list-style-type: none"> •Limitazione subsidenza e stabilità falde •Stabilità di litorali o fondali mare •Qualità mare •Qualità acque interne superficiali •Qualità atmosfera •Qualità clima •Disponibilità risorse litoidi •Disponibilità energia 	<ul style="list-style-type: none"> •Stabilità di versanti e scarpate •Stabilità di rive o alvei fluviali •Qualità pedologica di suoli •Qualità acque sotterranee •Benessere vegetazione terrestre •Benessere fauna terrestre •Beness. biocenosi acquatic. e palustri •Qualità di paesaggi sensibili •Valore beni culturali e/o storici •Disponibilità risorse idriche •Disponibilità agronomica di suoli fertili 	<ul style="list-style-type: none"> •Benessere e salute uomo •Accessibilità di risorse per lo svago 	<ul style="list-style-type: none"> •Disponibilità risorse produttive •Valore di opere e di beni materiali

Per valutare l’effetto del POR sui vari ricettori, potrebbe essere quindi sufficiente valutarlo sul ricettore di ciascun gruppo. Ad esempio considerando gli obiettivi del Piano e le sensibilità della Regione Emilia-Romagna si può focalizzare l’attenzione sui seguenti ricettori: qualità dell’atmosfera, valore di beni culturali e/o storici, benessere e salute dell’uomo, valore di opere e di beni materiali.

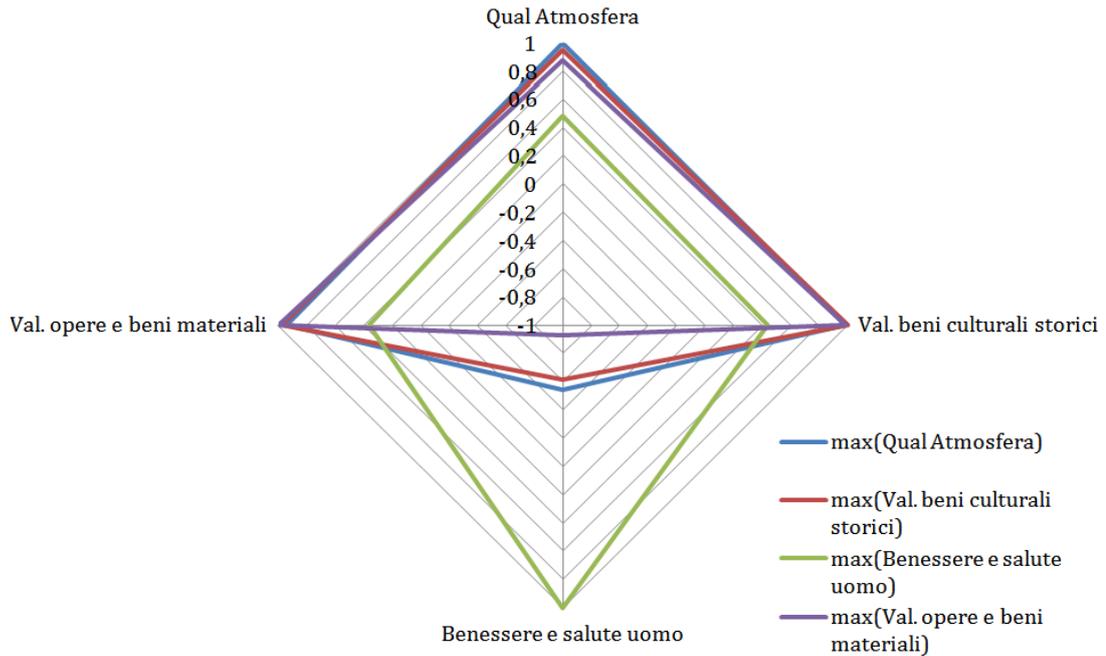


Figura. Ottimizzazione degli indici di impatto ambientale di quattro ricettori rappresentativi in quattro scenari ottenuti ottimizzando separatamente ciascuno degli stessi quattro ricettori. Tali scenari possono essere considerati scenari “estremi”, nel senso che ottengono il valore ottimo per uno dei ricettori, ma potrebbero ottenere valori molto bassi per altri ricettori. Si può notare come lo scenario che ottimizza il ricettore *benessere e salute dell'uomo* ottenga valori significativamente migliori per questo ricettore rispetto agli altri scenari; d'altro canto, il valore ottenuto in questo scenario per gli altri ricettori è significativamente peggiore rispetto agli altri scenari. Viceversa, gli scenari ottenuti ottimizzando uno degli altri tre ricettori risultano avere valori simili (e molto alti) per questi tre ricettori, ma valori diversi per il ricettore *benessere e salute dell'uomo*.

L'analisi di ottimizzazione è utile per valutare gli effetti di un piano in casi estremi; nella realtà è più frequente l'adozione di scenari che ottengono valori intermedi. Per questo motivo è utile effettuare una ottimizzazione multi-obiettivo, che ottimizza simultaneamente diversi obiettivi. Gli scenari ottenuti in tale ottimizzazione sono ottimi nel senso di Pareto, cioè non è possibile migliorare uno degli aspetti senza peggiorarne un altro. L'insieme dei punti Pareto ottimi viene anche chiamato *Fronte di Pareto*. Poiché è impossibile visualizzare il fronte di Pareto in quattro dimensioni, ne mostriamo due calcolati su tre ricettori alla volta. I due grafici sono abbastanza simili e mostrano come è possibile ottenere buoni risultati seconda della ripartizione dei fondi fra i vari obiettivi specifici.

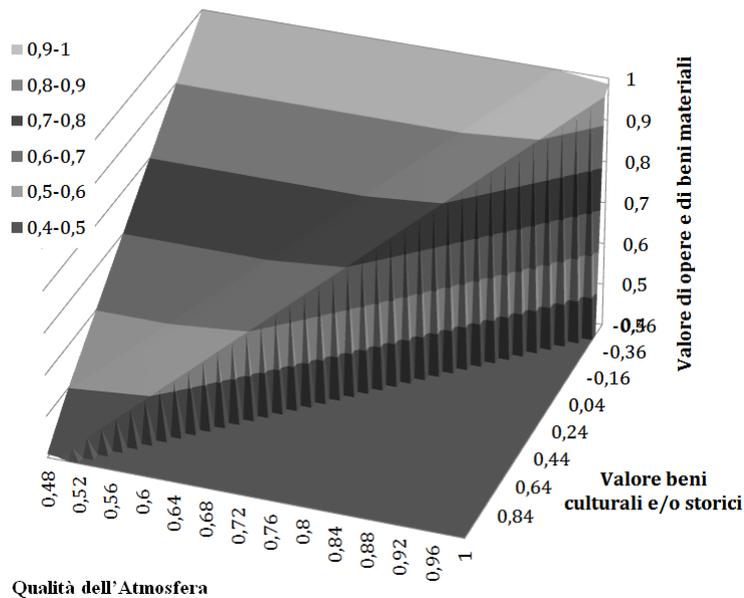


Figura. Fronte di Pareto fra i tre ricettori Qualità dell'atmosfera, Valore di beni culturali e/o storici, Valore di opere e di beni materiali. La zona scura in basso a destra rappresenta configurazioni che non è possibile ottenere: si trovano nell'area "ideale" in cui sia la Qualità dell'Atmosfera, sia il Valore di beni culturali e/o storici hanno il massimo valore possibile.

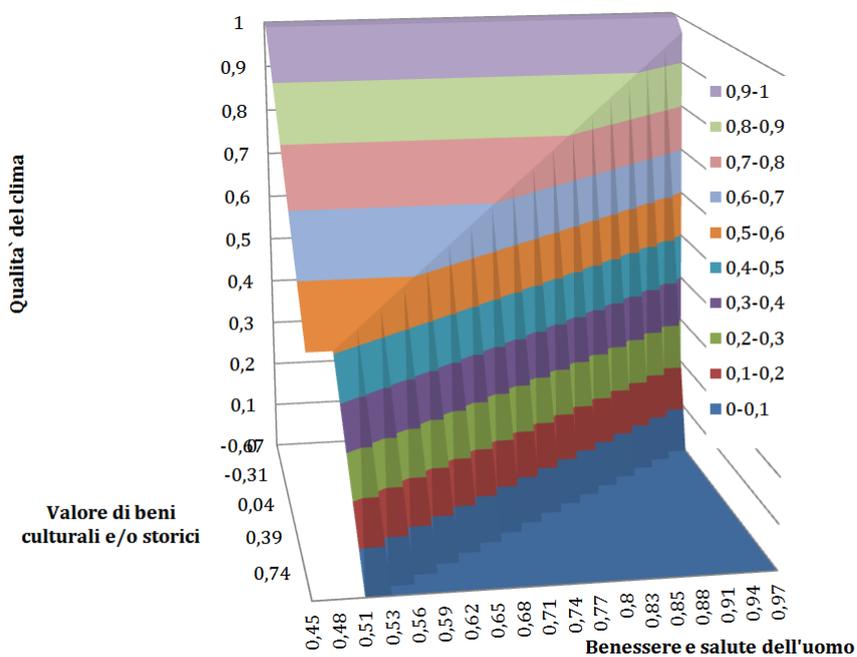


Figura. Fronte di Pareto considerando tre ricettori: benessere e salute dell'uomo, valore di beni culturali e/o storici, clima. La zona piatta in basso rappresenta parti dello spazio dei parametri che non è possibile ottenere

3.2 EFFETTI PER LE RISORSE ENERGETICHE, IL CLIMA E LA QUALITÀ DELL'ARIA

Si stima che il Por potrà generare nel suo complesso effetti positivi per il risparmio d'energia, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e in generale per razionalizzare i sistemi di domanda-offerta d'energia, in relazione soprattutto alle azioni dell'asse 4 sulla qualificazione energetica dei sistemi produttivi e dei territori. Le azioni previste con l'asse 4 saranno specificamente rivolte ad un uso più efficace dell'energia, con una riduzione dei consumi e dei costi energetici sia dei processi produttivi aziendali sia degli edifici pubblici sia dei trasporti. Tali benefici avranno conseguenze positive indirette anche per la riduzione delle emissioni in atmosfera, saranno permanenti e diffusi almeno su tutto il territorio regionale. A scala locale alcuni effetti residui, non tanto legati ai cantieri, ma all'esercizio dei nuovi impianti, potrebbero essere potenzialmente negativi, in particolare per lo sviluppo di emissioni puntuali; per loro il carattere eventuale e localizzato tali emissioni potranno comunque essere controllate in sede di autorizzazione progettuale con procedure di valutazione d'impatto ambientale locale. La realizzazione di un qualsiasi nuovo impianto per produrre energia potenzialmente induce a livello locale un aumento dell'inquinamento atmosferico: il bilancio emissivo è negativo a meno che il nuovo impianto non venga a sostituire emissioni di altri impianti esistenti. La realizzazione di nuovi punti di emissione in zone già troppo inquinate dovrà quindi essere autorizzata nel caso di sostituzione delle vecchie tecnologie con i nuovi impianti più efficienti, capaci di produrre con minori emissioni inquinanti. I nuovi impianti non dovranno peggiorare con le loro emissioni la qualità dell'aria nei territori a rischio per la qualità dell'aria. I benefici ambientali sono subordinati all'applicazione delle migliori tecniche disponibili e dei criteri di buona eco-progettazione degli interventi finanziati dal programma. Presupposto per assegnare i finanziamenti dovrà essere l'implementazione di sistemi di gestione energetica in grado di dimostrare il miglioramento dei bilanci energetici; gli esiti del monitoraggio delle prestazioni energetiche degli interventi finanziati dovranno essere raccolti in modo sistematico e rendicontati per verificare l'efficacia degli investimenti. I consistenti finanziamenti per la ricerca, lo sviluppo (asse 1) e la competitività del sistema economico-produttivo (asse 3) sono destinati in generale a promuovere l'imprenditorialità e l'innovazione, ma qualora fossero attribuiti con prospettive di green-economy allora potrebbero promuovere nuovi processi industriali con inferiore intensità energetica (il rapporto tra consumi d'energia e valore aggiunto) e minore dipendenza energetica dalle fonti fossili. Si può presupporre che, qualora le scoperte della ricerca sull'eco-efficienza dei sistemi produttivi fossero adeguatamente sviluppate e applicate, si potranno avere, nel medio-lungo termine, impatti positivi trasfrontalieri, anche al di fuori dell'Emilia-Romagna. Per ottimizzare i benefici ambientali l'uso delle fonti energetiche rinnovabili dovrà essere verificata anche in relazione alla vicinanza relativa tra fonti, siti di produzione e luoghi di consumo. Questi interventi si inquadrano nel filone dell'ecologia industriale: la realizzazione o conversione di attività industriali secondo criteri di miglioramento delle prestazioni ambientali. L'inquinamento atmosferico nel bacino padano è causato da diversi settori con emissioni gassose inquinanti; all'inquinamento dell'aria contribuiscono in modo significativo i trasporti su strada. L'obiettivo specifico sulla "buona mobilità" avrà effetti positivi diretti per l'atmosfera, soprattutto per promuovere mezzi di trasporto ad elevata efficienza energetica, che nel medio-lungo termine potrebbero comportare benefici molto significativi a grande scala, in un settore molto energivoro. La razionalizzazione dei sistemi energetici produrrà impatti positivi, duraturi e molto significativi purché le iniziative finanziate di successo vengano adeguatamente pubblicizzate e diffuse; per questo ci sono notevoli sinergie positive con l'altro obiettivo specifico del Por sull'aumento del *grado di apertura dei sistemi produttivi a livello extraregionale in Italia e all'estero*. Infine

si rileva che anche gli interventi previsti dall'asse 5 sulla valorizzazione e qualificazione dell'economia turistica, se saranno legati alla qualificazione di vecchi edifici con applicazione delle tecniche di bioedilizia, pure potrebbero avere alcuni effetti positivi per l'atmosfera, il clima e l'efficienza energetica.

3.3 EFFETTI PER IL TERRITORIO

Si stima che il POR genererà effetti positivi sulla riqualificazione del capitale territoriale, in particolare per quanto riguarda la valorizzazione del patrimonio storico-culturale e del paesaggio, in ragione degli obiettivi specifici dell'asse 5 sulla qualificazione dell'economia turistica (e quindi anche la quota parte riservata sia alle città, dall'Asse 6 sull'Agenda urbana, sia alle Aree interne). I due obiettivi specifici, uno per la qualificazione del sistema dei beni culturali, artistici e ambientali di area vasta, e l'altro per la fruibilità di questi beni, produrranno effetti diretti positivi tanto a scala territoriale, quanto in particolare negli ambiti urbani per la quota parte riservata dell'Asse 6 sull'Agenda urbana. Le azioni programmate per valorizzare le risorse storico-artistiche connesse con la promozione di un turismo di qualità, legato alla fruizione della bellezza e della qualità complessiva dei nostri territori, sono elemento strategico per lo sviluppo del paesaggio italiano, e nello specifico dell'Emilia-Romagna. L'investimento verso il patrimonio di arte, storia, cultura e bellezza del Bel Paese contribuisce sia a rafforzare l'identità regionale sia a creare sviluppo nel lungo termine. I benefici potrebbero essere legati anche all'attività di recupero e riqualificazione di ambiti caratterizzati dal degrado. In relazione all'attuale livello di definizione delle misure finanziate con gli assi 1 e 2, su ricerca e sviluppo dell'ICT, non si possono effettuare previsioni attendibili sugli effetti specifici per territorio, paesaggio e patrimonio culturale (anche se le soluzioni ICT dell'asse 2, favorendo la comunicazione on-line, potrebbero indurre riduzioni degli spostamenti veicolari, oltre ad agevolare il monitoraggio delle pressioni ambientali). Rispetto agli interventi previsti dall'asse 3, sull'attrattività e competitività del sistema economico-produttivo, in qualche caso si potrebbero verificare effetti negativi, indiretti e localizzati, legati a nuovi edifici produttivi; questi effetti negativi, per il loro carattere eventuale e puntuale, potranno essere mitigati in sede di autorizzazione progettuale, nell'ambito delle procedure di valutazione di impatto ambientale locale. In particolare le attività per la creazione delle nuove imprese dovrà essere favorita se comporterà anche il perseguimento di contenuti paesaggistico-territoriali di qualità, a cominciare dalle scelte di design industriale e di architettura del paesaggio in grado d'inserire gli edifici nel contesto territoriale. Presupposto per assegnare i finanziamenti deve essere la valutazione dei progetti anche sotto il profilo urbanistico-paesaggistico, per garantire disposizioni morfologiche capaci di minimizzare le interferenze percettive, di rispettare le eventuali preesistenze storico-architettoniche pregiate e di rafforzare l'identità paesaggistica complessiva.

3.4 EFFETTI CUMULATIVI E SINERGIE AMBIENTALI

Si stima che il Por possa avere alcuni effetti cumulativi, sia positivi che negativi. Effetti cumulativi positivi significativi riguardano la riduzione, a livello regionale, delle emissioni atmosferiche, serra ed inquinanti, oltre alla razionalizzazione del sistema di domanda-offerta d'energia. Diverse azioni concorrono a questo risultato, oltre alle misure dirette dell'asse 4, sulla qualificazione dei sistemi produttivi e dei territori, potranno essere

indirettamente funzionali anche l'eco-innovazione, eventualmente finanziata con l'asse 1, e la progettualità programmata nell'asse 5 per migliorare l'efficienza dei servizi del turismo. Inoltre i benefici del Por su paesaggio e sistemi energetici potranno avere maggiore rilevanza se posti in sinergia positiva con gli effetti di altri programmi regionali, in particolare il nuovo Programma di sviluppo rurale dell'Emilia-Romagna. Eventuali impatti cumulativi negativi potrebbero essere connessi alla crescita di nuovi processi produttivi emissivi, che potrebbero liberare polveri sottili oppure ossidi di azoto in ambiti già troppo inquinati. Per mitigare questi potenziali impatti negativi si dovrà porre particolare attenzione al contenimento delle emissioni di inquinanti locali (PM10, NOx, ecc.), ad esempio attraverso nuovi interventi in sostituzione di altri punti di emissione esistenti; in fase di attuazione del programma sarà necessario fare bilanci ambientali di questi impianti. Inoltre, data l'elevata criticità atmosferica delle aree padane, sarà fondamentale autorizzare impianti che adottano le migliori tecniche disponibili. In relazione alla tutela della biodiversità e della qualità delle acque in alcuni bacini idrografici si potrebbero cumulare gli scarichi inquinanti causati dalle azioni del Por per le nuove imprese e con maggiori flussi turistici; in situazioni d'inefficienza dei sistemi depurativi e con portate fluviali estive, ridotte dalla siccità, si potrebbero crearsi sinergie d'impatto negativo significativo. La sinergia positiva del programma quindi si realizzerà soprattutto in funzione delle procedure di verifica e di monitoraggio ambientale degli interventi, supportate anche attraverso l'asse di assistenza tecnica del Por.

3.5 STIMA DELLE EMISSIONI SERRA EVITATE

La DG REGIO della Commissione Europea, con il coinvolgimento tecnico di altre DG (CLIMATE, ENV, ENER) ha finanziato la realizzazione di un modello chiamato CO2MPARE, di supporto decisionale per stimare le emissioni carboniche dei programmi di sviluppo regionali. L'architettura di questo modello si basa sulla riproduzione del programma operativo di finanziamento da analizzare costruito con riferimento alle categorie di spesa stabilite in modo univoco a livello europeo. Il modello parte, quindi, dalla distribuzione finanziaria derivante dalle scelte programmatiche e attraverso una doppia serie di coefficienti di trasformazione arriva a stimare, per ciascuna delle singole categorie di spesa attivate nel corso della programmazione, le emissioni di CO2.

All'interno del modello, gli investimenti sono raggruppati in 5 temi principali: building, energia, trasporti, rifiuti ed acqua, ed un generico altro, ai quali è associato un insieme predefinito di attività standardizzate denominate '*Standardized Investment Components*' (SICs). Le SIC sono composte da un set coerente di informazioni e dati, che attraverso i determinanti fisici, ossia le attività fisicamente misurabili (ad esempio kWh prodotti, superficie, ecc.), permettono di ottenere la CO2 emessa. Il modello fornisce un'allocazione di default del budget entro le SIC di ciascun tema, ma l'elevata flessibilità che lo caratterizza, permette all'utilizzatore esperto di modificare manualmente l'allocazione per meglio cogliere gli aspetti propri di ciascuna programmazione. CO2MPARE è stato progettato per poter essere utilizzato a diversi livelli territoriali, così come identificati dalla ripartizione del territorio dell'Unione europea a fini statistici denominati NUTS (*Nomenclature des unités territoriales statistiques*), che costituiscono lo schema unico di ripartizione geografica utilizzato per la redistribuzione territoriale dei fondi strutturali dell'UE. Nell'operare, il modello utilizza un database con specifici indicatori economici e

fisici regionali che gli consentono di calcolare l’impatto della CO2 derivante dalla spesa di un certo ammontare attribuito alla SIC della regione analizzata. Per tale analisi, il modello utilizza per default prima i coefficiente a livello NUTS2, in loro assenza passa ad utilizzare quelli a livello NUTS1, fino a giungere al livello NUTS0. In questo modo, esso è in grado di cogliere le specificità territoriali regionali, che influenzano le emissioni derivanti da ciascuna delle opere realizzate.

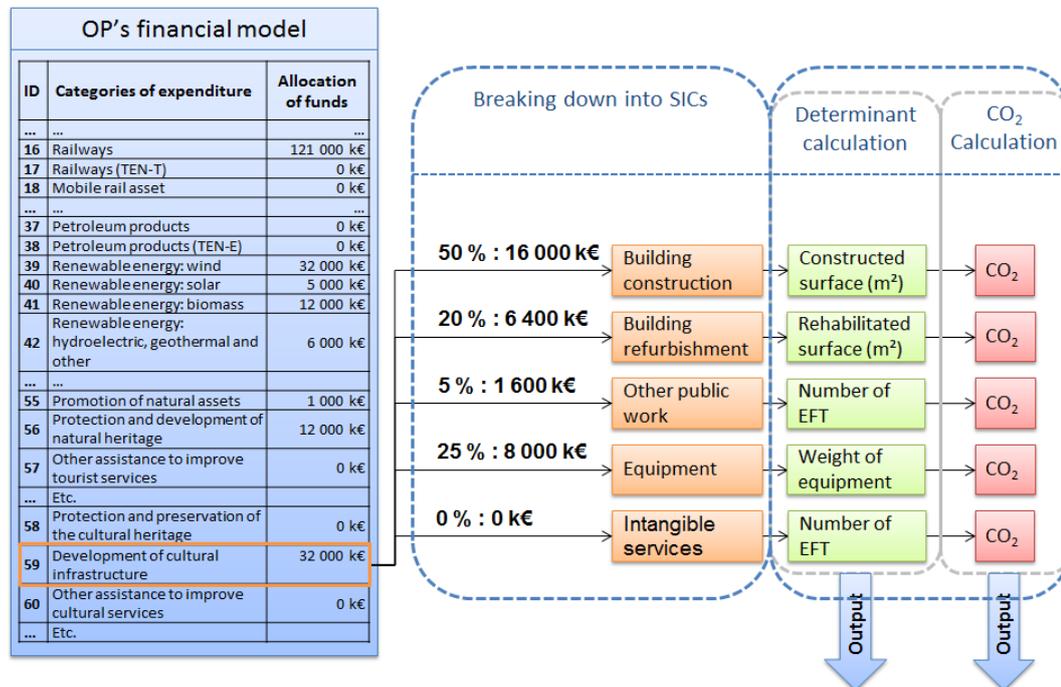


Figura. Schematizzazione dell’architettura del modello CO2MPARE

Per valutare tutte le potenzialità del modello occorrerebbe poter avere indicazioni sulla ripartizione degli importi nelle varie categorie di spesa del Por. Poiché al momento della elaborazione del presente documento queste informazioni non sono ancora disponibili, si utilizzerà la stessa ripartizione riscontrata nel precedente programma operativo, in base ai dati MONIT di quanto già attuato nella regione a dicembre 2012. In particolare, ciò è valido per gli assi 1, 2, 4 e 5, mentre per l’asse 3, non avendo al momento un’indicazione precisa, tenendo conto degli obiettivi dell’asse 3, il relativo importo è stato ripartito tra le categorie di spesa 8 e 13.

In sintesi la valutazione del Por, attraverso il modello CO2MPARE, ha richiesto i seguenti passaggi operativi:

- costruzione del programma all’interno del modello: in questa fase sono indicate per ciascuna categoria di spesa del PO le SIC attivabili e la distribuzione tra queste dei relativi fondi, nonché l’indicazione del *leverage* ossia della leva finanziaria che i fondi FESR attivano (*leverage* è costruito come rapporto tra tutti gli altri contributi ed il contributo FESR);
- costruzione dello scenario con relativa distribuzione finanziaria: in questa fase ad ogni categoria di spesa si attribuisce l’importo programmato dal PO;
- attribuzione delle ripartizioni finanziarie tra le SIC attivate: in questa fase una volta stabilito l’importo attribuito alla singola categoria di spesa, si passa alla ripartizione di essa all’interno delle varie SIC e, all’interno di questi, all’interno dei diversi target;

- stima delle emissioni di CO2.

Tabella. Importi considerati nella valutazione del Por dell'Emilia Romagna.

Assi	Dotazione in % sul totale	Dotazione finanziaria (in milioni di euro)
Asse 1 Ricerca e innovazione per l'attuazione della S3 regionale	35%	174,2
Asse 2 Sviluppo dell'ICT quale condizione abilitante dei processi di innovazione	7%	34,8
Asse 3 Attrattività e competitività del sistema economico-produttivo regionale	20%	99,6
Asse 4 Qualificazione energetica per la crescita sostenibile dei sistemi produttivi e dei territori	22%	109,5
Asse 5 Valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali	12%	59,7
Assistenza tecnica	4%	19,9
TOTALE	100%	497,8

Tabella. Ripartizione per categorie di spesa considerata nella valutazione.

Assi	Categoria di spesa interessata	Percentuale attribuita	Importo* (in milioni di euro)
Asse 1 - Ricerca e innovazione per l'attuazione della S3 regionale	01 - Attività di R&ST nei centri di ricerca	61,3%	106,8
	07 - Investimenti in imprese direttamente legati alla ricerca e all'innovazione (tecnologie innovative, istituzione di nuove imprese da parte delle università, centri di R&ST e imprese esistenti ecc.)	16,8%	29,3
	09 - Altre misure volte a stimolare la ricerca, l'innovazione e l'imprenditorialità nelle PMI	1,6%	2,8
	85 - Preparazione, attuazione, sorveglianza e ispezioni	20,3%	35,3
Asse 2 - Sviluppo dell'ICT quale condizione abilitante dei processi di innovazione	09 - Altre misure volte a stimolare la ricerca, l'innovazione e l'imprenditorialità nelle PMI	25,5%	8,8
	14 - Servizi ed applicazioni per le PMI (e-commerce, istruzione e formazione, creazione di reti ecc.)	74,5%	25,9
Asse 3 - Attrattività e competitività del sistema economico-produttivo regionale	06 - Sostegno alle PMI per promozione di prodotti e processi produttivi rispettosi dell'ambiente (introduzione di sistemi efficaci di gestione dell'ambiente, adozione e utilizzo tecnologie per la prevenzione dell'inquinamento,	50%	49,8

Assi	Categoria di spesa interessata	Percentuale attribuita	Importo* (in milioni di euro)
	integrazione tecnologie pulite		
	07 - Investimenti in imprese direttamente legati alla ricerca e all'innovazione (tecnologie innovative, istituzione di nuove imprese da parte delle università, centri di R&ST e imprese esistenti ecc.)	50%	49,8
Asse 4 - Qualificazione energetica per la crescita sostenibile dei sistemi produttivi e dei territori	43 - Efficienza energetica, cogenerazione, gestione energetica	100%	109,5
Asse 5 - Valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali	57 - Altri aiuti per il miglioramento dei servizi turistici	32,9%	19,6
	58 - Protezione e conservazione del patrimonio culturale	64,1%	38,3
	85 - Preparazione, attuazione, sorveglianza e ispezioni	3,0%	1,8
Assistenza tecnica	85 - Preparazione, attuazione, sorveglianza e ispezioni	100%	19,9
TOTALE			497,8

* I dati possono con coincidere col totale per approssimazione.

Nei termini descritti dell'analisi, legati alle ipotesi relative alla ripartizione delle categorie di spesa ed alla ripartizioni degli investimenti di una singola categoria di spesa nelle SIC di riferimento o dei target (nella simulazione sono stati utilizzati le ripartizioni di default del modello all'interno delle singole SICs) a fronte di un investimento di 497,8 milioni di euro si avrà un risparmio in termini emissivi complessivi di 3,0 Mt CO₂.

Queste emissioni stimate con il modello CO₂MPARE rappresentano la somma algebrica delle emissioni generate nelle fasi sia di costruzione – intesa come realizzazione fisica dell'opera/progetto - normalmente considerata di un anno, che operativa, ossia per tutta la durata di vita dell'intervento, per tutti i progetti presenti nel programma. In particolare, nella fase di costruzione vi saranno emissioni aggiuntive pari a 486 kt CO₂, ma nella fase di esercizio o operative, vi saranno emissioni evitate pari a 3,5 Mt CO₂.

Il modello fornisce un indicatore di sintesi denominato “*Carbon content indicator*”, che mostra quanto vicino sia il programma alla compensazione delle sue emissioni; il campo d'esistenza di questo indicatore va da 100 a -100 e include la durata delle emissioni per tutti i progetti presenti nel programma: a fronte di un programma che contenga solo attività emissive il punteggio corrispondente risulterebbe 100, mentre quella a cui corrisponda solo riduzioni di emissioni il punteggio sarebbe -100; un programma con punteggio 0 è un programma carbonicamente neutrale. Da quanto detto emerge che lo scenario che ne risulta è fortemente orientato alla riduzione delle emissioni: -72.

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: ripartizioni degli investimenti POR 2014-2020 per tipologia di investimento

ID level 1	Programme architecture - level 1	EMR-POR 2014-2020 €
1	Research and technological development (RTD), innovation and entrepreneurship	247.411.400
2	Information society	25.926.000
3	Transport	0
4	Energy	109.500.000
5	Environmental protection and risk prevention	0
6	Tourism	19.641.300
7	Culture	38.267.700
8	Urban and rural regeneration	0
9	Increasing the adaptability of workers and firms, enterprises and entrepreneurs	0
10	Improving access to employment and sustainability	0
11	Improving the social inclusion of less-favoured persons	0
12	Improving human capital	0
13	Investment in social infrastructure	0
14	Mobilisation for reforms in the fields of employment and inclusion	0
15	Strengthening institutional capacity at national, regional and local level	0
17	Technical assistance	57.053.600

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: principali risultati della simulazione

	EMR-POR 2014-2020
ID Scenario :	10
Date of creation :	04/07/2014
Last modification :	04/06/2014
EU expenses (k€) :	497.800
No EU expenses (private & other public)(k€) :	491.786
Total (k€):	989.586
Construction phase emissions (kt CO2):	486
Operation phase emissions (kt CO2):	-3.512
Total cumulative emissions (kt CO2):	-3.025
Duration of CO2 evaluation (year):	Lifetime of projects
Carbon content indicator :	-72

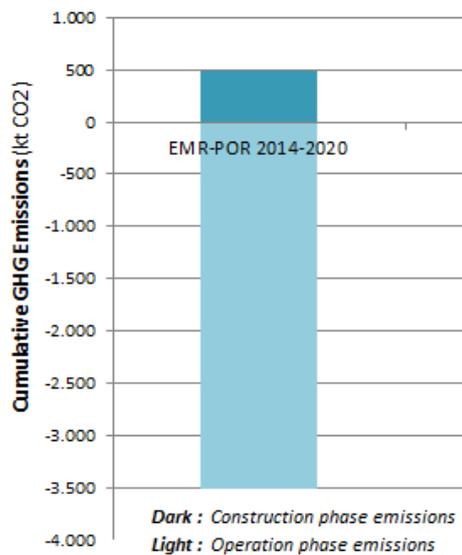
Tabella. Dati del modello CO2MPARE: emissioni per i 5 temi prioritari e la loro ripartizione in base alle due fasi (costruzione ed operativa) prese in considerazione:

Thematic	EMR-POR 2014-2020
	kt CO2
Building	-20
Transport	44
Energy	-3.451
Waste and water	0
Others	402

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: ripartizione delle emissioni derivate per ciascuna SIC nella fase realizzativa e nella fase di utilizzo dei progetti.

Thematic	SIC	EMR-POR 2014-2020				
		Total kt CO2	Construction kt CO2		Operation kt CO2	
			Direct	Indirect	Direct	Indirect
Building	Building construction	70	0	6	34	29
	Building refurbishment	-90	4	63	-110	-47
	Building demolition	0	0	0	0	0
Transport	Rail construction	0	0	0	0	0
	Rail renovation	0	0	0	0	0
	Rail electrification	0	0	0	0	0
	Road construction	44	7	3	0	34
	Road renovation	0	0	0	0	0
	Cycling infrastructure	0	0	0	0	0
	Public transportation infrastructure	0	0	0	0	0
	Maritime and inland-waterway infrastructure	0	0	0	0	0
	Port infrastructure	0	0	0	0	0
Airport infrastructure	0	0	0	0	0	
Energy	Energy switch equipment	0	0	0	0	0
	Fossil fuel energy	0	0	0	0	0
	Renewable centralised energy	0	0	0	0	0
	Renewable decentralised energy	-1	0	0	0	-1
	Energy efficiency	-3.450	0	0	-253	-3.197
Waste and water	Wastewater treatment	0	0	0	0	0
	Water supply treatment	0	0	0	0	0
	Waste management infrastructure	0	0	0	0	0
Others	Reforestation	0	0	0	0	0
	Equipment	213	0	213	0	0
	Civil engineering	185	178	7	0	0
	Immaterial services	4	4	0	0	0
	Configurable SIC	0	0	0	0	0

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: emissioni cumulative distinte per fasi ed emissioni dirette ed indirette legate alle due fasi, sia in termini cumulative che in termini annuali



Cumulative emissions per phase		EMR-POR 2014-2020 <i>kt CO2</i>
Realization phase (ktCO2)		486
Direct emissions (eg. Fuel for machinery)		194
Indirect emissions (eg. Workers transport)		292
Operation phase (ktCO2)		-3.512
Direct emissions (eg. Heat consumption)		-329
Indirect emissions (eg. Modal shift, Electricity)		-3.182
Annual emissions for operational phase (for year)		EMR-POR 2014-2020 <i>kt CO2 / y</i>
Operation phase (ktCO2/year)		-175
Direct emissions (eg. Heat consumption)		-16
Indirect emissions (eg. Modal shift, Electricity)		-159

a) Emissioni cumulative distinte per fasi

b) Emissioni dirette ed indirette

4. MONITORAGGIO E CONTROLLO AMBIENTALE DEL PROGRAMMA

Il processo di attuazione del Por e quindi anche quello della sua valutazione ambientale proseguono nel tempo, con più fasi decisionali successive. Il processo di Vas in particolare deve essere articolato con una successione di fasi decisionali a più livelli che specificano con dettaglio progressivo gli effetti ambientali reali determinati dal programma, dalle sue azioni e dalle sue eventuali revisioni. Il processo di Vas deve adeguarsi progressivamente i livelli delle analisi al grado di definizione del programma, con valutazioni degli effetti ambientali, che procedono anch'esse per successive approssimazioni. Il processo di Vas ha contenuti ed utilizza informazioni che devono essere via via precisate ed adattate alle scale e ai tipi di misure considerate. Nelle fasi di attuazione del programma Arpa Emilia-Romagna e le autorità ambientali potranno fornire supporto alla Regione per realizzare approfondimenti valutativi, in continuità con gli esiti della valutazione ambientale preliminare, oltre che per realizzare il monitoraggio ambientale e definire le modalità operative dettagliate. È necessario organizzare meccanismi e modalità per assicurare la raccolta e la circolazione delle informazioni più rilevanti nelle varie fasi della programmazione. Nel monitoraggio ambientale quindi si deve fare ricorso ad alcune informazioni economiche ed ambientali determinanti, prodotte in modo integrato da più soggetti interdipendenti.

4.1 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

È necessario predisporre un programma di monitoraggio e controllo ambientale per la fase di attuazione e gestione del Por. La normativa prevede che le Regioni e gli Stati membri controllino gli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione dei programmi con effetti ambientali significativi. Il programma di monitoraggio serve a: verificare degli effetti ambientali determinati dal programma, verifica il grado di conseguimento degli obiettivi di miglioramento ambientale predefiniti, individuare altri eventuali effetti ambientali imprevisi, informare le autorità con competenze ambientali ed il pubblico sugli effetti ambientali del programma (reporting ambientale). Per realizzare il monitoraggio ambientale è opportuno definire ruoli e responsabilità dei soggetti interessati, affinché le attività di monitoraggio ambientale del programma siano eseguite correttamente. I responsabili del monitoraggio ambientale del programma sono impegnati su diversi fronti, tra cui: verificare le realizzazioni del programma e gli effetti ambientali realmente determinati, consultare ed aggiornare i sistemi informativi, presentare i risultati del monitoraggio, coordinarsi con vari soggetti coinvolti nel monitoraggio e nel programma. Soprattutto le informazioni del monitoraggio ambientale devono essere integrate con le informazioni del sistema di monitoraggio generale del Por.

4.2 SISTEMA DI INDICATORI AMBIENTALI

Gli indicatori ambientali sono essenziali nella realizzazione del monitoraggio ambientale del programma. Alcuni indicatori di monitoraggio hanno maggior rilevanza di altri. Gli indicatori per lo sviluppo sostenibile utilizzati da un sistema territoriale dovrebbero comunque essere coordinati tra loro per aumentare la sinergia informativa della loro lettura incrociata. Nel quadro degli indicatori definiti alla scala europea dai regolamenti per programmare lo sviluppo delle regioni, il sistema di indicatori indicato nel seguito è

coerente con quelli indicati per del Piano territoriale dell'Emilia-Romagna (Progetto Attract-SEE). In questo modo il monitoraggio ambientale del Por contribuisce ad una lettura condivisa del processo di sviluppo regionali. Le informazioni ambientali da aggiornare nel tempo sono ridotte a quelle essenziali per cogliere l'evoluzione nel medio-lungo periodo nei fenomeni di sviluppo delle attività produttive; considerando la consistenza dal sistema degli osservatori e delle basi dati settoriali operanti in Emilia Romagna (servizi regionali attività produttive; di valutazione impatto e promozione sostenibilità ambientale; di pianificazione urbanistica, paesaggio e uso sostenibile del territorio; Arpa; Ervet; ecc.), l'insieme degli indicatori Por propone un "cruscotto" basato su dati il cui reperimento è relativamente semplice. Gli indicatori ambientali utili per la verifica di efficacia del programma possono essere sia di tipo descrittivo sia prestazionale: entrambi rappresentano la base informativa per l'analisi critica dei trend passati e del contesto attuale e stanno alla base della valutazione del Programma. Il valore aggiunto dato dagli indicatori prestazionali è dato dal fatto che possono fornire informazioni sul raggiungimento degli obiettivi del programma. Di seguito si riporta una lista non esaustiva dei possibili indicatori prestazionali per il monitoraggio ambientale del Por. Tale lista sarà sviluppata in fase di predisposizione del programma di monitoraggio, inserendo le specifiche tecniche nelle schede di ciascun indicatori. Per ciascun indicatore di monitoraggio ambientale sarà necessario: predisporre schede informative utili alla raccolta ed elaborazione delle informazioni ed organizzare l'analisi attraverso una matrice di monitoraggio degli effetti ambientali, per verificare il perseguimento degli obiettivi ambientali. Sarà necessario definire sia i ruoli e le responsabilità istituzionali del controllo ambientale del programma sia le risorse umane e finanziarie a disposizione per il monitoraggio degli interventi. Se necessario dovranno essere predisposti protocolli operativi di cooperazione tra autorità di controllo ambientale e autorità di gestione del programma, anche alla luce delle linee guida e delle buone pratiche in materia di valutazione ambientale. Per ciascun indicatore da utilizzare nella verifica del Programma si predispongono schede utili a coordinare la raccolta e l'elaborazione delle informazioni. Tali schede dovrebbero definire parametri fondamentali per completare il programma di monitoraggio ambientale:

- scopo ed obiettivi associati all'indicatore/indice;
- nome dell'indicatore/indice;
- descrizione unità e definizioni dell'indicatore/indice;
- valori obiettivo e copertura temporale dell'indicatore/indice;
- fonti dei dati, responsabili per la raccolta, modalità di elaborazione;
- altri indicatori/indici strettamente correlati;
- copertura geografica dell'indicatore/indice;
- livello di dettaglio geografico dell'indicatore/indice;
- tipi di presentazione dell'indicatore/indice;
- azioni necessarie e problemi eventuali per il trattamento e la presentazione delle informazioni.

Tabella. Indicatori di monitoraggio ambientale del Por

Priorità (da Regolamento FESR) ed obiettivo specifico del Por	Indicatore	Valore di riferimento	Valore obiettivo	Fonte dati	Periodicità informativa
- Tutti	- Emissione regionale di gas ad effetto serra	... t di CO2/a al 2013	... t di CO2/a al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Diminuzione annuale dei gas ad effetto serra	-	90.000 t di CO2/a al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Consumi interni lordi di energia	... tep/anno al 2013	... tep/anno al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Risparmio energetico	-	37.500 tep/anno al 2020	Arpa ER	Annuale
- Priorità: promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile delle imprese - Obiettivo spec.: promuovere l'efficienza energetica e l'uso dell'energia rinnovabile nel sistema produttivo	- Capacità addizionale di produzione di energia da fonti rinnovabili		17,5 - 20 MW al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Numero di imprese beneficiarie di interventi di efficientamento energetico		... n° di imprese	RER	Annuale
	- Diminuzione dell'intensità elettrica nell'industria	... MWh/milioni di € al 2012	... MWh/milioni di € al 2020	Terna Istat	Annuale
	- Consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili (ind. 085)	15% al 2012 di prod. lorda di en. el. da FER su consumi interni lordi di en.el.	20 % al 2020 di prod. lorda di en. el. da FER su consumi interni lordi di en.el.	Istat. Arpa ER	Annuale
- Priorità: sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici e nel settore dell'edilizia abitativa - Obiettivo: sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche e negli edifici pubblici	- Diminuzione del consumo annuale di energia primaria degli edifici pubblici		20.000.000 kWh/a al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Numero di infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici ed edifici abitativi oggetto di efficientamento energetico		100 n° di infrastrutture e edifici	RER	Annuale
	- Consumi finali di energia nella Pubblica Amministrazione	... tep/anno al 2013	... tep/anno al 2020	Arpa ER Enea Istat	Annuale
- Priorità: promuovere strategie per basse emissioni di carbonio per tutti i tipi di territorio, in part. le aree urbane, inclusa promozione di mobilità urbana multimodale sost. e di misure di adattamento e mitigaz.	- Numero di interventi di mobilità sostenibile realizzati	-	... n° di interventi	RER	Annuale
	- Certificazioni amb. di organizzazione nelle filiere trainanti: ISO 14001/EMAS e certific. amb. di prodotto: EPD/Ecolabe	... n° al 2013 di certificazioni amb.	... n° al 2020 di certificazioni amb.	Ervet	Annuale
	- Rifiuti speciali recuperati	... % al 2013	... % al 2020	Aroa ER	Annuale

Priorità (da Regolamento FESR) ed obiettivo specifico del Por	Indicatore	Valore di riferimento	Valore obiettivo	Fonte dati	Periodicità informativa
- Obiettivo spec.: promuovere la mobilità sostenibile e qualificare il sistema di interscambi e di interconnessioni modali	- Consumi idrici alle utenze e prelievi di acque superficiali e di falda	... mc/a al 2013	... mc/a al 2020	Arpa ER	Annuale
	- Tasso di spostamenti sui mezzi pubblici	... % al 2013 di spostam. con mezzi pubblici sul totale	... % al 2020 di spostam. con mezzi pubblici sul totale	Istat	Annuale
	- Passeggeri trasportati da Trasporto Pubblico Locale	... % al 2013 di n° passeggeri trasportati su abitanti	... % al 2013 di n° passeggeri trasportati su abitanti	Istat	Annuale
- Priorità: conservare, proteggere, promuovere e sviluppare il patrimonio ambientale e culturale	- Numero di beni artistici, culturali ed ambientali finanziati	-	30-35 n° fino al 2020	RER	Annuale
	- Indice di impermeabilizzazione	... % al 2013 per Comune	... % al 2020 per Comune	RER	Annuale

5. ALLEGATO: USO DEL MODELLO CO2MPARE STIMARE LE EMISSIONI SERRA

La volontà dell'Europa di controllare le emissioni serra è ribadita in numerose politiche internazionali e nazionali; in particolare è contenuta negli impegni internazionali della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici, prima, e con il Pacchetto Clima-Energia, poi, ed ancora più di recente con la Roadmap al 2050, che prevede come obiettivo una contrazione delle emissioni del 40% al 2050, rispetto ai livelli del 2010.

Se da un lato, l'UE si è attivata con finanziamenti volti allo sviluppo economico, dall'altro l'impegno alla lotta ai cambiamenti climatici fa sorgere la necessità di misurare e monitorare le emissioni di CO₂ e, conseguentemente, misurare le emissioni legate anche a questo tipo di azione. Ciò spiega le ragioni che hanno spinto la direzione DG-REGIO (Directorate General for Regional Policy) della Commissione Europea a commissionare la realizzazione di un apposito modello che permetta di stimare, in base alle allocazioni finanziarie stabilite a livello regionale, le emissioni ad esse collegate. Nella programmazione per il 2014-2020 si pone una maggiore enfasi rispetto al passato sull'uso di indicatori specifici, includendo il contributo delle emissioni nella lista dei *Core indicators* richiesti dalla C.E. La DG REGIO della Commissione Europea, con il coinvolgimento tecnico di altre DG (CLIMATE, ENV, ENER) ha finanziato la realizzazione di un modello di supporto alle autorità nazionali e regionali al fine di prendere decisioni informate sugli investimenti effettuati nell'ambito dei Programmi Operativi, stimando le emissioni carboniche relative agli investimenti fatti o programmati. L'attività è stata svolta grazie ad una partnership europea che ha coinvolto 6 organizzazioni tecnico-scientifiche (Consorzio composto da Energy Resarch Centre of the Netherlands ECN, coordinatore, ENEA, Énergies Demain, University College London - UCL, ENVIROS e The Centre for Renewable Energy Sources and Saving - CRES), e 5 regioni europee (tra cui due italiane: Emilia Romagna e Puglia).

L'architettura del modello, denominato CO2MPARE, si basa sulla riproduzione del programma operativo (PO) di finanziamento da analizzare costruito con riferimento alle categorie di spesa stabilite in modo univoco a livello europeo (come da Allegato II del Regolamento 1828/2006). Il modello parte, quindi, dalla distribuzione finanziaria derivante dalle scelte programmatiche e attraverso una doppia serie di coefficienti di trasformazione arriva a stimare, per ciascuna delle singole categorie di spesa attivate nel corso della programmazione, le emissioni di CO₂.

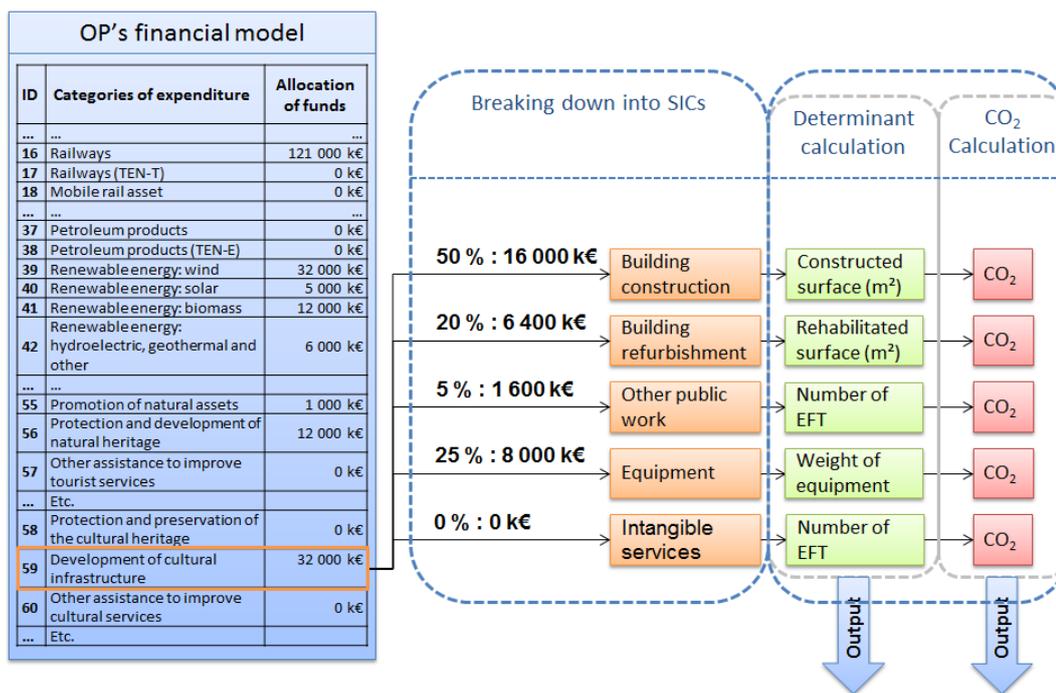


Figura. Schematizzazione dell'architettura del modello CO2MPARE

Il modello si basa sull'idea che gli investimenti, dati di input del modello, possono essere disaggregati in attività fisiche e, tramite queste ultime, con opportuni coefficienti giungere a determinare il relativo impatto emissivo. All'interno del modello, gli investimenti sono raggruppati in 5 temi principali: building, energia, trasporti, rifiuti ed acqua, ed un generico altro, ai quali è associato un insieme predefinito di attività standardizzate denominate 'Standardized Investment Components' (SICs). Le SIC sono composte da un set coerente di informazioni e dati, che attraverso i determinanti fisici, ossia le attività fisicamente misurabili (ad esempio kWh prodotti, superficie, ecc.), permettono di ottenere la CO2 emessa. Il modello fornisce un'allocazione di default del budget entro le SIC di ciascun tema, ma l'elevata flessibilità che lo caratterizza, permette all'utilizzatore esperto di modificare manualmente l'allocazione per meglio cogliere gli aspetti propri di ciascuna programmazione.

CO2MPARE è stato progettato per poter essere utilizzato a diversi livelli territoriali, così come identificati dalla ripartizione del territorio dell'Unione europea a fini statistici denominati NUTS (*Nomenclature des unités territoriales statistiques*), che costituiscono lo schema unico di ripartizione geografica utilizzato per la redistribuzione territoriale dei fondi strutturali dell'UE. Il modello lavora sui seguenti livelli di suddivisione dei Paesi dell'UE:

- territori di livello NUTS0: 27 Stati nazionali;
- territori di livello NUTS1: 123 macro regioni;
- territori di livello NUTS2: 296 regioni.

Per meglio rispondere a questa caratteristica di specificità territoriali, i coefficienti che determinano le unità fisiche e le informazioni contenute nelle SICs presentano lo stesso dettaglio territoriale: il modello utilizza i coefficienti che più si avvicinano al livello territoriale da indagare; qualora tale coefficiente manchi utilizza per approssimazione il coefficiente immediatamente superiore. Ciò significa che nell'operare, il modello utilizza un database con specifici indicatori economici e fisici regionali che gli consentono di calcolare l'impatto della CO2 derivante dalla spesa di un certo ammontare attribuito alla

SIC della regione analizzata. Per tale analisi, il modello utilizza per default prima i coefficiente a livello NUTS2, in loro assenza passa ad utilizzare quelli a livello NUTS1, fino a giungere al livello NUTS0. In questo modo, esso è in grado di cogliere le specificità territoriali regionali, che influenzano le emissioni derivanti da ciascuna delle opere realizzate.

La programmazione del POR 2014-2020 dell'Emilia-Romagna

Il nuovo Programma Operativo FESR 2014-2020 dell'Emilia Romagna si pone in una logica di continuità con la programmazione 2007-2013 come naturale evoluzione di un sistema di politiche regionali integrate attuate nel corso dell'ultimo decennio in favore della crescita e della competitività del sistema produttivo e territoriale della regione.

Tabella. Importi considerati nella valutazione del nuovo Programma Operativo FESR 2014-2020 dell'Emilia Romagna.

Assi	Dotazione in % sul totale	Dotazione finanziaria (in milioni di euro)
Asse 1 Ricerca e innovazione per l'attuazione della S3 regionale	35%	174,2
Asse 2 Sviluppo dell'ICT quale condizione abilitante dei processi di innovazione	7%	34,8
Asse 3 Attrattività e competitività del sistema economico-produttivo regionale	20%	99,6
Asse 4 Qualificazione energetica per la crescita sostenibile dei sistemi produttivi e dei territori	22%	109,5
Asse 5 Valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali	12%	59,7
Assistenza tecnica	4%	19,9
TOTALE	100%	497,8

Per valutare tutte le potenzialità del modello occorrerebbe poter avere indicazioni sulla ripartizione degli importi nelle varie categorie di spesa del Por. Poiché al momento della elaborazione del presente documento queste informazioni non sono ancora disponibili, si utilizzerà la stessa ripartizione riscontrata nel precedente programma operativo, in base ai dati MONIT di quanto già attuato nella regione a dicembre 2012. In particolare, ciò è valido per gli assi 1, 2, 4 e 5, mentre per l'asse 3, non avendo al momento un'indicazione precisa, tenendo conto degli obiettivi dell'asse 3, il relativo importo è stato ripartito tra le categorie di spesa 8 e 13.

Tabella. Ripartizione per categorie di spesa considerata nella valutazione.

Assi	Categoria di spesa interessata	Percentuale attribuita	Importo* (in milioni di euro)
Asse 1 - Ricerca e innovazione per l'attuazione della S3 regionale	01 - Attività di R&ST nei centri di ricerca	61,3%	106,8
	07 - Investimenti in imprese direttamente legati alla ricerca e all'innovazione (tecnologie innovative, istituzione di nuove imprese da parte delle università, centri di R&ST e imprese esistenti ecc.)	16,8%	29,3
	09 - Altre misure volte a stimolare la ricerca, l'innovazione e l'imprenditorialità nelle PMI	1,6%	2,8
	85 - Preparazione, attuazione, sorveglianza e ispezioni	20,3%	35,3
Asse 2 - Sviluppo dell'ICT quale condizione abilitante dei processi di innovazione	09 - Altre misure volte a stimolare la ricerca, l'innovazione e l'imprenditorialità nelle PMI	25,5%	8,8
	14 - Servizi ed applicazioni per le PMI (e-commerce, istruzione e formazione, creazione di reti ecc.)	74,5%	25,9
Asse 3 - Attrattività e competitività del sistema economico-produttivo regionale	06 - Sostegno alle PMI per promozione di prodotti e processi produttivi rispettosi dell'ambiente (introduzione di sistemi efficaci di gestione dell'ambiente, adozione e utilizzo tecnologie per la prevenzione dell'inquinamento, integrazione tecnologie pulite	50%	49,8
	07 - Investimenti in imprese direttamente legati alla ricerca e all'innovazione (tecnologie innovative, istituzione di nuove imprese da parte delle università, centri di R&ST e imprese esistenti ecc.)	50%	49,8
Asse 4 - Qualificazione energetica per la crescita sostenibile dei sistemi produttivi e dei territori	43 - Efficienza energetica, cogenerazione, gestione energetica	100%	109,5
Asse 5 - Valorizzazione delle risorse artistiche, culturali ed ambientali	57 - Altri aiuti per il miglioramento dei servizi turistici	32,9%	19,6
	58 - Protezione e conservazione del patrimonio culturale	64,1%	38,3
	85 - Preparazione, attuazione, sorveglianza e ispezioni	3,0%	1,8
Assistenza tecnica	85 - Preparazione, attuazione, sorveglianza e ispezioni	100%	19,9
TOTALE			497,8

* I dati possono non coincidere col totale per approssimazione.

La valutazione del PO, attraverso il modello CO2MPARE, richiede i seguenti passaggi operativi:

- costruzione del programma all'interno del modello: in questa fase sono indicate per ciascuna categoria di spesa del PO le SIC attivabili e la distribuzione tra queste dei relativi fondi, nonché l'indicazione del leverage ossia della leva finanziaria che i fondi FESR attivano (leverage è costruito come rapporto tra tutti gli altri contributi ed il contributo FESR);
- costruzione dello scenario con relativa distribuzione finanziaria: in questa fase ad ogni categoria di spesa si attribuisce l'importo programmato dal PO;
- attribuzione delle ripartizioni finanziarie tra le SIC attivate: in questa fase una volta stabilito l'importo attribuito alla singola categoria di spesa, si passa alla ripartizione di essa all'interno delle varie SIC, e – all'interno di questi – all'interno dei diversi target;
- stima delle emissioni di CO2: ossia l'ottenimento dei risultati.

Risultati

Nei termini descritti dell'analisi, legati alle ipotesi relative alla ripartizione delle categorie di spesa ed alla ripartizioni degli investimenti di una singola categoria di spesa nelle SIC di riferimento o dei target (nella simulazione sono stati utilizzati le ripartizioni di default del modello all'interno delle singole SICs) a fronte di un investimento di 497,8 milioni di euro si avrà un risparmio in termini emissivi complessivi di 3,0 Mt CO2.

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: ripartizioni degli investimenti POR 2014-2020 per tipologia di investimento

ID level 1	Programme architecture - level 1	EMR-POR 2014-2020 €
1	Research and technological development (RTD), innovation and entrepreneurship	247.411.400
2	Information society	25.926.000
3	Transport	0
4	Energy	109.500.000
5	Environmental protection and risk prevention	0
6	Tourism	19.641.300
7	Culture	38.267.700
8	Urban and rural regeneration	0
9	Increasing the adaptability of workers and firms, enterprises and entrepreneurs	0
10	Improving access to employment and sustainability	0
11	Improving the social inclusion of less-favoured persons	0
12	Improving human capital	0
13	Investment in social infrastructure	0
14	Mobilisation for reforms in the fields of employment and inclusion	0
15	Strengthening institutional capacity at national, regional and local level	0
17	Technical assistance	57.053.600

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: principali risultati della simulazione

	EMR-POR 2014-2020
ID Scenario :	10
Date of creation :	04/07/2014
Last modification :	04/06/2014
EU expenses (k€) :	497.800
No EU expenses (private & other public)(k€) :	491.786
Total (k€):	989.586
Construction phase emissions (kt CO2):	486
Operation phase emissions (kt CO2):	-3.512
Total cumulative emissions (kt CO2):	-3.025
Duration of CO2 evaluation (year):	Lifetime of projects
Carbon content indicator :	-72

Queste emissioni stimate con il modello CO2MPARE rappresentano la somma algebrica delle emissioni generate nelle fasi sia di costruzione – intesa come realizzazione fisica dell’opera/progetto - normalmente considerata di un anno, che operativa, ossia per tutta la durata di vita dell’intervento, per tutti i progetti presenti nel programma. In particolare, nella fase di costruzione vi saranno emissioni aggiuntive pari a 486 kt CO₂, ma nella fase di esercizio o operative, vi saranno emissioni evitate pari a 3,5 Mt CO₂.

Il modello fornisce un indicatore di sintesi denominato “*Carbon content indicator*”, che mostra quanto vicino sia il programma alla compensazione delle sue emissioni; il campo d’esistenza di questo indicatore va da 100 a -100 e include la durata delle emissioni per tutti i progetti presenti nel programma: a fronte di un programma che contenga solo attività emissive il punteggio corrispondente risulterebbe 100, mentre quella a cui corrisponda solo riduzioni di emissioni il punteggio sarebbe -100; un programma con punteggio 0 è un programma carbonicamente neutrale. Da quanto detto emerge che lo scenario che ne risulta è fortemente orientato alla riduzione delle emissioni: -72.

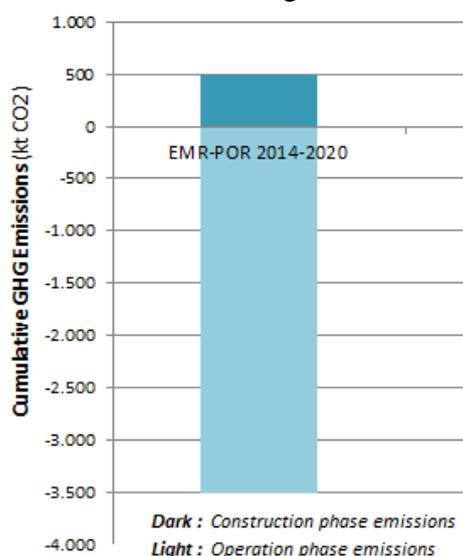
Tabella. Dati del modello CO2MPARE: emissioni per i 5 temi prioritari e la loro ripartizione in base alle due fasi (costruzione ed operativa) prese in considerazione:

Thematic	EMR-POR 2014-2020 kt CO ₂
Building	-20
Transport	44
Energy	-3.451
Waste and water	0
Others	402

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: ripartizione delle emissioni derivate per ciascuna SIC nella fase realizzativa e nella fase di utilizzo dei progetti.

Thematic	SIC	EMR-POR 2014-2020				
		Total kt CO2	Construction kt CO2		Operation kt CO2	
			Direct	Indirect	Direct	Indirect
Building	Building construction	70	0	6	34	29
	Building refurbishment	-90	4	63	-110	-47
	Building demolition	0	0	0	0	0
Transport	Rail construction	0	0	0	0	0
	Rail renovation	0	0	0	0	0
	Rail electrification	0	0	0	0	0
	Road construction	44	7	3	0	34
	Road renovation	0	0	0	0	0
	Cycling infrastructure	0	0	0	0	0
	Public transportation infrastructure	0	0	0	0	0
	Maritime and inland-waterway infrastructure	0	0	0	0	0
	Port infrastructure	0	0	0	0	0
	Airport infrastructure	0	0	0	0	0
Energy	Energy switch equipment	0	0	0	0	0
	Fossil fuel energy	0	0	0	0	0
	Renewable centralised energy	0	0	0	0	0
	Renewable decentralised energy	-1	0	0	0	-1
	Energy efficiency	-3.450	0	0	-253	-3.197
Waste and water	Wastewater treatment	0	0	0	0	0
	Water supply treatment	0	0	0	0	0
	Waste management infrastructure	0	0	0	0	0
Others	Reforestation	0	0	0	0	0
	Equipment	213	0	213	0	0
	Civil engineering	185	178	7	0	0
	Immaterial services	4	4	0	0	0
	Configurable SIC	0	0	0	0	0

Tabella. Dati del modello CO2MPARE: emissioni cumulative distinte per fasi ed emissioni dirette ed indirette legate alle due fasi, sia in termini cumulative che in termini annuali



Cumulative emissions per phase	EMR-POR 2014-2020 kt CO2
Realization phase (ktCO2)	486
Direct emissions (eg. Fuel for machinery)	194
Indirect emissions (eg. Workers transport)	292
Operational phase (ktCO2)	-3.512
Direct emissions (eg. Heat consumption)	-329
Indirect emissions (eg. Modal shift, Electricity)	-3.182
Annual emissions for operational phase (for year)	EMR-POR 2014-2020 kt CO2 / y
Operation phase (ktCO2/year)	-175
Direct emissions (eg. Heat consumption)	-16
Indirect emissions (eg. Modal shift, Electricity)	-159

b) Emissioni cumulative distinte per fasi

b) Emissioni dirette ed indirette