



DISTRETTO

Appennino Settentrionale

UNIT OF MANAGEMENT RENO (ITI021), REGIONALI
ROMAGNOLI (ITR081), MARECCHIA-CONCA (ITRI01319)

Rapporto ambientale

Valutazione Ambientale Strategica (VAS)



*Autorità di Bacino
del fiume Arno*



Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni e il Rapporto Ambientale sono redatti da:

Ente/Servizio
Regione Emilia-Romagna, Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica
Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli
Autorità di Bacino del Reno
Autorità dei Bacini regionali romagnoli
Autorità di Bacino Marecchia-Conca
Agenzia Regionale di Protezione Civile
Agenzia Regionale di Prevenzione Ambientale dell'Emilia-Romagna
Regione Toscana
Regione Marche
ARPA-ER

14/12/2015

Indice

SINTESI NON TECNICA.....	5
1 INFORMAZIONI GENERALI SUL PIANO E SULLA VAS.....	19
1.1 Difficoltà d’analisi ambientale.....	22
2 DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI DEL PIANO.....	22
2.1 Contenuti ed obiettivi del Piano	22
2.2 Mappe di pericolosità e di rischio e Misure del Piano.....	26
2.3 Alternative del Piano	48
3 ANALISI DELLA COERENZA AMBIENTALE	48
3.1 Analisi della coerenza interna	48
3.2 Analisi della coerenza esterna	49
4 STATO DELL’AMBIENTE, DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI.....	52
4.1 Caratteri fisiografici generali	52
4.2 Rischio alluvionale e d’ingressione marina	58
4.3 Tutela dei suoli e stabilità dei terreni	64
4.4 Tutela delle acque	70
4.5 Clima.....	77
4.6 Tutela della biodiversità, flora e fauna	79
4.7 Paesaggio e risorse territoriali.....	98
5 SCENARI PREVISIONALI	107
6 ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI	107
7 ELEMENTI DELLO STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA.....	111
8 MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI	113

9	MONITORAGGIO AI FINI DELLA VAS	114
10	MONITORAGGIO AI FINI DELLA VAS	114
	BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO PRINCIPALE	121
	GLOSSARIO	121

SINTESI NON TECNICA

A cosa servono il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni e la sua valutazione ambientale?

Il Piano di Gestione Rischio di Alluvioni (di seguito Piano o PGRA) è uno strumento di pianificazione previsto nella legislazione comunitaria. La normativa prevede che siano valutati tutti gli effetti ambientali causati dal PGRA. Per questo è necessario effettuare una procedura parallela di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Il presente Rapporto ambientale è il documento fondamentale della procedura di VAS del PGRA, redatto dalle Unità di gestione del settore adriatico del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, che interessa prevalentemente l'Emilia-Romagna e in misura minore Toscana e Marche.

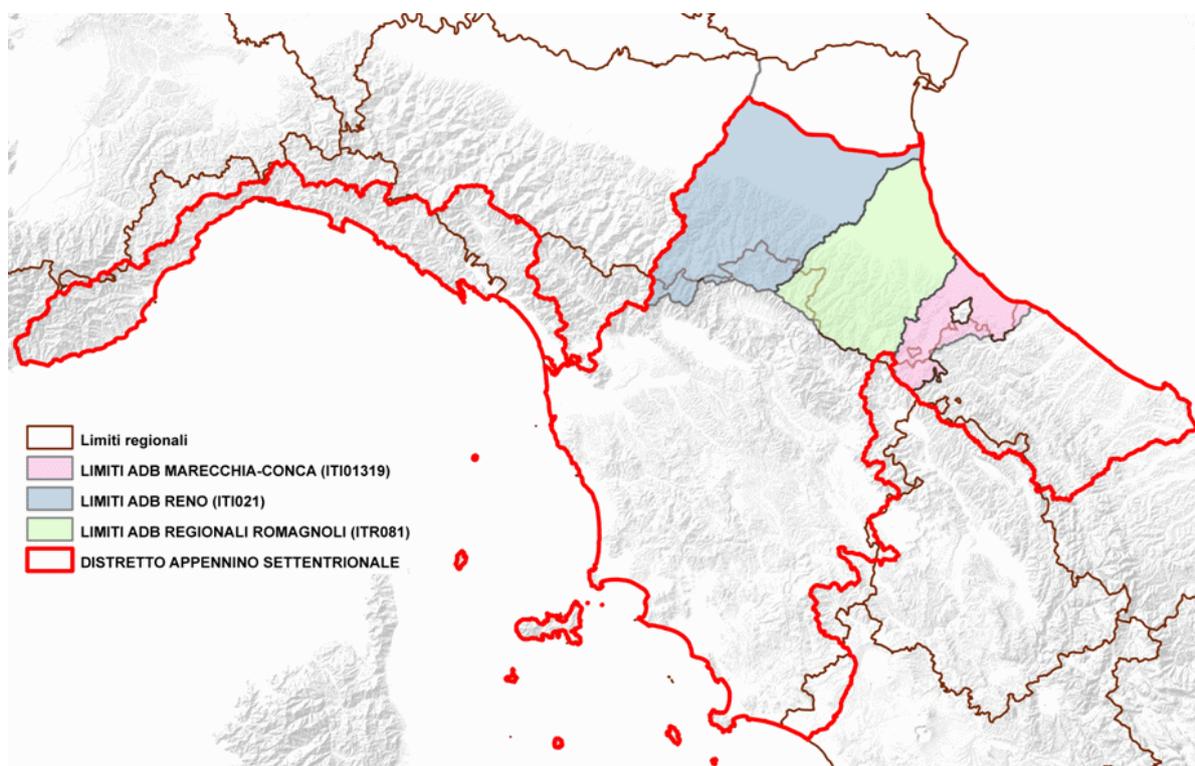


Figura. Ubicazione dei bacini del Reno, romagnoli e del Marecchia-Conca all'interno del Distretto dell'Appennino Settentrionale.

Il Piano per la gestione del rischio alluvioni (PGRA) è elaborato in base alle mappe di pericolosità, di rischio e delinea gli obiettivi per gestire il rischio.

Tabella. Obiettivi generali del Piano alla scala di Distretto. Tali obiettivi hanno valenza a carattere generale per tutto il distretto.

Obiettivi per la salute umana	<ul style="list-style-type: none">• riduzione del rischio per la vita, la salute umana;• mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza (reti elettriche, idropotabili, etc.) e l'operatività dei sistemi strategici (ospedali e strutture sanitarie, scuole, etc.).
Obiettivi per l'ambiente	<ul style="list-style-type: none">• riduzione del rischio per le aree protette dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali;• mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali,

	con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.
Obiettivi per il patrimonio culturale	<ul style="list-style-type: none"> • riduzione del rischio per il sistema costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti; • mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.
Obiettivi per le attività economiche	<ul style="list-style-type: none"> • mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria (ferrovie, autostrade, SGC, strade regionali, impianti di trattamento, etc.); • mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato); • mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari; • mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche (reti elettriche, idropotabili, etc.).

Le categorie di misure del PGRA attraverso cui raggiungere gli obiettivi generali sono riconducibili ai seguenti gruppi: misure di prevenzione (M2), di protezione (M3), di preparazione (M4), di risposta-ripristino (M5). Tali categorie sono tutte concorrenti alla gestione del rischio alluvioni, secondo un ciclo virtuoso; la normativa indica come prioritarie le misure di prevenzione e assegna grande importanza alla fase di preparazione; le azioni di risposta e ripristino si configurano come momenti di rianalisi post-evento delle azioni intraprese al fine di verificarne l'efficacia e la necessità di correzione. La procedura di VAS si riferisce solo ai contenuti del PGRA che riguardano la prevenzione e la protezione (Parte A del PGRA), mentre è escluso dalla VAS ciò che riguarda la preparazione ed il ritorno alla normalità (Parte B).



Figura. Schema del ciclo della gestione rischio di alluvioni alla base del PGRA. Si ricorda che la procedura di VAS si riferisce solo ai contenuti del PGRA che riguardano la prevenzione e la protezione (Parte A del PGRA), mentre è esclusa dalla VAS ciò che riguarda la preparazione ed il ritorno alla normalità (Parte B del PGRA).

Le misure di prevenzione riguardano essenzialmente la regolamentazione dell'uso del territorio, coerente con la pericolosità idraulica: le regole di pianificazione urbanistica, le misure di prevenzione dei PAI vigenti, le eventuali misure per la delocalizzazione e riallocazione di elementi a rischio, ecc. Le misure di protezione riguardano gli interventi di difesa, sia come opere strutturali di difesa (argini, casse di espansione, difese a mare, ecc.), sia come azioni di regimazione dell'assetto fluviale per il recupero della naturalità (recupero di aree golenali, sistemazioni idraulico-forestali, ripristino di aree umide, ecc.). Le misure di preparazione

riguardano il preannuncio ed il monitoraggio degli eventi (sistema di rilevamento, monitoraggio idropluviometrico, modelli di previsione meteo e valutazione degli effetti a terra), i protocolli di gestione delle opere in fase di evento, i piani di protezione civile per fronteggiare i danni attesi durante l'evento. Le misure di risposta-ripristino riguardano la rianalisi post-evento al fine di valutare ed eventualmente correggere le altre misure adottate.

Tabella. Schema esemplificativo dei contenuti delle fasi della gestione del rischio alluvioni.

Prevenzione	Protezione	Preparazione	Recupero-analisi
<ul style="list-style-type: none"> •Azioni e regole di governo del territorio •Politiche di uso del suolo •Delocalizzazioni •Regolamentazione urbanist., •Misure d'adattamento (norme di invarianza idraulica, riduzione della subsidenza) •Approfondimento delle conoscenze •Monitoraggio •Azioni e politiche di mantenimento e/o di ripristino delle pianure alluvionali •Azioni specifiche mirate a ridare spazio ai fiumi •Ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> •Opere di difesa idraulica (casce di espansione, argini, pennelli, briglie, soglie, ecc.) •Manutenzione e gestione dei corsi d'acqua •Sistemazioni idraulico-forestali •Recupero di aree golenali •Interventi di riqualificazione fluviale, •Difese a mare •Ripascimenti •Difese costiere •Ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> •Modelli di previsione e allertamento •Sistemi d'allarme •Azioni e piani di protezione civile •Protocolli di gestione delle opere di difesa •Informazione alla popolazione e formazione •Ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> •Attività di ripristino delle condizioni pre-evento •Supporto medico e psicologico, assistenza finanziaria e legale •Rianalisi e revisione •Ripristino ambientale •Valorizzazione esperienze e conoscenze •Ecc.

Tabella. Obiettivi del PGRA (nella seconda colonna sono indicate le seguenti categorie di misure: misure di prevenzione - M2; misure di protezione - M3; misure di preparazione - M4; misure di ritorno alla normalità e analisi - M5; altre misure - M6). La presente procedura di valutazione ambientale si riferisce solo ai contenuti del PGRA che riguardano le Misure M2 ed M3.

Codice Obiettivo	Categorie misura prevalenti	Descrizione	Ambito Prevalente
OB1	PREVENZIONE M2	Mitigare e, ove possibile, limitare il rischio di inondazione mediante adeguate politiche territoriali e strumenti di pianificazione e programmazione.	TUTTI
OB2	PREVENZIONE M2	Favorire la delocalizzazione dei manufatti edilizi esistenti negli alvei dei corsi d'acqua e nelle zone maggiormente soggette ad inondazione marina.	TUTTI
OB3	PREVENZIONE M2	Ridurre la vulnerabilità alle inondazioni degli insediamenti esistenti.	TUTTI
OB4	PREVENZIONE M2	Mitigare il danno atteso da rischio residuo in pianura.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB5	PREVENZIONE M2 e PROTEZIONE M3	Salvaguardare e, ove necessario e possibile, ampliare gli alvei e le aree di naturale espansione delle piene dei corsi d'acqua anche al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano di Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali
OB6	PREVENZIONE M2	Favorire la formazione del quadro conoscitivo degli attraversamenti e delle altre infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua per l'individuazione delle criticità e delle possibili soluzioni.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica

Codice Obiettivo	Categorie misura prevalenti	Descrizione	Ambito Prevalente
OB7	PREVENZIONE M2	Migliorare le conoscenze sulle caratteristiche dei fenomeni di inondazione della pianura per il miglioramento delle misure preventive.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB8	PREVENZIONE M2	Migliorare le conoscenze del territorio e degli scenari di criticità al fine di migliorare le analisi di vulnerabilità e rischio di inondazione.	TUTTI
OB9	PREVENZIONE M2	Monitorare i fenomeni di inondazione marina in modo più adeguato al fine di migliorare le analisi di vulnerabilità e rischio.	Costa
OB10	PREVENZIONE M2 PROTEZIONE M3 PREPARAZIONE M4 RITORNO ALLA NORMALITA' e ANALISI M5	Sviluppare il coordinamento delle azioni fra Enti diversi.	TUTTI
OB11	PREVENZIONE M2	Prevenzione del fenomeno della subsidenza.	TUTTI
OB12	PREVENZIONE M2 PROTEZIONE M3	Garantire e migliorare l'efficacia idraulica e ambientale dei corsi d'acqua del reticolo naturale e artificiale di bonifica integrando gli obiettivi di funzionalità idraulica con quelli di miglioramento della qualità morfologica e naturalistico-ambientale (fasce ripariali e ambiti perifluviali) previsti dal Piano di Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB13	PROTEZIONE M3	Garantire e migliorare l'efficacia del sistema spiaggia (compresa la duna) quale elemento di attenuazione del fenomeno di mareggiata.	Costa
OB14	PROTEZIONE M3	Favorire un assetto di equilibrio dinamico dei corsi d'acqua garantendo la continuità del flusso dei sedimenti, salvaguardando gli spazi per la naturale evoluzione morfologica e favorendo interventi di riqualificazione integrata, anche al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui al Piano di Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali
OB15	PROTEZIONE M3	Mitigare il rischio di inondazione relativo agli insediamenti esistenti attraverso interventi di riduzione della pericolosità.	TUTTI
OB16	PROTEZIONE M3	Favorire pratiche colturali e di uso del suolo che aumentino la capacità di ritenzione, migliorino la regimazione idrica superficiale dei territori di versante, preservino il reticolo idrografico naturale e riducano la perdita di suolo.	Corsi Acqua Naturali
OB17	PROTEZIONE M3	Organizzare e programmare interventi periodici per il mantenimento delle prestazioni del reticolo idrografico naturale e di bonifica, secondo criteri di priorità, riduzione degli impatti sugli habitat e concorso al raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano di Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB18	PROTEZIONE M3	Garantire la funzionalità delle opere idrauliche, con particolare riguardo agli argini e alle difese continue, e dei sistemi di presidio costieri.	TUTTI
OB19	PROTEZIONE M3	Controllo e mantenimento dello stato di efficienza delle opere di difesa costiera.	Costa
OB20	PREVENZIONE M2 e PROTEZIONE M3	Perseguire il progressivo adeguamento degli attraversamenti alla piena di riferimento.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica

Codice Obiettivo	Categorie misura prevalenti	Descrizione	Ambito Prevalente
OB21	PROTEZIONE M3	Perseguire il riassetto complessivo della rete idrografica finalizzato, anche considerando i cambiamenti climatici, a dare più spazio ai corsi d'acqua riducendone l'artificialità.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB22	PROTEZIONE M3	Perseguire la invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche e dei sistemi di drenaggio agrario.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB23	PREPARAZIONE M4	Pervenire alla elaborazione dei Piani di laminazione.	Corsi Acqua Naturali
OB24	PREPARAZIONE M4	Migliorare le procedure di allertamento (previsione – azione e strumenti) e le modalità di informazione alla popolazione.	TUTTI
OB25	PREPARAZIONE M4	Aumentare l'efficienza del sistema di gestione delle opere di regolazione dei corsi d'acqua e dei canali, anche nelle aree di foce in occasione degli eventi di acqua alta.	TUTTI
OB26	PREPARAZIONE M4	Ridurre il rischio mediante azioni di protezione civile (Verifica/adequamento Pianificazione dell'emergenza ai vari livelli).	TUTTI
OB27	PREPARAZIONE M4	Promuovere una "cultura del rischio" che permetta il pieno coinvolgimento degli enti locali (Sindaci ed altre Autorità di protezione civile) e sia da supporto alla formazione dei cittadini stessi sui temi della prevenzione del rischio meteo-idrogeologico-idraulico e della gestione delle emergenze.	TUTTI
OB28	RITORNO ALLA NORMALITA' e ANALISI M5	Migliorare le modalità di acquisizione dati relativi all'evento per ottimizzare l'attivazione e la gestione degli strumenti finanziari esistenti e per trasferire l'esperienza nella gestione del rischio pre-evento.	TUTTI
OB29	RITORNO ALLA NORMALITA' e ANALISI M5	Semplificare le modalità e le procedure per l'attivazione degli strumenti finanziari esistenti.	TUTTI

Il piano è coerente con le politiche di sviluppo sostenibile?

Esistono molte sinergie tra le scelte del PGRA e le misure e le politiche di sviluppo sostenibile. Ancorché le scelte del Piano possano contribuire a gestire il rischio alluvionale permane un potenziale contrasto rispetto alla necessità di non interrompere i corridoi dei fiumi, di tutelare la biodiversità e di limitare il degrado dei servizi ecosistemici. Tale contrasto è comunque solo potenziale ed è risolvibile in sede di precisazione dei criteri del PGRA, di progetto dei singoli interventi, attraverso una corretta selezione di azioni alternative e la valutazione degli impatti ecologici che esse determinano.

Tabella. Coerenza ambientale esterna del Piano. Nelle colonne sono indicati i tipi di misure del PGRA. Nelle righe sono indicati gli obiettivi ambientali esterni al piano. In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza: A coerenza elevata; M coerenza media possibile; C contrasto potenziale, con necessità di gestione specifica.

OBIETTIVI ESTERNI DI SVILUPPO SOSTENIBILE

	Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	Demolizione o ricollocaz.di elementi vulnerab,presenti in zone inondabili (M22)	Riduz. vulnerabilità di elementi esposti (int. su edifici, infrastrutture a rete, ecc.: M23)	Altre misure di prevenzione (es. miglior. conoscenze, progr. manutenzione: M24)	Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	Interventi in alvei, piene inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	Altre misure di protezione (es. politiche manutenzione di presidi di difesa: M35)
Prevenire i rischi idrogeologici (Str. sostenibilità IT)	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gestire fasce fluv., rischi idrogeol. e d'esonoz., rispetto evol. e idraulica naturali (Dir.2000/60/CE, Dir.2007/60/CE; D.Lgs. 49/2010, L. 183/89, Piani Ass. Idrog., Piani Gest. Distr. Idr.)	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gest. versanti in dissesto con riferimento a naturali processi geomorf., a specificità paesaggio, a interfer. con insediamenti (L. 183/89, Piani Assetto Idrog., Piani Gest. Distr. Idr.)			A	A	A	A	A		A
Gestire i rischi d'incidente rilevante in relazione alle distanze dalle zone residenziali ed all'informazione della popolazione (Dir. 96/82/CE, Dir. 2012/18/UE; D.Lgs. 334/99, D.Lgs. 238/05)		M	A	M	M	M	M	M	M
Bonifica e recupero dei siti contaminati (Str. sostenibilità IT)		A					M		
Attuare piani regionali per bonificare le aree inquinate, definendo criteri di valutazione del rischio e modalità d'intervento (D.Lgs.152/2006)		M							
Promuovere usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche (Piano tutela acque RER)	M	M		M	A	C	C	A	C
Minimizzare gli impatti di alluvioni e siccità (Tabella di marcia per un'Europa efficiente)	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Eliminazione di sostanze pericolose dalle acque superficiali (Dir. 2008/105/CE)	M	M	M		M	M	M	M	M
Riduzione dei prelievi d'acqua, sotto il 20% delle risorse idriche rinnovabili (Tabella di marcia per un'Europa efficiente)					M	M			
Attuare piani regionali con condizioni e criteri per realizzare e localizzare impianti di gestione dei rifiuti (D.Lgs.152/2006)	A		A						
Arrestare la perdita di biodiversità ed il degrado dei servizi ecosistemici (Str. biodiversità UE; Tab. marcia Europa eff.; Str. Horizon 2020 UE; Str. biodiversità IT)	M	M		M	A	C	C		C
Promuovere l'ordinato sviluppo del territorio, salubrità e vivibilità dei sistemi urbani (Piano territoriale regionale RER)	A	A	A	M	M	M	M	A	M
Incrementare le specie e gli habitat naturali prioritari (Str. biodiversità UE; Dir. 92/43/CEE; Str. biodiversità IT)		M		M	M	C	C		C
Migliorare la protezione/rinaturazione degli ecosistemi e dei loro servizi (Str. biodiversità UE)	M	M		M	M	C	C		C

OBIETTIVI ESTERNI DI SVILUPPO SOSTENIBILE	Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	Demolizione o ricollocaz.di elementi vulnerab,presenti in zone inondabili (M22)	Riduz. vulnerabilità di elementi esposti (int. su edifici, infrastrutture a rete, ecc.: M23)	Altre misure di prevenzione (es. miglior. conoscenze, progr. manutenzione: M24)	Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	Interventi in alvei, piene inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	Altre misure di protezione (es. politiche manutenzione di presidi di difesa: M35)
Approfondire conoscenza su habitat, specie e servizi ecosistemici (Str. biodiversità IT)				M					
Ridurre il consumo di suolo non antropizzato e incentivare programmi di recupero in aree già urbanizzate (Str. biodiversità IT)	M	M						M	
Promuovere reti ecologiche di area vasta quale parte integrante e prescrittiva nella pianificazione territoriale (Str. biodiversità IT)					M				
Promuovere l'integrità del territorio con continuità di rete ecosistemica (Piano territoriale regionale RER)					M	C	C		C
Coordinare le previsioni insediative dei piani urbanistici e territoriali (Piano territoriale regionale RER)	M	M							
Recuperare le aree naturali entro le città, con particolare riferimento a aree verdi, zone umide e fasce riparali (Str. biodiversità IT)								A	
Assicurare alta qualità della vita della popolazione (Piano territoriale regionale RER)	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Migliorare strumenti e metodi scientifici a sostegno di politiche e di regolamentazione dello sviluppo (Str. Horizon 2020 UE)				M					
Diffondere le informazioni ambientali georeferenziate a supporto di politiche ambientali o di ogni altra attività con ripercussioni sull'ambiente (Dir. 2007/2/CE; D.Lgs.32/2010)				M					

Attualmente in che stato sono gli ambienti a rischio d'alluvione?

Tra le manifestazioni del dissesto idrogeologico le alluvioni sono quelle tipiche nelle zone di valle o di pianura. Le zone alluvionate storicamente più dannose con perdita di vite umane e danni ad edifici, insediamenti industriali, vie di comunicazione, zone agricole, sono state quelle del Po (nel 1951, 1994 e 2000), dell'Arno (nel 1966). Purtroppo sono frequenti anche alluvioni in bacini idrografici di piccole dimensioni, quando le precipitazioni intense e localizzate fanno esondare i corpi idrici superficiali in zone non sempre facili da prevedere. Le alluvioni danneggiano anche le aree ad elevata valenza naturalistica e, per meglio dire, in generale un evento alluvionale potenzialmente determina anche danni ambientali al sistema fluviale, quale che ne sia il valore, in quanto ogni azione distruttiva riverbera sull'intero sistema.

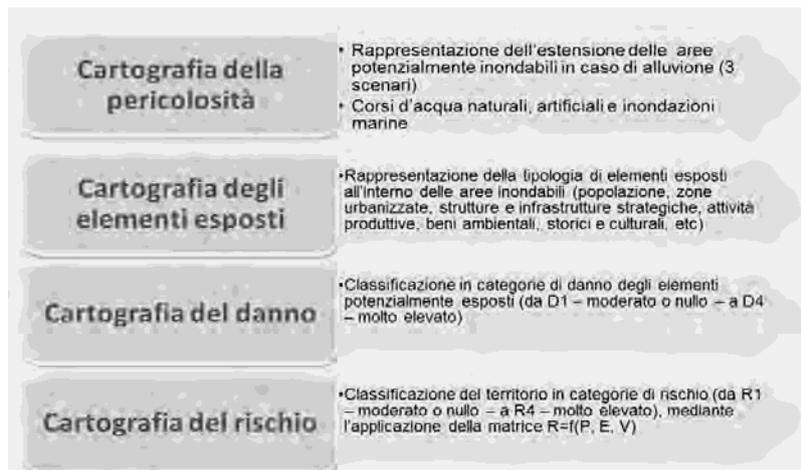


Figura. Fasi di definizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni.

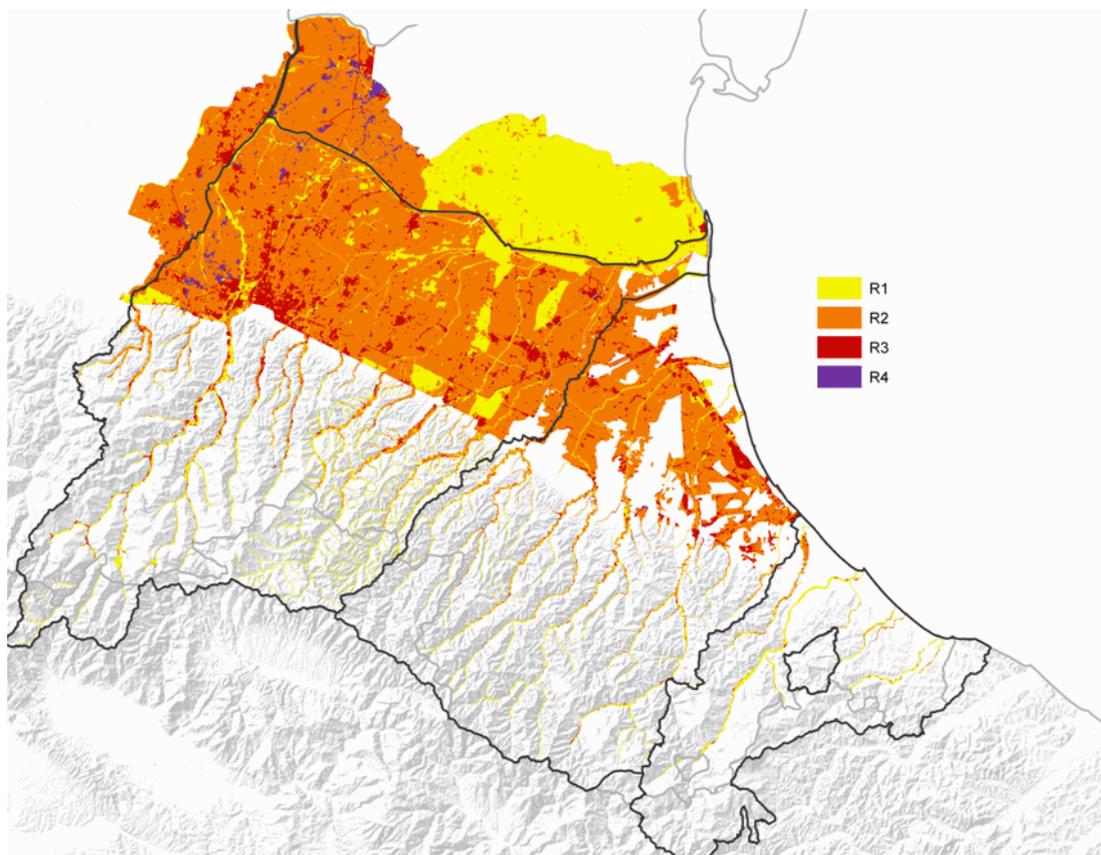


Figura. Esempio di mappa di sintesi del rischio per il reticolo naturale (RP)

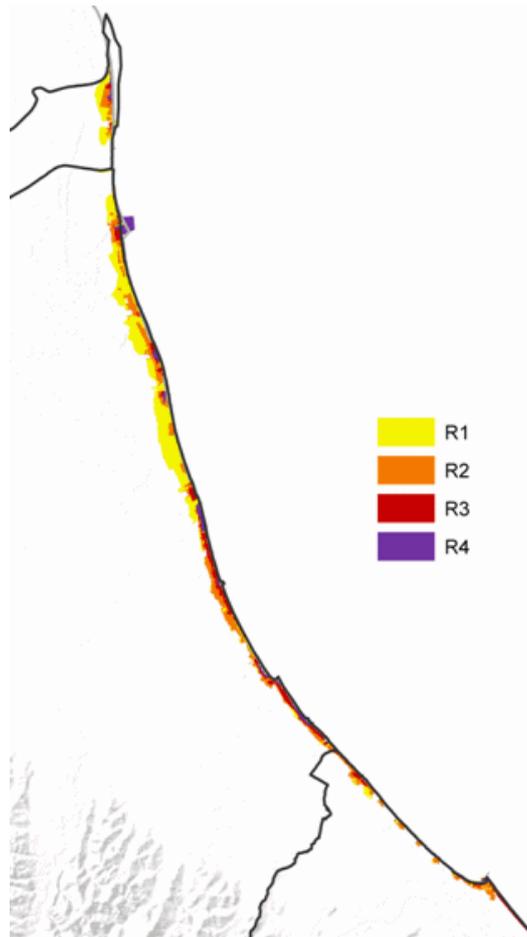


Figura. Esempio di mappa di sintesi del rischio di ingressione marina (ACM).

La gestione del rischio alluvionale va messo in relazione con diverse componenti ambientali presenti, come ad esempio le zone naturali, oppure la presenza di impianti pericolosi che in caso di alluvione potrebbero disperdere sostanze inquinanti.

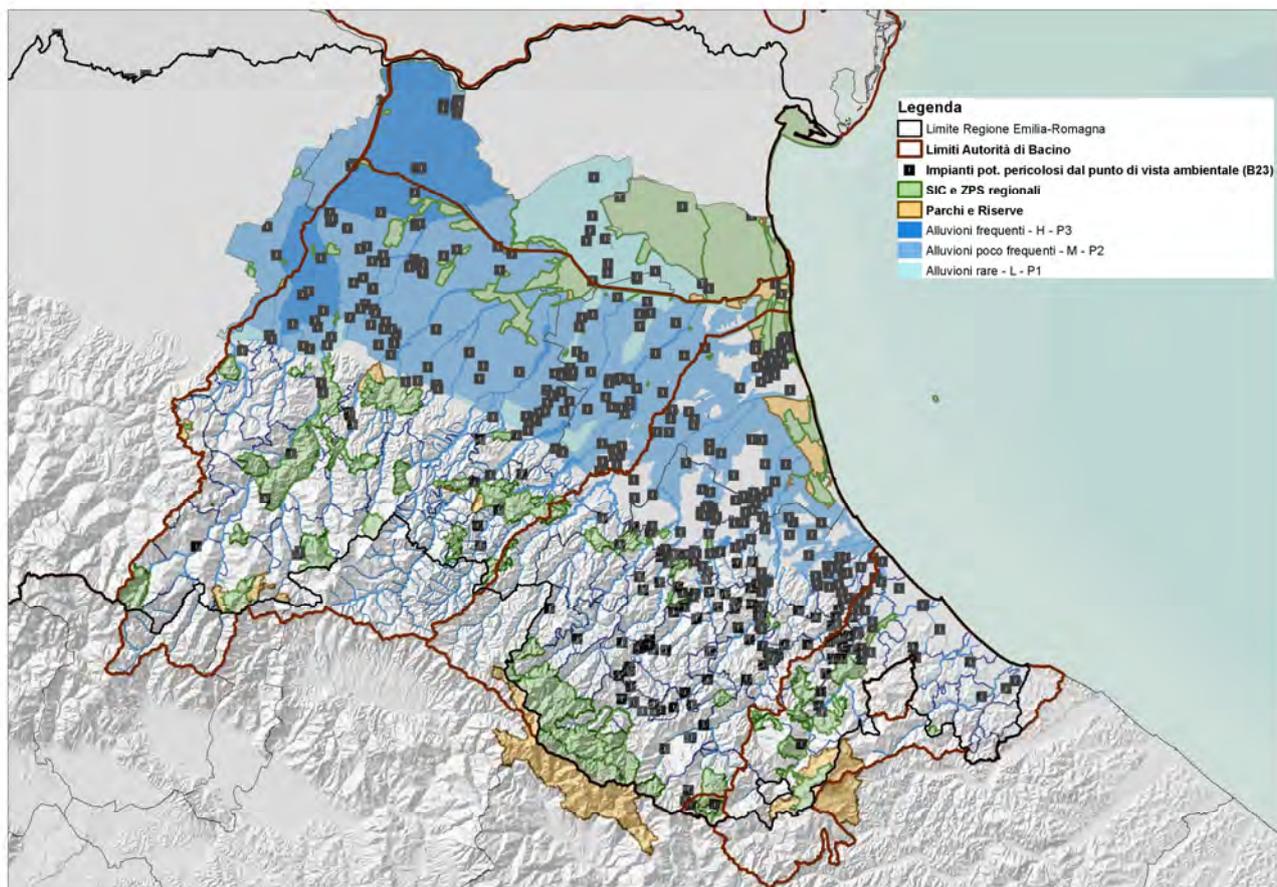


Figura. Esempio di mappa con aree protette (Parchi e Riserve, SIC-ZPS), aree allagabili (ambito corsi d'acqua naturali) e impianti potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale nel caso di diffusione di sostanze inquinanti.

Quali sono gli effetti ambientali del Piano?

Le Misure di Piano, anche quelle consistenti in interventi strutturali, non hanno al momento, in generale, una localizzazione specifica nel bacino, ma già descrivono appieno la ratio di intervento. Inoltre gli effetti di un intervento su un corso d'acqua si riverberano sull'intero bacino, potendo interessare un'Area protetta o un Sito Natura 2000 anche non direttamente fisicamente coinvolto, e quindi vanno considerate sulla base della loro natura sistemica. Si è scelto pertanto di valutare l'impatto ambientale delle Misure di Piano in modo soprattutto qualitativo. Le valutazioni di dettaglio saranno proprie delle successive fasi di valutazione ambientale. Per inquadrare qualitativamente gli effetti ambientali rilevanti del Piano sono usate tre tabelle che riassumono misure ed attività pianificate in relazione alle interferenze ambientali.

MISURE DEL PGRA										
Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	Demolizione o ricollocaz. di elementi vulner. ab. presenti in zone inondabili (M22)	Riduz. vulnerabilità di elementi esposti (int. su edifici, infrastrutture e rete, ecc.; M23)	Altre misure di prevenzione (es. miglior. conoscenze, progr. manutenzione; M24)	Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	Interventi in alvei, piene inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	Altre misure di protezione (es. politiche; manutenzione di presidi di difesa; M35)		
			A		A					
			A		A					
			A		A					
			A		A			B		
			A			A				
			A	A	A		A			
			A		A					
			A			A				
			A			A				
						A				
			A	B	A			B		
			A	B	A			M	A	
	B	B	A		A	A	B	A		
	M	B	A		A	A	B	A		
	B		A		A	A	B	A		
	A	B								
	A	M								
			A							

ATTIVITA' ED OPERE INDOTTE DAL PGRA:	
→	Modifica di arginature, ringrossi, rinforzi arginali
→	Difese spondali
→	Dighe, briglie, traverse, soglie
→	Bacini laminazione, casse d'espansione
→	Opere dragaggio, ricalibratura fondali
→	Gestione drenaggi e sistema scolante
→	Scolmatori, diversivi di piene
→	Modifica morfologica degli alvei
→	Pennelli
→	Scogliere (radenti, sommerse, ecc.)
→	Ripascimento artificiale
→	Impianti idraulici (chiuse, pompe, tubazioni, ecc.)
→	Impianti adduzione idrica (canali, collettori)
→	Cantieri di opere regimazione (piste, guadi, ecc.)
→	Scavi e movimenti di terra
→	Movimentazione di materiali pesanti
→	Delocalizzazione strutture edili obsolete in golena
→	Sovveglianza terreni contaminati presso i fiumi
→	Sist.informativi, modelli di supp.decisionale

Figura. Matrice di correlazione delle misure di Piano con attività o interventi possibili, determinanti dal punto di vista ambientale (nelle righe sono considerati anche attività rilevanti non esplicitate direttamente con il PGRA, ma comunque potenzialmente indotte dalle misure pianificate). Si precisa che gli interventi strutturali concernenti argini ed le opere trasversali possono comprendere anche la loro trasformazione o in certi casi la loro eliminazione. Nelle celle della matrice sono segnalate le correlazioni causa-effetto tra le categorie presenti su righe-colonne; correlazioni più alte sono evidenziate con "A", quelle medie con "M" e quelle più basse con "B".

Tabella. Sintesi dei principali fattori di forza del PGRA

1. Il PGRA fornisce una chiave di lettura omogenea a scala regionale del territorio: una legenda, una scala di colori, tre scenari di riferimento (nel rispetto della pianificazione di bacino vigente, in risposta ad un'esigenza specifica, "la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni")
2. Il PGRA introduce una nuova tipologia di mappa, la mappa della pericolosità di alluvioni, nella quale viene rappresentata l'estensione delle aree potenzialmente allagabili con riferimento a differenti scenari possibili. L'informazione desumibile dalla lettura delle mappe di pericolosità è di tipo qualitativo e interessa prevalentemente la sfera dell'informazione e della comunicazione alla popolazione e alle autorità a vario titolo competenti del rischio potenziale e del livello di attenzione da porre in atto, al fine di adottare le misure di protezione civile e/o di protezione passiva più idonee per conseguire la mitigazione del rischio
3. Il PGRA predispose le mappe delle inondazioni anche per ambiti non presenti nei PAI, ma ritenuti particolarmente fragili e sensibili nel caso di verificarsi di tali fenomeni: ambito costiero (ingressione marina), pianura e tratti arginati, reticolo di bonifica
4. Il PGRA punta a creare una maggiore interazione tra il sistema della pianificazione di bacino e quello della gestione delle emergenze.
5. Il PGRA rinnova l'esigenza di definire in modo condiviso il livello di rischio alluvionale accettabile per una data comunità.
6. Il PGRA pone al centro la gestione integrata dei bacini idrografici, creando una forte sinergia tra azioni di riduzione del rischio idraulico (Direttiva 2007/60/CE) e azioni di miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua (Direttiva 2000/60/CE).
7. Il PGRA investe nella comunicazione e nel maggiore coinvolgimento del pubblico e della cittadinanza.
8. Il PGRA individua azioni concrete per l'adattamento ai cambiamenti climatici.
9. Il PGRA pone in evidenza la necessità di disporre delle migliori e più appropriate tecnologie nel campo della gestione del rischio di alluvioni: dati topografici aggiornati e spazialmente distribuiti, modelli idrologici e idraulici, sistemi di allertamento e di previsione, reti di monitoraggio idro-pluviometrico innovative, nuovi sviluppi scientifici relativamente ad una serie di temi strategici (effetti dei cambiamenti climatici sui fenomeni alluvionali intensi), ecc.
10. Il PGRA rafforza la domanda di investimenti concreti, continui e sicuri destinati alla realizzazione di interventi strutturali e alla costante manutenzione diffusa del territorio

Gli effetti ambientali prevedibili del PGRA sono prevalentemente positivi. Gli impatti più significativi per la riduzione del rischio esondativo sono attribuibili alla salvaguardia della salute ed alla riduzione dei danni materiali di risorse territoriali-produttive. Le maggiori attenzioni connesse agli effetti negativi, e le cautele maggiori da assumere in fase attuativa, riguardano il paesaggio e la frammentazione degli ecosistemi naturali. Sono soprattutto le misure strutturali del PGRA che potrebbero interferire con le componenti ecosistemiche fluviali. L'incidenza degli interventi d'adeguamento e di manutenzione è presumibilmente temporanea; le nuove opere invece incideranno in modo permanente e devono essere valutate a fondo nell'ambito dei processi autorizzativi. Tali interventi per quanto possibile devono essere realizzati in modo da conservare le funzionalità ecologiche dei corridoi fluviali e delle zone collegate al fiume. Gli interventi di riqualificazione integrata nel breve termine (fase di cantiere) potrebbero avere alcuni effetti ambientali negativi, temporanei e ampiamente compensati dal potenziamento della qualità ambientale indotto a regime.

Come si possono controllare gli effetti ambientali significativi del Piano?

Durante la fase di gestione del PGRA è necessario adottare buone pratiche fondate sui criteri di compatibilità ambientale per impedire, ridurre e compensare gli impatti negativi sull'ambiente. La realizzazione degli interventi strutturali del PGRA dovrà assumere tali criteri per promuovere le caratteristiche di naturalità degli alvei fluviali ed il rispetto delle aree di naturale espansione e relative zone umide collegate. A tal fine dovranno essere sempre applicati le norme e gli indirizzi operativi espressamente dedicati alla preservazione delle qualità ambientali dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e della costa dei quali la Regione Emilia-Romagna si è dotata nel tempo. Inoltre è necessario attuare il programma di monitoraggio ambientale: uno degli elementi essenziali, previsto dalla normativa. Il monitoraggio consente di effettuare analisi comparate dello stato di attuazione delle misure di Piano per valutare eventuali scostamenti da quanto ipotizzato, individuarne le cause e gli interventi di riallineamento: il monitoraggio ambientale deve accompagnare il Piano in tutto il suo periodo di vigenza.

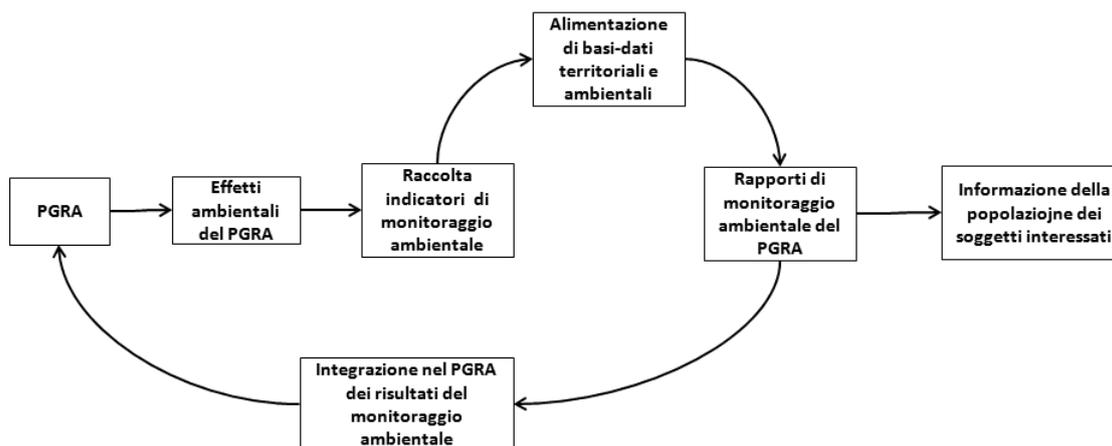


Figura. Schema logico del programma di monitoraggio ambientale del PGRA

1 INFORMAZIONI GENERALI SUL PIANO E SULLA VAS

Un fenomeno alluvionale si definisce in base alla normativa come: “l’allagamento temporaneo, anche con trasporto ovvero mobilitazione di sedimenti anche ad alta densità, di aree che abitualmente non sono coperte d’acqua. Ciò include le inondazioni causate da laghi, fiumi, torrenti, eventualmente reti di drenaggio artificiale, ogni altro corpo idrico superficiale anche a regime temporaneo, naturale o artificiale, le inondazioni marine delle zone costiere ed esclude allagamenti non direttamente imputabili ad eventi meteorologici” (art. 2 del D.lgs. 49/2010).

Il Piano di Gestione Rischio di Alluvioni (di seguito Piano o PGRA) è un nuovo strumento di pianificazione previsto nella legislazione comunitaria: la Direttiva Alluvioni (Direttiva 2007/60/CE sulla valutazione e gestione del rischio di alluvioni, recepita nell’ordinamento italiano con il D.Lgs. 49/2010). La Direttiva Alluvioni si inserisce nel quadro delle politiche europee in tema di acque, iniziato con la direttiva 2000/60/CE, che si prefigge l’obiettivo di salvaguardare e tutelare i corpi idrici superficiali e sotterranei e di migliorare la qualità della risorsa, con la finalità di raggiungere il buono stato ambientale in tutti i corpi idrici europei. La normativa prevede che siano valutati tutti gli effetti ambientali causati dal PGRA. Per questo è necessario effettuare una procedura parallela di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

In Italia si è suddiviso il territorio in unità di gestione (Unit of Management, UoM, diverse dai distretti di cui alla direttiva 2000/60/CE) individuando come unità di gestione i bacini idrografici nazionali, interregionali e regionali; le corrispondenti autorità di bacino sono pertanto competenti ognuna per il proprio territorio, in coordinamento con il Ministero dell’Ambiente, le Regioni e le Province Autonome per ciò che riguarda la gestione in fase di evento. Per il distretto dell’Appennino Settentrionale le unità di gestione sono le seguenti.

- Bacino Nazionale del fiume Arno.
- Bacino Interregionale del fiume Reno.
- Bacino Interregionale Marecchia – Conca.
- Bacino Interregionale del Fiume Magra.
- Bacino Interregionale del Fiume Fiora.
- Bacino Regionale della Liguria.
- Bacini Regionali Romagnoli.

- Bacino Regionale delle Marche.
- Bacino Toscana Costa.
- Bacino Toscana Nord.
- Bacino Ombrone.

I bacini del Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca si collocano, nella porzione orientale del distretto dell'Appennino Settentrionale, e interessano 3 Regioni (Emilia-Romagna, Toscana e Marche) ed 11 Province. Il PGRA per i bacini del Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca è coordinato a livello di distretto idrografico. Le autorità preposte alla gestione dei bacini di competenza, sono incaricate di realizzare la valutazione preliminare del rischio, le mappe di pericolosità e rischio idraulico, il piano di gestione, l'informazione e la partecipazione pubblica; nella stesura del piano di gestione sono affiancate, per la parte di piano relativa alla fase di evento ed alla relativa informazione e partecipazione pubblica, dalle Regioni competenti per territorio nel distretto. Le attività di pianificazione previste da direttiva e decreto si articolano in tre fasi:

- valutazione preliminare del rischio di alluvioni (art. 4; entro il 22/12/2010);
- redazione di mappe della pericolosità da alluvione e mappe del rischio di alluvioni (art. 6; entro il 22/6/2013);
- redazione di piani di gestione del rischio di alluvioni (art. 7; entro il 22/12/2015).

Il PGRA ha valore a tempo indeterminato, mentre le fasi d'aggiornamento previste sono un riesame entro il 22/12/2021 e successivamente ogni 6 anni (in sincronia con il Piano di Gestione delle Acque).

La Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è una procedura (definita dal Titolo II, Parte seconda del decreto legislativo 152/2006 e smi, in recepimento della direttiva 2001/42/CE) che serve a valutare gli effetti di determinati piani come il PGRA.

Sulla base del quadro istituzionale esistente, la procedura di VAS deve essere condotta singolarmente dall'ente competente per la UoM di riferimento per ciò che attiene alla trattazione degli aspetti ambientali e di piano specifici e, parallelamente, dall'Autorità di bacino del fiume Arno, con funzione di coordinamento in via generale per il Distretto Appennino Settentrionale: le Regioni e l'Autorità di bacino del fiume Arno sono Autorità Procedenti nei bacini di riferimento, sono responsabili nella propria porzione territoriale della proposta di piano, del rapporto ambientale di VAS, al recepimento del parere motivato di VAS, allo svolgimento del monitoraggio ambientale, ecc. L'atto finale di approvazione del PGRA è stabilito con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (dpcm), pertanto il procedimento di VAS è da condursi in sede statale. L'Autorità Competente è il Ministero dell'Ambiente, che esprime il proprio parere motivato di VAS, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali ed il Turismo.

Il presente Rapporto ambientale è il documento fondamentale della procedura di VAS del PGRA, redatto delle Unità di gestione (o anche Unit of Management, UoM) del settore adriatico del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale. Questo Rapporto ed il relativo PGRA sono redatti unitariamente per le 3 unità citate (Reno, romagnoli e Marecchia-Conca), per garantire un approccio armonico e coerente al tema della gestione e valutazione del rischio di alluvioni. Questo Rapporto inoltre è strutturato seguendo le indicazioni normative vigenti, in particolare riportate in allegato al decreto legislativo n.152/2006 e nelle Linee Guida n. 109/2014 "Elementi per l'aggiornamento delle norme tecniche in materia di valutazione ambientale" prodotte da ISPRA.

Le informazioni riportate nel Rapporto sono state prodotte tenuto conto del livello delle conoscenze e dei metodi di valutazione correnti, dei contenuti e del livello di dettaglio del Piano. La procedura di VAS si riferisce solo ai contenuti del PGRA Parte A sulla prevenzione e sulla protezione (di cui all'art. 7, comma 3, lett a),

mentre ne è esclusa la Parte B (redatta conformemente all'art. 7, comma 3, lett. b del D.Lgs. 49/2010, in base alle disposizioni dettate dall'articolo 10, comma 10, del Decreto-Legge 24 giugno 2014, n. 91).

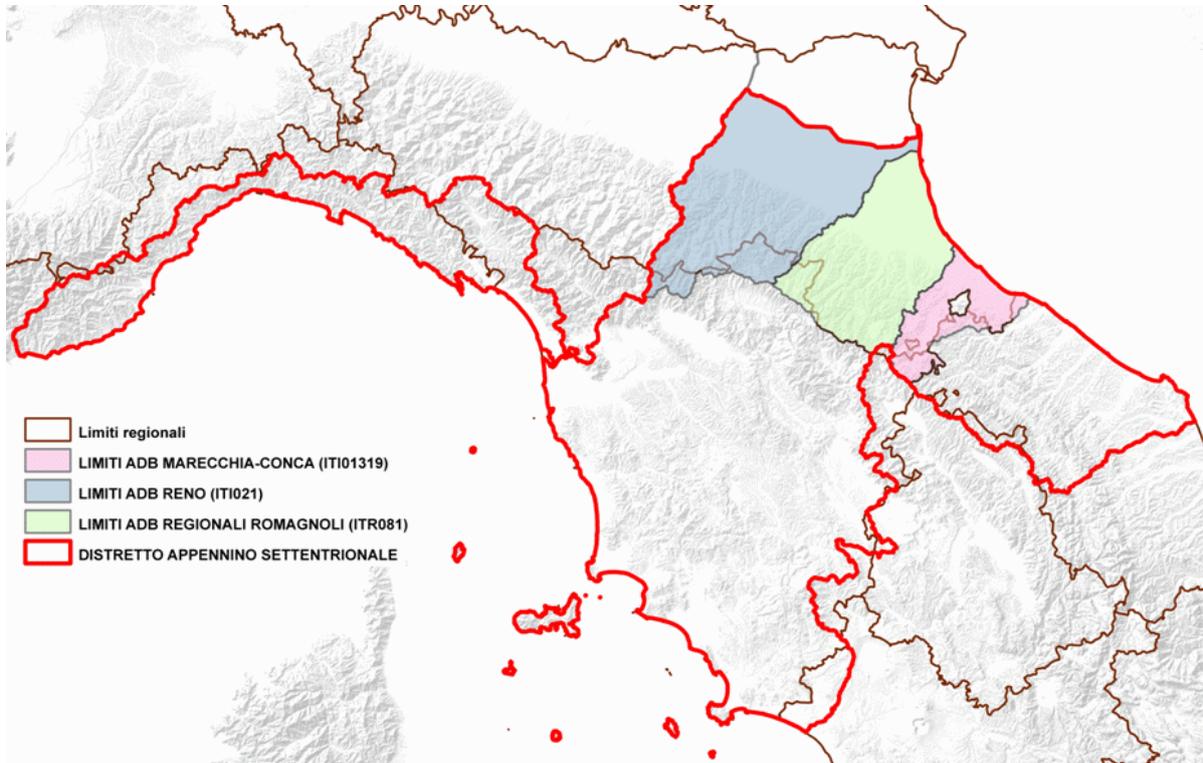


Figura. Ubicazione dei bacini del Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca all'interno del Distretto dell'Appennino Settentrionale.

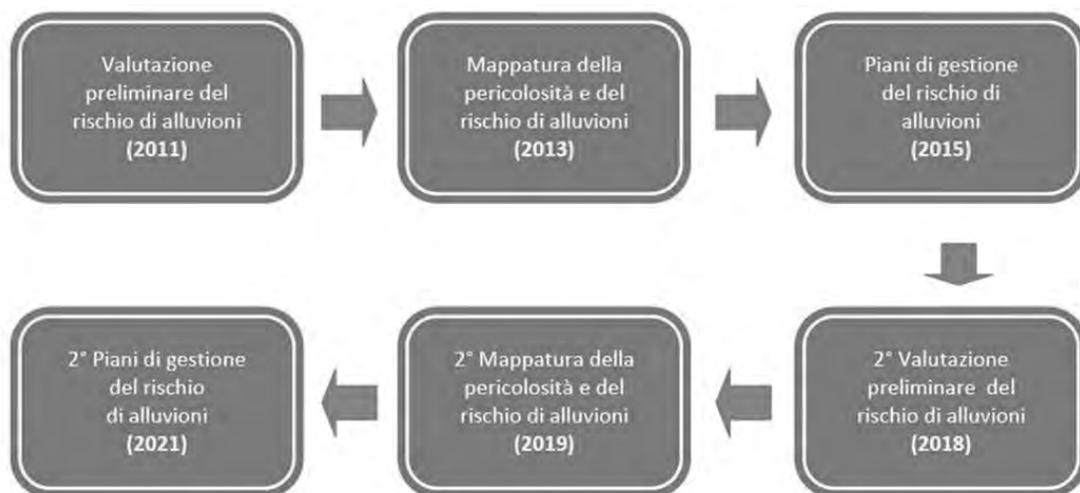


Figura. Ciclo di attuazione della Direttiva europea alluvioni (n. 2007/60/CE).

1.1 Difficoltà d'analisi ambientale

Il Progetto di Piano delle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia – Conca si propone di individuare obiettivi ed azioni per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni relativamente ad un sistema particolarmente complesso in cui si verificano fenomeni di inondazioni che possono essere di tipologie differenti (che interessano i corsi d'acqua naturali, il reticolo artificiale di pianura e la costa), spesso anche interrelate tra loro e che impattano su un territorio articolato, ricco di infrastrutture, densamente insediato e in continua trasformazione ed evoluzione.

Pertanto, le mappe della pericolosità e del rischio di alluvione predisposte debbono essere considerate come uno strumento di base che può essere utile a guidare le scelte territoriali e di trasformazione d'uso del territorio, ma non può certo essere del tutto esaustivo delle diverse problematiche e criticità che nello stesso possono verificarsi.

Le principali difficoltà di analisi possono essere ricondotte anche alla necessità di un continuo aggiornamento delle basi dati di partenza: morfologia del territorio, topografia e sezioni dei corsi d'acqua, andamento delle precipitazioni e regime meteorologico, idrologia di piena, uso del suolo, banche dati degli elementi esposti, etc, senza dimenticare la necessità di idonee valutazioni in merito ai cambiamenti climatici in atto e a come questi possono riflettersi sulla estensione delle aree potenzialmente inondabili.

Oltre a ciò, è necessario sottolineare che le analisi sul rischio alluvionale (e le relative mappe) attualmente elaborate non considerano esaustivamente la possibilità che si verifichino cedimenti arginali, ma rappresentano, con un livello di confidenza definito "basso", solo la potenziale estensione delle inondazioni nel caso di sormonto per inofficiosità dei tratti arginati.

Queste analisi hanno seguito una metodologia semplificata sulla base dei dati al momento disponibili. Non esistono cartografie esaustive sull'effettiva estensione delle aree potenzialmente interessabili dall'espansione dell'onda dovuta ad un fenomeno di rottura di argini.

Tali situazioni presentano notevoli difficoltà analitiche, studi di questo tipo sono applicabili a scala localizzata e richiedono una serie d'informazioni al momento non completamente disponibili. Approfondimenti in tal senso potranno essere ricompresi nelle successive fasi di sviluppo del Piano di gestione e nei cicli successivi di attuazione della Direttiva. In tal senso, andrà, dunque, sviluppato un metodo di analisi e di studio robusto e facilmente applicabile lungo le aste di pianura dei corsi d'acqua del territorio del Reno e della Romagna, anche partendo dalla realizzazione di alcuni casi studio su tratti scelti come campione.

Pur con queste difficoltà analitiche la possibilità di rotture arginali è comunque tenuta in considerazione nel PGRA con l'individuazione di sistemi di allerta, di presidio del territorio e di misure di protezione civile, peraltro per lo più già adottate sui corsi d'acqua arginati, e il rafforzamento delle azioni di informazione e di sensibilizzazione della popolazione. Tali azioni, con il contributo del mondo scientifico, dovranno essere affiancate da una fase preliminare di valutazione degli scenari di rischio residuale per comporre un quadro conoscitivo adeguato di supporto alla pianificazione del tempo differito e del tempo reale.

2 DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI E DELLE AZIONI DEL PIANO

2.1 Contenuti ed obiettivi del Piano

Il Piano per la gestione del rischio alluvioni (PGRA) è elaborato soprattutto in base alle mappe di pericolosità, di rischio alluvionale e delinea gli obiettivi per gestire questo rischio. In particolare PGRA intende ridurre le conseguenze negative potenziali nei confronti della salute umana, del territorio, dei beni, dell'ambiente, del patrimonio culturale e delle attività economiche e sociali. Il PGRA deve essere incentrato sulla prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e i sistemi d'allertamento. Si interviene su due dimensioni temporali: le misure da adottare in "tempo differito" (art. 7, c. 3, lett. a del D.Lgs. 49/2010, cosiddetta Parte A del Piano, in termini di analisi dei processi critici in atto con indicazione dei relativi rimedi) e le misure per la gestione in "tempo reale" degli eventi (art. 7, c. 3, lett. b del D.Lgs. 49/2010, cosiddetta

Parte B del Piano). La parte A sulle misure in tempo differito riguarda gli interventi strutturali (le opere di difesa intensive od estensive) o non strutturali (ritenute prioritarie, come le norme per governare "la gestione del suolo e delle acque", "la pianificazione e le previsioni di sviluppo del territorio" "l'uso del territorio", "la conservazione della natura", ecc. ex art. 7, c. 4, lett. d, e, f, g D.Lgs. 49/2010). Tali obiettivi hanno valenza a carattere generale per tutto il distretto. L'impostazione seguita vede, inoltre, le parti A e B tra loro strettamente correlate: la parte A contiene anche l'insieme di azioni proprie delle categorie preparazione e ritorno alla normalità e analisi.

Per il territorio dell'Emilia-Romagna tali aspetti sono di fatto già efficacemente contenuti nei Piano di assetto idrogeologico (PAI), attuali e vigenti, ai quali il PGRA fa riferimento (prevedendo, eventualmente, locali integrazioni qualora siano individuate nuove importanti criticità). La parte B del PGRA, sulle misure in tempo reale, riguarda misure proprie dei piani di protezione civile che contemplano azioni sulla previsione ed il monitoraggio idro-meteorologico, il sistema d'allertamento per il rischio idraulico e l'intervento di soccorso, la sorveglianza idraulica e la regolazione dei deflussi; altro importante aspetto è anche quello dell'individuazione delle azioni concrete da attuare in corso di evento e della catena di comando. Con il PGRA si intende promuovere "pratiche sostenibili di uso del suolo, miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, inondazione controllata di certe aree" (art. 7, c. 1 D.Lgs. 49/2010). Nel PGRA inoltre si intende conferire "maggiore spazio ai fiumi" (preambolo 14 Direttiva 2007/60/CE), comprendendo ove possibile, il mantenimento e/o il ripristino delle pianure alluvionali (preambolo 14 Direttiva 2007/60/CE). Nel processo di formazione del PGRA la Regione ha attuato un percorso di pianificazione partecipata che ha coinvolto, informato e responsabilizzato una compagine sociale ampia. I contenuti del PGRA riguardano dunque i seguenti elementi: gli obiettivi generali da perseguire; le misure generali che si intendono applicare per il raggiungimento degli obiettivi generali predefiniti; l'individuazione di porzioni di bacino (aree omogenee) in cui attuare le misure; definizione di obiettivi da raggiungere in ogni area omogenea; definizione di azioni da attivare per ogni area omogenea, cercando di garantire condivisione e coordinamento delle azioni da tempo reale con quelle del tempo differito; partecipazione del pubblico alla predisposizione del Piano; definizione del quadro giuridico di riferimento per il coordinamento e l'integrazione degli strumenti di pianificazione vigenti con il PGRA.

Gli obiettivi generali alla scala di distretto possono essere rappresentati da: obiettivi per la salute umana (riduzione del rischio per la vita, la salute umana; mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza, come reti elettriche o idropotabili, e l'operatività dei sistemi strategici, come ospedali e strutture sanitarie, scuole, ecc.); obiettivi per l'ambiente (riduzione del rischio per le aree protette dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento e compromissione di habitat in caso di eventi alluvionali; mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE); obiettivi per il patrimonio culturale (riduzione del rischio per il sistema costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti; mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio); obiettivi per le attività economiche (mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria, come ferrovie, autostrade, SGC, strade regionali, impianti di trattamento, ecc.); mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo pubblico-privato; mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari; mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche, comere reti elettriche, idropotabili, ecc.). Le azioni su cui il PGRA in esame si sta orientando sono sintetizzate nel seguito.

Le categorie di misure del PGRA sono riconducibili ai seguenti gruppi: misure di prevenzione, di protezione, di preparazione, di risposta-ripristino. Tali categorie sono considerate tutte concorrenti alla gestione del rischio alluvioni, secondo un ciclo virtuoso che vede succedersi in maniera concatenata; la normativa indica come prioritarie le misure di prevenzione e assegna grande importanza alla fase di preparazione; le azioni di risposta e ripristino si configurano come momenti di rianalisi post-evento delle azioni intraprese al fine di verificarne l'efficacia e la necessità di correzione. La procedura di VAS si riferisce solo ai contenuti del PGRA che riguardano la prevenzione e la protezione (Parte A del PGRA, di cui all'art. 7, comma 3, lett a), mentre ne è

escluso ciò che riguarda la preparazione ed il ritorno alla normalità (Parte B, redatta conformemente all'art. 7, comma 3, lett. b del D.Lgs. 49/2010, in base alle disposizioni dettate dall'articolo 10, comma 10, del Decreto-Legge 24 giugno 2014, n. 91).



Figura. Schema del ciclo della gestione rischio di alluvioni alla base del PGRA.

Le misure di prevenzione riguardano essenzialmente la regolamentazione dell'uso del territorio, coerente con la pericolosità idraulica: le regole di pianificazione urbanistica, le misure di prevenzione dei PAI vigenti, le eventuali misure per la delocalizzazione e riallocazione di elementi a rischio, ecc. Le misure di protezione riguardano degli interventi di difesa, sia come opere strutturali di difesa (dighe, argini, casse di espansione, difese a mare, ecc.), sia azioni di regimazione dell'assetto fluviale per il recupero della naturalità (recupero di aree golenali, sistemazioni idraulico-forestali, ripristino di aree umide, ecc.). Le misure di preparazione riguardano il preannuncio ed il monitoraggio degli eventi (sistema di rilevamento, monitoraggio idropluviometrico, modelli di previsione meteo e valutazione degli effetti a terra), i protocolli di gestione delle opere in fase di evento (opere modulabili quali dighe, scolmatori, casse con paratie mobili, ecc.), i piani di protezione civile per fronteggiare i danni attesi durante l'evento. Le misure di risposta-ripristino riguardano la rianalisi post-evento al fine di valutare ed eventualmente correggere le altre misure adottate. Per individuare le misure si è cercato di seguire alcuni principi: dare priorità alle misure di prevenzione e preparazione (come indicato dalla Direttiva 2007/60/Ce e dal D.Lgs. 49/2010); privilegiare misure win-win (che rispondano agli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE e della Direttiva 2007/60/CE); individuare interventi riconducibili alla tipologia "infrastrutture verdi"; sviluppare e incoraggiare azioni di informazione, comunicazione e partecipazione sui temi del PGRA; individuare possibili attività propedeutiche all'approfondimento della gestione del rischio con particolare riferimento ai beni ambientali e storico-culturali.

Tabella. Schema esemplificativo dei contenuti delle fasi della gestione del rischio alluvioni. (*) La procedura di VAS si riferisce solo ai contenuti del PGRA che riguardano la prevenzione e la protezione ed è esclusa per ciò che riguarda le fasi di preparazione e di recupero-analisi.

Prevenzione	Protezione	Preparazione (*)	Recupero-analisi (*)
<ul style="list-style-type: none"> •Azioni e regole di governo del territorio •Politiche di uso del suolo •Delocalizzazioni •Regolamentazione urbanist., •Misure d'adattamento (norme di invarianza idraulica, riduz. subsidenza) •Approfondimento delle conoscenze •Monitoraggio •Azioni e politiche di mantenimento e/o di ripristino delle pianure alluvionali •Azioni specif. per ridare spazio ai fiumi •Ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> •Opere di difesa idraulica (casse di espansione, argini, pennelli, briglie, soglie, ecc.) •Manutenzione e gestione dei corsi d'acqua •Sistemazioni idraulico-forestali •Recupero di aree golenali •Interventi di riqualificaz. fluviale •Difese a mare •Ripascimenti •Difese costiere •Ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> •Modelli di previsione e allertamento •Sistemi d'allarme •Azioni e piani di protezione civile •Protocolli di gestione delle opere di difesa •Informazione alla popolazione e formazione •Ecc. 	<ul style="list-style-type: none"> •Attività di ripristino delle condizioni pre-evento •Supporto medico e psicologico, assistenza finanziaria e legale •Rianalisi e revisione •Ripristino ambientale •Valorizzazione esperienze e conoscenze •Ecc.

Tabella. Obiettivi del PGRA (nella seconda colonna sono indicate le seguenti categorie di misure: misure di prevenzione - M2; misure di protezione - M3; misure di preparazione - M4; misure di ritorno alla normalità e analisi - M5; altre misure - M6)

Codice Obiettivo	Categorie misura prevalenti	Descrizione	Ambito Prevalente
OB1	PREVENZIONE M2	Mitigare e, ove possibile, limitare il rischio di inondazione mediante adeguate politiche territoriali e strumenti di pianificazione e programmazione.	TUTTI
OB2	PREVENZIONE M2	Favorire la delocalizzazione dei manufatti edilizi esistenti negli alvei dei corsi d'acqua e nelle zone maggiormente soggette ad inondazione marina.	TUTTI
OB3	PREVENZIONE M2	Ridurre la vulnerabilità alle inondazioni degli insediamenti esistenti.	TUTTI
OB4	PREVENZIONE M2	Mitigare il danno atteso da rischio residuo in pianura.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB5	PREVENZIONE M2 e PROTEZIONE M3	Salvaguardare e, ove necessario e possibile, ampliare gli alvei e le aree di naturale espansione delle piene dei corsi d'acqua anche al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano di Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali
OB6	PREVENZIONE M2	Favorire la formazione del quadro conoscitivo degli attraversamenti e delle altre infrastrutture interferenti con i corsi d'acqua per l'individuazione delle criticità e delle possibili soluzioni.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB7	PREVENZIONE M2	Migliorare le conoscenze sulle caratteristiche dei fenomeni di inondazione della pianura per il miglioramento delle misure preventive.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB8	PREVENZIONE M2	Migliorare le conoscenze del territorio e degli scenari di criticità al fine di migliorare le analisi di vulnerabilità e rischio di inondazione.	TUTTI
OB9	PREVENZIONE M2	Monitorare i fenomeni di inondazione marina in modo più adeguato al fine di migliorare le analisi di vulnerabilità e rischio.	Costa
OB10	PREVENZIONE M2 PROTEZIONE M3 PREPARAZIONE M4 RITORNO ALLA NORMALITA' e ANALISI M5	Sviluppare il coordinamento delle azioni fra Enti diversi.	TUTTI
OB11	PREVENZIONE M2	Prevenzione del fenomeno della subsidenza.	TUTTI
OB12	PREVENZIONE M2 PROTEZIONE M3	Garantire e migliorare l'efficacia idraulica e ambientale dei corsi d'acqua del reticolo naturale e artificiale di bonifica integrando gli obiettivi di funzionalità idraulica con quelli di miglioramento della qualità morfologica e naturalistico-ambientale (fasce ripariali e ambiti perfluviali) previsti dal Piano di Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB13	PROTEZIONE M3	Garantire e migliorare l'efficacia del sistema spiaggia (compresa la duna) quale elemento di attenuazione del fenomeno di mareggiata.	Costa
OB14	PROTEZIONE M3	Favorire un assetto di equilibrio dinamico dei corsi d'acqua garantendo la continuità del flusso dei sedimenti, salvaguardando gli spazi per la naturale evoluzione morfologica e favorendo interventi di riqualificazione integrata, anche al fine del raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui al Piano di Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali

Codice Obiettivo	Categorie misura prevalenti	Descrizione	Ambito Prevalente
OB15	PROTEZIONE M3	Mitigare il rischio di inondazione relativo agli insediamenti esistenti attraverso interventi di riduzione della pericolosità.	TUTTI
OB16	PROTEZIONE M3	Favorire pratiche colturali e di uso del suolo che aumentino la capacità di ritenzione, migliorino la regimazione idrica superficiale dei territori di versante, preservino il reticolo idrografico naturale e riducano la perdita di suolo.	Corsi Acqua Naturali
OB17	PROTEZIONE M3	Organizzare e programmare interventi periodici per il mantenimento delle prestazioni del reticolo idrografico naturale e di bonifica, secondo criteri di priorità, riduzione degli impatti sugli habitat e concorso al raggiungimento degli obiettivi di qualità del Piano dei Gestione del distretto idrografico (Direttiva 2000/60/CE).	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB18	PROTEZIONE M3	Garantire la funzionalità delle opere idrauliche, con particolare riguardo agli argini e alle difese continue, e dei sistemi di presidio costieri.	TUTTI
OB19	PROTEZIONE M3	Controllo e mantenimento dello stato di efficienza delle opere di difesa costiera.	Costa
OB20	PREVENZIONE M2 e PROTEZIONE M3	Perseguire il progressivo adeguamento degli attraversamenti alla piena di riferimento.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB21	PROTEZIONE M3	Perseguire il riassetto complessivo della rete idrografica finalizzato, anche considerando i cambiamenti climatici, a dare più spazio ai corsi d'acqua riducendone l'artificialità.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB22	PROTEZIONE M3	Perseguire la invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche e dei sistemi di drenaggio agrario.	Corsi Acqua Naturali e Reticolo Bonifica
OB23	PREPARAZIONE M4	Pervenire alla elaborazione dei Piani di laminazione.	Corsi Acqua Naturali
OB24	PREPARAZIONE M4	Migliorare le procedure di allertamento (previsione – azione e strumenti) e le modalità di informazione alla popolazione.	TUTTI
OB25	PREPARAZIONE M4	Aumentare l'efficienza del sistema di gestione delle opere di regolazione dei corsi d'acqua e dei canali, anche nelle aree di foce in occasione degli eventi di acqua alta.	TUTTI
OB26	PREPARAZIONE M4	Ridurre il rischio mediante azioni di protezione civile (Verifica/adeguamento Pianificazione dell'emergenza ai vari livelli).	TUTTI
OB27	PREPARAZIONE M4	Promuovere una "cultura del rischio" che permetta il pieno coinvolgimento degli enti locali (Sindaci ed altre Autorità di protezione civile) e sia da supporto alla formazione dei cittadini stessi sui temi della prevenzione del rischio meteo-idrogeologico-idraulico e della gestione delle emergenze.	TUTTI
OB28	RITORNO ALLA NORMALITA' e ANALISI M5	Migliorare le modalità di acquisizione dati relativi all'evento per ottimizzare l'attivazione e la gestione degli strumenti finanziari esistenti e per trasferire l'esperienza nella gestione del rischio pre-evento.	TUTTI
OB29	RITORNO ALLA NORMALITA' e ANALISI M5	Semplificare le modalità e le procedure per l'attivazione degli strumenti finanziari esistenti.	TUTTI

2.2 Mappe di pericolosità e di rischio e Misure del Piano

2.2.1 Mappe di pericolosità e di rischio

Il rischio di alluvioni è definito come: “la combinazione della probabilità di accadimento di un evento lluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento” (art. 2 del D.Lgs. 49/2010). Le mappe del rischio sono restituite in base alla definizione del concetto di rischio (“Indirizzi operativi” del MATTM):

$$R = P \times E \times V = P \times D_p$$

dove: R è il rischio, inteso come il numero atteso di vittime, persone ferite, danni a proprietà, beni culturali e ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche, in conseguenza di un fenomeno naturale di assegnata intensità; P è la pericolosità calcolata come probabilità di accadimento, all’interno di una certa area e in un certo intervallo di tempo, di un fenomeno naturale di assegnata intensità; E sono gli elementi esposti valutata in base a persone e/o beni (abitazioni, strutture, infrastrutture, ecc.) e/o attività (economiche, sociali, ecc.) esposte ad un evento naturale; V è la vulnerabilità intesa come il grado di capacità (o incapacità) di un sistema/elemento a resistere all’evento naturale; D_p è il danno potenziale, inteso come il grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale di data intensità, funzione sia del valore che della vulnerabilità dell’elemento esposto.

Le mappe del rischio di alluvioni contengono, pertanto, tali elementi con riferimento ai predetti scenari. La predisposizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvione si è conclusa nel 2013, entro i termini previsti dalla normativa. In sostanza le mappe della pericolosità e del rischio per i bacini Reno, romagnoli e Marecchia-Conca si presentano, allo stato attuale, come un lavoro di aggiornamento, omogeneizzazione e valorizzazione dei PAI vigenti, in modo omogeneo e coerente con le indicazioni normative. Le mappe della pericolosità e del rischio di alluvione indicano le aree geografiche potenzialmente allagabili con riferimento all’insieme di cause scatenanti, in relazione a tre scenari: scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi; alluvioni poco frequenti (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni; media probabilità); alluvioni frequenti (tempo di ritorno fra 20 e 50 anni; elevata probabilità). Ciascuno scenario deve essere descritto con: estensioni delle inondazioni e portate di piena; altezze e quote idriche; velocità e portate dei deflussi.

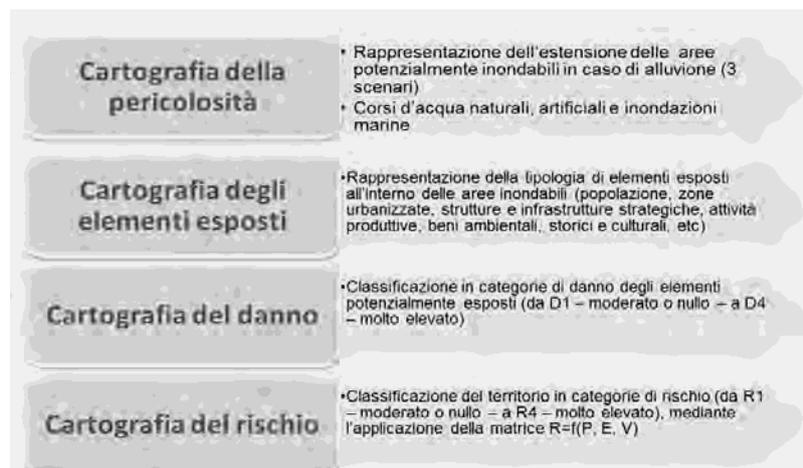


Figura. Fasi di definizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni.

Per la pericolosità sono definite aree nelle classi seguenti.

- P3 (pericolosità elevata, H): aree con elevata probabilità d'inondazione ($TRC \leq 50$).

- P2 (pericolosità media, M): aree con media probabilità d'inondazione ($50 < TRC \leq 200$).
- P1 (pericolosità bassa, L): aree con bassa probabilità d'inondazione ($200 < TRC$).

Le zone a differente pericolosità sono state individuate usando: metodologie e i dati già individuati nei PAI vigenti e in studi di approfondimento propedeutici per i corsi d'acqua naturali; metodologie e studi condotti dalla Regione Emilia-Romagna relativamente alle ingressioni marine; specifici indirizzi e metodi individuati per la rappresentazioni delle alluvioni dovute alla in officiosità del reticolo di bonifica, messi a punto in stretta collaborazione con i Consorzi di Bonifica. Il riferimento principale per l'attuazione delle prime fasi della Direttiva 2007/60/CE è, per i bacini in esame, la pianificazione esistente. La redazione delle mappe di pericolosità per i corsi d'acqua naturali è stata elaborata fondamentalmente considerando: studi idrologici-idraulici (con modelli idraulici monodimensionali o con calcoli idraulici semplificati per i corsi d'acqua che attraversano le aree più popolate nelle porzioni vallive e collinari e successiva proiezione dei livelli idrometrici massimi sulle quote terreno, derivanti da rilievi topografici o dalle carte tecniche regionali a scala 1:5000); valutazioni di carattere geomorfologico-idraulico (per i tratti montani e i corsi d'acqua di minore importanza, abbinate allo studio dell'evoluzione fluviale negli ultimi 60 anni, attraverso la cartografie e le foto aeree, con primo anno di riferimento 1954 volo GAI); studi idrologici-idraulici, con modelli idraulici monodimensionali (per i corsi d'acqua di pianura, in prevalenza arginati, e con la valutazione delle aree maggiormente colpite dalle esondazioni e di quelle raggiunte sulla base dell'individuazione di metodi semplificati; ad es. percorsi di flusso e tiranti idraulici, celle idrauliche, ecc). La redazione delle mappe di pericolosità per l'ambito costiero si è basata su un modello di analisi di dati geografici: partendo dalle metodologie indicate nel Report T03-08-02 'Guidelines on Coastal Flood Hazard Mapping', sono stati sviluppati opportuni adeguamenti per tener conto delle caratteristiche morfologiche del tratto di costa considerato. L'elevazione totale della superficie del mare è stata calcolata sommando più fattori tra loro concomitanti: l'effetto delle onde, che sottocosta generano un rialzo cosiddetto "wave set-up", l'acqua alta, data dalla marea astronomica (tide) e dal sovrizzo atmosferico (surge). Le diverse altezze critiche, corrispondenti agli scenari di bassa, media ed elevata probabilità, sono state comparate con dati morfologici di dettaglio (rilievo Lidar anno 2008), tenendo conto dello smorzamento e dei percorsi reali seguiti dall'acqua. Le aree sono state inoltre verificate attraverso il confronto con numerosi dati storici relativi alle mareggiate che hanno colpito il tratto costiero investigato, nonché con le indicazioni fornite da modelli fisici molto dettagliati utilizzabili a scala locale. Il collaudo delle mappe è stato effettuato anche utilizzando l'esperienza dei tecnici dei diversi enti che partecipano al management delle aree costiere. Le mappe di pericolosità predisposte seguendo il metodo sopra descritto non tengono conto della presenza di misure di difesa temporanee, quali ad esempio le dune invernali e la protezione con paratie mobili, non essendo queste vere e proprie opere strutture, ma strumenti utilizzati per la gestione del rischio, posti in essere, in particolare nel periodo invernale, per ridurre i danni conseguenti alle mareggiate, dagli enti e dai privati. La redazione delle mappe di pericolosità per il reticolo di bonifica, per l'elevata estensione, la complessità del sistema e la presenza di zone morfologicamente depresse, a seguito un metodo prevalentemente storico-inventariale, sviluppato a partire dai dati e dalle informazioni sugli eventi avvenuti (orientativamente in epoca successiva al 1990 censiti da ciascun consorzio di Bonifica). A queste aree si aggiungono limitate zone individuate con modelli idrologici-idraulici (metodo completo) ed aree delimitate sulla base del giudizio esperto degli enti gestori (metodo conoscitivo; in relazione alla generale incapacità del reticolo a far fronte ad eventi di precipitazione caratterizzati da $T_r > 50$ anni; in questo caso le aree coincidono con gran parte dei settori di pianura dei bacini idrografici). Le mappe di sintesi della pericolosità idraulica e d'ingressione marina hanno il vantaggio di fornire una chiave di lettura omogenea, utili per sviluppare misure di gestione del rischio alluvionale. Tuttavia, non tutte le mappe hanno lo stesso livello di confidenza, soprattutto per la varia disponibilità dei dati, del loro diverso grado d'accuratezza, dei metodi usati o della complessità differente dei fenomeni. Il livello di confidenza varia, dunque, a seconda degli ambiti indagati (corsi d'acqua naturali, corsi d'acqua artificiali, ambito costiero, ecc.) e può assumere un valore alto, medio, medio-basso, basso. Le mappe devono quindi essere lette tenendo conto di questo importante parametro.

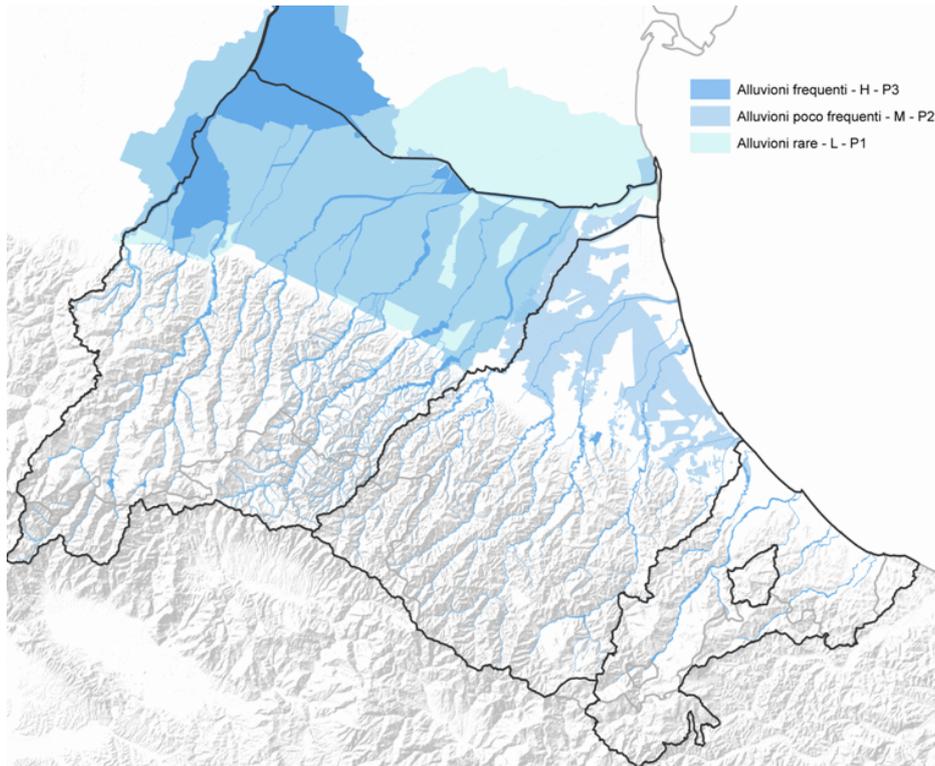


Figura. Mappa di sintesi della pericolosità di alluvione per il reticolo naturale principale e secondario (RP)

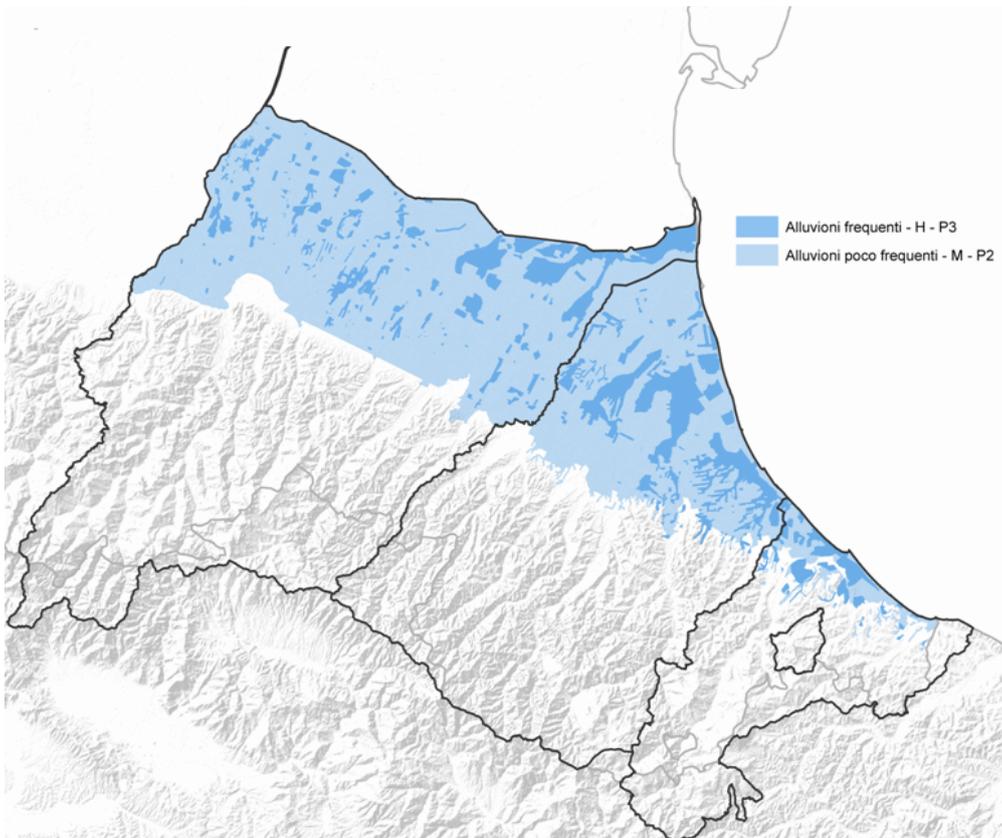


Figura. Mappa di sintesi della pericolosità di alluvione per il reticolo secondario di pianura (RSP)

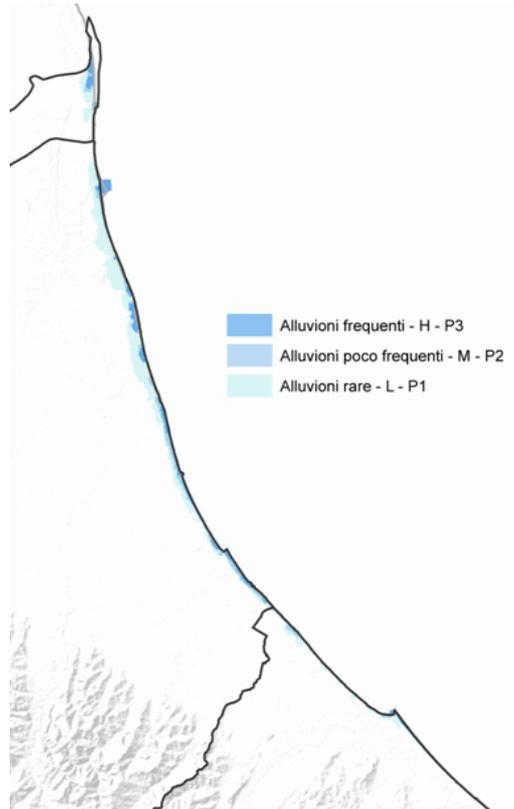


Figura. Mappa di sintesi della pericolosità di alluvione costiera (ACM)

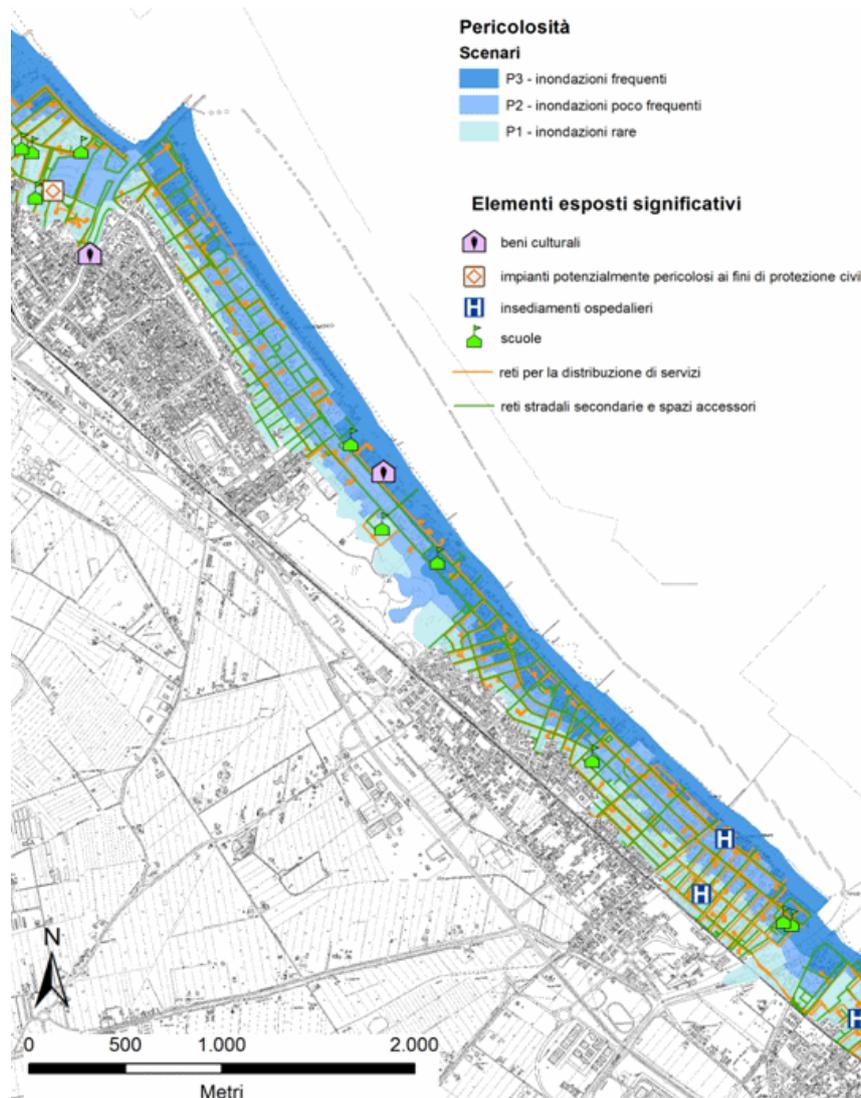


Figura. Stralcio della mappatura della pericolosità da inondazione marina e degli elementi esposti significativi nella zona tra Cesenatico e Gatteo Mare.

Tabella. Tratti costieri caratterizzati da livelli di pericolosità omogenei

Tratto costiero	Livello di Pericolosità delle aree urbane interessate da inondazione	Caratteri geomorfologici	Difese costiere
Cattolica-Rimini sud	P1 (P2 presso Porto Verde e foci del Conca e del Melo)	No duna, quote di retrospiaggia elevate e gradino morfologico (scarpata) a 500-800 m dalla linea di riva.	Opere a mare continue da Cattolica a Riccione sud
Rimini Centro	P1 a sud dei moli P2 a nord dei moli	Foce del Marecchia e quote basse	Porto canale
Rimini nord – Igea Marina	P1 (interessati pochi tratti dell'area urbana)	No duna, quote di retrospiaggia elevate e gradino morfologico (scarpata) a 600 m dalla linea di riva	Opere a mare diffuse
Igea Marina - Zadina	P2	No duna, quote di retrospiaggia poco elevate	Opere a mare continue
Zadina – Cervia sud	P3	Duna abbastanza continua quote sup a 1.5 -2 m	No
Cervia sud – Milano Marittima	P2 e P1	Duna artificiale poco elevata discontinua e quote basse	Difesa soffolta presso Milano Marittima
Milano Marittima – Punta Marina	P1 (nelle aree urbane intorno alle foci; in particolare presso Lido di Savio e Lido di)	Duna naturale discontinua; continua nelle aree naturali	Opere a mare in corrispondenza delle foci

<i>Tratto costiero</i>	<i>Livello di Pericolosità delle aree urbane interessate da inondazione</i>	<i>Caratteri geomorfologici</i>	<i>Difese costiere</i>
	Dante)		
Punta Marina – Casal Borsetti	P3 (P1 Marina di Ravenna ed entro area portuale)	Duna naturale discontinua – quote basse	Opere difese miste settore nord e porto canale presso foce Lamone
Casal Borsetti	P2	Duna naturale discontinua	Opere a mare
Area Foce Reno	P1 (area militare)	Quote basse	Argine artificiale poco elevato

Gli elementi esposti da considerare nella valutazione degli impatti causati dagli eventi alluvionali sono definiti dalla normativa (Direttiva 2007/60/Ce, all'art. 6, comma 5; D.Lgs. 49/2010):

- abitanti potenzialmente interessati;
- attività economiche;
- impianti (di cui all'allegato I della direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento e aree protette potenzialmente interessate, individuate nell'allegato IV, paragrafo 1, punti i), iii) e v) della direttiva 2000/60/CE);
- altre informazioni ritenute utili (come l'indicazione delle aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato volume di sedimenti trasportati e colate detritiche e informazioni su altre notevoli fonti di inquinamento);
- infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, ecc);
- beni ambientali, storici e culturali; aree protette.

Il Ministero dell'Ambiente (MATTM) ha emanato indirizzi operativi raggruppando gli elementi da considerare in 6 macrocategorie:

- zone urbanizzate, con indicazione sul numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati da possibili eventi alluvionali;
- strutture strategiche e sedi di attività collettive;
- infrastrutture strategiche e principali;
- beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse;
- distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata;
- zone interessate da insediamenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale, e aree protette potenzialmente interessate.

La vulnerabilità dei beni dipendono dalla loro capacità di resistere all'evento calamitoso, in relazione all'intensità di quello specifico evento. Per valutare quantitativamente la vulnerabilità è necessario dunque conoscere le caratteristiche strutturali, costruttive ed il livello di efficienza dei beni nonché le caratteristiche degli eventi calamitosi (ad es. attraverso la velocità di propagazione dell'onda di piena oppure mediante l'altezza che raggiunge il tirante idrico in relazione ai diversi tempi di ritorno ed alla modellazione dei suoli). Il concetto di vulnerabilità di un bene è puntuale, complesso e dipende da una serie articolata di informazioni che, per il grande dettaglio dei beni esposti considerati, non sono determinabili in questa prima fase di lavoro; anche le disposizioni normative concordano sul fatto che questa attività di studio è complessa e onerosa. Pertanto, seguendo le indicazioni degli indirizzi operativi ministeriali si è assegnata alla vulnerabilità valore massimo unitario (indipendentemente dalle caratteristiche proprie e intrinseche degli elementi esposti), così da rendere più immediata la redazione delle carte del danno potenziale (stimato pari al valore totale dell'elemento stesso).

Per stimare i danni potenziali tutto l'archivio digitale degli elementi esposti è stato organizzato l'indicazione di attributi di danno specifici per ciascuna categoria e tipologia (desunti dalle indicazioni contenute negli Indirizzi operativi MATTM). In questa attività si sono considerate le metodologie messe a punto per i PAI (in particolare per quanto riguarda la salvaguardia delle vite umane, la protezione dei beni monetizzabili relativi al tessuto produttivo, industriale artigianale ed agricolo, del territorio e delle strutture ed infrastrutture strategiche che ne costituiscono l'armatura). Sono considerati beni esposti a danno potenziale anche le diverse categorie di beni ambientali, paesaggistici e storico-culturali. Sulla base di queste considerazioni sono state individuate quattro classi di danno:

- D4 (danno potenziale molto elevato): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico – ambientali;
- D3 (danno potenziale elevato): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;
- D2 (danno potenziale medio): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socioeconomico; aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;
- D1 (danno potenziale moderato o nullo): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.

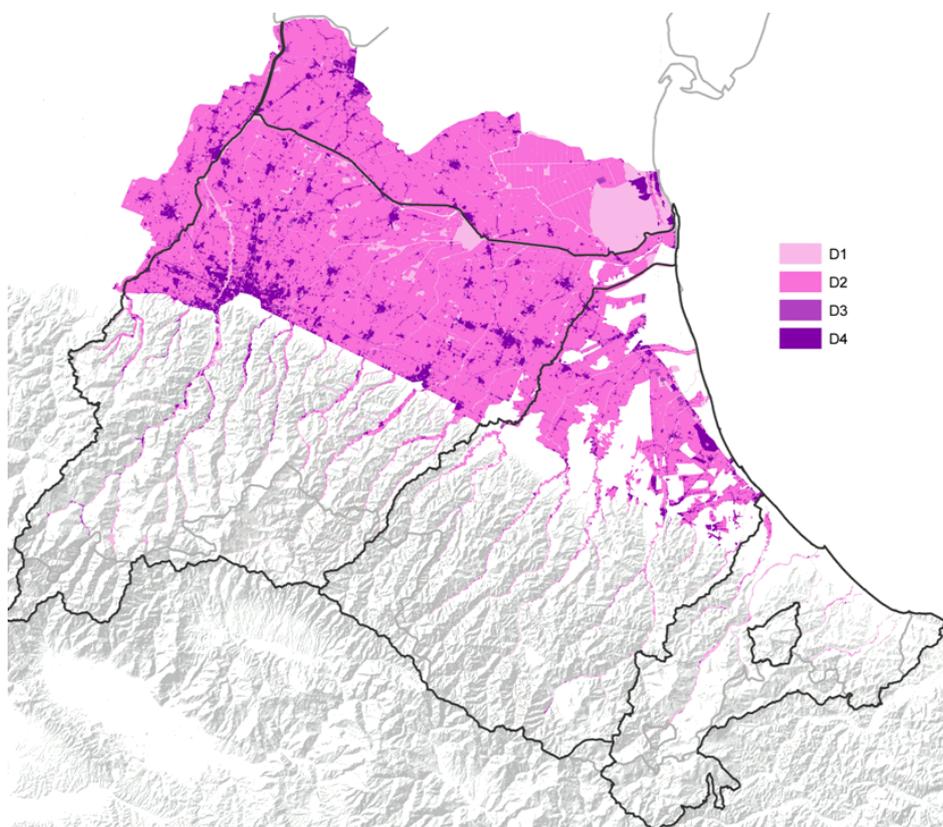


Figura. Mappa di sintesi del danno riferita alle aree potenzialmente allagabili del reticolo naturale principale e secondario (RP)

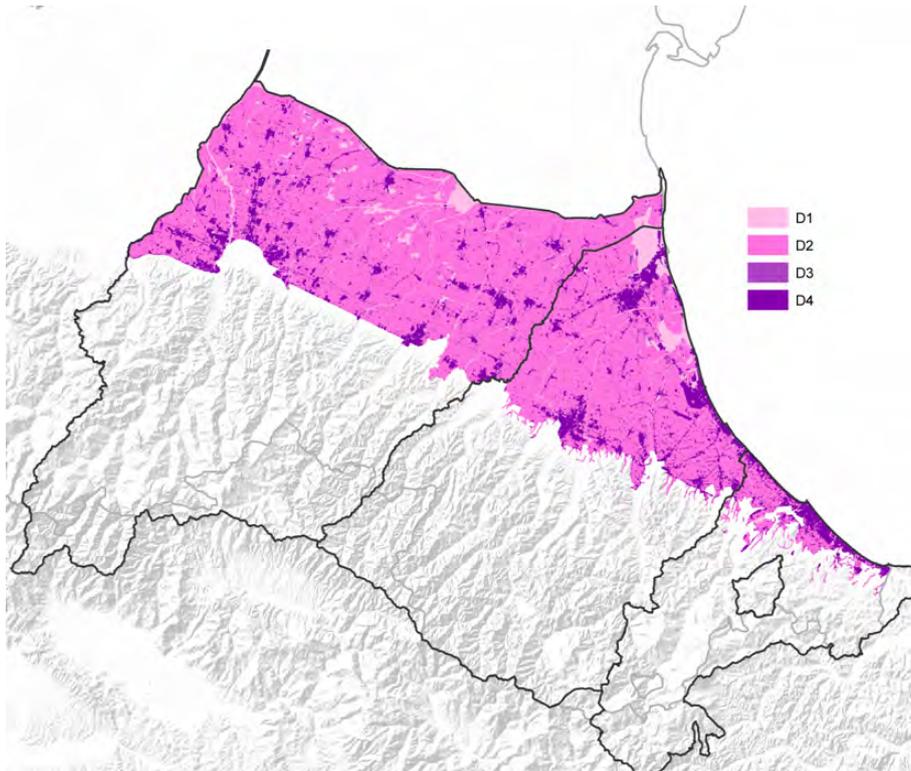


Figura. Mappa di sintesi del danno riferita alle aree potenzialmente allagabili del reticolo secondario di pianura (RSP)

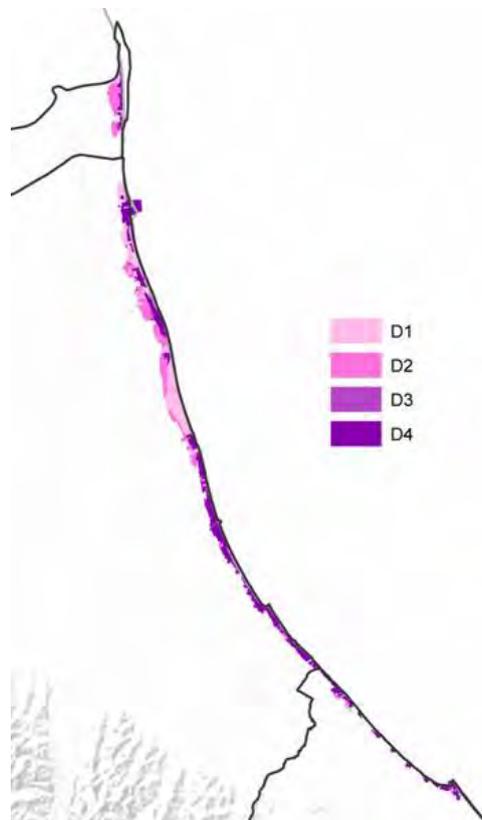


Figura. Mappa di sintesi del danno riferita alle aree potenzialmente allagabili per ingressione marina(ACM)

Una volta definite le varie classi di danno possono essere definiti rischi per tali elementi in funzione della pericolosità dell'evento atteso. In pratica, definiti i 3 livelli di pericolosità (P3, P2, P1) e i 4 di danno potenziale (D4, D3, D2, D1) sono stati stabiliti i livelli di rischio conseguenti e quindi sono state redatte le mappe del rischio. Sono state definite quattro classi di rischio (D.P.C.M. 29/09/98 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e del D.L. 11.06.98, n. 180"):

- R4 (rischio molto elevato): per il quale sono possibili perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche;
- R3 (rischio elevato): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale;
- R2 (rischio medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- R1 (rischio moderato o nullo): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono trascurabili o nulli.

Gli elementi a rischio di tipo puntuale (p.e. istituti scolastici) e lineari (p.e. viabilità stradale) sono stati rappresentati attribuendo al punto o alla linea il colore corrispondente al livello di rischio attribuito. Le mappe così redatte sono state poi integrate in modo da contenere informazioni sul numero di abitanti potenzialmente esposti all'alluvione e sugli impianti industriali potenzialmente pericolosi (ai sensi dell'allegato I del D.L. 59/2005). Per quanto riguarda la stima della popolazione potenzialmente esposta in caso di alluvione, il dato è stato ottenuto in base alle sezioni censuarie ISTAT. Le mappe del rischio relative ai corsi d'acqua naturali e le mappe della pericolosità sono già contenute nei PAI. Le Autorità di bacino hanno già infatti individuato le situazioni a maggiore rischio adottando criteri paragonabili a quelli qui indicati; eventuali differenze sono legate ad una più dettagliata individuazione degli elementi esposti e alla relativa attribuzione delle classi di danno potenziale; altra importante novità è l'estensione dell'analisi di rischio anche all'ambito costiero e a quello di pianura.

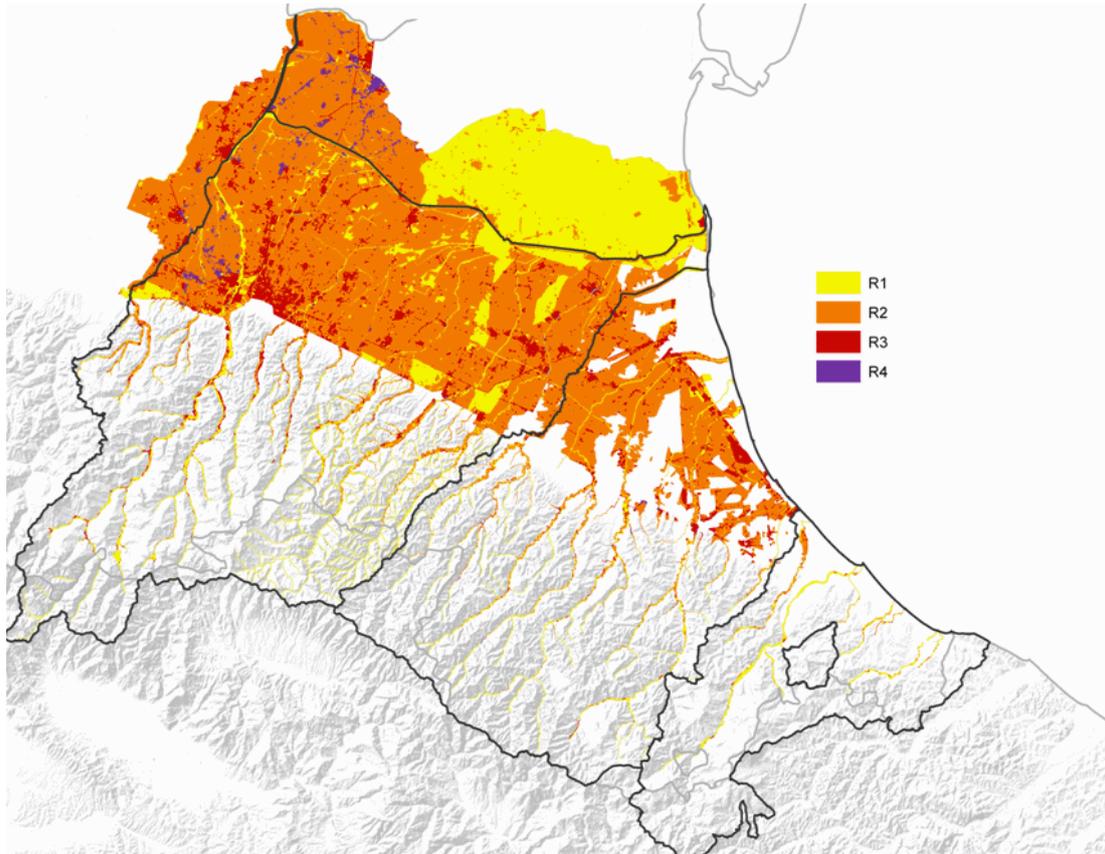


Figura. Mappa di sintesi del rischio per il reticolo naturale principale e secondario (RP)

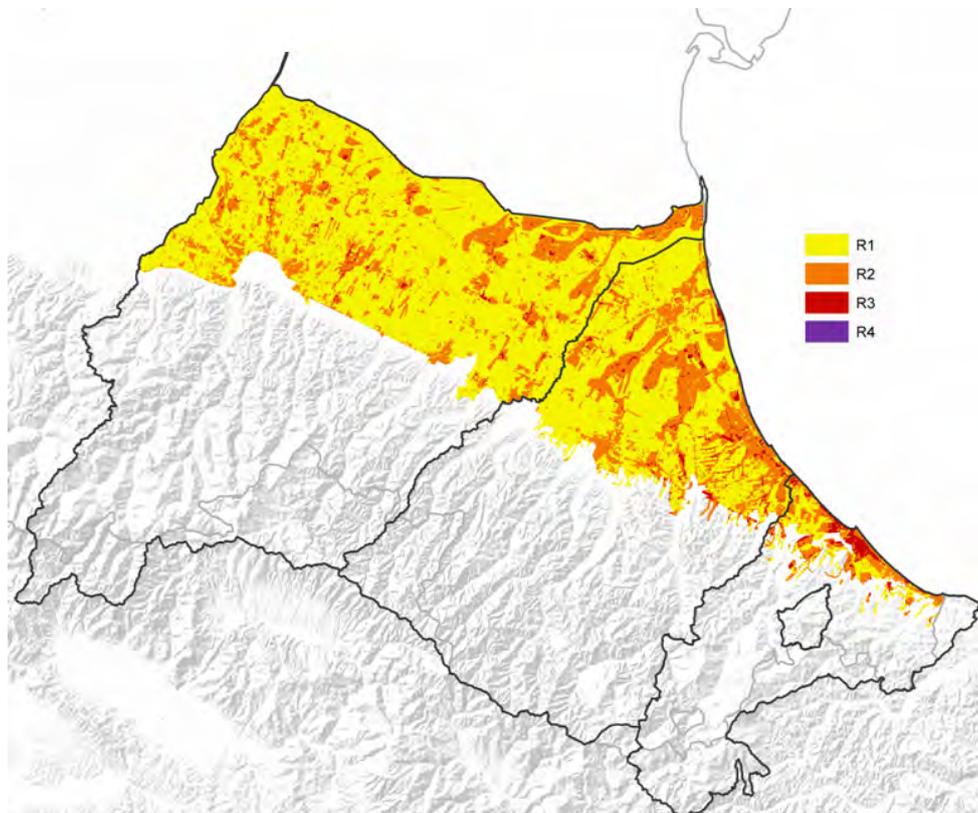


Figura. Mappa di sintesi dei rischi di alluvione per il reticolo secondario di pianura (RSP)

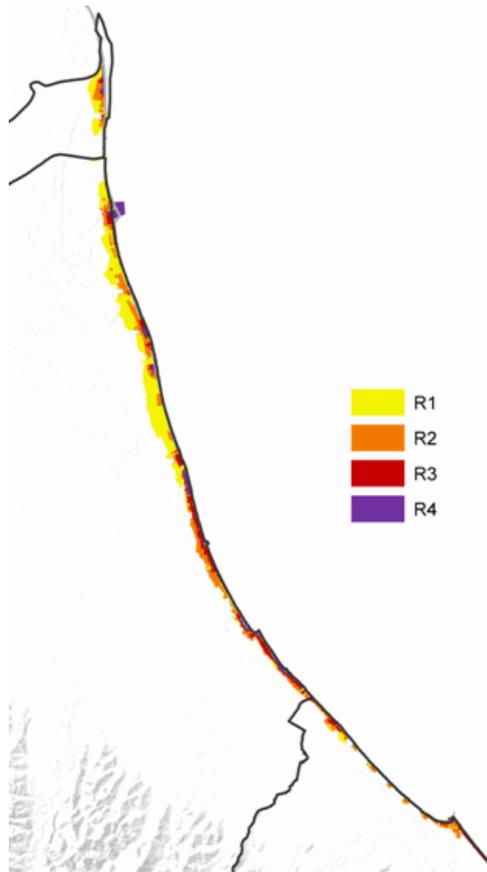


Figura. Mappa di sintesi del rischio di ingressione marina (ACM)

2.2.2 Misure del Piano

Le misure e le azioni per conseguire gli obiettivi del PGRA sono articolate in vari tipi:

- misure di prevenzione (M2; evitando di costruire case e industrie in aree inondabili, adattando i ricettori, promuovendo pratiche di uso del suolo appropriate);
- misure di protezione (M3; misure strutturali e non strutturali per ridurre la probabilità d'inondazione di uno specifico territorio);
- misure di preparazione (M4; campagne mirate d'informazione e comunicazione per la consapevolezza collettiva; previsione di piena; reazione alle emergenze, ecc.);
- misure di recupero e revisione dei piani (M5; ripristino delle condizioni pre-evento, revisione del PGRA, ecc.).

Tabella. Misure del PGRA - parte A, che riguardano la prevenzione e la protezione (per cui è necessaria la VAS). Le categorie in prima colonna indicano: M2 - misure di prevenzione; M3 - misure di protezione; M6 – altre misure.

Tipologia di misura generale	Codice/Tip o misura	Ordine tipo	Descrizione	Ambito	Misure Win_Win PGRA-PdG
M2	21	Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	Divieto di localizzazione di ogni nuovo manufatto edilizio non costituente opera di regimazione idraulica negli alvei dei corsi d'acqua definiti con criteri idraulici e morfologici, tenendo conto della dinamica fluviale	Corsi Acqua Naturali	
M2	21		Divieto di localizzazione di ogni nuovo manufatto edilizio non costituente opera di regimazione idraulica negli alvei dei canali definiti come area compresa tra i cigli delle sponde o tra i piedi esterni degli argini	Reticolo Bonifica	
M2	21		Predisposizione e attuazione di una direttiva per la sicurezza idraulica in pianura in relazione al reticolo di bonifica	Reticolo Bonifica	
M2	21		Limitazione della realizzazione di nuovi manufatti edilizi in aree inondabili con tempi di ritorno fino a 50 anni	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M2	21		Divieto di nuova urbanizzazione in aree ad elevata probabilità di inondazione	Costa	
M2	21		Limitazione della realizzazione di nuovi manufatti edilizi in aree inondabili con tempi di ritorno da 50 a 200 anni	Corsi Acqua Naturali	
M2	21		Limitazione della realizzazione di nuovi manufatti edilizi in fasce laterali ai corsi d'acqua arginati	Corsi Acqua Naturali	
M2	21		Attuazione della LR Toscana 21/2012 "Disposizioni urgenti in materia di difesa dal rischio idraulico e tutela dei corsi d'acqua"	Corsi Acqua Naturali	
M2	21		Attuazione della LR Toscana 65/2014 "Norme di governo del territorio"	Corsi Acqua Naturali	
M2	21		Attuazione della LR Marche, 22/2011 "Norme in materia di riqualificazione urbana sostenibile e assetto idrogeologico e modifiche alle Leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 8 ottobre 2009, n. 22 "Interventi della regione per il riavvio delle attività edilizie al fine di fronteggiare la crisi economica, difendere l'occupazione, migliorare la sicurezza degli edifici e promuovere tecniche di edilizia sostenibile"	Corsi Acqua Naturali	Dir. 2000/60
M2	22	Demolizione o ricollocazione di elementi vulnerabili presenti in zone inondabili (M22)	Demolizione di manufatti edilizi non costituenti opera di regimazione idraulica negli alvei dei corsi d'acqua definiti con criteri idraulici e morfologici, tenendo conto della dinamica fluviale	Corsi Acqua Naturali	Dir. 2000/60- KTM06-P4-b027
M2	22		Sviluppo di azioni che favoriscano la delocalizzazione di edifici a rischio di inondazione, in aree a pericolosità più bassa.	TUTTI	Dir. 2000/60- KTM06-P4-b027
M2	22		Sviluppo di azioni che favoriscano la delocalizzazione di infrastrutture strategiche a rischio di inondazione, in aree a pericolosità più bassa.	Costa	Dir. 2000/60- KTM06-P4-b027
M2	23	Riduzione della vulnerabilità di elementi esposti (interventi su edifici, infrastrutture a rete, ecc.; M23)	Subordinazione degli interventi edilizi e infrastrutturali a misure di riduzione della vulnerabilità	TUTTI	

Tipologia di misura generale	Codice/Tip o misura	Ordine tipo	Descrizione	Ambito	Misure Win_Win PGRA-PdG
M2	23		Servizi di fornitura dati, supporto tecnico alla valutazione del rischio e alla individuazione di soluzioni per la riduzione della vulnerabilità rivolto a enti locali e privati	Corsi Acqua Naturali	
M2	23		Per le aree di pianura richiesta di un parere relativo all'inondabilità da parte del Consorzio al fine di assumere provvedimenti per la riduzione della vulnerabilità	Reticolo Bonifica	
M2	23		Regolamentazione delle attività di gestione delle spiagge balneari al fine di migliorare la performance della spiaggia come primo elemento di difesa	Costa	
M2	23		Promozione di progetti di riqualificazione che prevedano l'arretramento e/o la delocalizzazione delle strutture turistico – balneari	Costa	
M2	23		Promozione di progetti di riqualificazione degli stabilimenti balneari, con la sostituzione delle strutture fisse con altre mobili e a minore impatto ambientale	Costa	
M2	23		Promozione di progetti di riqualificazione e adeguamento dei manufatti edilizi esistenti in area ad elevata probabilità di inondazione	Costa	
M2	23		Mantenimento di adeguate porzioni di spiaggia libera da qualsiasi utilizzo per una quota pari ad almeno il 20% del litorale	Costa	
M2	23		Realizzazione di argini invernali nelle aree più a rischio	Costa	
M2	23		Predisposizione di sistema di difesa dei varchi e punti critici e/o adeguamento degli stessi da parte dei Comuni	Costa	
M2	23		Riduzione del rischio negli insediamenti urbani presenti e previsti collocati in aree a pericolosità di inondazione media e bassa, attraverso forme di protezione passiva compatibili	Costa	
M2	24		Servizi di supporto tecnico-scientifico agli enti locali per l'indagine delle criticità dei corsi d'acqua del reticolo minore e minuto	Corsi Acqua Naturali	
M2	24		Modifiche e integrazioni ai PAI: per le aree inondabili attualmente non individuate specificazione e attuazione di misure in funzione delle varie realtà territoriali	TUTTI	
M2	24		Modifiche e integrazioni ai PAI: elaborazione norme di collegamento tra la pianificazione di bacino e le azioni di protezione civile	TUTTI	
M2	24		Attuazione della LR Toscana 91/1998 "Norme per la difesa del suolo"	Corsi Acqua Naturali	

Tipologia di misura generale	Codice/Tip o misura	Ordine tipo	Descrizione	Ambito	Misure Win_Win PGRA-PdG
			Revisione della disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica ¹	TUTTI	Dir. 2000/60- KTM07-P3-b033
M2	24	Altre misure di prevenzione (es. miglioramento conoscenze, programmi di manutenzione; M24)	Promozione e attivazione di strumenti (protocolli, intese, accordi, tavoli tecnici..) per il coordinamento tra enti diversi delle azioni di gestione del rischio	TUTTI	
M2	24		Predisposizione e sperimentazione di strumenti tecnico-scientifici: procedure, metodi e dati di riferimento da adottare, modello idrologico per il calcolo delle portate afferenti alla rete di bonifica	Reticolo Bonifica	
M2	24		Realizzazione di studi di approfondimento e di integrazione delle conoscenze sulla inondabilità e il rischio idraulico a scala di comune	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M2	24		Monitoraggio dell'efficacia delle opere di protezione e degli interventi di manutenzione come base del ciclo di gestione del rischio: analisi e miglioramento	TUTTI	
M2	24		Censimento dei manufatti trasversali dei corsi d'acqua.	Corsi Acqua Naturali	Dir. 2000/60/CE - KTM14-P4-b088
M2	24		Realizzazione di studi di approfondimento per la riduzione della pericolosità e del rischio legato alle infrastrutture di attraversamento dei corsi d'acqua.	Corsi Acqua Naturali	
M2	24		Predisporre ed attivare un programma di nuovi studi, sulla base delle nuove serie storiche, analizzando gli scenari per eventi combinati di onda e marea	Costa	
M2	24		Studio e sperimentazione di nuovi sistemi di trattamento per la gestione dei fanghi di espurgo dei canali finalizzati a facilitarne la gestione laddove necessario per il ripristino delle sezioni dei canali, in coordinamento con il Piano di Gestione del distretto idrografico	Reticolo Bonifica	
M2	24		Estensione dei DTM in laser scanning secondo i programmi MATTM	TUTTI	Dir 2000/60/CE KTM14-P4-a062
M2	24		Predisposizione di indagini conoscitive e studi relativi al pericolo di collasso delle strutture arginali e individuazione dei metodi d'intervento per la riduzione del pericolo di cedimento	Corsi Acqua Naturali	
M2	24		Predisporre e attivare un programma di censimento e analisi di varchi e punti critici	Costa	
M2	24		Monitorare lo stato di efficienza delle opere di difesa.	Costa	
M2	24		Miglioramento delle conoscenze relative ai fenomeni di inondazione della pianura per collasso o sormonto arginale per ottimizzare le procedure di emergenza e individuare ulteriori misure preventive per la riduzione della vulnerabilità e del danno	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	

¹ Ex M2_24_4

Tipologia di misura generale	Codice/Tip o misura	Ordine tipo	Descrizione	Ambito	Misure Win_Win PGRA-PdG
M2	24		Realizzazione di studi di fattibilità per una piano strategico di riassetto complessivo del reticolo idrografico di pianura volto a dare più spazio ai corsi d'acqua anche in relazione ai cambiamenti climatici	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M2	24		Implementazione e gestione di banche dati delle misure e delle elaborazioni dei dati pluviometrici e idrometrici	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M2	24		Aggiornamento banche dati del Sistema Informativo Mare Costa	Costa	Dir 2000/60/CE - KTM14-P4-a058
M2	24		Potenziare i sistemi di monitoraggio dei parametri meteomari, integrando le reti e migliorando l'affidabilità di quelli esistenti	Costa	
M2	24		Divieto di estrazione di materiali litoidi negli alvei e nel demanio fluviale, lacuale e marittimo	Corsi Acqua Naturali Costa	Dir 2000/60-KTM06-P4-a022
KTM06-P4-a022_ER14			Approfondimento conoscitivo e prima individuazione di azioni per il riequilibrio idromorfologico	Corsi Acqua Naturali	Dir 2000/60-KTM06-P4-a022
M3	31	Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	Predisposizione di norme di gestione delle aree agricole e forestali di versante per la regimazione idrica superficiale e la limitazione dell'erosione dei suoli e loro attuazione nella pianificazione di settore e comunale	Corsi Acqua Naturali	
M3	31		Applicazione nella progettazione degli interventi delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per la riqualificazione integrata dei corsi d'acqua" (DG 1587/2015 Regione Emilia-Romagna)	Corsi Acqua Naturali	Dir. 2000/60/CE-KTM06-P4-b027
M3	31		Applicazione nella progettazione degli interventi delle indicazioni contenute nelle "Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica" (DG 246/2012 Regione Emilia-Romagna)	Reticolo Bonifica	Dir. 2000/60/CE-KTM06-P4-b027
M3	31		Applicazione e verifica ai fini della sicurezza idraulica del disciplinare tecnico per la manutenzione dei corsi d'acqua naturali e artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della rete Natura 2000 (DG 667/2009 Regione Emilia-Romagna).	TUTTI	Dir. 2000/60/CE-KTM06-P4-b027
M3	31		Applicazione dei criteri progettuali e di compatibilità ambientale contenuti nella DG 3939/1994 Regione Emilia Romagna	Corsi Acqua Naturali	Dir 2000/60- KTM06-P4-b027
M3	31		Predisposizione e attuazione di direttive e linee guida per la disciplina delle pratiche colturali e di uso del suolo per il territorio montano e collinare	Corsi Acqua Naturali	

Tipologia di misura generale	Codice/Tip o misura	Ordine tipo	Descrizione	Ambito	Misure Win_Win PGRA-PdG
M3	31		Attuazione della LR Emilia-Romagna 7/2014 in materia di gestione dei boschi e della vegetazione arborea e arbustiva nelle aree di pertinenza idraulica	Corsi Acqua Naturali	Dir 2000/60/CE - KTM06-P4-a020
M3	32	Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	Predisposizione e attuazione di direttive e linee guida per integrare obiettivi di qualità dei corpi idrici negli interventi di manutenzione dei corsi d'acqua o di realizzazione di opere in alveo	Corsi Acqua Naturali	Dir 2000/60/CE - KTM06-P4-a020 e KTM06-P4-b027
M3	32		Predisporre e attivare un programma di interventi specifici per la mitigazione del rischio costiero e per l'adattamento ai cambiamenti climatici, anche mediante il ricorso ad infrastrutture verdi (green infrastructure) e in coordinamento con la Direttiva 2000/60.	Costa	
M3	33	Interventi in alvei, piene inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	Interventi strutturali di allargamento degli alvei (elenco nella tabella di UoM)	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	Dir 2000/60/CE - KTM23-P4-b100
M3	33		Interventi strutturali di risezionamento degli alvei (elenco nella tabella di UoM)	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	Dir 2000/60/CE - KTM06-P4-b027
M3	33		Interventi strutturali di costruzione di casse di espansione laterale (elenco nella tabella di UoM)	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M3	33		Interventi strutturali di rimozione, riduzione o attenuazione di briglie, difese spondali rigide, altri elementi fonte di alterazione della dinamica dei sedimenti, degli habitat o dell'equilibrio morfologico dei corsi d'acqua	Corsi Acqua Naturali	Dir 2000/60/CE - KTM05-P4-a018
M3	33		Interventi di manutenzione della morfologia della spiaggia tramite ripascimento artificiale	Costa	
M3	33		Conservazione e, dove possibile, ripristino dei sistemi dunosi, quali sistemi di protezione rispetto ai fenomeni di inondazione marina	Costa	Dir 2000/60/CE - KTM06-P4-b027 e KTM14-P3-b089
M3	33		Interventi strutturali di realizzazione di impianti di sollevamento e manufatti di regolazione	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M3	33		Altri interventi (elenco nella tabella di UoM)	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica Costa	v. Tabella specifica misure UoM
M3	34		Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	Applicare criteri di invarianza idraulica alle modificazioni territoriali ed urbanistiche nei territori di pianura	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica
M3	35	Altre misure di protezione (es. politiche manutenzione di presidi di difesa: M35)	Predisposizione di programmi di manutenzione periodica degli alvei, delle opere di difesa e degli impianti, organizzati per livello di criticità, tenendo conto della riduzione degli impatti sugli habitat	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	Dir. 2000/60 - KTM050617-P4-a114

Tipologia di misura generale	Codice/Tip o misura	Ordine tipo	Descrizione	Ambito	Misure Win_Win PGRA-PdG
M3	35		Realizzazione degli interventi di manutenzione periodica come previsto dai programmi	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M3	35		Adeguamento delle opere esistenti (argini a mare, difese radenti, etc)	Costa	
M3	35		Definizione di protocolli di gestione delle aree protette per l'attuazione della manutenzione periodica della vegetazione d'alveo finalizzata a garantire un'adeguata capacità di deflusso, la funzionalità e l'ispezione dei corpi arginali.	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M3	35		Applicazione delle "Linee guida per il recupero ambientale dei siti interessati dalle attività estrattive in ambito fluviale" (DG 2171/2007 Regione Emilia-Romagna)	Corsi Acqua Naturali	Dir. 2000/60/CE-KTM06-P4-b027
M3	35		Predisposizione di programmi degli interventi che individuano le aree di localizzazione e su di esse vietano la nuova edificazione e limitano gli interventi sugli edifici e sulle infrastrutture esistenti	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M3	35		Gestione e controllo dei deflussi mediante il servizio di piena e le manovre sulle opere di regolazione	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M3	35		Promuovere progetti pilota di manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua attraverso accordi strutturati tra istituzioni e cittadini singoli e associati (tenendo conto anche del progetto life rii e del contratto di fiume del Marecchia)	TUTTI	
KTM26-P5-a107_ER45			Attivazione e attuazione dei Contratti di Fiume	Corsi Acqua Naturali	Dir 2000/60-KTM26-P5-a107
M6	61	Altre misure	Studi e progetti pilota per la sperimentazione di buone pratiche nella gestione dei corsi d'acqua, del drenaggio di versante o urbano.	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M6	61		Promozione degli obiettivi di riduzione dei deflussi da superfici impermeabilizzate e di invarianza idraulica attraverso le procedure di VAS degli strumenti urbanistici	Corsi Acqua Naturali Reticolo Bonifica	
M6	61		Promozione degli obiettivi di riqualificazione ambientale e idraulica dei corsi d'acqua attraverso le procedure di VAS degli strumenti urbanistici	Corsi Acqua Naturali	
M6	61		Realizzare due workshop ideativi di incontro tra istituzioni e imprese sulla innovazione tecnologica nell'ambito della gestione del rischio.	TUTTI	

Tabella. Misure del PGRA - parte B, che riguardano le fasi di preparazione e di recupero-analisi (per cui non è necessaria la VAS). Le categorie in prima colonna indicano: M4 - misure di preparazione; M5 - misure di ritorno alla norm. e analisi; M6 - altre misure.

UOMIT1021	M4	41	Previsione allertamento	Piene e	Implementazione di prodotti previsionali utilizzati nel Centro Funzionale/Agenzia Protezione Civile (monitoraggio, modellistici, etc.); aggiornamento delle tecnologie utilizzate.	TUTTI
UOMIT1021	M4	41			Analisi e potenziamento delle reti di monitoraggio per la gestione in emergenza del rischio idraulico.	TUTTI
UOMIT1021	M4	41			Analisi e aggiornamento dei documenti, procedure e delle tecnologie del sistema di allertamento regionale finalizzata alla revisione dello stesso, tenendo conto anche del percorso di omogeneizzazione promosso dal DPCN sul territorio nazionale	TUTTI
UOMIT1021	M4	41			Descrizione di scenari di criticità gialla, arancione e rossa (equiparabile DPCM 27/02/2004), da adottare a livello regionale.	COSTA
UOMIT1021	M4	41			Verifica e miglioramento delle procedure di diramazione delle allerte a livello regionale anche attraverso la creazione di uno spazio web dedicato e l'utilizzo delle nuove tecnologie di comunicazione.	TUTTI
UOMIT1021	M4	41			Collaudo e formalizzazione del sistema di allertamento costiero.	Costa
UOMIT1021	M4	41			Implementazione del Presidio Territoriale Idraulico, Idrogeologico e costiero	TUTTI
UOMIT1021	M4	41			Acquisizione e utilizzo nella gestione delle emergenze dei risultati delle attività previste relative all'elaborazione di scenari di rischio residuale collegati alla presenza di arginature contigue lungo i tratti di pianura dei corsi d'acqua principali.	Corsi Acqua Naturali
UOMIT1021	M4	42	Pianificazione dell'emergenza e della risposta durante l'evento		Predisposizione di protocolli operativi per migliorare la gestione in corso di evento delle opere idrauliche di regolazione dei corsi d'acqua naturali, dei canali e delle zone di foce e gestione delle zone umide (valli) costiere	TUTTI
UOMIT1021	M4	42			Verifica dello stato di attuazione della pianificazione di emergenza ai vari livelli istituzionali.	TUTTI
UOMIT1021	M4	42			Supporto agli enti territoriali ai vari livelli per l'adeguamento dei Piani di Emergenza in relazione al rischio idraulico e di inondazione marina.	TUTTI
UOMIT1021	M4	42			Redazione Piano di emergenza comunale per la parte relativa al rischio idraulico e di inondazione marina.	TUTTI

UOMIT1021	M4	42		Elaborazione e sperimentazione di piani di emergenza di Protezione Civile in raccordo con la pianificazione territoriale in aree a rischio idraulico elevato e molto elevato.	TUTTI
UOMIT1021	M4	42		Sviluppo e sperimentazione di Piani di Azione Locali come strumento condiviso con i cittadini finalizzato alla crescita della "consapevolezza del rischio" ed elemento da integrare nei Piani di Protezione Civile.	TUTTI
UOMIT1021	M4	42		Raccordo con la Pianificazione di emergenza degli Enti gestori di infrastrutture lineari e di servizi mediante protocolli di intesa o predisposizione di specifici piani di emergenza.	TUTTI
UOMIT1021	M4	42		Verifica della presenza o aggiornamento della pianificazione di emergenza a valle degli invasi	Corsi Acqua Naturali
UOMIT1021	M4	42		Formazione degli operatori del sistema di protezione civile	TUTTI
UOMIT1021	M4	42		Verifica della Pianificazione di Emergenza mediante attività esercitative	TUTTI
UOMIT1021	M4	42		Analisi e potenziamento del Sistema di Protezione Civile (strutture di protezione civile, attrezzature specialistiche per il rischio idraulico, Volontariato).	TUTTI
UOMIT1021	M4	43	Preparazione consapevolezza pubblica e	Implementazione/aggiornamento delle pagine WEB degli Enti Istituzionali.	TUTTI
UOMIT1021	M4	43		Supporto alla promozione di una "cultura del rischio"	TUTTI
UOMIT1021	M4	43		Sensibilizzare i Comuni al fine di calendarizzare incontri informativi con la popolazione e attività esercitative di verifica dei Piani di Protezione Civile.	TUTTI
UOMIT1021	M4	43		Brochure informative sui fenomeni e aree critiche.	TUTTI
UOMIT1021	M4	43		Brochure informative per l'autoprotezione	TUTTI
UOMIT1021	M4	43			

UOMIT1021	M4	43		Informativa in merito al rischio Alluvione (comportamento da tenere, n° telefonici, link ad eventuali siti di informazione...) da inviare ai contribuenti contestualmente alla cartella per la riscossione del contributo di bonifica.	Reticolo di Bonifica
UOMIT1021	M4	43		Supporto ai Comuni per l'inserimento di pannelli esplicativi e segnaletica sul territorio	TUTTI
UOMIT1021	M5	51	Ripristino delle condizioni pre-evento private e pubbliche	Migliorare le modalità operative e gli strumenti per l'acquisizione delle segnalazioni dei danni al fine della richiesta di dichiarazione di emergenza Nazionale.	TUTTI
UOMIT1021	M5	51		Disposizione di finanziamenti per interventi indifferibili ed urgenti al verificarsi o nell'imminenza di situazioni di pericolo.	TUTTI
UOMIT1021	M5	51		Richiesta dello Stato di Emergenza Nazionale in caso di calamità naturali o connesse con l'attività dell'uomo che, in ragione della loro intensità ed estensione, debbono essere fronteggiate con mezzi e poteri straordinari.	TUTTI
UOMIT1021	M5	51		Piani degli Interventi urgenti di cui alle OPCM di Protezione Civile in seguito a dichiarazione dello stato di emergenza	TUTTI
UOMIT1021	M5	51		Miglioramento delle procedure e degli strumenti operativi per l'attivazione delle risorse finanziarie.	TUTTI
UOMIT1021	M5	53		Altre tipologie	Previsione modalità e risorse per la raccolta di dati e per la valutazione degli eventi occorsi al fine di migliorare la conoscenza di pericolosità e rischio, i sistemi difensivi, i sistemi previsionali, di allertamento e di risposta alle emergenze
UOMIT1021	M5	53	Aggiornamento del Catalogo georeferenziato degli eventi alluvionali		TUTTI

2.3 Alternative del Piano

Il confronto degli effetti ambientali causati dalle ragionevoli e possibili alternative adottabili dovrebbe essere contenuto nel presente Rapporto ambientale di VAS, così come stabilito dalla normativa di settore. Il Piano, nella sua attuale fase di definizione, oltre allo scenario di non-intervento, non esplicita alternative strategiche, attuative, di localizzazione o tecnologiche. Si può affermare che lo scenario di non-intervento, l'unica alternativa esplicitata agli interventi strutturali, manutentivi, di prevenzione e di protezione fin'ora definiti nel PGRA, non è sostenibile dal punto di vista ambientale, e non è neppure ragionevole in considerazione degli impatti ambientali connessi agli eventi esodativi possibili.

3 ANALISI DELLA COERENZA AMBIENTALE

3.1 Analisi della coerenza interna

La coerenza ambientale interna mira a confrontare tra loro obiettivi e contenuti nei documenti di Piano. Ai fini della gestione del rischio alluvioni esistono molte sinergie tra le scelte del PGRA, le misure ed il suo quadro conoscitivo: non ci sono incoerenze nel Piano per la gestione del rischio alluvioni. Anche il presente rapporto ambientale di VAS è uno degli elaborati del Piano. Nel seguito di analizza quindi la coerenza tra i contenuti del PGRA e quelli del seguente capitolo riferito allo stato ambientale generale, non riferito solo al rischio d'esondazione. Questa analisi è fatta usando una matrice in cui sulle colonne sono riportati i temi trattati della diagnosi ambientale, sulle righe sono riportate le misure del PGRA e nelle celle sono riportati i giudizi sul livello di coerenza reciproca. Anche in questo caso si rileva un ottimo livello di copertura da parte del PGRA delle questioni ambientali considerate. Permangono alcune incertezze da verificare più nel dettaglio relativamente agli obiettivi di intervento negli alvei e nelle zone di golena.

Tabella. Coerenza del PGRA con la diagnosi ambientale del presente rapporto.

I colori nella matrice indicano il livello di coerenza tra misure e temi della diagnosi ambientale: verde scuro (X) per misure fortemente coerenti, verde chiaro (x) per misure coerenti, bianco per misure senza correlazione significativa, giallo (/) per misure a coerenza incerta da verificare più nel dettaglio; non ci sono misure incoerenti con i temi ambientali considerati

TIPO DI MISURE DEL PGRA - PARTE A	TEMI AMBIENTALI:					
	Rischio alluvioni e ingress. marina	Tutela suoli e stabilità terreni	Tutela acque	Adattamento climatico	Tutela biodiversità, flora e fauna	Tutela paesaggio e risorse territoriali
Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	X	X	x	x	X	x
Demolizione o ricollocazione di elementi vulnerabili presenti in zone inondabili (M22)	X	X	x	x	X	x
Riduzione della vulnerabilità di elementi esposti (interventi su edifici, infrastrutture a rete, ecc.: M23)	X	x		x		x
Altre misure di prevenzione (es. miglioramento conoscenze, programmi di manutenzione; M24)	X	x	x	x	x	
Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	X	x	X	x	X	x
Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	X	x		x	/	/
Interventi in alvei, piane inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	X	X		x	/	/
Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	X	x	X	x	x	x
Altre misure di protezione (es. politiche manutenzione di presidi di difesa; M35)	X	X	x	x		x

3.2 Analisi della coerenza esterna

La coerenza ambientale esterna riguarda il confronto tra gli obiettivi del Piano e gli obiettivi di protezione ambientale pertinenti, evidenziando potenziali coerenze o incoerenze. Ciò è soprattutto finalizzato ad individuare in via preventiva e gestire correttamente eventuali conflitti sociali in materia di ambiente. Le strategie per lo sviluppo sostenibile sono elemento di riferimento fondamentale delle procedure di VAS. Queste strategie, definite ai diversi livelli territoriali, assicurano armonia tra condizioni economiche, ecologiche, sociali. Con lo sviluppo sostenibile tutti i livelli di governo del territorio agiscono sempre nell'ambito di processi partecipati e si attuano attraverso vari strumenti (progetti, programmi, piani, ecc.). Questi livelli di governo ed i loro strumenti hanno tutti una propria autonomia procedurale, ma sono tra loro correlati. Solo una gestione coerente del complesso di questi strumenti potrà consentire di migliorare le condizioni di sostenibilità complessiva delle scelte. Anche i singoli strumenti di pianificazione territoriale devono risultare tra loro coerenti, nel quadro delle strategie per lo sviluppo sostenibile, realizzando così sistemi più funzionali, integrati e rafforzati.

Innanzitutto si rileva che i diversi obiettivi ambientali e di sviluppo sostenibile sono coerenti con le misure del PGRA. Nello specifico la normativa in materia di valutazione ambientale dei programmi richiede specifiche considerazioni per i temi di tutela della biodiversità. Il Piano effettivamente comprende varie misure favorevoli alle strategie di tutela della biodiversità, anche se alcune misure, soprattutto quelle relative agli interventi strutturali in alveo, richiedono cautele e l'applicazione di buone pratiche per ridurre la frammentazione dei corridoi ecologici. A livello internazionale è rilevante considerare i principi dell'ormai storica Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale, approvata dall'Unesco nel 1972. Per proteggere la biodiversità l'Unione europea ha istituito una vasta rete di siti protetti (Rete Natura 2000) ed ha assunto una strategia di tutela naturale incentrata soprattutto sulle sue Direttive "Uccelli" ed "Habitat". La natura e la biodiversità sono pure indicati tra i settori d'intervento prioritari del VI programma europeo d'azione per l'ambiente. Nel 2000 la Convenzione europea del paesaggio ha sviluppato un nuovo modo di intendere la tutela paesaggistica, un po' in antitesi con la Convenzione dell'Unesco, perché si prefigge lo scopo di tutelare tutti i paesaggi, non solo quelli di particolare valore. Alle scale nazionale italiana, regionali e locali competono compiti fondamentali per la tutela effettiva di biodiversità, suoli, paesaggio e per il governo del territorio in generale. Questi settori sono regolati da molte norme specifiche e cogenti. Dopo le prime leggi a tutela del paesaggio è dal 1942 in poi che varie norme italiane hanno cercato di qualificare le dinamiche d'uso dei suoli sul territorio nazionale. L'Italia ha recepito nel 1987 la Convenzione sul Patrimonio Mondiale dell'Unesco e nel 2006 ha ratificato la Convenzione europea sul Paesaggio (Dlgs 42/2004); diverse altre norme nazionali e regionali si pongono finalità trasversali in materia di tutela del paesaggio e difesa del suolo. La Regione promuove l'integrazione della dimensione ambientale-paesaggistica in tutti i piani urbanistici, territoriali o di settore, in particolare attraverso strumenti come Piano territoriale regionale, il Piano territoriale paesistico regionale (in corso di aggiornamento); per tutelare la biodiversità la Regione inoltre ha istituito numerosi parchi, riserve naturali ed ha sviluppato sul proprio territorio la Rete Natura 2000 conforme con il sistema di siti naturali europei. Il PGRA è coerente anche con gli obiettivi di tutela delle acque. La Direttiva quadro sulle acque prevede che, per ciascun distretto idrografico, devono essere effettuate valutazioni ambientali, analisi degli usi e protezioni mirate, fino al raggiungimento dello stato buono per tutti i corpi idrici. Tra gli obiettivi europei rilevanti c'è anche la tutela dell'ambiente marino, presente in tutti gli ultimi programmi d'azione europeo per l'ambiente e nella direttiva 2008/56/Ce che istituisce il quadro politico comunitario e gli Stati membri stanno elaborando strategie nazionali in materia di gestione integrata delle zone costiere (GIZC), che per l'Emilia-Romagna sono in vigore dal 2005. In Italia il Dlgs n. 152/2006 fornisce il quadro tutelare le acque dall'inquinamento ed individuare gli obiettivi minimi di qualità ambientale. A scala nazionale negli ultimi anni si sono succedute varie norme integrative che hanno notevolmente complessificato il quadro di riferimento. Attualmente nel territorio dell'Emilia-Romagna, che ricade in

tre Distretti Idrografici, le tre Autorità di Bacino del fiume Po, di Bacino dell'Arno e di Bacino del fiume Tevere cercano di coordinare i Piani di Gestione della Acque, sviluppandoli con Regioni, enti locali e vari portatori di interesse. In questo quadro molto complesso gli elementi di coerenza del piano riguardano innanzitutto la regolamentazione sulla localizzazione di elementi incongrui in aree inondabili (misure M21 e M22) oltre alla gestione naturale di piene e di deflussi (M31). Ancorché le scelte del Piano sulla regolazione delle piene con interventi strutturali e sugli interventi negli alvei possano contribuire a gestire il rischio alluvionale permane un potenziale contrasto rispetto alla necessità di arrestare la frammentazione dei corridoi ecologici dei fiumi, di tutelare la biodiversità e di limitare il degrado dei servizi ecosistemici (Strategie europea ed italiana sulla biodiversità e Strategia Horizon 2020). Tali obiettivi di limitazione della frammentazione ecologica sono definiti anche nel Piano territoriale regionale, nei Piani territoriali di coordinamento provinciali ed in diversi strumenti urbanistici comunali. Tale contrasto è comunque solo potenziale ed è risolvibile in sede di precisazione dei criteri del PGRA, di progetto dei singoli interventi, attraverso una corretta selezione di azioni alternative e la valutazione degli impatti ecologici che esse determinano.

Il processo assunto per il PGRA in valutazione è coerente anche con le politiche internazionali e nazionali in materia di comunicazione e partecipazione ambientale. In particolare le istituzioni e gli organi dell'Unione devono permettere al pubblico di partecipare all'elaborazione di piani e programmi con effetti ambientali significativi. In fase di formazione del PGRA sono già state attivate (a livello di UoM) le attività di informazione e consultazione pubblica. La Regione Emilia-Romagna ha attuato per il PGRA un processo partecipativo complesso, caratterizzato da una serie di incontri, coordinato da una Cabina di Regia di tecnici appartenenti alle strutture che operano nel sistema regionale di difesa del suolo, al Servizio regionale Comunicazione Educazione alla Sostenibilità ed alle cinque Autorità di Bacino che operano sul territorio regionale. Nel corso del 2015 è stata avviata un'ulteriore fase di consultazione pubblica del PGRA per raggiungere la maggior condivisione possibile con gli enti e la cittadinanza, a conclusione della quale verranno valutate tutti i contributi pervenuti dai portatori di interesse. Naturalmente ulteriori indicazioni per la definitiva redazione del Piano devono derivare anche dalla procedura di VAS.

Nella matrice di coerenza riportata nel seguito ciascuna misura generale del PGRA è messa in relazione con gli obiettivi di sostenibilità tratti dalle strategie europee e dalle nostre politiche ambientali, nazionali e regionali.

Tabella. Coerenza ambientale esterna del Piano. Nelle colonne sono indicati i tipi di misure del PGRA. Nelle righe sono indicati gli obiettivi ambientali esterni al piano. In ogni cella sono indicati livelli di reciproca coerenza: A coerenza elevata; M coerenza media possibile; C contrasto potenziale, con necessità di gestione specifica.

OBIETTIVI ESTERNI DI SVILUPPO SOSTENIBILE	Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	Demolizione o ricollocaz. di elementi vulnerab. presenti in zone inondabili (M22)	Riduz. vulnerabilità di elementi esposti (int. su edifici, infrastrutture a rete, ecc.; M23)	Altre misure di prevenzione (es. miglior. conoscenze, progr. manutenzione; M24)	Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	Interventi in alvei, piani inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	Altre misure di protezione (es. politiche manutenzione di presidi di difesa; M35)
Prevenire i rischi idrogeologici (Str. sostenibilità IT)	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gestire fasce fluv., rischi idrogeol. e d'esondaz., rispetto evol. e idraulica naturali (Dir.2000/60/CE, Dir.2007/60/CE; D.Lgs. 49/2010, L. 183/89, Piani Ass. Idrog., Piani Gest. Distr. Idr.)	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Gest. versanti in dissesto con riferimento a naturali processi geomorf., a specificità paesaggio, a interfer. con insediamenti (L. 183/89, Piani Assetto Idrog., Piani Gest. Distr. Idr.)			A	A	A	A	A		A
Gestire i rischi d'incidente rilevante in relazione alle distanze dalle zone residenziali ed all'informazione della popolazione (Dir. 96/82/CE, Dir. 2012/18/UE; D.Lgs. 334/99, D.Lgs. 238/05)		M	A	M	M	M	M	M	M
Bonifica e recupero dei siti contaminati (Str. sostenibilità IT)		A					M		
Attuare piani regionali per bonificare le aree inquinate, definendo criteri di valutazione del rischio e modalità d'intervento (D.Lgs.152/2006)		M							
Promuovere usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche (Piano tutela acque RER)	M	M		M	A	C	C	A	C
Minimizzare gli impatti di alluvioni e siccità (Tabella di marcia per un'Europa efficiente)	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Eliminazione di sostanze pericolose dalle acque superficiali (Dir. 2008/105/CE)	M	M	M		M	M	M	M	M
Riduzione dei prelievi d'acqua, sotto il 20% delle risorse idriche rinnovabili (Tabella di marcia per un'Europa efficiente)					M	M			
Attuare piani regionali con condizioni e criteri per realizzare e localizzare impianti di gestione dei rifiuti (D.Lgs.152/2006)	A		A						
Arrestare la perdita di biodiversità ed il degrado dei servizi ecosistemici (Str. biodiversità UE; Tab. marcia Europa eff.; Str. Horizon 2020 UE; Str. biodiversità IT)	M	M		M	A	C	C		C
Promuovere l'ordinato sviluppo del territorio, salubrità e vivibilità dei sistemi urbani (Piano territoriale regionale RER)	A	A	A	M	M	M	M	A	M
Incrementare le specie e gli habitat naturali prioritari (Str. biodiversità UE; Dir. 92/43/CEE; Str. biodiversità IT)		M		M	M	C	C		C

OBIETTIVI ESTERNI DI SVILUPPO SOSTENIBILE	Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	Demolizione o ricollocaz. di elementi vulnerab. presenti in zone inondabili (M22)	Riduz. vulnerabilità di elementi esposti (int. su edifici, infrastrutture a rete, ecc.: M23)	Altre misure di prevenzione (es. miglior. conoscenze, progr. manutenzione: M24)	Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	Interventi in alvei, piene inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	Altre misure di protezione (es. politiche manutenzione di presidi di difesa: M35)
Migliorare la protezione/rinaturazione degli ecosistemi e dei loro servizi (Str. biodiversità UE)	M	M		M	M	C	C		C
Approfondire conoscenza su habitat, specie e servizi ecosistemici (Str. biodiversità IT)				M					
Ridurre il consumo di suolo non antropizzato e incentivare programmi di recupero in aree già urbanizzate (Str. biodiversità IT)	M	M						M	
Promuovere reti ecologiche di area vasta quale parte integrante e prescrittiva nella pianificazione territoriale (Str. biodiversità IT)					M				
Promuovere l'integrità del territorio con continuità di rete ecosistemica (Piano territoriale regionale RER)					M	C	C		C
Coordinare le previsioni insediative dei piani urbanistici e territoriali (Piano territoriale regionale RER)	M	M							
Recuperare le aree naturali entro le città, con particolare riferimento a aree verdi, zone umide e fasce ripariali (Str. biodiversità IT)								A	
Assicurare alta qualità della vita della popolazione (Piano territoriale regionale RER)	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Migliorare strumenti e metodi scientifici a sostegno di politiche e di regolamentazione dello sviluppo (Str. Horizon 2020 UE)				M					
Diffondere le informazioni ambientali georeferenziate a supporto di politiche ambientali o di ogni altra attività con ripercussioni sull'ambiente (Dir. 2007/2/CE; D.Lgs.32/2010)				M					

4 STATO DELL'AMBIENTE, DEI BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

4.1 Caratteri fisiografici generali

4.1.1 Bacino del Reno

Il fiume Reno nasce in Toscana convenzionalmente alla confluenza di due rami (Reno di Prunetta e Reno di Campolungo) a 745 m di quota. Il bacino idrografico del Reno si estende dall'Appennino emiliano-romagnolo e toscano alla pianura, fino alla costa adriatica. La maggior parte del bacino interessa

l'Emilia-Romagna (4467 kmq corrispondente all'88,4% dell'intero bacino del Reno; il territorio toscano interessato copre il 11,6% del bacino). Il bacino montano del Reno si chiude in pedecollina, alla Chiusa di Casalecchio, e si estende per 1061 kmq, con una quota massima di 1945 m. e minima di 60.35 m. Il Reno sfocia in Adriatico, dopo un percorso di circa 212 km, di cui 124 arginati. I principali affluenti di pianura sono: il torrente Samoggia (sottobacino di 369 kmq), il sistema idrografico Navile-Savena abbandonato (sottobacino di 111 kmq), il torrente Idice (sottobacino di 397 kmq che raccoglie anche il Savena), il torrente Sillaro (sottobacino di 212 kmq), il torrente Santerno (sottobacino, di 466 kmq), il torrente Senio (sottobacino di 270 kmq). La rete idrografica del Reno e dei suoi affluenti in pianura è il risultato di una serie di trasformazioni di bonifica e di difesa idraulica. L'evoluzione storica ha determinato radicali modifiche del territorio di Bologna, Ferrara, Ravenna ed oggi a nord della Via Emilia i corsi d'acqua scorrono in arginature artificiali.

Il bacino del Reno può essere suddiviso in cinque grandi settori, in relazione alle sue caratteristiche litologiche, stratigrafiche, strutturali e morfologiche: il Crinale Appenninico, l'Appennino Emiliano, il Basso Appennino, l'Appennino romagnolo, la Pianura. Il settore del Crinale Appenninico, in corrispondenza dello spartiacque Tirreno-Adriatico, è costituito da successioni sedimentarie torbiditiche, arenaceo-pelitiche a composizione quarzosa-feldspatica e litica (Flysch Arenacei Terziari: Arenarie di M. Modino, Macigno e Arenarie di M. Cervarola), con base scistoso-argillosa-marnosa e intercalazioni arenacee e calcaree ("complesso di base " di M. Modino). I tratti fisiografici salienti sono legati all'alta energia del rilievo, con profonde incisioni torrentizie, pareti e scarpate rocciose. I processi geomorfici dominanti sono di tipo idrico incanalato e subordinatamente dovuti a movimenti gravitativi. Il settore dell'Appennino emiliano, nella porzione centro-occidentale del bacino del Reno, è quello interessato da maggiore deformazione, con versanti molto instabili per le scadenti proprietà geomeccaniche delle litologie affioranti. L'Appennino emiliano è caratterizzato dall'affioramento dei "complessi di base" e dei Flysch Liguri (Monghidoro e Montevenere), che costituiscono l'insieme delle Liguridi, è inoltre presente la Successione epiligure (Eocene-Oligocene) con marne varicolori, conglomerati, arenarie quarzoso-feldspatiche e litiche e peliti. Qui il paesaggio è dominato da un'instabilità cronica causata da movimenti gravitativi, anche su pendenze modeste, che interessano sia la coltre superficiale sia il substrato, conferendo ai versanti caratteristiche morfologie ondulate. Il settore dell'Appennino romagnolo, nella porzione orientale del territorio del bacino del Reno, è caratterizzato da affioramenti di depositi arenaceo-pelitici e pelitico-arenacei (Formazione Marnoso-Arenacea), di provenienza alpina e secondariamente appenninica. Questo settore è generalmente meno tettonizzato rispetto ai precedenti, con fenomeni gravitativi di scivolamento lungo strato e crolli, talora colate, solitamente in corrispondenza delle principali strutture tettoniche. Il settore del Basso Appennino, nella porzione settentrionale del territorio montano del bacino del Reno, comprende la fascia collinare, il margine appenninico padano e si estende fino ai territori di pianura. Questo settore presenta una bassa intensità del rilievo ed un'alta dinamicità geomorfologica, dovuta alla bassa resistenza delle formazioni affioranti. In corrispondenza delle aste fluviali principali la continuità dei rilievi è interrotta da ampie superfici terrazzate che si raccordano ai territori di pianura. Caratterizzano questo settore tre ambiti morfologici: l'ambito del calanco, l'ambito carsico e l'ambito degli altopiani. Il settore della Pianura si estende dal margine appenninico fino all'Adriatico e fa parte della Pianura Padana. L'assetto della pianura e l'organizzazione del sistema idrografico sono legati alle vicende climatiche successive all'ultima glaciazione ed al progressivo ritiro del mare verso l'attuale linea di costa. L'uomo ha notevolmente influenzato l'evoluzione geomorfologica della pianura; l'attuale pianura deve la sua formazione a processi sedimentari di origine diversa; si possono riconoscere due sistemi deposizionali: il sistema della pianura alluvionale e il sistema della pianura deltizia-litorale.

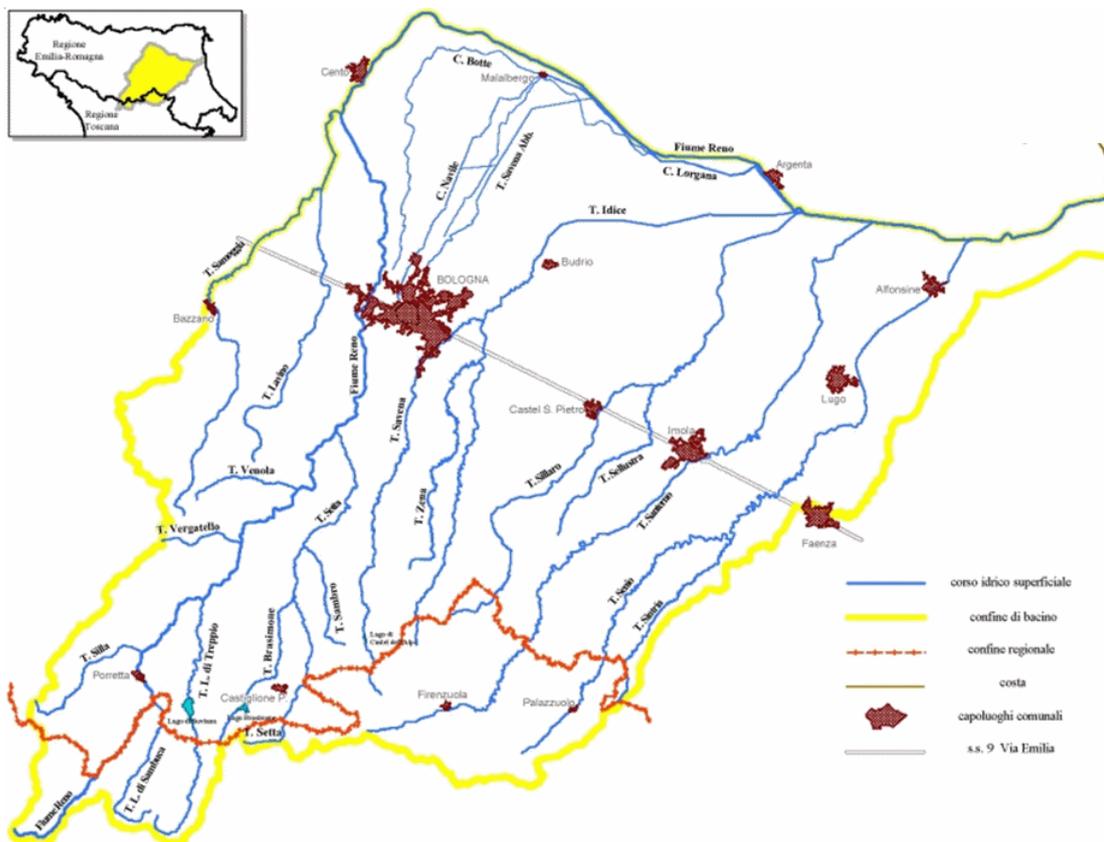


Figura. Il bacino del Reno.

4.1.2 Bacini regionali romagnoli

I bacini regionali romagnoli comprendono i seguenti corpi idrici: Lamone, Fiumi Uniti, Canale Candiano, Bevano, Savio, Rubicone. Il territorio di questi bacini si colloca nel mezzo dell'area romagnola e scende dallo spartiacque appenninico fino all'Adriatico, per una superficie complessiva di oltre 3419 kmq. I corsi d'acqua di pianura presentano problemi strutturali per i deflussi di portate con tempi di ritorno oltre i 200 anni, mentre sono quasi ovunque adeguati per deflussi con tempi di ritorno di 30 anni; se si considerano le attuali condizioni di manutenzione (in particolare la presenza di vegetazione rigida tagliata con ciclicità di alcuni anni) sono presenti estese insufficienze possibili per deflussi con brevi tempi di ritorno, in taluni casi anche prossimi ai 30 anni. I tratti strutturalmente critici sono distribuiti su tutta l'asta di pianura del Montone e del Ronco, più localizzati sul Savio e sul Lamone. Sono stati attuati stralci di progetti generali di sistemazione in molti tratti dei torrenti Pisciatello, Bevano ed, in minor misura, Rubicone; questi interventi strutturali di adeguamento hanno l'obiettivo di una graduale messa in sicurezza complessiva.

I territori dei Bacini della Romagna possono essere suddivisi in quattro ambiti territoriali omogenei: della pianura, della costa, della collina - bassa montagna, della montagna. La zona della pianura è l'area con maggiore densità insediativa e di attività produttive; in questi ultimi anni sono diventati sempre più pressanti i problemi di esondazioni, legati principalmente all'urbanizzazione ed all'impermeabilizzazione del territorio. La zona della costa è caratterizzata dalla presenza di aree di notevole valore paesaggistico-naturalistico (particolarmente nei comuni di Cervia e Ravenna, per le pinete, le valli, le saline); tuttavia tali aree sono spesso frammentate da zone urbanizzate disordinate. La zona della collina e bassa montagna dal dopoguerra è interessata da fenomeni d'abbandono demografico e successiva riconquista

agronomica con meccanizzazioni spinte; qui gli ordinamenti colturali tradizionali risultano compromessi, con gravi effetti sull'assetto idrogeologico ed ecologico; oggi il territorio presenta vaste zone dissestate o quantomeno predisposte al dissesto. La zona della montagna è caratterizzata da aree a pascolo e, soprattutto, a bosco; sono presenti zone particolarmente pregevoli dal punto di vista paesaggistico-ambientale (foresta della Lama, di Campigna, dalla riserva di Sasso Fratino, ecc.); qui il degrado ambientale è limitato, anche per l'intensa attività di rimboschimento, che ha avuto positivi impatti anche sull'equilibrio idrogeologico.

Nell'Appennino romagnolo le rocce affioranti si sono costituite nell'era Terziaria e Quaternaria, sono tutte di origine sedimentaria e sono in massima parte autoctone, ossia formatesi nell'area ove si trovano attualmente. Solo nei modesti affioramenti di rocce alloctone (sovrapposte ai terreni autoctoni per scorrimenti e franamenti sottomarini) figurano limitati e discontinui lembi di formazioni appartenenti anche all'era Secondaria. Da 26 a 7 milioni di anni fa si era costituita in Toscana una terra emersa, la cui fascia costiera era nell'area attuale dei monti ad ovest del Tevere, del Casentino e del Mugello; sul versante settentrionale c'era una fossa allungata, in cui depositò la formazione marnoso-arenacea che attualmente domina nell'alta collina e nella montagna fino alla linea ideale che unisce Brisighella, Modigliana, Dovadola e Mercato Saraceno. La potenza della formazione marnoso-arenacea romagnola nella sua estensione è superiore a cinquemila metri, ed il suo piegamento (il lento processo d'emersione dal mare) sembra essere iniziato alla fine del Tortoniano. In concomitanza con questo fenomeno sono maturate le condizioni che hanno dato origine alla coltre gravitativa che si estende come una fascia dal Monte Fumaiolo verso S. Sofia. A nord dell'allineamento Brisighella-Dovadola-Cusercoli-Mercato Saraceno affiorano le rocce autoctone del Messiniano. Si tratta, in particolare, della struttura evaporitica «gessoso-solfifera» (Messiniano medio), che si manifesta come affioramento continuo che si sviluppa per circa 25 chilometri fra il Lamone ed il Sillaro nella cosiddetta "Vena del gesso". Nel territorio cesenate la formazione marnoso-arenacea Messiniana si presenta in tipica facies molassica (sabbie di monte), che si protrae anche nel Pliocene con alternanze sabbiose ed argillose. Invece fra Brisighella, Castrocaro, Predappio e Bertinoro, il Pliocene si presenta come una tranquilla deposizione di sedimenti marini di facies profonda (argille azzurre calanchive). Oggi le alluvioni terrazzate si raccordano con i sedimenti della pianura, ove una prolungata sedimentazione alluvionale e i depositi litoranei sabbiosi del Pleistocene superiore-Olocene hanno finito col conferire al territorio l'attuale aspetto. Anche le ultime tracce delle paludi costiere, ancora rilevanti in età romana, sono sparite con le bonifiche compiute alla fine del XIX secolo. Nei territori in cui domina la formazione marnoso-arenacea, l'andamento frequentemente sub-orizzontale degli strati tende a determinare una morfologia caratterizzata da forme di tipo piramidale, date da una successione di gradini, in cui i più resistenti strati arenacei sporgono rispetto allo strato marnoso sottostante, arretrato dall'erosione. L'evoluzione del pendio procede mediante tanti piccoli crolli, indotti nell'arenaria dall'eccessivo svuotamento prodottosi negli strati marnosi inferiori. Dove affiorano le formazioni argillose o marnose la morfologia presenta un andamento dolce. L'evoluzione del rilievo si sviluppa attraverso una intensa erosione di superficie, mediante smottamenti generalmente poco profondi e con la formazione di calanchi. Questi ultimi, presenti con grande frequenza nella collina pliocenica, sono sistemi di vallecole relativamente ripide e profonde, disposte per lo più a ventaglio o ad anfiteatro. Negli affioramenti argillosi del Miocene superiore sono in genere presenti forme calancoidi meno tipiche. La collina e la montagna molassica, tipica del cesenate, si differenzia da quella argillosa per un rilievo più accentuato, in cui si notano incisioni più profonde da parte dei torrentelli, e per più ripide pendici. Nell'evoluzione del rilievo, ha scarsa importanza il contributo degli smottamenti, mentre hanno grande efficacia l'erosione superficiale, conseguenza del disboscamento, e l'incisione torrentizia. L'evoluzione del rilievo nelle "argille scagliose" porta a superfici disseminate di frammenti litologici, in cui il mantello erboso è rotto ed avvallato da tanti piccoli stacchi più o meno arcuati, con cui la pendice si raccorda, mediante una successione di smottamenti, a torrentelli temporanei. Nelle alluvioni della pianura, che si estendono dal piede della collina al mare, si possono infine distinguere: gli antichi conoidi fluviali, su cui si è impiantata la centuriazione romana; la zona della bonifica recente, prossima alla costa; la fascia litoranea dove i

materiali alluvionali sono elaborati e distribuiti dall'azione del mare. Il territorio comunque mostra di non aver ancora raggiunto lo stadio di maturità morfologica.

4.1.3 Bacini del Marecchia e del Conca

Nei bacini del Marecchia e del Conca si possono individuare sette corpi idrici principali con foce diretta in Adriatico: Uso, Marecchia-Ausa, Marano, Melo, Conca, Ventena e Tavollo. Nella fascia costiera vi sono inoltre numerosi corsi d'acqua minori e canali di bonifica con foce diretta in Adriatico; questi piccoli corsi d'acqua in alcuni casi drenano territori fortemente urbanizzati. Nell'areale di competenza dell'Autorità Interregionale di Bacino Marecchia-Conca sono ricompresi anche affluenti del F. Savio (T. Fanatello e T. Marecchiola) e del F. Metauro (T. Auro), oltre al tratto superiore del F. Foglia (e il tributario T. Salso). Nel complesso il territorio dell'Autorità Interregionale di Bacino Marecchia-Conca comprende in Emilia-Romagna l'intera Provincia di Rimini ed una porzione limitata della Provincia di Forlì-Cesena, oltre ad altri territori toscani e marchigiani; inoltre l'Autorità di Bacino comprende geograficamente la Repubblica di San Marino, sul cui territorio però non esercita alcuna competenza.

Il bacino Marecchia-Ausa è il più rilevante di pertinenza dell'Autorità. L'areale imbrifero ha la forma di un rettangolo molto allungato, orientato verso nord-est. Nel tratto montano numerosi torrenti confluiscono nel fiume Marecchia. In corrispondenza di P.te Verucchio, poco prima della chiusura del bacino montano, è presente un manufatto di derivazione, la cui potenzialità è in grado di esaurire le modeste portate dei periodi di magra, alterando significativamente, nei mesi tardo primaverili-estivi, il regime idrologico naturale a valle. Nel tratto finale di pianura il fiume Marecchia riceve le acque del torrente Ausa, il cui corso naturale è artificialmente deviato presso Rimini, poco prima dell'autostrada A14. Per ovviare all'insufficiente officiosità dell'alveo storico del Marecchia poco prima della foce a mare nell'attraversamento del centro di Rimini, è stato realizzato in sinistra idraulica un canale artificiale (Deviatore Marecchia, con partenza a valle del nuovo tracciato della S.S. n°16 fino al mare). Il Deviatore Marecchia oggi è il percorso principale, mentre l'alveo storico (porto canale) contribuisce solo al deflusso degli eventi di piena più gravosi. Una parte del bacino del Marecchia dal punto di vista amministrativo ricade nel territorio della Repubblica di San Marino (areali imbriferi relativi al T. S.Marino ed alla parte montana del T. Ausa).

Il bacino del Conca, tra quelli di pertinenza dell'Autorità, è il secondo per rilevanza, sia per estensione sia per le portate idrologiche; questo bacino idrografico ha una forma estremamente stretta ed allungata. Il tratto superiore di questo torrente riceve diversi piccoli affluenti, nessuno dei quali però è caratterizzato da apporti idrici particolarmente significativi. Il tratto di pianura è molto breve e lo sbocco a mare avviene in corrispondenza di Misano Adriatico. Una confluenza rilevante nel tratto inferiore è quella del Rio Ventena di Gemmano. Presso la chiusura dell'areale montano è stato realizzato un invaso per gli approvvigionamenti acquedottistici e la ricarica degli acquiferi (la capacità d'accumulo è modesta).

Il bacini del Marecchia e del Conca sono affiancati da diversi altri bacini più piccoli di competenza dell'Autorità Interregionale di Bacino Marecchia-Conca. Il bacino dell'Uso ha una forma stretta, allungata verso nord; il torrente, nel suo tratto di pianura, è caratterizzato da un andamento molto tortuoso. Il torrente Marano nasce in territorio marchigiano ed ha gran parte del bacino montano nella Repubblica di San Marino; nel breve tratto di pianura il corso d'acqua ha un andamento meandriforme. Il bacino del Rio Melo è compreso tra il Marano ed il Conca e sfocia a mare in corrispondenza del centro di Riccione. Il bacino del Ventena è molto modesto; nel tratto collinare riceve confluente di alcuni rii e torrenti, nessuno dei quali di particolare rilievo. Il torrente Tavollo non ha un tratto di pianura vero e proprio, il corso d'acqua diventa pianeggiante solo in corrispondenza degli abitati di Cattolica e Gabicce, dove avviene lo sbocco in mare.



Figura. Il bacino del Marecchia-Conca.

4.1.4 Area omogenea costa

L'Area omogenea costiera è interessata da numerosi corpi idrici significativi. In particolare sono dichiarate aree sensibili le zone lagunari di Ravenna e la Pialassa Baiona, insieme ad altre zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2/2/1971 ed i corsi d'acqua ad esse afferenti per un tratto di 10 Km dalla linea di costa. Le foci sono naturali oppure protette artificialmente. Le foci sono un fattore di rischio per la loro configurazione geomorfologica; sono spesso interessate da infrastrutture, aree urbane, per cui si sommano effetti di processi antropici, fluviali e marini. L'area costiera comprende le reti scolanti e fognarie che in corrispondenza dei grandi agglomerati urbani, ad esempio nel settore riminese, possono essere coinvolte nei fenomeni di ingressione marina. Per i corpi idrici sotterranei si rileva l'azione complessa delle conoidi alluvionali del Marecchia, del Conca con le dinamiche costiere e degli acquiferi freatici.

Tabella. Corpi idrici superficiali significativi che interessano l'area omogenea costiera.

	Corpo idrico superficiale	Area totale (kmq)	Quota media (m)
Bacini:			
del Reno	F. Reno	4174.23	327
	C.le. Destra Reno	737.20	13
dei Bacini Regionali Romagnoli	F. Lamone	523.36	425
	Fiumi Uniti	1198.78	417
	T. Bevano	314.87	13
	F. Savio	653.64	481
	F. Rubicone	200.38	105
del Marecchia Conca	F. Marecchia	602.15	494
Acque di transizione:			
del Fiume Po	Sacca di Bellocchio	5.48	0
dei Bacini Regionali Romagnoli	Pialassa Baiona	12.61	1
	Pialassa del Piombone	3.11	1
	Valli Ortazzo-Ortazzino	2.37	1

4.2 Rischio alluvionale e d'ingressione marina

Le alluvioni sono la tipica manifestazione di dissesto idrogeologico delle zone di valle o di pianura. Le zone alluvionate storicamente più dannose con perdita di vite umane e danni ad edifici, insediamenti industriali, vie di comunicazione, zone agricole, sono state quelle del Po (nel 1951, 1994 e 2000), dell'Arno (nel 1966). Purtroppo sono frequenti anche alluvioni in bacini idrografici di piccole dimensioni, quando le precipitazioni intense e localizzate fanno esondare i corpi idrici superficiali in zone non sempre facili da prevedere. Queste esondazioni nei bacini minori sono caratterizzati da tempi di sviluppo delle piene dell'ordine di qualche ora. Le alluvioni sono fenomeni naturali che però possono essere favorite dall'elevata impermeabilizzazione del territorio, che aumenta i quantitativi e le velocità dell'acqua che defluisce verso i corpi idrici superficiali. Per gestire il rischio alluvionale in Pianura Padana sono stati realizzati molti interventi strutturali (argini, invasi di ritenuta, canali scolmatori, drizzagni, ecc.) e non strutturali (gestione del territorio, delle emergenze, ecc.). Nei territori in esame le problematiche più significative per le alluvioni sono le seguenti:

- l'urbanizzazione, avvenuta spesso con dispersione insediativa, edificazione sparsa e causa di elevati tassi d'impermeabilizzazione dei suoli.
- la trasformazione delle tecniche agronomiche, che ha portato alla graduale riduzione dei volumi d'invaso nei campi, attraverso la limitazione del reticolo di drenaggio minuto (in pianura), e l'accelerazione dei deflussi e dei processi erosivi a causa della dismissione di molte pratiche di regimazione delle acque (in collina e montagna);
- la realizzazione di manufatti idraulici (ponti, soglie e traverse, tombamenti) di cui non si è verificato con sufficiente cautela il comportamento in relazione alle portate di progetto, e che oggi creano ostacolo ai deflussi;
- la cattiva manutenzione degli alvei, dovuta in gran parte alla mancanza di risorse economiche ed all'impossibilità pratica dei servizi preposti di programmare gli interventi su periodi medio-lunghi;
- la cattiva gestione degli alvei, attraverso scavi ed asportazione di materiali litoidi che hanno avuto ripercussioni pesanti sui profili longitudinali e sulle caratteristiche ecologiche dei corsi d'acqua;
- l'insufficienza del reticolo di bonifica di pianura, con rischi idraulici diffusi;
- la presenza di zone costiere soggette ad ingressione marina, a tratti aggravata da trend ancora rilevanti di subsidenza.

Il rischio alluvionale è affrontato in particolare nei PAI vigenti nel territorio regionale. Le analisi sul rischio alluvionale e le relative mappe però ancora non considerano in modo esaustivo i cedimenti arginali: non esistono in Emilia-Romagna cartografie esaustive sull'effettiva estensione delle zone esondabili interessate dall'espansione dell'onda dovuta ad un fenomeno di rottura di argini. Tali situazioni hanno notevoli difficoltà analitiche e richiedono d'informazioni al momento non completamente disponibili. Approfondimenti in tal senso potranno essere ricompresi nelle successive fasi di sviluppo del PGRA. Attualmente per determinare il rischio alluvionale i bacini del Reno, dei fiumi romagnoli e del Marecchia-Conca sono stati suddivisi in macro-aree territoriali (in coerenza con la metodologia adottata dall'Autorità di bacino dell'Arno): area omogenea di montagna-collina, di pianura e costiera. Le due macro aree omogenee di montagna-collina e di pianura sono suddivise, in taluni casi, in sub-aree specifiche e possono, se del caso, essere ulteriormente dettagliate. Le aree "omogenee" possono riguardare o l'intero bacino (nel caso di bacini di piccole/medie dimensioni) oppure sottobacini ed aree specifiche individuate sulla base delle loro peculiarità fisico-ambientali, la risposta idraulica, ma anche la presenza antropica e la suddivisione del territorio in zone di allertamento.

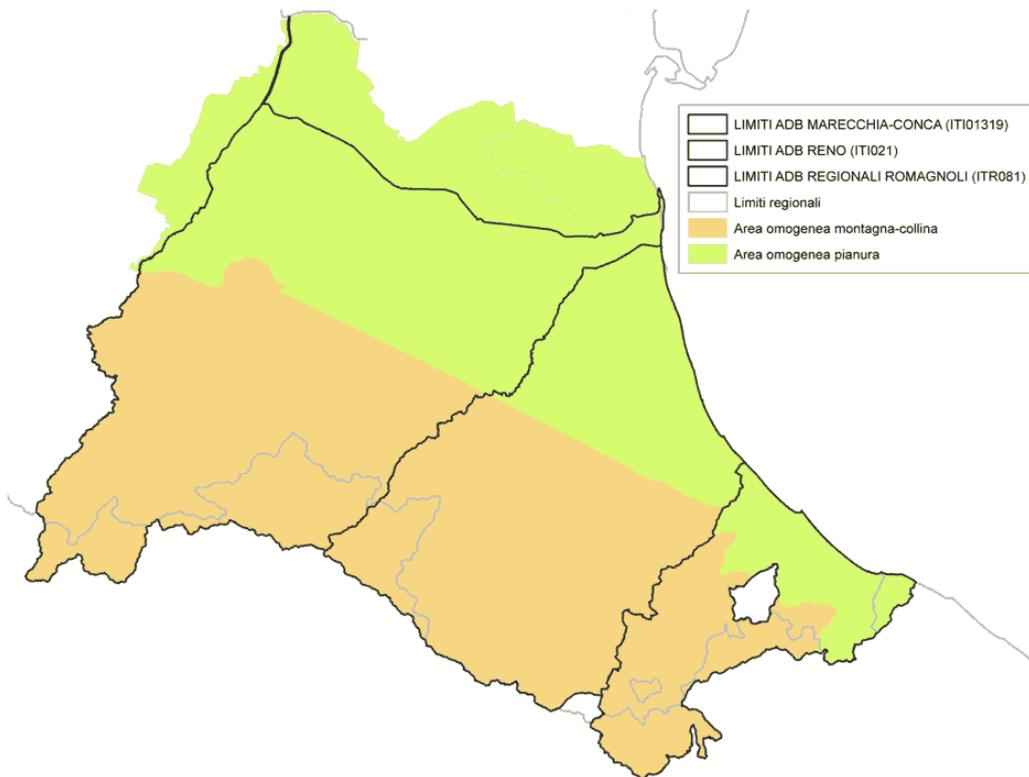


Figura. Unità di gestione (Unit of Management, UoM) del Reno, dei fiumi romagnoli, del Marecchia-Conca, con loro suddivisione in macro-aree omogenee di montagna-collina e di pianura.

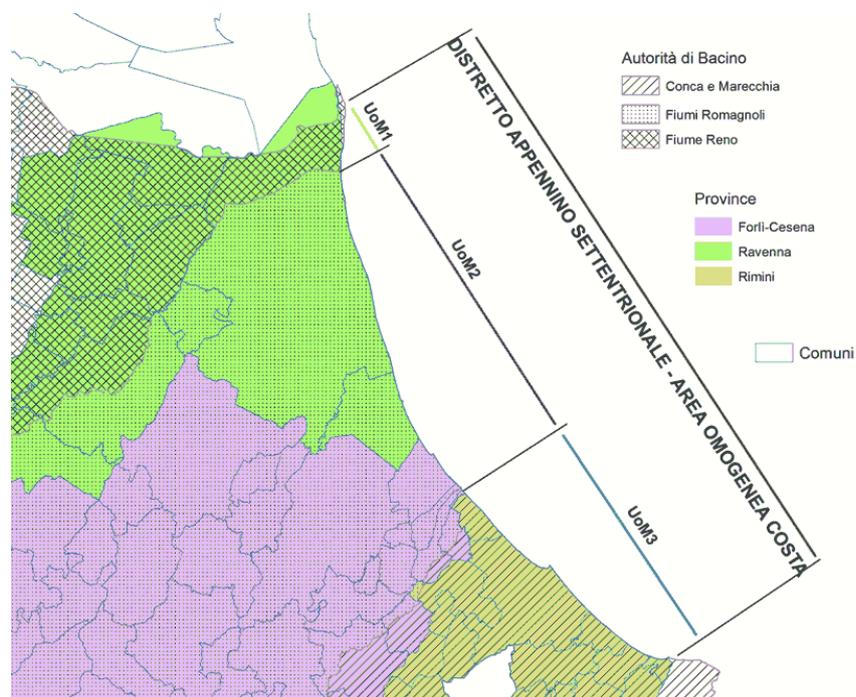


Figura. Area Omogenea Costiera.

4.2.1 Caratteristiche delle aree omogenee nel bacino del Reno

Per il bacino del Reno sono state individuate le aree omogenee: Montagna e Collina Reno; Pianura Reno; Influenza Nord Reno, facente parte della macro area pianura; Influenza Ovest Reno, facente parte della

macro area pianura; area omogenea costa. È stata realizzata anche una suddivisione di dettaglio in "Aree Specifiche": i sistemi idrografici o sottobacini particolari di pianura, che costituiscono l'insieme delle aree passibili di inondazione da un determinato corso d'acqua (alcune aree specifiche possono sovrapporsi se alcune aree possono subire l'inondazione da parte di due o più fiumi). In prima ipotesi le Aree Specifiche sono le seguenti: Idice Savena e Gaiana, Lavino, Quaderna, Reno, Samoggia, Santerno, Sillaro, Navile, Senio, Ghironda. Le "Sub Aree Specifiche" sono porzioni di Aree Specifiche che per la realizzazione d'interventi strutturali cambiano il proprio livello di pericolosità, cioè per ogni intervento strutturale è possibile individuare l'area che ne subisce gli effetti.

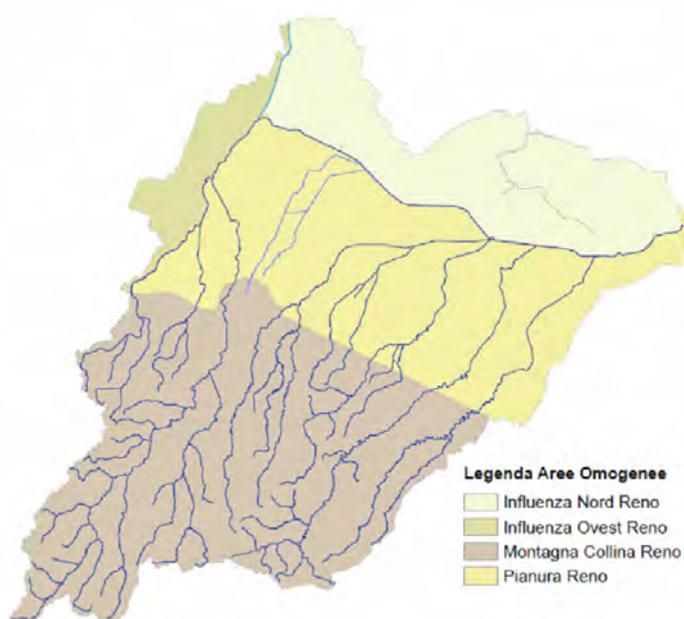


Figura. Aree omogenee individuate nella UoM del Reno (ITI021)

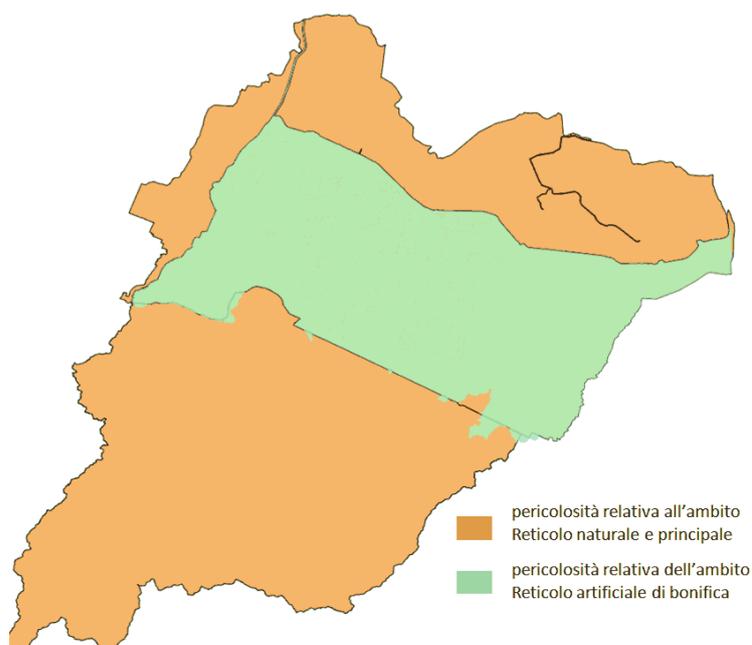


Figura. Zone della UoM del Reno per cui risultano definite le mappe di pericolosità (in arancione per il reticolo naturale-principale, in verde per il reticolo artificiale di bonifica).

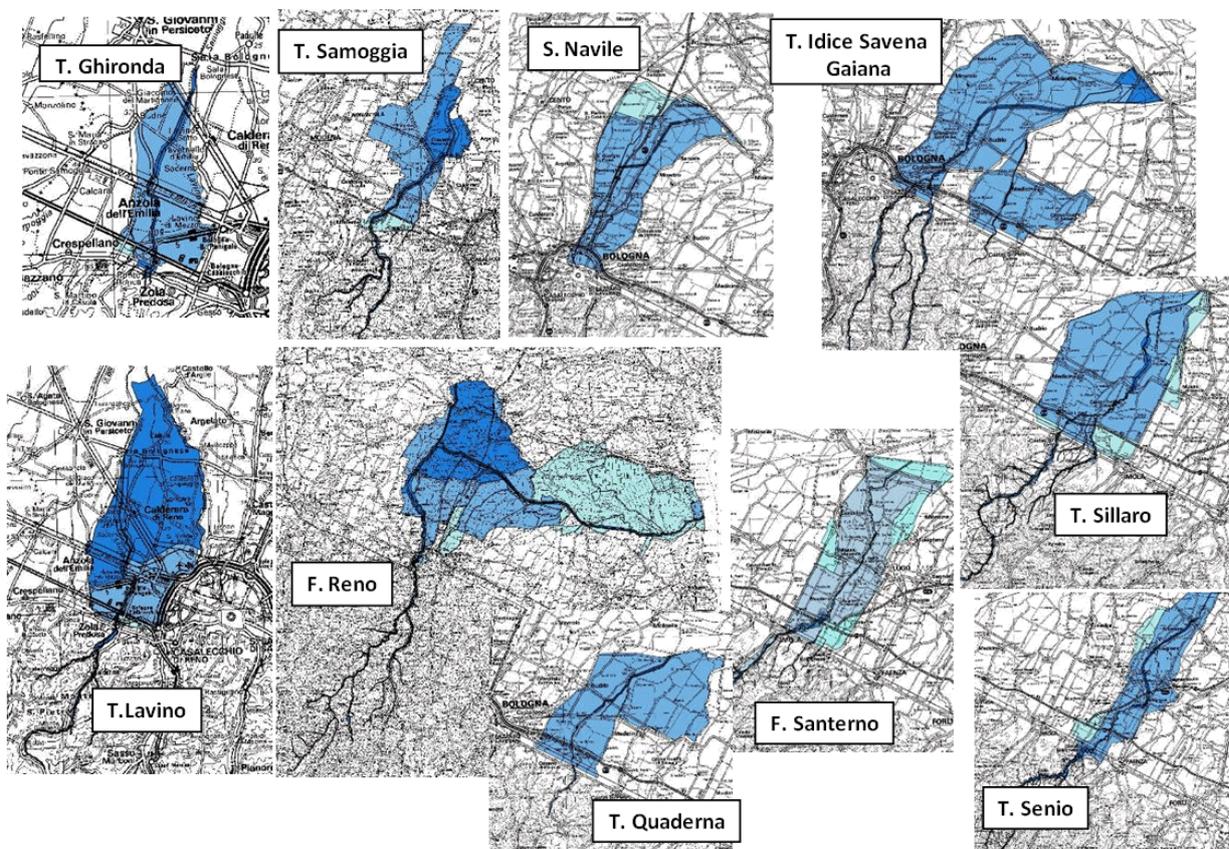


Figura. Sub-aree specifiche nel bacino del Reno.

4.2.2 Caratteristiche delle aree omogenee nei bacini regionali romagnoli

Le "aree omogenee" specificamente individuate per i bacini regionali romagnoli sono distinte in: area omogenea collina-montagna; area omogenea di pianura; area d'influenza Nord Lamone; area omogenea costa. Nell'area omogenea di collina-montagna, il sistema orografico consiste sostanzialmente in una linea di crinale ad andamento NW-SE quasi diritta, che scende con contrafforti tra cui sono adagate le vallate ed un sistema idrografico da SW a NE fino al mare. I corsi d'acqua che competono alla Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli sono: il Fiume Lamone, il Fiume Montone, il Fiume Rabbi, i Fiumi Bidente-Ronco, il Torrente Bevano, il Torrente Pisciatello, il Fiume Savio ed il Fiume Rubicone. L'area omogenea di pianura è costituita dalla piana alluvionale tra il Lamone ed il Rubicone. Questa pianura è formata da depositi recenti ed è solcata da corsi d'acqua naturali (anche se sottoposti a innumerevoli rettifiche per mano dell'uomo) prevalentemente pensili (scorrono su dossi), a debole pendenza, intercalati da depressioni il cui drenaggio è realizzato con un reticolo di bonifica. L'area omogenea di pianura è caratterizzata da minime differenze altimetriche (dell'ordine di pochi metri su distanze di alcuni chilometri) ed altitudini talora inferiori al livello del mare. Mentre l'Area di collina e montagna si presenta con connotati peculiari e ben distinti, l'Area di pianura e l'Area di Influenza Nord Lamone sono morfologicamente simili fra di loro e analoghe sono le caratteristiche dei fenomeni di inondazione; tuttavia l'area d'influenza Nord Lamone, pur essendo potenzialmente soggetta a inondazioni del Lamone, è tenuta distinta perché è esterna al territorio amministrativo dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli. L'ambito del Reticolo Secondario Artificiale di Bonifica ricade quasi totalmente nell'Area di Pianura. L'ambito costiero ricade anch'esso nell'area omogenea Pianura. Le aree sono state distinte considerando prevalentemente le loro peculiarità fisico-ambientali, ponendo particolare attenzione al

tipo di risposta idraulica che presentano quando sono sollecitate dagli scenari definiti dalle mappe di pericolosità. In secondo luogo sono stati considerati gli aspetti legati alla consistenza e distribuzione spaziale degli insediamenti antropici. Pertanto anche la declinazione degli obiettivi generali di ordine distrettuale alla scala della singola area omogenea avviene tenendo conto delle suddette peculiarità.

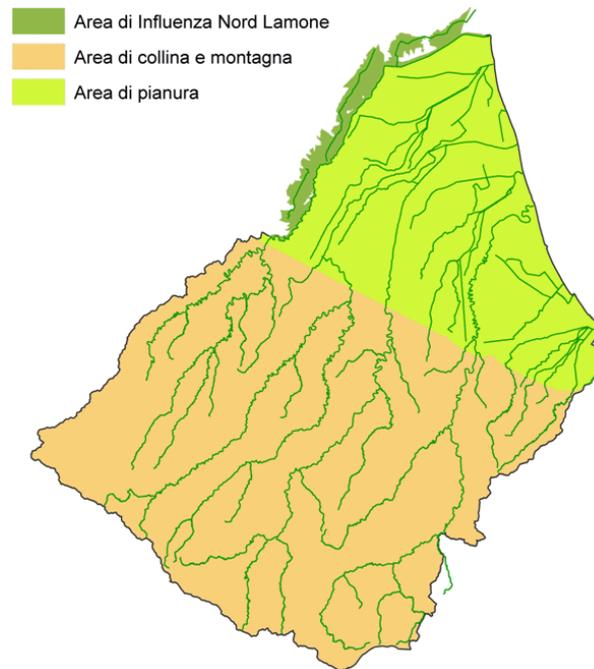


Figura. Aree omogenee nella UoM dei bacini regionali romagnoli (ITR081)

4.2.3 Caratteristiche delle aree omogenee dei bacini Marecchia e Conca (IT101319)

Le aree omogenee nel territorio dell'Autorità di Bacino Interregionale Marecchia-Conca sono: l'area omogenea 1, Bacino montano; l'area omogenea 2, Bacino di pedecollina-pianura; l'area omogenea 3, Bacino di pianura del Torrente Uso; l'area omogenea costa. In particolare l'area omogenea per il bacino di pianura dell'Uso è caratterizzato da un alveo interamente confinato da corpi arginali perché in tempi anche relativamente recenti, ha subito imponenti inondazioni (alcune opere sono a tutt'oggi in corso d'esecuzione). I reticoli di bonifica e costiero ricadono nell'area omogenea pedecollina-pianura.

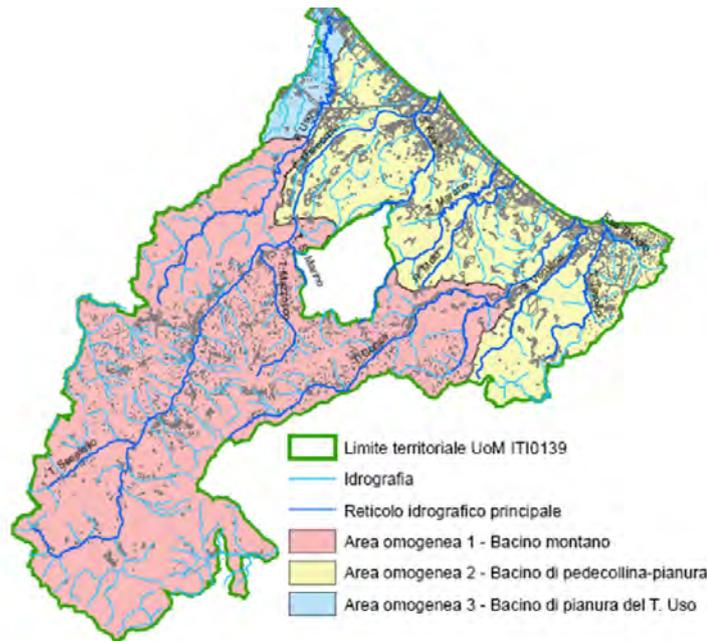


Figura. Aree omogenee individuate per la UoM Marecchia-Conca (ITI01319)

4.2.4 Caratteristiche dell'area omogenea costiera (ITI021, ITR081, ITI01319)

L'area omogenea costiera corrisponde al settore litorale compreso tra la foce del F. Reno e Cattolica e comprende le province di Ravenna, di Forlì-Cesena e Rimini; i comuni che si affacciano direttamente sul mare sono, da nord a sud, quelli di: Ravenna, Cervia (prov. RA), Cesenatico, Gatteo, Savignano sul Rubicone, San Mauro Pascoli (prov. FC), Bellaria-Igea Marina, Rimini, Riccione, Misano Adriatico, Cattolica (prov. RN). Il loro territorio è caratterizzato da una costa bassa, sabbiosa, sviluppatasi al margine della piana alluvionale dei rami meridionali del Po e dei fiumi appenninici. Nel settore settentrionale la forma della linea costiera è ondulata a causa della convessità delle foci fluviali (fiume Reno, dei Fiumi Uniti e del fiume Savio) e della concavità dei blandi golfi nelle aree interposte. Le variazioni della linea di costa testimoniano una tendenza alla rettificazione, con marcati fenomeni di erosione in corrispondenza delle cuspidi deltizie. L'ampiezza delle spiagge varia da 0 m (presso le rive protette con opere radenti a foce Reno ed a Lido Adriano sud) fino ad un massimo di circa 150 m (in corrispondenza dei moli sud del porto di Ravenna). L'altimetria è caratterizzata da quote poco superiori al livello del mare (0-1 m s.l.m) ed ampi settori depressi ("valli" inondate e/o bonificate). Le porzioni naturali più elevate, comunque non superiori generalmente ai 2-3 m, corrispondono alle creste di antichi cordoni dunali costieri, delle dune attuali, dei rilievi arginali dei corsi d'acqua e dei rilevati stradali (che vanno da 1 a 6 m circa). Le dune sono frammentate e presenti in meno del 38% della costa. L'uso del suolo è misto e caratterizzato dalla presenza di aree urbane, agricole, con vegetazione e zone umide. I dati più significativi dell'evoluzione dell'uso del suolo dal dopoguerra ai giorni nostri possono essere riassunti brevemente in: progressivo aumento del territorio urbanizzato (+18%); drastica riduzione del sistema duna/spiaggia, prevalentemente a scapito della prima (-11%); diminuzione delle aree coltivate (-14%). Il settore meridionale (province di Forlì-Cesena e Rimini) è caratterizzata da complessi di duna/spiaggia, in gran parte frammentati dal tessuto urbano, che hanno formato una sottile striscia di litorale d'ampiezza variabile (da circa 5 km, nei pressi di Cervia, fino a 1000-800 m nella zona più a sud). La costa ha un andamento prevalentemente rettilineo con un'interruzione in corrispondenza dei porti di Rimini e Cesenatico dove assume la forma di un cuneo asimmetrico. Le quote sono generalmente comprese tra i 2 e 3 m s.l.m. e degradano nella parte settentrionale a partire da Gatteo Mare, ove si osservano valori tra i 0 e 2 m s.l.m. Nei pressi di Cervia, sono invece presenti alcune aree al di sotto del livello del mare. Le variazioni della linea di riva, negli ultimi 50 anni, sono locali e in gran parte conseguenti alla costruzione delle difese costiere e dei porti. Attualmente le evidenze morfologiche di dune sono rare o assenti (1% del complesso duna/spiaggia) a causa dei prelievi di sabbia

per uso edilizio e dello spianamento delle stesse legato all'intensa urbanizzazione. Le spiagge sono lateralmente continue e ampie mediamente 80 m, con valori minimi inferiori ai 10 m e massimi di circa 170 m; esse sono caratterizzate dalla continua presenza di stabilimenti balneari. L'uso del suolo è caratterizzato dalla prevalenza di aree urbane (rapporto lunghezza di litorale urbanizzato/ lunghezza di litorale totale pari a 1) e da zone agricole o con vegetazione. I dati più significativi dell'evoluzione dell'uso del suolo dal dopoguerra ai giorni nostri possono essere riassunti brevemente come un drastico aumento del territorio urbanizzato (+40%) a scapito prevalentemente del territorio coltivato (-45%). L'intero territorio costiero di pertinenza del Distretto dell'Appennino Settentrionale, ha un grado di artificializzazione della costa piuttosto elevato e diversificato. La tipologia di opere presenti, per lo più, comprende opere di difesa longitudinali emergenti e/o soffolte, opere trasversali e subordinatamente difese aderenti. Un altro fenomeno che caratterizza l'intero territorio è la subsidenza. I valori medi si attestano intorno a 5mm/a circa, mentre localmente, presso le cuspidi deltizie (F. Reno, F. Uniti e F. Savio) e nell'immediato entroterra tra Cesenatico e Rimini, si registrano valori superiori a 10 mm/anno. La subsidenza, dove le quote altimetriche sono basse, potrebbe favorire, sul lungo termine, l'ingressione delle acque marine. Le tempeste, lungo l'intera costa, sono dovute a venti di Bora (ESE) e di Levante (E) (maggiore intensità) mentre e dai venti di Scirocco (SE) (maggiore frequenza). L'altezza d'onda massima più frequente, calcolata nel periodo 2000-2004, risulta compresa tra 1,8 e 2 m con provenienza da NE ed E. Il regime tidale è asimmetrico con componenti sia diurne sia semi-diurne e la massima escursione di marea è di 1.2 m in sizigie.

Tabella. Indici strutturali sulle difese nell'area omogenea costiera (anno 2005; fonte: Perini e al., 2008).

Provincia	Estensione litorale	Estensione opere di difesa artificiali	Estensione difese naturali (duna)	Indice strutturale IS= costa protetta/lunghezza costa
Ravenna	~ 47,5 Km	~ 23,4 Km	~ 18,3 Km	0,5
Forlì-Cesena	~ 9,4 Km	~ 7,2 Km	~ 0,2 Km	0,8
Rimini	~ 35 Km	~ 22,6 Km	~ 0,5 Km	0,6

4.3 Tutela dei suoli e stabilità dei terreni

4.3.1 Tutela dei suoli

Per comprendere le pressioni ambientali sui suoli è rilevante analizzare la variazione nel tempo degli usi prevalenti del suolo. L'uso del suolo è tra i fattori più significativi di pressione ambientale. Questa pressione influenza notevolmente anche le modalità di deflusso superficiale delle acque; ad esempio le impermeabilizzazioni dei suoli e le alterazioni dei sistemi di drenaggio verso monte possono compromettere le condizioni di deflusso verso valle dei corpi idrici superficiali. Nei territori dell'Emilia-Romagna i processi d'urbanizzazione, il tipo di coltivazioni agrarie e le pratiche agronomiche correlate, l'abbandono colturale o l'aumento dei boschi agiscono in maniera complessa sulla qualità dei suoli. Il confronto tra la Carta dell'uso del suolo 2003 (ed. 2010) e quella del 2008 indica una crescita media annua delle superfici "antropizzate" di oltre 30 kmq/anno. L'impermeabilizzazione dei suoli è un fenomeno legato soprattutto all'espandersi delle zone produttive, dei servizi e delle infrastrutture e subordinatamente all'espansione residenziale e delle reti delle comunicazioni. L'impermeabilizzazione delle aree urbane e/o produttive determina una perdita radicale della capacità multifunzionale del suolo. Il fenomeno non avviene uniformemente ed interessa soprattutto la pianura, parte della collina. L'artificializzazione dei sistemi di drenaggio interessa anche le zone con i suoli a maggiore vocazione agricola. Nel periodo considerato si osserva anche un importante aumento (di poco superiore all'12%), delle aree interessate da cantieri, attività estrattive, discariche.

L'individuazione e l'applicazione di indici specifici per categoria d'uso della Carta dell'uso del suolo 2003 (ed. 2006) consente di confrontare le superfici impermeabilizzate: dalle stime emerge nettamente la provincia di Rimini che con l'11,1%, che supera anche le stime fatte sull'insieme degli Stati europei (COM231/2006). Le immagini satellitari ad alta risoluzione Quickbird acquisite dalla Regione Emilia-Romagna (e la relativa carta dell'uso del suolo edizione 2008 scala 1:25.000, ed10) permettono di tematizzare gli usi del suolo, passando dalle oltre ottanta classi disponibili a sole cinque classi significative per il loro grado di impermeabilità: territori modellati artificialmente; territori agricoli; territori boscati e ambienti seminaturali; ambienti umidi; ambienti delle acque. Analizzando le porzioni di territorio occupate da ciascuna classe d'uso si evincono soprattutto i pesi delle classi artificiali e agricole. Nel 2003-2008 emerge in maniera netta l'artificializzazione del suolo a discapito soprattutto degli usi agricoli, con conseguenze rilevanti sulla capacità di regolare il deflusso delle acque e la ricarica delle falde idriche.

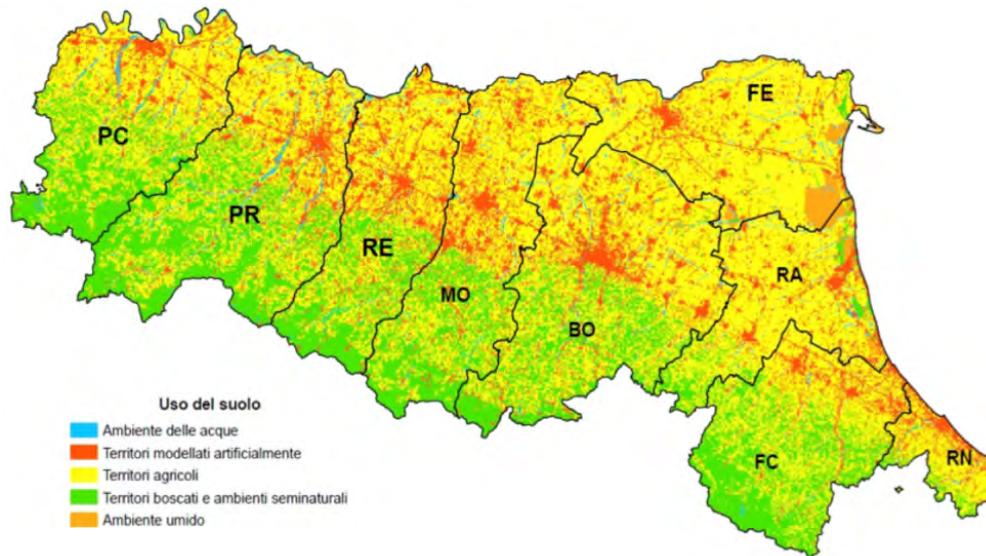


Figura. Uso del suolo in Emilia-Romagna tematizzato a cinque classi (2008; fonte elaborazione Arpa su dati Regione Emilia-Romagna).

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

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
	Insedamenti 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

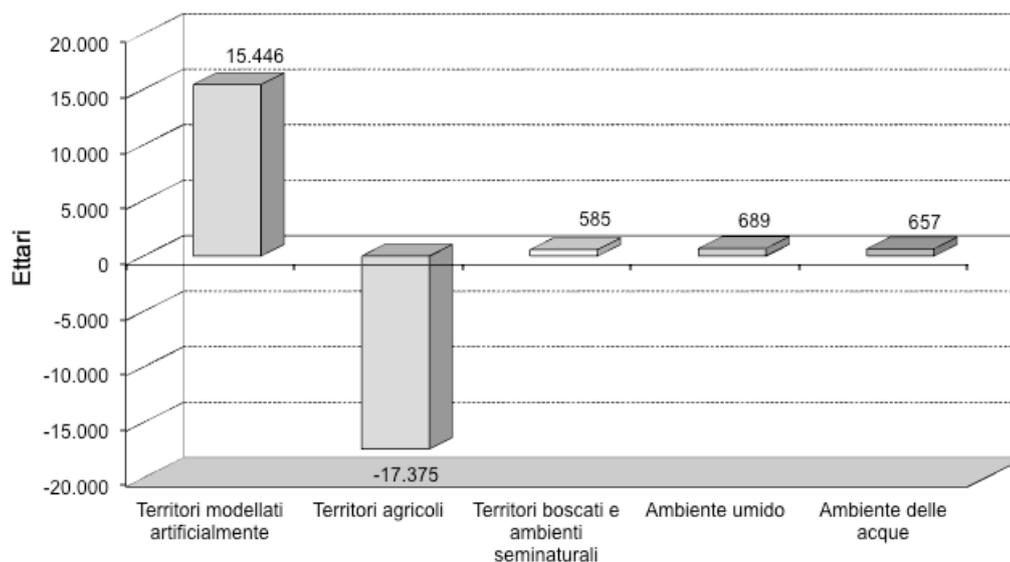


Figura. Variazioni delle macro-categorie d'uso dei suoli in Emilia-Romagna nel periodo 2003-2008.

4.3.2 Stabilità dei terreni

Nelle zone meridionali dell'Emilia-Romagna, in collina e montagna, la sicurezza idraulica è strettamente legata alla stabilità dei versanti: l'equilibrio degli alvei e delle sponde dei torrenti è condizione necessaria ad evitare erosioni destabilizzanti al piede dei pendii. I PAI vigenti, oltre ad affrontare il rischio idraulico ed idrogeologico, per gestire i rischi di frana hanno previsto diverse misure, strutturali e non strutturali. In Emilia-Romagna sono censite oltre 70.000 frane, di cui il 28% è in stato attivo, riattivato o sospeso. La superficie interessata da terreni in frana è pari al 11,4% del totale; la maggiorparte delle frane sono presenti nelle zone dove prevalgono i terreni argillosi, la parte emiliana e le fasce medioappenniniche; nella parte in esame della Romagna orientale le frane occupano circa l'8% del territorio. Il numero dei nuovi eventi franosi è strettamente legato al verificarsi di condizioni meteorologiche critiche, solitamente legate a piogge o nevicate intense. Concorre a determinare le condizioni di franamento dei versanti anche l'assetto della rete idrografica, oltre alla distribuzione degli insediamenti, delle attività agricole-economiche e nelle zone di pianura il prelievo di fluidi dal sottosuolo che possono indurre subsidenza con abbassamento delle soglie arginali. Le modifiche climatiche in atto con la tendenza alla tropicalizzazione del clima si manifestano purtroppo anche con l'aumento degli eventi meteo estremi e piogge intense in tempi brevi.

La stabilità degli invasi collinari e montani è connessa con il rischio alluvionale a valle degli invasi. A seguito della nuova classificazione sismica (2003), tutti i Comuni della regione sono classificati sismici; in particolare 112 Comuni (su 348) si trovano in zona a media sismicità (classe 2). Va però evidenziata l'estrema attenzione da prestare anche in aree classificate a bassa sismicità, come dimostrato dalla crisi sismica di maggio-giugno 2012, dove la pericolosità sismica può essere comunque elevata (con accelerazioni peraltro superiori a quelle previste dalle norme) a causa dell'amplificazione del moto sismico dovuta alle caratteristiche di alcuni terreni che può innescare anche fenomeni di instabilità come liquefazione dei terreni, frane con potenziale coinvolgimento anche degli invasi collinari e montani. Per stimare correttamente come la pericolosità sismica influisce sul rischio alluvionale sarebbe necessario investire nell'aggiornamento delle conoscenze sulla sismicità e sull'acquisizione delle necessarie informazioni sulla vulnerabilità degli invasi collinari-montani.

La stabilità degli argini fluviali e l'efficienza delle infrastrutture di regimazione idraulica è connessa con la subsidenza presente nelle zone arginate di pianura. Nelle pianure dell'Emilia-Romagna la subsidenza naturale è un fenomeno presente da milioni di anni ed è tuttora in atto; la subsidenza antropica invece si è manifestata soprattutto dopo gli anni '50 del secolo scorso, ha raggiunto valori massimi negli anni '60-'80 ed è tuttora presente, pur essendo in generalizzata riduzione. Le cause prevalenti della componente antropica della subsidenza sono riconducibili al prelievo di fluidi dal sottosuolo; il fenomeno è monitorato da Enti diversi. In particolare Arpa Emilia Romagna, su incarico della Regione, ha istituito nel 1997-98 una rete regionale di monitoraggio della subsidenza e svolge attività di rilievo relative in particolare agli aspetti geometrici del fenomeno. Nel corso del 2011-12 il progetto "Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola" ha consentito di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto al precedente rilievo effettuato nel 2006, utilizzando i metodi d'analisi interferometrica con dati radar satellitari e di stazioni permanenti GPS a terra. La gran parte del territorio di pianura della regione non presenta variazioni di tendenza nel periodo 2006-'11 rispetto al periodo 2002-'06; circa un terzo della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza e appena il 3% un incremento, presente in particolare nei territori ravennati, forlivesi, modenesi e bolognesi. Nella provincia di Ravenna in particolare si evidenziano gli abbassamenti in corrispondenza della foce e dell'entroterra dei Fiumi Uniti, con massimi di oltre 20 mm/anno, ed in ampie zone del Faentino, con massimi di circa 25 mm/anno; altri coni di depressione arealmente più limitati sono presenti in corrispondenza della zona industriale Bacino Trattaroli, ad ovest di Marina di Ravenna e a nord di Conselice con massimi di oltre 15 mm/anno. Nella città di Ravenna si confermano abbassamenti massimi intorno a 2-3 mm/anno. La provincia di Forlì-Cesena presenta abbassamenti medi di circa 5 mm/anno, con massimi di circa 20 mm/anno in prossimità di San Mauro Pascoli e di oltre 10 mm/anno a nord di Cesena. La città di Forlì ha abbassamenti di circa 5 mm/anno. In provincia di Rimini si registrano abbassamenti medi di circa 4 mm/anno con massimi di circa 10 mm/anno nella città di Rimini e di circa 15 mm/anno in prossimità di Savignano sul Rubicone. Il litorale, nel suo complesso, mostra una prevalente tendenza alla diminuzione della subsidenza: si notano abbassamenti di pochi mm/anno su tutto il litorale ferrarese; il litorale ravennate presenta abbassamenti generalmente fino a circa 5 mm/anno, fatta eccezione per un'area di depressione che interessa il paraggio costiero da Lido Adriano fino ad oltre la Bocca del T. Bevano, con un massimo di oltre 20

mm/anno in corrispondenza della foce dei Fiumi Uniti ed un'estensione massima verso l'entroterra di circa 5 km. Più a sud, tra Cesenatico e Bellaria, gli abbassamenti ritornano intorno a 5 mm/anno e si riducono ulteriormente fino a 2-3 mm/anno fino a Rimini. Il litorale riminese, a sud del molo, presenta valori leggermente superiori - fino a circa 8-9 mm/anno per un tratto di 1 km - che si riducono però rapidamente ad alcuni mm/anno lungo tutto il litorale fino a Cattolica. Il litorale nella sua interezza presenta un abbassamento medio, relativamente ad una fascia di 5 km verso l'entroterra, di circa 4 mm/anno, sostanzialmente dimezzato rispetto al periodo precedente.

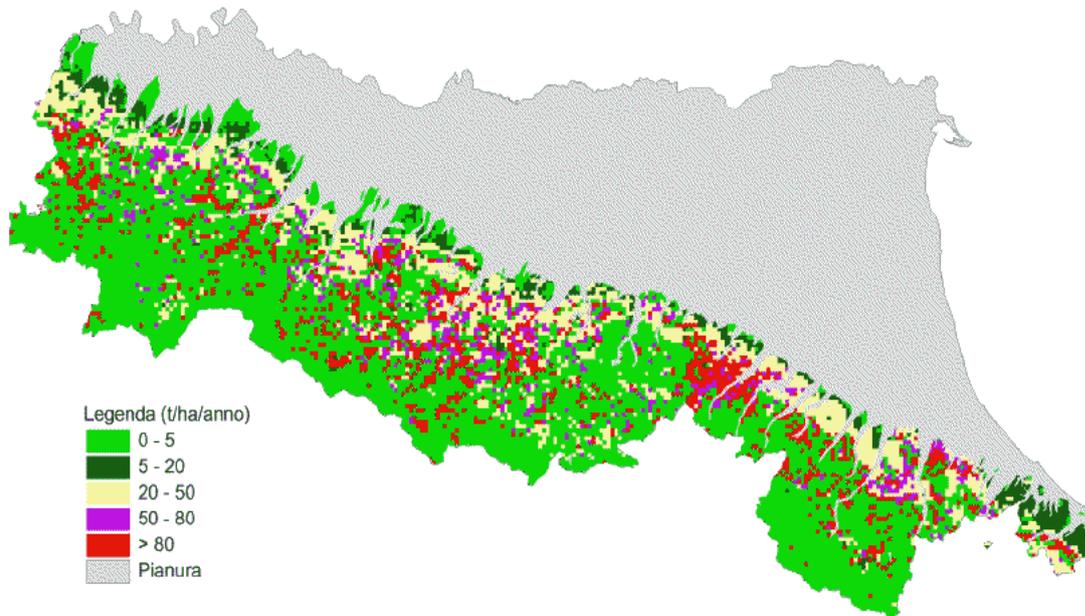


Figura. Erosione attuale dei suoli montani e collinari (fonte Regione Emilia-Romagna).

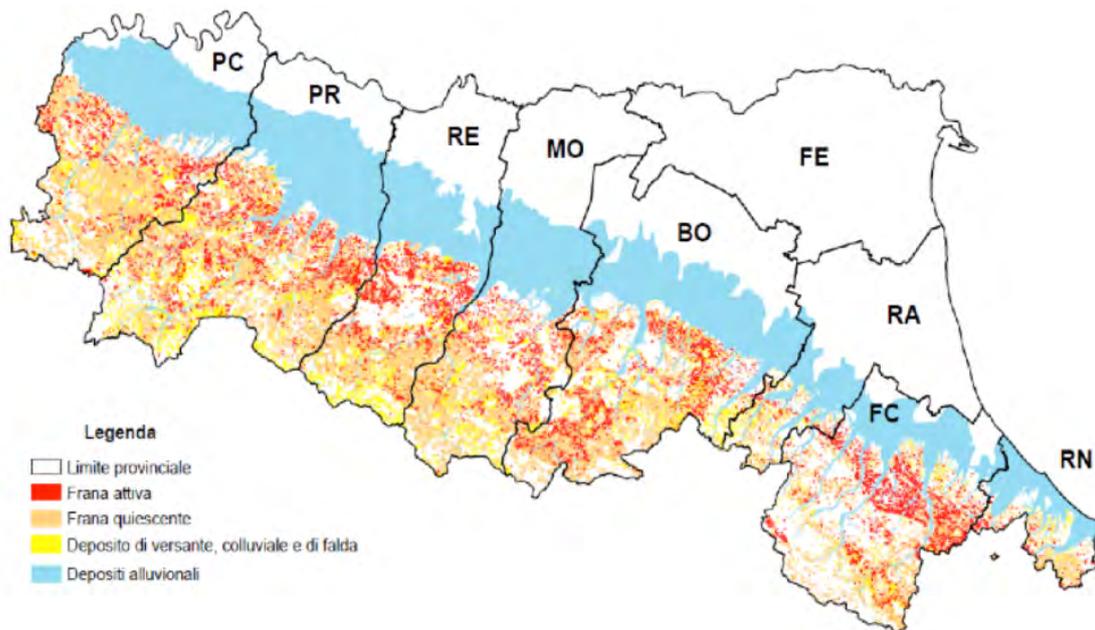


Figura. Carta delle frane, dei depositi di versante e dei depositi alluvionali grossolani (elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna - Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli).

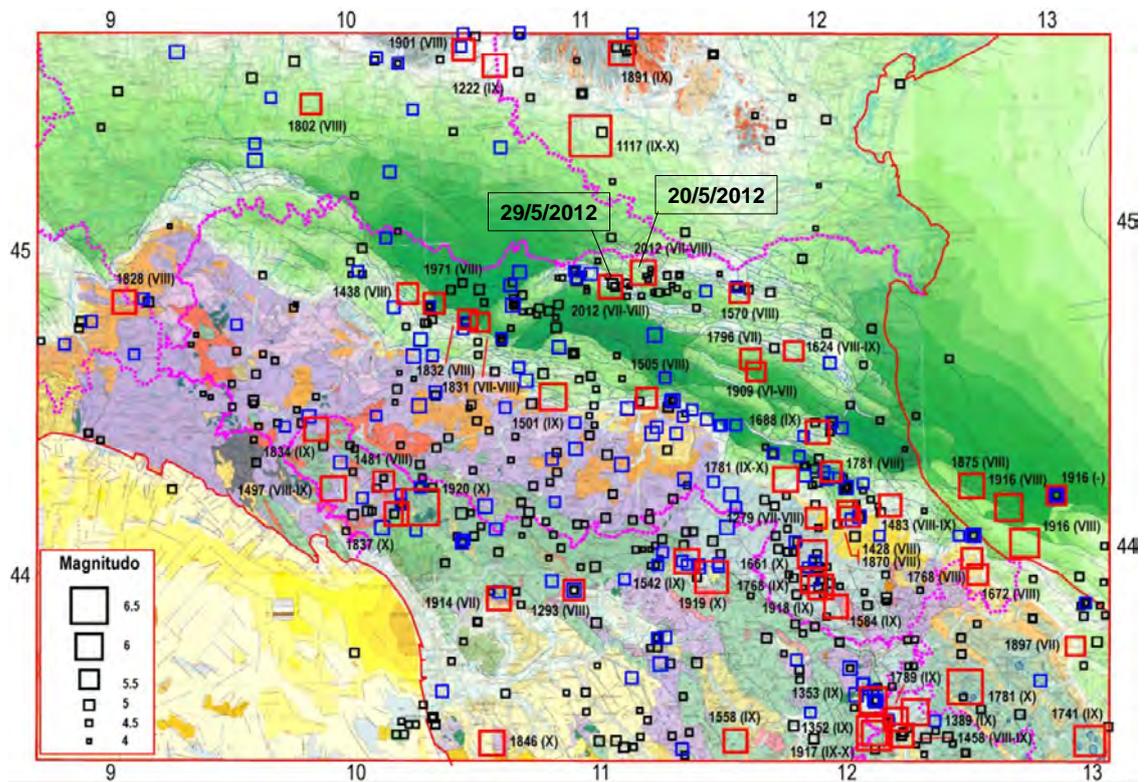


Figura. Epicentri dei principali terremoti che hanno interessato l'Emilia-Romagna; la dimensione del simbolo è proporzionale alla magnitudo; in blu i terremoti di magnitudo compresa tra 5 e 5,5, in rosso quelli con magnitudo uguale e maggiore di 5,5.

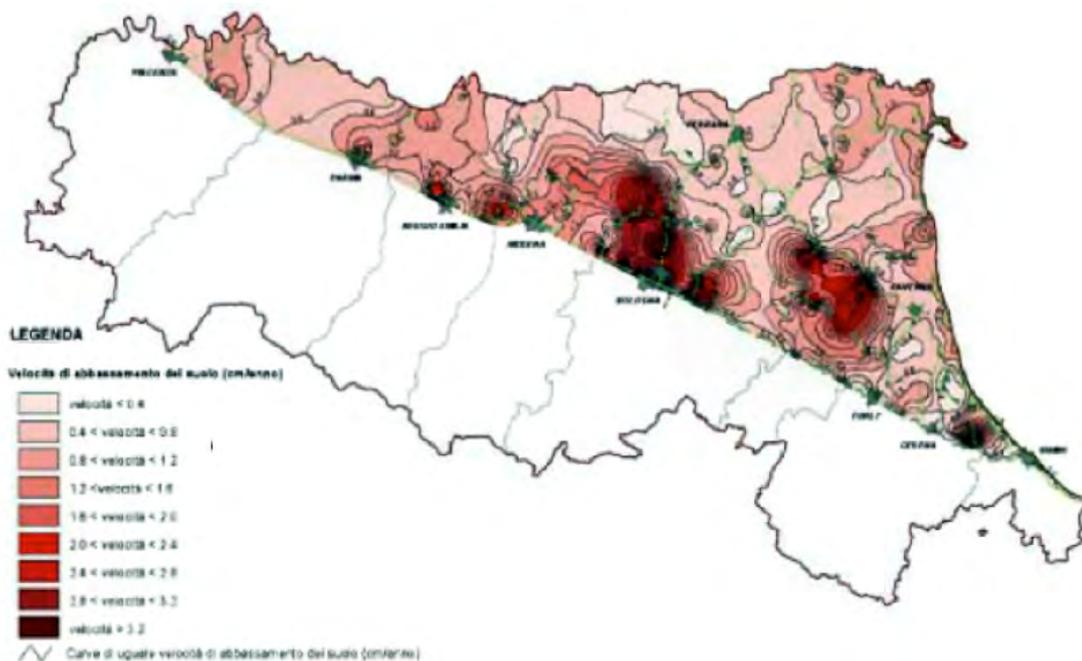


Figura. Subsidenza: velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011 (in cm/anno).

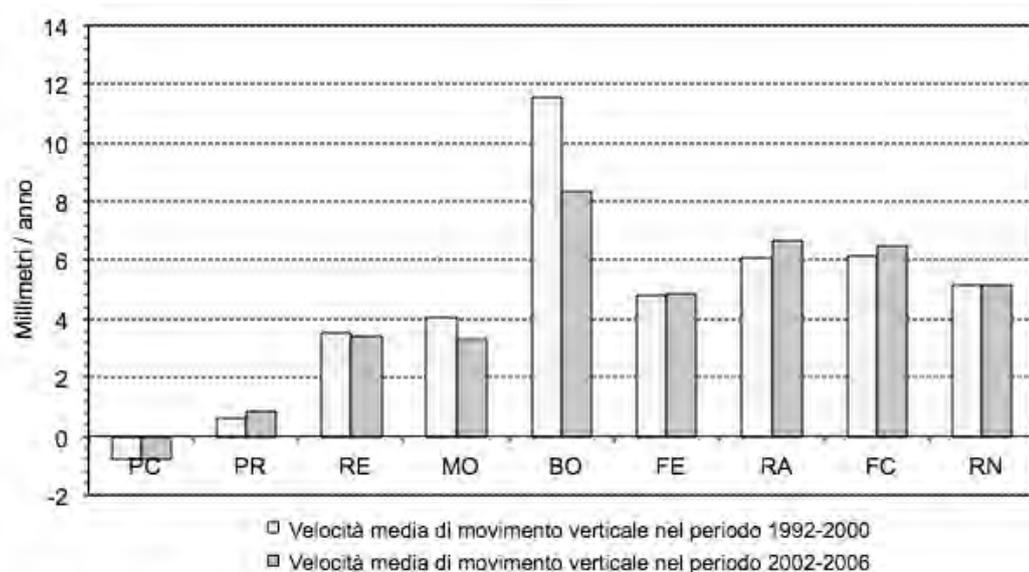


Figura. Subsidenza nelle province dell'Emilia Romagna

4.4 Tutela delle acque

4.4.1 Stato quantitativo dei corpi idrici

Per i corpi idrici superficiali in generale la qualità è definita, oltre che dalla presenza di contaminazioni, anche dal loro stato quantitativo: dalle portate e dal rispetto dei deflussi minimi vitali (DMV). Le cause di 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 dei 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 d'acqua, dei quali oltre i due terzi di origine superficiale (di cui oltre il 70% da Po ed il resto dai corsi d'acqua appenninici) ed il restante emunti dalle falde. Le acque del Po sono 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. Gli approvvigionamenti regionali in media avvengono con acque superficiali per circa il 43% ed il restante con sotterranee, anche se localmente la situazione è fortemente differenziata. Per il settore civile i consumi ed i prelievi sono in aumento, mentre per quello industriale si stimano un' apprezzabili riduzioni. 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 hanno una forte preponderanza delle necessità irrigue (57% del totale) rispetto a quelle civili (26% del totale) ed industriali (16% del totale); sono pressoché trascurabili, rispetto agli altri settori, gli impieghi connessi alla zootecnia. Le differenze fra i consumi delle utenze ed i prelievi dai corpi idrici è legata alle dispersioni o agli usi di gestione (negli impianti di trattamento, nelle reti di adduzione o distribuzione). Nelle province romagnole sono presenti significativi flussi idrici interprovinciali connessi all'Acquedotto della Romagna.

Per i corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna lo stato quantitativo è influenzato da una sommatoria dei fattori antropici (prelievi) e naturali (ricarica delle falde). Questo stato è monitorato sistematicamente

da tempo. I dati piezometrici evidenziano stati quantitativi prevalentemente buoni nei corpi idrici collinari e montani, di fondovalle, freatici e profondi della pianura alluvionale. Hanno alcune criticità i corpi idrici di conoide alluvionale appenninica: qui 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 razionalizzazione dei prelievi. Il livello piezometrico delle falde ha valori più elevati nelle zone di margine appenninico; questo livella si attenua passando dalle conoidi libere (nella zona di ricarica diretta delle falde profonde da parte dei corsi d'acqua) alle zone di pianura alluvionale, fino ad arrivare a quote negative presso la costa. 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. Il disequilibrio tra ricarica e prelievi di acque dolci presso la costa può essere messo in relazione anche alla salinizzazione delle falde. Ci sono due processi di salinizzazione delle falde presso la costa: salinizzazione per migrazione/ricambio di acque profonde "fossili" (con elevati tenori di cloruri) e per ingressione negli acquiferi freatici costieri delle acque marine attuali (primi 10-15 metri); il secondo fenomeno dipende dal rapporto di densità tra acque sotterranee dolci e salate ("cuneo salino"). La rete regionale di monitoraggio di questi acquiferi freatici è ancora troppo recente per poter quantificare bene l'ingressione del cuneo salino in funzione dello sfruttamento degli acquiferi.

In Emilia-Romagna ci sono diverse amministrazioni pubbliche che provvedono alla gestione quantitativa della risorsa idrica, con vari interventi, controlli o piani, articolati a varia scala. In Regione è attivo un servizio idrico integrato, costituito da un insieme di diversi segmenti: di captazione, di adduzione e di distribuzione dell'acqua ad uso civile, oltre ai servizi di fognatura e di depurazione dei reflui. A coordinamento dei vari servizi sono individuati in regione un ambito territoriale ottimale ed un'agenzia territoriale per i servizi idrici-rifiuti; esistono poi diverse altre organizzazioni ed amministrazioni attive, 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 ambientali di piani o di progetti. In particolare si rileva che le reti osservative idro-meteorologiche vennero assegnate dallo Stato alle Regioni, assieme al trasferimento delle competenze previste dal DLgs 112/98; la Regione Emilia-Romagna ha poi assegnato ad ARPA il compito di gestire la rete integrata di monitoraggio idropluviometrico (LR 7/2004). L'attuale rete regionale è il risultato dell'integrazione di reti appartenenti a più enti operanti sul territorio con varie finalità.

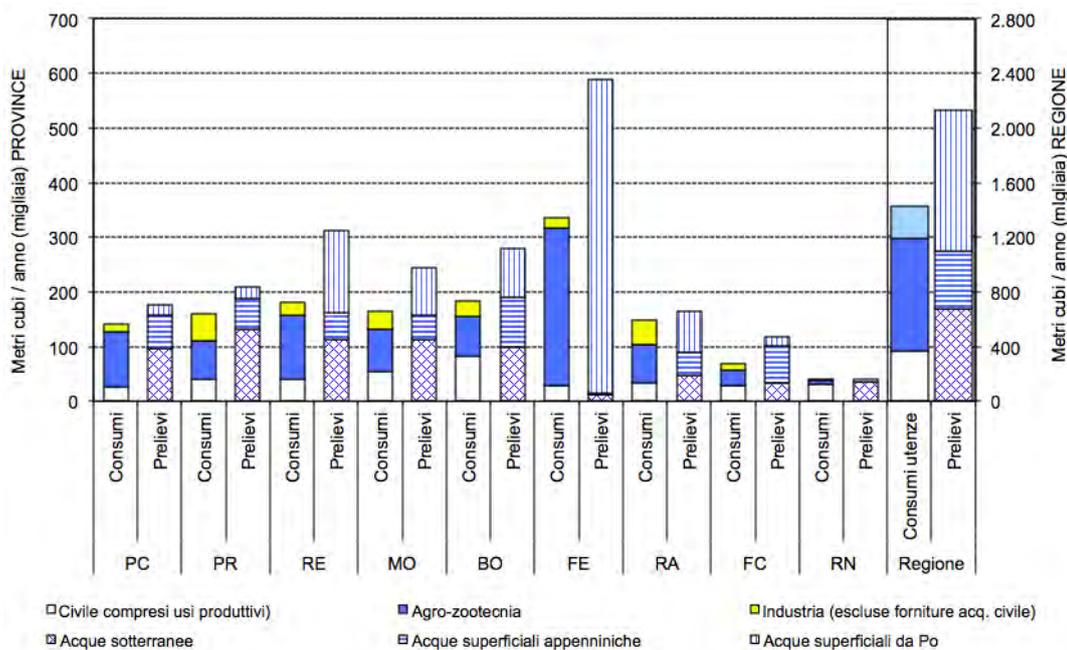


Figura. Consumi alle utenze e prelievi idrici di acque superficiali e di falda connessi ai diversi usi nei territori provinciali dell'Emilia-Romagna.

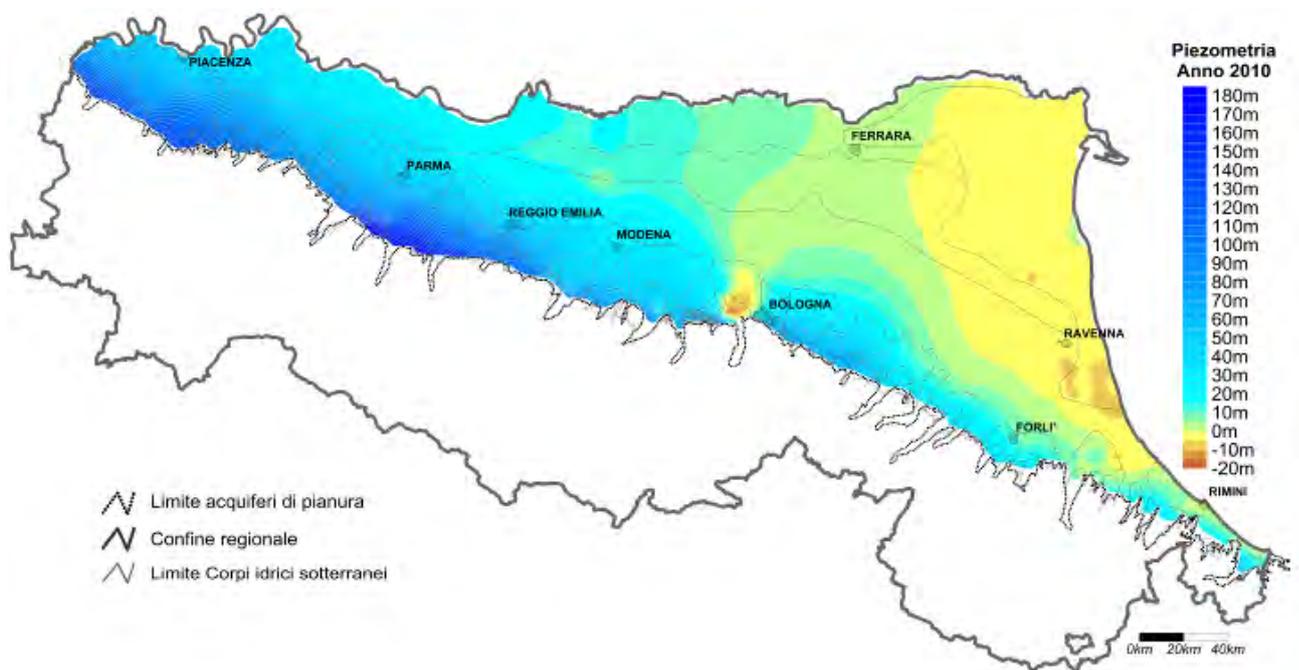


Figura. Piezometria media annua nei corpi idrici liberi e confinati superiori (2010)

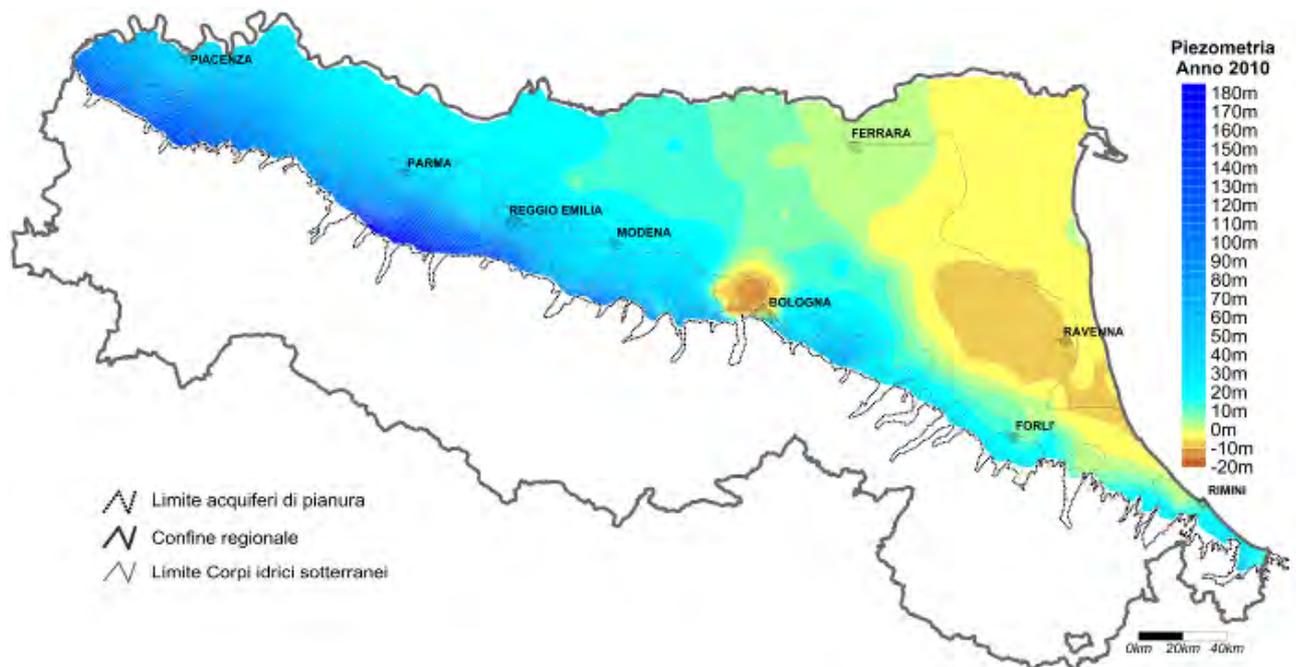


Figura. Piezometria media annua nelle falde libere e confinate inferiori (2010)

4.4.2 Stato qualitativo dei corpi idrici

Per le acque superficiali in Emilia-Romagna i corpi idrici presentano generalmente stati di qualità "buono" nell'area appenninica, fino alle chiusure dei principali; anche gli invasi artificiali posti sui rilievi

non mostrano significative criticità: 4 dei corpi idrici individuati nel territorio regionale raggiungono lo stato chimico "buono" e solo uno, l'invaso del Molato nella collina piacentina, ha uno stato chimico "non buono". Procedendo verso valle si ha un progressivo peggioramento della qualità in tutti i corpi idrici superficiali, in funzione delle pressioni antropiche; 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.

Per le acque sotterranee in Emilia-Romagna si rilevano, tra le sostanze contaminanti di sicura origine antropica, presenze significative di nitrati, in concentrazioni elevate soprattutto nei corpi idrici sotterranei pede-appenninici (conoidi alluvionali, dove avviene la ricarica delle acque sotterranee profonde). Gli impatti negativi sono correlabili 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.

Per le acque di transizione in Emilia-Romagna (zone di delta, di estuario, delle lagune, dei laghi salmastri e degli stagni costieri) lo stato qualitativo è critico; le acque di transizione sono oggi sistemi marginali di

ecosistemi un tempo diffusi su territori costieri molto più ampi. Le principali problematiche di questi ecosistemi sono correlate agli eccessivi apporti di sostanze nutritive, all'erosione costiera, alla scarsità d'acqua dolce, ai problemi idraulici, all'ingressione salina in falda e lungo i corpi idrici superficiali. 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 mucillaggini, con danni riflessi sul settore turistico regionale.

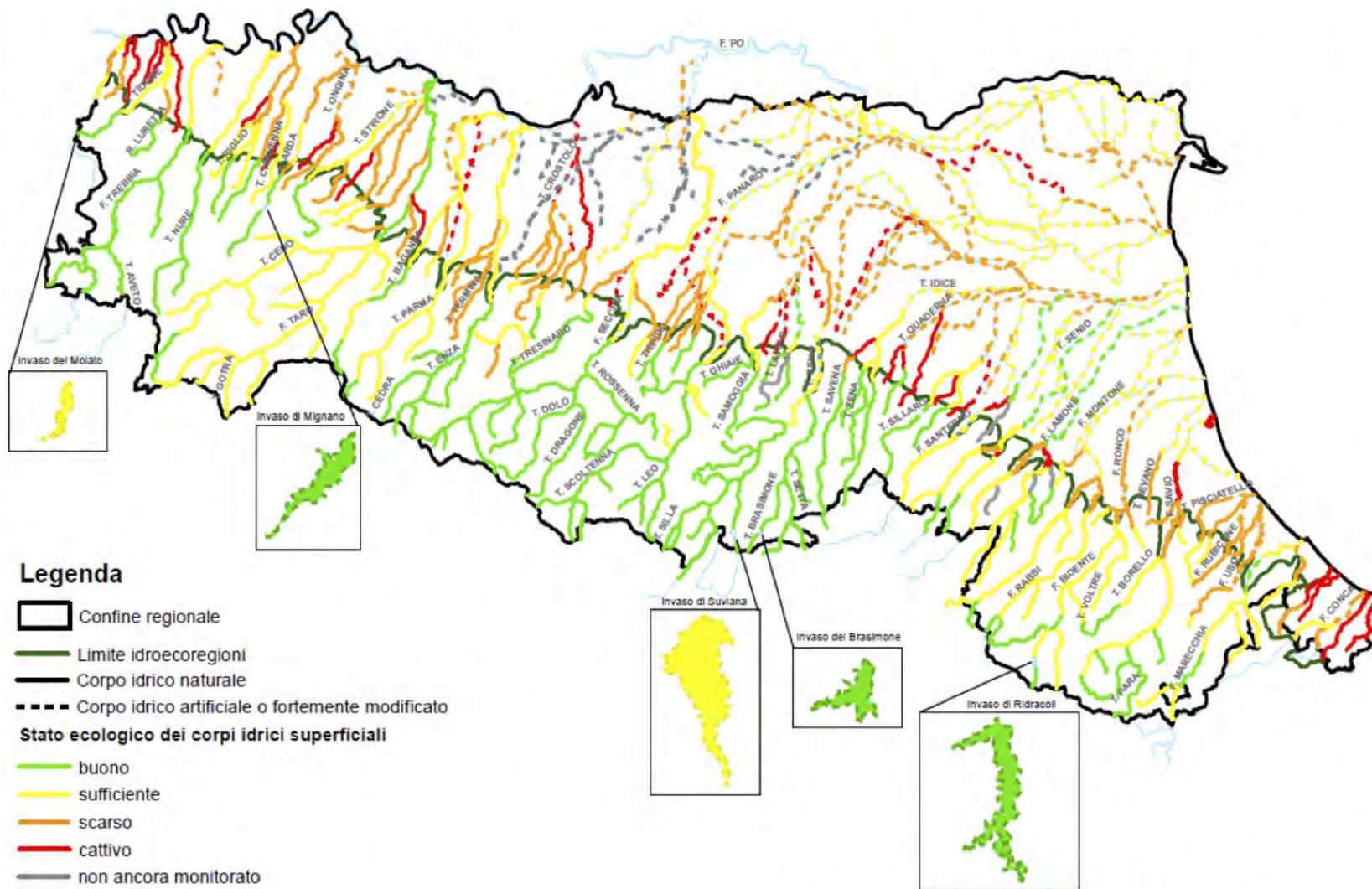


Figura. Stato ecologico dei corpi idrici superficiali in Emilia-Romagna (2010-2012)

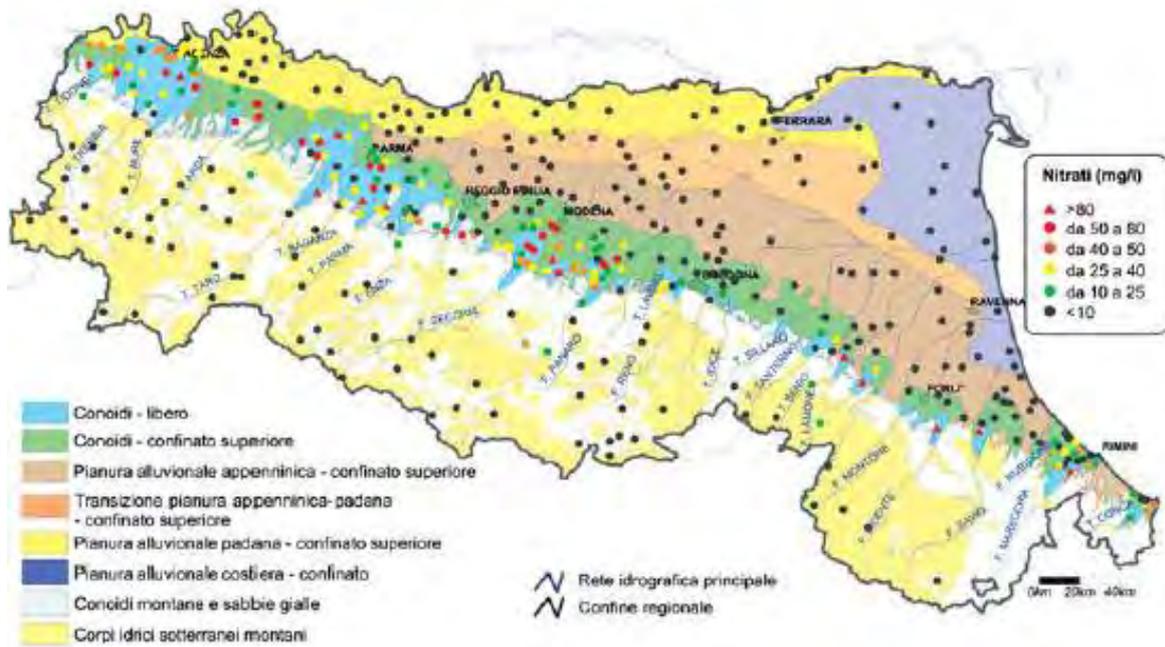


Figura. Presenza di nitrati nelle falde libere e confinate superiori (2011)

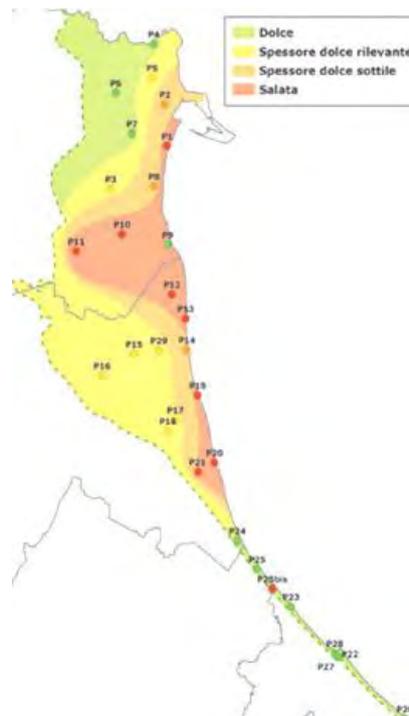


Figura. Spessore di acqua dolce in falda freatica sopra la zona di transizione (con conducibilità elettrica CE \leq 2,5 mS/cm; fonte: Regione Emilia-Romagna, Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli)

4.5 Clima

I regimi climatici che caratterizzano l'Emilia-Romagna schematicamente riguardano le zone padane (clima semi-continentale), quelle montane e quelle marittime. 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 stretto 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 ad assumere 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. Nella zona montana sono abbondanti le precipitazioni nevose nei mesi fra novembre e marzo. Anche la pianura è spesso interessata da nevicate 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 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 nevicate 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. Affrontare le questioni sul cambiamento climatico 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. In particolare la gestione del rischio alluvionale fa parte della strategia d'adattamento.

Gli effetti dei gas serra emessi dall'uomo sull'alterazione del clima sono sempre più evidenti. 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. Per le precipitazioni l'anomalia climatica è di difficile previsione. I quantitativi di pioggia accumulati annualmente sono piuttosto stabili; tende invece a cambiare il numero dei giorni di pioggia: lo stesso quantitativo di pioggia tende a cadere in pochi giorni. Si intensificano quindi le piogge intense. 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 delle portate dei corsi d'acqua, favorendo la tutela ed il recupero della naturale capacità degli ecosistemi di assorbire gli effetti, in un'ottica di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici. La progressiva urbanizzazione del territorio regionale,

soprattutto nelle zone di pianura, ha determinato numerose criticità: gli ambiti urbani sono particolarmente interessanti per la realizzazione di strategie di adattamento al cambiamento climatico.

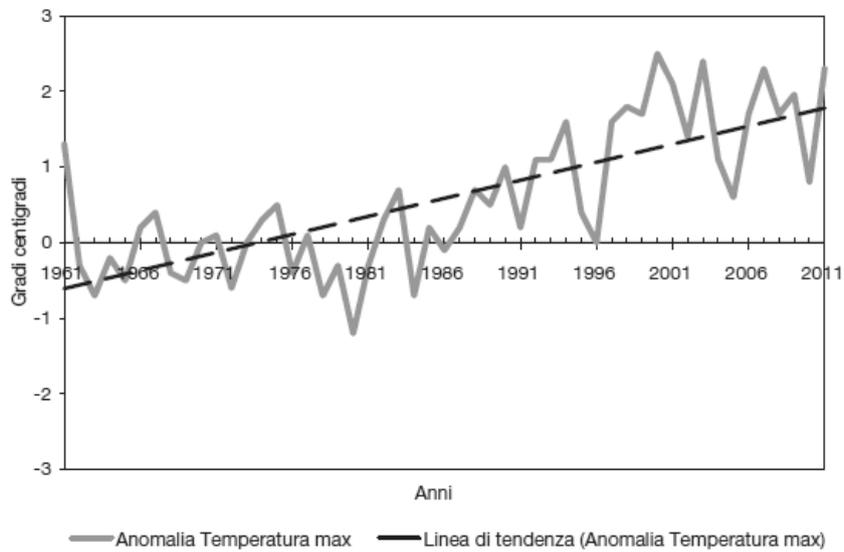


Figura. Andamento dell'anomalia di temperatura massima annuale, mediata sull'intero territorio regionale, nel periodo 1961-2011.

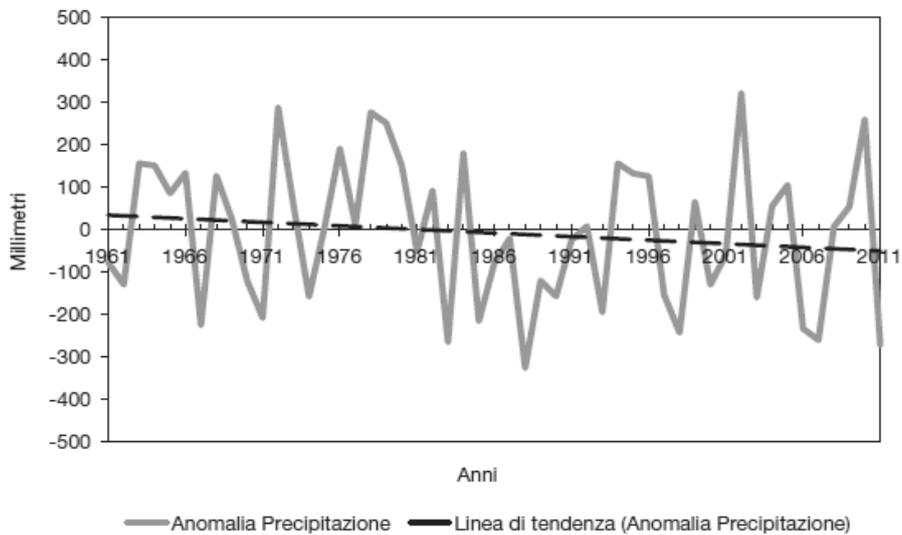


Figura. Andamento dell'anomalia di precipitazione annuale, mediata sull'intero territorio regionale, nel periodo 1961-2011.

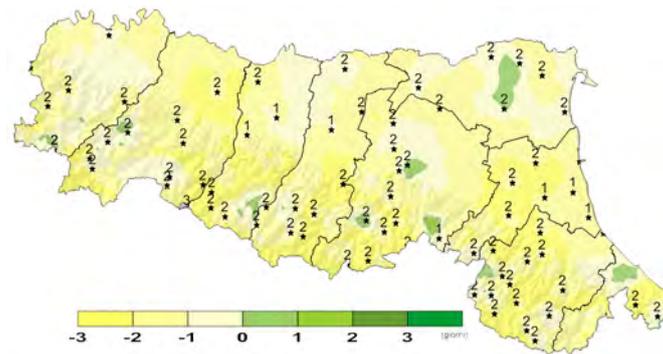


Figura. Distribuzione dell'anomalia dei numeri di giorni con precipitazione superiore al 90° percentile nel periodo estivo 2008 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011)

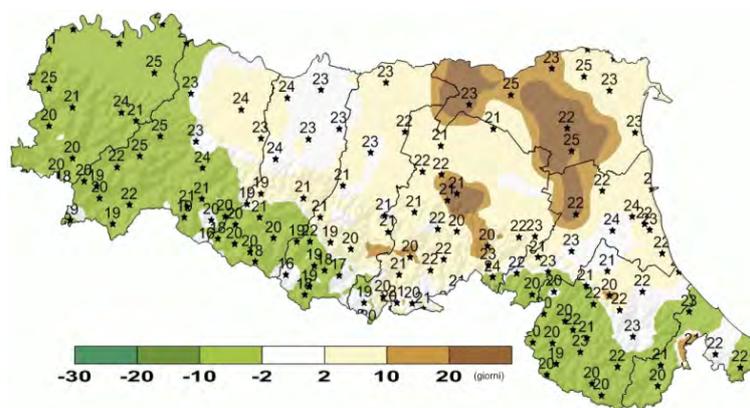


Figura. Anomalia del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione estiva nel 2009 (fonte: Arpa Emilia-Romagna, 2011).

4.6 Tutela della biodiversità, flora e fauna

4.6.1 Rete Natura 2000 ed aree naturali protette

L'Emilia-Romagna conta più di 2.700 specie di piante, oltre 350 di animali vertebrati e 71 habitat di interesse europeo, distribuiti dal crinale appenninico al variegato paesaggio collinare, fino alla costa ed alle zone umide del delta del Po. Un patrimonio unico e straordinario, dovuto alla particolare dislocazione geografica, un vero e proprio limite di transizione tra la zona biogeografica continentale, fresca e umida, e quella mediterranea, calda e arida. In generale gli ambienti appenninici hanno un interesse, per quanto differenziato, uniformemente diffuso, all'opposto della pianura che, profondamente manomessa, presenta pochi e ridotti ambienti naturali superstiti. C'è in ogni caso una buona rappresentatività dei diversi tipi, dagli habitat costieri e acquatici a fiumi, laghi, rupi e grotte, praterie, arbusteti e foreste di differente natura e composizione. Sono di particolare rilievo per l'area di interesse gli habitat salmastri sublitorali, tra i più estesi d'Italia e d'Europa, alcuni relitti planiziali o pedecollinari di natura continentale, gli affioramenti ofiolitici e gessosi, tra i più grandi della penisola, capaci di selezionare creature endemiche e ambienti irripetibili, e vecchie foreste, singolari in quel vasto e apparentemente uniforme manto verde che ricopre l'intero versante appenninico alto adriatico.

La Rete ecologica regionale è, ai sensi dell'art. 2 lett. f della L.R. 6/2005, "...l'insieme delle unità ecosistemiche di alto valore naturalistico, tutelate attraverso il sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000 ed interconnesse tra di loro dalle Aree di collegamento ecologico, con il primario obiettivo del mantenimento delle dinamiche di distribuzione degli organismi biologici e della vitalità delle popolazioni e delle comunità vegetali ed animali". Lo stesso art.2 definisce le Aree di collegamento ecologico come "le zone e gli elementi fisico-naturali, esterni alle Aree protette ed ai siti Rete Natura 2000, che per la loro struttura lineare e continua, o il loro ruolo di collegamento ecologico, sono funzionali alla distribuzione geografica ed allo scambio genetico di specie vegetali ed animali". La Rete Ecologica Regionale individuata dal Programma per il Sistema regionale delle Aree protette e dei siti Rete Natura 2000 presenta uno schema ecologico semplice: la coltre appenninica sostiene ambienti collinari e montani naturali e seminaturali (di tipo terrestre) diffusi e continui, arricchiti da un pettine uniforme, trasversale, di corridoi (di tipo acquatico) fluviali. Essi vanno a solcare una pianura vasta e drasticamente impoverita di ambienti naturali, costituendone di fatto il principale, spesso unico, veicolo di collegamento e scambi. Per il resto, pianura e costa annoverano solo frammenti residui - discontinui e ridotti - di natura. Per giunta sono costellate dai maggiori centri urbani (a loro volta snodo di barriere ecologiche) distribuiti soprattutto presso la Via Emilia, proprio al limite tra i due principali sottosistemi della rete (appennino e pianura-costa). Questo limite pre-appenninico di alta pianura è tuttavia fondamentale per il passaggio dei flussi che mantengono l'efficienza della rete ed accoglie molti dei SIC e ZPS che marcano i principali nodi e corridoi naturali di questa rete ecologica.

Alcune aree protette meritano una descrizione specifica a sé. Innanzitutto il Parco del Delta, istituito nel 1988, è costituito da circa 18.860 ha di parco e 33.671 di area contigua e interessa le province di Ferrara e Ravenna e i Comuni di Comacchio, Argenta, Codigoro, Goro, Mesola, Ostellato (FE), Alfonsine, Cervia (RA), Ravenna. Il delta del Po è certamente definibile come l'ambiente umido più importante d'Italia e tra i più rilevanti d'Europa. Lo è per i paesaggi unici, per l'estensione di canneti e valli d'acqua, per l'abbondanza e varietà della fauna e più in generale per la ricchezza di biodiversità. Il Parco protegge splendide zone umide, gli ultimi lembi di bosco planiziario, canali, scanni e saline, tutti elementi paesaggistici del delta storico, cioè di terre da sempre occupate dalla foce fluviale, allineati lungo la fascia costiera a sud del Po di Goro, confine settentrionale del parco. Dopo infinite opere di regimazione idraulica e imponenti bonifiche il Delta mantiene ancora spazi umidi in cui si concentra un'incredibile ricchezza naturalistica, come oasi in un territorio altamente antropizzato e abitato, con insediamenti produttivi, reti viarie, centri commerciali e del divertimento. La Riserva regionale Alfonsine, istituita nel 1990 conta 12 ha interessa la Provincia di Ravenna e il Comune di Alfonsine. Tre piccoli frammenti degli ambienti che un tempo caratterizzavano la pianura a metà strada tra le Valli di Argenta e quelle di Comacchio, nei pressi del parco del Delta del Po. Pochi ettari con un ruolo strategico per l'educazione ambientale e per la conservazione del paesaggio di bassa pianura legato all'acqua. La riserva è caratterizzata da una fascia di bosco igrofilo a salice bianco associato a pioppi, olmi e vari arbusti, a primavera impreziosito da alcune varietà di orchidee selvatiche, da un'ex cava di argilla che serviva l'adiacente fornace ora demolita (Stagno della Fornace Violani), dove si è formato uno stagno perenne alimentato dalla falda freatica, con una fascia di canneto lungo le sponde e una boscaglia di arbusti, pioppi e salici, dove nidificano specie interessanti di uccelli come il pendolino e il rigogolo e dove è ospitata una popolazione significativa di testuggine palustre, rettile acquatico ormai raro e un bosco golenale spesso sommerso durante le piene in cui a causa del ristagno sono favoriti il canneto; gli iris gialli e l'euforbia palustre e la protetta campanella maggiore, con anche alcuni maestosi esemplari di farnia. Di recente nel bosco si è insediata una piccola garzaia, ove nidificano assieme garzetta, nitticora e airone cenerino. Le Valli e le Pialasse residuano dalle bonifiche, che nel secolo scorso le hanno molto ridotte. Le Valli costituiscono una piccola parte della originale valle di Comacchio. Nonostante lo stato di degrado in cui si trovano attualmente, a causa della scarsità di acque e della cattiva qualità di quella immessa, conservano significative emergenze ecologiche ed ambientali. Il sistema lagunare delle Pialasse è stato fin dalle sue origini, inizio del XVIII secolo, parte integrante della portualità ravennate, in quanto il porto ha sempre condizionato la morfologia delle lagune dovendo queste assicurare la sua efficienza idraulica al variare dei forzanti idraulici (maree, sedimentazione, subsidenza): "pialasse" significa infatti "piglia e rilascia". Le Pialasse presentano valori naturalistico-ambientali molto elevati, tanto da essere inserite nelle aree protette dalla Convenzione di Ramsar, dalla UE come SIC e

ZPS, dal Parco del Delta. Versano al momento in una condizione di severo disequilibrio geomorfologico-sedimentologico ed ecologico-ambientale indotto dall'incontrollato sviluppo industriale e commerciale del dopoguerra, destinati ad aggravarsi per la subsidenza ed il cambiamento climatico.

Tabella. SIC e ZPS emiliano-romagnoli presenti nel territorio dell'Autorità di bacino dell'Appennino Settentrionale

CODICE	TIPO	NOME	PROVINCE (ettari complessivi per provincia)	Unità di gestione (UtM)
IT4040003	SIC-ZPS	SASSI DI ROCCAMALATINA E DI SANT' ANDREA	MODENA (1198 ettari)	Reno
IT4050001	SIC-ZPS	GESSI BOLOGNESI, CALANCI DELL'ABBADESSA	BOLOGNA (4296 ettari)	Reno
IT4050002	SIC-ZPS	CORNO ALLE SCALE	BOLOGNA (4578 ettari)	Reno
IT4050003	SIC	MONTE SOLE	BOLOGNA (6476 ettari)	Reno
IT4050004	SIC	BOSCO DELLA FRATTONA	BOLOGNA (392 ettari)	Reno
IT4050011	SIC	MEDIA VALLE DEL SILLARO	BOLOGNA (1108 ettari)	Reno
IT4050012	SIC-ZPS	CONTRAFFORTE PLIOCENICO	BOLOGNA (2628 ettari)	Reno
IT4050013	SIC-ZPS	MONTE VIGESE	BOLOGNA (617 ettari)	Reno
IT4050014	SIC-ZPS	MONTE RADICCHIO, RUPE DI CALVENZANO	BOLOGNA (1382 ettari)	Reno
IT4050015	SIC	LA MARTINA, MONTE GURLANO	BOLOGNA (1107 ettari)	Reno
IT4050016	SIC	ABBZIA DI MONTEVEGLIO	BOLOGNA (881 ettari)	Reno
IT4050018	SIC	GOLENA SAN VITALE E GOLENA DEL LIPPO	BOLOGNA (69 ettari)	Reno
IT4050020	SIC	LAGHI DI SUVIANA E BRASIMONE	BOLOGNA (1902 ettari)	Reno
IT4050022	SIC-ZPS	BIOTOPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI MEDICINA E MOLINELLA	BOLOGNA (4486 ettari)	Reno
IT4050023	SIC-ZPS	BIOTOPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI BUDRIO E MINERBIO	BOLOGNA (875 ettari)	Reno
IT4050024	SIC-ZPS	BIOTOPI E RIPRISTINI AMBIENTALI DI BENTIVOGLIO, SAN PIETRO IN CASALE, MALALBERGO E BARICELLA	BOLOGNA (3205 ettari)	Reno
IT4050026	ZPS	BACINI EX-ZUCCHERIFICIO DI ARGELATO E GOLENA DEL FIUME RENO	BOLOGNA (314 ettari)	Reno
IT4050027	SIC	GESSI DI MONTE ROCCA, MONTE CAPRA E TIZZANO	BOLOGNA (226 ettari)	Reno
IT4050028	SIC	GROTTE E SORGENTI PIETRIFICANTI DI LABANTE	BOLOGNA (5 ettari)	Reno
IT4050029	SIC-ZPS	BOSCHI DI SAN LUCA E DESTRA RENO	BOLOGNA (1951 ettari)	Reno
IT4050030	ZPS	CASSA DI ESPANSIONE DOSOLO	BOLOGNA (62 ettari)	Reno
IT4050031	SIC-ZPS	CASSA DI ESPANSIONE DEL TORRENTE SAMOGGIA	BOLOGNA (145 ettari)	Reno
IT4050032	SIC-ZPS	MONTE DEI CUCCHI, PIAN DI BALESTRA	BOLOGNA (2450 ettari)	Reno
IT4060001	SIC-ZPS	VALLI DI ARGENTA	FERRARA (2845 ha) - BOLOGNA (41 ha) - RAVENNA (20 ha)	Reno
IT4060002	SIC-ZPS	VALLI DI COMACCHIO	FERRARA (14377 ettari) - RAVENNA (2403 ettari)	Reno

IT4060003	SIC-ZPS	VENE DI BELLOCCHIO, SACCA DI BELLOCCHIO, FOCE DEL FIUME RENO, PINETA DI BELLOCCHIO	RAVENNA (1726 ettari) - FERRARA (516 ettari)	Reno
IT4060009	SIC	BOSCO DI SANT'AGOSTINO O PANFILIA	FERRARA (123 ettari) - BOLOGNA (65 ettari)	Reno
IT4060016	SIC-ZPS	FIUME PO DA STELLATA A MESOLA E CAVO NAPOLEONICO	FERRARA (3140 ettari)	Reno
IT4060017	ZPS	PO DI PRIMARO E BACINI DI TRAGHETTO	FERRARA (1410 ettari) - BOLOGNA (26 ettari)	Reno
IT4070001	SIC-ZPS	PUNTE ALBERETE, VALLE MANDRIOLE	RAVENNA (972 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070002	SIC-ZPS	BARDELLO	RAVENNA (99 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070003	SIC-ZPS	PINETA DI SAN VITALE, BASSA DEL PIROTTOLO	RAVENNA (1222 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070004	SIC-ZPS	PIALASSE BAIONA, RISEGA E PONTAZZO	RAVENNA (1596 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070005	SIC-ZPS	PINETA DI CASALBORSETTI, PINETA STAGGIONI, DUNA DI PORTO CORSINI	RAVENNA (579 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070006	SIC-ZPS	PIALASSA DEI PIOMBONI, PINETA DI PUNTA MARINA	RAVENNA (465 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4070007	SIC-ZPS	SALINA DI CERVIA	RAVENNA (1095 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4070008	SIC	PINETA DI CERVIA	RAVENNA (194 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4070009	SIC-ZPS	ORTAZZO, ORTAZZINO, FOCE DEL TORRENTE BEVANO	RAVENNA (1256 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4070010	SIC-ZPS	PINETA DI CLASSE	RAVENNA (1082 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4070011	SIC-ZPS	VENA DEL GESSO ROMAGNOLA	RAVENNA (3806 ettari) - BOLOGNA (1734 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070016	SIC	ALTA VALLE DEL TORRENTE SINTRIA	RAVENNA (1174 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070017	SIC	ALTO SENIO	RAVENNA (643 ettari) - BOLOGNA (371 ettari)	Reno
IT4070019	ZPS	BACINI DI CONSELICE	RAVENNA (21 ettari)	Reno
IT4070020	ZPS	BACINI EX-ZUCCHERIFICIO DI MEZZANO	RAVENNA (39 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4070021	SIC-ZPS	BIOTOPDI DI ALFONSINE E FIUME RENO	RAVENNA (437 ettari) - FERRARA (35 ettari)	Reno
IT4070022	SIC-ZPS	BACINI DI RUSSI E FIUME LAMONE	RAVENNA (132 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070023	ZPS	BACINI DI MASSA LOMBARDA	RAVENNA (42 ettari)	Reno
IT4070024	SIC	PODERE PANTALEONE	RAVENNA (9 ettari)	Reno

IT4070025	SIC	CALANCHI PLIOCENICI DELL'APPENNINO FAENTINO	RAVENNA (1098 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli, Reno
IT4070027	SIC-ZPS	BACINO DELLA EX-FORNACE DI COTIGNOLA E FIUME SENIO	RAVENNA (20 ettari)	Reno
IT4080001	SIC-ZPS	FORESTA DI CAMPIGNA, FORESTA LA LAMA, MONTE FALCO	FORLI'-CESENA (4040 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080002	SIC-ZPS	ACQUACHETA	FORLI'-CESENA (1656 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080003	SIC-ZPS	MONTE GEMELLI, MONTE GUFFONE	FORLI'-CESENA (13351 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080004	SIC	BOSCO DI SCARDAVILLA, RAVALDINO	FORLI'-CESENA (454 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080005	SIC	MONTE ZUCCHERODANTE	FORLI'-CESENA (1096 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080006	SIC	MEANDRI DEL FIUME RONCO	FORLI'-CESENA (232 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080007	SIC	PIETRAMORA, CEPARANO, RIO COZZI	FORLI'-CESENA (1379 ettari) - RAVENNA (577 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080008	SIC	BALZE DI VERGHERETO, MONTE FUMAIOLO, RIPA DELLA MOIA	FORLI'-CESENA (2460 ettari)	Marecchia Conca, Bacini Reg. Romagnoli
IT4080009	SIC	SELVA DI LADINO, FIUME MONTONE, TERRA DEL SOLE	FORLI'-CESENA (222 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080010	SIC	CARESTE PRESSO SARSINA	FORLI'-CESENA (507 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080011	SIC	RAMI DEL BIDENTE, MONTE MARINO	FORLI'-CESENA (1361 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080012	SIC	FIORDINANO, MONTE VELBE	FORLI'-CESENA (505 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4080013	SIC	MONTETIFFI, ALTO USO	FORLI'-CESENA (1387 ettari)	Marecchia Conca
IT4080014	SIC	RIO MATTERO E RIO CUNEO	FORLI'-CESENA (421 ettari)	Bacini Reg. Romagnoli
IT4090001	SIC	ONFERNO	RIMINI (273 ettari)	Marecchia Conca
IT4090002	SIC	TORRIANA, MONTEBELLO, FIUME MARECCHIA	RIMINI (2399 ettari) - FORLI'-CESENA (3 ettari)	Marecchia Conca
IT4090003	SIC-ZPS	RUPI E GESSI DELLA VALMARECCHIA	RIMINI (2502 ettari) - FORLI'-CESENA (22 ettari)	Marecchia Conca
IT4090004	SIC	MONTE S. SILVESTRO, MONTE ERCOLE E GESSI DI SAPIGNO, MAIANO E UGRIGNO	RIMINI (2165 ettari) - FORLI'-CESENA (6 ettari)	Marecchia Conca, Bacini Reg. Romagnoli
IT4090005	SIC-ZPS	FIUME MARECCHIA A PONTE MESSA	RIMINI (265 ettari)	Marecchia Conca
IT4090006	SIC-ZPS	VERSANTI OCCIDENTALI DEL MONTE CARPEGNA, TORRENTE MESSA, POGGIO DI MIRATOIO	RIMINI (2138 ettari)	Marecchia Conca

Tabella. Aree protette ricadenti nel territorio dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale

Tipologia area protetta	Denominazione	Superficie (ricadente in territorio ER in ettari)	Unità di gestione (UtM)
Parco interregionale	Parco interregionale Sasso Simone e Simoncello	5.063	Marecchia Conca
Parco nazionale	Parco nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna	18.913	Bacini Reg. Romagnoli
Parco regionale	Parco regionale Delta del Po	(totale PR) 54.977	Reno
Parco regionale	Parco regionale Vena del Gesso Romagnola	6.064	Reno
Parco regionale	Parco regionale Abbazia di Monteveglio	882	Reno
Parco regionale	Parco regionale Laghi Suviana e Brasimone	3.718	Reno
Parco regionale	Parco regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa	4.802	Reno
Parco regionale	Parco regionale storico Monte Sole	6.268	Reno
Parco regionale	Parco regionale Corno alle Scale	4.700	Reno
Parco regionale	Parco regionale Sassi di Roccamalatina	2.300	Reno
Parco regionale	Parco regionale Delta del Po	54.977	Bacini Reg. Romagnoli
Parco regionale	Parco regionale Vena del Gesso Romagnola	6.064	Bacini Reg. Romagnoli
Riserva regionale	Riserva naturale orientata Onferno	273	Marecchia Conca
Riserva regionale	Riserva naturale orientata Bosco della Frattona	16	Reno
Riserva regionale	Riserva naturale speciale Alfonsine	12	Reno
Riserva regionale	Riserva naturale generale Contrafforte Pliocenico	789	Reno
Riserva regionale	Riserva naturale orientata Bosco di Scardavilla	29	Bacini Reg. Romagnoli
Riserva statale (porzioni esterne ai Parchi)	Riserva statale (porzioni esterne ai Parchi) Pineta di Ravenna	54	Reno, Bacini Reg. Romagnoli
Riserva statale (porzioni esterne ai Parchi)	Riserva statale (porzioni esterne ai Parchi) Sacca di Bellocchio	48	Reno
Paesaggio naturale e seminaturale protetto	Centuriazione	8.723	Reno
Paesaggio naturale e seminaturale protetto	Torrente Conca	29.487	Marecchia Conca
Paesaggio naturale e seminaturale protetto	Colline di San Luca	49.965	Reno



Figura. Siti Natura 2000, Parchi e Riserve e aree di collegamento ecologico di livello regionale in Emilia-Romagna

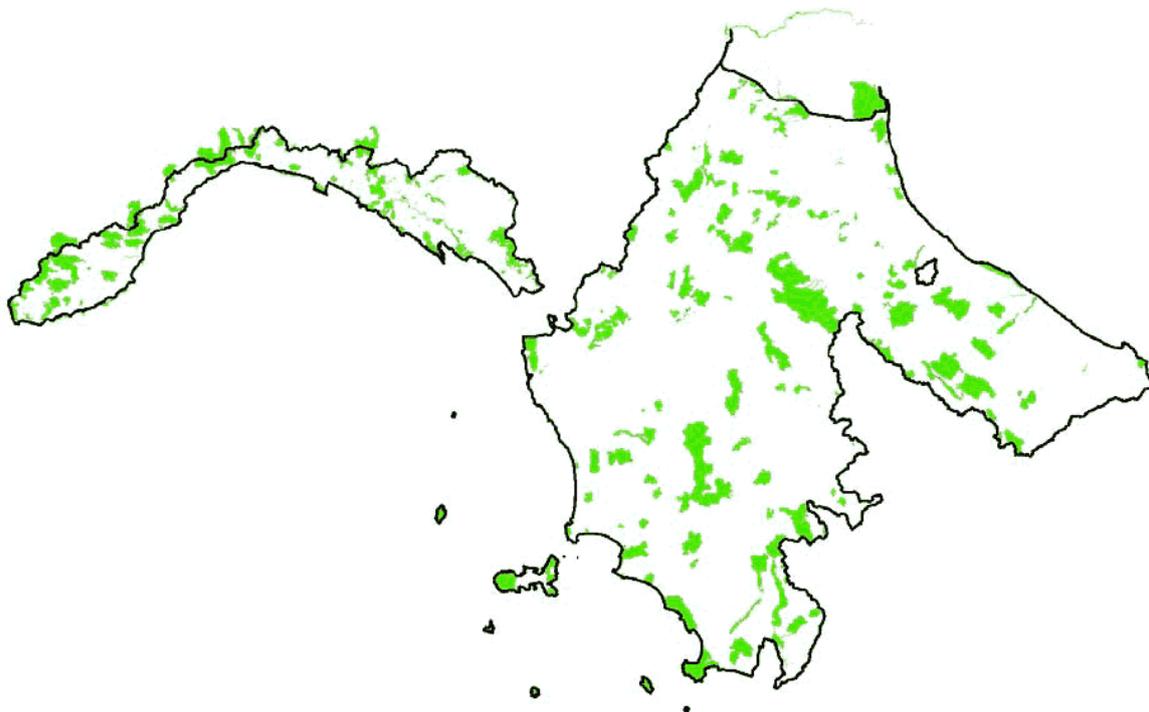


Figura. SIC e ZPS presenti nel distretto dell'Appennino Settentrionale.

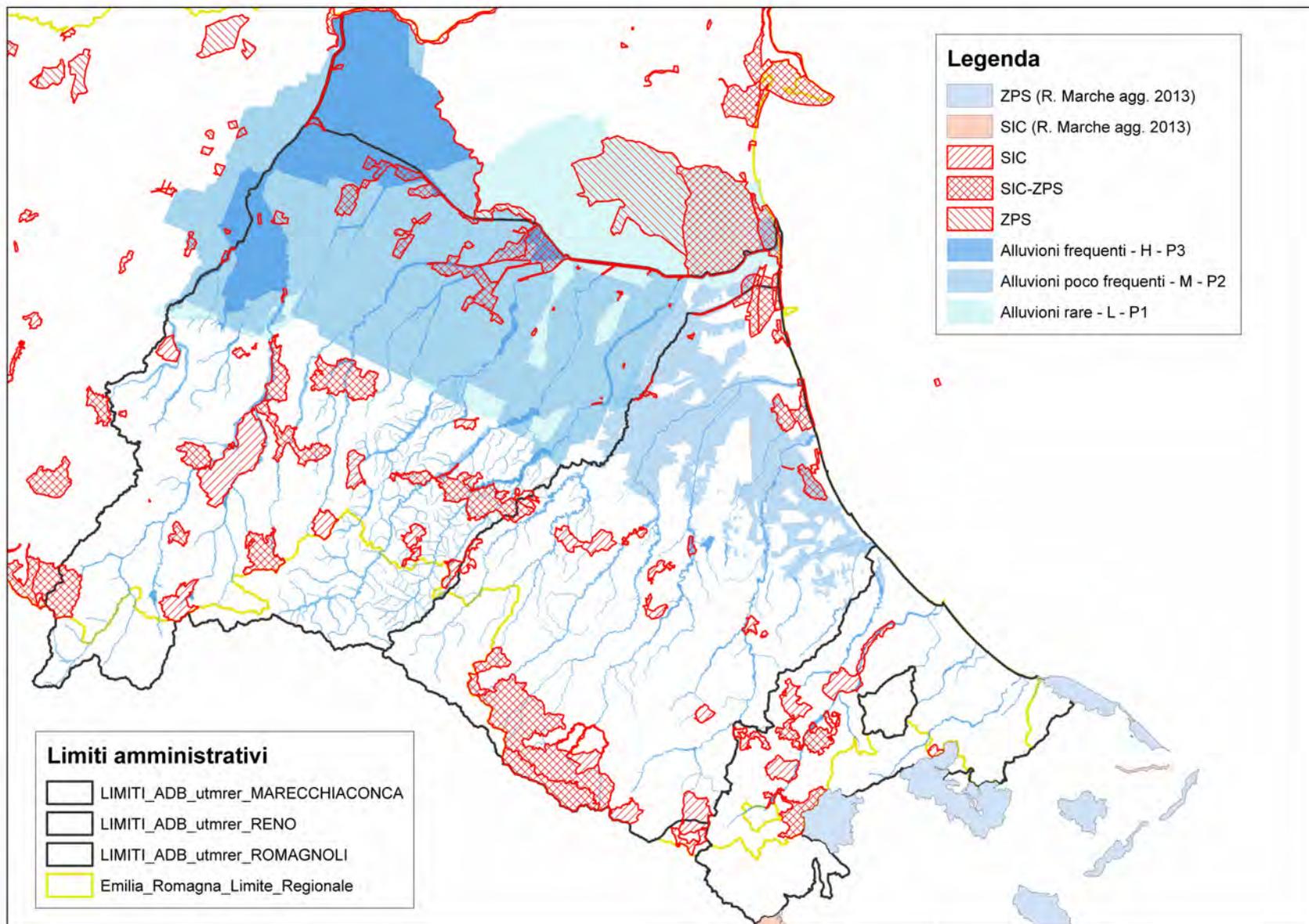


Figura. Aree SIC-ZPS ricadenti all'interno del bacino del Reno per la parte di territorio della Regione Emilia-Romagna (novembre 2013)

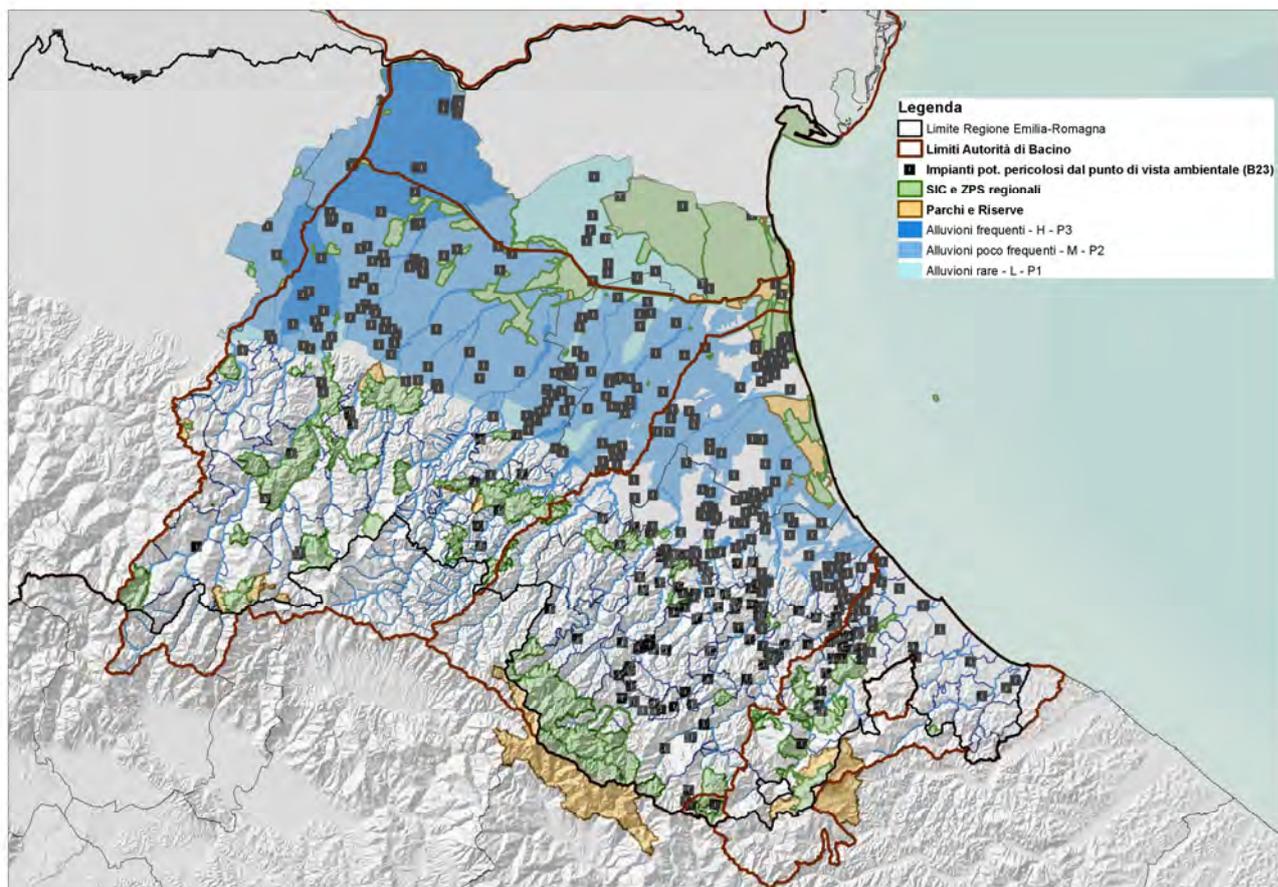


Figura. Aree protette (Parchi e Riserve, SIC-ZPS), aree allagabili (ambito corsi d'acqua naturali) e impianti potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale nel caso di diffusione di sostanze inquinanti.

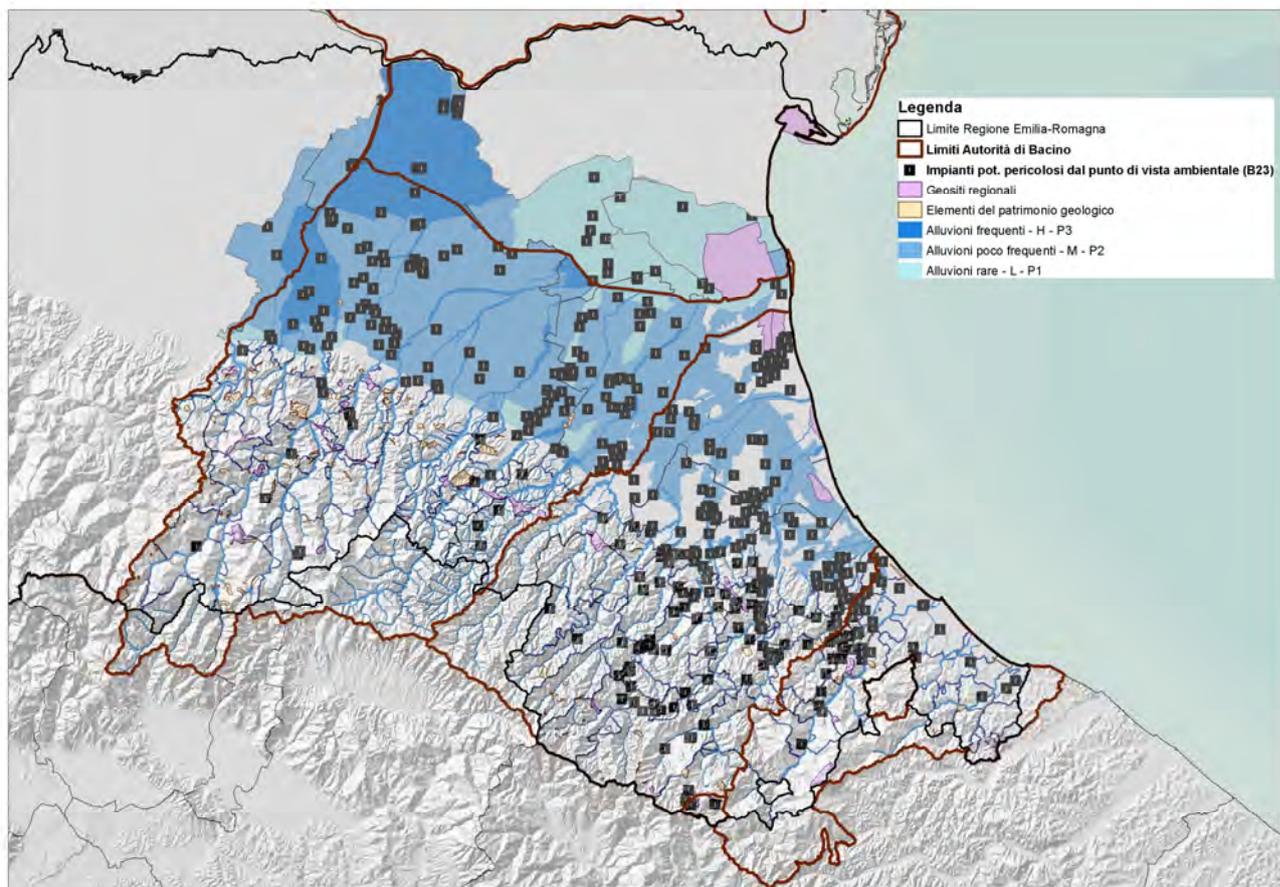


Figura. Geositi, aree allagabili (ambito corsi d'acqua naturali) e impianti potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale nel caso di diffusione di sostanze inquinanti.

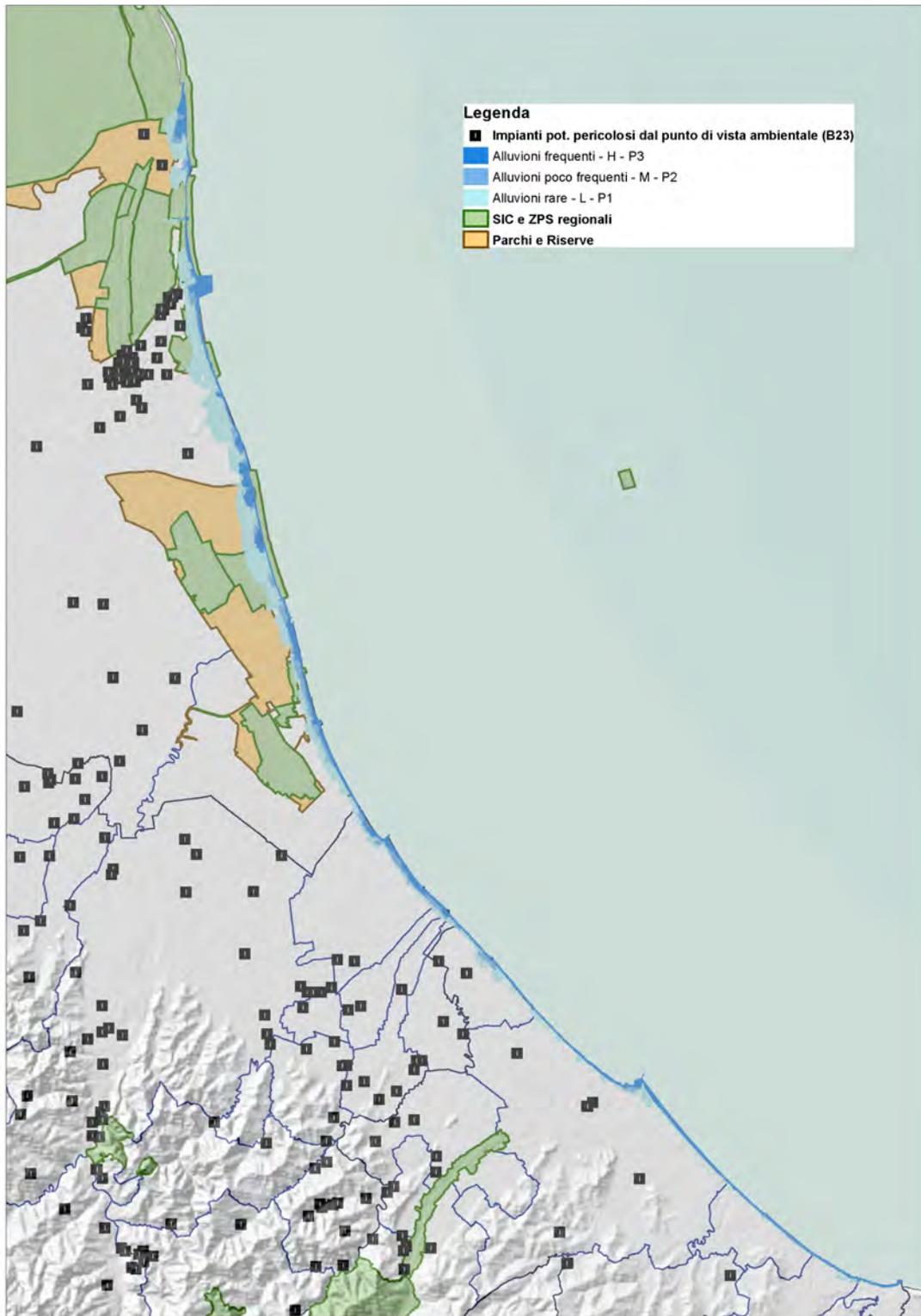


Figura. Aree protette (Parchi e Riserve, SIC-ZPS), aree allagabili (ambito costiero) e impianti potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale nel caso di diffusione di sostanze inquinanti.

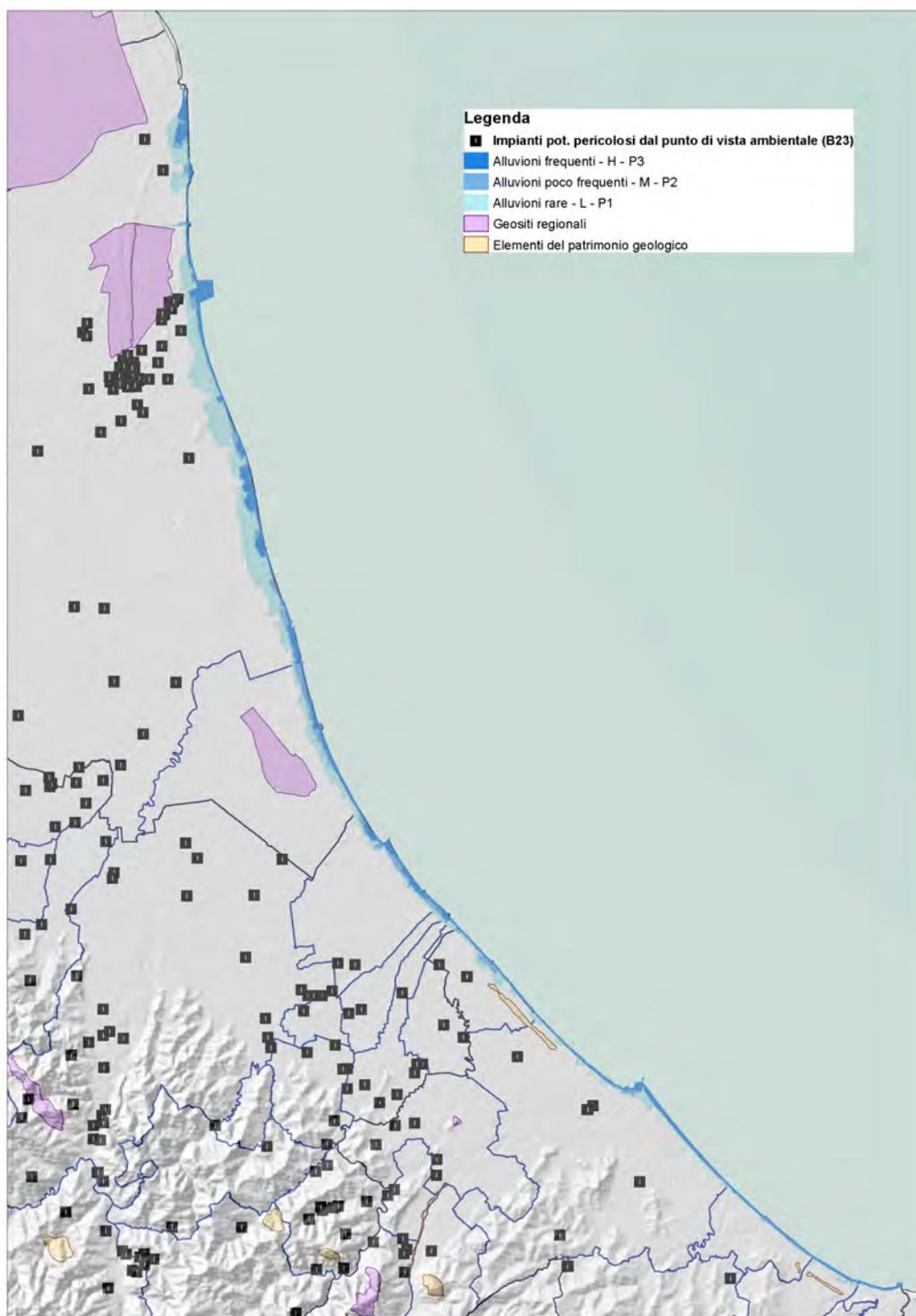


Figura. Geositi, aree allagabili (ambito costiero) e impianti potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale nel caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Tabella. Superficie totale di aree considerate distinte in SIC e ZPS, Aree protette e geositi in ciascuna UoM per la parte di territorio ricadente in Emilia-Romagna.

	REGIONE EMILIA-ROMAGNA		
	Superficie totale aree SIC e ZPS (Natura 2000) [kmq]	Superficie totale Aree Protette [kmq]	Superficie totale aree sede di geositi [kmq]
Bacino Reno (IT1021)	509.22	321.03	94.24
Bacini regionali romagnoli	362.92	341.90	68.31

(ITR081)			
Bacino Marecchia-Conca (ITI01319)	111.53	77.95	18.79

Tabella. Superficie di aree distinte in SIC e ZPS, Aree protette e geositi ricadenti in zone allagabili dei corsi d'acqua naturali in ciascuna UoM per la parte di territorio ricadente in Emilia-Romagna.

	REGIONE EMILIA-ROMAGNA		
	Superficie totale aree SIC e ZPS (Natura 2000) ricadenti nelle aree di pericolosità P1+P2+P3 RP [kmq]	Superficie totale Aree Protette ricadenti nelle aree di pericolosità P1+P2+P3 RP [kmq]	Superficie totale aree sede di geositi ricadenti nelle aree di pericolosità P1+P2+P3 RP [kmq]
Bacino Reno (ITI021)	534.47	249.52	118.50
Bacini regionali romagnoli (ITR081)	29.87	43.47	10.14
Bacino Marecchia- Conca (ITI01319)	7.50	0.00	0.50

Tabella. Superficie di aree distinte in SIC e ZPS, Aree protette e geositi ricadenti in zone allagabili per in officiosità dei canali di bonifica in ciascuna UoM per la parte di territorio ricadente in Emilia-Romagna.

	REGIONE EMILIA-ROMAGNA		
	Superficie totale aree SIC e ZPS (Natura 2000) ricadenti nelle aree di pericolosità P3 RSP [kmq]	Superficie totale Aree Protette ricadenti nelle aree di pericolosità P3 RSP [kmq]	Superficie totale aree sede di geositi ricadenti nelle aree di pericolosità P3 RSP [kmq]
Bacino Reno (ITI021)	10.31	22.22	0.00
Bacini regionali romagnoli (ITR081)	7.27	27.79	0.79
Bacino Marecchia- Conca (ITI01319)	1.53	0.00	0.59

4.6.2 Flora

L'ambiente delle sabbie costiere rappresenta un ambiente estremo, in quanto dominato da forze fisiche, chimiche e meccaniche limitanti, che sono massime sulla battigia. Tale ambiente consente la vita solo a poche specie specializzate (psammofile). La serie spaziale, man mano che ci si allontana dalla battigia, si articola in Cakileto, al margine interno, Agropireto, nelle dune più basse, al limite interno della spiaggia, Ammofileto sulle dune mobili, basse macchie a ginepro e olivello spinoso sulle dune più interne. La presenza completa di questa successione presuppone un arenile ampio non disturbato dalle attività antropiche. Questo sistema vegetale forma una sorta di diaframma elastico che smorza gli effetti del mare e mantiene l'equilibrio della vegetazione e dei manufatti e delle infrastrutture retrostanti. Davanti al Cakileto si estende la zona afitoica, battuta dalle acque. Questa zona è di grande importanza per l'equilibrio del sistema litoraneo, in quanto la modificazione della sua estensione per cause naturali o antropiche, coinvolge direttamente l'equilibrio delle comunità e delle strutture retrostanti. Il Cakileto costituisce la linea di difesa dell'ecosistema litoraneo, formato da poche specie a scarso sviluppo vegetativo ma con ampi e diffusi sistemi radicali. L'Agropireto, caratterizzato da specie cespitose con lunghi rizomi striscianti, segna il limite interno della spiaggia e marca una discreta capacità di fissazione della sabbia. Queste formazioni sono di difficile osservazioni sulle spiagge adriatiche a causa dell'erosione marina, legata a fenomeni di subsidenza e a causa delle ripuliture stagionali imposte dai sistemi balneari. Le piante delle dune mobili del retrostante Agropireto formano un efficace ostacolo alla sabbia. L'accumulo di rifiuti ed il transito estivo producono tuttavia elevate concentrazioni di nitrati e compattamento del suolo. I frequenti prelievi di sabbia da distribuire sull'arenile determinano danneggiamenti continui del cordone dunale, che a causa della attuale tendenza erosiva del mare determina danni irreversibili ai boschi ed alle colture arboree più interne. Le parti superiori delle dune più interne sono occupate dal Tortuleto-Scabioseto,

in cui il suolo è meno rimaneggiato e più stabile, permettendo l'insediamento di arbusti: olivello spinoso e ginepro. Nell'ambito di questo contesto vegetazionale sono stati operati frequenti interventi di rimboschimento con pino marittimo. Le pinete artificiali che ne sono derivate hanno consentito un certo consolidamento del suolo. Si tratta tuttavia di impianti strutturalmente fragili, per la mancanza del mantello di protezione offerto dagli arbusti. Le depressioni interdunali sono occupate da tipi diversi di vegetazione, selezionati dal livello di inondazione, dalla sua durata e dalla concentrazione salina delle acque.

Le lagune salmastre del litorale costituiscono il margine meridionale del sistema lagunare alto adriatico, esteso da Grado a Ravenna. Molto ridotte in superficie in seguito a secolari bonifiche, occupano le antiche depressioni interdunali, come le "pialasse" del ravennate. Molte specie marine, come le anguille ricercano le loro acque per svilupparsi, abbandonandole poi all'epoca della riproduzione. Il fenomeno è stato sfruttato dall'uomo attrezzando le lagune in modo da catturare il pesce all'uscita. Per quel che ne resta dopo l'ultima bonifica del 1954, comprendono acque tranquille, poco profonde, dalle quali emergono le lingue dei dossi.

I suoli emersi sono caratterizzati da un contenuto in cloruro di sodio ancora più elevato di quello delle acque libere, che li rendono tossici per la maggior parte delle piante superiori. Sono occupati pertanto da Alofite, che presentano diverse forme di adattamento alla concentrazione salina ed all'ambiente xerofilo che ne deriva. I pochi boschi del litorale devono la loro presenza e la loro attuale fisionomia solo in pochissimi casi a vicende naturali; quasi sempre sono frutto dell'opera trasformatrice dell'uomo. Le Pinete ravennate di San Vitale e di Classe, caratterizzate dalla fisionomia inconfondibile del pino domestico, devono la loro origine al legno un tempo molto apprezzato per costruzioni navali: il porto romano di Classe, all'epoca di Augusto, è all'origine della loro diffusione. Alle soglie dell'Ottocento la pineta, grazie alle cure secolari dei monaci di San Vitale, si estendeva dal Lamone al Savio, con larghezze di 2-5 km. Oggi ne residuano due piccoli nuclei intorno alla città di Ravenna. In entrambi i casi si tratta di sistemi forestali molto eterogenei, anche a causa della morfologia del suolo, costituito da una successione di dune e avvallamenti che danno luogo a due comunità: un bosco xerofilo con leccio, fillirea, pungitopo, e un bosco igrofilo dominato da pioppo bianco, frassino e farnia. L'attuale subsidenza sembra determinare situazioni favorevoli alla farnia.

La pianura emiliano-romagnola da secoli conforma la propria fisionomia sulla base dell'evoluzione dell'agricoltura. Sono le colture agrarie a definire l'aspetto del territorio e quindi anche la composizione della vegetazione naturale. Si tratta comunque sempre di vegetazione di struttura erbacea o di esemplari isolati o in filare di arbusti o alberi, che poco influiscono sulle dinamiche dei corsi d'acqua. Le formazioni boschive di pianura sono ormai sporadiche.

La successione degli interventi agronomici (meccanici, chimici, irrigui) influisce in maniera determinante sulla convivenza della vegetazione naturale, indesiderata, con le specie coltivate. La vegetazione naturale è pertanto "infestante" dal punto di vista umano, "commensale" da un punto di vista ecologico, in quanto costituita da specie adattate alle condizioni edafiche e al periodismo vegetativo delle specie coltivate. E' evidente la separazione tra tipi di vegetazione infestante legati a colture primaverili e tipi legati a colture autunnali. Nelle prime prevalgono papavero, camomilla, anagallidi fiordalisi. L'uso continuato di erbicidi selettivi verso le infestanti non appartenenti alla famiglia delle Graminacee ha determinato una selezione favorevole alle graminacee commensali, per cui dominano oggi le avene selvatiche. Nelle seconde prevalgono digitaria, panico poligono e varie setarie. Meno conosciuta è la vegetazione spontanea che accompagna i vigneti: bulbose, agli e muscari. Le stesse specie compaiono ai margini delle colture e delle strade. Si aggiungono le malve, l'altea, la cicoria, la verbena e il farfaro. Al centro delle strade il calpestio favorisce centonodi e

piantaggine. Accanto ai muri delle case e delle stalle prosperano le piante ruderali, orzo selvatico, bromo sterile, artemisie e ortiche.

Le siepi definite "boschi in miniaura" sono formate da arbusti spesso spinosi, prugnolo, biancospini, sanguinello, rose, azzeruolo e nespole. A queste specie si appoggiano le vitalbe e i convolvoli. Alla base possono trovare ambiente adatto i ranuncoli e le viole. Accanto a queste specie si afferma con grande forza la robinia. Sono assimilabili al "mantello" delle foreste oggi scomparse.

Ambienti umidi, rare isole nel mare delle colture agrarie, hanno il grande interesse ecologico di costituire un ambiente rifugio. Accolgono un patrimonio genetico di enorme importanza, altrimenti destinato a perire impoverendo grandemente la biodiversità e la capacità di recupero ambientale del territorio. Sono i resti del quercocarpinetto, querceti misti a farnia, olmo e carpino, che copriva la pianura e circondava le grandi paludi padane. Sopravvivono in pochi esemplari isolati, in modesti boschetti, nei parchi delle ville. Tale è la Valle di Punte Alberete ancora oggi presente. Corrisponde alla parte meridionale della cassa di colmata del Fiume Lamone ed è caratterizzata da antichissime dune e bassure. Il bosco presente sulle dune è formato da pioppi bianchi, salici, frassini olmi e farnie; tra gli arbusti del mantello sono particolarmente diffusi il prugnolo, il sanguinello e la frangola.

La vegetazione dei corsi d'acqua naturali e dei canali di bonifica gioca un ruolo importante nella sicurezza dei medesimi rispetto al livello assunto del rischio da alluvioni. Una vegetazione soggetta a manutenzione costante e mantenuta ad uno stadio "giovane", di struttura cespugliosa ed elastica, contribuisce infatti a rallentare la velocità della corrente senza costituire ostacolo al deflusso. Purtroppo all'attualità la fisionomia della vegetazione ripariale si presenta impoverita e poco efficiente a causa di una serie di concause negative. I tipi di vegetazione che si riscontrano nell'ambiente perifluviale sono definiti dai fattori selettivi determinati dall'azione modellatrice della corrente, dalla natura del substrato, dalla disponibilità di acqua e soprattutto dall'ampiezza dell'alveo e della regione fluviale. A questi va aggiunta l'influenza delle attività antropiche. In particolare l'attività estrattiva che a partire dagli anni Sessanta, in occasione della costruzione delle grandi opere infrastrutturali, ha determinato ingenti asportazioni di materiale innescando significativi fenomeni di erosione, difficilmente controvertibili, che quale conseguenza dell'approfondimento dell'alveo hanno causato la perdita della relazione fisica e funzionale del fiume con la sua regione fluviale e con la falda. Una delle conseguenze è che in generale si è verificato un cambiamento in senso maggiormente xerofilo della vegetazione igrofila caratteristica. Altro fattore che ha condizionato fortemente la vegetazione ripariale, riducendola significativamente in termini di spazio occupato, è stato l'utilizzo del territorio a scopi produttivi, edificatori, infrastrutturali. L'azione antropica ha determinato anche l'ingresso di specie alloctone, spesso più aggressive ed infestanti di quelle naturali, che hanno determinato un cambiamento della compagine vegetazionale, e per certi aspetti anche del paesaggio fluviale, sicuramente irreversibile. Da ultimo non vanno trascurati gli effetti degli interventi di regimazione e di difesa sia in alveo sia in sponda, che hanno interrotto la continuità longitudinale, fino al mare, e trasversale del sistema fluviale, con grande impoverimento della biodiversità e banalizzazione del contesto. Rimane tuttavia incontrovertibile che i corsi d'acqua, soprattutto in pianura, rappresentano il corridoio ecologico che veicola ancora oggi la persistenza ed il movimento delle specie vegetali ed animali e lo scambio di flussi di energia e che ancora contiene elementi ed emergenze di forte interesse. La Rete Ecologica Regionale, e quelle Provinciali, hanno come principale riferimento territoriale il pettine del reticolo idrico. Nella parte alta del corso d'acqua la vegetazione ripariale è costituita da strette fasce composte da arbusti e da alberi di piccola taglia, che bordano il corso: le specie presenti sono rappresentate da specie diverse di salici, pioppo nero, frassino meridionale, carpino nero, orniello, ontano, sanguinella e ciavardello. All'ampliamento della sezione alveale, in aree meno soggette alle correnti di piena, corrisponde lo sviluppo di cespuglietti di salice rosso, salice di ripa, salice da ceste e salice bianco, pioppo bianco, frassino meridionale e ontano. Esternamente a queste formazioni può essere presente una boscaglia meso-

termofila comprendente sambuco nero, prugnolo, sanguinella, acero campestre, ciavardello, olmo ed altre specie arbustive autoctone. La vegetazione erbacea è frequentemente formata da farfaraccio. I tratti di alveo interessati dall'acqua solo temporaneamente sono colonizzati da specie xerofile in grado di sopravvivere in ambiente secco e a forte insolazione: forasacco, ononie, luppolina, sanguisorba. Altro contingente di specie alveali è costituito da specie ruderali: forbicina, nappola, correggiola, poligono. Dove esiste ristagno di acqua, con formazione di zone umide permanenti si sviluppano cinture di elofite, piante in grado di svilupparsi con le radici ed una parte del fusto immersi nell'acqua: cannuccia di palude, tifa angustifolia e latifolia, giunchi. I fattori di selezione sono rappresentati dal tipo di suolo (sabbioso o limoso), dalla profondità dell'acqua, dalla velocità di scorrimento. Elemento di interesse è rappresentato (in particolare nel tratto terminale dell'alveo del Marecchia) da piccoli popolamenti frammentari di tifa minore, piccola e insolita pianta legata agli ambienti umidi, estremamente rarefatta nella pianura circostante a causa delle forti riduzioni delle zone palustri negli ultimi decenni. I tipi di vegetazione che si incontrano nell'ambiente dei canali hanno le stesse caratteristiche generali delineate per i fiumi, ma impoverite e banalizzate dalla esiguità dello spazio a disposizione (a volte addirittura azzerati dal tombinamento) e dall'influenza dei coltivi all'intorno nonché dalle ricorrenti pratiche di pulizia e spurgo. Le Autorità di Bacino, la Regione e le Province, attraverso Piani e/o Direttive hanno definito misure al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici, con funzione di filtro per i solidi sospesi e gli inquinanti di origine diffusa, di stabilizzazione delle sponde e di conservazione della biodiversità da contemperarsi con le esigenze di funzionalità dell'alveo. Sono stati individuati in via preliminare anche siti dove sono possibili azioni di ricostituzione della vegetazione. Sono state emanate anche indicazioni per quanto riguarda il periodo ed il metodo di esecuzione dei tagli sulla vegetazione arbustiva ed arborea, l'attuazione di difese spondali e la costruzione di nuove opere trasversali (briglie, soglie).

4.6.3 Fauna

Esiste un gran numero di specie animali che, durante il loro intero ciclo biologico o in almeno una fase di esso, sono dipendenti dall'ambiente acquatico. Ciò vale per la quasi totalità dei Crostacei, per significativi gruppi di Insetti e Molluschi, per la totalità di Pesci e degli Anfibi, per alcuni Rettili, per un buon numero di Uccelli e per alcuni Mammiferi. Bisogna considerare il caso di molti insetti che svolgono la loro vita larvale sotto forma acquatica, per l'importanza che la loro persistenza riveste per l'ambiente perfluviale, comprensivo anche di eventuali colture agricole al contorno: il mantenimento di una compagine di insetti adeguatamente diversificata, fungendo da antagonista, determina infatti una migliore risposta delle colture all'attacco degli insetti parassiti specifici. Non è possibile in questa sede illustrare tutta la fauna presente nella zona in esame, sia perché ciò non sarebbe utile, sia perché i vari gruppi di animali non sono parimenti studiati e conosciuti. Per le ragioni citate l'esposizione si limita a un certo numero di specie, prendendo a riferimento gli ecosistemi acquatici ed in particolare le aree umide (valli), in cui vivono specie che non potrebbero sopravvivere se queste scomparissero o subissero radicali trasformazioni ambientali. Quanto descritto vale anche per le casse di espansione, strutture artificiali messe in opera per laminare le piene, nonché per le sistemazioni finali delle cave di sabbia e ghiaia in fregio ai corsi d'acqua, o, sia pure in misura minore, per i diversi bacini d'acqua residuanti da attività industriali dismesse come i bacini di decantazione degli zuccherifici. Si precisa che la Regione Emilia-Romagna ha prodotto atti normativi e di indirizzo volti a organizzare la sistemazione finale delle cave favorendo il recupero naturalistico. Molte cave dismesse sono oggi riserve naturali riconosciute. Anche le casse di espansione di più recente generazione vengono progettate e realizzate per avere anche finalità naturalistiche che ne migliorano la sostenibilità ambientale. E' importante sottolineare che anche questi sistemi di origine artificiale entrano a far parte della Rete Ecologica. Di seguito si assume come riferimento esemplificativo la compagine faunistica del Delta, per evidenziare le componenti di

maggiore interesse dell'area di interesse. Si tratta complessivamente più di 460 specie di Vertebrati, tra cui gli uccelli costituiscono un patrimonio di straordinario valore, con oltre 300 specie segnalate negli ultimi decenni, di cui oltre 150 nidificanti e oltre 180 svernanti.

Le specie di pesci presenti sono quelle tipiche delle acque basse, stagnanti, eutrofiche, calde e ipoossigenate d'estate. Buona parte del popolamento ittico si origina dalla semina di avannotti a fini di allevamento, anche utilizzando specie esotiche. Immissioni accidentali possono comunque sempre verificarsi. Il numero di specie autoctone è assai scarso e necessariamente limitato alle specie euriecie date le particolari condizioni ecologiche caratterizzate da elevata variabilità dei fattori fisici e chimici. Il numero delle specie autoctone eguaglia quello delle alloctone, a riprova della notevole compromissione dell'equilibrio faunistico. Comunque ben dieci sono le specie endemiche, una adriatica, storione del Po, due nord-adriatiche, hiozzetto di laguna e ghiozzetto cenerino, tre italiane, lasca, rovello, barbo, e quattro padane, riotto, savetta, cobite mascherato, ghiozzo padano. Lo storione del Po e il cobite mascherato, in particolare, sono gli endemismi più significativi, il primo per l'estrema rarità, il secondo essendo specie rara e localizzata in Italia e presente solamente a Punta Alberete, sito più meridionale di presenza. Tra le altre specie di interesse sono da segnalare nono, spinarello, cagnetta, oltre all'anguilla, vero e proprio emblema delle valli.

A livello regionale tutte le specie di anfibi, anche quelle comunissime fino a pochi anni fa, sono state drasticamente ridotte dalla sempre maggiore antropizzazione del territorio. Sono ancora frequenti nelle zone umide indisturbate. Sono invece fortemente diminuite in quelle interessate da itticoltura, sia per il depauperamento della vegetazione naturale sia per la predazione attiva delle loro uova e larve da parte di Ciprinidi e pesce gatto. Tre sono le specie endemiche, una italiana, tritone crestato, e due padane, rana di Lataste e raganella. La rana di Lataste, in particolare, è l'endemismo più significativo, essendo specie tipica dei boschi umidi e allagati, rara e localizzata in Italia e presente solamente a Punta Alberete, sito più meridionale di presenza. Recentemente confermata la presenza del pelobate fosco, una delle specie di anfibi più rare d'Europa.

Le conoscenze sui rettili sono abbastanza incerte e da verificare. Nell'ambito della classe vi sono alcune specie più o meno strettamente legate agli ambienti palustri. Tra le specie più interessanti si segnalano la testuggine palustre e la testuggine terrestre di Hermann, la prima diffusa nelle zone umide soprattutto d'acqua dolce, la seconda presente con un nucleo autoctono relitto nel grande bosco della Mesola.

Una buona parte degli uccelli europei è più o meno dipendente dagli ambienti acquatici per quanto riguarda la nicchia riproduttiva o la nicchia trofica o entrambe. Soprattutto per la nidificazione, ma anche per ogni altra attività gli Uccelli sono assai più strettamente legati alla fisionomia ed alla struttura della vegetazione che alla composizione floristica. Si deve tenere presente che gli Uccelli sono animali che godono di grande mobilità e spesso di comportamento migratorio. A meno che non si consideri in maniera prevalente le abitudini riproduttive, fase in cui devono necessariamente permanere nel medesimo territorio per l'accoppiamento e per le cure parentali. Si segnalano sgarza ciuffetto, airone rosso, moretta tabaccata, avocetta, cavaliere d'Italia, gabbiano corallino, sterna zampenere, fraticello. Alcune specie nidificanti costituiscono vere rarità di livello internazionale, come il marangone minore, con l'unica colonia dell'Europa occidentale e una delle più importanti del mondo, la sterna di Ruppell, con le uniche coppie nidificanti dell'intero continente, il fenicottero, con una delle pochissime colonie europee; molte altre le specie rare da segnalare, come tarabuso, spatola, mignattaio, volpoca, fistione turco, beccaccia di mare, pernice di mare, beccapesci, mignattino piombato. Tra le specie nidificanti di recente acquisizione si segnalano grillaio, falco cuculo, ghiandaia marina e passera sarda.

Per i mammiferi si hanno sufficienti notizie solo per le specie di medie dimensioni, per cui per poche specie si può stabilire un legame con gli ecosistemi acquatici. Tuttavia i mammiferi sono legati all'acqua dalla necessità di abbeveramento e dalla opportunità di caccia. Si citano numerose specie di rari Chiroteri forestali, oltre ad alcune altre specie di notevole pregio conservazionistico, istrice, puzzola e cervo nobile. Recentemente ricomparso lo scoiattolo nelle pinete ravennati. Sono presenti purtroppo anche alcune specie alloctone, con alcune presenze particolarmente dannose per le cenosi originarie delle zone umide (nutria, gambero rosso della Louisiana. Estinta la lontra nella metà degli anni '80.

La fauna è stata molto impoverita dalle modificazioni dell'ambiente operate dall'uomo. Nell'ambiente fluviale sono tuttavia presenti alcuni animali, la cui compagine e la cui localizzazione è insolita. Si tratta in particolare dei frequentatori degli argini dei fiumi e dei canali di bonifica. Scacciate dall'ambiente agricolo, in cui sono fortemente indesiderate, molte specie si sono rifugiate qui, dove trovano riparo ed alimento. Purtroppo le loro tane, in particolare di istrici, volpi, tassi e in misura minore nutrie mettono in serio pericolo la stabilità strutturale di queste opere di difesa, anche in presenza di piene non straordinarie.

4.7 Paesaggio e risorse territoriali

I territori ed il paesaggio devono essere tutelati per i loro valori ecologici ed identitari, oltre che per l'importanza economica che rivestono (attrattività produttiva). Le politiche di promozione della sicurezza territoriale, della difesa del suolo e della difesa dai fenomeni alluvionali sono funzionali alla tutela paesaggistica e territoriale.

L'Emilia-Romagna è una delle principali regioni italiane per valenza socio-economica, posizionata come snodo strategico tra il nord-Italia e le altre regioni centromeridionali. Da sempre questa regione è al centro di intensi scambi commerciali con il resto d'Italia e gli altri paesi europei. Questa funzione strategica ha richiamato un'elevata dotazione infrastrutturale; daltronde l'Emilia-Romagna prende nome proprio dall'omonima grande strada consolare romana, la Via Emilia, che attraversa l'Italia dalla valle settentrionale del Po fino al mar Adriatico e che collega sette dei nove capoluoghi di provincia. Oggi il sistema viario è costituito oltre che dalla Via Emilia e da un fitto reticolo di strade statali, da alcune delle più importanti autostrade italiane, dalla superstrada E45 che collega la regione nord-adriatica con Roma, una rete ferroviaria incentrata sulle principali direttrici nord-sud, oltre ad una fitta rete di linee minori che permettono poi di raggiungere i piccoli centri emilianoromagnoli che sono sede di importanti distretti industriali, agevolando il traffico di merci e persone. L'Emilia-Romagna dispone di varie infrastrutture aeroportuali e portuali connessi con tutto il pianeta.

La dotazione delle risorse produttive appaiono migliori in Emilia-Romagna rispetto al livello nazionale. Per il settore agricolo il tasso di superficie agricola utile in Emilia-Romagna è sensibilmente superiore rispetto al livello nazionale. L'agricoltura emiliano-romagnola è un settore ad elevata imprenditorialità, in cui sono impiegati sistemi produttivi innovativi ad alto grado di meccanizzazione; il valore aggiunto per unità di lavoro nell'agricoltura-silvicoltura e pesca regionale è ampiamente superiore a quello realizzato nell'agricoltura italiana e del Centro-nord. L'agricoltura emiliano-romagnola è pregiata, meno mediterranea di quella nazionale e più orientata alle produzioni ricche, collegate all'industria di trasformazione. Per il settore industriale in Emilia-Romagna sono presenti oltre centomila imprese, in gran parte dedite ad attività manifatturiere. Caratteristiche tipiche dell'industria regionale sono l'elevato numero di imprese di piccola-media dimensione (PMI) e la presenza dei distretti industriali. Questi sistemi di organizzazione produttiva hanno combinato buoni risultati economici, alti livelli occupazionali, efficienza produttiva ed elevata capacità di risposta ai mutamenti delle condizioni del mercato globalizzato. La definizione dei distretti industriali non può essere ristretta in una semplice rilevazione statistica, perché questi sistemi produttivi si basano su sistemi complessi di relazioni sociali e di valori condivisi. L'intera regione può essere considerata come un grande distretto multisettoriale in cui possono comunque essere identificate alcune concentrazioni industriali importanti e definite, fra le quali si possono ricordare alcune realtà gravanti nella zona orientale: i distretti calzaturieri delle aree di Fusignano (Ravenna) e S. Mauro Pascoli (Rimini); i distretti dell'industria delle macchine per la lavorazione del legno di Rimini (e Carpi in Emilia); il distretto dell'industria del mobile imbottito dell'area di Forlì. Si rileva inoltre che dagli anni '60, il settore turistico regionale ha vissuto un'autentica esplosione dell'attività e, se con la maturità del settore ha visto ridursi i ritmi di crescita, ha avviato un continuo processo di rinnovamento dell'offerta. Il settore turistico dell'Emilia-Romagna ha un peso rilevante sull'attività turistica italiana. La struttura ricettiva regionale è incentrata sull'insieme degli esercizi alberghieri, molto più di quella italiana. L'attività turistica è suddivisibile in quattro comparti-aree: turismo balneare, turismo appenninico, turismo termale e turismo d'affari e delle città d'arte. In particolare la Riviera romagnola concentra oltre l'80% del movimento turistico regionale e costituisce il bacino turistico più importante d'Europa; si tratta della meta di un turismo dai molteplici aspetti, ma caratterizzato principalmente dal turismo giovanile, familiare ed estero. Anche il comparto delle città d'arte si

distingue per l'azione diffusa di valorizzazione delle città ricche di capolavori d'arte e monumenti e per l'associazione di questa offerta con l'organizzazione di eventi, mostre e concerti.

Le condizioni dei paesaggi in generale, e quelli dell'Emilia-Romagna in particolare, hanno valori che dipendono da numerose variabili, quali elementi fondamentali correlati fra loro con connotati costanti; ne fanno parte la geologia, la geomorfologia, l'esposizione, i fattori climatici, le morfologie, i colori dominanti, la copertura vegetale, il sistema idrico, l'organizzazione degli spazi agricoli e di quelli urbanizzati, ecc.. Il paesaggio può essere considerato nella sua dimensione antropica, come insieme di segni che rimandano alle relazioni interne delle società, ai loro modi di usare l'ambiente terrestre, di incidervi la propria impronta, sulla base di un confronto tra cultura e natura che varia a seconda delle forme di organizzazione che le stesse società sono riuscite storicamente a costruire nello spazio e nel tempo.

In Emilia-Romagna i paesaggi sono ovunque profondamente modellati dall'uomo. I territori dei bacini in esame presentano una certa diversificazione di paesaggi, correlata ai processi di collinizzazione, alle emergenze storico-artistico-culturali, geologiche, geomorfologiche. La struttura fisica di questi paesaggi non è certo monotona: il crinale appenninico, con notevoli pendenze e dislivelli, grande ricchezza di acque e vastissime distese di bosco; la media montagna, omogenea pur essendo impervia, con valli strette e profonde e scabre creste non di rado denudate; le colline, analoghe un po' ovunque, con pendii dolci e morbide dorsali che però si infrangono di colpo negli squarci dei calanchi o in isolati contrafforti rocciosi retaggio di una evoluzione geologica assai complessa; la pianura non mostra più il suo aspetto naturale se non nei minuscoli residui scampati alle bonifiche idrauliche e ai disboscamenti; qui i corsi d'acqua principali scorrono fra alte arginature fino al litorale adriatico, dove è ancora ben rappresentata la varietà ambientale originaria. La strutturazione antropica dei paesaggi è più complessa, con una lunga stratificazione di fattori avvenuta nel corso della storia; la cui principale costante, dal tempo dei Romani, è stata la frammentazione amministrativa di questi territori. Tutto ciò ha portato ad un'articolazione paesaggistica e territoriale molto complessa.

Nei bacini in esame i beni culturali sono molti e variegati; anche limitando l'analisi alle aree potenzialmente sondabili, quindi ad una porzione circoscritta del territorio, i beni culturali presenti sono di grande importanza. Tale ricchezza è censita anche in un sistema informativo dalla Regione recentemente pubblicato.

L'Emilia-Romagna ha una distribuzione omogenea della popolazione relativamente alle altre regioni italiane. Come in tutte le altre regioni italiane in Emilia-Romagna c'è una concentrazione demografica nelle città, ma lo sviluppo urbano è stato più controllato che altrove. Attualmente l'Emilia-Romagna è caratterizzata da un sistema metropolitano policentrico, cioè con presenza di aree urbane, di prevalente dimensione medio-piccola, collegate da una rete d'infrastrutture sovrapposta alla rete degli invarianti naturali, i corsi d'acqua, le valli ed i rilievi. La dinamica demografica della regione attualmente è abbastanza stazionaria, il tasso di natalità è basso, così come quello di mortalità. La popolazione ha densità minori nelle zone appenniniche, subappenniniche e nelle zone costiere depresse; i territori più densamente abitati si trovano nella fascia della via Emilia, che tocca tutti i capoluoghi provinciali, a eccezione di Ravenna e di Ferrara, e lungo la fascia litoranea, in particolare nella fascia costiera dell'unità di gestione (UoM) Marecchia-Conca. Si rileva inoltre che i bacini romagnoli, del Reno e del Marecchia-Conca sono realtà complesse, situate sui territori di Regioni diverse: Emilia-Romagna, Toscana e Marche. Le densità demografiche ed insediative sono differenziate; esse sono fattori determinanti delle pressioni ambientali; ad esempio da un lato negli anni si assiste ad progressivo aumento della densità nelle più popolate di pianura e dall'altro c'è un abbandono delle zone marginali di montagna e collina interna.

L'immagine attuale dei territori di pianura in esame, quelli a maggiore densità urbana, è soprattutto quella di un sistema urbano policentrico, con una rete di insediamenti dai limiti disgregati, un complesso di segni antropici diffusi in maniera discontinua soprattutto lungo le linee viarie. Il disordine insediativo produce talvolta paesaggi poveri di identità, frammentati da un esteso tessuto periurbano. A partire dagli anni '50 in Emilia-Romagna, come altrove, si è registrato il disaccoppiamento tra l'espansione degli insediamenti ed il trend demografico, con una diluizione della densità abitativa e l'avvio del processo di diffusione insediativa (urban sprawl). La conversione agli usi urbani ha prodotto rilevanti alterazioni dell'assetto idrogeologico ed una progressiva frammentazione degli habitat naturali, con una conseguente interruzione dei flussi biologici. La diffusione del sistema insediativo è stato favorito dall'affermarsi dell'automobile come mezzo di locomozione privato di massa, implicando maggiori consumi energetici ed emissioni inquinanti. Lo sprawl ha inciso negativamente sui paesaggi di pianura in esame, squilibrando alcune funzioni ecologiche e danneggiando l'identità percettiva.

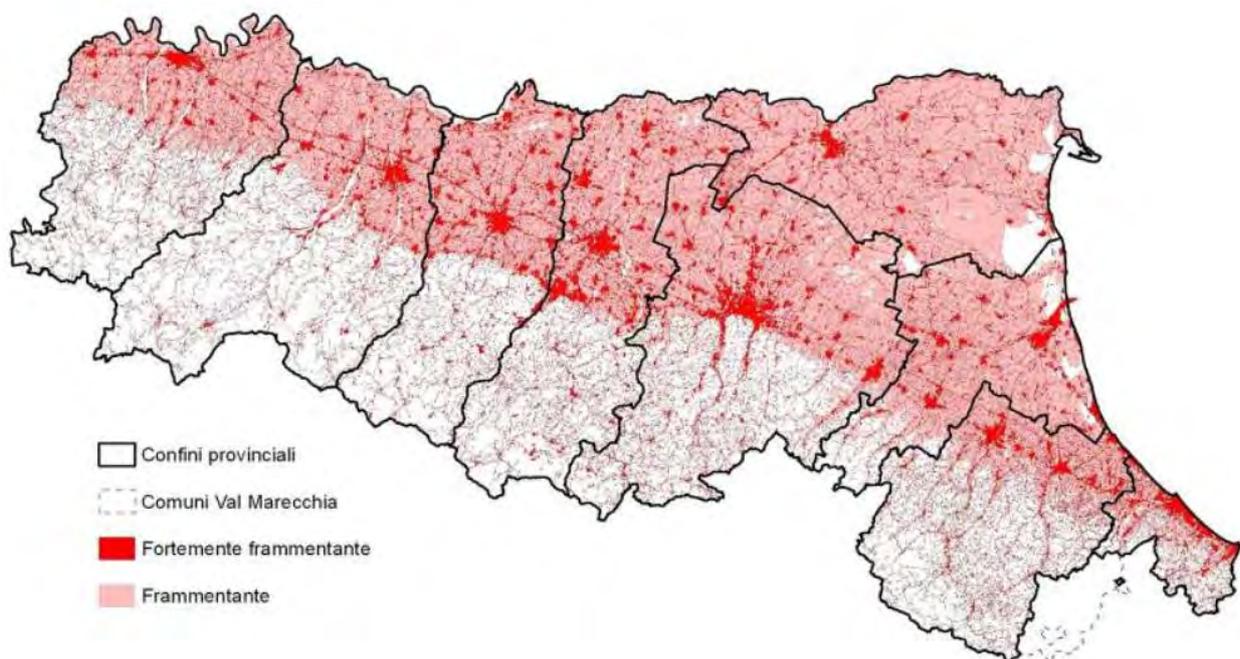


Figura. Frammentazione nelle unità di paesaggio naturale dell'Emilia-Romagna (fonte: Arpa E.R., 2010).

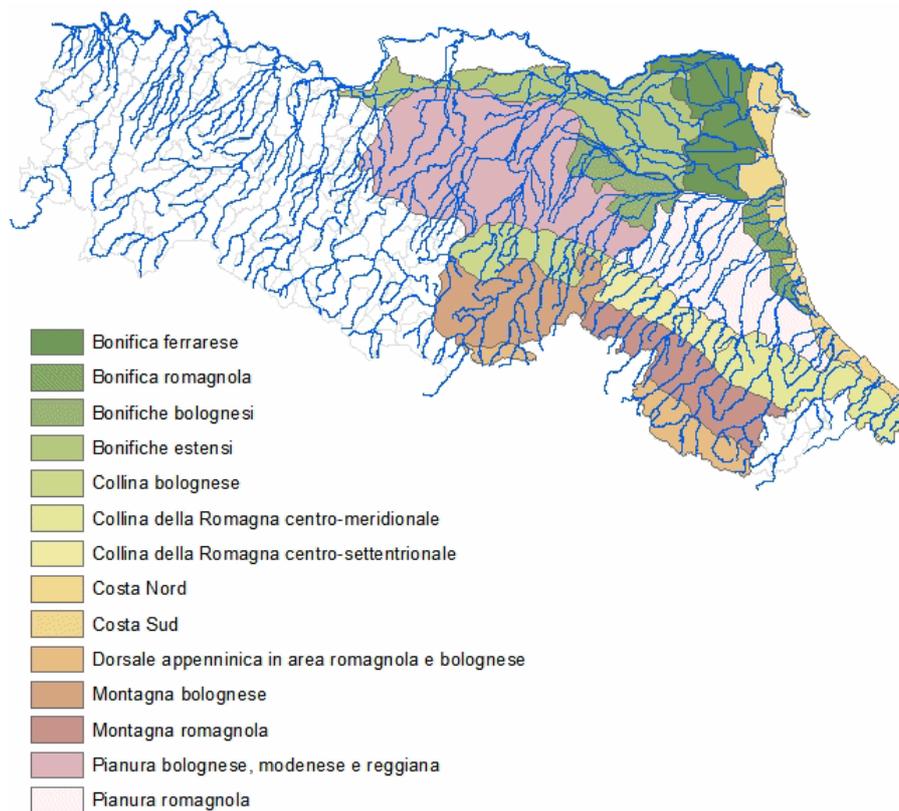


Figura. Unità di paesaggio nella parte orientale dell'Emilia-Romagna sovrapposte al reticolo idrografico principale (fonte: Regione Emilia-Romagna, Piano territoriale paesistico regionale)

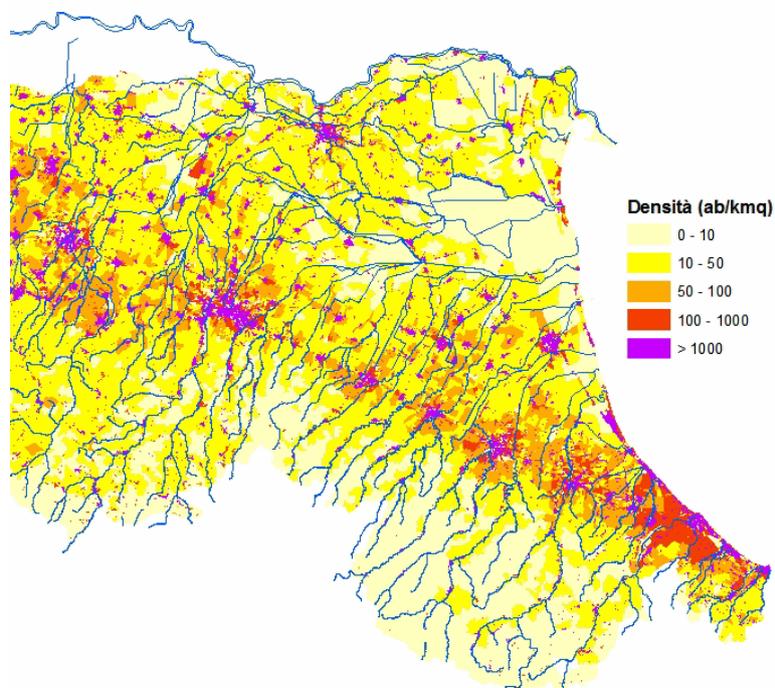


Figura. Densità abitativa e reticolo idrografico nei territori orientali dell'Emilia-Romagna.

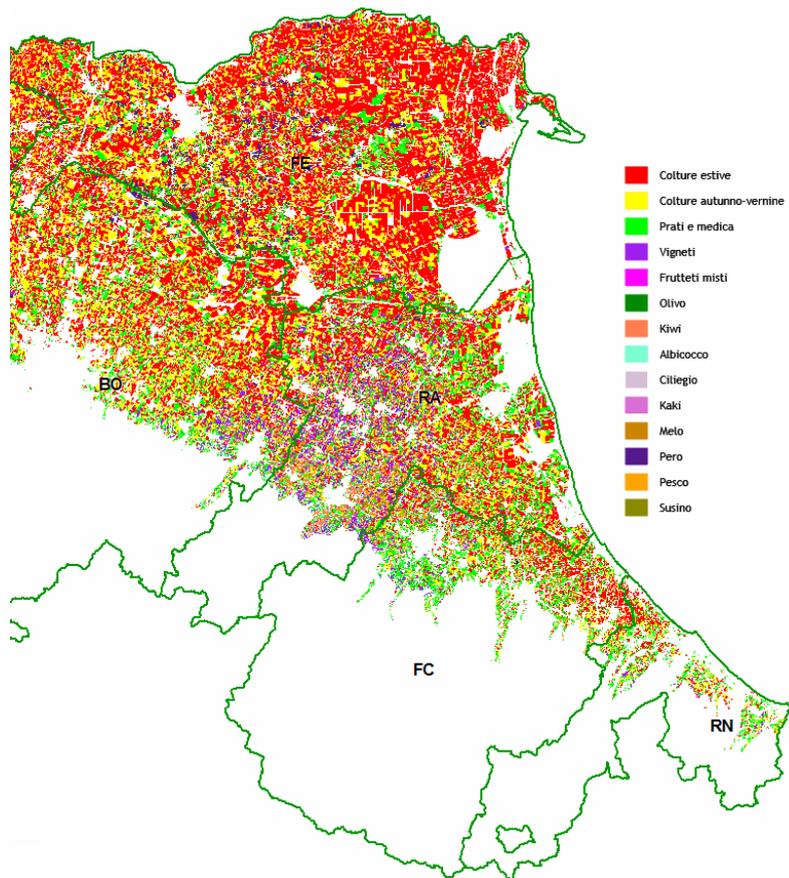


Figura. Classificazione colturale nella parte orientale dell'Emilia-Romagna, anno 2014.

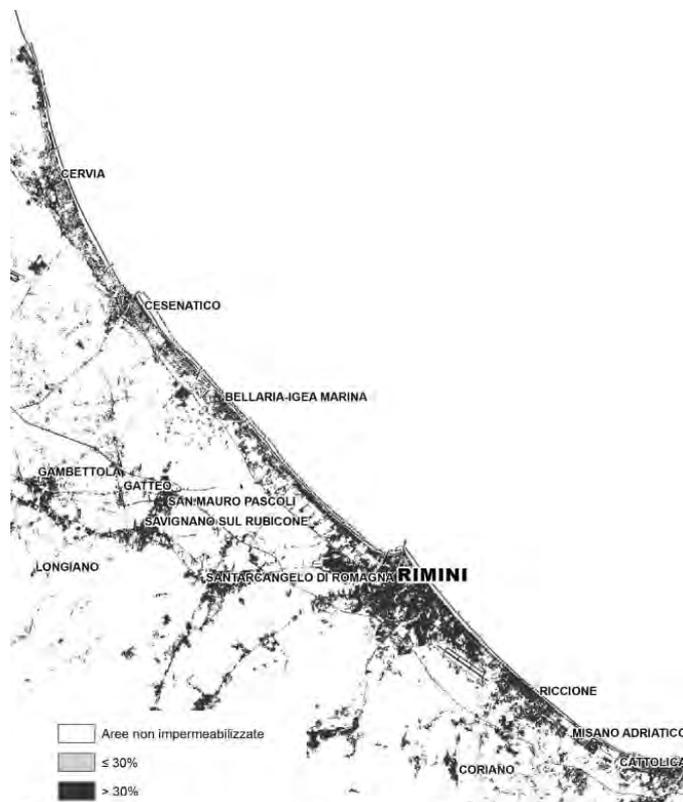


Figura. Impermeabilizzazione del suolo nella costiera romagnola (anno 2009; fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus).

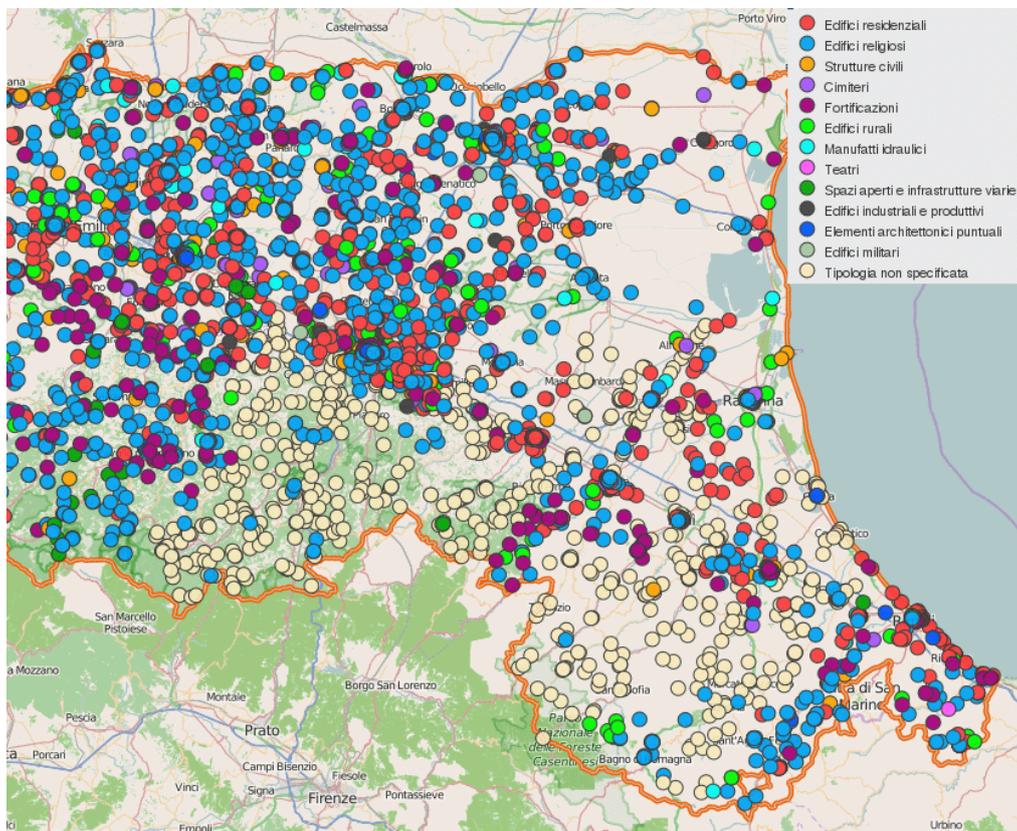


Figura. Numerosità dei beni culturali censiti nella parte orientale dell'Emilia-Romagna (fonte: Webgis sul patrimonio culturale, <http://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>).

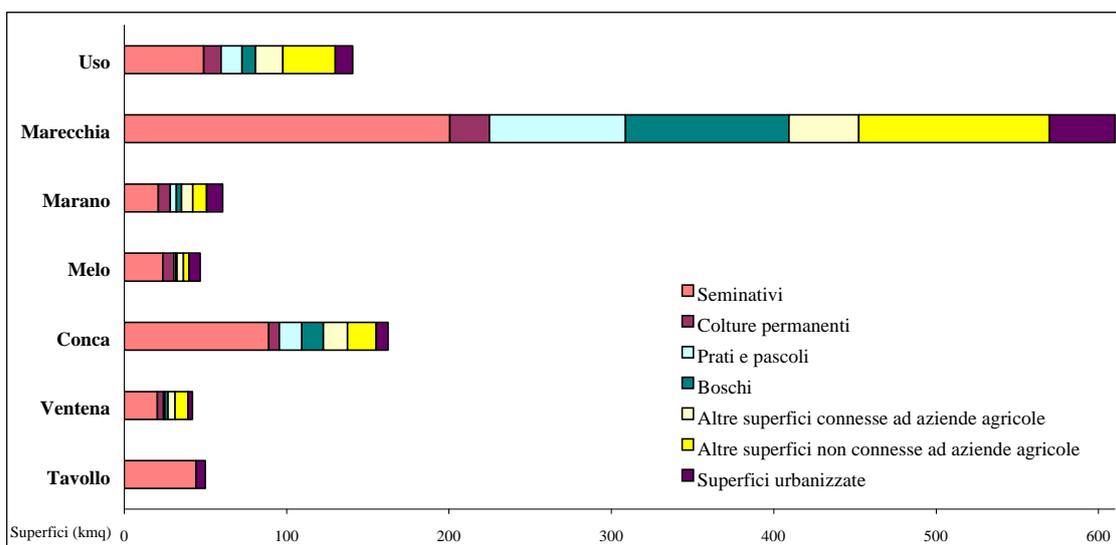


Figura. Principali usi del suolo nei sette bacini maggiori dell'unità di gestione (UoM) del Marecchia Conca.

Il rischio alluvionale è in relazione con diversi altri tipi di rischio derivanti dalle attività umane potenzialmente pericolose per l'ambiente, in particolare sia i rischi connessi ai terreni contaminati sia rischi d'incidente rilevante, legati ad alcune attività industriali pericolose o associati 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 o in generale da contaminazioni incidentali già avvenute. I siti contaminati presenti in regione 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, lungo le aste fluviali meno presidiate, lungo le principali vie di comunicazione e in generale nei territori di pianura.

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 (rischio "Seveso"). 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 adottare le misure necessarie per prevenirli e per limitarne le conseguenze; 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, predispose 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, controllare e circoscrivere gli incidenti, mettere in atto le misure necessarie per proteggere l'uomo e l'ambiente, informare adeguatamente la popolazione e le autorità locali, provvedere al ripristino dello stato di normalità dopo un incidente.

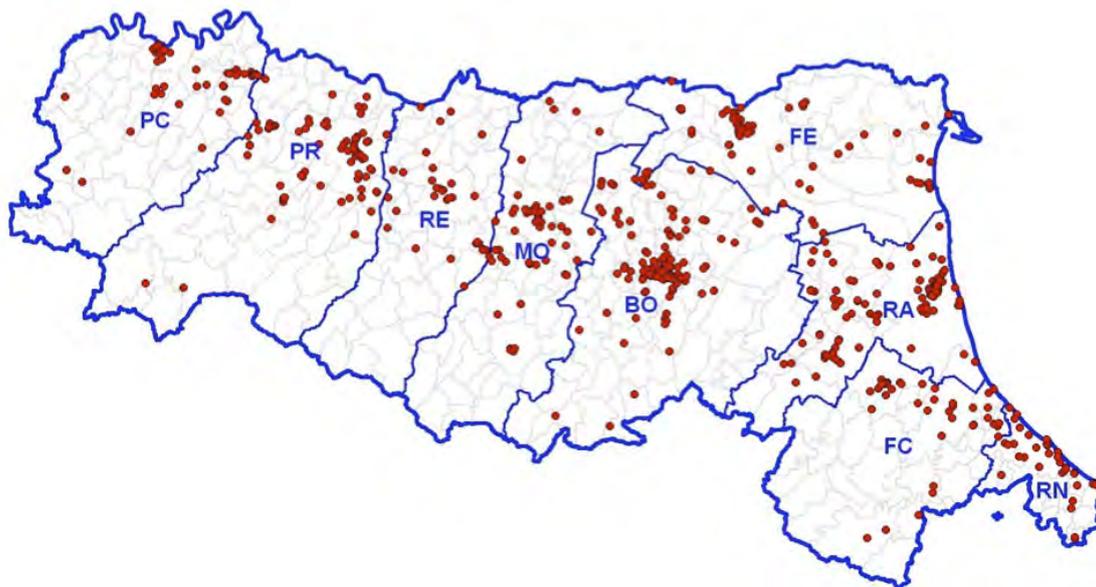


Figura. Localizzazione dei siti contaminati sul territorio regionale (2009)

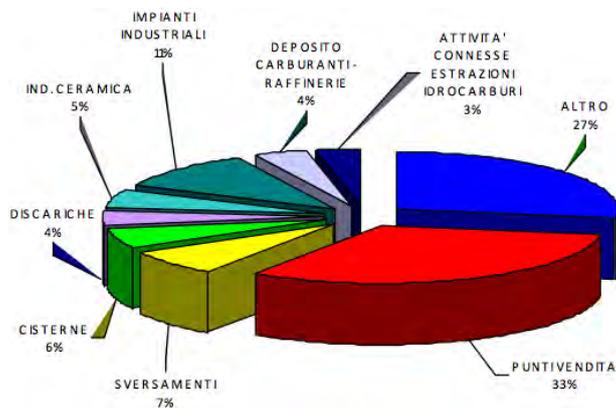


Figura. Tipologia delle attività che hanno determinato i siti contaminati censiti nel 2013 in Emilia-Romagna. (fonte: Regione Emilia-Romagna)

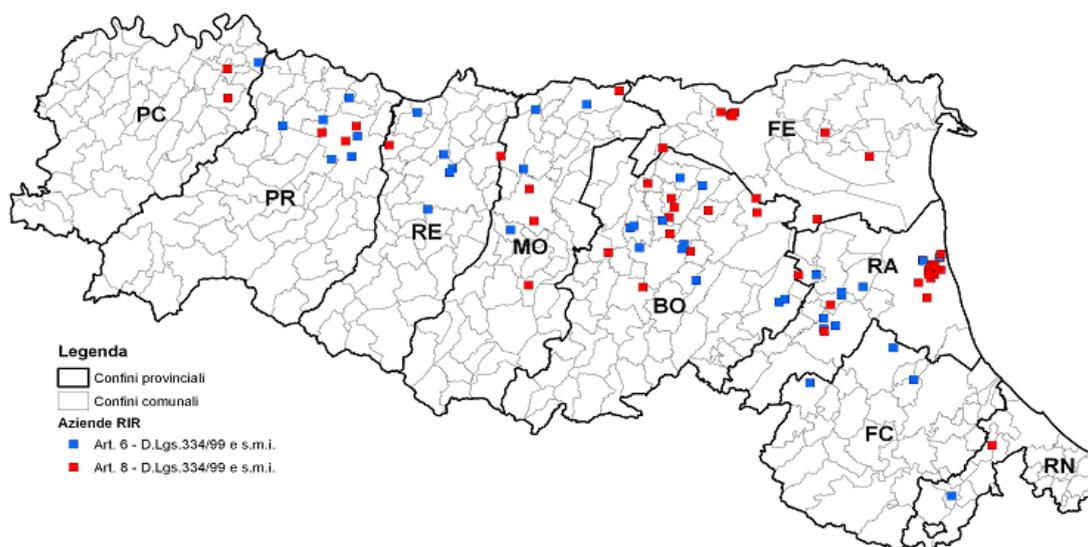


Figura. Localizzazione delle aziende a rischio di incidente rilevante in Emilia-Romagna (2010)

5 SCENARI PREVISIONALI

Gli scenari previsionali che trattano l'evoluzione tendenziale dello stato dell'ambiente senza l'attuazione del Piano sono trattati nel capitolo precedente, in ciascuna delle singole parti che trattano lo stato delle varie componenti. Gli scenari previsionali che trattano l'evoluzione possibile connessa all'attuazione del piano sono trattati nel capitolo seguente.

6 ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI.

In questa parte del rapporto si valutano gli effetti ambientali del piano: la conoscenza del contesto ambientale e delle misure pianificate consente di identificare gli effetti ambientali più significativi del PGRA. Le azioni di Piano ancora devono essere precisate e quindi la previsione dei suoi effetti ambientali ancora non può essere quantificata. Il futuro processo di monitoraggio degli impatti ambientali significativi delle azioni effettivamente realizzate nell'eventualità di incompatibilità significative potrà determinare modifiche o rimodulazioni delle azioni pianificate. In questa fase il modello di valutazione procede con una logica causale per successive approssimazioni: partendo dalle misure previste dal PGRA si stimano effetti ambientali significativi, in considerazione di molteplici relazioni causa-effetto; gli effetti più significativi vengono poi descritti nel dettaglio, in relazione al livello di specificazione delle azioni del piano (ed alla possibilità di prevedere i loro effetti sui sistemi ambientali). L'attuale processo valutativo produce requisiti di compatibilità ambientale ed indicazioni utili per le valutazioni successive (in itinere ed ex post), soprattutto adeguate al controllo degli effetti reali del piano. Per inquadrare gli effetti ambientali rilevanti sono usate tre matrici collegate in sequenza di causa-effetto, che esplicitano relazioni tra misure-attività-interferenze-impatti:

- misure di piano x possibili attività determinanti gli effetti ambientali,
- attività x interferenze ambientali positive o negative,
- interferenze x ricettori ambientali impattati.

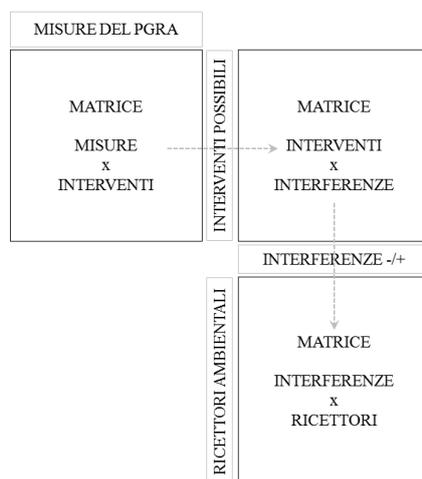


Figura. Schema della logica causa-effetto descritta attraverso le matrici collegate in sequenza.

Nelle celle di ciascuna matrice è segnalata la presenza di correlazioni causa-effetto tra le categorie presenti su righe-colonne. La consistenza degli effetti descritti dalle matrici (Alti, Medi o Bassi) è desunta dalla descrizione delle misure fatta nei documenti di Piano. In pratica dalla lettura delle celle si desumono gli effetti ambientali più significativi che il piano può produrre e sui cui è utile focalizzare l'attenzione. Alcuni degli effetti ambientali potenziali e maggiormente significativi sono valutati nel seguito, attraverso analisi specifiche. In altre parole le matrici seguenti descrivono gli effetti futuri

dello scenario evolutivo ambientale di piano rispetto allo scenario che si avrebbe in assenza di programma. La valutazione è di tipo quali-quantitativo e consente di collegare, in sequenza di causa-effetto, le misure di Piano ai conseguenti interventi ed ai loro effetti ambientali (pressioni ed impatti).

MISURE DEL PGRA											
Divieto alla localizzazione di nuovi elementi in aree inondabili (M21)	Demolizione o ricollocazione di elementi vulnerabili presenti in zone inondabili (M22)	Riduzione vulnerabilità di elementi esposti (int. su edifici, infrastrutture a rete, ecc.: M23)	Altre misure di prevenzione (es. miglior. conoscenze, progr. manutenzione; M24)	Gestione naturale di piene, di deflussi e dei bacini idrografici (M31)	Regolazione piene con interventi strutturali (M32)	Interventi in alvei, piene inondabili, aree costiere ed estuari (M33)	Interventi strutturali per ridurre allagamenti da piogge intense (M34)	Altre misure di protezione (es. politiche manutenzione di presidi di difesa; M35)			
			A		A						→ Modifica di arginature, ringrossi, rinforzi arginali
			A		A						→ Difese spondali
			A		A						→ Dighe, briglie, traverse, soglie
			A		A			B			→ Bacini laminazione, casse d'espansione
			A			A					→ Opere dragaggio, ricalibratura fondali
			A	A	A			A			→ Gestione drenaggi e sistema scolante
			A		A						→ Scolmatori, diversivi di piene
			A			A					→ Modifica morfologica degli alvei
			A			A					→ Pennelli
			A			A					→ Scogliere (radenti, sommerse, ecc.)
			A			A					→ Ripascimento artificiale
			A	B	A			B			→ Impianti idraulici (chiuse, pompe, tubazioni, ecc.)
			A	B	A			M	A		→ Impianti adduzione idrica (canali, collettori)
	B	B	A		A	A		B	A		→ Cantieri di opere regimazione (piste, guadi, ecc.)
	M	B	A		A	A		B	A		→ Scavi e movimenti di terra
	B		A		A	A		B	A		→ Movimentazione di materiali pesanti
	A	B									→ Delocalizzazione strutture edili obsolete in golena
	A	M									→ Soveglanza terreni contaminati presso i fiumi
			A								→ Sist.informativi, modelli di supp.decisionale

Figura. Matrice di correlazione delle misure di Piano con attività o interventi possibili, determinanti dal punto di vista ambientale (nelle righe sono considerati anche attività rilevanti non esplicitate direttamente con il PGRA, ma comunque potenzialmente indotte dalle misure pianificate). Si precisa che gli interventi strutturali concernenti argini ed le opere trasversali possono comprendere anche la loro trasformazione o in certi casi la loro eliminazione. Nelle celle della matrice sono segnalate le correlazioni causa-effetto tra le categorie presenti su righe-colonne; correlazioni più alte sono evidenziate con "A", quelle medie con "M" e quelle più basse con "B".

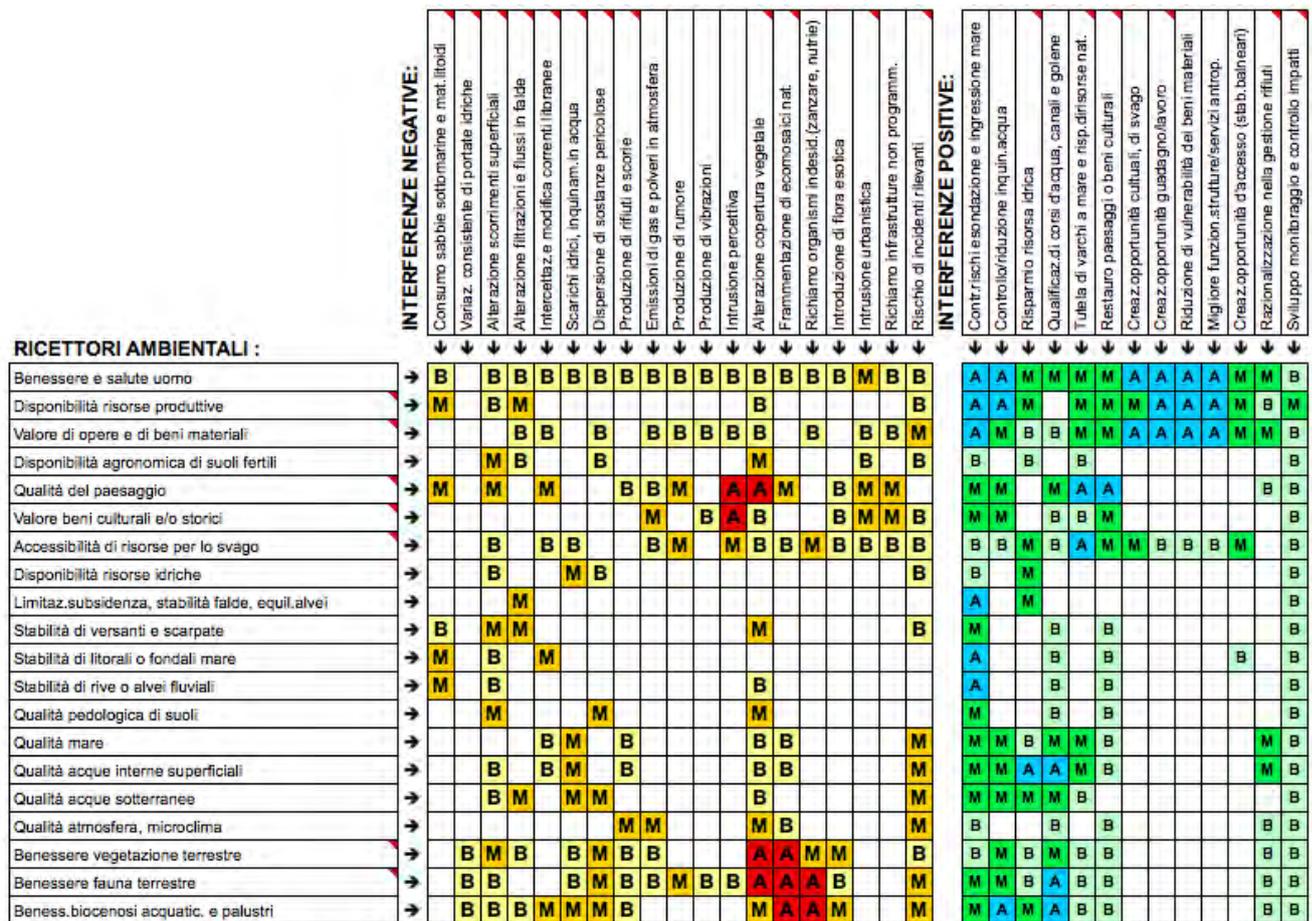


Figura. Matrice di impatto ambientale, che correla le pressioni del PGRA ai ricettori ambientali. Nelle celle della matrice sono segnalati gli impatti ambientali potenziali causati dal PGRA; quelli più alti sono evidenziati con "A", quelli medi con "M", quelli più bassi con "B". Inoltre gli impatti negativi sono evidenziati con gradazioni rosso-giallo, mentre quelli positivi sono in azzurro-verde.

Tabella. Sintesi dei principali fattori di forza del PGRA - Parte A

1. Il PGRA fornisce una chiave di lettura omogenea a scala regionale del territorio: una legenda, una scala di colori, tre scenari di riferimento (nel rispetto della pianificazione di bacino vigente, in risposta ad un'esigenza specifica, "la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni")
2. Il PGRA introduce una nuova tipologia di mappa, la mappa della pericolosità di alluvioni, nella quale viene rappresentata l'estensione delle aree potenzialmente allagabili con riferimento a differenti scenari possibili. L'informazione desumibile dalla lettura delle mappe di pericolosità è di tipo qualitativo e interessa prevalentemente la sfera dell'informazione e della comunicazione alla popolazione e alle autorità a vario titolo competenti del rischio potenziale e del livello di attenzione da porre in atto, al fine di adottare le misure di protezione civile e/o di protezione passiva più idonee per conseguire la mitigazione del rischio
3. Il PGRA predispone le mappe di estensione delle inondazioni anche per ambiti non presenti nei PAI, ma ritenuti particolarmente fragili e sensibili nel caso di verificarsi di tali fenomeni: ambito costiero (ingressione marina), pianura e tratti arginati, reticolo di bonifica
4. Il PGRA punta a creare una maggiore interazione tra il sistema della pianificazione di bacino e quello della gestione delle emergenze.
5. Il PGRA rinnova l'esigenza di definire in modo condiviso il livello di rischio alluvionale accettabile per una data comunità.
6. Il PGRA pone al centro la gestione integrata dei bacini idrografici, creando una forte sinergia tra azioni di riduzione del rischio idraulico (Direttiva 2007/60/CE) e azioni di miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua (Direttiva 2000/60/CE).
7. Il PGRA investe nella comunicazione e nel maggiore coinvolgimento del pubblico e della cittadinanza.
8. Il PGRA individua azioni concrete per l'adattamento ai cambiamenti climatici.
9. Il PGRA pone in evidenza la necessità di disporre delle migliori e più appropriate tecnologie nel campo della gestione del rischio di alluvioni: dati topografici aggiornati e spazialmente distribuiti, modelli idrologici e idraulici, sistemi di allertamento e di previsione, reti di monitoraggio idro-pluviometrico innovative, nuovi sviluppi scientifici relativamente ad una serie di temi strategici (effetti dei cambiamenti climatici sui fenomeni alluvionali intensi), ecc.
10. Il PGRA rafforza la domanda di investimenti concreti, continui e sicuri destinati alla realizzazione di interventi strutturali e alla costante manutenzione diffusa del territorio

Gli effetti ambientali prevedibili delle misure di prevenzione e protezione del PGRA sono prevalentemente positivi. In particolare, anche rispetto ai PAI vigenti, il PGRA migliora le condizioni generali di tutela del territorio, della salute umana e la conoscenza del rischio alluvionale, con ricadure urbanistiche positive a supporto sia dei comuni che dei privati. La gestione del rischio alluvioni produrrà inoltre una riduzione dei costi di ripristino e risarcimento dei danni causati dalle esondazioni. Gli impatti più significativi per la riduzione del rischio esondativo sono attribuibili alla salvaguardia della salute ed alla riduzione dei danni materiali di risorse territoriali-produttive. Le mitigazioni e le misure non strutturali tendono ad essere le soluzioni potenzialmente più efficienti e sostenibili nel lungo periodo per i problemi legati all'acqua, in particolare per ridurre la vulnerabilità degli esseri umani e dei beni esposti al rischio di alluvione. Alcuni disagi per il sistema antropico potrebbero essere ricondotti ai vincoli ed alle eventuali delocalizzazioni; ma tali effetti saranno ad ambiti molto limitati. Oltre ai benefici diretti in materia di gestione dei rischi esondativi si rilevano impatti positivi significativi connessi agli interventi di rinaturalizzazione e ripristino delle aree d'espansione naturale che ad esempio possono riequilibrare le dinamiche di scambio fiume-falda. Alcuni potenziali effetti negativi per le acque potrebbero riguardare le alterazioni delle dinamiche idrogeologiche e dei processi di filtrazione in falda, causate da rinforzi arginali, come le diaframature delle zone invase che possono costituire ostacolo alle dinamiche idrogeologiche. In questi casi sarà necessario adottare opportuni criteri di attuazione degli interventi, anche in coerenza con il prossimo Piano di gestione delle Acque (in fase di redazione ai sensi della Direttiva 2000/60/CE).

Le maggiori attenzioni connesse agli effetti negativi, e le cautele maggiori da assumere in fase attuativa, riguardano il paesaggio e la frammentazione degli ecosistemi naturali, trattati più nello specifico nel capitolo successivo per quanto riguarda la Rete Natura 2000. Gli effetti negativi sono prevalentemente connessi con la regolazione piene attraverso gli interventi strutturali, gli interventi in alveo, presso le aree costiere, estuariali oltre che alcune opere di prevenzione (per ora solo ipotetiche perché non bene identificate dal Piano); gli interventi che maggiormente contribuiscono agli impatti sono le sistemazioni fluvio-torrentizie, le opere arginali e le casse d'espansione. Gli interventi di rilocalizzazione e di ripristino delle aree d'espansione naturale delle portate fluviali in qualche modo possono compensare a scala di bacino gli impatti negativi delle infrastrutture idrauliche più artificiali. Le misure di protezione (M2) si devono attuare attraverso pratiche di uso del suolo, di ritenzione delle acque, di inondazione controllata di aree di naturale espansione delle piene e di riduzione dell'esposizione al rischio. Nei casi in cui siano insufficienti le azioni non strutturali o di completamento delle difese, già previste nei PAI, gli interventi di regimazione dovranno essere valutati in sede di progetto e di procedura di VIA, anche in riferimento alle alternative di localizzazione delle nuove opere. Sono soprattutto le misure strutturali del PGRA che potrebbero interferire con le componenti floristica e faunistica della regione fluviale. L'incidenza degli interventi d'adeguamento e di manutenzione è presumibilmente temporanea; le nuove opere invece incideranno in modo permanente e devono essere valutate a fondo nell'ambito dei processi autorizzativi, in modo da conservare le funzionalità ecologiche dei corridoi fluviali e delle relative zone collegate, così come definito nella Delibera della Giunta regionale dell'Emilia-Romagna n. 3939/1994.

7 ELEMENTI DELLO STUDIO PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Le opere strutturali finalizzate alla gestione dei rischi alluvionali certamente avranno effetti anche sulla Rete Natura 2000. Gli impatti sui siti possono derivare sia dalle alluvioni (la cui riduzione rientra tra le finalità principali del PGRA) sia dagli interventi di riduzione della pericolosità idraulica.

Tali interventi peraltro possono produrre effetti positivo o negativi nelle zone interferite. Le aree esondabili sono una peculiarità degli ecosistemi fluviali caratterizzata da una certa periodicità; gli ecosistemi naturali si sviluppano in queste aree, sui cui spesso s'inserisce il sistema antropico che interagisce con manufatti, opere di regolazione e regimazione idraulica, captazioni, attingimenti, rilascio di inquinanti. Perciò un evento alluvionale può trasformarsi in un fenomeno in grado di produrre impatti negativi su habitat e specie, non solo per l'azione fisica di depauperamento degli habitat e di perturbazione (movimentazione di sedimenti che possono intorbidare le acque con effetti negativi per le forme viventi acquatiche), ma anche a causa del trasporto di inquinanti prodotto dalle acque sul territorio allagato.

Oltre alla perdita di ambienti temporaneamente allagati le pressioni e gli impatti ambientali potenziali relativi alla cantierizzazione degli interventi strutturali del PGRA possono riguardare: la produzione di polveri, rumore, intorbidimento acque, calpestio o compattamento del suolo, compromissione di habitat acquatico o di golena, deviazione delle acque ai fini della rimozione di strutture presenti in alveo, lo versamento accidentale di oli o carburante,

In generale si potrebbe verificare il disturbo di zone di nificazione, oppure potrebbero essere danneggiate specie acquatiche d'interesse naturalistico. Altri effetti nella fase cantiere, soprattutto attraverso l'esercizio di macchine operatrici pesanti, potrebbero venire alterate zone umide ed aree a ristagno idrico temporaneo. I tagli di vegetazione ripariale ai fini della sicurezza idraulica se troppo spinti potrebbero causare la denudazione e l'erosione dei suoli; inoltre al termine dei cantieri nei luoghi di lavoro potrebbero restare accumuli di materiali o di rifiuti o addirittura contaminazioni causate da perdite di carburante o lubrificanti. L'esecuzione delle opere potrebbe comportare inquinamento acustico o il consumo di suoli per la realizzazione di eventuali piste di servizio. Esiste anche la possibilità di incidenti connessi alle alluvioni: franamenti che producono esondazioni oppure alluvioni che producono franamenti; per le componenti naturali, gli ecosistemi e le specie di interesse conservazionistico i franamenti arginali che inducono esondazioni possono causare maggiori danni, sia temporanei sia di lunga soluzione.

Per mitigare questi impatti gli interventi di gestione del rischio alluvionale che interessano ambiti della Rete Natura 2000 devono sempre essere realizzati con accorgimenti particolari in funzione della salvaguardia e della promozione della tutela della biodiversità. In generale è necessario adottare tecniche di realizzazione tali da non compromettere in modo irreversibile le funzioni biologiche degli ecosistemi naturali. Si può ovviare agli impatti ambientali negativi per la biodiversità in buona parte avendo cura durante l'esecuzione delle opere di usare misure di mitigazione specifiche. In considerazione della tipologia di interventi le misure di mitigazione nel breve periodo possono solo dare un piccolo contributo, ma i benefici nel medio periodo terminato il cantiere dell'opera, possono consentire una più rapida ripresa della funzionalità ecologica del sistema ambientale. Nelle fasi progettuali e di approvazione preliminare dovranno essere esaminate diverse soluzioni alternative, tenendo conto nella scelta finale anche dei benefici di tipo ambientale, ed optando per le soluzioni che realizzano il miglior grado di compatibilità ambientale. La Regione Emilia-Romagna ha definito diversi criteri da applicare nella realizzazione degli interventi in ambito fluviale per renderli compatibili con gli obiettivi di gestione dei siti Natura 2000: il "Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d'acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della rete natura 2000 (SIC e ZPS)" approvato con D.G.R. n. 667 del 18 maggio 2009, (ALLEGATO II); le "Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia-Romagna" approvate con D.G.R. n. 246 del 5 marzo 2012, (ALLEGATO I); i "Criteri progettuali per l'attuazione di interventi in materia di difesa del suolo nel territorio della Regione Emilia-Romagna" approvati con D.G.R. n. 3939 del 6 settembre 1994, (ALLEGATO III).

8 MITIGAZIONI E COMPENSAZIONI AMBIENTALI

Durante la fase di gestione del PGRA è necessario adottare buone pratiche fondate sui criteri di compatibilità ambientale per impedire, ridurre e compensare gli impatti negativi sull'ambiente. La realizzazione degli interventi strutturali del PGRA dovrà assumere tali criteri per promuovere le caratteristiche di naturalità degli alvei fluviali ed il rispetto delle aree di naturale espansione e relative zone umide collegate. In particolare la vegetazione ripariale, oltre ad avere un importante valore ecologico utile anche per la depurazione delle acque, è una difesa idraulica naturale utile per limitare l'erosione fluviale e per rallentare la corrente. È necessario mantenere la vegetazione esistente, limitando gli abbattimenti solo agli esemplari d'alto fusto morti, pericolanti, debolmente radicati, che potrebbero essere facilmente scalzati dalle piene. L'abbattimento delle piante di maggior diametro deve essere valutato in funzione delle sezioni idrauliche disponibili, in base a verifiche documentate riferite a precise condizioni di piena con prefissati tempi di ritorno. Deve essere evitato il taglio spinto della vegetazione perifluviale e, per quanto possibile, devono essere effettuate manutenzioni regolari della vegetazione presente per assicurare la sicurezza idraulica (es. tagli selettivi e diradamenti mirati, mantenendo la vegetazione in condizioni "giovanili", con massima flessibilità e resistenza alla corrente; limitare i tronchi di diametro rilevante e favorire formazioni arbustive a macchia irregolare). I tagli di vegetazione in alveo devono essere effettuati preferibilmente nel periodo tardo-autunnale ed invernale, escludendo il periodo primaverile in cui è massimo l'impatto per l'avifauna nidificante. Nelle zone d'espansione dei medi corsi fluviali le specie arboree rallentano la velocità della corrente, favoriscono la difesa spondale e la ricarica delle falde, depurano le acque e non riducono significativamente le capacità d'invaso. Anche nelle zone golenali dei bassi corsi fluviali le alberature non riducono significativamente le capacità d'invaso ed i deflussi. Se la vegetazione arborea non è ostacolo all'invaso, bisogna mantenere forme di bosco igrofilo "maturo" per avere impatti positivi sul rallentamento del deflusso idrico, oltre che sulle funzioni ecologiche e paesaggistiche. Le opere trasversali, quali briglie e soglie, necessarie per la regimazione dei deflussi, ostacolano la fauna acquatica; perciò, quando tecnicamente è possibile, si devono realizzare rampe con caratteristiche idonee per risalita della fauna ittica; in alternativa le briglie in calcestruzzo dovrebbero essere dotate di scale di risalita per i pesci. Per mitigare l'impatto visivo dei manufatti in calcestruzzo realizzati nelle aree di pregio si dovrebbero prevedere anche coperture a verde o rivestimenti delle pareti con conci di pietra naturale. Per le opere longitudinali di difesa spondale si deve considerare l'impiego delle tecniche dell'ingegneria naturalistica con opere di difesa spondale a basso impatto (scogliere radenti o pennelli).

Per migliorare la consapevolezza della gente e promuovere una gestione condivisa del rischio alluvionale durante l'attuazione del Piano dovranno essere attivate iniziative di comunicazione e di partecipazione delle popolazioni presenti nelle zone esondabili, organizzando eventi ed incontri pubblici. In questi eventi, oltre alla popolazione, si dovranno coinvolgere gli amministratori e le organizzazioni interessate nell'attuazione del PGRA. In tal senso potranno risultare utili anche le esperienze sui Contratti di fiume che già si stanno sempre più concretizzando. Si evidenzia inoltre il legame positivo tra il PGRA con le politiche della Direttiva Acque: molti interventi di tutela delle acque e di gestione del rischio alluvioni hanno sinergie positive (es. rinaturazione delle zone golenali). Perciò è opportuno dare priorità a quelli che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di entrambe le direttive.

9 MONITORAGGIO AI FINI DELLA VAS

10 MONITORAGGIO AI FINI DELLA VAS

Il programma di monitoraggio ambientale è uno degli elementi essenziali, previsto dalla normativa in materia di VAS (l'art. 18 del decreto legislativo n. 152/2006 parla di "monitoraggio"; nel presente rapporto si usa il termine "programma" di monitoraggio). Il monitoraggio consente di effettuare analisi comparate dello stato di attuazione delle misure di Piano per valutare eventuali scostamenti da quanto ipotizzato, individuarne le cause e gli interventi di riallineamento: il monitoraggio ambientale deve accompagnare il Piano in tutto il suo periodo di vigenza. Il programma di monitoraggio è lo strumento che individua gli opportuni indicatori, le modalità di gestione dei dati, le responsabilità, le risorse dedicate, ecc. Si rileva inoltre che il sistema di monitoraggio del PGRA deve essere integrato con il sistema di allertamento: il sistema nazionale che si occupa della previsione della situazione meteorologica, del monitoraggio degli eventi in corso e della diffusione dei messaggi di allerta alle autorità locali e ai cittadini dopo aver stimato la presenza di un pericolo e/o aver valutato un rischio. Il sistema di allertamento si fonda sulla definizione delle responsabilità (chi fa cosa), delle procedure e dei metodi (come) in un linguaggio codificato e standard (in che modo comunichiamo). Nel caso delle alluvioni vengono analizzate le registrazioni e le previsioni meteorologiche e le previsioni di piena e mareggiata. Le previsioni sono elaborate dai dati osservati con strumenti tecnico-scientifici (modelli matematici, statistici e di interpretazione dei dati). La gestione del sistema di allerta è assicurata dal Dipartimento di protezione civile e dalle Regioni attraverso la rete dei Centri Funzionali, dalle strutture regionali e dai Centri di Competenza. In Emilia Romagna la struttura di protezione civile è formata dall'Agenda Regionale di Protezione Civile in cooperazione con i Servizi tecnici della Regione (Servizio Difesa del Suolo, della Costa e Bonifica, Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Servizi Tecnici di Bacino), l'Agenda Interregionale per il fiume Po (AIPO) e i Consorzi di Bonifica. Il Centro Funzionale regionale è l'ARPA-Servizio Idro Meteo Clima (SIMC) che è anche Centro di Competenza Nazionale per la modellistica meteorologica. Spetta al Centro Funzionale la previsione meteorologica, la valutazione degli effetti e il monitoraggio.

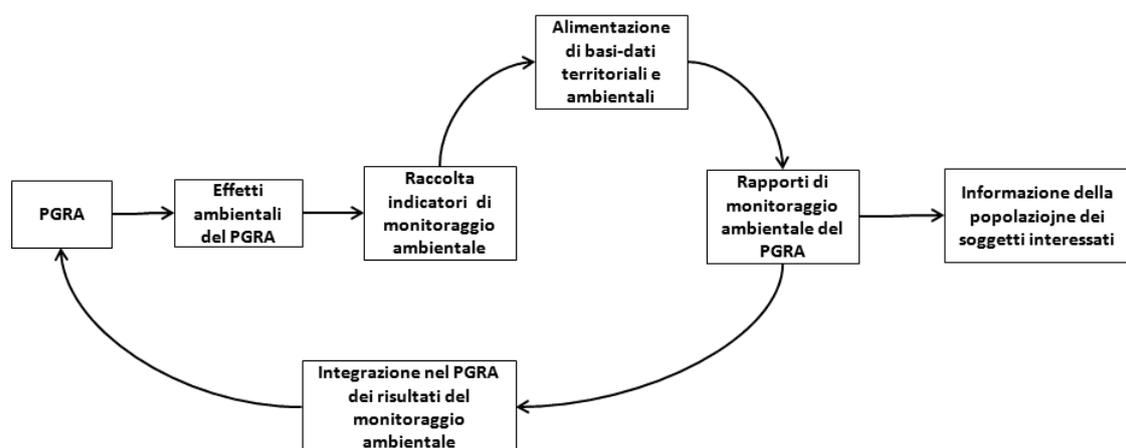


Figura. Schema logico del programma di monitoraggio ambientale del PGRA

Il PGRA è uno strumento strategico, non pienamente operativo quindi, che necessita di approfondimenti conoscitivi nel durante il suo periodo di attuazione: l'efficacia delle misure pianificate, oltre alla comprensione dei processi alluvionali, andrà necessariamente verificata nella fase di attuazione operativa. Le scelte metodologiche assunte ora si potranno modificare nel tempo anche in relazione agli esiti del monitoraggio. Il programma di monitoraggio ambientale del PGRA serve a valutare lo stato di attuazione e l'efficacia delle misure pianificate, a verificare gli effetti ambientali reali del Piano ed a supportare il periodico riorientamento del Piano sulla base dei risultati. Anche il programma di monitoraggio ambientale del PGRA deve essere considerato un elaborato strumentale, da affinare nel tempo. Il piano di monitoraggio è uno degli elementi essenziali della procedura di VAS (art. 18 del D.Lgs n. 152/2006). Il monitoraggio consente infatti di valutare lo stato di attuazione delle misure di piano nel contesto ambientale di riferimento e di valutare come stanno procedendo gli obiettivi di piano; ciò serve ad individuare per tempo eventuali scostamenti e difformità da quanto previsto per mettere in campo interventi di riallineamento. Quindi il monitoraggio deve accompagnare il Piano in tutta la sua vigenza e le misure adottate in merito al monitoraggio sono uno dei contenuti da pubblicare con il Piano. Fattore nodale della progettazione del monitoraggio è nell'individuazione delle criticità, degli effetti ambientali negativi del piano. Gli indicatori di monitoraggio hanno servono proprio per rappresentare questi fenomeni ambientali. Gli indicatori devono essere facilmente misurabili e rappresentativi della tipologia di riferimento e devono rispondere ad alcuni requisiti imprescindibili, tra cui la popolabilità e l'aggiornabilità, la disponibilità di serie storiche significative, la scalabilità territoriale e la sensibilità alle azioni del piano da monitorare. Altro aspetto da considerare è la disponibilità di risorse finanziarie e specialistiche dedicate al monitoraggio. La carenza di risorse è un aspetto che ha rappresentato un forte limite del monitoraggio in molte procedure di pianificazione: troppo spesso gli indicatori di monitoraggio ambientale non sono stati popolati. L'esperienza già in corso dei Piani di gestione delle acque è una forte base di riferimento, visto lo stretto legame con il PGRA, ed è un fattore di forza perché costituisce un percorso già aperto.

Per l'organizzazione del sistema di monitoraggio è necessario raccogliere indicatori, valutare periodicamente gli effetti, verificare il raggiungimento degli obiettivi e, in caso negativo, attivare i controlli, cioè elaborare strategie correttive. segue si riporta un elenco generale di indicatori individuati per descrivere il PGRA e il contesto ambientale del Distretto dell'Appennino Settentrionale. L'elenco, che potrà essere rivisto/integrato in fase di pubblicazione del Piano approvato, è inoltre declinato, per una maggiore contestualizzazione. Nella scelta degli indicatori, in virtù dello stretto legame tra direttiva alluvioni e direttiva acque e nell'ottica di semplificazione e non duplicazione di procedure, si è ritenuto di riproporre alcuni degli indicatori (in particolare per la descrizione del contesto) già presenti nel piano di monitoraggio del Piano di Gestione delle Acque, in particolare quelli afferenti alla matrice acqua ed alla biodiversità. Ciò anche in conformità al coordinamento tra i due Piani richiesto da tutti i più recenti atti comunitari in materia. In merito alle misure di Piano, a cui sono legati gli indicatori di processo e di contributo, si precisa che le stesse sono sostanzialmente riferite alle misure relative alle attività di prevenzione e di protezione.

Tabella. Indicatori per monitoraggio ambientale del PGRA.

Obiettivi di sostenibilità correlati agli obiettivi di Piano	Indicatore di contesto	Indicatore di contributo	Indicatore di processo
Salute Umana	Popolazione esposta ad eventi alluvionali di diversa entità	Variazione di popolazione in aree a pericolosità idraulica a seguito di azioni di piano	Interventi finalizzati a ridurre la pericolosità idraulica
		Variazione di popolazione in aree a pericolosità idraulica	Interventi di delocalizzazione
			Attuazione di azioni e regole di governo del territorio
	N. di ospedali in aree a rischio molto elevato	N. di ospedali interessati da interventi di piano	Interventi finalizzati a ridurre la pericolosità idraulica
			Interventi di riduzione di vulnerabilità
			Attuazione di azioni e regole di governo del territorio
	N. di scuole in aree a rischio molto elevato	N. di scuole interessate da interventi di piano	Interventi finalizzati a ridurre la pericolosità idraulica di aree densamente abitate o e riduzione della vulnerabilità.
		N. di scuole delocalizzate	Interventi di delocalizzazione
			Attuazione di azioni e regole di governo del territorio
Acqua	Stato ecologico dei corpi idrici superficiali interni	Modifica di pressioni idromorfologiche dovute ad interventi di piano	N. di interventi di ripristino di aree di naturale espansione dei fiumi e dei laghi, di recupero di aree golenali, di azioni gestionali, quali ad esempio ontratti di fiume e lago, di riqualificazione fluviale
	Stato di qualità ecologico delle acque marino costiere		N. di interventi di difesa a mare, di ripascimento, di difese costiere
	Stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei		N. di interventi di ripristino del rapporto falda fiume, interventi di riduzione della pericolosità che comportano ricarica della falda....
Aree protette	Numero aree protette del bacino (SIC - ZPS)	habitat interessati da interventi di Piano	N. di VINCA realizzate in relazione agli interventi di piano
	N. di aree protette in aree a pericolosità idraulica	N. di aree protette in p.i. a seguito di realizzazione di interventi di Piano	N. di interventi di riduzione della pericolosità idraulica
Infrastrutture	Numero di siti contaminati in aree a pericolosità elevata		N. di interventi di riduzione della pericolosità, azioni e regole di governo del territorio

	km di autostrade e strade di grande comunicazione in aree ad alto rischio		N. di interventi di riduzione della pericolosità, azioni e regole di governo del territorio
	km di ferrovie in aree ad alto rischio		N. di interventi di riduzione della pericolosità, azioni e regole di governo del territorio
Patrimonio culturale/ambientale	N. beni culturali e architettonici interessati da eventi alluvionali di diversa entità	N. beni interessati da eventi alluvionali a seguito di interventi di Piano	Attivazione di misure di Piano specificatamente rivolte alla tutela dei beni culturali
	Beni paesaggistici connessi con aree a pericolosità elevata	N. beni interessati da eventi alluvionali a seguito di interventi di Piano	Beni paesaggistici tutelati
Agricoltura	Superficie agricola utilizzata (SAU)	Incremento/ o diminuzione di SAU a seguito di realizzazione di interventi di Piano	Interventi di regimazione idraulica di Piano
	Aree agricole di pregio	idem	Interventi di regimazione idraulica di Piano
Energia	Produzione idroelettrica	Perdita di volumi utilizzabili per procedure di pre-svaso	N. di procedure di pre svaso di bacini artificiali
	km di reti elettriche in aree ad alto rischio	km di reti elettriche in aree ad alto rischio a seguito di interventi di Piano	N. di interventi di riduzione della pericolosità
Assetto idrogeologico	Percentuale di aree a rischio idraulico		N. di azioni e regole di governo del territorio, compresi modelli di previsione e allertamento
	Percentuale di aree a pericolosità idraulica	Riduzione della % di superficie a pericolosità idraulica a seguito di azioni di Piano	N. di interventi di piano attuati (previsti)
	Percentuale di aree a Pericolosità geomorfologica (da PAI)		Approfondimento del quadro conoscitivo di riferimento
	lunghezza di aree costiere a rischio di esondazione	Riduzione della % di lunghezza di fascia costiera a pericolosità idraulica a seguito di azioni di Piano	Numero di opere a mare (porti, pennelli, scogliere, moli.....) presenti previste e/realizzate
			Variazione areale di spiagge emerse
Uso del suolo, con particolare riferimento a superfici impermeabili		N. di azioni e regole di governo del territorio	

Una volta individuati gli indicatori, per ciascuno di essi è necessario:

- individuare gli enti con competenza ambientale e territoriale di riferimento e il ruolo che essi avranno per il popolamento degli indicatori;
- individuare le responsabilità per le attività di monitoraggio, che tengano conto della normativa e delle relazioni con i meccanismi e gli organismi istituiti per la gestione del piano;
- integrare il monitoraggio del piano e le modalità d'intercettazione di eventuali sue

- varianti;
- definire il rapporto con gli altri piani e i protocolli di comunicazione per lo scambio di dati e informazioni;
- definire i tempi, le modalità operative e gli strumenti per lo svolgimento delle attività;
- definire i meccanismi di retroazione e controllo da introdurre per ri-orientare il piano;
- stabilire la periodicità, i contenuti e la struttura dei rapporti di monitoraggio.

Tali informazioni devono essere contenute in schede di dettaglio prodotte per ciascun indicatore. Durante la gestione del Piano e del sistema di monitoraggio si tratterà quindi di procedere ad esaminare e valutare i dati monitorati; da tali elaborazioni potranno emergere necessità di azioni di controllo per il riallineamento del Piano. Tutto ciò sarà contenuto in Report periodici di monitoraggio, da pubblicare sui siti delle Autorità procedenti e che avranno anche la funzione di dare visibilità e pubblicità al sistema. A tal proposito si ritiene, anche richiamando l'esperienza del Piano di Gestione Acque, che la cadenza temporale dei Rapporti possa essere ogni due anni, a partire dal dicembre 2016, allineata ai vari momenti di verifica del Piano, fasi in cui potranno essere inseriti, nel Piano stesso, eventuali interventi correttivi. Il primo Report (dicembre 2016) in particolare servirà anche per la validazione della bontà del sistema di monitoraggio predisposto, la cui progettazione definitiva sarà pubblicata (come misure in merito al monitoraggio) insieme al Piano approvato.

Per rendicontare periodicamente sugli indicatori e gli indici prestazionali del monitoraggio (quelli associati a target numerici) è opportuno ordinare le informazioni in una matrice di monitoraggio. Tale matrice in pratica è uno strumento di supporto decisionale, utile per evidenziare in modo schematico le prestazioni ambientali del sistema della mobilità e per aiutare a superare gli eventuali problemi. Sarà oggetto delle valutazioni ambientali periodiche del PGRA individuare per gli indicatori ambientali alcuni valori obiettivo da raggiungere e/o di attenzione da non superare. La matrice di monitoraggio deve riportare gli indicatori/indici ambientali. Inoltre per ciascun indicatore dovranno essere riportati "valori storici" e "valore base" (riferiti ad un passato il più recente possibile). Tali valori sono utili a esplicitare trend per ciascun indicatore. Per gli indicatori si dovranno quindi riportare valori-obiettivo (target) a medio e lungo termine. Per ogni indicatore vanno anche calcolati target intermedi. La distanza dai target ambientali intermedi dei valori via via monitorati serve a rendicontare periodicamente le prestazioni ambientali del PGRA, così che eventuali deviazioni possono essere affrontate per tempo. In pratica la struttura e l'uso della matrice di monitoraggio sono semplici. Periodicamente il gruppo di monitoraggio deve:

- Inserire i nomi degli indicatori di monitoraggio in ciascuna riga;
- Considerare l'anno intermedia della verifica (valore I);
- Indicare i target intermedi attuali (valori della colonna e, cioè i valori stabiliti per l'anno in cui viene effettuata la verifica); in mancanza di altre modalità predefinite calcolare il target intermedio con la formula:

$$e = b + (c - b) (i - \text{"anno valore base"}) / (\text{anni di validità del programma})$$

- Riportare i valori attuali rilevati per gli indicatori (valori della colonna f);
- Calcolare gli indici di scostamento con la formula:

$$g = 100 (f - e) / \{ [b + (b - a) (i - \text{"anno valore base"}) / (i - s)] - e \} \text{ (valori in \% della colonna g)}$$

- Riportare i giudizi sintetici nel modo seguente:

g = buono se lo scostamento è basso, cioè $g < 10\%$

g = medio se lo scostamento è medio, cioè $10\% < g < 20\%$

g = cattivo se lo scostamento è alto, cioè $g > 20\%$.

- Condividere ed approvare formalmente la matrice di concerto con i soggetti con competenza ambientale.

Tabella - Matrice di monitoraggio degli effetti del programma

INDICATORI	VALORI DI PIANO					VALORI DI VERIFICA PERIODICA						
	a. Valore storico	anno	b. Valore base	anno	c. Target a medio termine	d. Target a lungo termine	e. Target attuale	anno	f. Valore attuale	anno	g. Indice scostam.%	h. Giudizio
Popolaz. esposta a eventi alluvionali												
Giorni caratterizzati da portate significative												
Superfici potenzialmente interessate												
Superfici di aree a pericolosità idraulica												
Superfici di aree a pericolosità geomorfologica												
Superfici effettivamente interessate da eventi												
Stato di qualità dei corpi idrici												
Stato di qualità delle acque marino-costiere												
Estensione delle di opere di difesa												
ecc.												

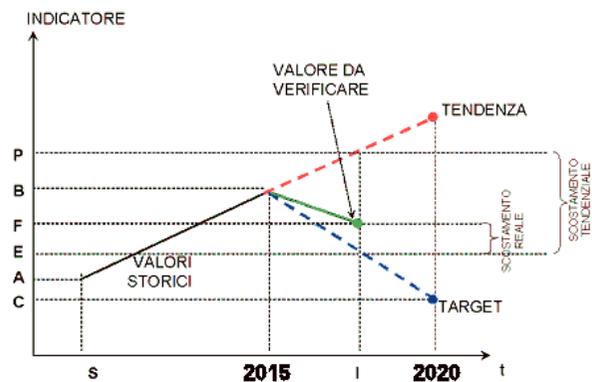


Figura. Scema logico delle per i valori della matrice di monitoraggio ambientale. Il giudizio per ciascun indicatore è proporzionale al gap, cioè al rapporto tra lo scostamento reale e quello tendenziale: le distanze dai valori-obiettivo prestabiliti quantificano il risultato ambientale del piano.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO PRINCIPALE

- AA.VV., 2011. VAS – Valutazione di Incidenza: Proposta per l’Integrazione dei conenuti. MATTM, MIBACT, ISPRA, Regioni e Province Autonome.
- Cagnoli P., 2010. VAS - Valutazione Ambientale Strategica. Fondamenti teorici e tecniche operative. Dario Flaccovio Editore.
- Clark R., Partidario M.R., 2000. Perspective on Strategic Ebvironmental Assessment, CRCLewis, Boca raton, FL.
- Cossu M., Fiorletti P., Pranzo S., 2010. Verso le linee guida sul monitoraggio VAS. MATTM e ISPRA.
- European Commission, 2003. Guidance on the implementation of Directive 2001/42/EC on the assessment of the effects of certain plans and programmes on the environment.
- European Commission, 2009, Report from the Commission on the application and effectiveness of the Directive on Strategic Environmental Assessment (Directive 2001/42/EC), COM/2009/469.
- European Commission, 2013, Guidance for Reporting under Floods Directive (2007/60/CE) N. 29: A compilation of reporting sheets adopted.
- Polizy L., Boccardi P., Andreolini P., Fiorletti P., Leone G., Pranzo S., Laniado E., 2012. Indicazioni metodologiche e operative per il monitoraggio VAS, MATTM, ISPRA, Politecnico di Milano.
- Regione Emilia-Romagna, 2009. Disciplinare tecnico per la manutenzione ordinaria dei corsi d’acqua naturali ed artificiali e delle opere di difesa della costa nei siti della rete Natura 2000 (SIC e ZPS). Delibera di Giunta Regionale n.667 del 2009.
- Regione Emilia-Romagna, 2012. Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica in Emilia-Romagna. Delibera di Giunta Regionale n. 246 del 2012.

GLOSSARIO

- **Alluvione.** Allagamento temporaneo di aree normalmente non coperte d’acqua dovuto ad eventi meteorologici. L’allagamento può avvenire anche con trasporto e mobilitazione di sedimenti. Sono alluvioni le inondazioni causate da laghi, corsi d’acqua naturali e artificiali e dal mare (ingressione marina).
- **Autorità competente** della stesura del Piano Di Gestione del Rischio di Alluvione. Sono competenti le Autorità di bacino distrettuali in coordinamento con le Regioni del Distretto Idrografico e con il Dipartimento Nazionale della Protezione civile. In attesa della piena operatività delle Autorità di bacino distrettuali la loro competenza è stata conferita alle Autorità di bacino nazionali, che svolgono funzioni di coordinamento all’interno del Distretto Idrografico, e alle Regioni.
- **Bacino idrografico** di un corso d’acqua. Comprende tutto il territorio che raccoglie le precipitazioni di pioggia e di neve che scorrendo sul terreno o sotto terra raggiungono quel corso d’acqua e i suoi affluenti. E’ detto anche bacino fluviale o bacino imbrifero. Il confine del bacino idrografico è segnato dalla linea spartiacque, la linea immaginaria che generalmente corre lungo il crinale dei rilievi montuosi. In ogni punto il corso d’acqua può essere rappresentato da una sezione ed è possibile individuare il sottobacino che raccoglie le acque che confluiscono in essa.
- **Danno potenziale** da alluvione. Danno che può essere arrecato dall’alluvione all’elemento che può essere potenzialmente coinvolto (esposto). Gli elementi considerati sono: la popolazione, le zone urbanizzate, i servizi, le infrastrutture, i beni ambientali, storici e culturali, le attività economiche, le zone produttive, gli impianti pericolosi e le aree protette. Il danno dipende dal valore dei beni esposti e dallo loro vulnerabilità all’alluvione considerata (ossia di quel tipo e con quella intensità). Per semplicità e omogeneità si è considerato il danno potenziale uguale al valore degli elementi esposti (vulnerabilità del 100%). Il danno viene misurato in numero di persone coinvolte, superficie delle aree

coinvolte, numero di ospedali, scuole e altre strutture importanti investite, ecc. Per la redazione delle mappe del rischio di alluvione si sono assunte 4 classi di danno (D4 danno potenziale molto elevato, D3 danno potenziale elevato, D2 danno potenziale medio, D1 danno potenziale moderato o nullo).

Direttive dell'Unione Europea. Sono atti emessi dalla Commissione dell'Unione Europea su temi che riguardano la tutela dell'ambiente e delle persone. Gli Stati europei hanno l'obbligo di tradurre con norme nazionali ogni direttiva (recepire), scegliendo il modo per adempiere agli obiettivi prefissati.

- **Distretto idrografico.** E' l'insieme del territorio e delle acque costiere definito dalla Direttiva Quadro delle Acque come unità principale per la gestione dei bacini idrografici ed è costituito da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle loro acque sotterranee e costiere.
- **Gestione del rischio di alluvioni.** Ha come obiettivo la riduzione delle inondazioni e dei loro effetti negativi. Si attua con la prevenzione, la protezione, la preparazione, la reazione alle emergenze, con il recupero e traendo insegnamento da ciò che è accaduto. La prevenzione si può ottenere attraverso pratiche sostenibili di uso del suolo e interventi non strutturali. La protezione mira a ridurre la frequenza delle alluvioni e il loro impatto in specifiche località. L'attività di informazione della popolazione sul rischio al quale è esposta e sui comportamenti da tenere in caso di alluvione costituisce la fase di preparazione. Un'adeguata reazione alle emergenze si ottiene elaborando dei piani di intervento che stabiliscano chi agisce e cosa va fatto quando si prevede o si verifica un'alluvione. Prevedendo misure e modalità con cui operare sulle aree colpite dopo che si è verificata un'alluvione è possibile ottenere un rapido ritorno alle condizioni normali attenuando gli effetti sociali ed economici sulle popolazioni colpite (recupero). Per evitare il riverificarsi di eventi simili, la gestione del rischio prevede l'analisi di ciò che è accaduto per trarre insegnamenti e mettere in atto misure correttive e migliorative.
- **Interventi non strutturali.** Sono i provvedimenti normativi e amministrativi previsti per la riduzione del rischio di alluvione e possono disciplinare l'utilizzo del territorio. Essi non comportano la realizzazione o la manutenzione di opere o la modificazione dello stato dei luoghi.
- **Interventi strutturali.** Interventi che comportano la realizzazione o la manutenzione di opere o la modificazione della morfologia e della copertura del terreno, quali argini, casse di espansione delle piene, tagli di vegetazione, ricostruzione di dune e di spiaggia, ecc.
- **Piano di Assetto Idrogeologico (PAI).** L'Italia possiede una legislazione sulla pianificazione di bacino dal 1989 con la Legge 183. Tale norma individuava i bacini idrografici come ambiti di pianificazione, programmazione e gestione per assicurare la difesa del suolo e la tutela delle acque. Veniva prevista l'istituzione delle Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali come strutture specializzate per la predisposizione dei Piani di Bacino. Si può affermare che la L.183/1989, oggi abrogata dal D.Lgs. 152/2006, abbia anticipato l'approccio e le modalità previste dalle più recenti direttive europee (Direttiva 2000/60/CE e Direttiva 2007/60/CE). Il Piano di Assetto Idrogeologico è lo stralcio del Piano di Bacino che si occupa di individuare e perimetrare le aree a rischio idrogeologico, di adottare misure di prevenzione e di programmare gli interventi di mitigazione del rischio. I PAI adottati rimangono validi e vigenti.
- **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).** E' l'insieme di misure e strumenti che riguardano tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni: la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale. Ha come obiettivo la riduzione delle conseguenze negative delle inondazioni attraverso l'attuazione prioritaria di interventi non strutturali e di azioni per la riduzione della pericolosità. E' predisposto dall'Autorità di bacino distrettuale e dalle Regioni del Distretto Idrografico, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento Nazionale di Protezione civile. In attesa della piena operatività delle Autorità di bacino distrettuali la loro competenza è stata conferita alle Autorità di bacino nazionali, che svolgono funzioni di coordinamento all'interno del Distretto Idrografico, e alle Regioni.
- **Rischio di alluvioni.** Esprime le potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da un'alluvione. Si

misura come il danno, quindi, a seconda dell'elemento che si considera, in vite umane, migliaia di euro, anni per ripristinare quanto perduto ecc. Nei piani di gestione sono definite 4 classi di rischio.

- **Tempo di ritorno.** E' utilizzato in campo tecnico per esprimere la frequenza con la quale un evento superiore ad una certa intensità si può verificare. Consente di valutare il pericolo associato ad una piena o ad una mareggiata perché rappresenta "quanto spesso" l'evento si può verificare. Quando una portata di massima piena (es. 1000 m³/s) ha tempo di ritorno 200 anni vuole dire che mediamente ogni 200 anni si verifica una piena con portata massima superiore a 1000 m³/s. E' importante sapere però che in 25 anni abbiamo ben il 12% di probabilità che la piena con tempo di ritorno 200 anni venga superata.
- **Vulnerabilità.** Viene riferita agli elementi esposti all'inondazione ed è una percentuale che esprime la quantità del valore perduto dagli elementi/beni che subiscono l'inondazione. In pratica dipende dalla capacità di resistere all'inondazione considerata. Nelle mappe del rischio la vulnerabilità è stata considerata, per semplicità e omogeneità, pari al 100%.