

Rischio idrogeologico

2009 Relazione
sullo Stato dell'Ambiente
della Regione Emilia-Romagna

PRESENTAZIONE

La Regione persegue la realizzazione di un sistema di sicurezza territoriale in cui le funzioni di difesa del suolo, di difesa della costa e di bonifica risultino strettamente interrelate, riconoscendo il ruolo fondamentale della pianificazione e della programmazione improntate alla massima integrazione tra gli enti ed i soggetti presenti sul territorio, nel rispetto del principio di sussidiarietà riconosciuto dal Trattato di Maastricht.

RISCHIO IDRAULICO

Il dissesto che coinvolge la rete idrografica assume, sul territorio regionale, connotazioni e rilevanze diverse in dipendenza del contesto territoriale e della consistenza e strategicità degli elementi antropici presenti.

La gravosità delle condizioni di rischio cui sono sottoposte le popolazioni, gli insediamenti, le infrastrutture e l'ambiente risulta evidente se vengono esaminate la ricorrenza e la diversità degli eventi critici che si sono verificati negli ultimi anni, dalle piene del Po del 1996 e del 2000, agli eventi di dissesto idraulico e idrogeologico che hanno interessato i corsi d'acqua e i versanti nel 2002 e nel 2004, fino ai fenomeni di esondazione che sempre più frequentemente coinvolgono il reticolo minore naturale e di bonifica e le reti di drenaggio urbano a seguito di precipitazioni intense e localizzate, come si è verificato nel corso del 2008 e all'inizio del 2009.

Molto è stato fatto attraverso la pianificazione di bacino e l'adozione di norme specifiche che hanno disposto criteri, indirizzi e limiti alle destinazioni d'uso del territorio nelle aree a rischio idraulico in funzione delle caratteristiche del territorio. A questo si aggiungono la realizzazione di nuove opere di difesa e il potenziamento di quelle esistenti mirate alla mitigazione del rischio nelle aree più vulnerabili.

Da un punto di vista pianificatorio e progettuale è adesso più che mai necessario portare avanti un approccio integrato alla difesa idraulica del territorio, anche in vista della futura applicazione delle Direttive Comunitarie 2000/60 e 2007/60, che fanno dell'interdisciplinarietà e della conoscenza approfondita di tutte le peculiarità del territorio uno degli elementi di forza nell'ambito delle politiche per la salvaguardia di persone, beni e ambiente.

RISCHIO DA FRANA

L'Emilia-Romagna è una delle regioni più franose d'Italia con circa il 20% del territorio collinare e montano interessato da circa 70.000 frane di cui un terzo attive o riattivatisi negli ultimi 20 anni. Di queste frane più di 300 sono state perimetrate ed inserite nei piani di bacino in quanto a rischio molto elevato o elevato.

Ciò condiziona inevitabilmente lo sviluppo urbano e infrastrutturale delle comunità locali, causando diffusi danni ma fortunatamente poche vittime, grazie alla cinematica generalmente lenta dei fenomeni franosi presenti nel territorio regionale.

La grande maggioranza dei danni causati da movimenti franosi avviene per la riattivazione di corpi di frana già esistenti su cui in molti casi sono stati edificati centri abitati e infrastrutture, per la mancanza di una memoria storica o per un'errata valutazione della pericolosità dei siti il più delle volte poco acclivi, spesso coltivati e complessivamente "invitanti" ai fini edificatori.

Ai fini della sicurezza territoriale l'aspetto più importante è, dunque, l'interferenza fra i fenomeni franosi e gli insediamenti, le infrastrutture e le attività antropiche, che determina condizioni di rischio variabili, connesse alla pericolosità dell'evento e al valore degli elementi antropici esposti.

La sicurezza dei versanti è oggi affrontata attraverso un approccio più corretto e adeguato, basato sul principio della riduzione del rischio e della prevenzione, che si fonda sulla pianificazione di bacino e sulla integrazione con le altre politiche territoriali.

RISCHI COSTIERI

Il sistema litoraneo della regione Emilia-Romagna è costituito da una sottile fascia di spiaggia bassa e sabbiosa che, nel settore centro-settentrionale, presenta nel suo immediato entroterra circa 160.000 ettari di territorio con quote al di sotto del livello del mare.

Nel corso del '900, in particolare nella seconda metà, questo sistema è stato oggetto di una profonda trasformazione che ne ha cambiato radicalmente gli originari caratteri paesaggistico-ambientali, lo ha irrigidito, con insediamenti ed infrastrutture, e reso estremamente fragile.

A causa dell'intenso sviluppo turistico e demografico, le dune sono state in gran parte spianate per far posto a una serie quasi ininterrotta di strutture balneari, alberghiere ed urbane che oggi occupano complessivamente circa 85 km di

fronte mare, di cui 60 km praticamente ininterrotti da Lido di Classe a Gabicce Mare.

L'intenso sfruttamento delle risorse del sottosuolo (estrazione di acqua e metano), dal secondo dopoguerra in avanti, ha fortemente accentuato il naturale fenomeno di subsidenza di questo territorio, contribuendo ad incrementare i fenomeni erosivi e le condizioni di rischio di ingressione marina nella fascia costiera.

Solo grazie ad una serie di provvedimenti normativi e strutturali, sia nazionali, sia regionali, che hanno regolamentato lo sfruttamento di tali risorse, si è ottenuta una forte riduzione dei tassi di abbassamento del terreno (subsidenza) che, tuttavia, in alcune zone sono ancora sensibilmente superiori ai valori caratteristici del fenomeno naturale.

Sul finire degli anni '70 i processi erosivi e gli episodi di ingressione marina hanno cominciato a rappresentare una seria minaccia per il territorio, per gli abitati e per lo sviluppo dell'economia turistico-balneare.

Per contrastare il diffondersi dei processi erosivi lungo tutta la costa regionale, lo Stato aveva realizzato a partire dagli anni '50 e soprattutto nel periodo 1960-1980, decine di chilometri di opere di difesa rigida, per un totale di circa 60 km, di cui circa 40 km rappresentati da scogliere parallele emerse.

Nonostante la competenza in materia di difesa delle coste sia passata dallo Stato alle Regioni solo nel 2001, la Regione Emilia-Romagna iniziò ad occuparsi del problema fin dagli anni '70, dotandosi di una legge specifica per la difesa della costa (L.R. 7/1979) che evidenziava, tra l'altro, l'esigenza di approfondire studi e monitoraggi per la conoscenza e la gestione dei litorali. Da questa legge è disceso il primo Piano Costa, formulato nel 1980-81 e approvato dalla Regione con Delibera n. 1574 del 6/4/1983, che ha rappresentato il riferimento dell'azione regionale per la difesa della costa nei decenni successivi. In questo documento veniva già contemplato il ripascimento delle spiagge come una delle misure più idonee per il contrasto dell'erosione.

Come programmato nel Piano, a partire dai primi rilievi del 1984 è stato avviato il monitoraggio della costa articolato in 3 reti di controllo: batimetrie, subsidenza, linea di riva. Tale sistema, successivamente migliorato e potenziato, è ancora oggi il riferimento per il monitoraggio costiero.

| PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI | |
|---|---|
| R.D. 523/1904 | Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie. |
| L. 445/1908 | Legge concernente i provvedimenti a favore della Basilicata e della Calabria. |
| D.Lgs. 1010/1948 | Autorizzazione al Ministero dei Lavori Pubblici a provvedere a sua cura e spese, ai lavori di carattere urgente ed inderogabile dipendenti da necessità di pubblico interesse determinate da eventi calamitosi. |
| L.R. 27/1974 | Interventi della Regione in materia di opere idrauliche nei corsi d'acqua dell'Emilia-Romagna. |
| L.R. 7/1979 | Interventi della Regione Emilia-Romagna per la difesa della costa adriatica ai fini ambientali, turistici e di protezione degli insediamenti civili e produttivi. |
| L.R. 42/1984 | Nuove norme in materia di Enti di bonifica. Delega di funzioni amministrative. |
| L.R. 16/1987 | Disposizioni integrative della LR 2 agosto 1984, n. 42 "Nuove norme in materia di enti di bonifica - Delega di funzioni amministrative". |
| D.Lgs. 112/1998 | Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della L. 15 marzo 1997, n. 59. |
| L.R. 3/1999 | Riforma del sistema regionale e locale. |
| L.R. 20/2000 | Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio. |
| Direttiva 2000/60/CE | Direttiva quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. |
| L.R. 42/2001 | Istituzione dell'Agenzia Interregionale del fiume Po (AIPO). |
| L.R. 7/2004 | Disposizioni in materia ambientale. Modifiche ed integrazioni a leggi regionali. |
| L.R. 17/2004 - art.29 (e s.m.i.) | Legge finanziaria Art. 29 – Interventi ed opere di difesa della costa. |
| D.C.R. 645/2005 | Delibera del Consiglio Regionale Approvazione delle linee guida per la gestione integrata delle zone costiere (GIZC). |
| D.Lgs. 152/2006 | Norme in materia ambientale. |
| Direttiva 2007/60/CE | Direttiva quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni. |
| L.R. 5/2009 | Rideterminazione dei comprensori di bonifica e riordino dei consorzi. |

CHE COSA STA ACCADENDO?

RISCHIO IDRAULICO

Il complesso assetto della rete idrografica naturale ed artificiale, la consistenza e la distribuzione degli insediamenti, delle infrastrutture e delle attività produttive sono i fattori che concorrono a determinare le condizioni di rischio idraulico cui è esposto il territorio dell'Emilia-Romagna.

Nelle aree di pianura il reticolo naturale e quello di bonifica assumono connotati di forte artificialità strutturale, il primo per la progressiva arginatura degli alvei che ha irrigidito la naturale evoluzione degli stessi, il secondo per sua stessa natura.

A parte il fiume Po, caratterizzato dalla presenza, all'interno degli argini maestri, di ampie aree golenali in cui le piene possono trovare uno sfogo, i tratti fluviali interessati dalla presenza di argini presentano, per lo più, alvei canalizzati con sezioni regolari che trasferiscono verso valle le onde di piena senza laminazione. In queste aree il rischio idraulico si può manifestare per tracimazione o rottura di argini determinate dall'insufficiente capacità di smaltimento delle acque o da impreviste e locali criticità.

Il difetto di efficienza del sistema idrografico dipende strettamente dall'uso che si è fatto nel passato del territorio e delle sue risorse ed è, in particolare, imputabile all'artificialità strutturale del reticolo idrografico, all'impermeabilizzazione di ampie porzioni di territorio ed all'inadeguatezza della rete di bonifica rispetto alle necessità di sicurezza di un territorio che, negli ultimi decenni, ha profondamente modificato il suo assetto urbano e colturale. A questi elementi va inoltre aggiunta la perdita di efficienza del complessivo sistema di smaltimento delle acque a causa delle riduzioni di pendenza dei corsi d'acqua per effetto della subsidenza.

Nelle aree di montagna i corsi d'acqua presentano invece caratteristiche di naturalità, sebbene si collochino in alcuni casi in un contesto fortemente antropizzato, con presenza di centri abitati, infrastrutture, attività produttive che si sono sviluppate sui terrazzi fluviali e, quindi, in aree potenzialmente soggette a fenomeni di esondazione. In generale, la sicurezza idraulica e la stabilità dei versanti sono strettamente legate: l'equilibrio dei profili di fondo e delle sponde dei corsi d'acqua è infatti condizione necessaria ad evitare erosioni destabilizzanti al piede dei pendii.

In questo contesto è necessario citare il reticolo idrografico minore, che negli anni passati è stato spesso soggetto a interventi di tombinamento, deviazione, artificializzazione a causa della crescente domanda di trasformazione urbanistica del territorio. Esso risulta sempre più di frequente inadeguato a sopportare le attuali condizioni di deflusso, divenute più gravose a causa dei cambiamenti di uso del suolo, spesso accompagnati da interventi che aumentano l'estensione di aree impermeabilizzate. La rete minore, inoltre, risente in modo più marcato rispetto ai corsi d'acqua di maggiore dimensione degli eventi piovosi di forte intensità e localmente concentrati, che si presentano sempre più frequentemente in tutto il corso dell'anno.

Alla rete naturale si affianca infine quella di bonifica, avente funzione di scolo e irrigua, che rappresenta un elemento fortemente caratterizzante della pianura emiliano-romagnola con la sua lunghezza di circa 18'500 km.

Tale complesso e articolato reticolo viene messo a sistema dalla pianificazione di bacino che analizza le problematiche e le criticità in un'ottica di bacino idrografico e individua per ciascun corso d'acqua un insieme di tutele e vincoli attraverso la delimitazione delle fasce fluviali.

Attraverso il sistema di tutele previsto dalla pianificazione di bacino e l'attuazione degli interventi da essa indicati, le condizioni di efficienza e funzionalità della rete idrografica stanno raggiungendo gli obiettivi di sicurezza delineati nei Piani Stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

RISCHIO DA FRANA

La grande quantità di frane – circa 70.000 censite dalla cartografia regionale, di cui almeno 4000 con volumi sull'ordine di grandezza dei milioni di metri cubi, è imputabile alla natura prevalentemente argillosa dell'Appennino emiliano-romagnolo.

La propensione al dissesto dell'Appennino dipende fondamentalmente dall'abbondanza di rocce argillose ad assetto caotico. I terreni argillosi subiscono, a contatto con l'acqua, un rapido deterioramento delle proprie caratteristiche meccaniche deformandosi plasticamente sino a determinare la mobilitazione di interi versanti o di porzioni di essi e inducendo spesso instabilità anche su zone adiacenti non costituite da argille. Di conseguenza, le frane appenniniche più diffuse sono scorrimenti roto-traslativi e colate. Scarsamente rappresentati sono i crolli da pareti rocciose, sia pure estremamente pericolosi, che rappresentano meno del 1% circa della superficie totale in frana ma che interferiscono a volte pesantemente con la viabilità.

La maggior parte dei fenomeni franosi che interessano i versanti appenninici sono riattivazioni di frane già esistenti e ciò consente, attraverso una buona conoscenza della localizzazione dei corpi di frana, di individuare le aree dove si ha una maggiore probabilità che i fenomeni di instabilità si possano ripetere anche espandendosi alle aree immediatamente limitrofe.

Ai fini della sicurezza territoriale l'aspetto più importante è l'interferenza fra i fenomeni franosi e gli insediamenti, le

infrastrutture e le attività antropiche. Tale interferenza determina condizioni di rischio variabili (classificato in “moderato”, “medio”, “elevato” e “molto elevato”, secondo gli indirizzi normativi vigenti), connesse alla pericolosità dell’evento, intesa come probabilità di accadimento del movimento franoso, e al valore degli elementi antropici esposti. In Emilia-Romagna le condizioni di rischio riguardano solo una parte del numero complessivo dei dissesti censiti e solo alcuni di questi determinano condizioni di rischio “elevato” o “molto elevato”.

La persistenza delle frane e la loro lenta evoluzione hanno reso possibile inoltre la loro mappatura, a scopo di pianificazione e per interventi di sistemazione e di protezione civile. E’ attualmente disponibile la cartografia delle frane a scala 1:10.000 sull’intero territorio regionale.

RISCHI COSTIERI

Nonostante la situazione odierna del litorale risenta degli effetti dell’eccessivo sfruttamento del territorio avvenuto nei decenni passati, si individuano segnali di miglioramento legati agli effetti delle politiche regionali.

I tratti di litorale critici per erosione, infatti, nel periodo 2000-2007 si sono praticamente dimezzati a partire dai complessivi 37 km all’inizio del periodo considerato. Tale risultato è stato determinato dai numerosi interventi di ripascimento realizzati dalla Regione, per un ammontare, nel periodo di riferimento, di quasi 5 milioni di metri cubi di sabbia prelevati da diverse fonti, e dalle nuove pratiche di gestione dei litorali derivanti dalle Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere (Delibera CR 645/2005).

In merito alle nuove strategie di difesa della costa, il cambiamento di rotta è avvenuto negli anni ’80 quando, sono stati avviati i primi interventi di ripascimento delle spiagge, inizialmente e fino alla fine degli anni ’90 con il prevalente uso di sabbie da cava (85% del totale portato a ripascimento) e successivamente (2000-2007) con il progressivo sviluppo dell’utilizzo di sabbie da accumuli costieri e sottomarini (complessivamente il 67% del totale nel periodo) e la diminuzione di quelle da cava (ridotte al 16% nello stesso periodo).

Accanto a questi interventi si è anche potenziata l’attività di monitoraggio dei fenomeni, attraverso l’uso di nuove tecnologie, come il rilievo dei dati meteomarini attraverso la boa ondometrica ‘Nausicaa’, la tecnica PSInSAR per il controllo della subsidenza, i rilievi altimetrici con tecniche Lidar, i rilievi batimetrici con tecnologia multibeam, le videoriprese con tecnologia Argus.

Malgrado queste nuove risorse messe in campo non sono mancati, negli ultimi anni, eventi meteomarini che hanno provocato forti danni alle spiagge e alle infrastrutture. Ad esempio, le mareggiate dell’inverno 2008-2009 hanno causato una perdita di sabbia complessiva dalle spiagge emerse stimata in circa 560.000 metri cubi e determinato un fabbisogno finanziario stimato intorno ai 10 milioni di Euro per ripristinare i profili di spiaggia e per altri interventi di ricostruzione delle opere di difesa a mare e idrauliche danneggiate.

Questi dati indicano che l’azione regionale deve essere costante nel tempo e, soprattutto, deve poter disporre di adeguate risorse finanziarie in ragione dell’importanza del sistema litorale come sistema di difesa dei territori interni (fra cui circa 160.000 ettari al di sotto del livello del mare), e in ragione dell’importanza economica dell’industria turistica che rappresenta circa l’8% del PIL regionale.

La Regione, a fronte di ciò, si sta attivando da una parte dotandosi di strumenti di previsione e prevenzione dei rischi a supporto dei programmi di pianificazione territoriale e delle procedure di protezione civile, dall’altra gestendo adeguatamente le ingenti riserve di sabbia disponibili per fronteggiare l’erosione. Queste riserve sono gli accumuli sottomarini medio adriatici individuati negli anni ’80 e ’90 e già sfruttati nei due grandi interventi di ripascimento realizzati dalla Regione (complessivamente 1,6 milioni di metri cubi di sabbia portati a ripascimento nel 2002 e 2007), ed un deposito recentemente individuato (gennaio 2008) al largo di Rimini, che insieme ammontano a più di 300 milioni di metri cubi, in parte utilizzabili per ripascimenti della spiaggia emersa ed in parte per quelli della spiaggia sommersa. A questa quantità vanno sommate le risorse di sabbia degli accumuli costieri (spiagge in marcato avanzamento, accumuli presso opere portuali e di difesa, accumuli in corrispondenza delle bocche fluviali e dei porti), e le risorse provenienti dall’entroterra (eventuali scavi per interventi edilizi e portuali, eventuale dragaggio di bacini idrici, cave di prestito).

Lista indicatori

| | NOME INDICATORE / INDICE | COPERTURA | | PAG |
|---------|---|---------------------|-----------------------|-----|
| | | SPAZIALE | TEMPORALE | |
| STATO | Indice di franosità provinciale e comunale | Appennino regionale | aggiornamento al 2009 | 476 |
| | Numero di nuovi eventi franosi | Appennino regionale | 2005-2009 | 478 |
| | Indice di Pericolosità idraulica | Regione | aggiornamento al 2009 | 480 |
| | Indice del Reticolo di bonifica | Pianura regionale | aggiornamento al 2009 | 482 |
| | Indice di Criticità idraulica | Regione | aggiornamento al 2009 | 484 |
| | Lunghezza complessiva tratti costieri critici | Costa regionale | 2000-2006 | 487 |
| | Volumi di sabbia accumulati o erosi | Costa regionale | 2000-2006 | 489 |
| | Ampiezza della spiaggia emersa | Costa regionale | aggiornamento al 2005 | 491 |
| | Sviluppo complessivo dune costiere | Costa regionale | aggiornamento al 2005 | 494 |
| IMPATTO | Lunghezza di strade interessate da frane attive e quiescenti | Appennino regionale | aggiornamento al 2008 | 497 |
| | Numero di edifici censiti al catasto interessati da frane attive e quiescenti | Appennino regionale | aggiornamento al 2008 | 500 |

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Indice di franosità provinciale e comunale |
|--------------------------|--|
| DPSIR | Stato |
| UNITA' DI MISURA | Percentuale |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Appennino emiliano-romagnolo |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | Aggiornamento al 2008 |

Descrizione dell'indicatore

Rappresenta la frazione del territorio di ciascuna provincia, o di ciascun comune, interessato da accumuli di frane cartografabili alla scala 1:10.000 (attivi e quiescenti). Il valore rappresenta la frazione "minima" delle aree effettivamente dissestate in quanto non vengono generalmente comprese le aree di distacco ed i numerosi dissesti minori che, per le loro dimensioni, non riescono ad essere cartografati alla scala 1:10.000. Per ogni provincia o comune vengono riportati due valori percentuali: il primo relativo al rapporto con l'area dell'intera provincia o comune, il secondo con l'area del solo territorio appenninico, con esclusione sia delle aree di pianura, in senso stretto, sia delle pianure vallive.

Scopo dell'indicatore

È ampiamente dimostrato che nel territorio regionale le frane avvengono principalmente per riattivazione di accumuli di frana preesistente. Pur non rappresentando una probabilità di riattivazione futura, l'indice di franosità costituisce un buon indicatore della predisposizione al dissesto di un territorio e, pertanto, della pericolosità idrogeologica dello stesso.

Dati

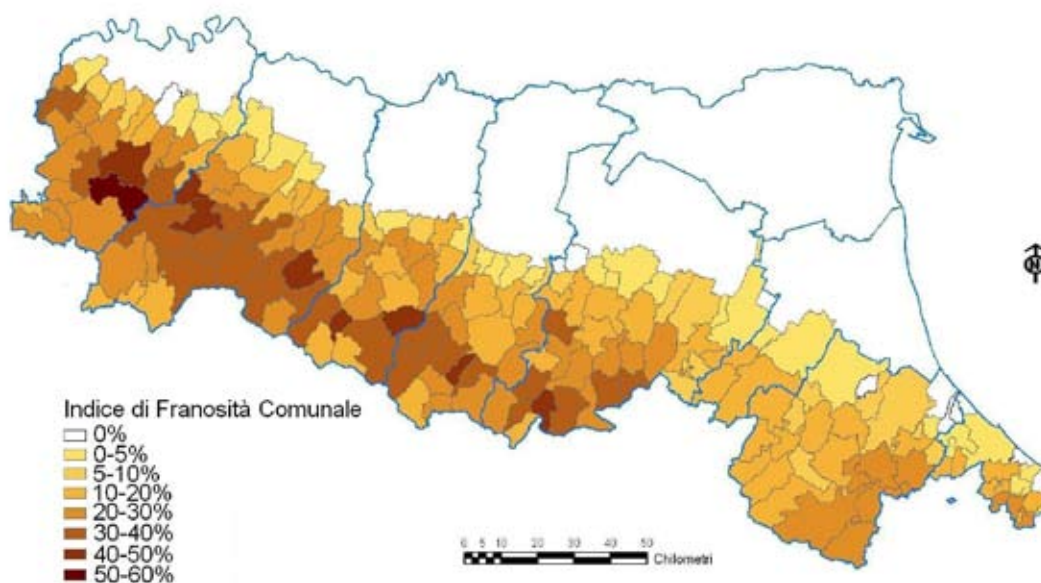


Figura 1: Indice di franosità comunale relativo alle frane attive e quiescenti (indice calcolato solo su aree collinari e montane)

Fonte: Regione Emilia-Romagna

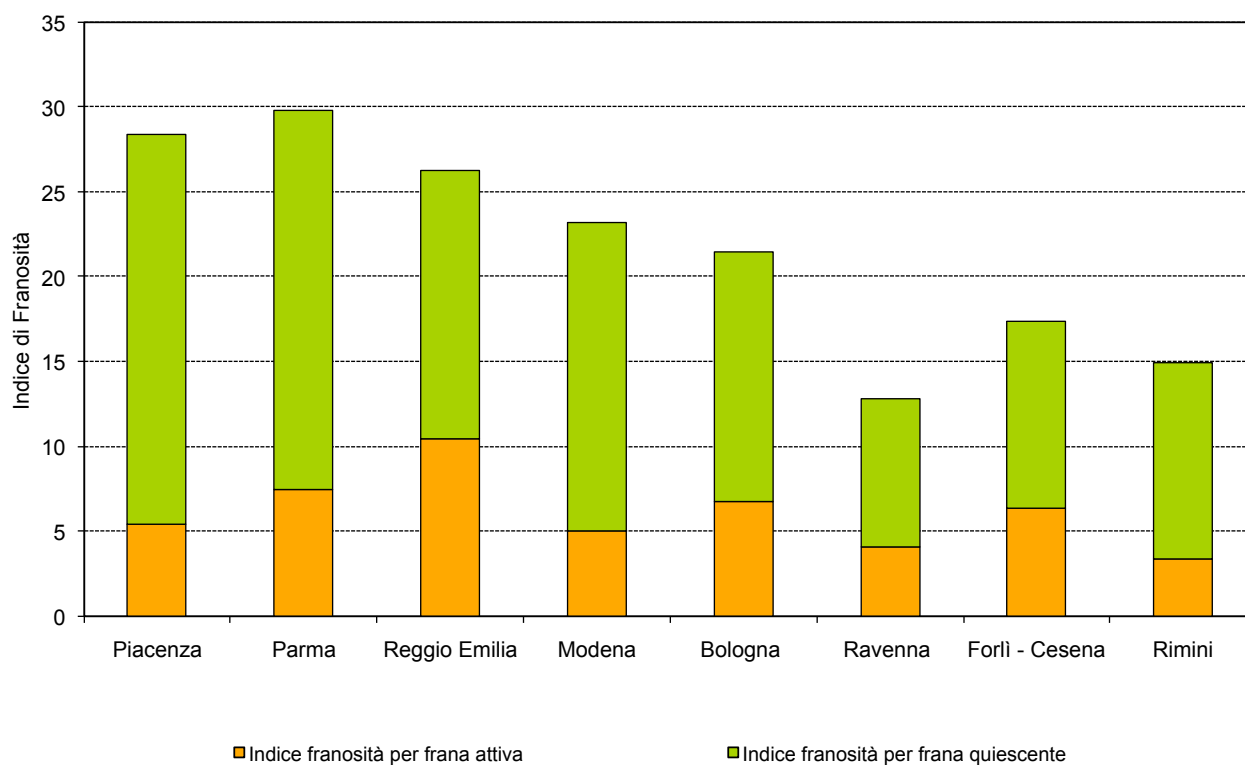


Figura 2: Indice di franosità provinciale relativo alle frane attive e quiescenti (indice calcolato solo su aree collinari e montane)

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

L'indice di franosità è legato strettamente alla natura dei terreni. Il medio Appennino emiliano presenta gli indici di franosità più alti per la netta prevalenza di litologie argillose che favoriscono lo sviluppo di frane e smottamenti. Sul crinale appenninico e nella Romagna gli indici sono più bassi, ad esclusione del bacino del Savio e del Marecchia. Il Comune con indice di franosità maggiore è Farini (PC), che supera il 50% del territorio coperto da accumuli di frana.

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Numero di nuovi eventi franosi |
|--------------------------|---------------------------------------|
| DPSIR | Stato |
| UNITA' DI MISURA | N. eventi |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna ed Enti locali |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Appennino emiliano-romagnolo |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2005-2009(Febbraio) |

Descrizione dell'indicatore

Rappresenta il numero di nuovi eventi franosi di cui è pervenuta notizia o segnalazione alla Regione Emilia – Romagna (2005 - febbraio 2009). Il numero è sicuramente sottostimato rispetto alla realtà in quanto non tiene conto di dissesti di piccola entità, senza danni per beni e persone. Le segnalazioni infatti nella grande maggioranza dei casi vengono effettuate dagli Enti Locali al fine di accedere a pronti interventi su strade o a interventi di Protezione civile. Il numero dei dissesti che si riattivano nell'ambiente naturale senza produrre particolari danni se non a colture agricole è difficilmente stimabile ma sicuramente notevolmente maggiore.

Scopo dell'indicatore

Rappresentare in maniera sintetica l'entità dei dissesti che sicuramente necessitano di intervento a breve termine in quanto interessanti manufatti o infrastrutture danneggiati o minacciati.

Dati

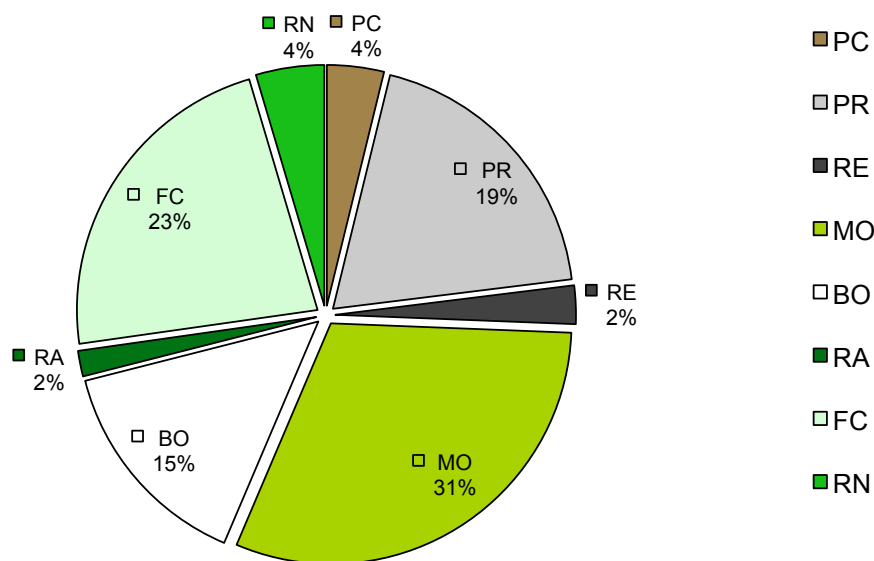


Figura 3: Ripartizione percentuale su base provinciale di nuovi eventi franosi (2005 - febbraio 2009)

Fonte: Regione Emilia-Romagna

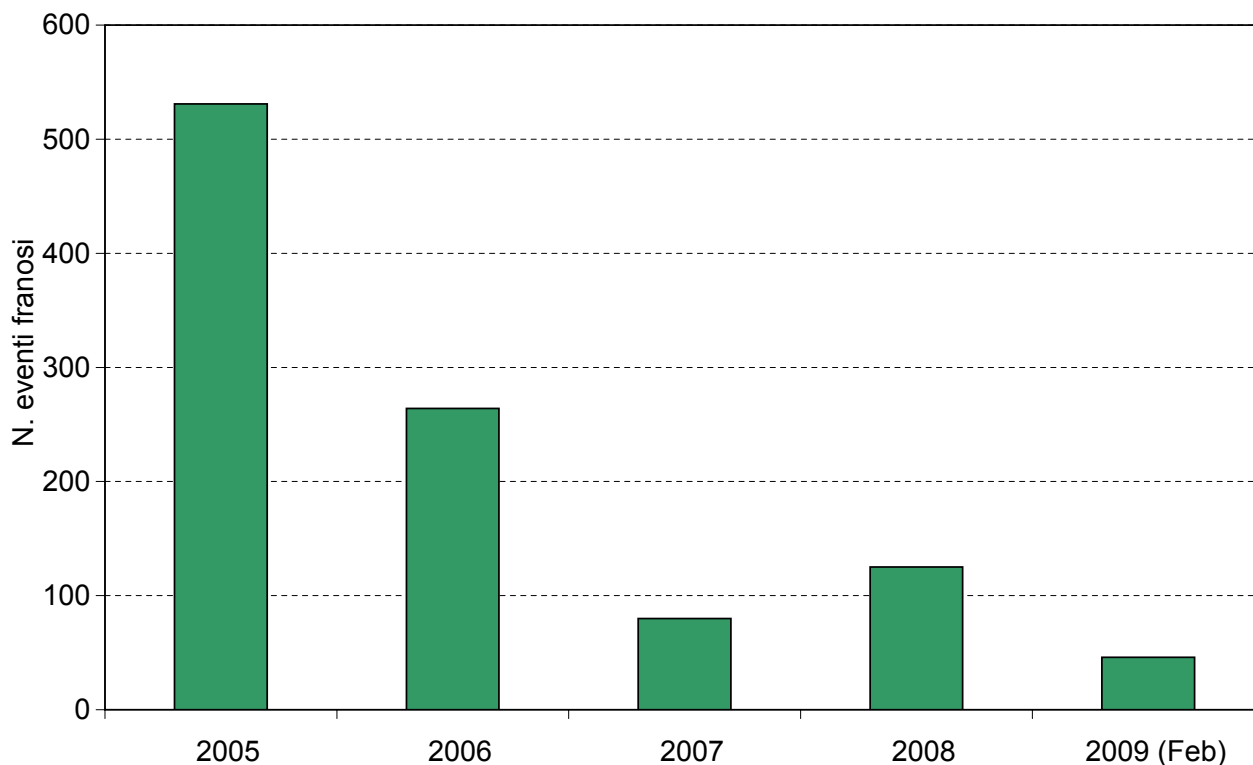


Figura 4: Numero di nuovi eventi franosi suddivisi per anno

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Nel periodo considerato (2005 - 2009) appaiono interessate da nuovi dissesti in modo particolare le Province di Parma, Modena e Forlì-Cesena. E' da segnalare che il numero dei nuovi eventi franosi è strettamente legato al verificarsi di condizioni meteorologiche critiche solitamente legate a piogge e nevicate intense. La relativamente bassa percentuale di nuovi dissesti segnalati in alcune province (Piacenza e Reggio Emilia) territorialmente fragili e predisposte al dissesto è dovuta alla mancanza di eventi meteo scatenanti frane durante il periodo considerato. Nel 2009 a partire dal Febbraio fino al Maggio si sono verificati ulteriori 300 eventi di frana causati da piogge persistenti, localizzati in prevalenza nella parte occidentale della regione, i cui dati, per ragioni tecnico-operative, non sono ancora stati validati e inseriti nel database regionale e quindi non considerati nelle presenti tabelle e grafici.

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Indice di Pericolosità idraulica |
|--------------------------|----------------------------------|
| DPSIR | S |
| UNITA' DI MISURA | adimensionale |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Regione |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | Aggiornamento al 2009 |

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore è stato determinato considerando la media pesata tra la superficie occupata dalle fasce fluviali come delimitate dai vigenti PAI (involuppo della superficie di alveo attivo zonizzato e delle fasce ad elevata e media probabilità di inondazione) e l'estensione dei tratti arginati.

Scopo dell'indicatore

Caratterizzare la rete rendendo conto della presenza sul territorio sia di aree ad elevata e media probabilità di esondazione della rete idrica naturale, sia di argini classificati di II categoria (o di rilevati a tale tipologia riconducibili, v. DGR 849/1998), solitamente ricadenti in territori fortemente antropizzati.

Dati

| Provincia | Indice "Pericolosità idraulica" |
|-----------|------------------------------------|
| | [adim] |
| PC | 69,2 |
| PR | 87,3 |
| RE | 43,8 |
| MO | 39,3 |
| BO | 76,9 |
| FE | 39,1 |
| RA | 64,9 |
| FC | 21,3 |
| RN | 14,0 |

Tabella 1: Indice di "Pericolosità idraulica"

Fonte: Regione Emilia-Romagna

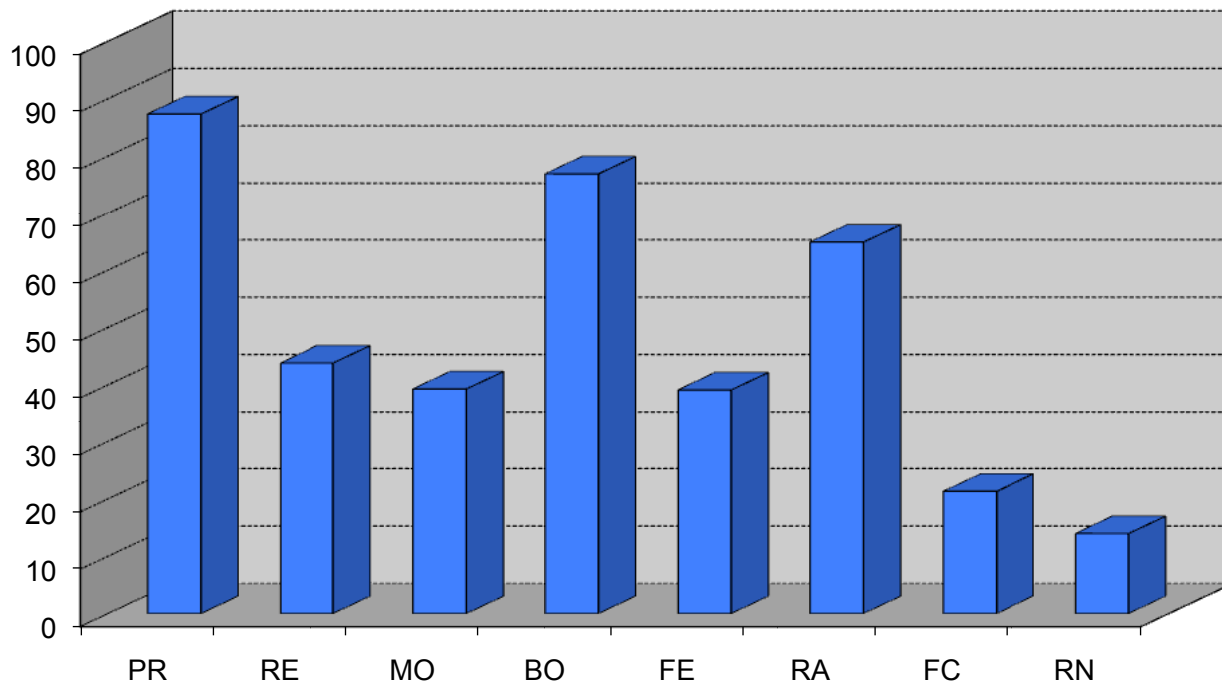


Figura 5: Indice di "Pericolosità idraulica"

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Il dato permette di individuare le zone del territorio regionale nelle quali la pericolosità associata al reticolo idrografico naturale, caratterizzato o meno dalla presenza di arginature, è più rilevante.

I valori più elevati dell'indice si riferiscono alle province di Parma e Bologna, nelle quali si riscontra sia una maggiore estensione delle zone soggette alla probabilità di esondazione, sia la presenza di un esteso sistema arginale che, sebbene costituisca una valida difesa dalle alluvioni, qualora non sia adeguatamente monitorato e sottoposto ad idonee attività di manutenzione, può essere soggetto ai rischi di collasso e sifonamento.

STATO

Scheda indicatore

| | |
|---------------------------------|--|
| NOME DELL'INDICATORE | Indice del Reticolo di bonifica |
| DPSIR | S |
| UNITA' DI MISURA | adimensionale |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Territorio regionale di pianura |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | Aggiornamento al 2009 |

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore è stato determinato sulla base del valore della superficie drenata per chilometro di canale (di scolo e promiscuo) e della portata totale sollevata dagli impianti idrovori esistenti.

Scopo dell'indicatore

Caratterizzare la rete dei canali di bonifica fornendo una misura della loro capacità di smaltire il carico idraulico della pianura da essi drenata.

Dati

| Provincia | Indice "Reticolo di bonifica" |
|-----------|----------------------------------|
| | [adim] |
| PC | 39,67 |
| PR | 40,97 |
| RE | 40,09 |
| MO | 41,19 |
| BO | 64,62 |
| FE | 91,95 |
| RA | 36,72 |
| FC | 34,53 |
| RN | 37,74 |

Tabella 2: Indice di "Reticolo di bonifica"

Fonte: Regione Emilia-Romagna

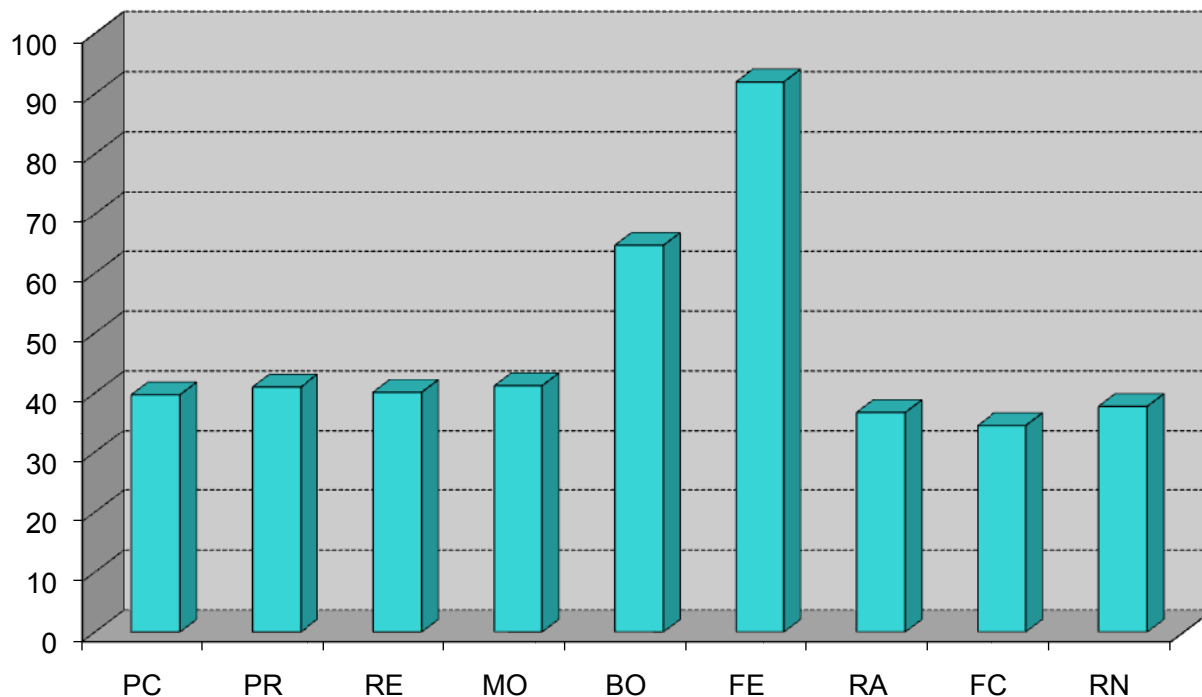


Figura 6: Indice di "Reticolo di bonifica"

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

I dati mostrano che le province di Ferrara e Bologna sono contraddistinte sia da una maggiore densità di opere di bonifica, sia, di conseguenza, da maggiori criticità legate all'efficienza dello scolo delle acque: esaminando i dati di partenza si rileva, infatti, che nei territori delle due province sono in funzione impianti idrovori per una portata sollevabile complessiva pari a 818 m³/s, pari al 63% del totale regionale, e che è presente una rete di canali di scolo e promiscui di lunghezza pari a circa 5.100 km, corrispondente al 27% del totale regionale, con sezioni medie nettamente più ampie rispetto a quelle che caratterizzano i canali delle altre province.

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Indice di Criticità idraulica |
|--------------------------|-------------------------------|
| DPSIR | S |
| UNITA' DI MISURA | adimensionale |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Regione |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | Aggiornamento al 2009 |

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore è stato ottenuto come media pesata dei due indicatori "Pericolosità idraulica" e "Reticolo di bonifica": i pesi attribuiti ai due indicatori di partenza sono stati determinati in base all'assunto che risulta più rilevante la criticità dovuta alla elevata e media probabilità di esondazione della rete idrica naturale e alla presenza di argini classificati di seconda categoria rispetto a quella attribuibile al reticolo di bonifica, sia in ragione della natura dei luoghi interessati (nel primo caso territori fortemente antropizzati, nel secondo principalmente aree adibite ad attività agricole e insediamenti sparsi) sia alla tipologia e durata dei fenomeni naturali (nel primo caso piene impulsive, di breve durata, di grande energia d'urto, nel secondo piene interessanti volumi inferiori e di maggiore durata). Il risultato ottenuto, espresso graficamente in Figura 8, è stato riportato a 5 classi di criticità crescente da 1 a 5.

Scopo dell'indicatore

Caratterizzare in modo sintetico il territorio regionale dal punto di vista dell'esposizione al rischio idraulico, tenendo conto delle criticità indotte sia dalla rete naturale, sia da quella di bonifica.

Dati

| Provincia | Indice "Criticità idraulica" |
|-----------|---------------------------------|
| | [adim] |
| PC | 68,44 |
| PR | 83,37 |
| RE | 48,19 |
| MO | 44,93 |
| BO | 82,73 |
| FE | 61,36 |
| RA | 63,98 |
| FC | 28,35 |
| RN | 23,50 |

Tabella 3: Indice di "Criticità idraulica"

Fonte: Regione Emilia-Romagna

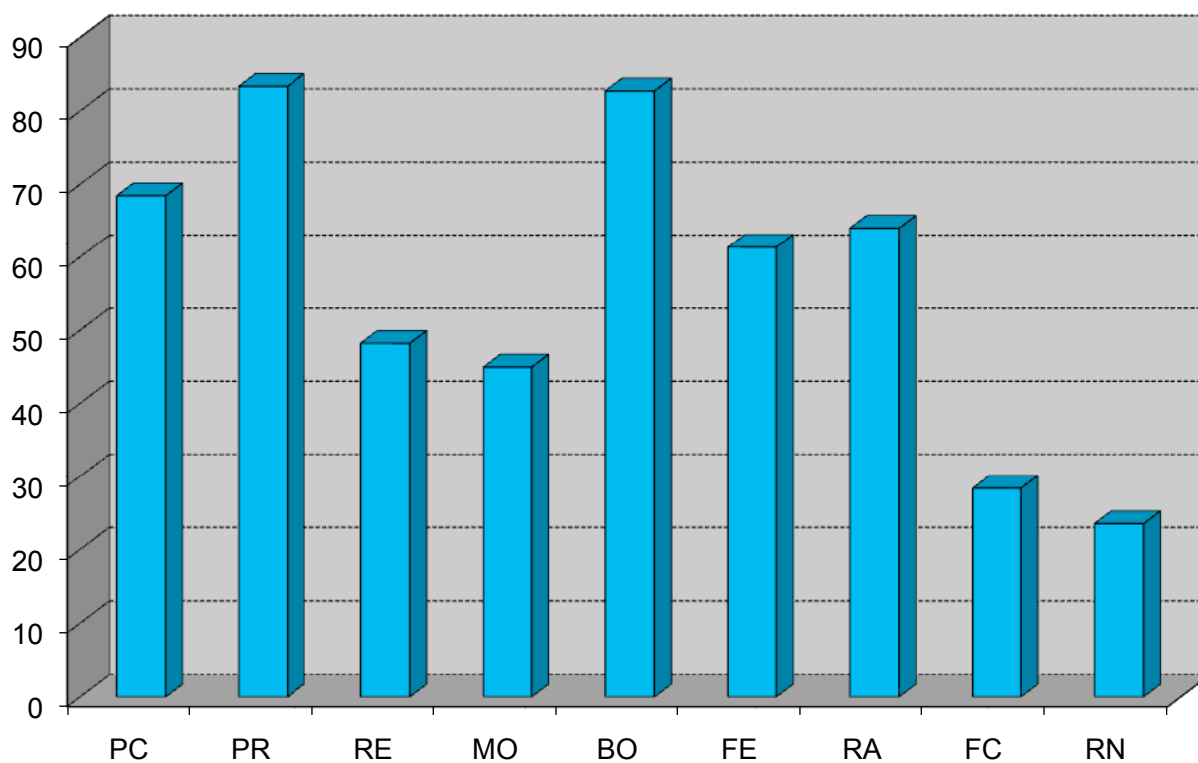


Figura 7: Indice di "Criticità idraulica"

Fonte: Regione Emilia-Romagna

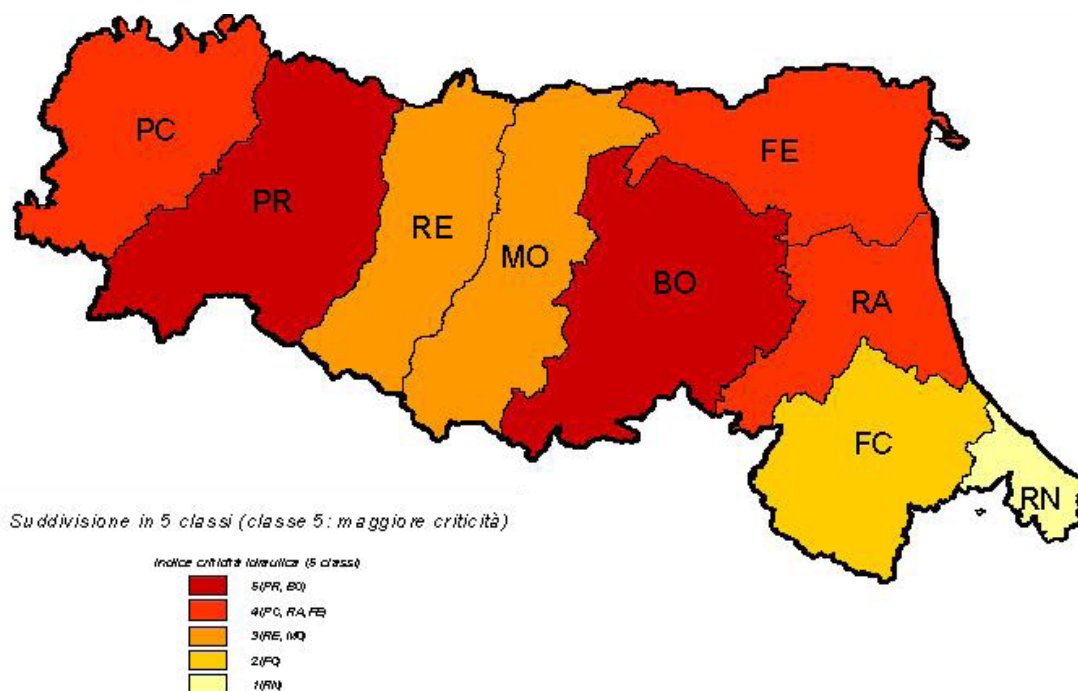


Figura 8: Indice di Criticità idraulica, classificazione del territorio regionale a scala provinciale

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

I valori dell'indice "Criticità idraulica" evidenziano che i territori delle province di Parma e Bologna, sulla base delle caratteristiche della rete idrografica naturale e artificiale ivi presente, risultano maggiormente esposti alla problematica del rischio idraulico, mentre meno gravosa risulta la situazione nelle province di Forlì-Cesena e Rimini. Dall'esame dei dati riportati in Tabella 3 si può comunque affermare che l'Emilia-Romagna è complessivamente caratterizzata da livelli significativi di rischio idraulico, come dimostrato dal fatto che a più della metà del territorio è associabile una classe di rischio almeno pari a 3 (Figura 8).

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Lunghezza complessiva tratti costieri critici |
|--------------------------|---|
| DPSIR | S |
| UNITA' DI MISURA | Chilometri |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2000-2006 |

Descrizione dell'indicatore

In corrispondenza di un litorale, come quello emiliano-romagnolo, costituito esclusivamente da costa bassa e sabbiosa, i parametri per definire lo stato di criticità di un determinato tratto di costa sono principalmente il continuo arretramento della linea di riva, l'erosione della spiaggia sommersa e il rischio di ingressione marina. Ragioni morfologiche, di direzione del trasporto solido litoraneo, di presenza di opere di difesa e soprattutto di alcuni moli portuali molto protesi in mare, definiscono le 7 macrocelle principali in cui è stato suddiviso il litorale regionale. A loro volta queste macrocelle sono suddivise in 80 celle, per omogeneità di caratteristiche sito-specifiche, come unità fisiche di base sulle quali vengono monitorati e valutati i fenomeni erosivi locali. Per ogni cella è possibile quindi definire lo stato di eventuale criticità e, dall'analisi integrata delle singole unità, pervenire ad una serie di valutazioni sullo stato e sui trend evolutivi delle macrocelle di appartenenza e, in seconda analisi, allo stato del litorale regionale nel suo complesso. I dati riportati nel grafico corrispondono all'intero litorale regionale.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore permette di evidenziare l'estensione del fenomeno erosivo sulla costa regionale e, dal confronto con precedenti osservazioni, la sua evoluzione nel tempo. L'analisi disaggregata dei dati permette inoltre di individuare i tratti critici di costa eventualmente interessati dal rischio di ingressione marina.

Dati

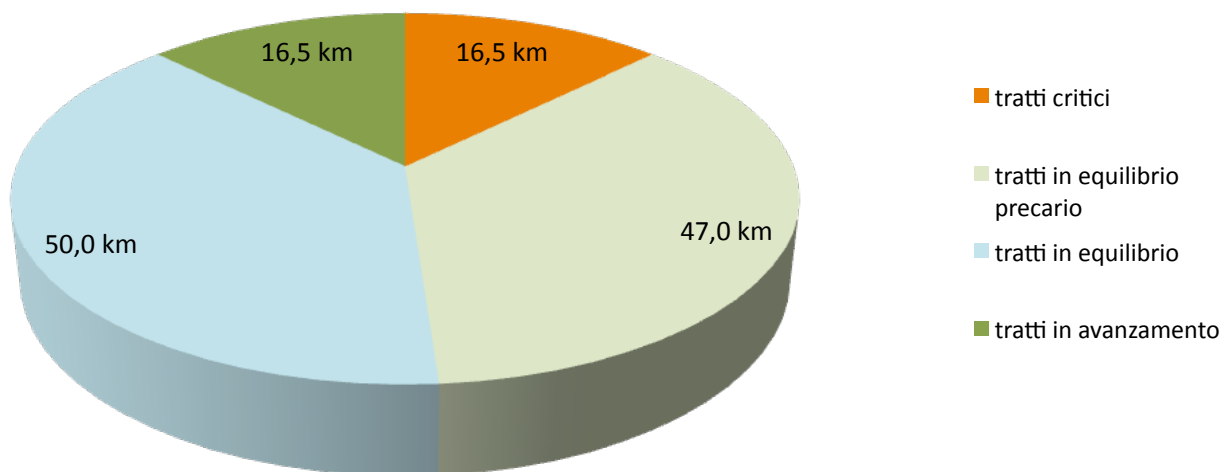


Figura 9: Suddivisione della costa emiliano-romagnola in tratti critici, tratti in equilibrio e tratti in avanzamento

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Il grafico evidenzia come i tratti critici in erosione, pari a 16,5 km, corrispondono a circa il 13% dell'intera costa dell'Emilia-Romagna, mentre quelli in avanzamento o in sostanziale equilibrio (66,5 Km) coprono circa il 51,7 % della costa. La situazione è in netto miglioramento rispetto alla situazione registrata all'anno 2000 quando l'estensione complessiva dei tratti critici ammontava a circa 37 km. Tale miglioramento è in buona parte da ascrivere alle politiche di gestione e di intervento portate avanti dalla Regione nell'ultimo periodo. I 47 km di tratti in equilibrio precario (36,5 % della costa regionale) segnalano però che, per mantenere e migliorare il livello di sicurezza delle zone costiere, tale azione deve continuare nel tempo.

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Volumi di sabbia accumulati o erosi |
|--------------------------|---|
| DPSIR | S |
| UNITA' DI MISURA | Metri cubi |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2000-2006 |

Descrizione dell'indicatore

Descrive le variazioni di volume di sabbia avvenute nel periodo 2000-2006 su spiaggia emersa e sommersa, fino alla batimetria dei 2,5 m o fino alle scogliere parallele, laddove presenti. Si è scelto questo limite di calcolo, perché esternamente alla batimetria -2,5 m o alle scogliere parallele, le superfici sono molto più estese per cui pochi centimetri di variazione corrispondono a milioni di metri cubi di materiale accumulato o eroso, e perché i materiali che si sedimentano in questa zona sono in massima parte argilla e limi.

Ai fini di una corretta analisi dei dati, il litorale è stato suddiviso in 7 macrocelle caratterizzate da un modesto scambio reciproco di sedimenti. Di conseguenza i calcoli sono riferiti a ciascuna macrocella.

Scopo dell'indicatore

Si tratta di un indicatore importante ai fini dell'analisi dello stato evolutivo del litorale sabbioso, in quanto permette di valutare i processi di accumulo o la perdita di sabbia nella zona maggiormente sollecitata dal moto ondoso. Indirettamente permette inoltre di stimare l'entità del trasporto solido a mare da parte dei fiumi che sfociano all'interno di ciascuna macrocella.

Dati

| Macrocella | Tratto | km | dV (m ³) | dVs (m ³) | dVn (m ³) |
|------------|------------------------------|-----|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Cattolica-Rimini | 19 | 1.011.539 | -151.795 | 1.163.334 |
| 2 | Rimini-Cesenatico | 20 | 1.291.614 | -199.954 | 1.491.568 |
| 3 | Cesenatico-Foce Savio | 14 | 547.464 | -228.104 | 775.568 |
| 4 | Foce Savio-P. Corsini | 20 | -224.912 | -292.091 | 67.179 |
| 5 | P. Corsini-P. Garibaldi | 21 | -204.379 | -227.669 | 23.290 |
| 6 | P. Garibaldi-F. Po di Volano | 18 | 44.084 | -163.099 | 207.183 |
| 7 | Scanno di Goro | 18 | 404.545 | -109.929 | 514.474 |
| Totale | | 130 | 2.869.955 | -1.372.641 | 4.242.596 |

Tabella 4: Volumi di sabbia accumulati o erosi relativi al periodo 2000-2006 lungo il litorale emiliano-romagnolo

Fonte: Regione Emilia-Romagna e Arpa Emilia-Romagna

LEGENDA:

dV: variazione di volume totale ottenuto dal confronto dei profili 2000-2006

dVs: stima della sottrazione di volume imputabile alla subsidenza

dVn: variazione di volume senza il contributo della subsidenza

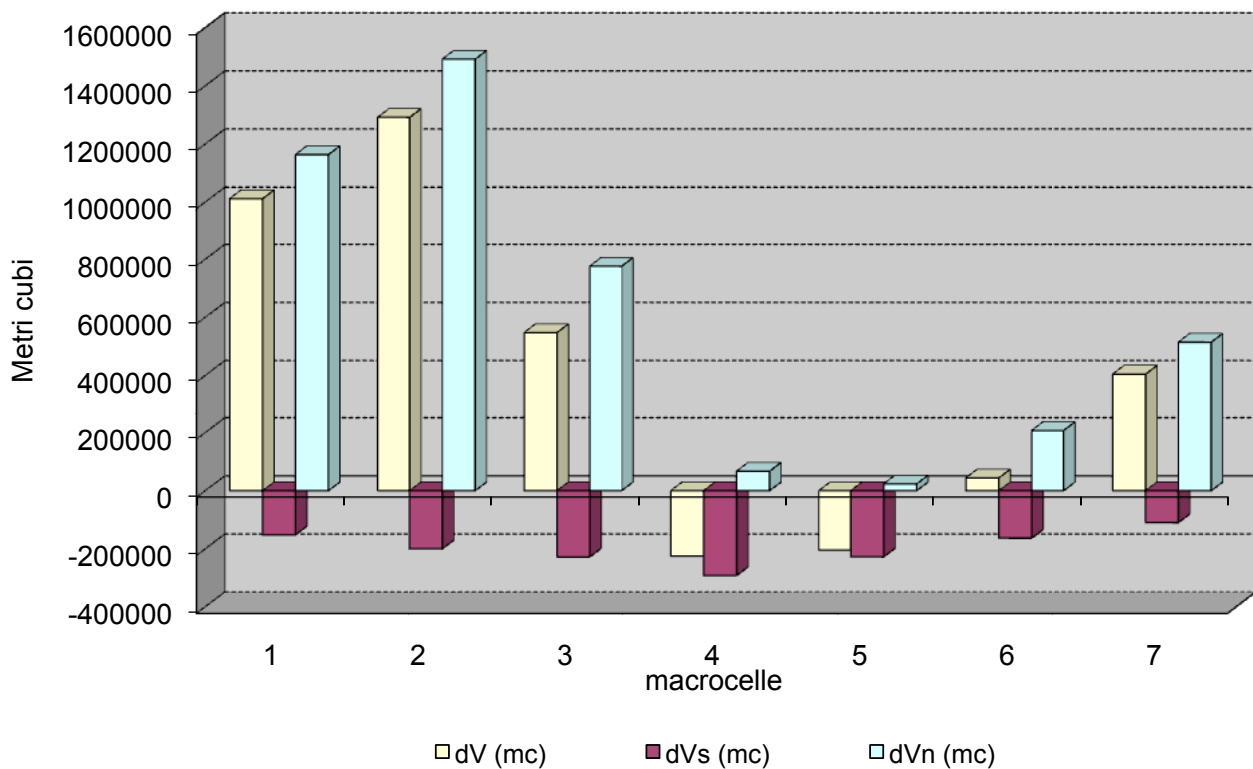


Figura10: Volumi di sabbia accumulati o erosi relativi al periodo 2000-2006 nelle 7 macrocelle del litorale emiliano-romagnolo

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Nel periodo 2000-2006, il litorale emiliano-romagnolo evidenzia nel suo complesso un bilancio positivo (Tabella 4). Risultano in perdita solo le 2 macrocelle in cui ricade il litorale di Ravenna (n. 4 e 5), sicuramente quello con le maggiori criticità, mentre, seppur con sensibili differenze, risultano in accumulo le altre macrocelle a sud e nord del ravennate. Come si evince dalla colonna “dVs”, la sottrazione di volumi di sedimenti a causa della subsidenza (si veda anche la scheda Indicatore “Velocità di abbassamento del suolo”) è comunque un fattore che concorre in modo molto importante alla perdita di spiaggia emersa nei confronti del mare.

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Ampiezza spiaggia emersa |
|--------------------------|--------------------------|
| DPSIR | S |
| UNITA' DI MISURA | Metri |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2005 |

Descrizione dell'indicatore

Rappresenta l'ampiezza della spiaggia libera (ovvero priva di infrastrutture fisse) misurata lungo transetti perpendicolari alla linea di riva. I calcoli sono stati effettuati utilizzando un applicativo per GIS, creato dal Servizio Geologico americano (USGS) per condurre analisi sulla dinamica della linea di riva. Con questo strumento, si può stabilire in automatico la spaziatura dei transetti (per noi 20 metri) lungo i quali è stata misurata la distanza tra il piede della duna (o, dove assente, della spiaggia urbanizzata) e la linea di riva. I valori sono stati cartografati utilizzando le 5 classi di ampiezza: 0-40 m; 40-80 m; 80 – 120 m; 120 – 160 m; 160 – 280 m.

Scopo dell'indicatore

Questo indicatore ha lo scopo di informare sulla dimensione della spiaggia 'libera' sulla quale i processi marini (quali onde o maree) si possono esplicitare senza compromettere la sicurezza degli elementi antropici.

Dati

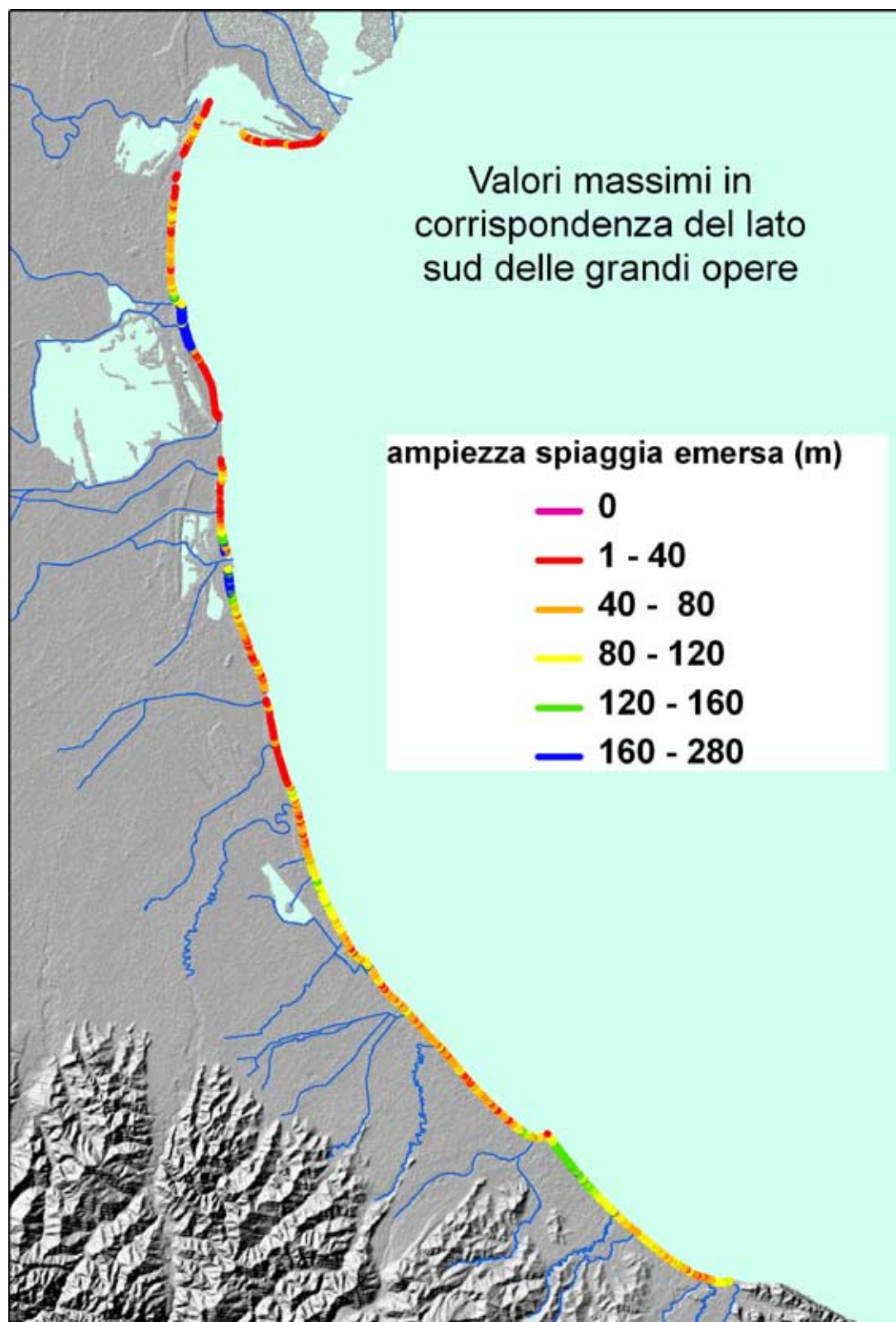


Figura 11: Cartografia regionale della distribuzione delle classi di ampiezza della spiaggia emersa

Fonte: Regione Emilia-Romagna

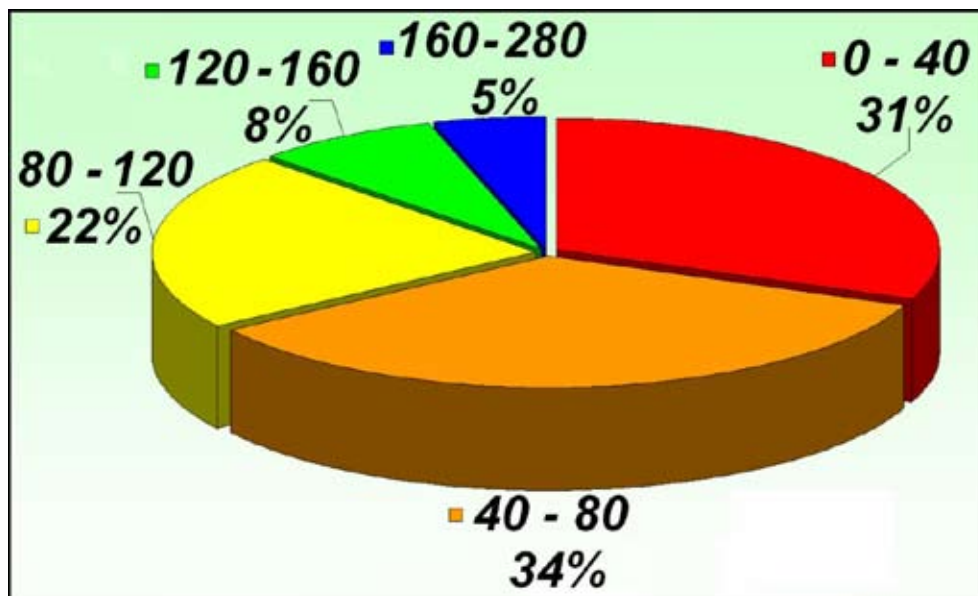


Figura 12: Ripartizione percentuale della spiaggia emersa regionale per classe di ampiezza (espressa in metri)

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Come si evince dalla figura 12 la gran parte delle spiagge dell'Emilia-Romagna presentano un'ampiezza inferiore agli 80 m. Il 31% addirittura ha un'ampiezza inferiore ai 40 m. Le spiagge di maggiori dimensioni si riscontrano solo a ridosso delle grandi opere portuali che fungono da trappola sedimentaria per il trasporto solido lungo costa. Le situazioni più critiche si presentano nelle province di Forlì-Cesena e Ravenna dove oltre il 40% delle spiagge è compresa nella prima classe.

La situazione è particolarmente preoccupante lì dove all'ampiezza ridotta si associano anche quote molto basse e pendenze ridotte della spiaggia e assenza di duna.

STATO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Sviluppo complessivo dune costiere |
|--------------------------|------------------------------------|
| DPSIR | S |
| UNITA' DI MISURA | Metri, metri quadrati |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | aggiornamento al 2005 |

Descrizione dell'indicatore

La duna rappresenta un naturale ostacolo al fenomeno erosivo, fungendo sia da barriera altimetrica contro l'ingressione del mare, sia da riserva di sabbia. I parametri della duna che maggiormente influiscono sulla salute del litorale sono la quota (massima, minima e media) e la continuità laterale: minori sono la quota e la continuità, minore sarà il grado di difesa naturale della spiaggia. Nel litorale emiliano-romagnolo la duna indica indirettamente l'impatto antropico subito dalla costa in quanto essa è un elemento morfologico che sarebbe naturalmente presente lungo l'intero litorale regionale.

Scopo dell'indicatore

Descrivere lo stato di protezione naturale della spiaggia e lo stato di salute del sistema fisico ed ecologico del litorale

Dati

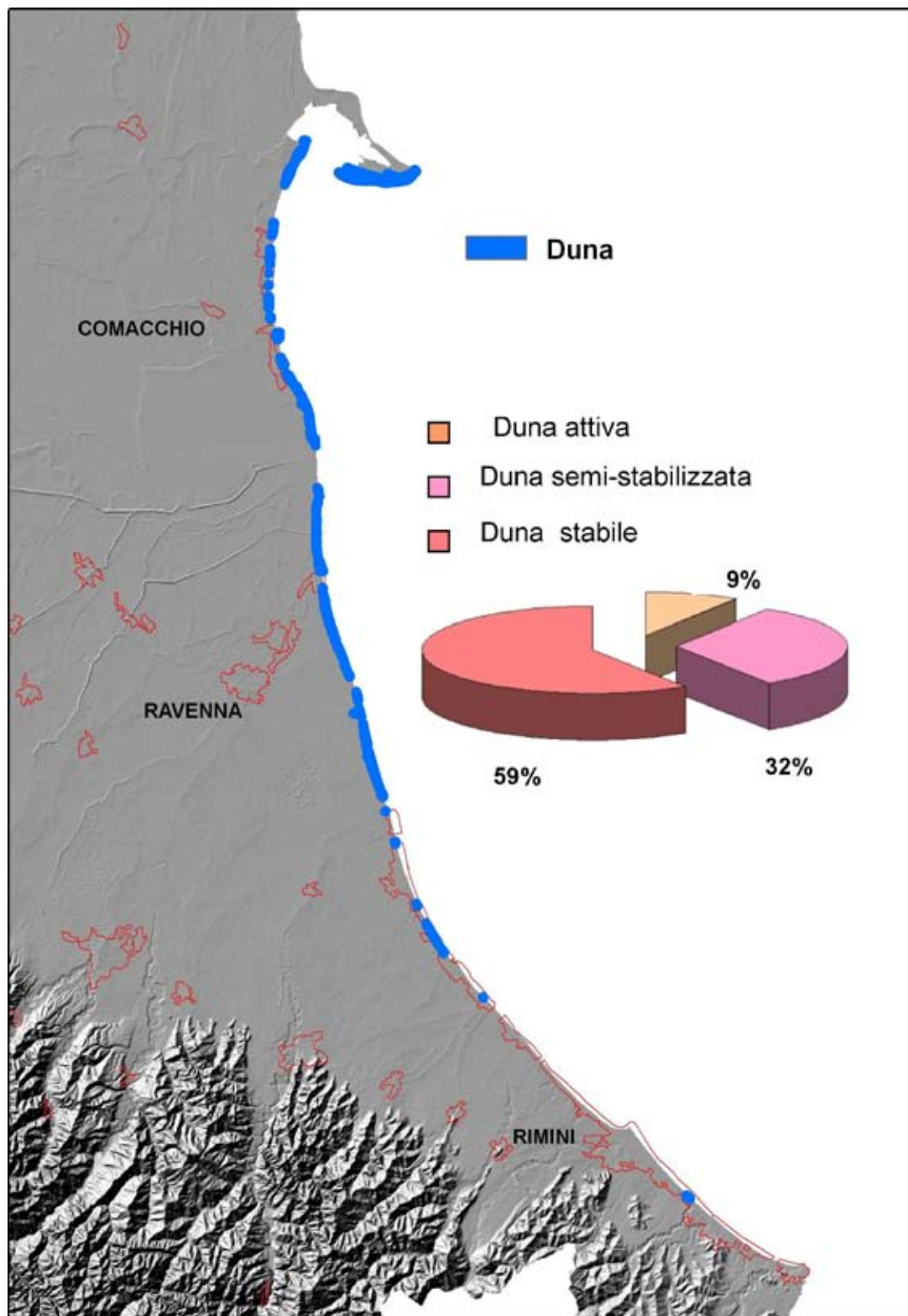


Figura 13: Distribuzione e stato della duna lungo la costa dell'Emilia-Romagna

Nota: La duna occupa circa il 30% del litorale regionale. La linea rossa delimita le principali aree urbane

Fonte: Regione Emilia-Romagna

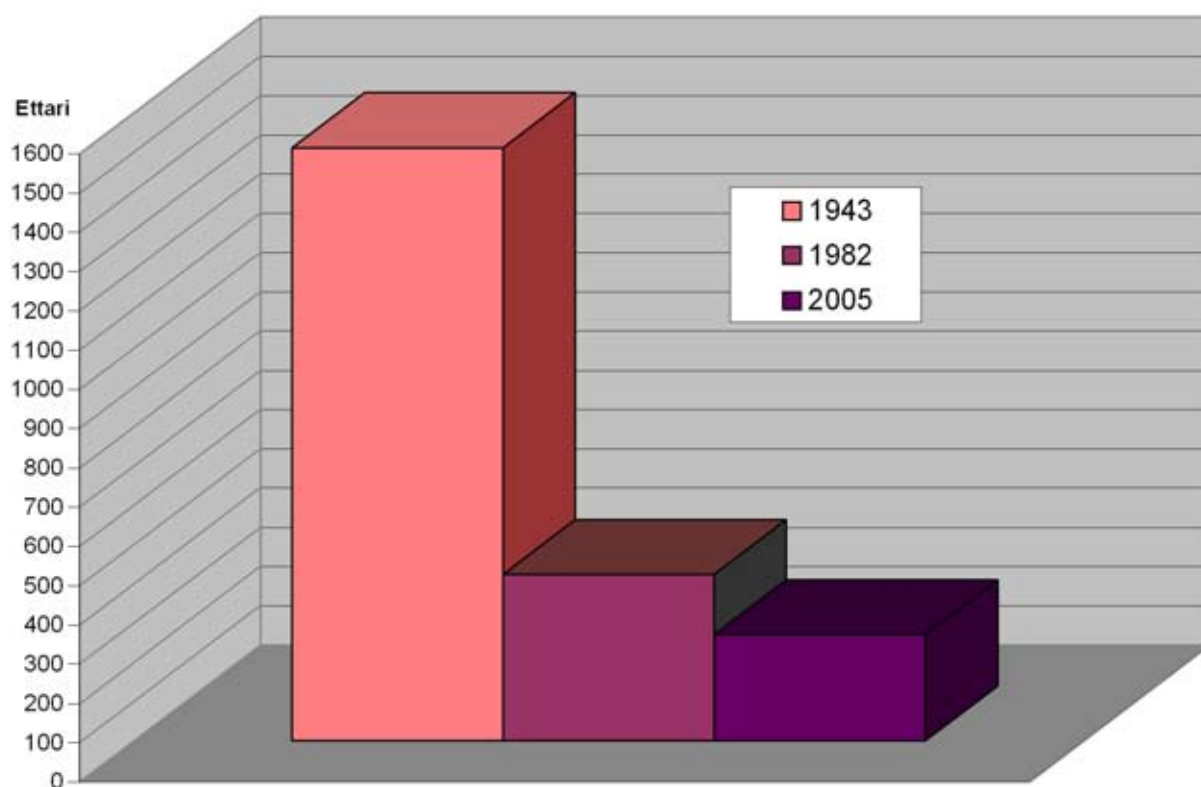


Figura 14: Variazione dell'area occupata dalla duna costiera negli anni 1943-45, 1982 e 2005

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

La duna è presente nel settore centrale e settentrionale della costa regionale ed è praticamente assente in provincia di Rimini e Forlì-Cesena a causa del diffuso spianamento e distruzione del rilievo dunoso al fine di guadagnare nuove aree sfruttabili per le attività turistiche e per l'uso urbano. La duna attualmente occupa il 30% del litorale, nel 1943 oltre il 65%, e solo il 9% dell'area occupata corrisponde alla duna attiva.

Il grosso dello spianamento è avvenuto durante il dopoguerra e, anche se le aree perse recentemente sono minori, la tendenza alla riduzione è ancora storia dei nostri giorni.

IMPATTO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Lunghezza di strade interessate da frane attive o quiescenti |
|--------------------------|--|
| DPSIR | I |
| UNITA' DI MISURA | Chilometri |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Appennino emiliano-romagnolo |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | aggiornamento al 2008 |

Descrizione dell'indicatore

Rappresenta la lunghezza complessiva (km) della rete stradale di ogni provincia che attraversa accumuli di frana (attivi e quiescenti). Per poter quantificare anche i tratti di strada ubicati nelle aree di possibile evoluzione dei dissesti, per ogni frana è stato considerato anche un intorno significativo, suddiviso in due zone: 1) un intorno geometrico distante 8 m dagli accumuli di frana stessi; 2) le aree a monte degli accumuli di frana, fino ad una distanza di 50 m lungo la direzione del flusso idrico superficiale. Le zone così individuate, potendosi in parte sovrapporre, sono state suddivise in "rango" di severità decrescente secondo lo schema seguente: Rango 1 = Accumulo di frana attiva; Rango 2 = Intorno di 8 m (buffer) di frana attiva; Rango 3 = Accumulo di frana quiescente; Rango 4 = Intorno di 8 m (buffer) di frana quiescente; Rango 5 = Aree a monte degli accumuli di frana attiva; Rango 6 = Aree a monte degli accumuli di frana quiescente. Qualora un tratto di strada cadesse a cavallo di due zone, è stata considerata la più gravosa delle due (ovvero quella col rango più basso).

È importante far notare che l'indicatore non considera i numerosissimi dissesti locali della rete stradale dovuti a problemi nel rilevato stradale stesso, le interferenze con frane di dimensioni non cartografabili a scala 1:10.000 nonché la lunghezza dei tratti di strada potenzialmente soggetti a fenomeni di crollo.

Scopo dell'indicatore

La lunghezza complessiva dei tratti di strada interessati da dissesti fornisce un quadro delle criticità presenti sul territorio di ogni provincia (o comune) e fornisce una prima indicazione del rischio potenziale cui ogni amministrazione è sottoposta per la manutenzione della rete viaria di competenza a causa del dissesto idrogeologico.

Dati

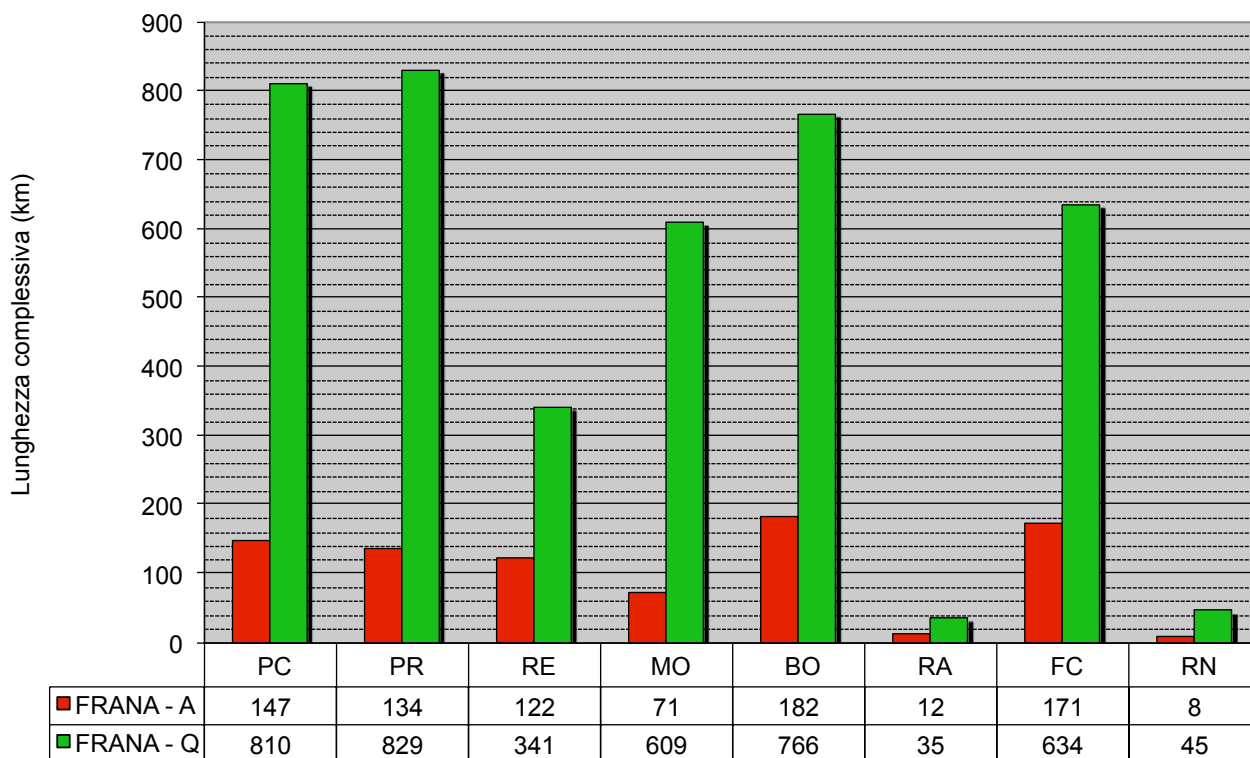


Figura 15: Lunghezza (km) dei tratti di strada direttamente interessati da frana, suddivisi per provincia e per ubicazione

Fonte: Regione Emilia-Romagna

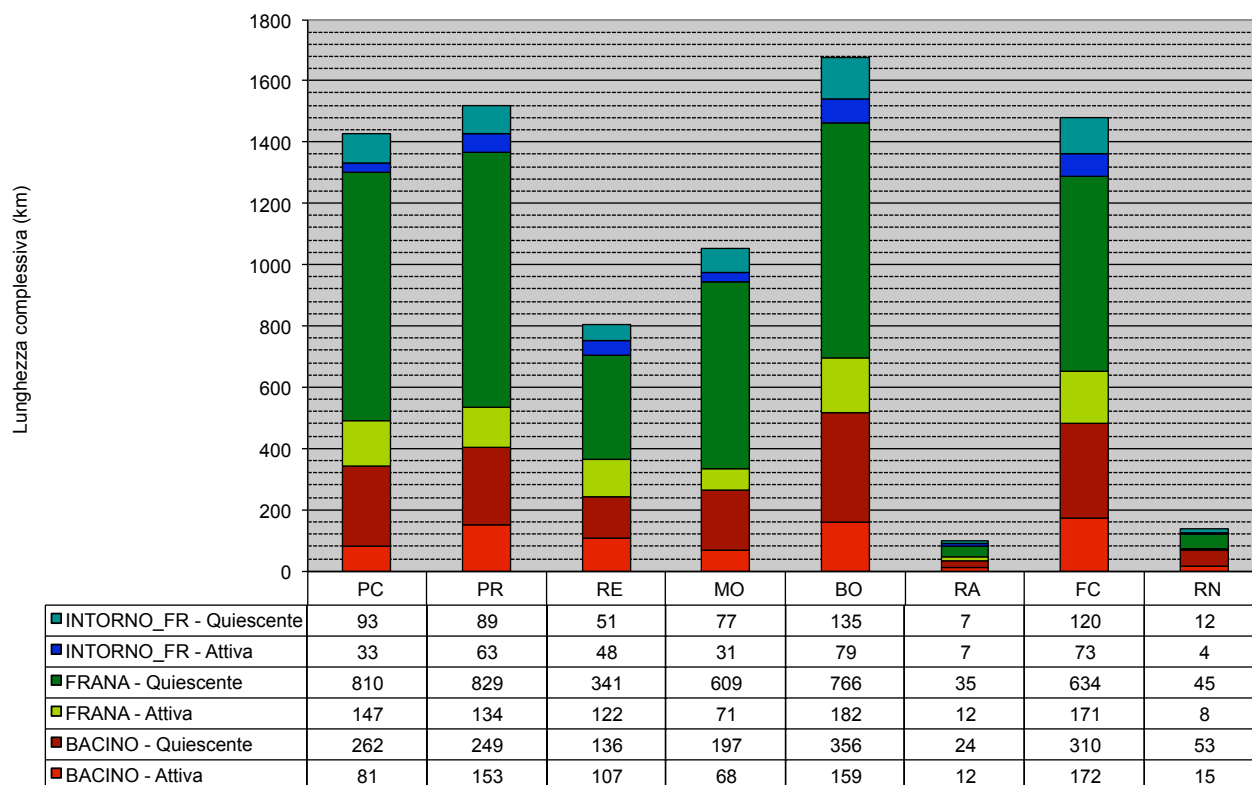


Figura 16: Lunghezza (km) dei tratti di strada direttamente o indirettamente interessati da frana, suddivisi per provincia e per ubicazione

Fonte: Regione Emilia-Romagna

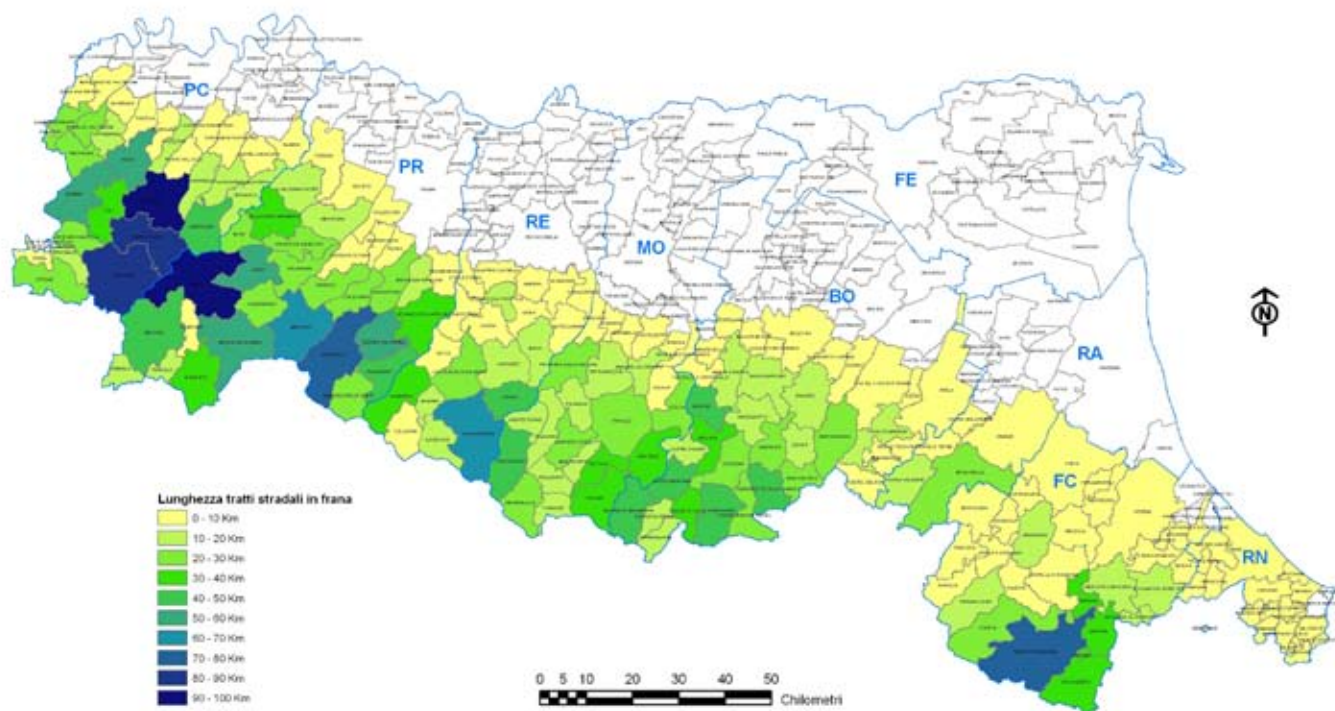


Figura 17: Lunghezza tratti stradali in frana suddivisa per comune

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Sull'intero territorio regionale vi sono circa 4.917 km di strade realizzati su frane (Figura 15), di cui 847 km, pari al 17,2% su frane cartografate come attive. La provincia con la massima lunghezza di strade interessate è quella di Parma con quasi 964 km, seguita a brevissima distanza da Piacenza e Bologna; seguono Forlì-Cesena, Modena, Reggio Emilia, Rimini e Ravenna. Considerando oltre agli accumuli anche un loro intorno significativo, la lunghezza complessiva sale a 8.192 km (figura 16). I comuni con la maggior lunghezza di tratti stradali in frana (figura 17) sono Bardi (PR) e Bettola (PC).

IMPATTO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Numero di edifici censiti al catasto interessati da frane attive e quiescenti |
|--------------------------|---|
| DPSIR | I |
| UNITA' DI MISURA | N. edifici |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna, Catasto edifici SIGMA-TER |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Appennino emiliano-romagnolo |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | aggiornamento al 2008 |

Descrizione dell'indicatore

Suddiviso per provincia, rappresenta il numero di edifici (unità) riportati sul catasto urbano e la percentuale rispetto al totale regionale degli edifici costruiti su accumuli di frana (attivi e quiescenti sul numero totale di edifici), o in un intorno significativo degli stessi. Tale intorno comprende: 1) un intorno geometrico distante 8 m dagli accumuli di frana stessi; 2) le aree a monte degli accumuli di frana, fino ad una distanza di 50 m lungo la direzione del flusso idrico superficiale. Le zone così individuate, potendosi in parte sovrapporre, sono state suddivise in "rango" di severità decrescente secondo lo schema seguente: Rango 1 = Accumulo di frana attiva; Rango 2 = Intorno (distanza minore di 8 m) di frana attiva; Rango 3 = Accumulo di frana quiescente; Rango 4 = Intorno (distanza minore di 8 m) di frana quiescente; Rango 5 = Aree a monte degli accumuli di frana attiva; Rango 6 = Aree a monte degli accumuli di frana quiescente.

Qualora un edificio cadesse a cavallo di due zone, è stata considerata la più gravosa delle due (ovvero quella col rango più basso).

È importante far notare che l'indicatore non considera le interferenze con frane di dimensioni non cartografabili a scala 1:10.000 nonché gli edifici ubicati in aree potenzialmente soggette a fenomeni di crollo.

Il dato inoltre è sottostimato poiché non prende in considerazione gli edifici non accatastati all'Urbano.

Scopo dell'indicatore

Fornire un quadro del rischio potenziale da frana, relativamente agli edifici, presente sul territorio di ogni provincia (o comune). Il dato percentuale fornisce un'informazione normalizzata sul numero totale di edifici di ogni provincia, in modo da poter valutare le politiche insediative nelle diverse province, anche tramite il confronto di tale dato con l'Indice di Franosità Provinciale (vedi scheda Stato).

Dati

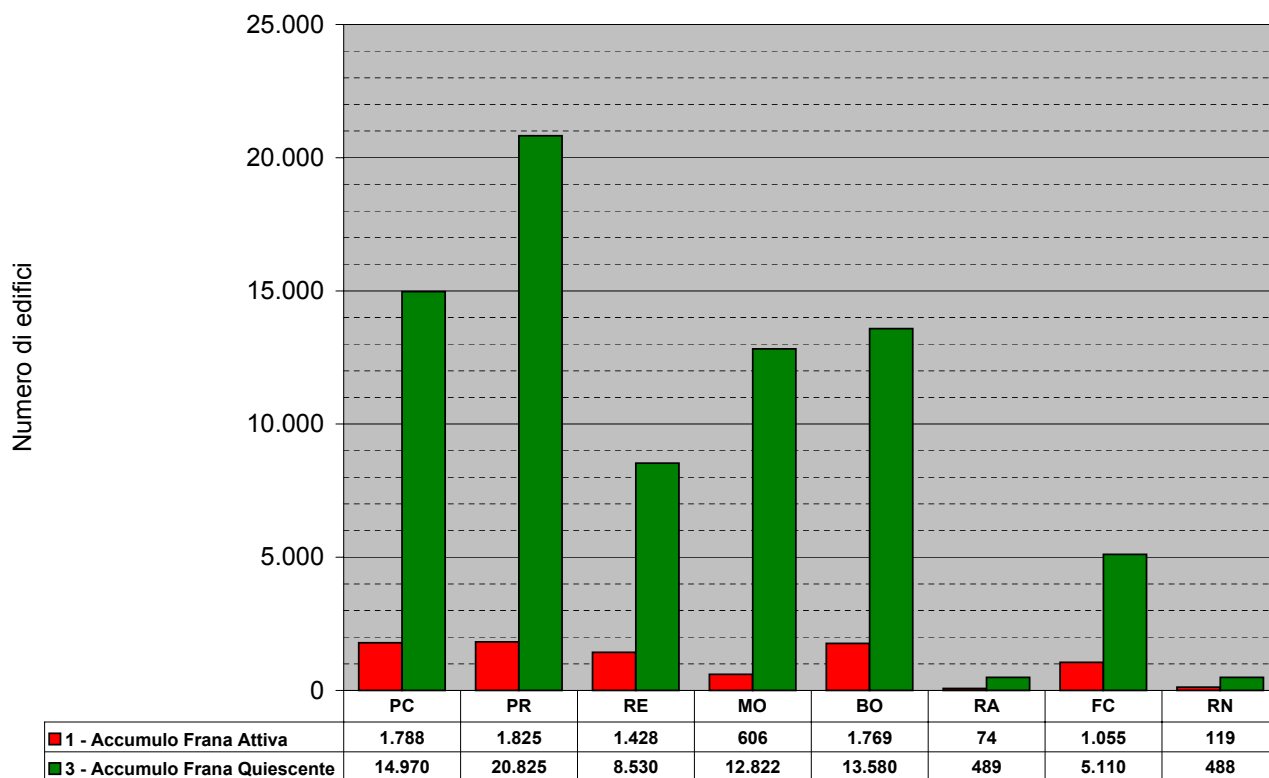


Figura 18: Numero di edifici su accumuli di frana attiva o quiescente, suddivisi per provincia e stato di attività

Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna su dati catasto SIGMA-TER

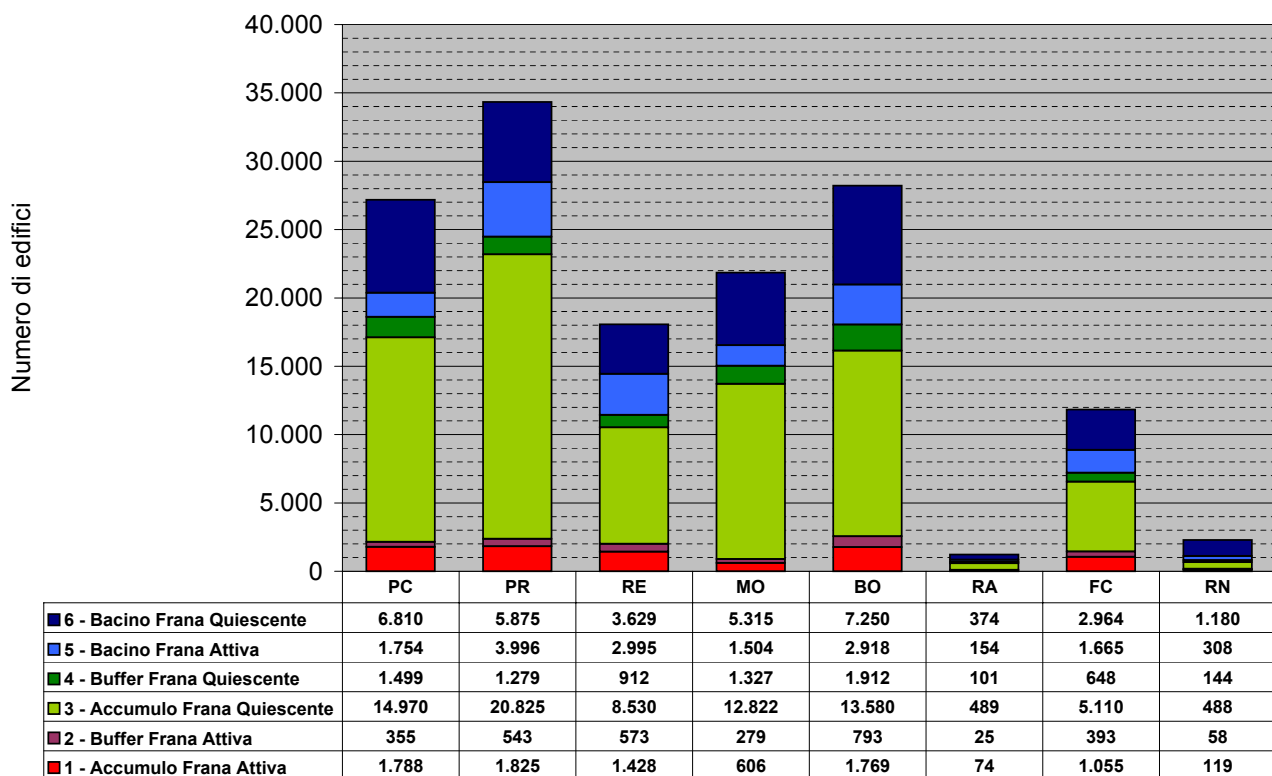


Figura 19: Numero di edifici direttamente o potenzialmente interessati da frane, suddivisi per provincia e per ubicazione rispetto al dissesto

Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna su dati catasto SIGMA-TER

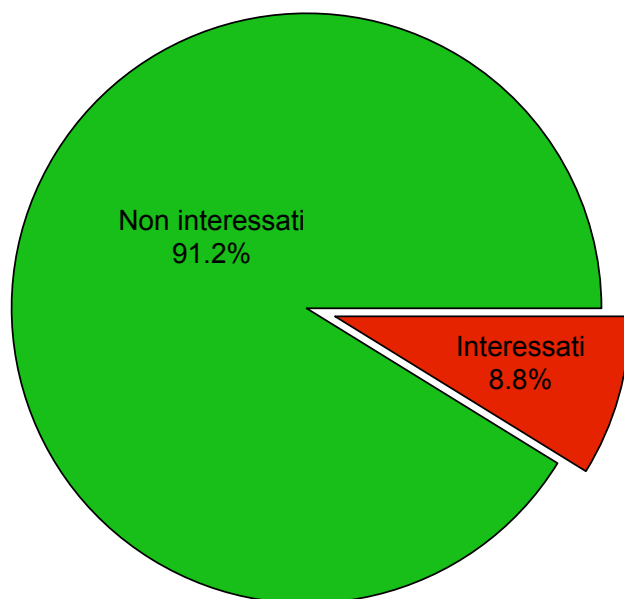


Figura 20: Confronto fra la percentuale di edifici direttamente o marginalmente interessati da frane, rispetto a quelli non interessati (comprese le aree di pianura)

Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna su dati catasto SIGMA-TER

Commento ai dati

Sul territorio regionale, l'8,8% degli edifici complessivi risulta interessato direttamente o indirettamente da frane (fig. 20). Il dato numerico puro, riguardante il numero di edifici interessati da frane, mostra che a livello regionale vi sono 85.478 edifici costruiti direttamente su accumuli di frana, di cui 76.814 su frana quiescente e 8.664 su frana attiva (Figura 18). Se si prendono in considerazione anche dei dintorni significativi degli accumuli cartografati, il numero di edifici sale a 145.010 (Figura 19). La provincia col maggior numero di edifici interessati è quella di Parma, seguita da Bologna, Piacenza, Modena, Reggio Emilia, Forlì-Cesena, Rimini e Ravenna (se si considerano solo gli edifici sugli accumuli, l'ordine fra Bologna e Piacenza si inverte).

PERCHÉ STA ACCADENDO?

RISCHIO IDRAULICO

Le aree adiacenti a corpi idrici sono state storicamente preferite per gli insediamenti umani e per l'infrastrutturazione del territorio, in virtù della disponibilità di acqua e della morfologia favorevole.

L'intensificarsi e l'espandersi, in epoca moderna, di insediamenti ed infrastrutture sulle aree perfluviali ha progressivamente sottratto ai corsi d'acqua aree preziose per le espansioni delle piene. Le opere di difesa degli insediamenti dalle acque, realizzate, estese e rafforzate mano a mano che progrediva l'occupazione del territorio e con finalità di difesa puntuale piuttosto che con logiche di bacino, hanno dato luogo ad un sistema rigido e pertanto fragile.

Parallelamente la vetustà, l'insufficiente cura e il mancato adeguamento delle difese arginali e, in genere, delle opere di regimazione, hanno determinato le elevate condizioni di rischio a cui si sono trovate esposte ampie aree della regione. Non è poi da trascurare l'effetto delle ormai riconosciute modificazioni climatiche che, nella tendenza alla tropicalizzazione del clima, manifestano un aumento degli eventi estremi, con forti piogge in tempi brevi che sollecitano in maniera severa la rete idrografica naturale ed artificiale.

Un ulteriore fattore di rischio, connesso alla urbanizzazione intensiva, è stata l'impermeabilizzazione di estese porzioni di territorio, dovuta agli intensi processi di urbanizzazione degli ultimi cinquant'anni, con la conseguente riduzione dei tempi di corrivazione e della capacità dei terreni di trattenere le acque.

Eventi meteorici anche di natura ordinaria provocano così onde di piena improvvise e violente che i sistemi idraulici di pianura, pensati e costruiti per condizioni più favorevoli, non sono più in grado di smaltire.

RISCHIO DA FRANA

La franosità del territorio è governata in prevalenza da dinamiche naturali: la distribuzione delle frane infatti è dipendente primariamente dalla natura litologica (presenza di argille o di altri litotipi scarsamente resistenti), mentre la riattivazione dei movimenti deriva essenzialmente da precipitazioni intense e/o prolungate e scioglimento di neve.

Non sono riscontrabili particolari trend evolutivi relativi alla dinamica delle frane, anche se negli ultimi anni, per l'effetto delle ormai riconosciute modificazioni climatiche, si registra una maggiore ricorrenza di eventi ad elevata criticità, come quelli verificatisi a seguito delle abbondanti precipitazioni del 2008 ed inizio 2009.

In alcuni casi può essere l'intervento antropico la causa di innesco di nuovi fenomeni franosi, sia pure di dimensioni relative, o della riattivazione di frane quiescenti, in seguito a sbancamenti stradali, sfruttamento agricolo non accorto o, in generale, per usi poco attenti del territorio.

La dinamica insediativa e antropica sull'Appennino emiliano-romagnolo degli ultimi decenni ha infatti accresciuto il rischio da frana. I limiti alla trasformazione dell'uso del suolo determinati dalle condizioni del dissesto sono stati spesso ignorati o sottostimati, a causa di esigenze produttive e sociali contingenti, con la conseguenza di avere realizzato insediamenti in siti pericolosi.

A ciò si aggiungono i problemi di dissesto idrogeologico e di erosione del suolo determinati da una non corretta gestione del suolo nelle aree agricole collinari-montane che si sta manifestando nella progressiva sparizione del reticolo idraulico-agrario.

RISCHI COSTIERI

Come già evidenziato in premessa, numerosi sono i fattori che hanno contribuito a determinare lo stato di criticità in cui si trova il litorale regionale, in parte legati all'intrinseca fragilità di questo ambiente di transizione tra la terra e il mare e in parte legati al forte impatto antropico.

La causa più rilevante risulta essere l'eccessivo ed incontrollato sviluppo urbano e delle infrastrutture turistiche, avvenuto nel corso del '900, in particolare nel secondo dopoguerra che, da un lato, ha portato un grande benessere economico contribuendo in modo importante all'economia regionale ma, dall'altro, ha determinato una maggiore esposizione di elementi a rischio ai normali processi marini e la perdita di spazio indispensabile per l'attenuazione dell'energia del moto ondoso. A scopo esemplificativo è significativa la distruzione e la forte degradazione del sistema delle dune costiere che oltre a costituire un indispensabile serbatoio di sabbia per i ripascimenti naturali delle spiagge è anche un'importante difesa dall'ingressione marina durante gli eventi di 'acqua alta'. Altro fattore di criticità è la consistente riduzione del trasporto solido dei fiumi, registrata già a partire dai primi decenni del '900 e imputabile in prevalenza a fattori naturali, a cui si sono sommati gli effetti delle attività umane e, in particolare, la costruzione di sbarramenti idraulici e l'estrazione di sedimenti dagli alvei, pratica interrotta per effetto della legge regionale (L.R. n. 17 del 1991). Altro fattore rilevante è la subsidenza, che incide sull'assetto altimetrico di questa porzione di territorio, caratterizzata da aree con quote inferiori al livello del mare.

Anche le opere costiere hanno influito profondamente sullo stato di criticità del litorale, modificando e spesso compromettendo la dinamica sedimentaria. A scala regionale, la presenza dei grandi moli portuali ha interrotto il naturale flusso sedimentario da nord a sud, creando vasti settori sovralimentati e aree in forte deficit. A scala locale, invece,

le opere di difesa rigida, pur svolgendo la loro funzione di protezione, hanno generato numerose problematiche quali l'erosione dei tratti di litorale adiacenti, il forte abbassamento dei fondali nel lato fronte mare delle difese longitudinali, l'instaurazione di pericolose correnti di deflusso in corrispondenza dei varchi con conseguenti escavazioni che mettono a rischio la stabilità della struttura stessa. A questi problemi si aggiungono quelli di carattere ambientale legati al ristagno di acque a tergo delle scogliere emerse.

Da questo quadro risultano evidenti i molteplici aspetti associati ai sistemi di difesa esistenti e ciò suggerisce che le modificazioni e la gestione delle opere debbano essere sempre supportate da appropriati studi sulle dinamiche litorali e sull'evoluzione storica del territorio.

Lista indicatori

| | NOME INDICATORE / INDICE | COPERTURA | | PAG |
|-----------|--|-----------------|-----------------------|-----|
| | | SPAZIALE | TEMPORALE | |
| PRESSIONI | Velocità di abbassamento del suolo nella zona costiera | Costa regionale | 1987-2006 | 505 |
| | Numero di richieste di pronto intervento (rischio da frana) | Regione | 2005-2009 | 510 |
| | Numero di richieste di pronto intervento (rischio idraulico) | Regione | 2005-2009 | 512 |
| | Indice di urbanizzazione della spiaggia | Costa regionale | aggiornamento al 2005 | 514 |
| | Numero di opere portuali lungo la costa regionale | Costa regionale | aggiornamento al 2005 | 516 |

PRESSIONI

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Velocità di abbassamento del suolo nella zona costiera |
|--------------------------|--|
| DPSIR | P |
| UNITA' DI MISURA | Millimetri/anno |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 1987-2006 |

Descrizione dell'indicatore

La velocità di abbassamento del suolo (o tasso di subsidenza, espresso in mm/anno) rappresenta la manifestazione di vari processi di origine naturale fra cui la progressiva compattazione dei sedimenti presenti nel sottosuolo (sabbie, limi, argille). Tale fenomeno naturale può essere accentuato in modo più o meno importante dall'azione dell'uomo (emungimento di fluidi dal sottosuolo, acqua o idrocarburi), per cui si parla di una "componente antropica" della subsidenza.

La misura della subsidenza avviene attraverso una rete di capisaldi di controllo istituita nel 1983 dalla Regione e periodicamente rilevata (1983, 1984, 1993, 1999, 2005) attraverso il metodo della livellazione geometrica di alta precisione e viene calcolata come differenza fra le quote altimetriche dello stesso caposaldo misurate in due rilevazioni successive.

Nel 2006 è stato eseguito un aggiornamento della situazione al 1999 affiancando al metodo classico il metodo satellitare dell'analisi interferometrica di dati radar con tecnica "PSInSAR" al fine di verificare e valutare più nel dettaglio le zone di maggiore criticità. Il metodo basato sui diversi tempi di arrivo di onde elettromagnetiche riflesse da uno stesso cosiddetto "riflettore permanente" (Permanent Scatterer) ben identificato sul terreno, è particolarmente efficace per la valutazione dei movimenti verticali del suolo e permette di avere un'ampia copertura spaziale e soprattutto temporale in relazione al periodo di attività del/dei satelliti. In particolare, per quanto riguarda il paraggio costiero, sono stati utilizzati i dati radar dei satelliti ESA ERS1 ed ERS2 (nel periodo 1992-2000) e del satellite ENVISAT, sempre dell'ESA, per il periodo 2002-2006.

Scopo dell'indicatore

Valutare il tasso di subsidenza della zona costiera in un determinato periodo e per un dato territorio per determinare, quindi, la tendenza e le condizioni di vulnerabilità del territorio per fenomeni di alluvione e di sommersione per ingressione marina.

Dati

| ID Caposaldo | Velocità di abbassamento nel periodo 1987-1999 (mm/anno) | Velocità di abbassamento nel periodo 1999-2005 (mm/anno) | LOCALITA' |
|--------------|--|--|----------------------|
| 122350 | 2 | 4 | Cattolica |
| 122030 | 6 | 9 | Rimini |
| 123120 | 2 | 6 | Torre Pedrera |
| 123250 | 9 | 10 | Bellaria |
| 123330 | 12 | 10 | Gatteo a Mare |
| 123410 | 10 | 9 | Cesenatico |
| 123590 | 6 | 8 | Pinarella di Cervia |
| 111011 | 9 | 10 | Milano Marittima |
| 111061 | 9 | 10 | Lido di Savio |
| 128040 | 8 | 12 | Foce Bevano |
| 000770 | 12 | 19 | Lido di Dante |
| 130070 | 13 | 15 | Lido Adriano |
| 130190 | 11 | 10 | Punta Marina |
| 130280 | 10 | 8 | Marina di Ravenna |
| 104012 | 15 | 13 | Porto Corsini |
| 104101 | 11 | 10 | Casalborsetti |
| 102030 | 18 | 13 | Dosso degli Angeli |
| 097010 | 8 | 8 | Portogaribaldi |
| 097090 | 13 | 10 | Lido delle Nazioni |
| 140030 | 11 | 7 | Boscone della Mesola |
| 140080 | 17 | 10 | Goro |
| 140181 | - | 9 | Foce del Po di Goro |

Tabella 5: Confronto fra le velocità di abbassamento del suolo nei periodi 1987-1999 e 1999-2005 (dati di livellazione geometrica di alta precisione)

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

LEGENDA: in rosso le località con tassi di subsidenza in aumento, in verde quelle in diminuzione

| Classi di movimento nel periodo 2002-2006 (mm/anno) | | Superfici (km ²) | % su territorio fascia costiera |
|---|--------------|------------------------------|---------------------------------|
| CI 1 | da -25 a -20 | 1 | 0,1 |
| CI 2 | da -20 a -15 | 11 | 1,9 |
| CI 3 | da -15 a -10 | 135 | 23,2 |
| CI 4 | da -10 a -5 | 333 | 57,5 |
| CI 5 | da -5 a 0 | 100 | 17,3 |

Tabella 6: Movimenti verticali del suolo, nella fascia costiera di 5 km dalla linea litoranea, nel periodo 2002-2006 – (analisi interferometrica di dati radar con tecnica “PSInSAR”)

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati radar satellite ENVISAT (ESA)

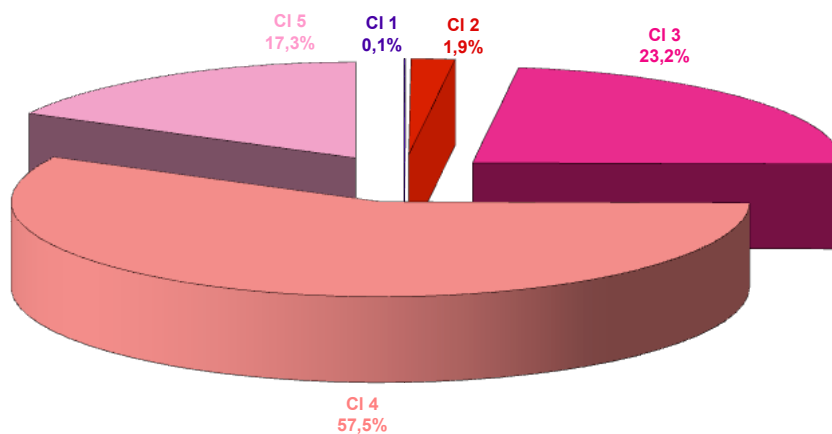


Figura 21: Distribuzione % delle classi di movimento, nel periodo 2002-2006 (analisi interferometrica di dati radar con tecnica “PSInSAR”)

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati radar satellite ENVISAT (ESA)

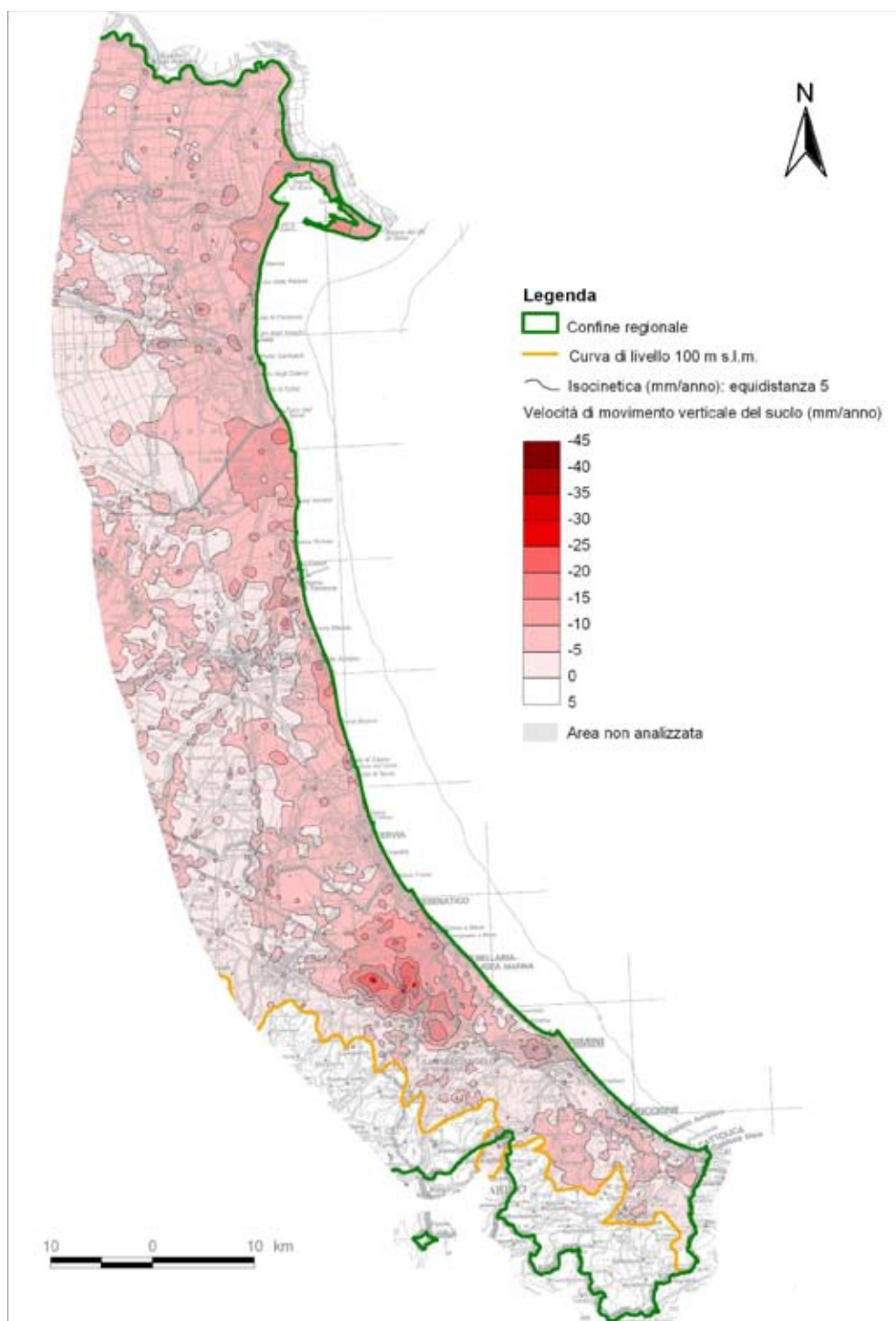


Figura 22: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo, lungo il litorale emiliano-romagnolo nel periodo 2002-2006 (analisi interferometrica di dati radar con tecnica "PSInSAR")

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati radar satellite ENVISAT (ESA)

Commento ai dati

Dall'analisi dei dati in Tabella 5 si evince che, nella fascia costiera, il valore medio del tasso di subsidenza nel periodo 1999-2005 (circa 10 mm/anno) si è mantenuto stabile rispetto al precedente periodo di osservazione (1987-1999), pur con qualche aumento dei tassi in alcuni tratti della zona costiera centro-meridionale (da Ravenna a Cattolica), bilanciati dalla diminuzione dei tassi in alcuni tratti della zona centro-settentrionale (da Ravenna allo Scanno di Goro). Il dato è particolarmente soddisfacente se si tiene presente che nei decenni precedenti agli anni '80 il tasso di subsidenza medio nella fascia costiera era circa il doppio di quello attuale.

Da Tabella 6 e Figura 21 si evince che la classe di movimento “-10 ÷ -5 mm/anno” è la più rappresentata sul territorio costiero regionale (57,5%), ed emerge la conferma del dato medio del tasso di subsidenza (di cui al metodo di livellazione tradizionale, Tabella 5, in confronto al metodo dell'analisi interferometrica) considerando le tre classi (CI 3, CI 4, CI 5) che insieme rappresentano il 98% della fascia.

La Figura 22 illustra infine la distribuzione spaziale dei tassi di subsidenza, ricavata dall'analisi interferometrica ed evidenzia le aree maggiormente interessate dal fenomeno e in particolare una vasta zona compresa fra Cesenatico e Bellaria-Igea Marina, un'area più limitata in corrispondenza di Rimini, una fascia che va da Lido Adriano a Lido di Savio, la zona fra Foce Reno e Marina Romea e la zona dei lidi nord Ferraresi fino alla Sacca di Goro.

PRESSIONI / IMPATTO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Numero di richieste di pronto intervento (rischio frana) |
|--------------------------|--|
| DPSIR | P/I |
| UNITA' DI MISURA | N. richieste |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Regione |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2005-2009 |

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore sintetizza il numero di richieste di pronto intervento avanzate dai Comuni e dai Servizi tecnici di bacino, ai sensi del D. Lgs. n. 1010/1948, per fronteggiare emergenze legate al manifestarsi di condizioni di rischio da frana a seguito di eventi calamitosi che determinino pericolo per la pubblica incolumità, con particolare riferimento alle infrastrutture viarie.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore permette di individuare in modo immediato quali siano le zone del territorio regionale maggiormente e più frequentemente soggette a dissesti che colpiscono i versanti coinvolgendo le infrastrutture viarie ad essi collegate.

Dati

| Provincia | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | TOTALE per Provincia |
|-----------------|------|------|------|------|------|----------------------|
| PC | 30 | 30 | 24 | 41 | 50 | 175 |
| PR | 21 | 17 | 18 | 26 | 49 | 131 |
| RE | 22 | 19 | 16 | 10 | 28 | 95 |
| MO | 32 | 9 | 20 | 19 | 32 | 112 |
| BO | 31 | 17 | 9 | 23 | 18 | 98 |
| RA | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 9 |
| FC | 5 | 10 | 6 | 1 | 3 | 25 |
| RN | 4 | 2 | 6 | 4 | 2 | 18 |
| TOTALE per anno | 148 | 107 | 99 | 127 | 182 | 663 |

Tabella 7: Numero di richieste di pronto intervento (rischio frana) aggregato per provincia e per anno

Fonte: Regione Emilia-Romagna

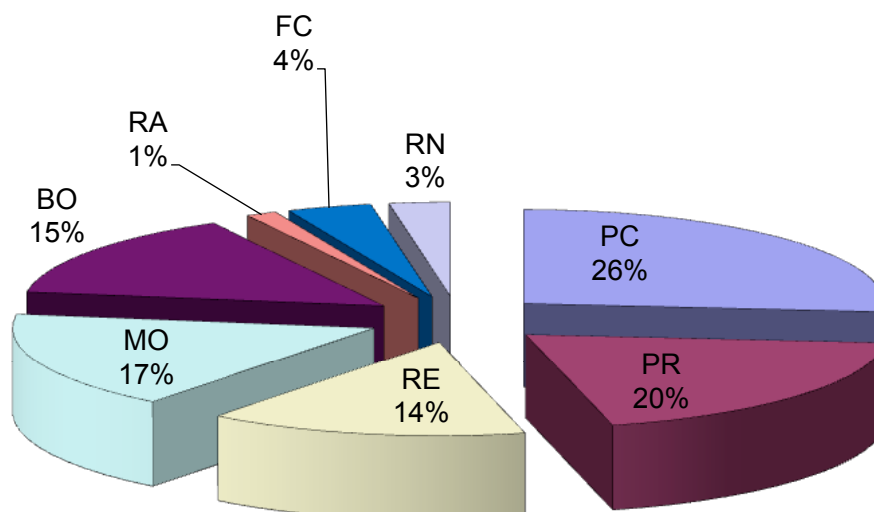


Figura 23: Numero di richieste di pronto intervento (rischio frana) aggregato per Provincia

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

I dati evidenziano che dal 2005 al 2009 le segnalazioni di necessità di pronti interventi riguardanti l'area emiliana sono state molto superiori rispetto a quelle pervenute dalla restante parte della Regione.

Più nel dettaglio, come si evince dalla Tabella 7, dalle Province più occidentali di Piacenza e di Parma è pervenuto il maggior numero di segnalazioni in particolare nel 2008 e nel 2009. Ciò trova corrispondenza nel manifestarsi di eventi meteo-climatici particolarmente intensi che hanno determinato l'innescò di diffusi movimenti franosi che a loro volta hanno causato danni alle infrastrutture viarie.

PRESSIONI / IMPATTO

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Numero di richieste di pronto intervento (rischio idraulico) |
|--------------------------|--|
| DPSIR | P/I |
| UNITA' DI MISURA | N. richieste |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Regione |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2005-2009 |

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore sintetizza il numero di richieste di pronto intervento avanzate dai Comuni e dai Servizi tecnici di bacino, ai sensi del D. Lgs. n. 1010/1948, per fronteggiare emergenze legate al manifestarsi di condizioni di rischio idraulico a seguito di eventi calamitosi che determinino pericolo per la pubblica incolumità, con particolare riferimento alle infrastrutture viarie.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore permette di individuare in modo immediato quali siano le zone del territorio regionale maggiormente e più frequentemente soggette a dissesti che colpiscono la rete idrografica coinvolgendo le infrastrutture viarie ad essa collegate.

Dati

| Provincia | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | TOTALE per Provincia |
|-----------------|------|------|------|------|------|----------------------|
| PC | 11 | 7 | 4 | 11 | 18 | 51 |
| PR | 9 | 13 | 20 | 12 | 20 | 74 |
| RE | 13 | 2 | 5 | 15 | 13 | 48 |
| MO | 13 | 4 | 2 | 20 | 9 | 48 |
| BO | 14 | 4 | 7 | 10 | 12 | 47 |
| FE | 2 | 0 | 4 | 3 | 2 | 11 |
| RA | 6 | 4 | 3 | 2 | 2 | 17 |
| FC | 5 | 2 | 2 | 4 | 2 | 15 |
| RN | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 |
| TOTALE per anno | 76 | 36 | 48 | 77 | 78 | 315 |

Tabella 8: Numero di richieste di pronto intervento (rischio idraulico) aggregato per provincia e per anno

Fonte: Regione Emilia-Romagna

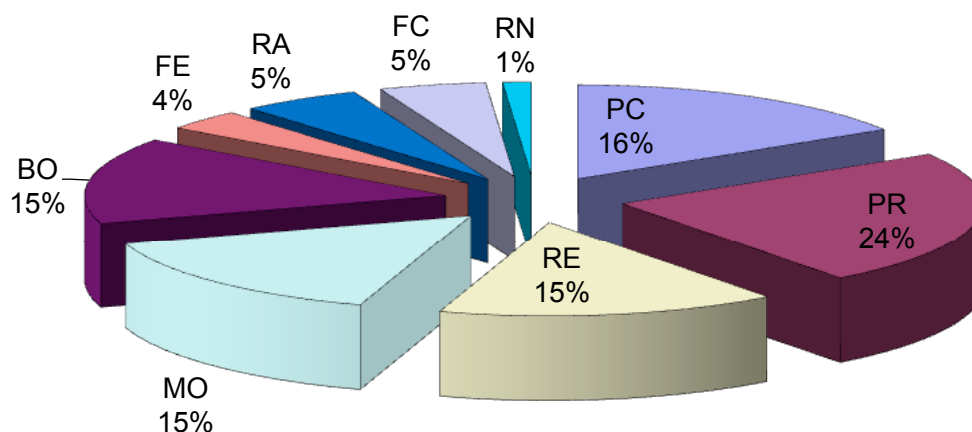


Figura 24: Numero di richieste di pronto intervento (rischio idraulico) aggregato per Provincia

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

I dati evidenziano che dal 2005 al 2009 le segnalazioni di necessità di pronto intervento riguardanti l'area emiliana sono state molto superiori rispetto a quelle pervenute dalla restante parte della regione. Si può infatti osservare che le province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Modena, con l'aggiunta di Bologna, coprono circa l'85% del totale regionale.

Più nel dettaglio, come si evince dalla Tabella 8, le segnalazioni più numerose sono pervenute nel 2005, 2008 e 2009, e trovano corrispondenza nel manifestarsi di eventi meteo-climatici particolarmente intensi che hanno determinato condizioni di crisi del reticolo soprattutto nell'area emiliana.

PRESSIONI

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Indice di urbanizzazione della spiaggia |
|--------------------------|---|
| DPSIR | P |
| UNITA' DI MISURA | adimensionale |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | aggiornamento al 2005 |

Descrizione dell'indicatore

L'indice di urbanizzazione della spiaggia è il rapporto tra l'estensione longitudinale (m), misurata parallelamente alla linea di riva, della superficie urbanizzata che si trova immediatamente a ridosso della spiaggia e lo sviluppo lineare della spiaggia stessa (m). Questi dati sono derivati dalla foto-interpretazione di immagini aeree. L'indice esprime bene il concetto di 'città lineare' che caratterizza la costa sud, che nei principi delle Linee guida GIZC si vuole evitare nel settore centro nord (Provincia di Ravenna e Ferrara), ancora caratterizzato da agglomerati urbani piuttosto consistenti ma intervallati a zone naturali.

Scopo dell'indicatore

L'indice descrive il livello di urbanizzazione e quindi della pressione antropica sul litorale più prossimo alla linea di riva. Maggiore è l'indice, maggiore è l'impatto antropico e la compromissione del sistema naturale spiaggia/duna.

Dati

| Provincia | Estensione lineare litorale | Indice di urbanizzazione (lu) della spiaggia* |
|--|-----------------------------|---|
| Ferrara | 40 km | lu= 0.5 (~ 20 km liberi**) |
| Ravenna | 47,5 km | lu= 0.6 (~19 km liberi) |
| Forlì-Cesena | 9,5 km | lu= 1 (~0 km liberi) |
| Rimini | 35 km | lu= 1 (~0 km liberi) |
| lu= estensione lineare area urbanizzata/estensione lineare litorale ** estensione lineare spiaggia naturale | | |

Tabella 9: Indice di urbanizzazione della spiaggia a livello provinciale

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

L'indice di urbanizzazione della spiaggia a scala regionale ammonta a 0,7 ovvero il 70% della spiaggia s.s. confina verso terra con aree urbanizzate. A livello locale (provinciale) i settori centrali e settentrionali mantengono ancora aree di retrospiaggia naturali o adibite all'agricoltura, mentre nel settore a sud il retro spiaggia è totalmente occupato da infrastrutture turistiche, abitazioni e altre opere antropiche.

PRESSIONI

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Numero di opere portuali lungo la costa regionale |
|--------------------------|---|
| DPSIR | P |
| UNITA' DI MISURA | N. opere portuali |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | aggiornamento al 2005 |

Descrizione dell'indicatore

Il sistema portuale regionale è costituito da 1 porto di rilevanza 'nazionale', che è il porto commerciale di Ravenna (posto tra Porto Corsini e Marina di Ravenna), con anche funzioni di porto da pesca e da diporto locale; 5 sono i porti regionali (Goro, Porto Garibaldi, Cesenatico, Rimini, e Cattolica) con funzioni spesso miste da diporto e pesca. Esistono inoltre altre 10 opere portuali di piccole dimensioni adibite per lo più a diporto. Tali opere portuali sono cartografate nel 'catalogo informatico delle opere di difesa', parte del Sistema Informativo del mare e della Costa, dal quale si evince il rapporto tra le dimensioni delle opere e l'ambiente costiero.

Scopo dell'indicatore

Descrivere il livello di artificializzazione della costa e, in particolare, la diffusione delle strutture che interferiscono con la dinamica del trasporto solido litoraneo.

Dati

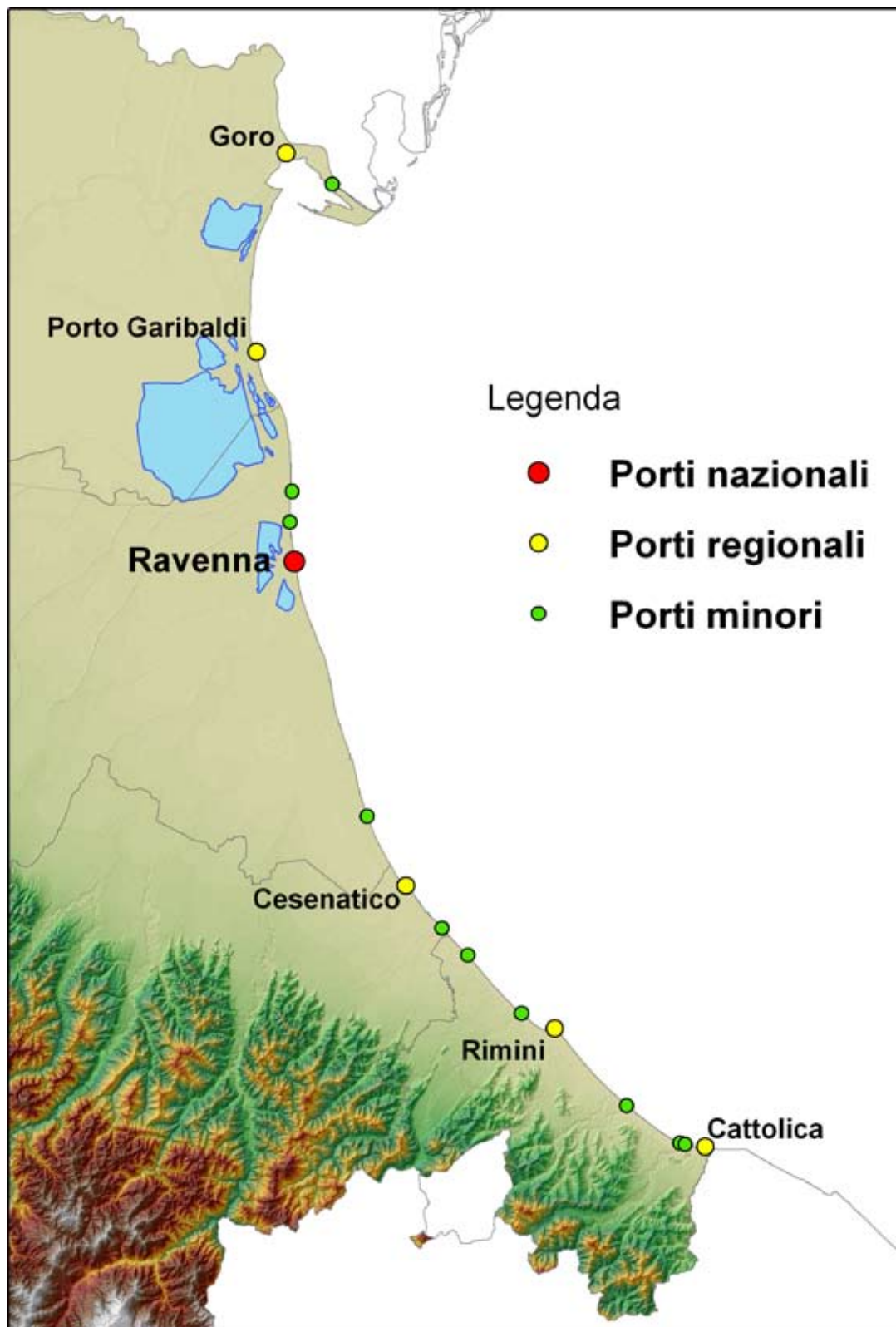


Figura 25: Localizzazione delle opere portuali lungo la costa regionale

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

La presenza di numerosi porti con moli aggettanti lungo le coste dell'Emilia-Romagna ha influito notevolmente sulla dinamica del trasporto solido litoraneo, che risulta intercettato in corrispondenza delle opere portuali maggiori che fungono infatti da trappola sedimentaria. Ciò ha determinato un forte accumulo di sabbia nelle spiagge e nei fondali a favore di corrente e carenza sedimentaria in quelle sottoflutto. Il risultato è quindi una forte asimmetria della linea di riva, soprattutto in corrispondenza dei porti di Rimini, Cesenatico e Porto Garibaldi. Il Porto di Ravenna, invece, ha un comportamento anomalo perché si trova in un punto di convergenza del trasporto litoraneo, con conseguente avanzamento di tutto il tratto litorale.

COME POSSIAMO MIGLIORARE? QUANTO È EFFICACE LA RISPOSTA?

RISCHIO IDRAULICO

La Regione orienta le proprie politiche all'aumento della sicurezza territoriale cercando di superare la logica "risarcitiva", volta a riparare il danno più che a rimuovere le cause, e operando attraverso i principi della riduzione del rischio e della prevenzione.

La pianificazione di bacino, che dal 2001 rappresenta il punto di riferimento per il raggiungimento degli obiettivi di riduzione del rischio idraulico, e l'integrazione con le altre politiche territoriali, in particolare quelle di localizzazione degli insediamenti e delle infrastrutture, sono le basi dell'azione regionale.

Partendo da tale riferimento, la Regione collabora con le Autorità di bacino per il recepimento della Direttiva 2000/60/CE e ha fornito, attraverso le strutture competenti, il supporto tecnico necessario a costruire i Piani di Gestione dei nuovi distretti idrografici, che si pongono come obiettivo il miglioramento delle condizioni ambientali dei corpi idrici per il quale condizione irrinunciabile è la funzionalità idromorfologica dei corsi d'acqua.

Analogamente la Regione, partecipando ai tavoli nazionali per il recepimento della Direttiva 2007/60/CE in materia di rischio di alluvioni, si pone in sostanziale continuità con le strategie già attuate attraverso la pianificazione di bacino e le integra con la nuova politica europea di settore.

La Regione, oltre all'unitarietà dell'azione a scala di bacino, opera con un approccio integrato, che lega l'assetto della rete idrografica naturale e artificiale con la tutela del paesaggio e dell'ambiente nel suo complesso.

Ulteriore principio nel quale la Regione ha individuato capacità di migliorare i livelli di sicurezza territoriale è quello della coerenza tra i diversi strumenti e livelli di pianificazione territoriale, ed in particolare tra i piani di bacino, i piani provinciali territoriali generali (PTCP) ed i piani urbanistici comunali.

La Regione, con le proprie strutture tecniche e attraverso l'Agenzia Interregionale per il Po (A.I.Po) ha inoltre proseguito, seppur con difficoltà per la scarsità di risorse finanziarie disponibili, nell'attuazione degli interventi previsti in primo luogo dalla pianificazione di bacino per la manutenzione e la sistemazione dei corsi d'acqua, attraverso la realizzazione ed il potenziamento delle opere di difesa idraulica (argini, difese spondali, pennelli, briglie, traverse) e incrementando la capacità di laminazione delle piene (casse di espansione, aree di naturale divagazione).

In tale contesto si sta operando con la prospettiva di una più forte integrazione delle tradizionali metodologie di progettazione e di realizzazione delle opere di difesa idraulica con le caratteristiche peculiari del territorio, dell'ambiente e del paesaggio, come peraltro richiesto dalla normativa comunitaria citata: l'approccio della riqualificazione fluviale, pratica ormai nota in tutta Europa, costituisce un nuovo metodo di difesa attiva basata sull'applicazione di modalità di intervento maggiormente sostenibili dal punto di vista ambientale e volte a conseguire contemporaneamente obiettivi plurimi (sicurezza territoriale, qualità ambientale ed ecologica, miglioramento della qualità delle acque, rete ecologica, valorizzazione paesaggistica, fruibilità), in applicazione degli indirizzi espressi in materia dalla Comunità Europea e dalla pianificazione di bacino.

Per rafforzare questo tipo di strategia di intervento la Regione ha dato avvio a diverse attività. Sul versante della formazione e della divulgazione ha promosso un apposito evento formativo rivolto ai tecnici operanti presso le proprie strutture tecniche, coinvolgendo anche personale di altri enti (Province e Consorzi di Bonifica). Inoltre ha attuato, in collaborazione con i Consorzi di Bonifica, il monitoraggio degli interventi di gestione e manutenzione sostenibile dei canali di bonifica, realizzati in attuazione del Progetto LIFE ECONET per la costruzione di reti ecologiche, con l'obiettivo di formare le Linee guida regionali per la gestione dei canali di bonifica, di prossima pubblicazione.

Tali iniziative, congiuntamente ad azioni volte a rafforzare il rapporto di integrazione tra i Servizi dedicati alla sicurezza territoriale e quelli competenti in materia di gestione e miglioramento della qualità delle acque, dell'ambiente ed ecologica, verranno ulteriormente sviluppate nei prossimi anni.

Un esempio di approccio multidisciplinare alla progettazione dell'assetto territoriale è costituito dal Progetto Strategico Speciale "Valle del fiume Po", che si propone, in un'ottica fortemente integrata, di sostenere il raggiungimento di obiettivi qualificanti per il miglioramento delle condizioni di sicurezza delle popolazioni insediate nella valle, la tutela delle fasce fluviali e quella quali-quantitativa della risorsa idrica, promuovendo, al contempo, la fruizione delle risorse ambientali e storico-culturali e il turismo fluviale.

RISCHIO DA FRANA

La sicurezza dei versanti è oggi affrontata attraverso un approccio più corretto e adeguato, basato sul principio della riduzione del rischio e della prevenzione, che, come per il rischio idraulico, si fonda sulla pianificazione di bacino.

L'obiettivo principale della pianificazione in materia di "assetto versanti" è stato in questi anni l'aggiornamento delle aree a rischio idrogeologico più elevato ed elevato per le quali sono individuate specifiche misure di salvaguardia.

Attraverso l'individuazione delle aree a più elevato rischio idrogeologico, è possibile inoltre focalizzare gli investimenti nei territori in cui ci sono significative interferenze tra i dissesti di versante e la presenza di centri abitati e/o di infrastrutture e beni di particolare rilevanza.

RISCHI COSTIERI

L'azione della Regione per la difesa della costa si articola in attività di studio, monitoraggio, programmazione e progettazione di interventi. Dal primo Piano Costa approvato nel 1983, si sono susseguiti nei decenni aggiornamenti sullo stato del litorale (1996, 2000 e 2007) in parallelo ai rilievi di controllo delle 3 reti di monitoraggio costiero (batimetrie, subsidenza, linea di riva). Nel 2005 sono inoltre state approvate dal Consiglio Regionale (ora Assemblea Legislativa) le Linee Guida per la Gestione Integrata delle Zone Costiere (Delibera CR 645/2005) che costituiscono oggi il riferimento per le azioni regionali nei vari settori (difesa della costa, risorse idriche e inquinamento, portualità e trasporto marittimo, biodiversità e paesaggio, turismo, pesca e acquicoltura, agricoltura, risorse energetiche, urbanistica e infrastrutture) relativamente all'area costiera, nonché per gli strumenti di governo del territorio di Province e Comuni costieri. In accordo con tali raccomandazioni la Regione si è dotata di uno strumento innovativo di gestione e analisi dati e di sviluppo di conoscenze costituito dal Sistema Informativo del Mare e della Costa, fornito anche di un interfaccia web per la diffusione capillare delle informazioni.

Altre attività di ricerca, sperimentazione e sviluppo delle conoscenze, vengono finanziate da progetti europei mirati alle zone costiere. Fra i più recenti sono da menzionare COASTVIEW, CADSEALAND, PLANCOAST, BEACHMED-e, attraverso i quali sono stati sperimentati e ulteriormente implementati i sistemi di monitoraggio della costa (stazioni di video monitoraggio, monitoraggio del clima ondoso, boa ondometrica regionale), sono stati potenziati il Sistema Informativo del Mare e della Costa, gli strumenti di pianificazione e la ricerca di depositi sabbiosi in mare utili ai fini del ripascimento delle spiagge. Attualmente la Regione è impegnata nei progetti, MICORE e COASTANCE che vertono sui cambiamenti climatici e rischi costieri e sulle strategie e piani di azione per la gestione e la difesa della costa.

Le azioni più dirette della Regione in materia di difesa costiera afferiscono alla programmazione e realizzazione degli interventi, in un quadro di assetto costiero ereditato dalla precedente gestione Statale (la competenza in materia di gestione e difesa costiera è passata alle Regioni solo nel 2001). A partire dai primi isolati interventi negli anni '30, lo Stato ha realizzato opere rigide sul litorale regionale per circa 60 km, concentrate in particolare nel periodo fra il 1950 e il 1980, con una media di circa 1,8 km/anno. Dagli anni '80 in poi, grazie all'avvio degli interventi di ripascimento ad opera della Regione e al passaggio delle competenze nel 2001, la realizzazione di nuove opere rigide si è ridotta notevolmente, solo 12 km nel periodo 1980-2006 (0,48 km/anno). I volumi di materiale sabbioso portati a ripascimento (complessivamente 8,1 milioni di metri cubi fra il 1983 e il 2007) sono passati dai 3.1 milioni del periodo 1983-1999 (circa 190.000 m³/anno) ai quasi 5 milioni del periodo 2000-2007 (circa 700.000 m³/anno). I prelievi di sabbia delle cave a terra sono passati dall'85% del periodo 1983-1999 al 16 % del periodo 2000-2007. L'effetto positivo di questi interventi si sono riscontrati analizzando i risultati dei monitoraggi più recenti relativi al periodo 2000-2006. Il confronto tra i profili topo-batimetrici della fascia comprendente la spiaggia emersa e quella sommersa, fino alla batimetrica dei 2,5 m, evidenziano, per la prima volta, negli ultimi 25 anni, un bilancio volumetrico positivo a scala regionale. Ciò è da attribuire in buona parte all'effetto dei ripascimenti, in parte al rallentamento dei tassi di subsidenza rispetto ai valori degli anni '90, e, in parte anche ad una possibile ripresa di alimentazione naturale da parte dei fiumi. Quest'ultima è tuttavia costituita principalmente da materiali fini che vanno, sì, ad alimentare le spiagge, ma solo nella loro parte sommersa più distale. Il trasporto solido fluviale, quindi, pur mostrando alcuni segnali positivi, è ancora largamente insufficiente, in termini di granulometria dei materiali veicolati, ad alimentare le spiagge emerse.

Il costo di queste azioni sono tuttavia molto elevate se si pensa che nel periodo 2005-2009, l'impegno finanziario complessivo del sistema regionale, Difesa del Suolo e della Costa e Protezione Civile, è ammontato a circa 32 milioni di Euro, per una spesa media, nei 5 anni, intorno ai 6,4 milioni di Euro all'anno.

Lista indicatori

| | NOME INDICATORE / INDICE | COPERTURA | | PAG |
|----------|---|-----------------|-----------------------|-----|
| | | SPAZIALE | TEMPORALE | |
| RISPOSTE | Investimenti per interventi di mitigazione del rischio idraulico e da frana | Regione | 2005-2009 | 522 |
| | Stato della pianificazione di bacino | Regione | aggiornamento al 2009 | 525 |
| | Investimenti per interventi di difesa della costa | Costa regionale | 2005-2009 | 529 |
| | Volumi di sabbia portati a ripascimento delle coste | Costa regionale | 2000-2007 | 531 |
| | Lunghezza complessiva dei tratti protetti da opere di difesa rigida | Costa regionale | aggiornamento al 2005 | 534 |

RISPOSTE

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Investimenti per interventi di mitigazione del rischio idraulico e da frana |
|--------------------------|---|
| DPSIR | R |
| UNITA' DI MISURA | Numero/anno, Euro/anno |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna, Protezione Civile, Agenzia Interregionale per il fiume Po |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Regione |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2005 - 2009 |

Descrizione dell'indicatore

Rappresenta la consistenza degli interventi finanziati con fondi regionali e statali sia ordinari, sia legati a fasi di emergenza, finalizzati alla messa in sicurezza del territorio nei confronti del rischio idraulico e da frana.

I dati sono raggruppati a seconda del settore di intervento (difesa del suolo, bonifica e protezione civile) e sono riferiti all'anno di programmazione degli interventi, non sempre coincidente con l'anno di finanziamento.

Scopo dell'indicatore

Fornisce il quadro degli investimenti messi in campo dalla Regione Emilia-Romagna nel periodo 2005-2009 per la realizzazione di interventi finalizzati alla mitigazione del rischio idraulico e da frana. Si tratta, in linea generale, di interventi che fanno riferimento sia alla programmazione ordinaria in attuazione delle indicazioni fornite dagli strumenti della pianificazione di bacino, sia a fasi emergenziali connessi ad eventi meteo-climatici di particolare intensità.

Dati

| Anno di programmazione | Interventi ordinari | | Pronti Interventi | | Totale per anno | |
|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] |
| 2005 | 60 | 12.440.643,02 | 160 | 5.156.409,67 | 220 | 17.597.052,69 |
| 2006 | 40 | 2.008.641,28 | 142 | 4.214.000,00 | 182 | 6.222.641,28 |
| 2007 | 46 | 12.413.330,42 | 118 | 3.812.156,00 | 164 | 16.225.486,42 |
| 2008 | 59 | 9.740.150,11 | 128 | 4.861.480,00 | 187 | 14.601.630,11 |
| 2009 | 38 | 8.562.915,75 | 223 | 7.533.926,00 | 261 | 16.096.841,75 |
| TOTALI | 243 | 45.165.680,58 | 771 | 25.577.971,67 | 1014 | 70.743.652,25 |

Tabella 10: Interventi finanziati per la mitigazione del rischio idraulico e da frana – Settore Difesa del Suolo

Fonte: Regione Emilia-Romagna

| Anno di programmazione | Interventi ordinari | | Pronti Interventi | | Totale per anno | |
|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] |
| 2005 | 100 | 21.982.920,54 | 5 | 450.542,41 | 105 | 22.433.462,95 |
| 2006 | 5 | 11.160.000,00 | 8 | 635.083,89 | 13 | 11.795.083,89 |
| 2007 | 65 | 13.066.678,00 | 7 | 192.986,62 | 72 | 13.259.664,62 |
| 2008 | 74 | 12.608.200,00 | 15 | 1.277.394,52 | 89 | 13.885.594,52 |
| 2009 | 74 | 11.025.951,00 | 36 | 3.957.623,04 | 110 | 14.983.574,04 |
| TOTALI | 318 | 69.843.749,54 | 71 | 6.513.630,48 | 389 | 76.357.380,02 |

Tabella 11: Interventi finanziati per la mitigazione del rischio idraulico e da frana – Agenzia Interregionale per il fiume Po

Fonte: Agenzia Interregionale per il fiume Po

| Anno di programmazione | Interventi ordinari | | Pronti Interventi | | Totale per anno | |
|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] |
| 2005 | 75 | 8.584.412,54 | 32 | 1.536.698,42 | 107 | 10.121.110,96 |
| 2006 | 83 | 9.292.051,18 | 33 | 1.391.516,70 | 116 | 10.683.567,88 |
| 2007 | 20 | 5.496.931,13 | 19 | 668.740,71 | 39 | 6.165.671,84 |
| 2008 | 14 | 1.987.820,89 | 30 | 1.314.028,00 | 44 | 3.301.848,89 |
| 2009 | 14 | 2.635.000,00 | 23 | 1.271.694,54 | 37 | 3.906.694,54 |
| TOTALI | 206 | 27.996.215,74 | 137 | 6.182.678,37 | 343 | 34.178.894,11 |

Tabella 12: Interventi finanziati per la mitigazione del rischio idraulico e da frana – Settore Bonifica

Fonte: Regione Emilia-Romagna

| Anno di programmazione | Piani di messa in sicurezza | | Somme Urgenze | | Totale per anno | |
|------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] |
| 2005 | 219 | 29.711.722,75 | 49 | 2.300.400,00 | 268 | 32.012.122,75 |
| 2006 | 92 | 22.521.372,40 | 18 | 779.600,00 | 110 | 23.300.972,40 |
| 2007 | 80 | 9.130.184,93 | 24 | 868.100,00 | 104 | 9.998.284,93 |
| 2008 | 71 | 11.098.406,67 | 48 | 1.884.250,00 | 119 | 12.982.656,67 |
| 2009 | 68 | 5.439.010,28 | 25 | 1.506.373,20 | 93 | 6.945.383,48 |

Tabella 13: Interventi finanziati per la mitigazione del rischio idraulico e da frana – Settore Protezione Civile

Fonte: Regione Emilia-Romagna

| Anno di programmazione | Interventi ordinari | | Interventi in emergenza | | Totale per anno | |
|------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------|------------------------|
| | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] | N. di interventi | Importo finanziato [€] |
| 2005 | 235 | 43.007.976,10 | 465 | 39.155.773,25 | 700 | 82.163.749,35 |
| 2006 | 128 | 22.460.692,46 | 293 | 29.541.572,99 | 421 | 52.002.265,45 |
| 2007 | 131 | 30.976.939,55 | 248 | 14.672.168,26 | 379 | 45.649.107,81 |
| 2008 | 147 | 24.336.171,00 | 292 | 20.435.559,19 | 439 | 44.771.730,19 |
| 2009 | 126 | 22.223.866,75 | 375 | 19.708.627,06 | 501 | 41.932.493,81 |
| TOTALI | 767 | 143.005.645,86 | 1673 | 123.513.700,75 | 2440 | 266.519.346,61 |

Tabella 14: Interventi finanziati per la mitigazione del rischio idraulico e da frana – Totali per i settori Difesa del Suolo, Bonifica e Protezione Civile

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Protezione Civile, Agenzia Interregionale per il fiume Po

Commento ai dati

Nell'arco del quinquennio di riferimento la Regione ha programmato interventi per la mitigazione del rischio idraulico e da frana per un importo complessivo superiore a 265 milioni di euro.

Dall'analisi dei dati si osserva che circa metà dei finanziamenti totali sono stati messi a disposizione per realizzare interventi connessi ad emergenze.

Ciò dimostra che le risorse ordinarie disponibili per la messa in sicurezza preventiva del territorio non sono adeguate alle reali necessità di manutenzione e sistemazione dei versanti e dei corsi d'acqua, per cui sempre più frequentemente si è costretti ad intervenire successivamente al manifestarsi degli eventi.

Osservando il dato complessivo (Tabella 14) si nota, inoltre, come nel corso del quinquennio di riferimento i finanziamenti per la messa in sicurezza del territorio siano diminuiti progressivamente, raggiungendo nel 2009 un valore pari alla metà di quello relativo al 2005.

RISPOSTE

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Stato della pianificazione di bacino |
|--------------------------|--------------------------------------|
| DPSIR | R |
| UNITA' DI MISURA | Numero di piani vigenti e in itinere |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Regione |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | aggiornamento al 2009 |

Descrizione dell'indicatore

Rappresenta il quadro dei piani stralcio di bacino vigenti e di quelli in formazione o in itinere. Consente inoltre di verificare lo stato dell'arte della pianificazione di bacino e come sul territorio regionale le attività conoscitive ed analitiche relativamente ai rischi idraulico e da frana vengano continuamente approfondite e aggiornate in seguito agli effetti degli eventi critici e degli interventi sul territorio.

Scopo dell'indicatore

Consente una rapida comprensione del livello di operatività delle Autorità di bacino operanti sul territorio regionale e quindi dello stato di attuazione e di aggiornamento degli strumenti della pianificazione di bacino, che costituiscono i principali strumenti conoscitivi, normativi e tecnico-operativi mediante i quali pianificare le azioni e le norme d'uso finalizzate alla tutela dell'assetto idraulico ed idrogeologico, alla riduzione del rischio e alla prevenzione degli eventi dannosi.

Dati

| PIANI/PROGRAMMI VIGENTI | | |
|---|--|--|
| Autorità di bacino | Piano/Programma | Stato |
| Autorità di bacino nazionale del fiume Po | Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI Po) | Approvato con DPCM 24/05/2001 |
| | Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico per il Delta del fiume Po (PAI Delta) | Approvato con DPCM 13/11/2008 |
| | Programma generale di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po – stralcio confluenza Tanaro, confluenza Arda | Adottato con DCI n. 20 del 05/04/2006 |
| | Programma generale di gestione dei sedimenti alluvionali dell'alveo del fiume Po – stralcio da confluenza Arda a incile del Po di Goro | Adottato con DCI n. 1 del 24/01/2008 |
| Autorità di bacino nazionale del fiume Tevere | Piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI Tevere) | Approvato con DPCM 10/11/2006 |
| Autorità di bacino interregionale del fiume Reno | Piano stralcio per il sistema idraulico Navile - Savena Abbandonato | Approvato con DGR n. 1841 del 12/10/1999 |
| | Piano stralcio per il bacino del torrente Senio | Approvato con DGR n. 1945 del 24/09/2001 |
| | Piano stralcio per il bacino del torrente Samoggia | Approvato con DGR n. 559 del 09/09/2002 |
| | Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) | Approvato con DGR n. 567 del 07/04/2003 |
| | Piano Stralcio Bacino del torrente Samoggia - Aggiornamento 2007 | Approvato con DGR n.1925 del 14/11/2008 |
| Autorità di Bacino Interregionale Marecchia – Conca | Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI Marecchia-Conca) | Approvato con DGR n. 1703 del 06/09/2004 Aggiornato con DCI n. 6 del 07/12/2005 |
| | Integrazione al PAI - Fasce di territorio di pertinenza dei corsi d'acqua ad alta vulnerabilità idrologica | Approvato con DGR n. 229 del 14/02/2005 |
| | Integrazione al PAI - Assetto Idraulico torrente Uso | Approvato con DGR n. 232 del 14/02/2005 |
| | Integrazione al PAI - Assetto Idraulico torrente Uso Variante al PAI - Assetto Idraulico Rio Melo | Approvato con DGR n. 568 del 02/05/2007 |
| | Variante al PAI – Modifica e integrazione tavv. 1.1 e 1.6 – inventario dissesti | Approvato con DGR n. 1140 del 27/07/2009 |
| Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli | Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico (PSRI) | Approvato con DGR n. 350 del 17/03/2003 |
| | Variante al PSRI - Variante normativa al Titolo III "Assetto idrogeologico" | Approvato con DGR n. 144 del 16/02/2009 |

| PIANI/PROGRAMMI IN ITINERE | | |
|---|---|--|
| Autorità di bacino | Piano/Programma | Stato |
| Autorità di bacino nazionale del fiume Po | Progetto di variante al PAI Delta – Variante all’art 16 “Interventi di riqualificazione ambientale e rinaturazione” dell’elaborato 5 (Norme di Attuazione) | Adottato con DCI n. 14 del 19/07/2007 |
| | Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Secchia nel tratto da Castellarano alla confluenza in Po | |
| | Studio di fattibilità della sistemazione idraulica del fiume Trebbia nel tratto da Perino alla confluenza in Po | |
| Autorità di bacino interregionale del fiume Reno | Progetto di Revisione Generale al Piano Stralcio Bacino del torrente Senio | Adottato con DCI n. 1/2 del 23/04/2008 |
| Autorità di Bacino Interregionale Marecchia – Conca | Progetto di variante al PAI: Integrazione e aggiornamento tavv. 3.1-3.4-Calanchi; Integrazione e aggiornamento Fasce d territorio di pertinenza dei corsi d’acqua – fiume Marecchia, torrente San Marino, torrente Mazzocco, torrente Senatello e fiume Conca | Adottato con DCI n. 4 del 17/12/2008 |
| Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli | Progetto di variante al PSRI – Variante al Titolo II “Assetto della rete idrografica” | Adottato con DCI n. 2/1 del 21/04/2008 |

Tabella 15: Stato della pianificazione di bacino in Emilia-Romagna

Fonte: Regione Emilia-Romagna

LEGENDA:

DPCM = Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri

DGR = Delibera di Giunta Regionale

DCI = Deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino

| PIANI/PROGRAMMI IN ITINERE | | |
|---|---|--|
| Distretto idrografico | Piano/Programma | Stato |
| Distretto idrografico del fiume Po | Piano di Gestione del Distretto idrografico del fiume Po | Procedura VAS: fase di consultazione avviata il 23/07/2009, conclusione 30/11/2009 |
| Distretto idrografico dell'Appennino settentrionale | Piano di Gestione del Distretto idrografico dell'Appennino settentrionale | Procedura VAS: fase di consultazione avviata il 10/09/2009, conclusione allo scadere dei 60 giorni previsti dalla norma di riferimento. |
| Distretto idrografico dell'Appennino centrale | Piano di Gestione del Distretto idrografico dell'Appennino centrale | Procedura VAS: fase di elaborazione critica avviata il 30/06/2009, conclusione 15/09/2009. Segue elaborazione finale dei documenti di piano. |

Tabella 16: Stato della pianificazione di bacino in Emilia-Romagna: attività di pianificazione dei Distretti idrografici

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Come si evince dalla Tabella 15, in aggiunta alla principale fase pianificatoria delle Autorità di bacino che ha portato, a cavallo degli anni Novanta e i primi anni del 2000, all'approvazione dei Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI), si è proceduto allo sviluppo di approfondimenti e di integrazioni che hanno riguardato specifici ambiti territoriali e/o tematiche di particolare interesse nell'ambito delle dinamiche fluviali e del rischio da frana.

Attualmente la pianificazione di bacino è orientata all'attuazione della Direttiva 2000/60/CE che integra gli aspetti legati all'idromorfologia fluviale e la presenza di opere di difesa con la definizione e la tutela della qualità ecosistemica complessiva dei corpi idrici (Tabella 16).

RISPOSTE

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Investimenti per interventi di difesa della costa |
|--------------------------|---|
| DPSIR | R |
| UNITA' DI MISURA | Euro |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna, Protezione Civile |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | 2005-2009 |

Descrizione dell'indicatore

L'impegno della Regione per mettere in sicurezza il sistema costiero, o per risolvere situazioni di emergenza create a seguito di severi eventi atmosferici e marini, è rappresentabile anche attraverso le risorse finanziarie investite. Per quanto riguarda l'ambito costiero, si fa riferimento alle risorse impegnate dal sistema regionale Assessorato alla Sicurezza Territoriale, Difesa del Suolo e della Costa e Protezione Civile, relativamente ad interventi ordinari/messa in sicurezza e a pronti interventi/somma urgenza.

Nel periodo 2005-2009 l'importo complessivo delle risorse impegnate ammontano a circa 32 milioni di Euro, per 85 interventi.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore descrive l'impegno della Regione, in termini finanziari, per pronti interventi e interventi di difesa della costa, come risposta alle criticità manifestatesi nel periodo di riferimento e per la gestione e la sicurezza del sistema costiero regionale.

Dati

| Province Categorie interventi | Forli-Cesena | | Ferrara | | Ravenna | | Rimini | | Totali | |
|-------------------------------------|----------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|-----------|---------------------|-----------|----------------------|-----------|
| | Importo € | n° | Importo € | n° | Importo € | n° | Importo € | n° | Importo € | n° |
| 1 | 2.263.000,00 | 7 | 2.580.000,00 | 7 | 1.552.170,85 | 7 | 1.440.000,00 | 10 | 7.835.170,85 | 31 |
| 2 | 160.000,00 | 3 | 422.000,00 | 9 | 322.000,00 | 7 | 325.000,00 | 4 | 1.229.000,00 | 23 |
| 3 | 8.670.341,14 | 12 | 478.000,00 | 5 | 12.707.005,25 | 7 | 1.119.150,00 | 6 | 22.974.496,39 | 30 |
| 4 | - | 0 | - | 0 | 32.000,00 | 1 | - | 0 | 32.000,00 | 1 |
| Totali | 11.093.341,14 | 22 | 3.480.000,00 | 21 | 14.613.176,10 | 22 | 2.884.150,00 | 20 | 32.070.667,24 | 85 |

Tabella 17: Investimenti per interventi di difesa della costa nel periodo 2005-2009

Fonte: Regione Emilia-Romagna , Protezione Civile

LEGENDA:

Categoria 1: Ordinari Difesa della Costa

Categoria 2: Pronti Interventi Difesa della Costa

Categoria 3: Ordinari Messa in sicurezza Protezione Civile

Categoria 4: Somma Urgenza Protezione Civile

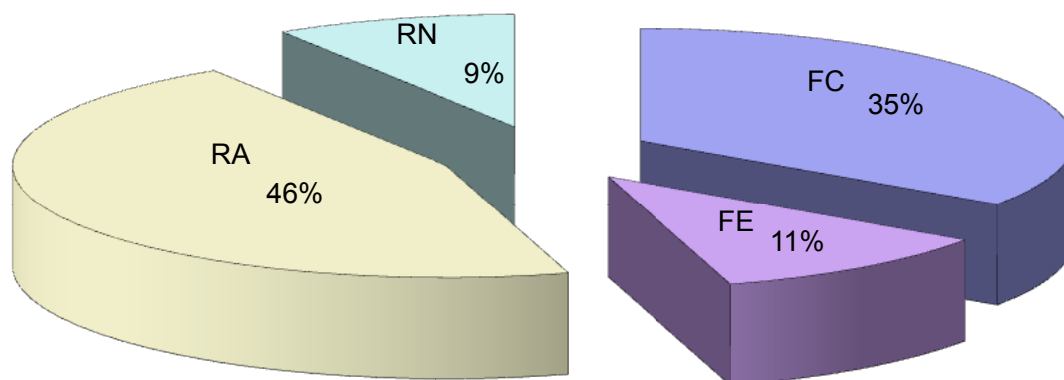


Figura 26: Distribuzione investimenti per interventi di difesa della costa per Provincia 2005-2009

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Protezione Civile

Commento ai dati

Dalla Tabella 17 si evince che, nel periodo 2005-2009, l'impegno finanziario della Regione per fronteggiare le situazioni di emergenza sulla costa (ripristino dei tratti di spiaggia interessati da forti mareggiate, ingressioni marine ed erosione) ammonta a 1.261.000 Euro per 24 interventi, mentre le risorse finanziarie programmate e impegnate per la gestione e la messa in sicurezza del sistema costiero ammontano a 30.809.667 Euro per 61 interventi. La Figura 26 visualizza la distribuzione di tali investimenti nelle quattro province costiere, da cui emerge la prevalenza delle province di Ravenna e Forli-Cesena (che insieme rappresentano l'81% dell'investimento totale), dove si sono affrontate le maggiori problematiche nei territori costieri.

Nei 5 anni la spesa media annuale, complessiva fra pronti interventi e interventi ordinari, si attesta intorno ai 6,4 Milioni di Euro, dato che rappresenta indubbiamente un notevole sforzo del sistema regionale per la sicurezza delle zone costiere, ma che deve ancora crescere per raggiungere il fabbisogno di circa 10 Milioni di Euro/anno stimato per una più organica ed efficace manutenzione del sistema costiero.

RISPOSTE

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Volumi di sabbia portata a ripascimento delle coste |
|--------------------------|---|
| DPSIR | R |
| UNITA' DI MISURA | Metri cubi |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | (1983-1999) / 2000-2007 |

Descrizione dell'indicatore

Con il termine "ripascimento" si intende il versamento, riporto, di un certo volume di sabbia su un tratto di litorale al fine di aumentare/ripristinare l'estensione e il volume della spiaggia, contrastare i processi erosivi in atto e proteggere l'immediato entroterra dal rischio di ingressione marina. La Regione Emilia-Romagna ha individuato diverse fonti di prelievo di materiale sabbioso per i ripascimenti costieri: depositi sottomarini, accumuli litoranei, cave a terra e scavi edili/darsene.

La Regione ha realizzato interventi di ripascimento delle spiagge già a partire dagli anni '80. Inizialmente, per un periodo che va 1983 al 1999, la grande maggioranza di materiale sabbioso destinato a tal fine veniva prelevato da cave a terra: sul volume totale delle sabbie portate a ripascimento (3.165.500 m³) nel periodo 1983-1999, infatti, circa l'85% (2.710.150 m³) proveniva da cave, il 14% (435.350 m³) da accumuli litoranei e solo l'1% da scavi edili e darsene.

Grazie alle conoscenze provenienti dalle prospezioni geofisiche, per la ricerca di giacimenti di idrocarburi, condotte negli anni '80 e '90 sui fondali dell'alto Adriatico che mettevano in evidenza la presenza di dossi sabbiosi, e grazie allo sviluppo delle tecnologie di prelievo delle sabbie dai fondali marini, a partire dall'anno 2000 la Regione ha sviluppato una nuova linea di intervento di ripascimento costiero con l'utilizzo di sabbie sottomarine, fonte che è andata progressivamente a sostituire quella delle cave a terra. Nel periodo 2000-2007 l'utilizzo delle cave si è ridotto infatti al 16% del totale portato a ripascimento grazie, oltre all'uso dei depositi sottomarini, anche all'incremento dell'uso di accumuli litoranei e dei materiali provenienti da scavi edili e darsene.

Scopo dell'indicatore

L'indicatore rappresenta la quantità di sabbia portata a ripascimento delle spiagge per la difesa della costa e quindi la risposta della Regione, in termini di intervento, ai problemi dell'erosione e al rischio di ingressione marina.

Dati

| Comune | Cave a terra | Scavi edili e darsene | Accumuli litoranei | Accumuli sottomarini | Totale (m³) |
|-------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| Misano | 21.250 | 51.800 | 203.830 | 314.300 | 591.180 |
| Riccione | 0 | 201.500 | 162.330 | 358.815 | 722.645 |
| Rimini Nord | 0 | 100.000 | 0 | 0 | 100.000 |
| Igea Marina - Bellaria | 0 | 19.700 | 23.900 | 170.988 | 214.588 |
| San Mauro - Savignano | 6.917 | 5.050 | 3.333 | 27.000 | 42.300 |
| Gatteo | 800 | 2.700 | 0 | 18.000 | 21.500 |
| Cesenatico Sud | 203.320 | 18.637 | 37.483 | 20.000 | 279.440 |
| Cesenatico Nord | 39.683 | 204.890 | 33.817 | 111.891 | 390.281 |
| Cervia-Milano Marittima | 90.945 | 0 | 131.400 | 266.208 | 488.553 |
| Ravenna Sud | 371.175 | 0 | 0 | 337.997 | 709.172 |
| Ravenna Nord | 41.150 | 250.000 | 178.255 | 0 | 469.405 |
| Comacchio Sud | 0 | 0 | 343.100 | 0 | 343.100 |
| Comacchio Nord | 0 | 0 | 492.200 | 0 | 492.200 |
| Goro | 0 | 0 | 99.000 | 0 | 99.000 |
| Totale | 775.240 | 854.277 | 1.708.648 | 1.625.199 | 4.963.364 |

Tabella 18: Volumi di sabbia portati a ripascimento e fonti di prelievo nel periodo 2000-2007 (m³) per comune

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna

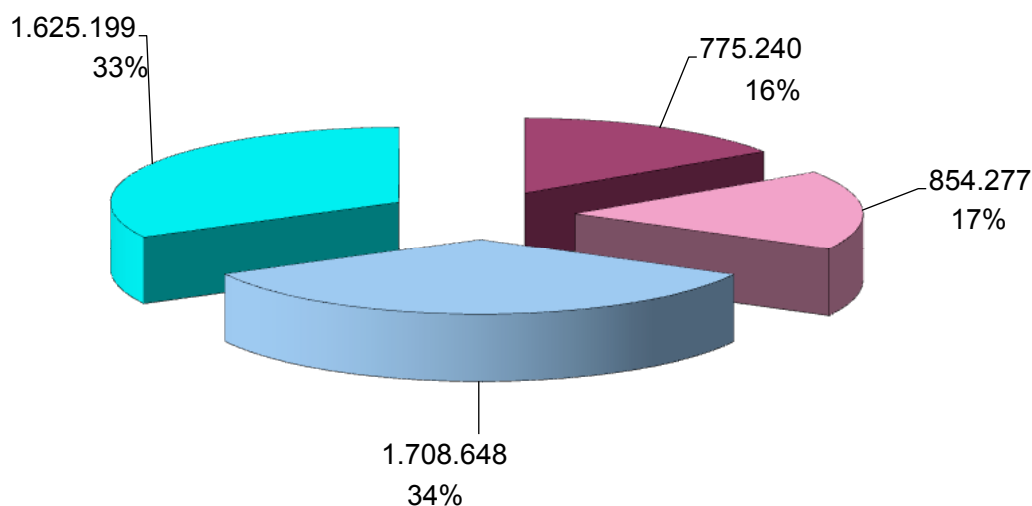


Figura 27: Volumi di sabbia portati a ripascimento e fonti di prelievo nel periodo 2000-2007 (m³)

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna

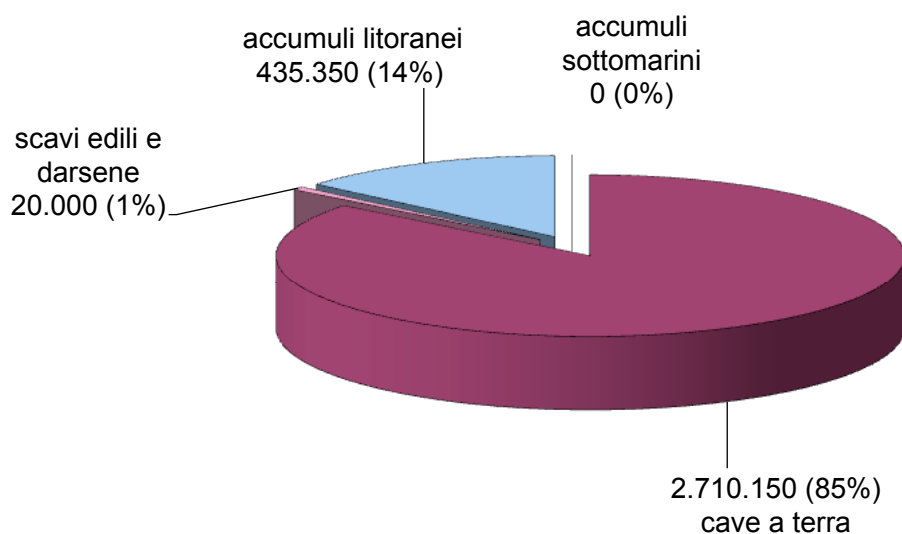


Figura 28: Volumi di sabbia portati a ripascimento e fonti di prelievo nel periodo 1983-1999 (m³)

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

La Tabella 18 e la Figura 27 mostrano i volumi e le fonti di provenienza della sabbia impiegata per interventi di ripascimento a difesa delle coste regionali che, nei 7 anni considerati, ammontano a quasi 5 milioni di metri cubi (una media di circa 700.000 m³/anno). Nei 16 anni del periodo precedente, Figura 28, tale ammontare raggiunse poco più di 3 milioni di metri cubi (una media di circa 190.000 m³/anno). Tale confronto evidenzia un'importanza ed uno sforzo più che triplicato, da parte della Regione, nella direzione della difesa costiera attraverso l'utilizzo delle tecniche di ripascimento. Il confronto evidenzia inoltre la diversificazione delle fonti avvenuta nel secondo periodo (2000-2007) rispetto al precedente (1983-1999). Lo sviluppo dell'utilizzo dei sedimenti provenienti da scavi per interventi edilizi e darsene (17%), dell'utilizzo di fonti litoranee e sottomarine (insieme il 67% del totale) e la netta prevalenza di queste rispetto all'utilizzo di cave a terra (16%), indicano un sostanziale aggiustamento di rotta verso una gestione della difesa costiera più vicina ai criteri di sostenibilità ambientale.

RISPOSTE

Scheda indicatore

| NOME DELL'INDICATORE | Lunghezza complessiva dei tratti protetti da opere di difesa rigida |
|--------------------------|---|
| DPSIR | R |
| UNITA' DI MISURA | Metri |
| FONTE | Regione Emilia-Romagna |
| COPERTURA SPAZIALE DATI | Costa regionale |
| COPERTURA TEMPORALE DATI | aggiornamento al 2005 |

Descrizione dell'indicatore

La lunghezza dei tratti di costa protetti con opere di difesa rigida è stata calcolata sulla base della classificazione della Linea di riva 2005, contenuta nel Sistema informativo del Mare e della Costa - RER, che distingue la costa in: naturale, protetta, fittizia, lagunare e lagunare protetta. Tale elemento cartografico è stato mappato in GIS tramite foto-interpretazione del 'Volo Costa 2005' e, per l'attribuzione del tipo di costa, si è incrociato il dato con il 'catalogo informatico delle opere di difesa' che rappresenta in pianta e classifica ciascuna opera presente lungo la costa regionale.

Scopo dell'indicatore

Descrivere lo stato di protezione artificiale della spiaggia e il livello di irrigidimento del sistema litorale.

Dati

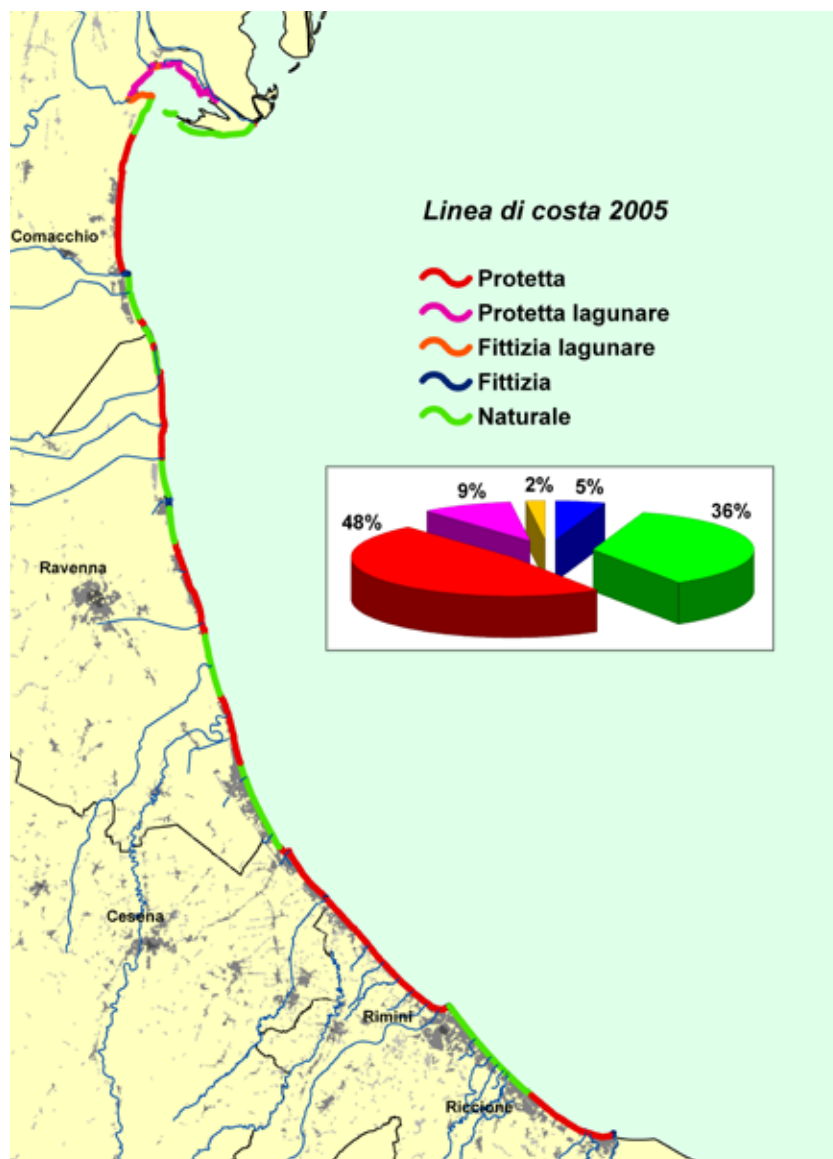


Figura 29: Classificazione della linea di costa regionale in base allo stato di protezione artificiale

Fonte: Regione Emilia-Romagna

| Provincia | Estensione litorale | Estensione opere di difesa artificiali | Indice strutturale IS= costa protetta/lunghezza costa |
|--------------|---------------------|--|---|
| Ferrara | ~ 49,7 km* | ~ 28,7 km | 0,6 |
| Ravenna | ~ 47,5 km | ~ 23,4 km | 0,5 |
| Forlì-Cesena | ~ 9,4 km | ~ 7,2 km | 0,8 |
| Rimini | ~ 35 km | ~ 22,6 km | 0,6 |

*compresa la linea di riva lagunare e la linea di riva dello Scanno di Goro

Tabella 19: Lunghezza tratti protetti con opere rigide e Indici strutturali calcolati a livello provinciale relativi all'anno 2005

Fonte: Regione Emilia-Romagna

Commento ai dati

Le opere di difesa rigida sono distribuite diffusamente lungo tutta la costa regionale e proteggono circa il 60% del litorale. Le opere più diffuse, per lunghezza di costa interessata, sono: le difese longitudinali distaccate (barriere parallele emerse), gli argini e le difese longitudinali aderenti (difese radenti). In subordine le difese trasversali (pennelli).

Come si evince dalla tabella, la provincia di Forlì-Cesena ha l'indice strutturale più elevato, pari a 0,8. La provincia di Ferrara ha un indice strutturale elevato, pari a 0,6, ma diversamente da Rimini, qui prevalgono le opere radenti e gli argini a protezione del fenomeno dell'acqua alta.

Questi dati evidenziano come la costa regionale sia un sistema in gran parte irrigidito che quindi lascia uno spazio limitato alla dinamica naturale delle spiagge. Il periodo di massimo sviluppo di tali opere è stato tra gli anni '50 e '80.

Bibliografia

Regione Emilia-Romagna. 2008 - Piano d'Azione ambientale. Per un futuro sostenibile della Regione Emilia-Romagna 2008-2010. Bologna. Direzione Generale Ambiente, Difesa del Suolo e della Costa.

Regione Emilia-Romagna e Arpa Emilia-Romagna. 2008 - Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2007 e piano decennale di gestione. Bologna, I Quaderni di ARPA.

Regione Emilia-Romagna e Arpa Emilia-Romagna. 2004 - Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna 2004. Bologna.

Regione Emilia-Romagna e Arpa Emilia-Romagna. 2002 - Stato del litorale emiliano-romagnolo all'anno 2000. Bologna, I Quaderni di ARPA.