



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia
EUROPA

PAESC

**ANALISI DEL CONTESTO CLIMATICO
E TERRITORIALE**

COMUNE DI MARANELLO

**Realizzato per il COMUNE di MARANELLO da
AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE – AESS**

Marco Odaldi
Liliana Ronconi
Francesca Gaburro
Isabella Rossi



AGENZIA PER L'ENERGIA E LO SVILUPPO SOSTENIBILE – AESS

Via Enrico Caruso 3 41122 Modena (MO)

Telefono 059-451207 P.iva/C.F. 02574910366

info@aess-modena.it www.aess-modena.it

Sommario

1. CLIMA	3
1.1 DATA SET E INDICATORI CLIMATICI PER LA REGIONE EMILIA-ROMAGNA.....	4
1.2 TEMPERATURE	6
a. <i>Quadro nazionale</i>	6
b. <i>Regione Emilia-Romagna</i>	9
<i>Provincia di Modena - scenari climatici 2021-2050</i>	20
1.3 PRECIPITAZIONI.....	22
a. <i>Quadro nazionale</i>	22
b. <i>Regione Emilia-Romagna</i>	22
c. <i>Provincia di Modena</i>	27
<i>Provincia di Modena - scenari climatici</i>	30
1.4 VENTI	31
2. LA RISORSA IDRICA	34
2.1 IL PIANO PER LA VALUTAZIONE E LA GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA	40
a. <i>Autorità di Bacino del fiume Po</i>	43
b. <i>Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Settentrionale</i>	47
2.2 IL PTA DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA	50
a. <i>Sintesi dei consumi e dei prelievi</i>	50
a. <i>Indirizzi per i programmi di gestione della siccità</i>	57
2.3 LE STRUTTURE OPERATIVE NEL TERRITORIO EMILIANO-ROMAGNOLO	59
a. <i>Strutture della Regione Emilia-Romagna</i>	59
b. <i>Altre strutture operative sul territorio</i>	60
2.4 PROVINCIA DI MODENA	63
a. <i>Sicurezza idraulica e idrogeologica (PGRA - PAI)</i>	64
b. <i>La tutela della qualità delle acque (PTA)</i>	68
3. ALTRI ELEMENTI DEL TERRITORIO	80
3.1 DISSESTO IDROGEOLOGICO	80
3.2 SUBSIDENZA	84
a. <i>Regione Emilia-Romagna</i>	84
b. <i>Provincia di Modena</i>	86
3.1 SPECIE ALIENE	88
a. <i>Regione Emilia-Romagna</i>	90

1. CLIMA

L'Italia si sta riscaldando più velocemente rispetto alla media globale. Le evidenze sono numerose così come i dati disponibili. In particolare l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) ha pubblicato nel Rapporto "Gli indicatori del clima in Italia nel 2014" dal quale si evince che i valori di temperatura media registrati nel 2014 sono risultati i più elevati dell'intera serie dal 1961, superando i record precedenti registrati nell'anno 1994 e 2003. Nel 2014 l'Italia ha raggiunto un aumento di +1,45°C rispetto al periodo 1971-2000, mentre nel 2015 ha registrato una temperatura di + 1,42°C. Il 2014 e il 2015 sono stati gli anni più caldi su 200 anni di rilevazione delle temperature, a livello globale, ed anche a livello nazionale.

Confrontando i dati su temperature e precipitazioni, possiamo facilmente individuare area in cui la disponibilità idrica è significativamente in calo. Queste aree si individuano in Sicilia, Sardegna, Salento e Italia occidentale: tra queste Sicilia e Salento cominciano a presentare serie prospettive di siccità.

A livello nazionale il principale riferimento per le strategie legate all'adattamento ai cambiamenti climatici è la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (SNAC) del 2015 il cui scopo principale è elaborare una visione nazionale sui percorsi comuni da intraprendere per contrastare e attenuare gli impatti dei mutamenti già in atto e individuare le modalità di aumentare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nel nuovo sistema di riferimento.

Tuttavia già dal 2010 il tema è stato affrontato in vari documenti più specifici.

In particolare il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) nel 2010, ha incluso misure di adattamento ai cambiamenti climatici nei documenti strategici di carattere settoriale come la "Strategia Nazionale per la Biodiversità" e nei documenti preparatori della "Strategia per l'ambiente marino".

Altri Ministeri hanno affrontato la tematica dell'adattamento in settori specifici. In particolare, il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) ha pubblicato il Libro Bianco "Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici" (20 settembre 2011); il Ministero della Salute, nell'ambito delle attività del Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie (CCM), ha prodotto nel 2006 le "Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo", aggiornate successivamente nel 2006 e nel 20131.

Il Ministero della Salute, inoltre, nell'ambito delle attività del Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie (CCM), gestisce un Piano nazionale di prevenzione per le ondate di calore, che coinvolge 34 città con oltre 200.000 abitanti. In 27 città sono operativi - dal 15 maggio al 15 settembre - un sistema di allerta città specifico (Heat Health Watch Warning System) e un sistema di sorveglianza rapida della mortalità giornaliera associata alle ondate di calore. Il Piano si sviluppa secondo un modello operativo centralizzato che consente di implementare le attività di sorveglianza e prevenzione a livello nazionale, regionale e locale e favorire il coordinamento tra i vari livelli, orientando gli interventi di prevenzione nei confronti dei gruppi più a rischio.

La "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (SNAC), elaborata dal MATT in coerenza con lo sviluppo della tematica a livello comunitario e approvata con il decreto direttoriale n.86 del 16 giugno 2015, individua i principali impatti dei cambiamenti climatici per una serie di settori socio-economici e naturali e propone azioni di adattamento. A maggio 2016 è stata avviata l'elaborazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) per dare impulso all'attuazione della SNAC.

Il Piano identifica sei macroregioni climatiche e diciotto settori particolarmente vulnerabili ai mutamenti del clima: a seconda della sua area territoriale di appartenenza e del settore di riferimento, l'utente potrà indicare quali azioni tra quelle previste ritenga prioritarie, assegnando un livello di rilevanza a ciascuno dei nove criteri: efficacia, efficienza economica, esistenza di opportunità senza elementi di conflittualità con altri obiettivi di politica pubblica, esistenza di opportunità "win-win", robustezza, flessibilità, percorribilità socio-istituzionale, multidimensionalità e urgenza.

Il PNACC si propone di:

1. individuare le azioni prioritarie in materia di adattamento per i settori chiave identificati nella SNAC, specificando le tempistiche e i responsabili per l'implementazione delle azioni;
2. fornire indicazioni per migliorare lo sfruttamento delle eventuali opportunità;
3. favorire il coordinamento delle azioni a diversi livelli.

Individuare azioni e programmare interventi coerenti con le strategie di adattamento è di particolare interesse e urgenza: a questo proposito sono disponibili alcune buone pratiche, realizzate attraverso progetti europei. La Piattaforma delle Conoscenze individua queste buone pratiche, favorendo lo scambio e la diffusione, allo scopo di promuovere una maggiore capacità progettuale.

Di seguito analizzeremo i principali fattori climatici attraverso il lavoro realizzato dall'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna (ARPAE) che ha elaborato le specifiche tecniche utilizzate per le analisi climatiche.

1.1 Data set e indicatori climatici per la Regione Emilia-Romagna

Le informazioni climatiche che andremo di seguito ad analizzare per il territorio dell'Emilia-Romagna, derivano dagli studi offerti da ARPAE, in parte riassunti nella pubblicazione del 2017 "Atlante climatico dell'Emilia-Romagna 1961-2015" ed in parte raccolti sul portale che consultabile all'indirizzo <https://www.arpae.it/cartografia/>.

L'Atlante climatico documenta i cambiamenti su scala temporale trentennale confrontando il periodo 1991-2015 con il periodo 1961-1990, e al contempo aggiorna il precedente Atlante Idroclimatico che riportava dati fino al 2008 (Marletto et al., 2010). Questo permette di fare un'analisi omogenea su tutto il territorio regionale per un periodo sufficientemente significativo per quanto riguarda il clima.

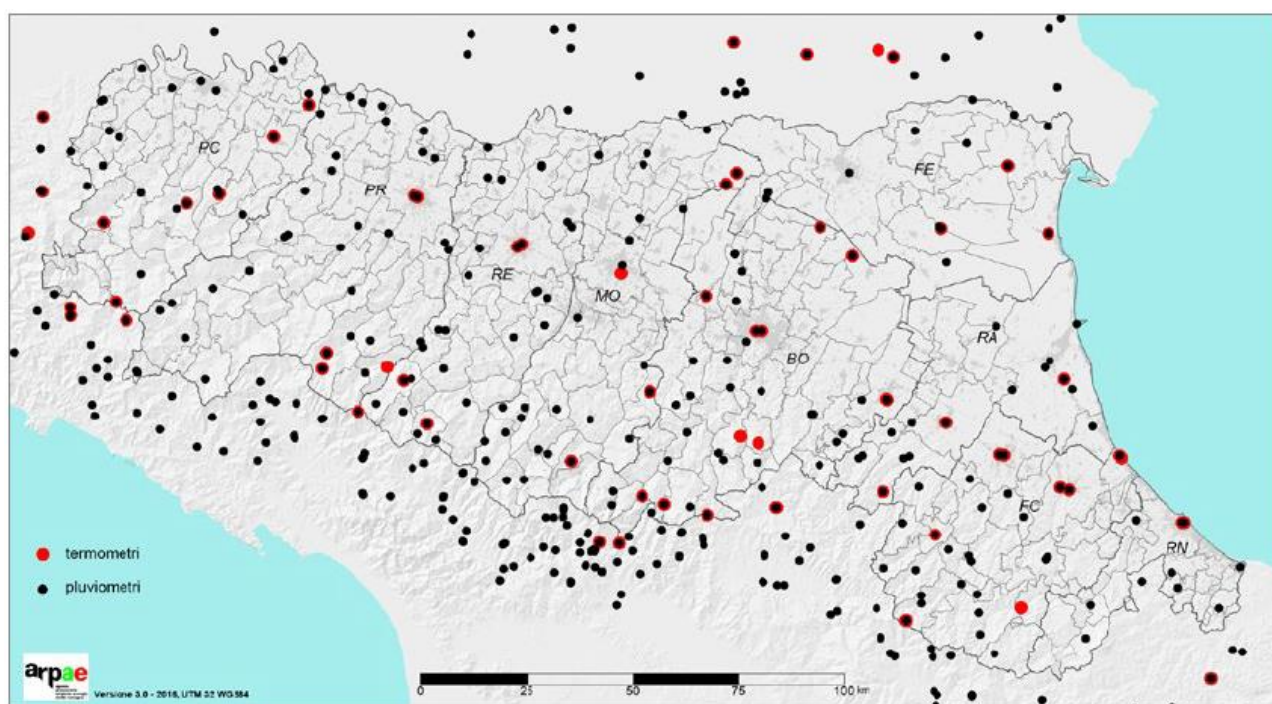


Figura 1 -Posizione delle stazioni termometriche e pluviometriche utilizzate per la realizzazione dell'Atlante climatico dell'Emilia-Romagna [ARPAE]

L'Atlante è basato sul riesame approfondito sia dei dati termo-pluviometrici di base sia delle tecniche di analisi ed interpolazione territoriale (Antolini et al., 2015) e documenta anche gli ulteriori cambiamenti climatici attesi per il prossimo trentennio (2021-2050) sulla base di uno scenario intermedio di emissioni.

Il data set specifico utilizzato da ARPAE è Eraclito versione 4.2 (visionabile all'indirizzo: https://www.arpae.it/dettaglio_documento.asp?id=6147&idlivello=1528) descritto anche nell'articolo "A daily high-resolution gridded climatic data set for Emilia-Romagna" (G. Antolini, L. Auteri, V. Pavan, F. Tomei, R. Tomozeiu, V. Marletto, 2015. A daily high-resolution gridded climatic data set for Emilia-Romagna, Italy, during 1961-2010. International Journal of Climatology 08/2015; DOI:10.1002/joc.4473).

I dati raccolti coinvolgono la temperatura dell'aria, le precipitazioni, l'evapotraspirazione potenziale e il bilancio idroclimatico. Per tutti questi possiamo avere medie annuali e stagionali con approfondimenti sulla temperatura su minime e massime.

Nel portale sono poi raccolte altre informazioni sulla qualità del vento e il fenomeno della subsidenza.

Sul sito web ARPAE (www.arpae.it/clima) si possono trovare altri interessanti materiali aggiornati di informazione climatologica.

Le proiezioni climatiche utilizzate sono state elaborate da ARPAE mediante la tecnica di regionalizzazione statistica, che consente di definire le proiezioni climatiche stagionali alla scala d'interesse.

Il modello di regionalizzazione consiste sostanzialmente in una regressione statistica multivariata basata sulla tecnica delle correlazioni canoniche (Tomozeiu et al., 2014). Questa tecnica permette di collegare variabili atmosferiche a "grande scala", meglio simulate dai modelli climatici globali (es: temperatura a 850hPa), con grandezze a "scala locale" (temperature minime, massime, precipitazioni) in modo tale che sia massima la correlazione fra le loro rispettive serie temporali.

Siccome il modello di regionalizzazione statistica (DS) necessita, per la sua costruzione e validazione, di serie temporali storiche, sono stati utilizzati i dati stagionali di temperatura del grigliato E-OBS (<http://www.ecad.eu/download/ensembles/ensembles.php>), con una risoluzione di 0.25°x0.25° (dati scala locale) e le ri-analisi ERA40 (dati di larga scala), periodo 1958-2015. Per la precipitazione sono stati utilizzati i dati ottenuti tramite l'interpolazione spaziale su una griglia regolare (5x5km) a partire dai valori rilevati dalla rete delle stazioni meteorologiche storiche (data set progetto PRIMES <http://protezionecivile.regione.emilia-romagna.it/life-primess/progetto/progetto-life-primess/il-progetto-life-primess>) sul periodo 1961-2014.

Al modello statistico sono stati applicati i campi di larga scala simulati dal modello climatico globale di CMCC-CM, periodo 1971-2000 (run di controllo) e 2021-2050 nell'ambito dello scenario emissivo RCP4.5 (IPCC, 2013) per ottenere le proiezioni di temperatura e precipitazione a scala locale.

Si rimanda all'annuario statistico per i dettagli metodologici.

1.2 Temperature

a. Quadro nazionale

Dall'analisi condotta dall'Isac-Cnr si certifica che in oltre 200 anni di rilevazioni il 2014 e il 2015 sono risultati i più caldi di sempre, facendo registrare la stessa anomalia media di temperatura di $+1,42^{\circ}\text{C}$ rispetto al periodo di riferimento 1971-2000. Il 2015 è risultato l'anno più caldo di sempre anche per il pianeta Terra. Nel 2016 la temperatura media annua italiana diminuisce leggermente mantenendo però un $+1,24^{\circ}\text{C}$ rispetto la media del medesimo periodo di riferimento. Come si nota dalla figura seguente l'aumento di temperatura è generalizzato, ma il centro Italia risulta particolarmente colpito il centro Italia.

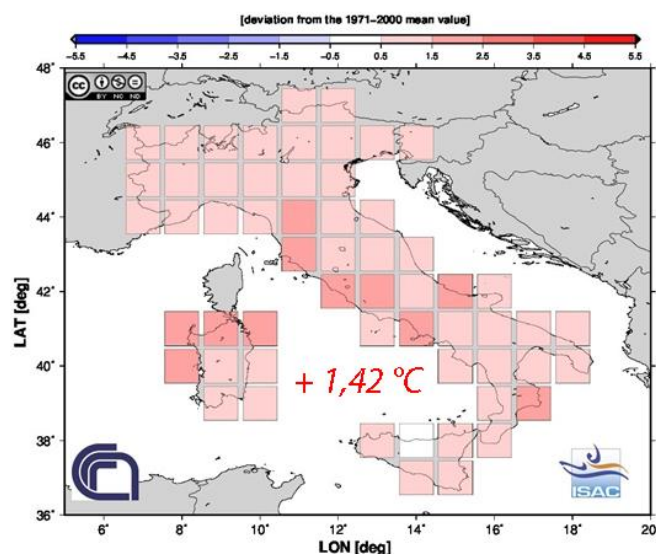


Figura 2 -- Mappa deviazione temperatura media 2016 dal periodo di riferimento (1971-2000) [ISAC]

Dal seguente grafico emerge come il trend di crescita della temperatura media annuale sia già iniziato da inizio '800 e come dagli anni '60 l'incremento abbia avuto un'accelerazione molto consistente ascrivibile al Riscaldamento Globale. Questa considerazione è confermata anche dal dato allarmante che indica per l'Italia un aumento medio di temperatura più alto rispetto alla media mondiale che si ferma sotto ad 1°C . Negli ultimi 40 anni si è assistito ad un incremento di più che $1,5^{\circ}\text{C}$ della temperatura media annua.

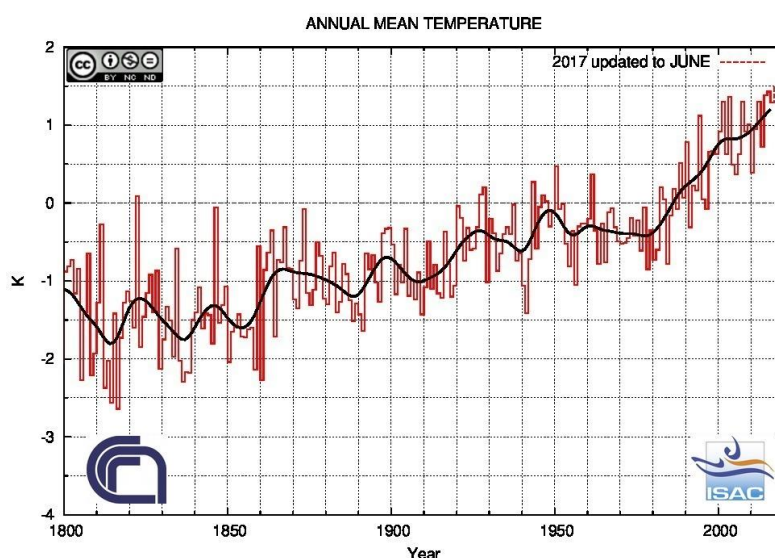


Figura 3- Variazione temperatura media annua dal 1800 in Italia

Interessanti sono anche i dati elaborati da ISPRA nella relazione del 2014 “Valori climatici normali di temperatura e precipitazioni in Italia” in cui è stato utilizzato lo standard dei “valori normali climatici” vale a dire i valori medi o caratteristici di una variabile climatica relativi ad un periodo di riferimento sufficientemente lungo. L’Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO) ha fissato a 30 anni la durata del periodo di riferimento. Applicando i criteri di calcolo definiti dalla WMO, sono stati calcolati i normali climatici di temperatura (media, minima e massima) e di precipitazione cumulata in Italia. A questo scopo, sono state utilizzate le serie temporali disponibili attraverso il Sistema nazionale per la raccolta, l’elaborazione e la diffusione di dati Climatologici di Interesse Ambientale (SCIA).

Le mappe seguenti, mostrano come la temperatura media annua stia aumentando in molta parte della penisola ma con alcune specificità. Le temperature medie annue aumentano prevalentemente lungo il versante Adriatico, nella pianura Padana centro-orientale e sulle cime alpine. Guardando le temperature minime medie annue, le zone con incrementi più significativi si trovano in Sicilia, Salento, lungo i confini della pianura Padana in particolare in Piemonte e in tutte le vette dell’arco alpino.

Per quanto riguarda le temperature medie massime si notano incrementi più visibilmente in Puglia, lungo i confini fra Marche e Umbria, nella pianura Padana occidentale e zone pedo alpine. Inoltre in varie zone alpine scompaiono le zone più fredde.

Complessivamente non assistiamo ad un aumento omogeneo della temperatura ma un’omogeneizzazione delle temperature su tutto il territorio, in quanto diminuiscono le differenze di temperatura tra una zona e l’altra dello stivale.

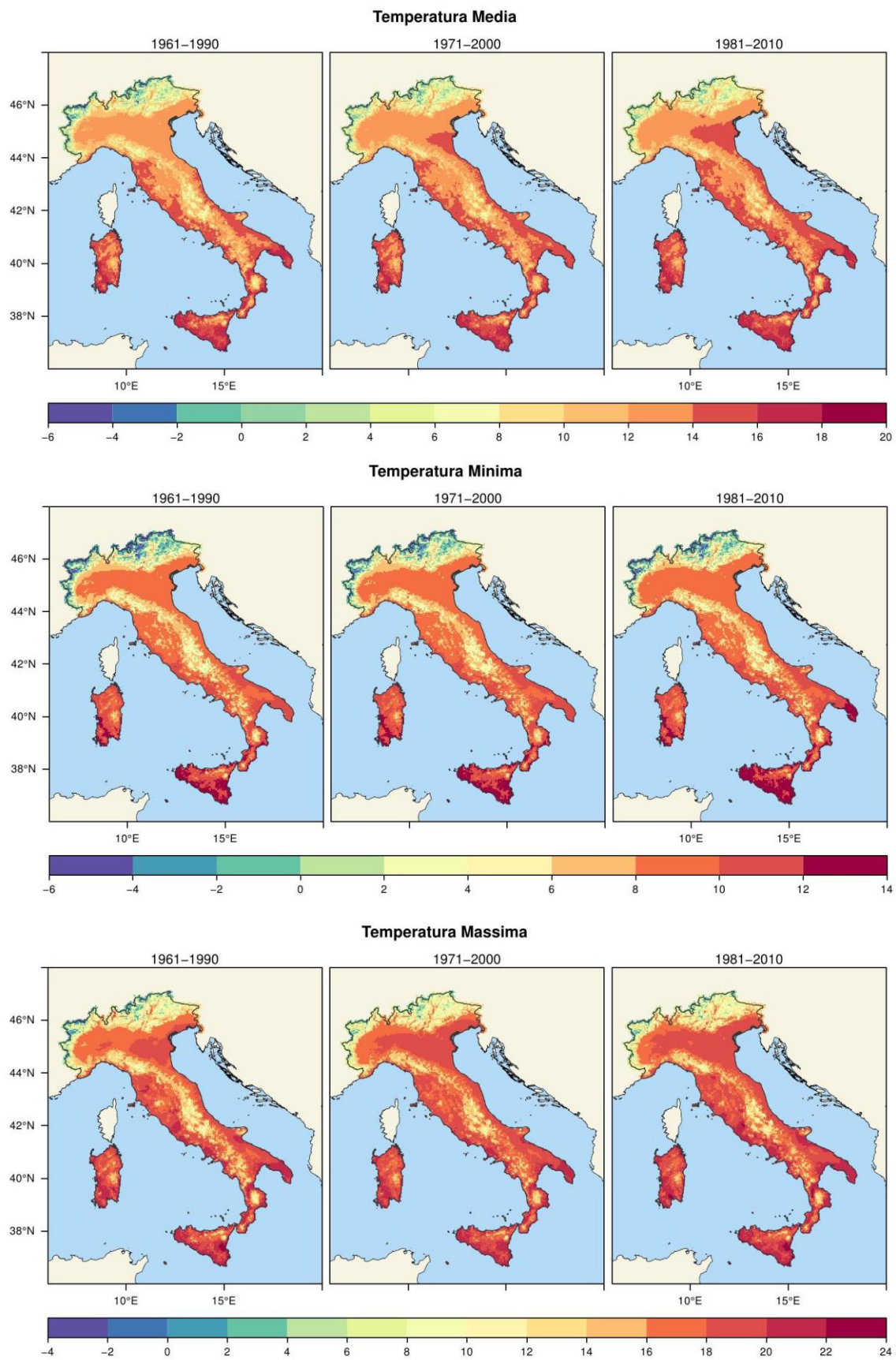


Figura 4 - Mappa dei valori normali annuali - ISPRA “Valori climatici normali di temperatura e precipitazioni in Italia” (2014)

b. Regione Emilia-Romagna

Dall'atlante climatico regionale, emerge un aumento delle temperature su tutto il territorio dell'Emilia-Romagna. I dati misurati ci mostrano una media annua nel trentennio 1961-1990 pari a 11,7°C, mentre nel venticinquennio 1991-2015 la media si attesta sui 12,8 °C con un + 1,1°C.

Dal confronto fra le due mappe seguenti, pare evidente che l'aumento della temperatura media coinvolga tutto il territorio comprese le zone appenniniche più alte.

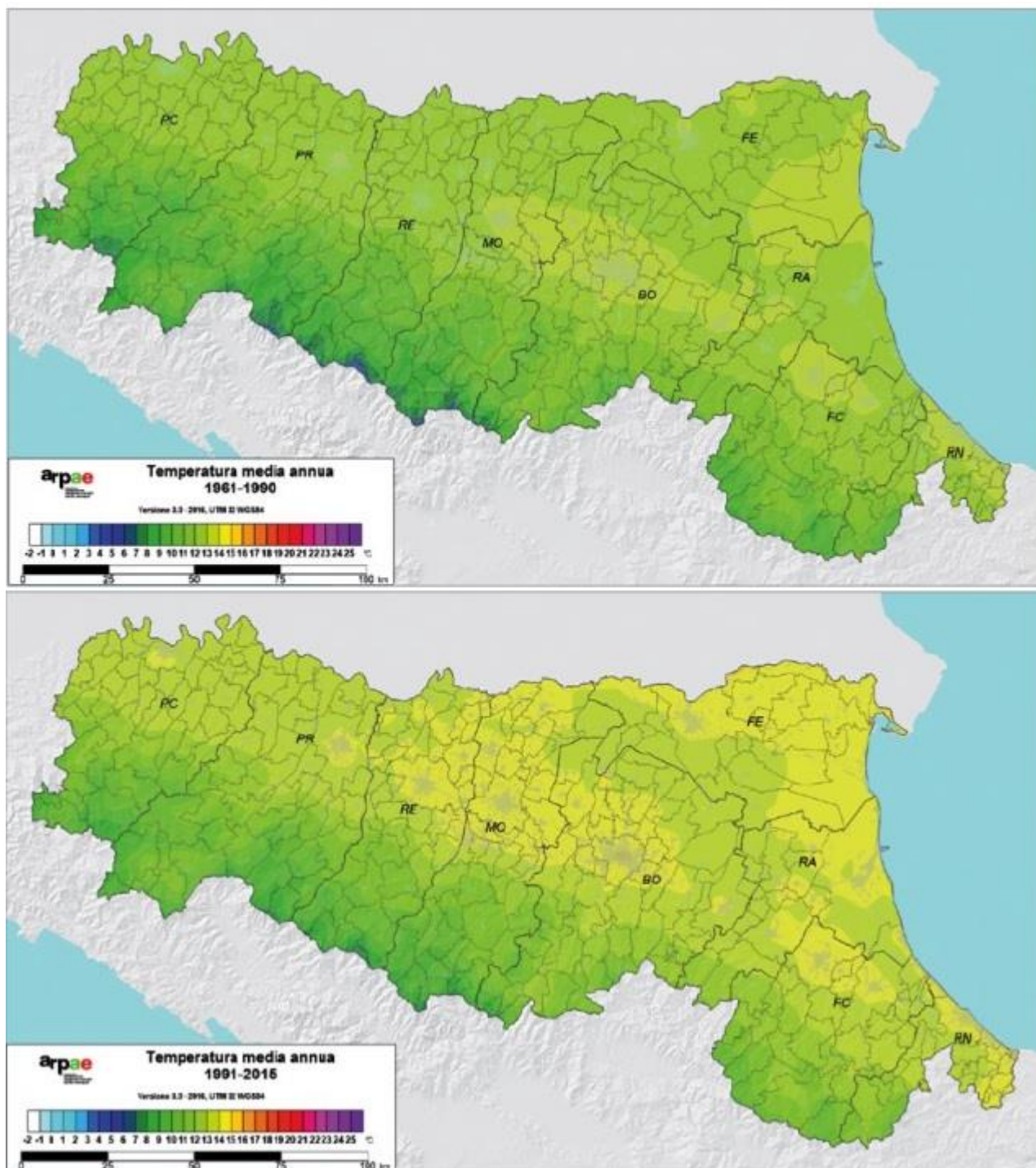


Figura 5- Temperature medie stagionali trentennali

La tendenza viene confermata anche se si prendono in considerazione le temperature medie stagionali.

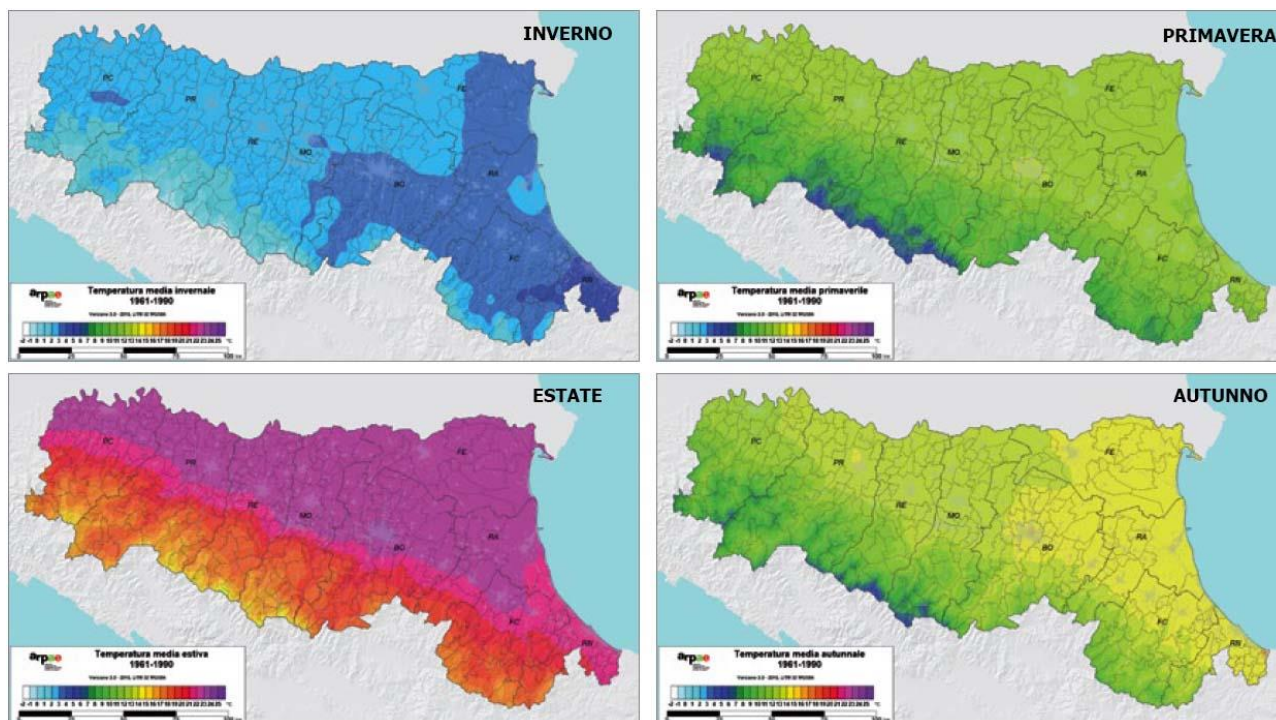


Figura 6- Temperature medie stagionali trentennio 1961-1990

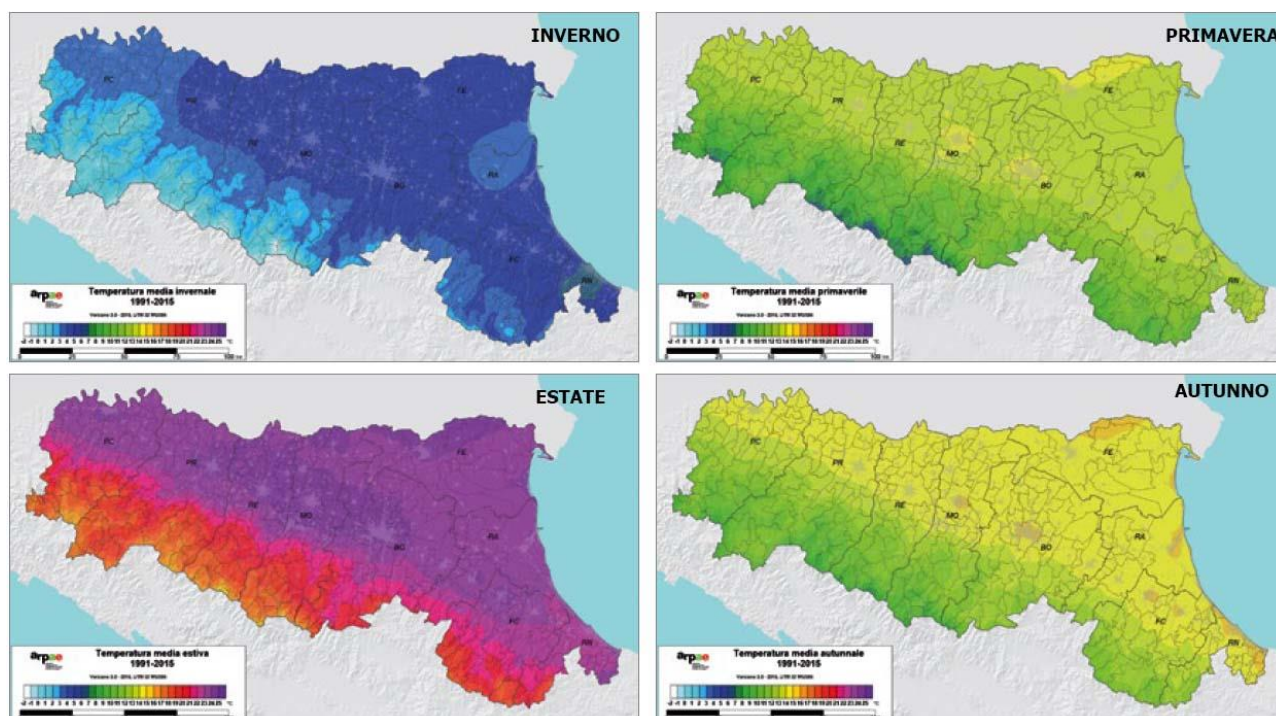


Figura 7- Temperature medie stagionali ventiquinquennio 1991-2015 [ARPAE]

Ancor più marcata la tendenza se si confrontano le temperature minime invernali e le temperature massime estive nei due periodi di riferimento.

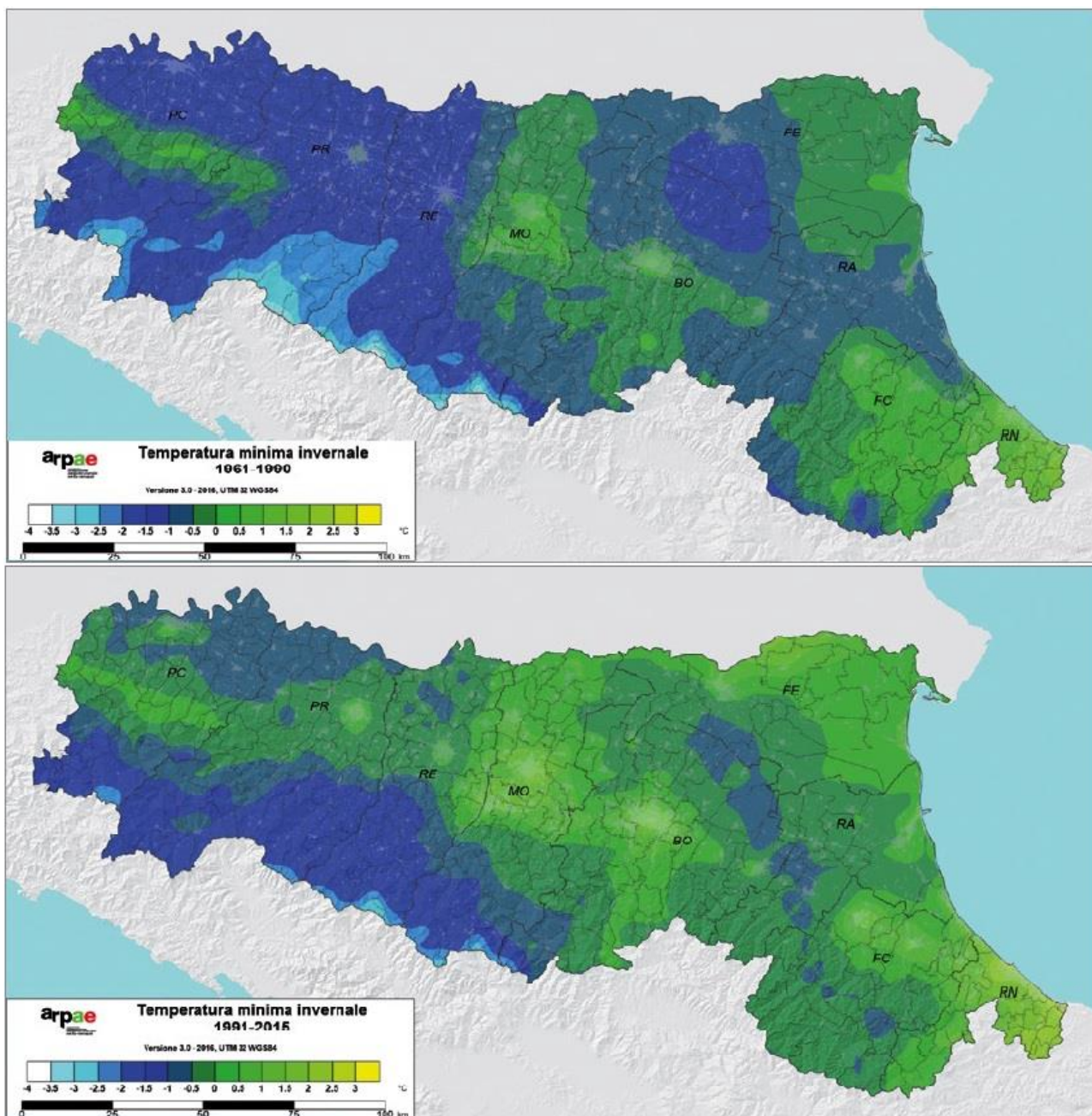


Figura 8- Confronto Temperature minime invernali 1961-1990 / 1991-2015

Come si può notare nella figura, negli ultimi 25 anni le aree con temperature minime invernali sotto i -2.5 °C praticamente scompaiono, mentre le zone con temperature minime medie superiore allo zero ampliano significativamente le superfici.

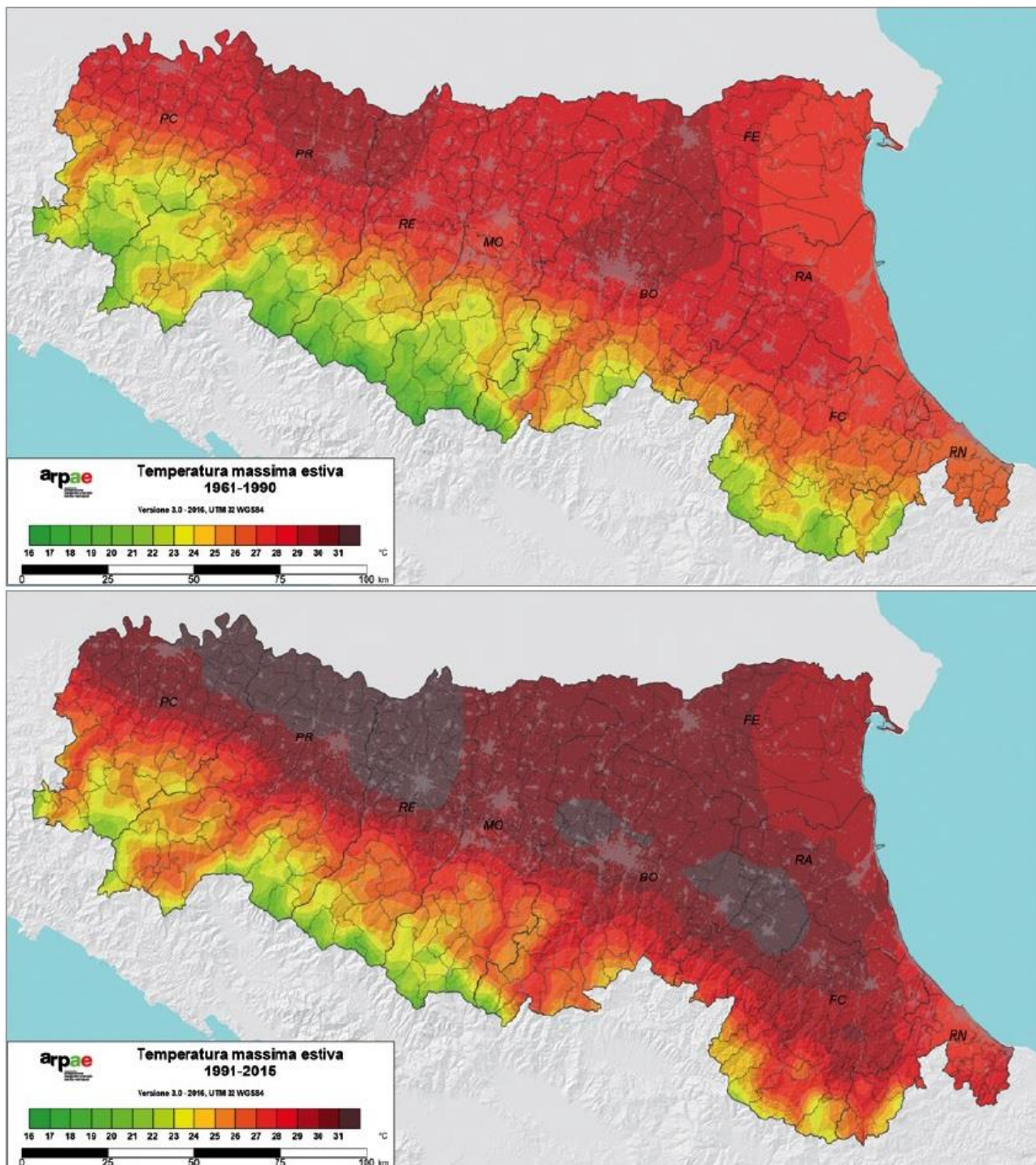


Figura 9 - Confronto temperature massime estive 1961-1990 / 1991-2015

In questo confronto emerge come negli ultimi 25 anni compaiono ampie aree con temperature medie superiori ai 31 °C completamente assenti nel trentennio precedente. All'estremo opposto scompaiono, se non per alcune aree limitate al crinale dell'alto Appennino tosco-emiliano, le zone con temperature massime estive inferiori ai 20°C.

Isola di calore

Un fenomeno legato alle temperature da tenere monitorato è la così detta “isola di calore”: il fenomeno che determina un microclima più caldo all'interno delle aree urbane cittadine, rispetto alle circostanti zone periferiche e rurali.

Il maggior accumulo di calore è determinato da una serie di concause, in interazione tra loro, tra le quali sono da annoverare la diffusa cementificazione, le superfici asfaltate che prevalgono nettamente rispetto alle aree verdi, le emissioni degli autoveicoli, degli impianti industriali e dei sistemi di riscaldamento e di raffrescamento. Al contempo, le mura perimetrali degli edifici impediscono al vento di soffiare con la medesima intensità che viene registrata nelle aree aperte fuori della città: gli effetti eolici possono essere inferiori fino al 30% rispetto alle aree rurali limitrofe, limitando così il ricircolo di aria al suolo e il relativo effetto refrigerante durante la stagione estiva. Nelle zone urbane, inoltre, il rapporto tra superfici orizzontali e superfici verticali è più basso, ciò inibisce la dispersione di calore tramite irraggiamento termico.

Generalmente, l'effetto isola di calore è direttamente proporzionale all'estensione dell'area urbana, tanto da poter creare condizioni che portano a rilevare temperature mediamente superiori di 0,5 - 3 °C rispetto alle campagne limitrofe. L'aumento delle temperature riguarda sia le minime invernali, che le massime estive: mentre nel primo caso la conseguenza è un minor numero di giorni di gelo e/o di ghiaccio, nel secondo caso può determinarsi una maggiore intensità delle onde di calore.

La seguente figura evidenzia l'accrescimento delle aree urbanizzate fra gli anni 1976 e 2008. Questa significativa crescita suggerisce come il fenomeno “isola di calore” sarà sempre più importante nella determinazione dei microclimi locali, con influenze negative soprattutto nei periodi estivi.

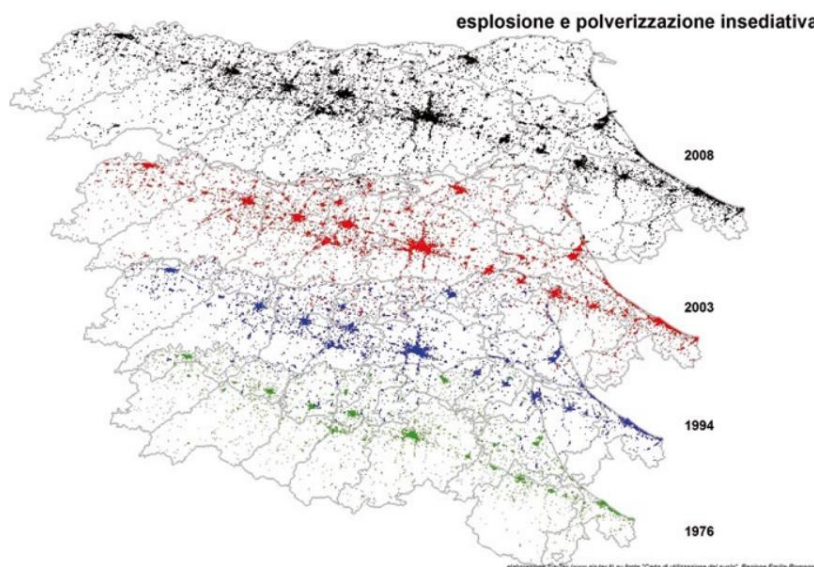


Figura 10- Confronto urbanizzazione 1976-2008

In particolare nell'area ricompresa fra Modena e Bologna negli ultimi venti anni la superficie inurbata è raddoppiata, raggiungendo una copertura tra l'8 e il 13% della superficie totale, come da figura sopra riportata. Pertanto i rischi legati all'effetto isola di calore negli anni sono in aumento.

ARPAE Emilia-Romagna ha partecipato ad un progetto europeo che si concentra su questo fenomeno: UHI - Urban Heat Island (UHI) che risulta particolarmente interessante in quanto analizza come caso studio un'area produttiva del Comune di Modena chiamata Villaggio Artigiano.

I dati principali sono stati raccolti nel documento “Counteracting Urban Heat Island Effect in a Global Climate Change Scenario” prodotto all'interno UHI.

Dai risultati emerge che, relativamente al territorio modenese, l'area urbana di Modena è mediamente più calda e secca delle zone rurali adiacenti. Le differenze più alte si hanno di notte e variano fra dai 2 agli 8 °C,

con le massime differenze nei mesi estivi. Prendendo in esame il Villaggio Artigianale che ha una superficie di circa 50 Ha, le misurazioni hanno evidenziato come le temperature minime notturne nell'area industriale siano più alte di ben 6°C rispetto all'adiacente area rurale, nonostante la temperatura massima giornaliera sia mediamente più alta di circa 1°C nelle stesse zone rurali. La massima differenza è stata registrata intorno a mezzanotte.

Anche l'analisi dei gradi giorno reali nel periodo di riscaldamento, tra il mese di ottobre e il mese di aprile, mostrano una marcata differenza tra zone urbanizzate e zone rurali, e nel trentennio 1980- 2010 un andamento alla riduzione: visto che i gradi giorno invernali misurano la differenza tra la temperatura esterna e una temperatura massima di riferimento pari a 20°C, più basso è il loro valore maggiore è la temperatura esterna.

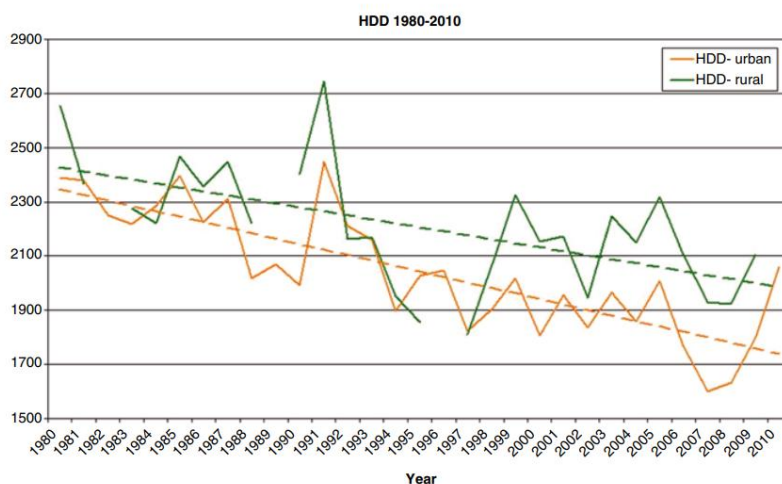


Figura 11- Confronto gradi giorno di riscaldamento (HDD) fra zona rurale e urbana

In generale le misure che si possono mettere in campo per ridurre gli effetti dell'isola di calore si concentrano soprattutto nella sostituzione di materiali edilizi (in particolare relativi alla coperture e ai tetti) e per la pavimentazione stradale tradizionali, i quali che tendono naturalmente ad accumulare calore (come ad esempio l'asfalto o le coperture bituminose), con materiali che hanno una più alta capacità riflettente e che quindi si scaldano meno. Anche l'utilizzo di superfici alberate, di piazzali verdi e/o drenanti e di tetti verdi, permette di abbassare in modo determinante le temperature.

Dalle evidenze sperimentali condotte in ambito UHI, il maggior effetto si riscontra proprio con l'introduzione di zone alberate: l'impatto di questa misura arriva anche ad abbassare di - 2°C la temperatura nelle ore di picco. Significativo, seppur minore, l'effetto ottenuto con la sostituzione di asfalti e pavimentazioni nei piazzali di parcheggio, con prato e materiali drenanti. In questo caso la diminuzione arriva a -0,5 °C nelle ore di picco.

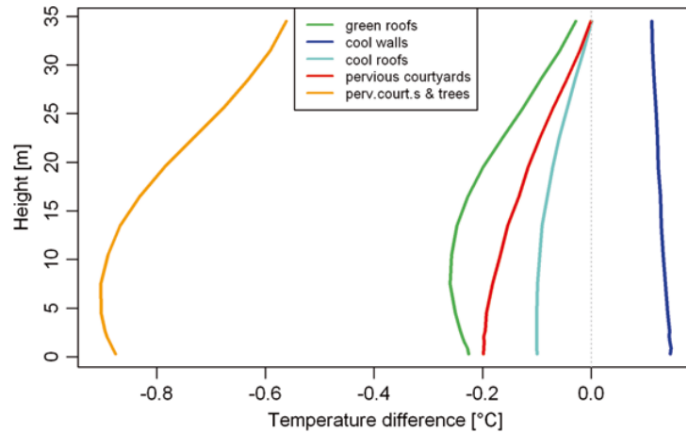
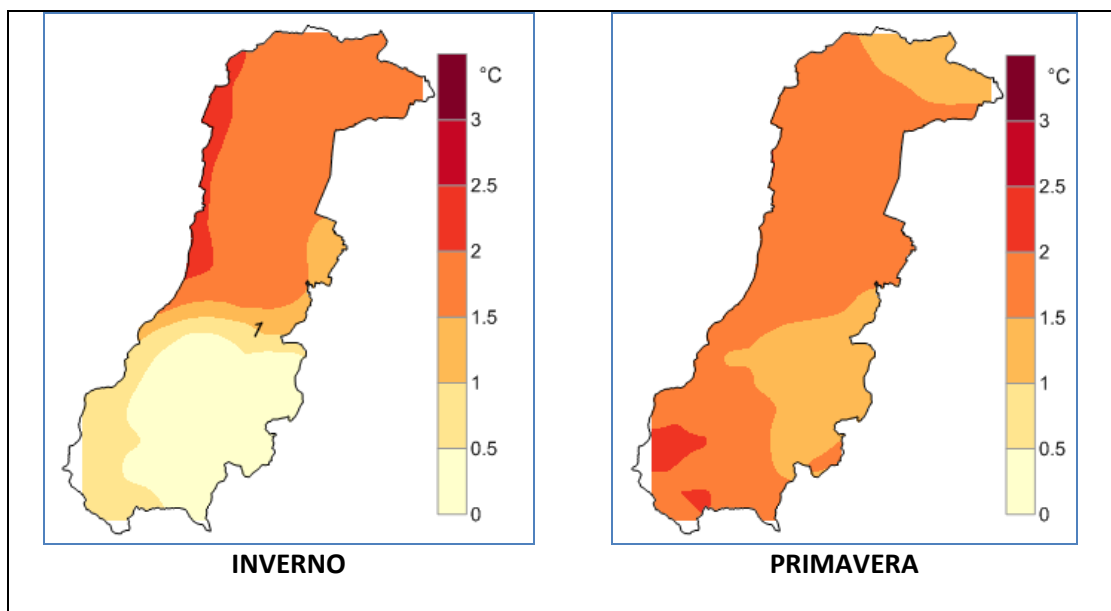


Figura 12 - Differenze fra gli effetti a seconda degli scenari indicati in riquadro con i differenti colori

Il grafico sopra riportato mostra come gli effetti delle azioni introdotte, secondo il modello ENVI-met, varino a seconda della distanza dal suolo.

c. Provincia di Modena

Studiando per la Provincia di Modena, la variabilità delle temperature massime spazialmente distribuite si può notare un aumento molto intenso in estate e primavera, in particolare sui rilievi.



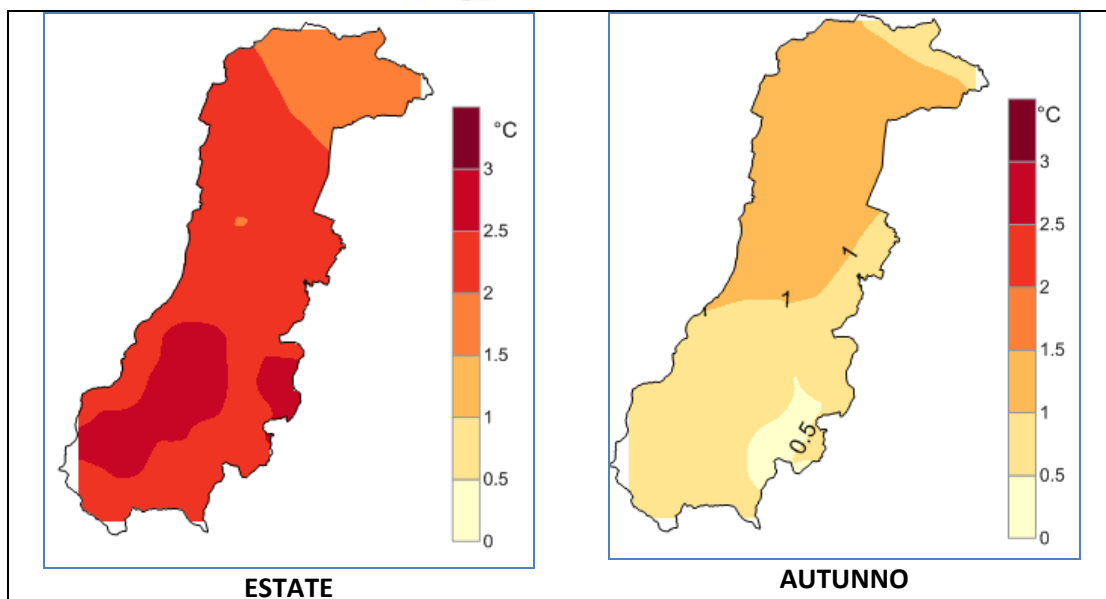


Figura 13 - Variabilità spaziale temperature massime: 1991-2016 meno 1961-1960 (ARPAE)

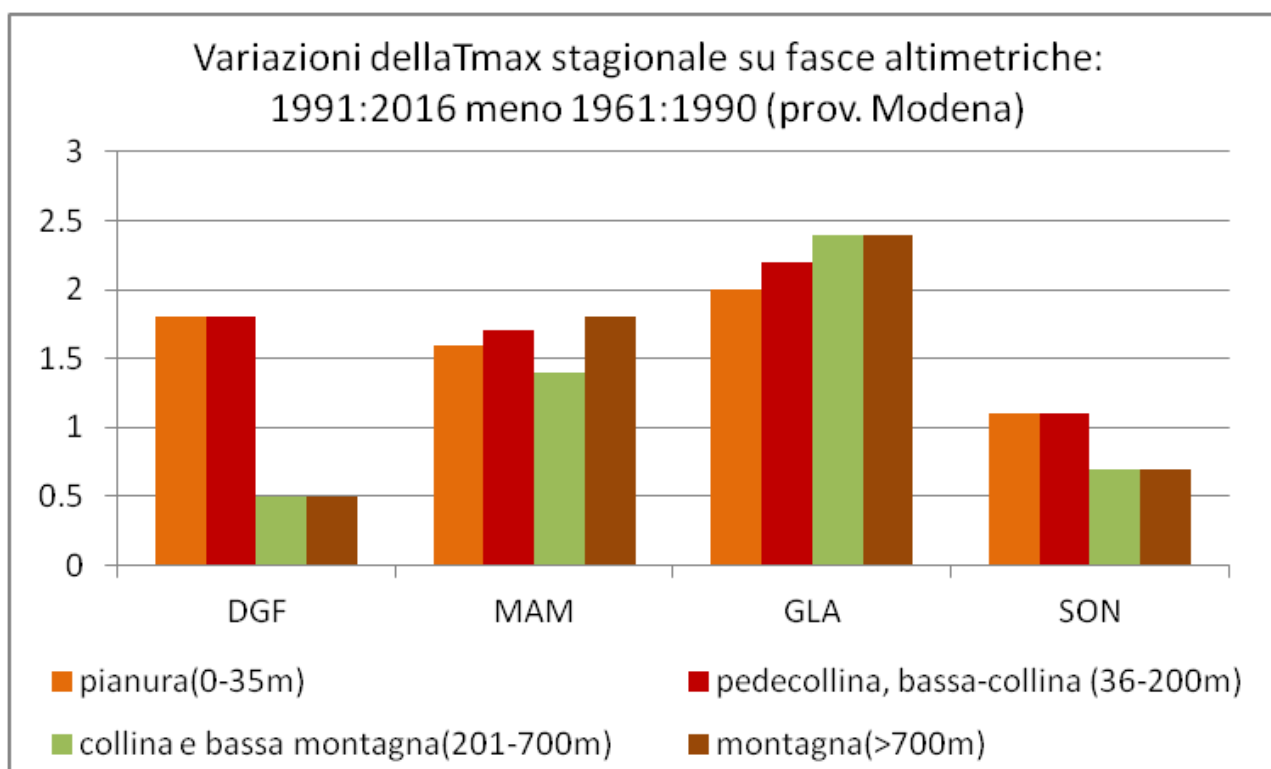


Figura 14 - Elaborazione ARPAE

In inverno ed autunno c'è un aumento maggiore in pianura e bassa collina (1.5°C); in primavera c'è un aumento attorno a 1.5°C (quasi uniforme), mentre in estate abbiamo un'anomalia molto intensa tra 2-2.3°C (leggermente più alte in collina -bassa montagna e montagna)

Osservando invece la variabilità delle temperature minime spazialmente distribuite si può notare un aumento molto intenso durante l'inverno e l'estate.

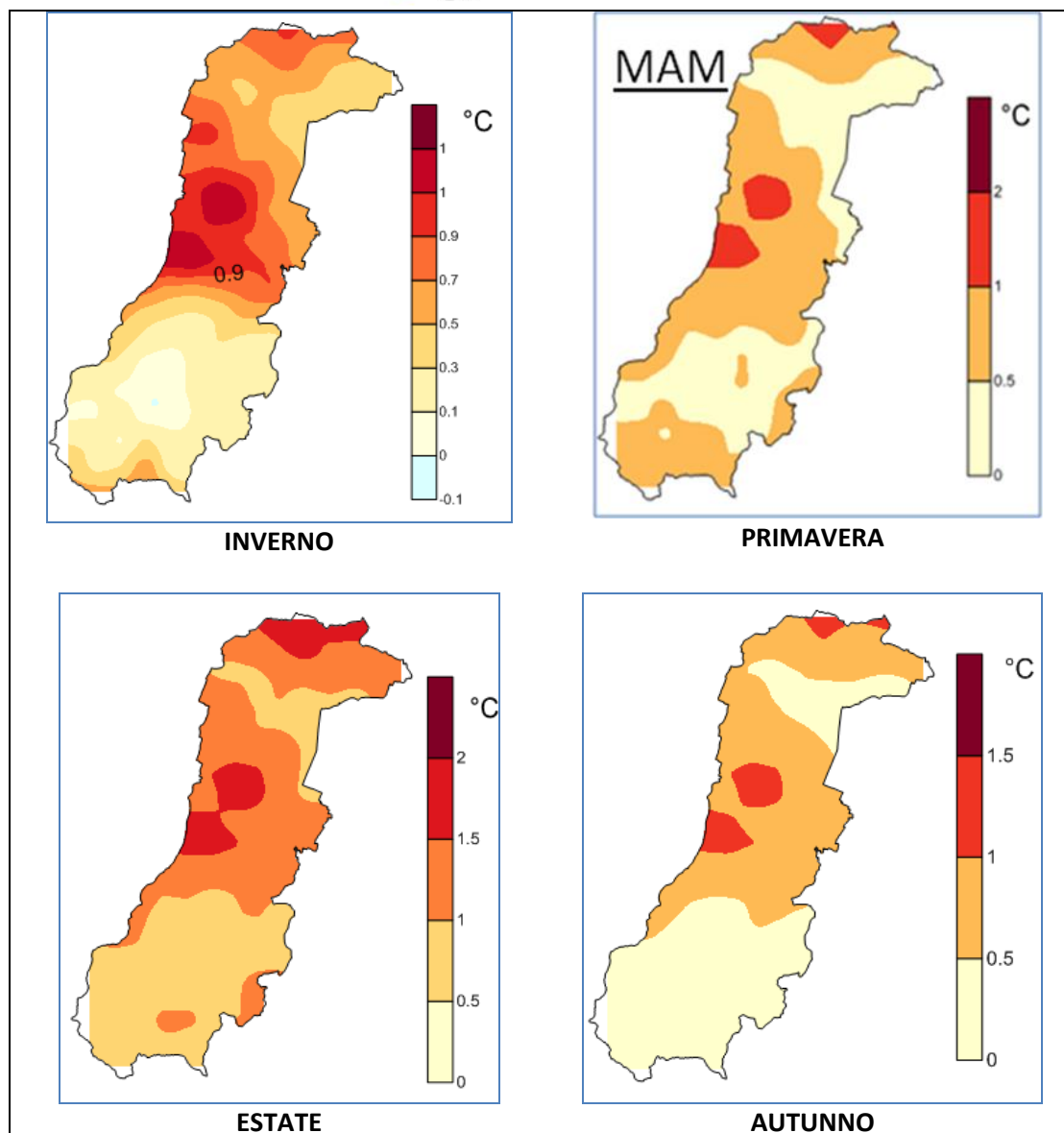


Figura 15 - Variabilità spaziale temperatura minima: 1991-2016 meno 1961-1990 (ARPAE)

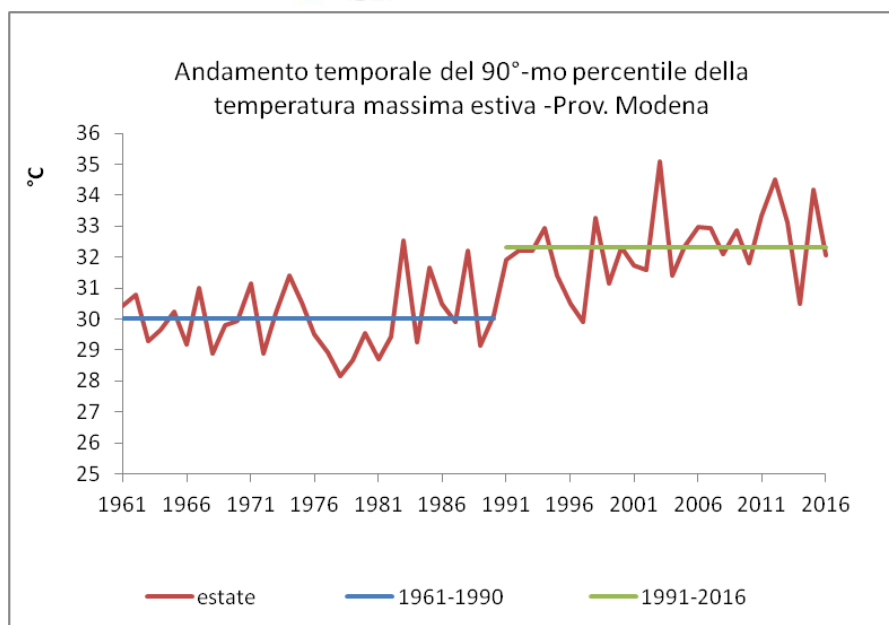


Figura 17 - Elaborazione ARPAE

Lo spostamento verso l'alto della curva mostra come il 10% delle temperature massime giornaliere estive abbia una forte tendenza all'aumento, individuando il 1990 come l'anno di rottura dopo il quale c'è uno scatto in alto delle temperature.

Interessante è analizzare le onde di calore che ARPAE definisce come *il numero di giorni consecutivi che superano il 90° percentile della temperatura per l'area presa in esame*.

Oltre ad un aumento dei giorni di onde di calore, dal grafico seguente si può notare che le stagioni che hanno avuto un maggior incremento sono l'estate e la primavera, mentre l'autunno pare rimanere costante.

L'incremento estivo pare particolarmente significativo passando da 5,5 giorni consecutivi di alte temperature a oltre 8.

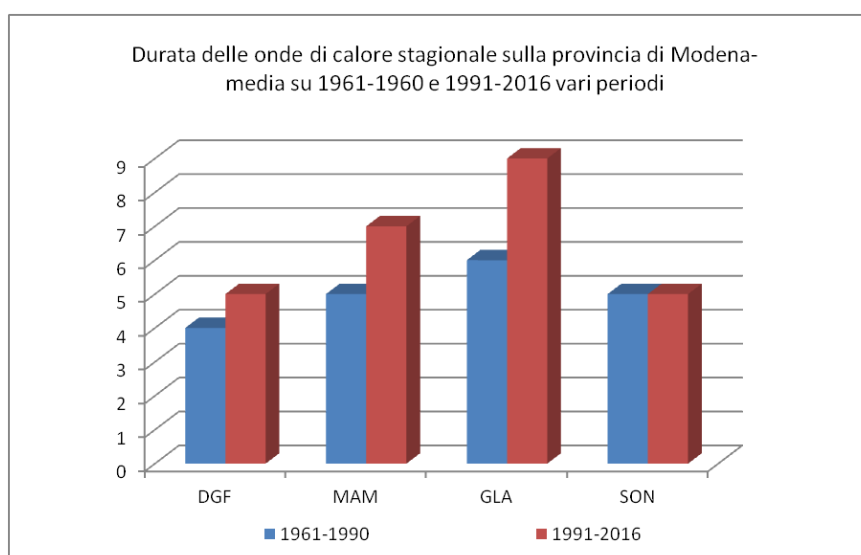


Figura 18 - Elaborazione ARPAE

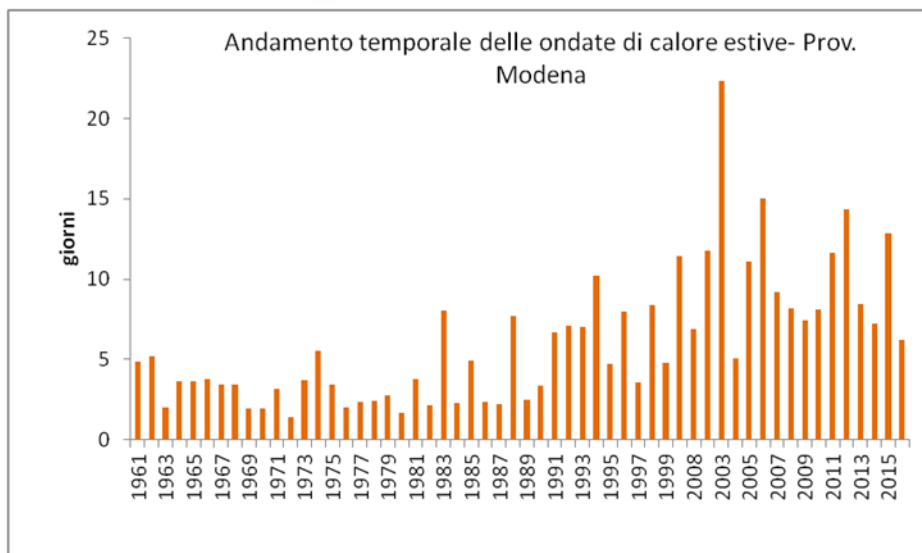


Figura 19 - Elaborazioni ARPAE

Il grafico precedente mostra come il numero di giorni consecutivi in cui si supera la temperatura del 90° percentile sia in aumento. Dal 2000 si nota un netto aumento della tendenza.

Spazializzando i dati per i 56 anni disponibili, si nota come sui rilievi le onde di calore estive sono più lunghe che altrove. Questo non vuol dire che in montagna sia più caldo che in pianura ma che lo sfioramento delle temperature al di sopra del 90° percentile è più alto, rimanendo comunque più basse le temperature in montagna rispetto alla pianura.

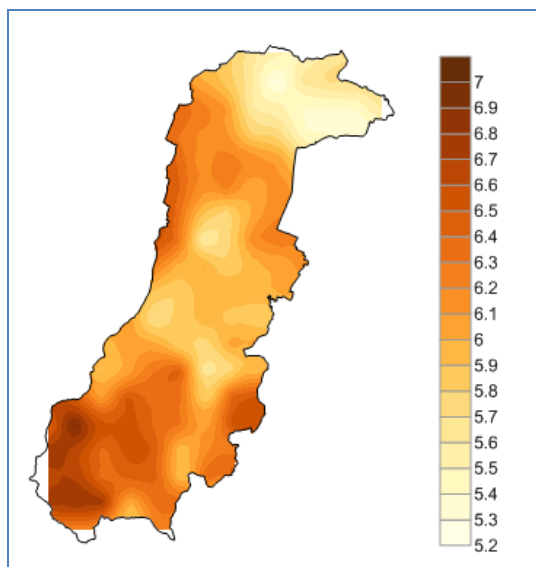


Figura 20 - Distribuzione spaziale delle ondate di calore estive (media 1961-2016) ARPAE

Provincia di Modena – scenari climatici 2021-2050

Le simulazioni per la provincia di Modena sul periodo 2021-2050 e per lo scenario RCP4.5 mostrano segnali simili con quelli ottenuti a livello regionale:

- un aumento delle temperature minime in tutte le stagioni, con un valore medio di circa 1.5 °C rispetto al periodo di riferimento 1971-2000, leggermente più alto durante l'inverno;

- un aumento della temperatura massima in tutte le stagioni compreso tra 1.5° e circa 2.5°C, rispetto al periodo 1971-2000. Il segnale di cambiamento ottenuto è più intenso durante l'estate seguito dalla primavera, autunno ed inverno.

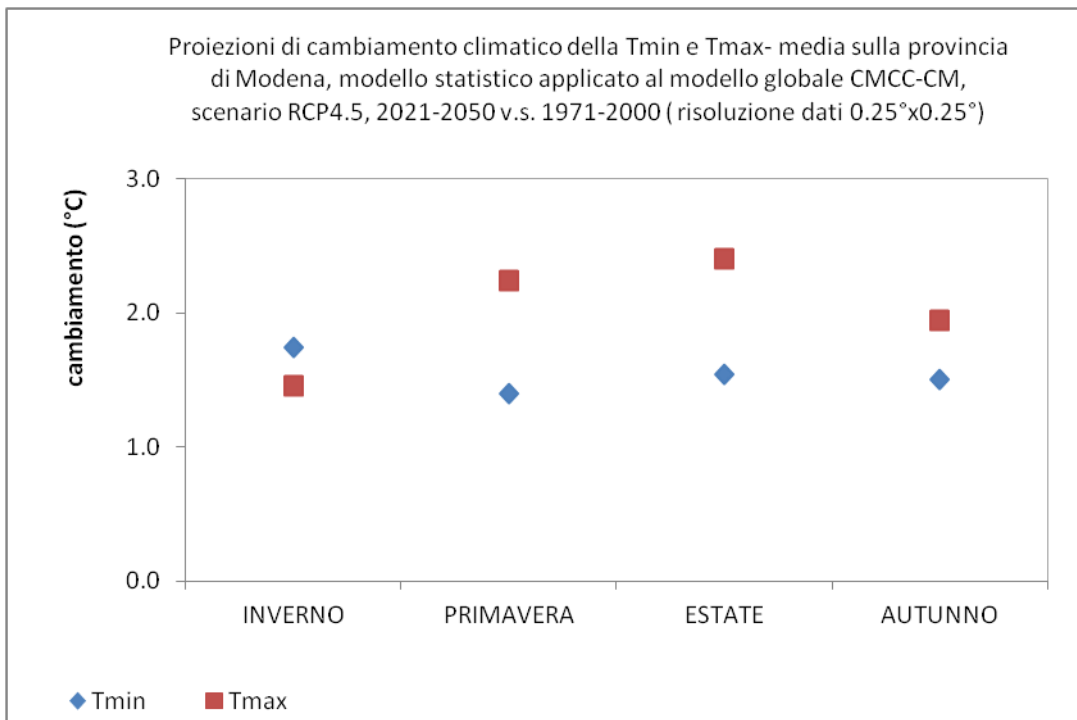


Figura 21 - Scenari di cambiamento climatico nelle temperature minime e massime stagionale, media sui punti di griglia della provincia di Modena, periodo 2021-2050, scenario emissivo RCP4.5 (Elaborazione ARPAE)

1.3 Precipitazioni

a. Quadro nazionale

A livello nazionale la situazione è molto differenziata sia a livello territoriale sia a livello temporale. Nel 2014 le precipitazioni cumulate annuali sono state nell'insieme superiori alla media climatologica di circa il 13%. Questo però ha prodotto fenomeni alluvionali nei territori di Genova, Modena, Senigallia e Chiavari, che hanno colpito oltre ai centri abitati anche la produzione agricola.

Il 2015 si è caratterizzato come un anno a due facce, con un complessivo calo della piovosità. Al Nord le precipitazioni sono risultate molto scarse rispetto al normale, con prolungati periodi di siccità, mentre al Meridione nel complesso le piogge sono risultate più abbondanti del previsto, anche se spesso purtroppo associate ad eventi alluvionali.

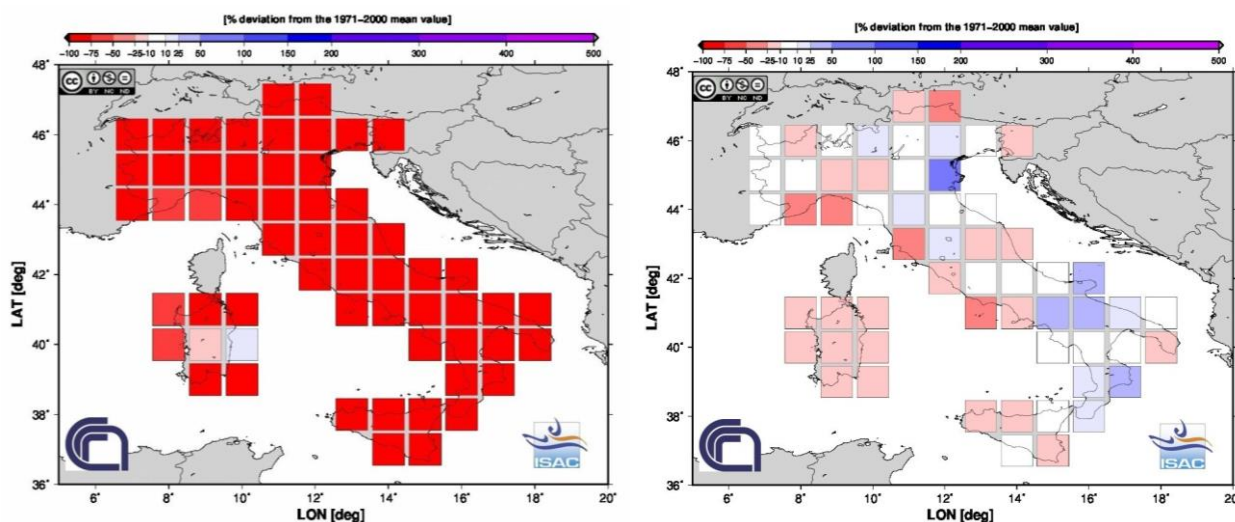


Figura 22- (Dati ISAC) A sinistra: Variazione % precipitazioni del 2015 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000; A destra: Deviazione % precipitazioni del 2016 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000

Nel 2016 si assiste ad un calo medio del 3% delle piogge e come si vede nello schema seguente, il risultato si è ottenuto con situazione molto diversificate sul territorio nazionale. Sicilia, Sardegna e su quasi tutte le coste del Tirreno, hanno avuto una diminuzione delle precipitazioni, mentre Calabria, Basilicata, Puglia e pianura Padana orientale hanno avuto mediamente un aumento della piovosità.

b. Regione Emilia-Romagna

Dall'atlante Climatico Regionale emerge che le precipitazioni, confrontando i due periodi di riferimento, sono in calo. Le aree di pianura vicino al mare, con fulcro nel territorio della provincia di Ferrara, si confermano le meno piovose, mentre le aree dell'alto Appennino Emiliano rimangono le più ricche di precipitazioni creando una linea virtuale di progressione nord-est/sud-ovest.

La diminuzione però porta alla netta diminuzione delle aree con piovosità della fascia 2000-2200 mm/anno, scomparendo completamente nell'Appennino romagnolo, mentre nelle Province di Piacenza e Parma si espande molto la fascia 700-800 mm/anno prima estremamente limitata e nella Provincia di Reggio Emilia si allarga la fascia 650-700 mm/anno e compare la fascia 600-650 mm/anno.

Questo fenomeno di riduzione delle precipitazioni, assieme all'aumento delle temperature è la causa dei fenomeni di siccità che causano danni enormi all'agricoltura, quindi all'economia, con perdita di introiti ed aumento dei prezzi per i consumatori.

Anche l'ecosistema risente di questi fenomeni di stress ambientale, mettendo a dura prova la capacità di resistenza dei diversi habitat naturali.

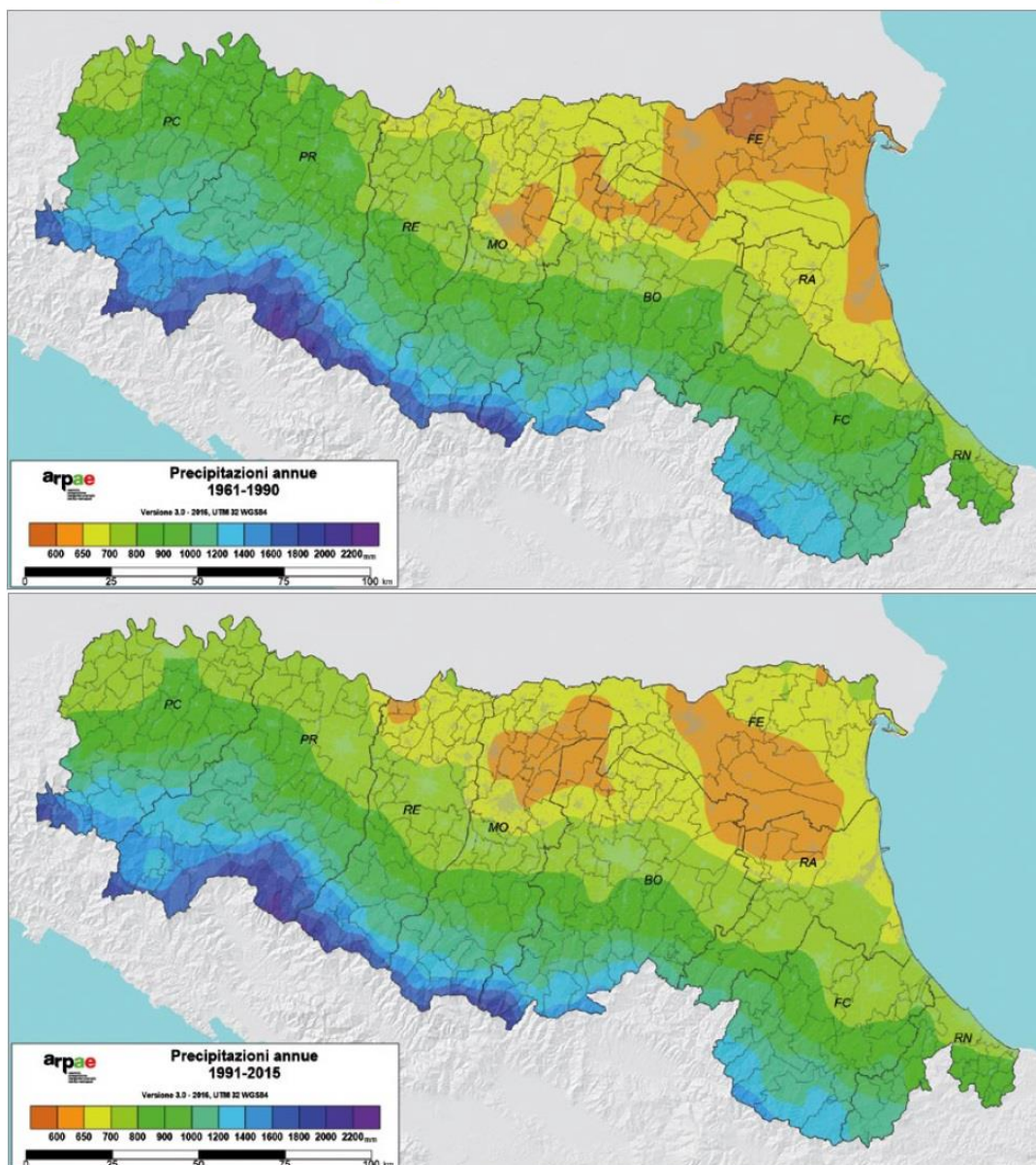


Figura 23 - Confronto precipitazioni annue [ARPAE]

Se si guardano le figura seguenti, si noterà che l'andamento delle precipitazioni nelle quattro stagioni è molto variabile.

- L'inverno si caratterizza con una forte espansione delle aree in fascia <150 mm, arretrano tutte le altre e scompare la fascia 600-650 mm dall'intera Regione e nella Romagna non rimane nessuna area nella fascia 450 mm.
- La primavera da un miglioramento nella provincia di Ferrara da cui scompare quasi completamente la fascia secca <150 mm, sull'Appennino si ha invece una riduzione delle precipitazioni con la scomparsa delle fasce 550-600 mm e 500-550 mm prima presenti.
- L'estate risulta essere la stagione con la maggior diminuzione delle precipitazioni con una situazione molto grave in pianura dove la fascia <150 mm conquista un'area enorme prima limitata ad una piccola presenza nella pianura della provincia di Modena ed ora invece coinvolge tutte le provincie nel loro territorio di pianura. La fascia 150-200 mm conquista importanti fette dell'Appennino facendo scomparire dalla Romagna le fasce 250-300 mm e 200-250 mm.
- L'autunno risulta essere l'unica stagione in cui le precipitazioni sembrano aumentare sia in pianura che in montagna. La fascia 150-200 mm che coinvolgeva 4 provincie si ritira rimanendo praticamente solo su una ristretta area della provincia di Ferrara, la fascia 200-250 mm si ritira da

tre provincie (Piacenza, Parma e Rimini), nell'Appennino compare la fascia 700-750 in tutte le cinque provincie emiliane e sull'Appennino piacentino compare la fascia >750 mm.

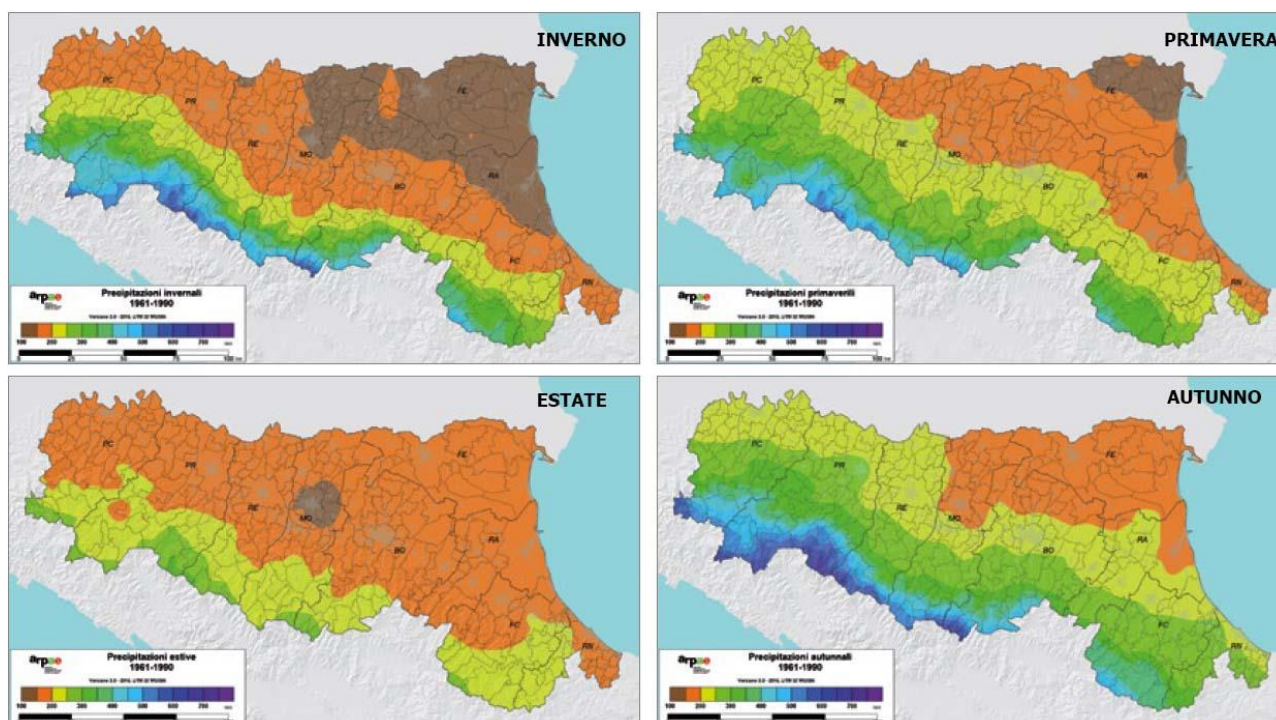


Figura 24- - Confronto valori medi precipitazioni stagionali trentennio 1961-'90 [APRAE]

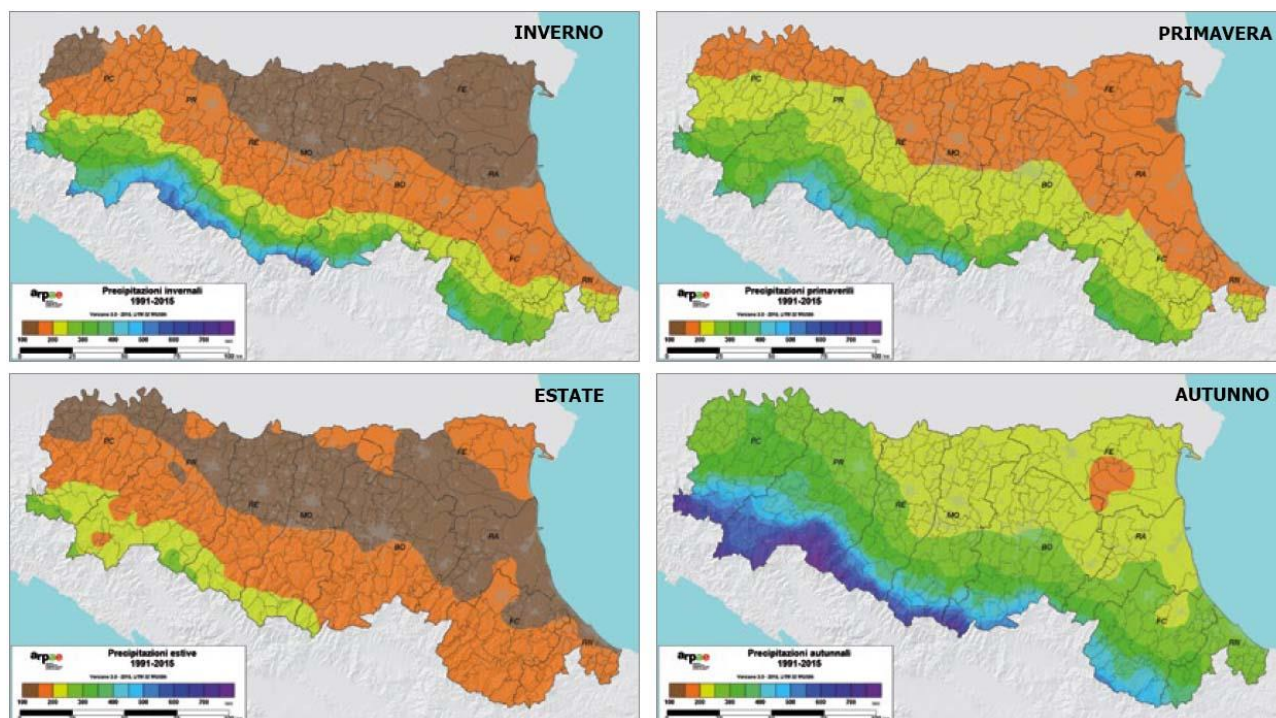


Figura 25 - Confronto valori medi precipitazioni stagionali 1991- 2015 [APRAE]

Di seguito due importanti figure che ci permettono di stabilire la reale disponibilità di acqua. L'evapotraspirazione è una grandezza fisica usata in agrometeorologia che misura la quantità d'acqua (riferita all'unità di tempo) che dal terreno passa nell'aria allo stato di vapore per effetto congiunto della traspirazione, attraverso le piante, e dell'evaporazione, direttamente dal terreno.

Il Bilancio Idroclimatico rappresenta la differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione entrambe espresse in millimetri (mm).

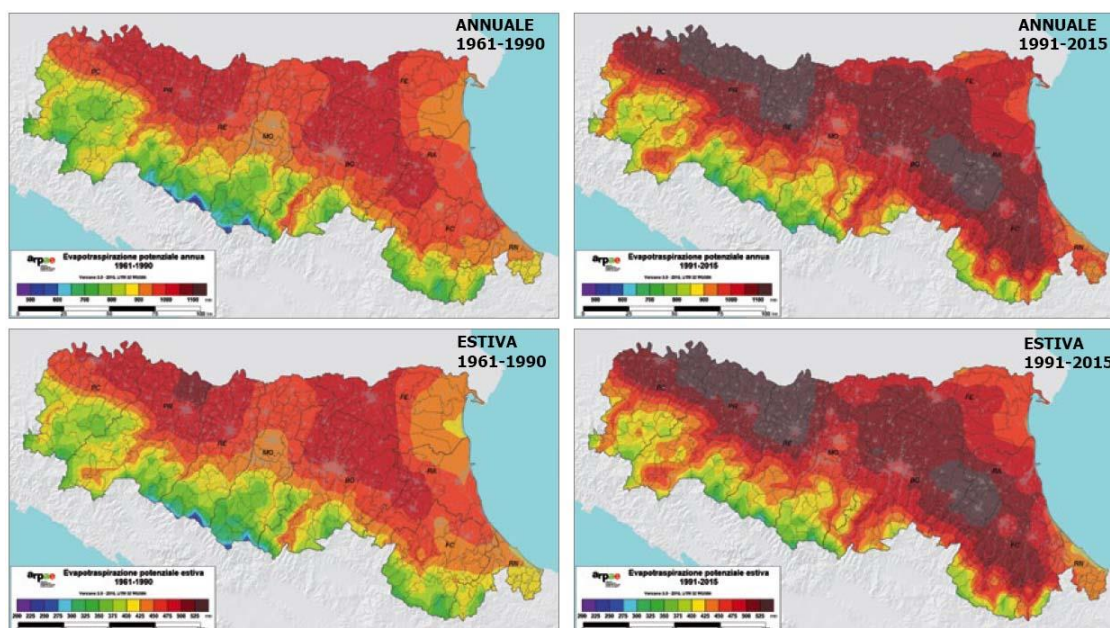


Figura 26 - Confronto evapotraspirazione potenziale (etp) annua ed estiva

Si conferma come il fenomeno dell'evapotraspirazione sia concentrato in particolar modo in estate, periodo nel quale si hanno le più alte temperature (evaporazione) e un'intensa attività vegetativa (traspirazione). Confrontando i dati dei due periodi si vede come più che accrescere ulteriormente il fenomeno in estate, si ha una crescita del fenomeno lungo tutto l'arco dell'anno. Questo dato suggerisce come causa la tendenziale crescita della temperatura media annua, in quanto la componente di traspirazione, che segnala l'attività vegetativa delle piante, segue il ciclo biologico delle piante, che anche se può subire dei cambiamenti (sempre legati al clima) non può avere un impatto percepibile sulla componente di traspirazione. Pertanto questo indicatore conferma la tendenza all'incremento medio della temperatura e suggerisce come la risorsa idrica sia soggetta ad una dispersione attraverso l'evapotraspirazione. Questo potrebbe incidere negativamente sulla disponibilità della risorsa stessa, sia per fini produttivi che potabili.

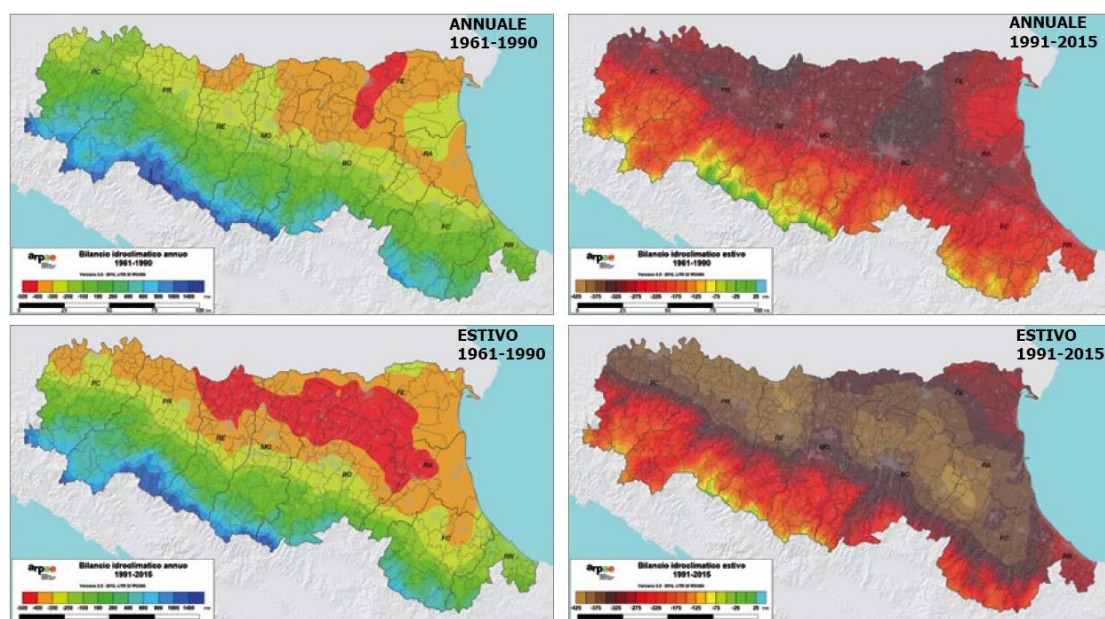


Figura 27 - Confronto bilancio idroclimatico (BIC) annuo ed estivo (precipitazioni - etp)

Il bilancio idroclimatico (BIC) unisce il fenomeno dell'evaporazione con la variazione della piovosità, mettendo ancor più in evidenza come il periodo estivo sia quello più critico. In questo caso nel confronto fra i due periodi presi a riferimento, si vede come si ha un forte peggioramento sia nella media annua che nel periodo estivo. Questo è legato ai cambiamenti sulle precipitazioni che in estate abbiamo già evidenziato precedentemente come si siano fortemente ridotte. Questo suggerisce inoltre come i periodi di siccità saranno sempre più frequenti.

Si può quindi notare come la risorsa idrica disponibile mediamente in un anno sia in calo su tutto il territorio regionale; in maniera macroscopica nelle zone di pianura ma se ne vedono gli effetti negativi anche nelle zone montane e collinari.

L'estate mostra mediamente dati impietosi con quasi tutta la pianura con un BIC negativo in fascia -350/-325 con ampie zone in fascia -400/-375 prima assolutamente assenti. La montagna presentava un'ampia fascia lungo il crinale, con un BIC uguale o migliore di -75/-50 con punte anche con BIC positivo > 25. Ora vi sono solo alcune piccole zone in fascia -75/-50 e non ci sono più zone in fasce BIC > di -25 e successive.

Di seguito si riportano due figure che riassumono i dati termici e idrici, dandone una rappresentazione di forte sintesi.

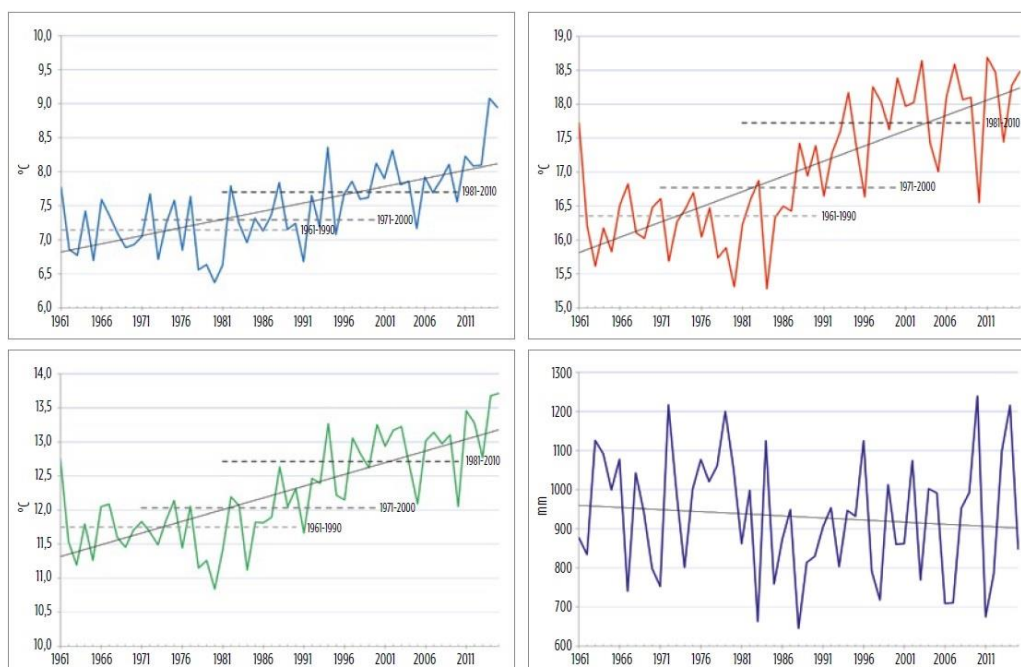


Figura 28- Andamenti storici e tendenze temperature minime, massime, medie, e precipitazioni annuali 1961-2015

1971-2000	Temperatura minima (°C)	Temperatura massima (°C)	Precipitazioni (mm)
Inverno	0,4	7,6	310
Primavera	6,2	16,4	229
Estate	15,2	27,0	188
Autunno	10,5	20,1	197

2021-2050	Variazione Temp. minima (°C)	Variazione Temp. massima (°C)	Variazione Precipitazioni (%)
Inverno	+1,7 ↑	+1,4 ↑	-2 ↓
Primavera	+1,3 ↑	+2,1 ↑	-11 ↓
Estate	+1,8 ↑	+2,5 ↑	-7 ↓
Autunno	+1,7 ↑	+1,8 ↑	+19 ↑

Figura 29 - Valori medi stagionali di temperature e precipitazioni 1971-2000. Variazioni attese in futuro 2021-2050

c. Provincia di Modena

Focalizzando la nostra attenzione sul territorio della Provincia di Modena, possiamo suddividere le precipitazioni nelle diverse stagioni. Questo ci evidenzia che nel trentennio analizzato la stagione più piovosa risulta essere l'autunno, poi la primavera.

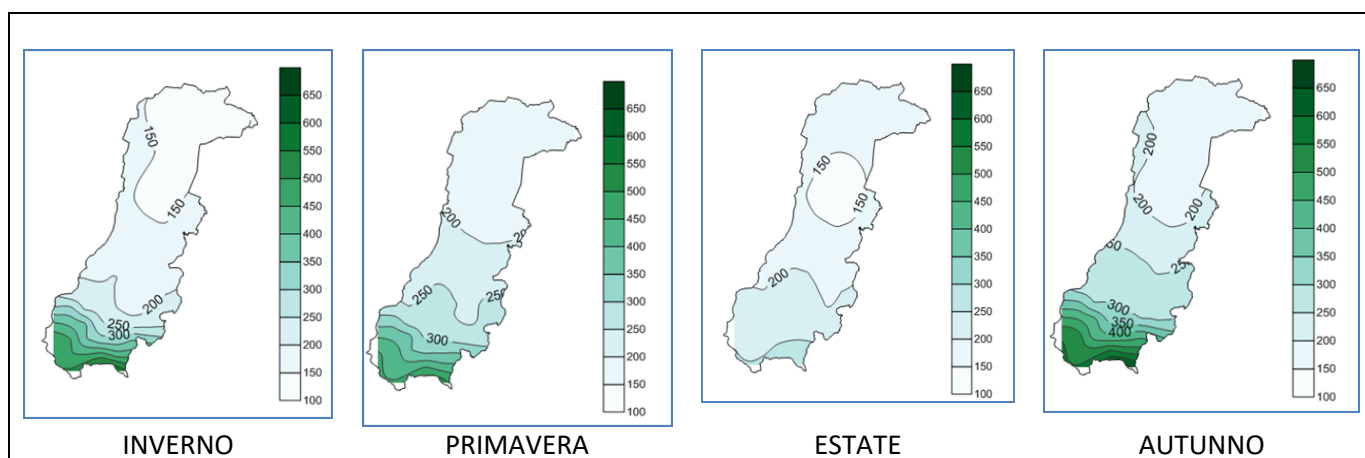


Figura 30 - Precipitazioni 1961-1990 (mm) - variazione spaziale (ARPAE)

Interessante è confrontare le precipitazioni fra i due periodi in esame, questo ci permette di verificare la variazione stagionale.

Dalla seguente figura si nota che c'è una sostanziale tendenza a diminuire le precipitazioni lungo tutto l'anno, tranne che in autunno in cui aumentano significativamente in tutto il territorio provinciale.

La diminuzione è omogenea e significativa per l'estate; in inverno c'è un leggero aumento solo nelle zone di alta montagna mentre in primavera il leggero aumento si misura in alcune zone della bassa pianura.

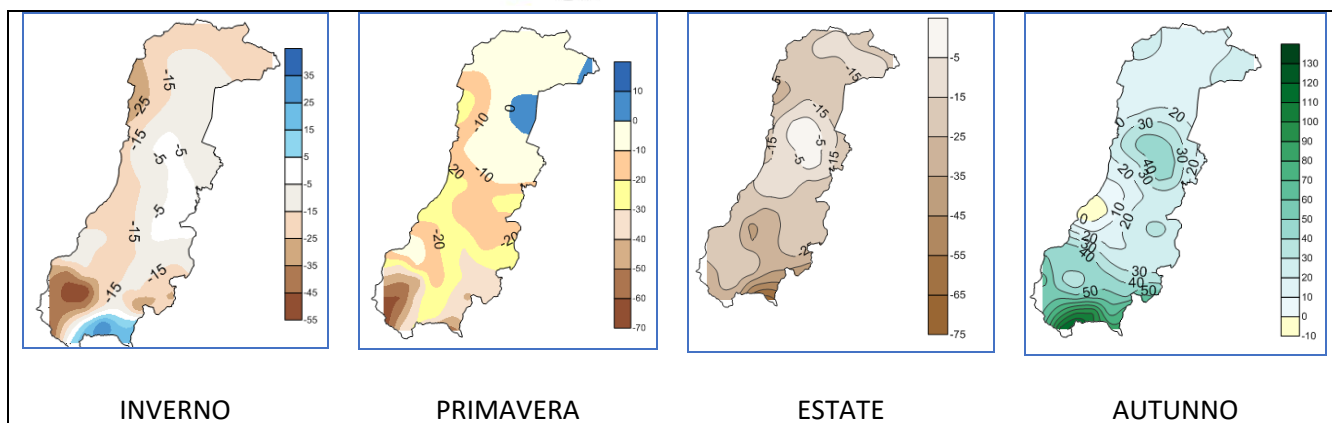


Figura 31 - Anomalie di precipitazione fra il periodo 1991-2016 e 1961-1990 (ARPAE)

Analizzando la variazione del numero di giorni con pioggia (> 1 mm), si può osservare che dal 1961 al 2016 nella stagione primaverile non si notano tendenze significative rispetto alla media di tutto il periodo; in estate troviamo una tendenza alla diminuzione del numero di giorni di pioggia anche se non particolarmente accentuata (in linea con la diminuzione complessiva delle piogge estive); in inverno e autunno, a partire dal 1990 c.a., abbiamo un incremento tendenziale del numero di giorni di pioggia che per l'inverno significa piogge più frequenti ma più deboli (dalla figura precedente emerge una diminuzione dei quantitativi di pioggia caduti in questa stagione), mentre per l'autunno all'incremento dei giorni di pioggia abbiamo l'incremento anche dei mm di precipitazioni.

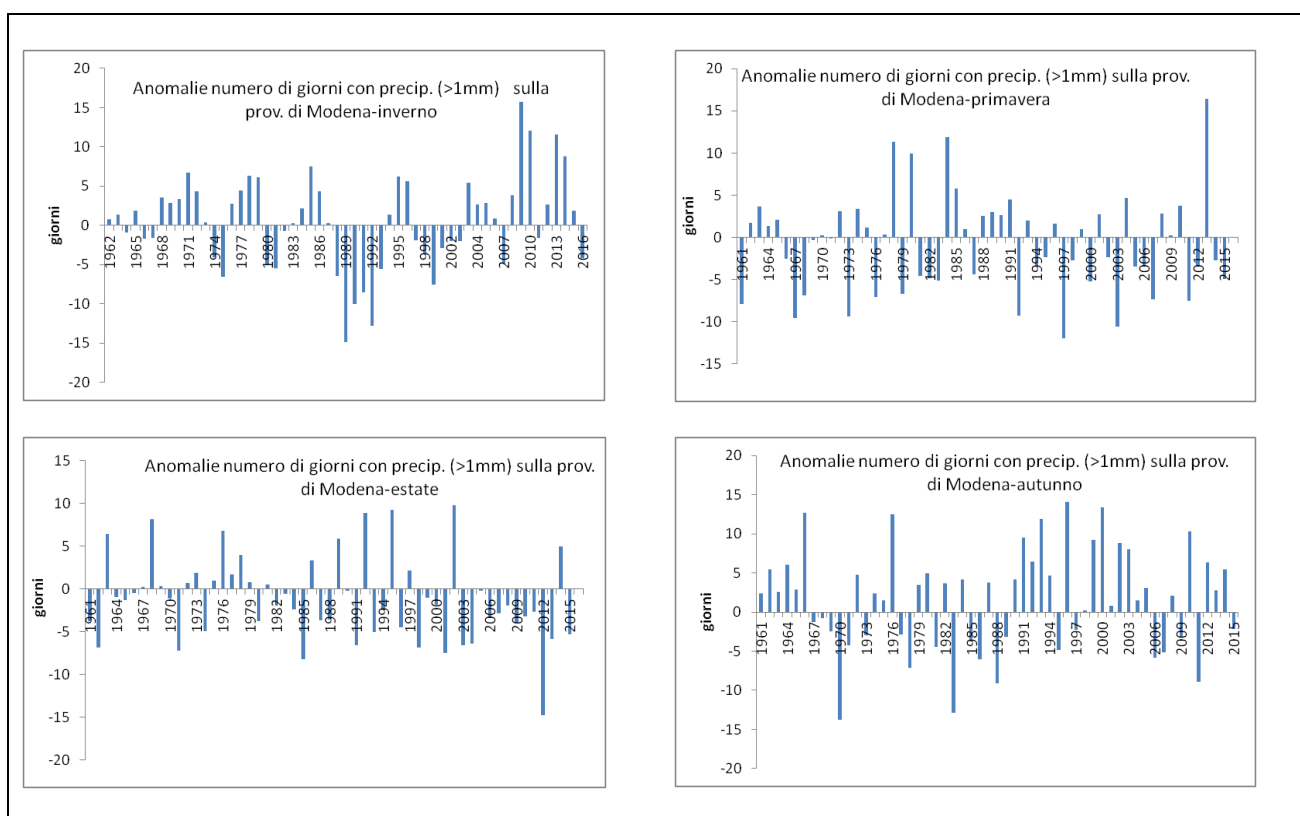


Figura 32 - Numero di giorni con precipitazioni (ARPAE)

In linea con l'osservazione precedente, negli ultimi 55 anni notiamo che durante l'estate, il numero di giorni senza pioggia non presenta una tendenza particolarmente accentuata ad aumentare, contemporaneamente, limitandoci agli ultimi 20 anni, questa tendenza comincia a manifestarsi con più intensità. Vent'anni è ancora un periodo troppo breve per definire una tendenza significativa ma le variazioni fin qui osservate sembrano suggerire questa ipotesi.

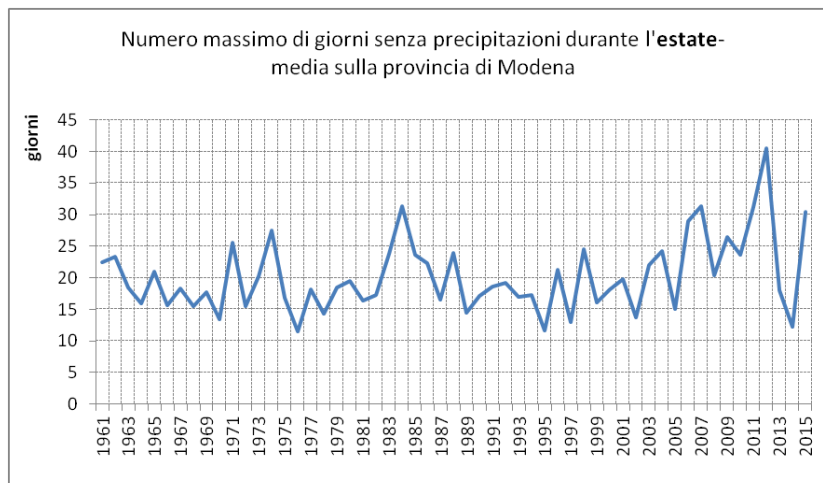


Figura 33 - Elaborazione ARPAE

Infine, prendendo come riferimento la variazione del numero di giorni di pioggia (%) in cui si supera il 95° percentile di precipitazioni, suddivise sia per stagione ma soprattutto per fascia altimetrica, si nota che in inverno e primavera abbiamo una diminuzione anche significativa del numero di giorni con forti piogge (quasi il 30% in meno nelle zone di pianura nei mesi primaverili); che in estate non abbiamo significativi cambiamenti se non per le zone di montagna in cui si ha una perdita di circa il 10% delle giornate di pioggia intensa, mentre l'autunno presenta per le zone di montagna un incremento di oltre il 20% delle piogge intense.

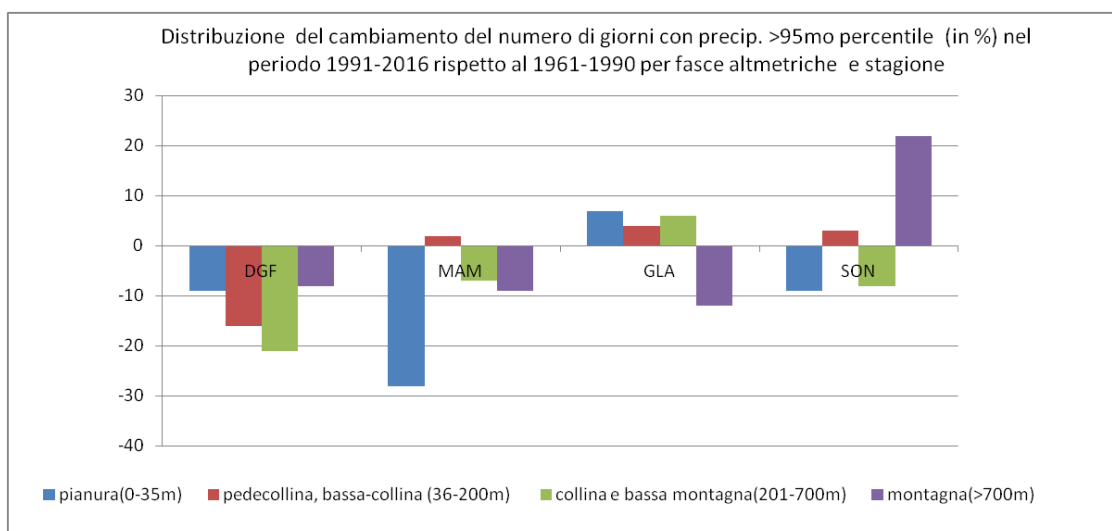


Figura 34 - Elaborazione ARPAE

Visti questi dati possiamo osservare che l'autunno si caratterizza come l'unica stagione in cui le precipitazioni aumentano di quantità e di intensità in un contesto stagionale in cui nel resto dell'anno le precipitazioni sono sempre più scarse.

Rimanendo all'autunno, osserviamo anche che gli aumenti più significativi delle quantità sono prevalentemente concentrati in zone montane ma che ancor più in queste zone si registra un incremento dei giorni di piogge intense. Se si unisce al fatto che nelle stagioni precedenti all'autunno si ha un calo delle precipitazioni soprattutto in montagna, ne desume che l'autunno si presenti come una la stagione ad alto rischio idrogeologico per le zone montane e di alluvione per le zone pedecollinari e pianeggianti.

Provincia di Modena – scenari climatici

Per quanto riguardano le precipitazioni, le proiezioni per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 mostrano dei cambiamenti soprattutto durante la primavera, l'estate e l'autunno. Le stagioni primaverile ed estiva potranno subire una diminuzione della quantità totale di precipitazioni di entro 15% mentre gli scenari autunnali mostrano un possibile aumento di entro 25%. La figura seguente mostra la distribuzione spaziale del cambiamento stagionale per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000, cambiamento espresso in percentuale, ottenuto nell'ambito dello scenario emissivo di stabilizzazione RCP4.5.

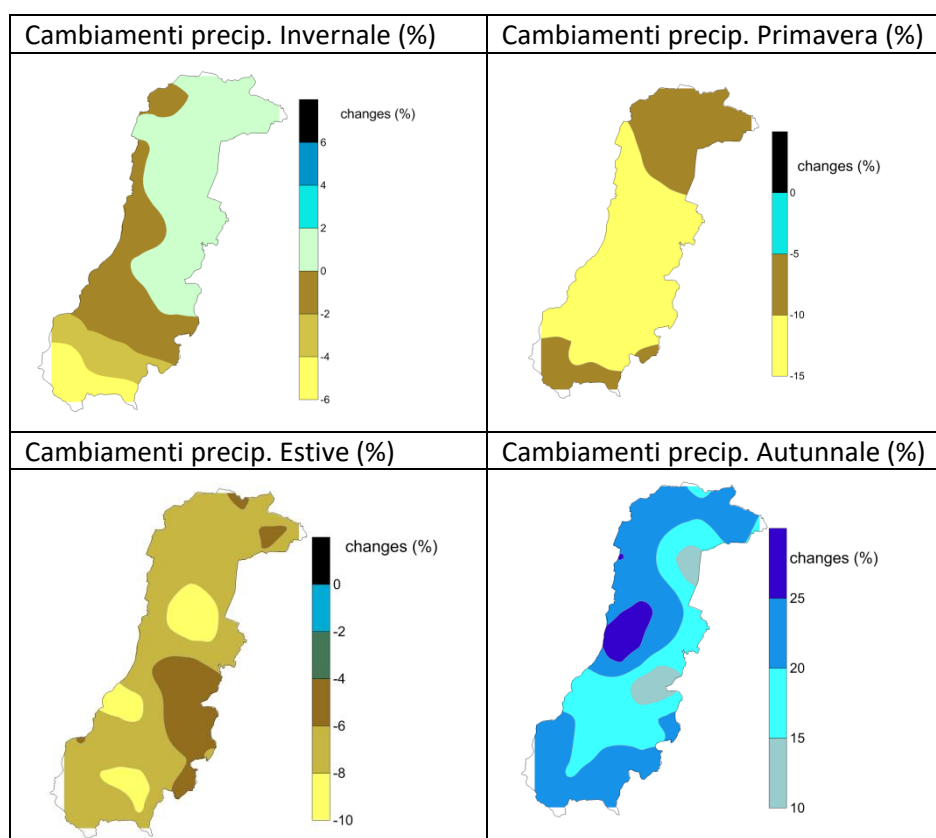


Figura 35 - Scenari di cambiamento climatico della quantità di precipitazione stagionale (%), provincia di Modena, periodo 2021-2050, scenario emissivo RCP4.5 (Elaborazioni ARPAE)

1.4 Venti

Gli episodi di violente raffiche di vento, trombe d'aria o piccoli tornado non sono storicamente fenomeni comuni sul territorio regionale. Nonostante non sia stato costruito un registro di questi eventi violenti, in molte parti del territorio in cui questo tipo di eventi erano sconosciuti oggi cominciamo ad avere episodi ancora non frequenti ma con una certa rilevanza.

La mappa soprastante mostra la qualità del vento nel periodo indicato, evidenziando sia le velocità che le direzioni. Questo può rappresentare un primo strumento per individuare le anomalie che si presenteranno nel territorio regionale. Uno studio ed un monitoraggio più accurato potrà sicuramente rappresentare uno strumento più efficace per organizzare una risposta di adattamento.

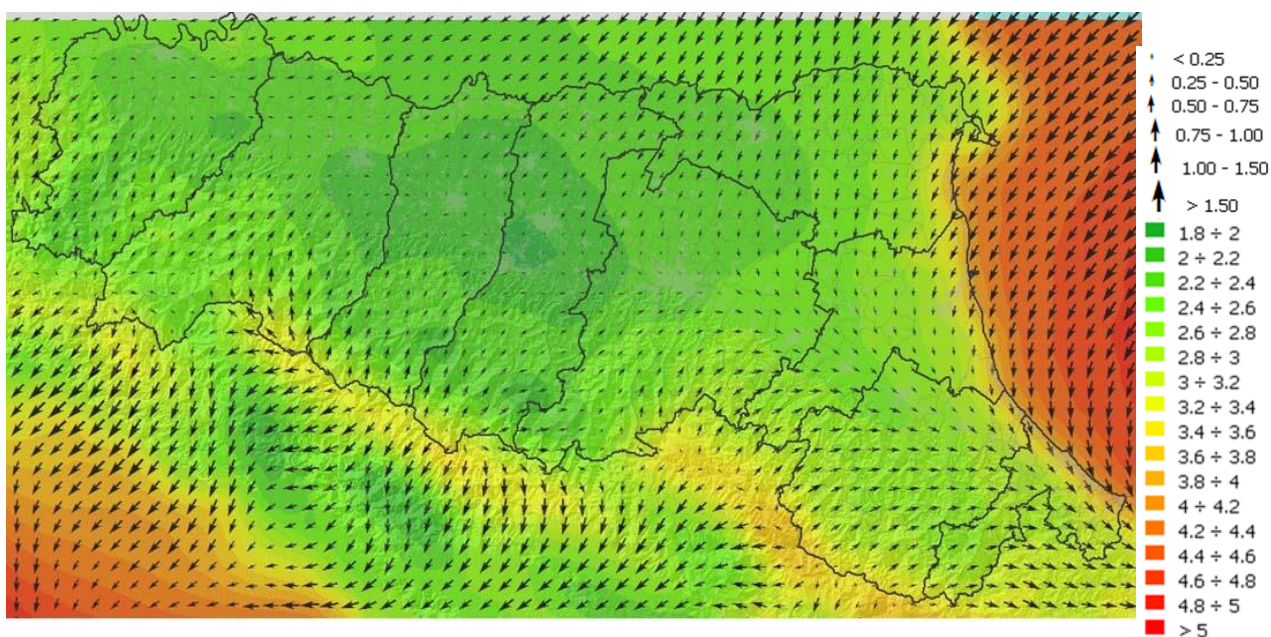
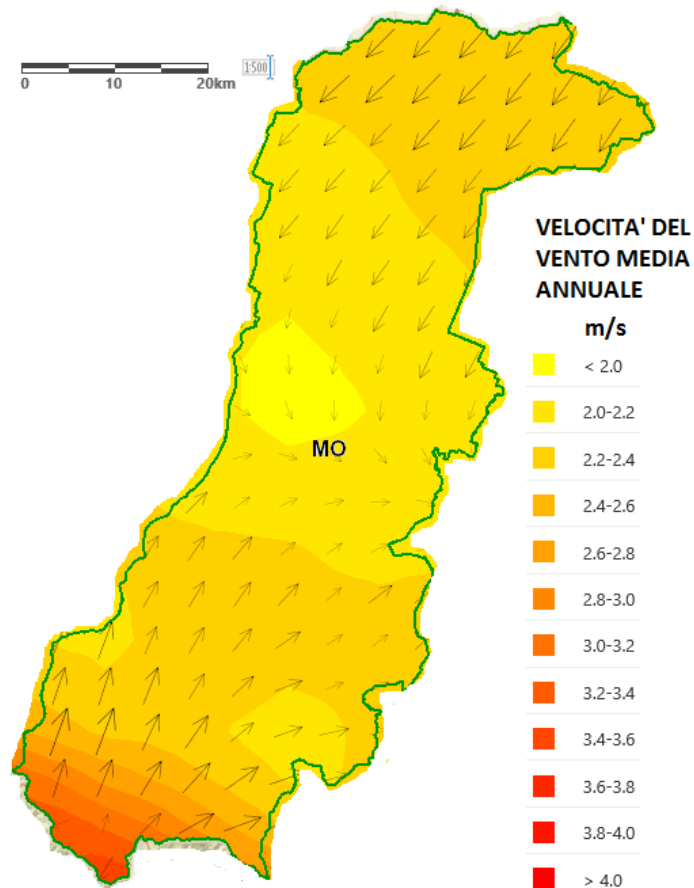
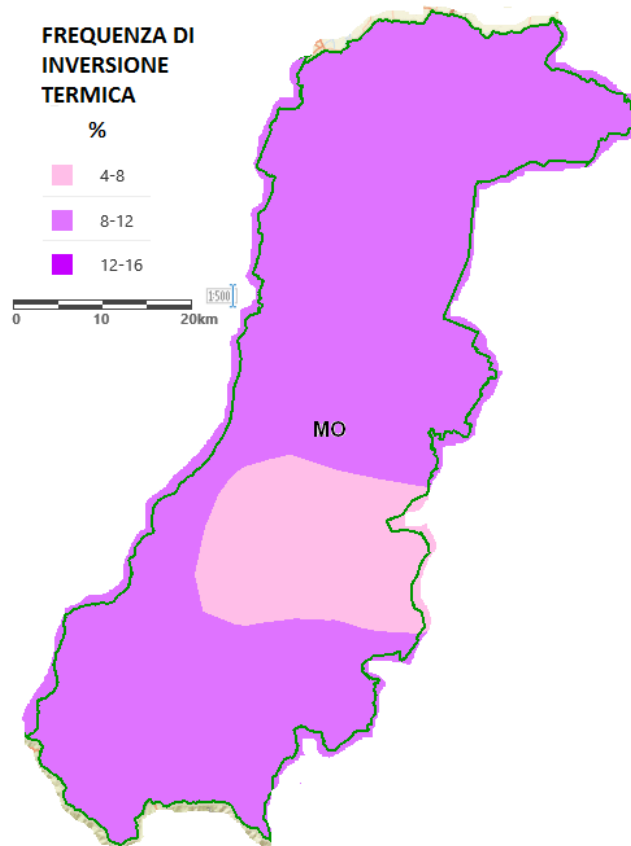


Figura 36 - Qualità del vento 2003-2009 direzione e scalare (m/s)



Nella provincia di Modena la velocità del vento da 3.4/3.6 m/s, velocità massima, proveniente dalla montagna va diminuendo verso le zone pianeggianti. Nel comune di Modena e Formigine, raggiunge velocità minori di 2.0 m/s a causa della presenza di più grandi centri abitati che, per via di palazzi e le abitazioni, causano attrito e ne diminuiscono l'intensità. Andando sempre più a nord oltre ad aumentare leggermente la velocità, dai 2.0 fino a 2.4 m/s, la direzione del vento risulta parallela a quella proveniente dai monti ma opposta in verso; questa condizione porta le masse d'aria agli estremi della provincia a scontrarsi nella stessa, cambiando la direzione del vento che curva e si dirige verso est.



Un'altra informazione pervenuta grazie ad ARPAE è la frequenza dell'inversione termica, fenomeno molto frequente durante l'inverno e l'estate, che provoca la ridiscesa delle masse d'aria, più o meno inquinate, dopo una breve risalita verso l'alto e quindi la formazione di una sorta di cappa sul territorio e un aumento della concentrazione di inquinanti durante il suo verificarsi.

Il massimo raggiungibile è tra il 12/16% delle volte ma nella provincia di Modena si raggiunge l'8/12% nella prevalenza del territorio con un calo al 4/8% nei comuni di Serramazzone, Marano sul Panaro, Guiglia, Zocca, in parte Pavullo sul Frignano e Polignano.

2. LA RISORSA IDRICA

I rischi climatici legati alla risorsa idrica sono strettamente legati al rischio esondazioni e alluvioni, le cui cause possono essere diverse. Le alluvioni di fatto avvengono quando si verificano condizioni di abbondanza di acqua (forti piogge, disgelo repentino...) e al contempo la capacità della rete idrica ad accogliere tali volumi è insufficiente. La gestione di tali rischi quindi risulta essere strettamente connessa con un'adeguata pianificazione del territorio e risulta pertanto fondamentale capirne l'assetto organizzativo sulla base delle normative vigenti.

È stata pertanto analizzata la normativa oggi in vigore e gli strumenti pianificatori e operativi che ne derivano e le relative autorità competenti, dal livello nazionale fino alla scala locale.

Come verrà di seguito descritto il recepimento della **Direttiva 2000/60/CE** ha comportato una serie di adempimenti non ancora esecutivi perché legati, in particolare, alla modifica dei confini territoriali di riferimento. L'assetto del governo delle acque si trova quindi in una fase transitoria in attesa dell'adeguamento dei piani di riferimento all'unità territoriale definita dalla direttiva europea e che si va a descrivere nel paragrafo successivo.

Unità di riferimento: il distretto idrografico

A livello territoriale la gestione della risorsa idrica fa riferimento ad un'unità territoriale che corrisponde al Distretto Idrografico, vale a dire un'area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere.

Il concetto di distretto idrografico, introdotta dal decreto legislativo 152 del 2006, in recepimento della **Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque - DQA)**, definisce una realtà fisica territoriale che diventa oggetto della pianificazione di gestione della risorsa idrica e della pianificazione dell'assetto idrogeologico.

La direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, introduce infatti un approccio innovativo nella legislazione europea, sia dal punto di vista ambientale sia amministrativo-gestionale. La direttiva persegue obiettivi ambiziosi: prevenire il deterioramento qualitativo e quantitativo, migliorare lo stato delle acque e assicurare un utilizzo sostenibile, basato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili.

A livello nazionale, sempre secondo il decreto legislativo n.152 del 2006 sono stati identificati 8 distretti idrografici (successivamente riorganizzati in 7) ognuno dei quali è gestito da una Autorità di bacino distrettuale (art. 63). Per ognuno di essi è prevista la redazione di un piano di bacino distrettuale.

I piani di bacino possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali, che, in ogni caso, devono costituire fasi sequenziali e interrelate rispetto ai contenuti propri del PdB.



Figura 37 - Distretti idrografici italiani

La pianificazione di bacino (ma non distretto idrografico), in realtà era già stata sancita dalla legge 18 maggio 1989, n. 183, con la finalità di assicurare la difesa del suolo e la tutela degli aspetti ambientali. IL “bacino idrografico” veniva assunto come ambito territoriale di riferimento e venivano istituite le *Autorità di bacino*, per i soli bacini idrografici di rilievo nazionale; alle Regioni erano demandate le funzioni amministrative relative a quelli di rilievo interregionale e regionale. Alle *Autorità di bacino* era attribuito il compito di pianificazione e di programmazione al fine di fornire uno strumento – il *Piano di bacino* – per il governo unitario del bacino idrografico.

Il decreto legislativo n. 152/2006 ha quindi ridefinito il quadro degli strumenti di Piano nel settore della tutela delle risorse idriche, introducendo come principale unità territoriale per la gestione dei bacini idrografici, i Distretti idrografici e prevedendo la redazione di un Piano di Gestione Distrettuale, definito come lo stralcio del piano di Bacino distrettuale mediante il quale sono pianificate e programmate le norme finalizzate alla tutela e alla corretta utilizzazione delle acque sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio del Distretto idrografico interessato. Il medesimo decreto, all’articolo 64, istituisce in ciascun distretto idrografico l’Autorità di bacino distrettuale, ente pubblico non economico responsabile dell’adozione del Piano di Gestione.

Oltre al Piano di Gestione all’Autorità di Bacino Distrettuale compete la redazione di altri piani specifici di settore quali il Piano per la valutazione e la Gestione del rischio di alluvione (PGRA), il Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) e il Piano Stralcio per il Bilancio Idrico (PBI).

La norma sopraccitata (ex art. 121) ha inoltre mantenuto l’istituto dei Piani di Tutela delle acque (PTA) adottati dalle Regioni, introdotti dal D. Lgs. 152/1999 implementandone i contenuti e stabilendo la necessità di un loro coordinamento con i Piani di Gestione al fine di garantirne la coerenza a scala distrettuale.

A seguire uno schema dei piani che governano il territorio in materia di tutela delle acque e gestione della risorsa idrica.

PIANO	AUTORITA' COMPETENTE	FINALITA' DEL PIANO	RELAZIONE CON ALTRI PIANI
Piano di Bacino distrettuale Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 (ex art. 65)	Autorità di Bacino Distrettuale	Piano territoriale di settore, è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato	Si articola in vari piani di settore
Piano di Gestione del distretto idrografico (PdG) Direttiva 2000/60/CE Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 (ex art.117)	Autorità di Bacino Distrettuale	QUALITA' DELLE ACQUE Attuare una politica coerente e sostenibile della tutela delle acque comunitarie , attraverso un approccio integrato dei diversi aspetti gestionali ed ecologici alla scala di distretto idrografico. Contiene tra gli altri: -la descrizione generale del distretto idrografico, -la sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee, - Specificazione e rappresentazione cartografica delle aree protette -la mappa delle reti di monitoraggio - Elenco degli obiettivi ambientali fissati per acque superficiali, acque sotterranee e aree protette - Sintesi dell'analisi economica sull'utilizzo idrico Aggiornamento entro 15 anni dall'entrata in vigore della direttiva e poi ogni 6 anni.	Piano stralcio del Piano di bacino distrettuale
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) Direttiva 2007/60/CE Decreto legislativo 49/2010	Autorità di Bacino Distrettuale	GESTIONE ALLUVIONI ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Aggiornamento entro il 2021 e poi ogni 6 anni	Piano stralcio del Piano di bacino distrettuale
Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) Decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 (ex art. 67)	Autorità di Bacino Distrettuale	Rappresenta l'atto di pianificazione per la difesa del suolo dal rischio idraulico e idrogeologico e comporta: - l'individuazione del quadro degli interventi strutturali a carattere estensivo; - la definizione degli interventi a carattere non strutturale, costituiti principalmente dagli indirizzi e dalle limitazioni d'uso del suolo nelle aree a rischio idraulico e idrogeologico:	Piano stralcio del Piano di bacino distrettuale
Piano stralcio del Bilancio Idrico (PBI) Direttiva 2000/60/CE	Autorità di Bacino Distrettuale	è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo con il quale vengono pianificate e programmate le linee di intervento e le azioni necessarie per raggiungere e mantenere l'equilibrio del bilancio idrico ; contiene gli elementi per l'organizzazione dell'assetto dei prelievi, sia superficiali che sotterranei, in un quadro tecnico unitario.	Piano stralcio del Piano di bacino distrettuale
Piano di Tutela delle Acque (PTA) Decreto Legislativo 152/1999 (ex art. 44)	Regione	QUALITA' AMBIENTALE Raggiungere obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere, e garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo Durata di 6 anni	Piano stralcio del Piano di Bacino distrettuale

Oltre alla Direttiva Quadro sulle Acque il Parlamento e il Consiglio europeo hanno approvato la **Direttiva 2007/60/CE** relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (**Direttiva Alluvioni** o Floods Directive – FD), con lo scopo di istituire un quadro di riferimento per la loro valutazione e la loro gestione. Con il D. Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49 “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni” lo Stato italiano ha disciplinato la pianificazione della gestione del rischio di alluvione, sempre a livello distrettuale, introducendo il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione e prevedendo misure di coordinamento con la disciplina del D. Lgs. 152/06.

Pertanto l'attuale assetto normativo, individua diversi livelli di pianificazione, di seguito descritti.

Le **Autorità di Bacino distrettuali** redigono per ciascuno dei **7 distretti idrografici** il piano di bacino articolato in piani stralcio settoriali:

- il **Piano di Gestione**;
- il **Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni**;
- il **Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico**
- il **Piano di Bilancio Idrico**, piano stralcio del Piano di Bacino.

Le **Regioni**, in adempimento del Decreto Legislativo 152/1999, hanno l'obbligo di redigere un **Piano di Tutela delle Acque**.

Esaminiamo più in dettaglio i vari strumenti di pianificazione:

- a. Il **Piano di Gestione (PdG)** è lo strumento operativo redatto dalle Autorità di Bacino distrettuale che permette di garantire il conseguimento di obiettivi generali (ex art. 1 della Direttiva Quadro sulle Acque) di miglioramento della sostenibilità e della qualità ambientale degli ecosistemi legati ai corpi idrici, agevolare un utilizzo idrico sostenibile e contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Il PdG può essere integrato da programmi e da piani più dettagliati: per sottobacini, settori, problematiche o categorie di acque; al fine di affrontare aspetti particolari della gestione delle risorse idriche. In attesa della costituzione delle *Autorità di Distretto Idrografico* previste dal D.Lgs 152/06, le Autorità di Bacino nazionali erano state investite del ruolo di coordinamento per la redazione dei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici in cui è stato suddiviso il territorio nazionale.

- b. Il **Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni (PGRA)** è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2007/60/CE, per ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso ha una durata di 6 anni, trascorsi i quali, il Piano viene riesaminato e se necessario rivisto e aggiornato. Per tali caratteristiche si tratta di un piano strategico con il quale si fissano gli obiettivi di un Distretto idrografico in materia di sicurezza dalle alluvioni e si indicano i mezzi, gli strumenti e le azioni per raggiungerli in una prospettiva di medio periodo.

Il D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva a livello nazionale inquadra le attività previste dalla Direttiva alluvioni tra quelle di pianificazione di bacino di cui al D.lgs. 152/2006, pertanto il PGRA assume la natura di Piano Stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano territoriale di settore in materia di conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e di corretta utilizzazione delle acque.

Il PGRA quindi al pari del PAI, è uno stralcio del Piano di bacino distrettuale del fiume Po e condivide con lo stesso PAI contenuti relativi alla materia della gestione della pericolosità e del rischio di alluvioni in modo coordinato e sinergico. Il D.lgs. 49/2010 prevede inoltre il coordinamento fra le Autorità di Bacino distrettuali, le Regioni e il Dipartimento nazionale della Protezione Civile (DCP).

L'aspetto più innovativo del PGRA, in virtù della sua natura di piano strategico, è quello di dover coordinare le azioni strutturali e non strutturali, finalizzate alla riduzione del rischio, svolte dai diversi Enti che attualmente si occupano della sicurezza del territorio con autonomia organizzativa e programmatica. Più specificamente, si tratta del coordinamento delle azioni

- della pianificazione di bacino (PAI), finalizzate anche alla riduzione della pericolosità e del valore e della vulnerabilità degli elementi esposti a rischio;
- della pianificazione di emergenza nel campo della protezione civile, finalizzata alla riduzione del danno atteso in caso di evento;
- della Regione, finalizzate al mantenimento ed al miglioramento delle prestazioni dei sistemi idrografici.

Per tale ragione costituiscono strumenti di attuazione del PGRA:

- gli strumenti di pianificazione di bacino (PAI, Direttive, Linee guida ecc.);
- il sistema coordinato delle azioni svolte dalla Regione, dalle Province e dai Comuni nel campo della protezione civile;
- l'insieme delle azioni svolte dalla Regione nel campo della gestione del territorio.

- c. Il **Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)** è lo strumento che le Autorità di bacino adottano, ai sensi dell'articolo 67 del D. Lgs. 152/2006, nell'attesa che vengano approvati i piani di bacino e che devono contenere in particolare l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle stesse misure. In Emilia-Romagna sono vigenti

il PAI del Po, il PAI del delta, il PAI Marecchia Conca, il PAI del Reno, il PAI dei bacini romagnoli e il PAI Fissero tartaro canalbianco.

- d. Il **Piano di Bilancio Idrico (PBI)** è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo con il quale vengono pianificate e programmate le linee di intervento e le azioni necessarie per il raggiungere e mantenere l'equilibrio del bilancio idrico. Il bilancio idrico è diretto ad assicurare l'equilibrio fra la disponibilità di risorse reperibili o attivabili nell'area di riferimento ed i fabbisogni per i diversi usi. Il bilancio idrico, essendo attinente la tutela quantitativa della risorsa idrica, contribuisce al raggiungimento degli obiettivi della direttiva europea Direttiva Quadro sulle Acque (DQA) 2000/60 CE, emanata nel 2000 con l'obiettivo di raggiungere il buono stato ecologico in tutti i copri idrici europei entro il 2015. Essa infatti prevede che le portate dei corpi idrici siano tutelate da un punto di vista quantitativo, attraverso:
- l'individuazione dei valori limite delle portate ecologiche che possano sostenere le funzioni degli ecosistemi dipendenti dalla presenza di acque dolci.
 - la formazione di quadri legislativi trasparenti, efficaci e coerenti per la gestione delle acque a livello comunitario, che mettano a disposizione principi comuni ed un quadro globale in cui siano inseriti gli interventi di protezione della risorsa, al fine di garantire la protezione e l'uso sostenibile delle acque comunitarie nel rispetto del principio di sussidiarietà.

Il Piano del Bilancio Idrico nel distretto del fiume Po è tra le misure prioritarie e urgenti di attuazione del Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po, elencate nell'Allegato alla relativa delibera di adozione del Comitato Istituzionale n. 1 del 24 febbraio 2010 (art. 14, comma 1).

- e. Il **Piano di Tutela delle Acque (PTA)** è lo strumento pianificatorio regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale nelle acque interne e costiere, e a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. Il Piano è redatto ai sensi del D. Lgs. 152/99 e ss. mm. ii, art. 44 e del D. Lgs. 152/2006, art. 121, che recepisce la Direttiva Europea 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque). Il PTA costituisce piano di settore del Piano di Bacino.

In Regione Emilia-Romagna l'attività di analisi, pianificazione, gestione e verifica delle politiche di gestione sostenibile della risorsa idrica e dell'ambiente acquatico è svolta dal Servizio Tutela e Risanamento Acqua, Aria e Agenti Fisici. Il servizio supporta l'azione di governo regionale delle risorse idriche al fine di garantire che, nella prospettiva di un futuro sostenibile, la disponibilità della risorsa acqua possa assicurare il mantenimento della *vita acquatica* e dell'ambiente naturale, la qualità della *vita dell'uomo* e tutti gli usi connessi alle *attività economiche*.

A tal fine emana norme e regolamenti per l'uso delle risorse idriche e la disciplina degli scarichi, e coordina gli enti delegati e i servizi territoriali.

Il servizio pianifica inoltre la gestione e la verifica delle politiche sulle risorse idriche (espresse e sviluppate nel PTA), per mezzo del monitoraggio e del controllo delle acque superficiali e sotterranee. Infine, gestisce i rapporti e i flussi informativi con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e gli organi comunitari.

RISCHIO IDRAULICO

L'ISPRA, al fine di aggiornare la mappa della pericolosità idraulica sull'intero territorio nazionale, ha proceduto nel 2017 alla nuova mosaicazione nazionale delle aree a pericolosità idraulica, perimetrata dalle Autorità di Bacino Distrettuali. La mosaicazione è stata realizzata secondo i tre scenari di pericolosità (D. Lgs. 49/2010): *elevata P3* con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (alluvioni frequenti), *media P2* con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti) e *bassa P1* (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi). Le aree a pericolosità idraulica P3 in Italia risultano pari a 12.405 km², le aree a pericolosità P2 ammontano a 25.398 km², quelle a pericolosità P1 (scenario massimo atteso) a 32.961 km². Le Regioni con i valori più elevati di superficie a pericolosità idraulica media, sulla base dei dati forniti dalle Autorità di Bacino Distrettuali, risultano essere Emilia-Romagna, Toscana, Lombardia, Piemonte e Veneto.

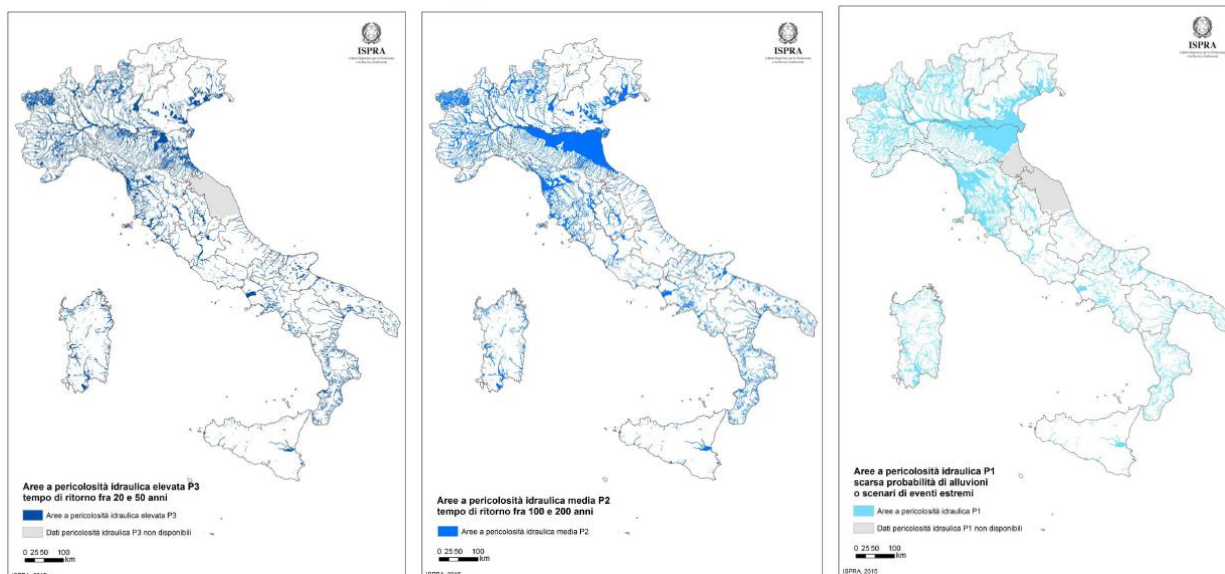


Figura 38 - Aree a pericolosità alluvione P3, P2 e P1 [ISPRA - 2015]

Dal confronto tra la mosaicatura nazionale ISPRA 2017 e quella del 2015, emerge un incremento dell'1,5% della superficie a pericolosità idraulica elevata P3, del 4% della superficie a pericolosità media P2 e del 2,5% della superficie a pericolosità bassa P1. Gli incrementi sono legati all'integrazione della mappatura in territori precedentemente non indagati, all'aggiornamento degli studi di modellazione idraulica e alla perimetrazione di eventi alluvionali recenti. Gli incrementi più significativi della superficie classificata a pericolosità media hanno riguardato la regione Sardegna, il bacino del Po in regione Lombardia, i bacini delle Marche, il bacino del Tevere in regione Lazio, il bacino dell'Arno e quelli regionali toscani, i bacini della Puglia.

Con l'aggiornamento del 2017, le regioni italiane che risultano avere una più alta percentuale di territorio in pericolosità Media P2 risultano essere: Emilia-Romagna, Toscana, Lombardia, Veneto, Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Val d'Aosta e Campania.

Dalle elaborazioni, la popolazione residente esposta a rischio alluvioni è:

- 2.062.475 abitanti (3,5%) nello scenario di pericolosità idraulica elevata P3
- 6.183.364 abitanti (10,4%) nello scenario di pericolosità media P2
- 9.341.533 abitanti (15,7%) nello scenario P1.

CARTA DELLA POPOLAZIONE A RISCHIO ALLUVIONI

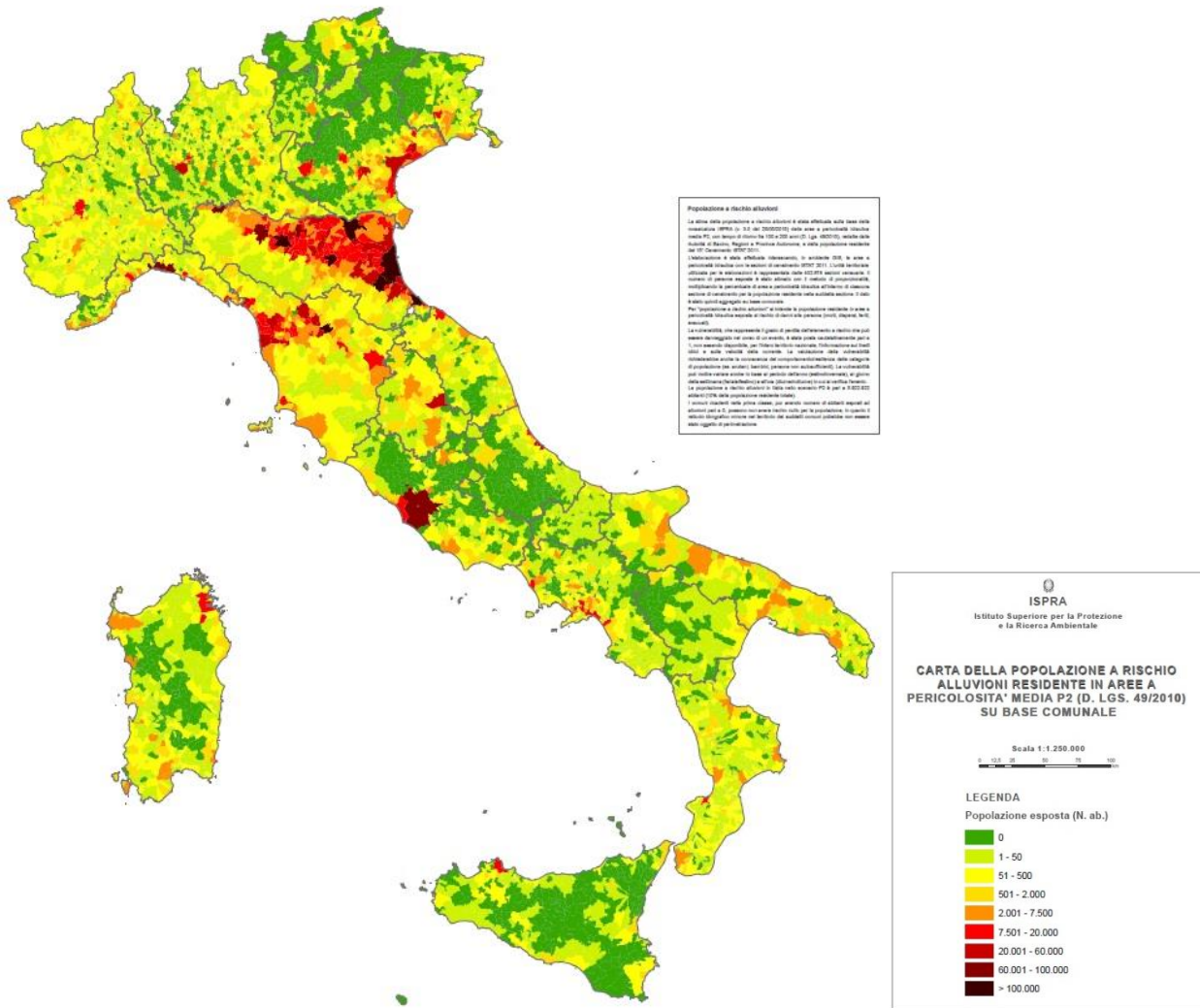


Figura 39 – Popolazione a rischio di alluvione idraulica

Utilizzando sempre lo scenario a pericolosità idraulica media P2, possono essere analizzati altre categorie significative.

Per quanto riguarda gli edifici abbiamo 1.351.578 immobili, pari al 9,3% del totale. Le unità locali di imprese esposte a rischio alluvioni sono 596.254 (12,4%) con 2.306.229 addetti esposti (14%). I Beni culturali a rischio alluvioni sono 31.137 (15,3%) nello scenario di pericolosità idraulica, raggiungendo i 39.426 beni (19,4%) nello scenario di pericolosità bassa P1.

2.1 Il Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni della Regione Emilia-Romagna

L'attività di **pianificazione** delle acque a scala distrettuale, nella quale rientra la regione Emilia-Romagna, è svolta dall'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po attraverso lo strumento del Piano di Bacino. L'Autorità è diventata operativa il 23/05/2017, subentrando all'"Autorità di bacino del fiume Po" e allargandola ai Bacini interregionali del Reno, del Fissero-Tartaro-Canal Bianco, del Conca-Marecchia e i bacini regionali Romagnoli interessando così anche tutto il territorio afferente alla Regione Emilia-Romagna.

Il primo Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni (PGRA) del Distretto del fiume Po del 2016 individua le misure necessarie a conseguire nel periodo 2016 – 2021, gli obiettivi di riduzione degli impatti negativi delle alluvioni sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Nel 2018 è stato avviato il processo per il primo aggiornamento del Piano (PGRA 2021) che si concluderà a dicembre 2021, e che darà avvio al secondo ciclo di pianificazione 2021-2027.

In attesa dell'adeguamento di tutta la pianificazione ai nuovi confini distrettuali, la Regione risponde agli strumenti di due Autorità di bacino distrettuali:

- l'Autorità di Bacino del fiume Po (distretto padano) per l'area occidentale, comprendente le province di Piacenza, Parma, Reggio Emilia e Modena;
- l'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Settentrionale, per l'area orientale, nella quale sono ricomprese le province di Bologna, Ferrara, Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini.

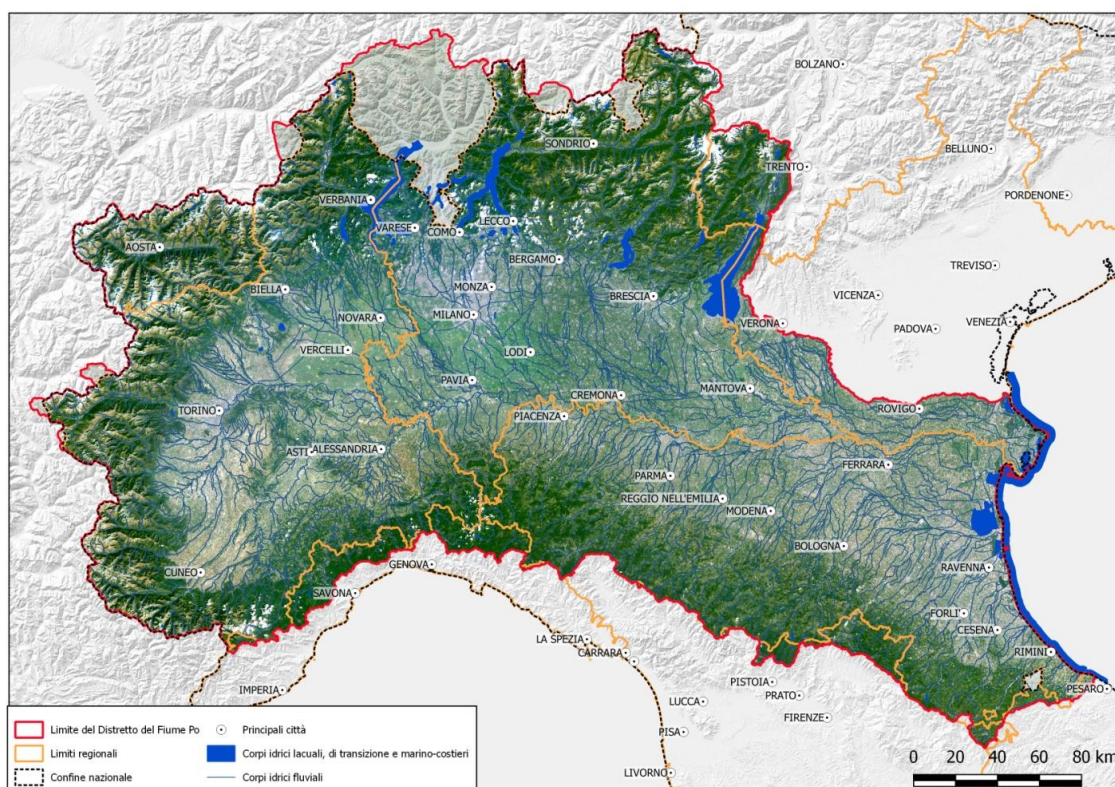


Figura 40 – Distretto del fiume PO

In attesa della costituzione e piena operatività delle nuove Autorità di Bacini Distrettuali, le Autorità di bacino (AdB), costituite in attuazione della legge 183/1989 e attualmente formalmente abolite, continuano a svolgere attività in proroga. Le vecchie Autorità di bacino sono: AdB del Po, AdB Regionali Romagnoli, AdB interregionale Marecchia e Conca, AdB interregionale Reno, AdB del Tevere (19 km² in provincia di Forlì-Cesena).

Macroaree regionali per l'allertamento

Per la gestione delle emergenze di Protezione Civile e per la valutazione del rischio idrico, il territorio regionale è suddiviso in otto macroaree, realizzate tenendo conto dell'omogeneità climatica e idrologica e, quando possibile, rispettando i confini amministrativi. Di seguito l'elenco delle macroaree, da Est verso Ovest:

- A** - bacini montani, dal Savio al Lamone;
- B** - bacini di pianura, dal Conca al Lamone e litorale adriatico fino a foce Reno;
- C** - bacini montani, dal Senio al Samoggia (bacino del Reno);
- D** - bacini di pianura, dal Senio al Reno e destra Po;
- E** - bacini montani, dal Panaro all'Enza;
- F** - bacini di pianura, da sinistra Reno a destra Enza;
- G** - bacini montani, dal Parma al Trebbia;
- H** - bacini di pianura, da sinistra Enza al Tidone.

Per il governo delle emergenze meteorologiche in Emilia-Romagna è stato predisposto un sito, gestito dall'Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile e da ARPAE, che fornisce informazioni sui dati osservati, sulle previsioni e sulle allerte meteo emesse con interrogazione dei dati a livello comunale.

<https://allertameteo.regione.emilia-romagna.it/homepage>

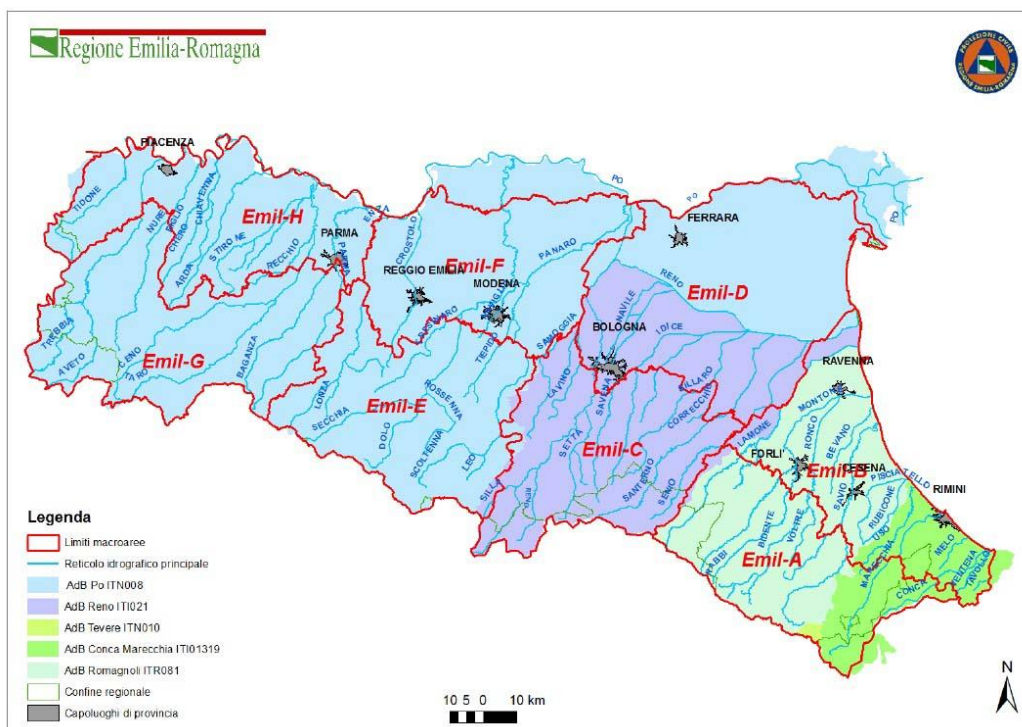


Figura 41 - Autorità di bacino nella Regione Emilia-Romagna e macroaree regionali per allertamento

Nel portale regionale Moka (Direttiva Alluvioni 2007/60/CE) si integrano le informazioni provenienti dalle diverse Autorità di bacino ricadenti nel territorio della Regione. Sono presenti tre gruppi di cartografie:

- le **mappe della pericolosità di alluvioni**, che rappresentano l'estensione delle aree potenzialmente allagabili con riferimento a differenti scenari possibili. Le mappe della pericolosità sono state redatte in riferimento ai seguenti ambiti omogenei:
 - corsi d'acqua naturali (reticolo principale e secondario);
 - reticolo artificiale di bonifica (nel territorio di pianura);
 - ambito costiero.

Tutte le perimetrazioni sono state trasferite nelle mappe di pericolosità assegnando: pericolosità elevata (P3) alle pertinenze degli **alvei attivi** e alle **aree ad alta probabilità d'inondazione**; pericolosità media (P2) alle **pertinenze fluviali**.

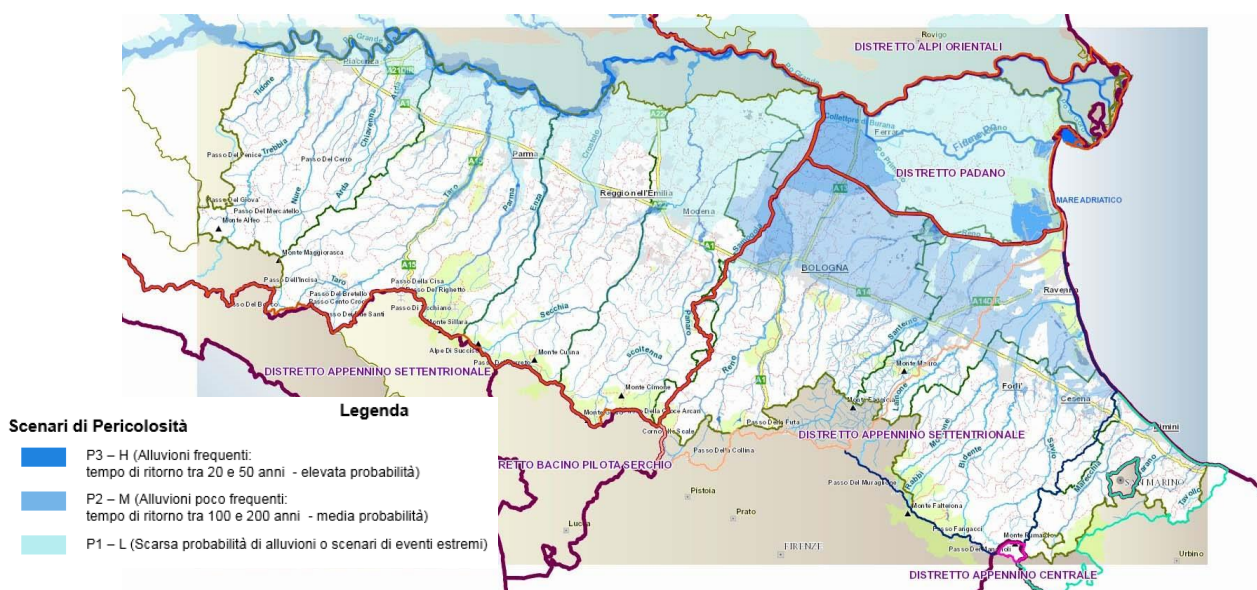


Figura 42 - Mappa della pericolosità della Regione Emilia-Romagna (Moka)

Si può notare come le aree soggette a maggior pericolosità siano quelle della pianura centrale e orientale, in particolare la zona ovest della provincia di Ferrara all'altezza del Collettore di Burana, tutta la pianura bolognese con particolare attenzione all'area adiacente al Fiume Samoggia e la pianura del Ravennate.

2. le **mappe degli elementi esposti**, in cui sono rappresentate le categorie di beni potenzialmente soggetti ai fenomeni alluvionali (strutture e infrastrutture strategiche, beni ambientali, storici e culturali, zone urbanizzate, attività produttive, etc.), raggruppati in 6 macro-categorie ("Indirizzi operativi MATTM"):
 - Zone urbanizzate, con indicazione del n° di abitanti potenzialmente interessate da eventi alluvionali
 - Strutture Strategiche e sedi di attività collettive
 - Infrastrutture strategiche e principali
 - Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse
 - Distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata
 - Zone interessate da insediamenti produttivi o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale, e aree protette potenzialmente interessate.

3. le **mappe del rischio**, ottenute applicando opportune matrici di calcolo che forniscono il valore del rischio in funzione della pericolosità e del danno potenziale a cui il bene esposto può essere soggetto. L'algoritmo da utilizzare per la classificazione del territorio nelle 4 categorie di rischio, come richiesto dal D. Lgs. 49/2010, è definito mediante la elaborazione di una matrice generale che associa le classi di pericolosità P1, P2, P3 alle classi di danno D1, D2, D3 e D4 come riportato nella figura seguente.

CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA'				
	P3		P2		P1
D4	R4	R4	R3	R2	
D3	R4	R3	R3	R2	R1
D2	R3	R2	R2	R1	
D1	R1		R1		R1

Figura 43 - Classi di rischio (elaborazione MATTM)

A seguire un estratto dei PGRA dell'Autorità di Bacino del fiume Po e dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale.

a. Autorità di Bacino del fiume Po

L'autorità di Bacino del fiume Po (ora Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po), nel suo "Piano di gestione rischio di alluvioni" ha cartografato il bacino idrografico individuando le aree soggette ad allagamento e suddivise per frequenza di rischio: frequente, poco frequente e raro.

- reticolo principale (RP) → asta del Po e affluenti principali
- reticolo secondario di pianura (RSP) → reticolo artificiale dei consorzi di bonifica nella zona di pianura.
- reticolo secondario collinare e montano (RSCM) → reticolo idrografico naturale nel territorio collinare e montano, che comprende rii e torrenti che afferiscono ai bacini degli affluenti principali al Po.
- Aree costiere marine del mare Adriatico.
- Aree costiere lacuali dei grandi laghi alpini.

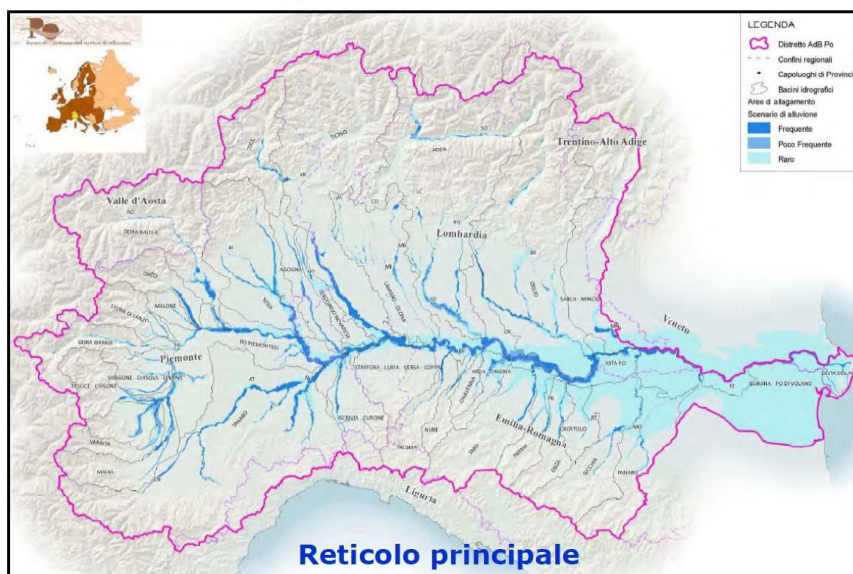


Figura 44 - Autorità di bacino del fiume Po - Progetto di piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni (marzo 2016) – Reticolo principale (Piano in fase di aggiornamento)

Per il reticolo principale si può notare come gli episodi frequenti di alluvioni si concentrano lungo il corso del Po e dei suoi affluenti principali, mentre i terreni vicini alla foce (area ferrarese, basso bolognese, modenese e reggiano) sono classificati come aree di allagamento “raro”. Diversa valutazione si ha se si prende in considerazione il reticolo secondario di pianura in cui (figure successive) le aree di esondazione si concentrano proprio sul territorio della Regione Emilia-Romagna, in particolare nelle zone nord-orientale a partire dalla foce del Po.

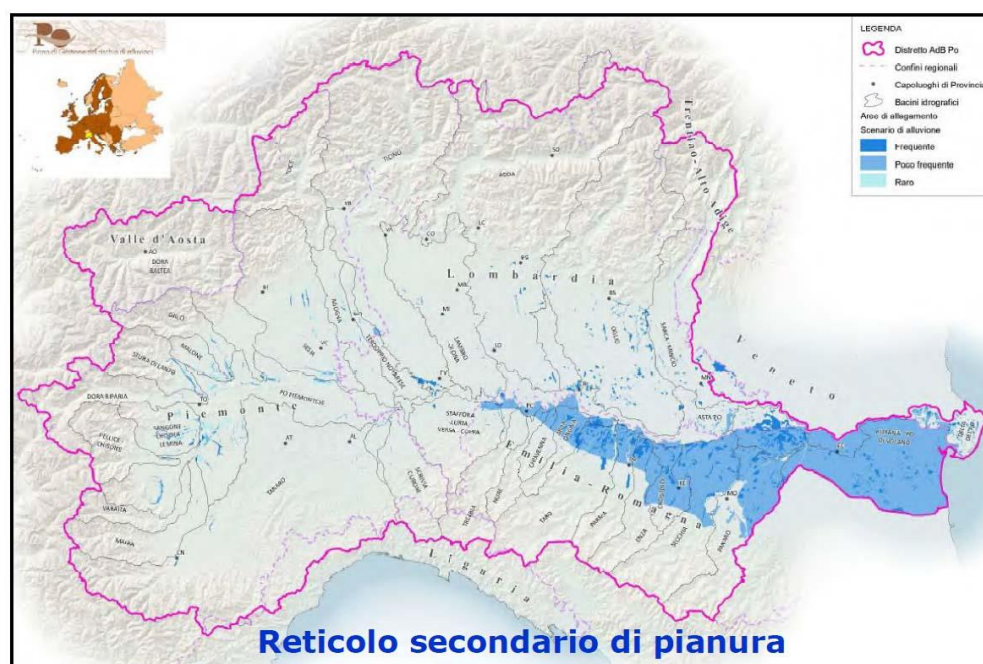


Figura 45 - Autorità di bacino del fiume Po - Progetto di piano per la valutazione e la gestione del rischio alluvioni (marzo 2016) – reticolo secondario di pianura (Piano in fase di aggiornamento)

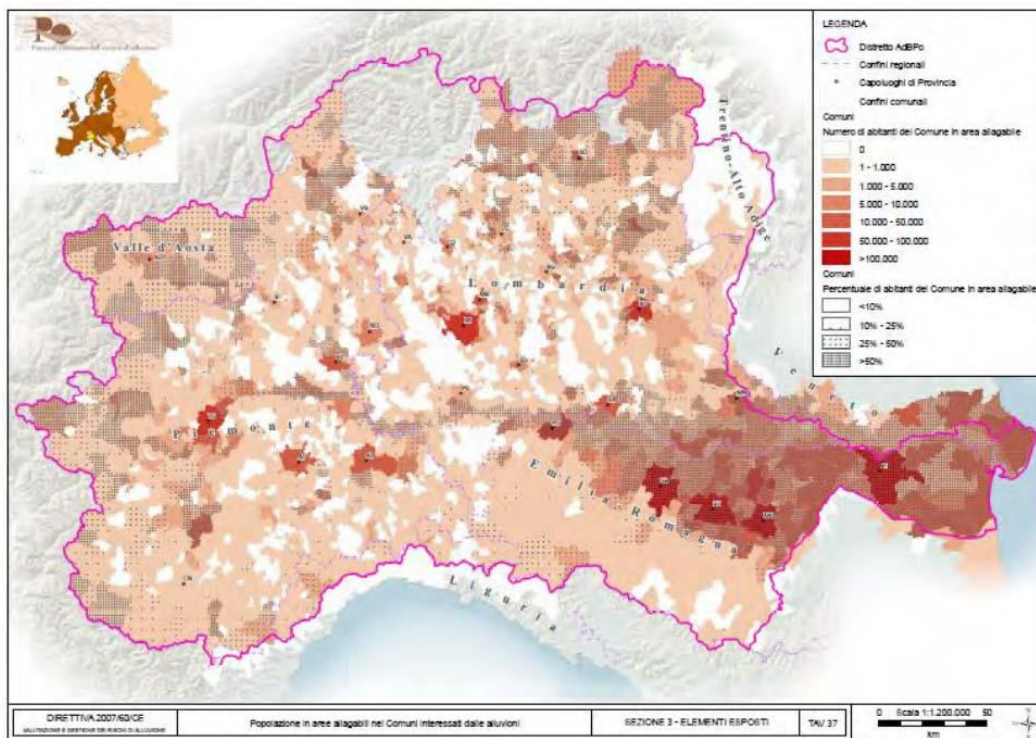


Figura 46 - Popolazione: numero di persone coinvolte da allagamento per comune (Piano in fase di aggiornamento)

La figura precedente mostra come le aree più soggette a possibile allagamento siano anche quelle con la popolazione più numerosa.

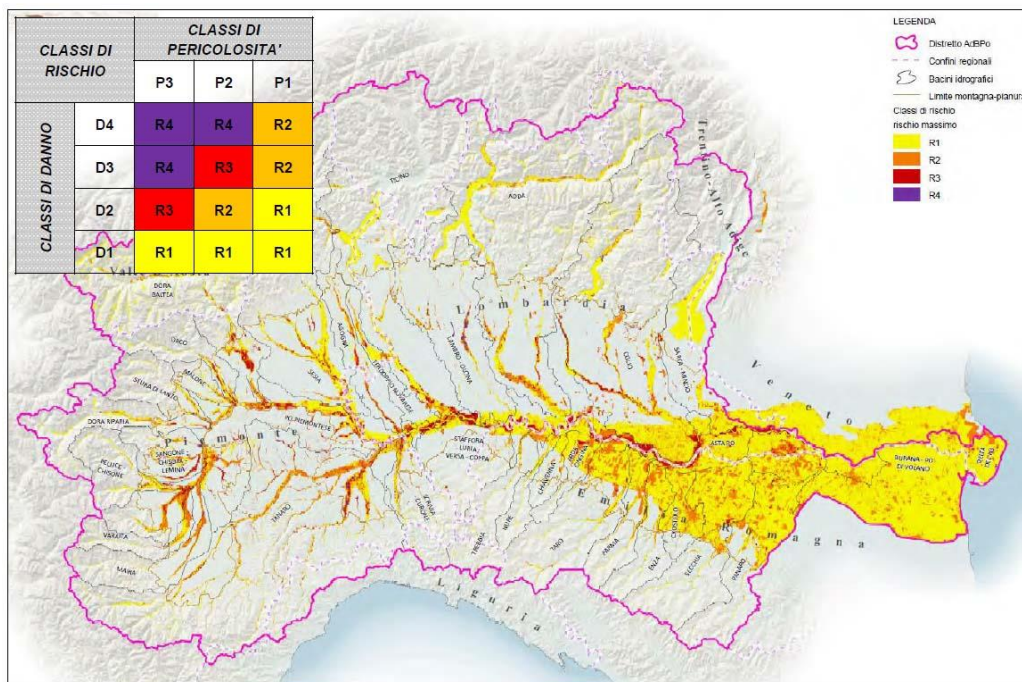


Figura 47 - Mappa del rischio (Piano in fase di aggiornamento)

L'impostazione seguita dall'Autorità per la redazione del PGRA, consiste nell'individuazione, a partire dalle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (è presente un numero molto elevato di elementi a rischio, circa 150.000), di unità territoriali in cui le condizioni di rischio potenziale sono particolarmente significative e per le quali è necessaria una gestione specifica: sono le ARS (Aree a Rischio potenziale Significativo).

Tali ambiti sono articolati in tre livelli in relazione alla rilevanza della criticità e alla complessità degli interventi da mettere in atto e della gestione e valutazione del rischio in corso di evento. I livelli sono:

- b. il livello distrettuale, a cui corrispondono nodi critici di rilevanza strategica per la presenza di elementi di rischio elevato o molto elevato che coinvolgono insediamenti abitativi e produttivi di grande importanza, le principali infrastrutture e vie di comunicazione. Tale livello è individuato dall'Autorità e condiviso dalle Regioni e comprende, per la Regione Emilia-Romagna, i seguenti ambiti: Fiume Secchia, Fiume Panaro, Torrente Enza, Torrenti Parma-Baganza, Torrente Arda, Ambito costiero, Po e delta;
- c. il livello regionale, a cui corrispondono situazioni di rischio elevato e molto elevato per le quali è necessario il coordinamento delle politiche regionali di sottobacino, individuate dalla Regione in accordo e coordinamento con l'Autorità di Bacino e tutte le altre Regioni del distretto;
- d. il livello locale che comprende il sottoinsieme di tutti degli elementi a rischio emersi dalle mappe ma anche noti o segnalati dagli Enti gestori e dai Comuni, anche se non necessariamente rappresentati dalle mappe.

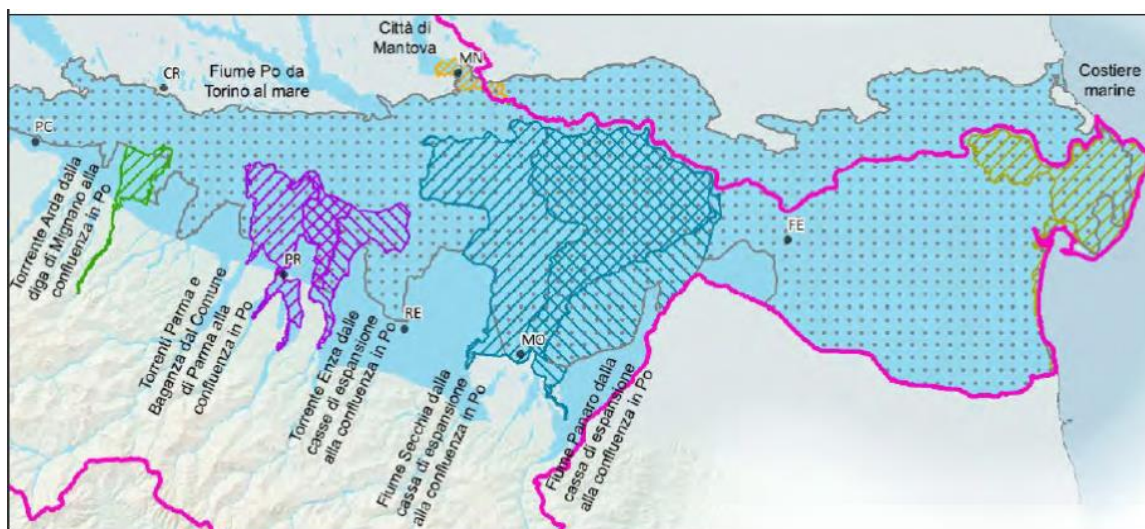


Figura 48 - Aree di Rischio Significativo distrettuali in Emilia-Romagna (Piano in fase di aggiornamento)

Un altro elemento importante è l'entità della popolazione coinvolta nelle Aree di Rischio Significativo, in quanto questo contribuisce alla determinazione del fattore di pericolosità dell'area coinvolta dal fenomeno.

POPOLAZIONE CHE RICADE NELLE AREE DI RISCHIO SIGNIFICATIVO DISTRETTUALI DEL TERRITORIO EMILIANO-ROMAGNOLO					
ARS distrettuali	Rischio Basso	Rischio Moderato	Rischio Alto	Popolazione tot. Dei Comuni interessanti ARS	% popolazione del comune in area ARS
Costiere marine	29.760	2.304	615	225.433	13,2%
Fiume Panaro (cassa espansione - confluenza Po)	223.161	237	206	477.287	46,8 %
Fiume Po (Torino-mare)	1.424.606	6.886	2.058	2.999.906	47,5 %
Fiume Secchia (cassa espansione - confluenza Po)	414.646	448	312	533.258	77,8 %
Torrente Enza (casse espansione-confluenza Po)	46.068	635	225	275.865	16,5 %
Torrente Parma e Baganza (comune Parma-confluenza Po)	121.467	609	292	213.248	57,0 %
Torrente Arda (diga Mignano - confluenza Po)	10.421	1.671	642	39.111	25,9 %

b. Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Settentrionale

Nella riorganizzazione contenuta nel D.M. 25 ottobre 2016, i bacini idrografici governati dalle Autorità Interregionale Marecchia – Conca, Interregionale Reno e Regionali Romagnoli, sono passati dal Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale al Distretto Idrografico del fiume Po. In attesa del nuovo PGRA 2021 con i nuovi confini, viene preso in esame il PGRA delle Unit of Management (UoM) Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale del 2016.

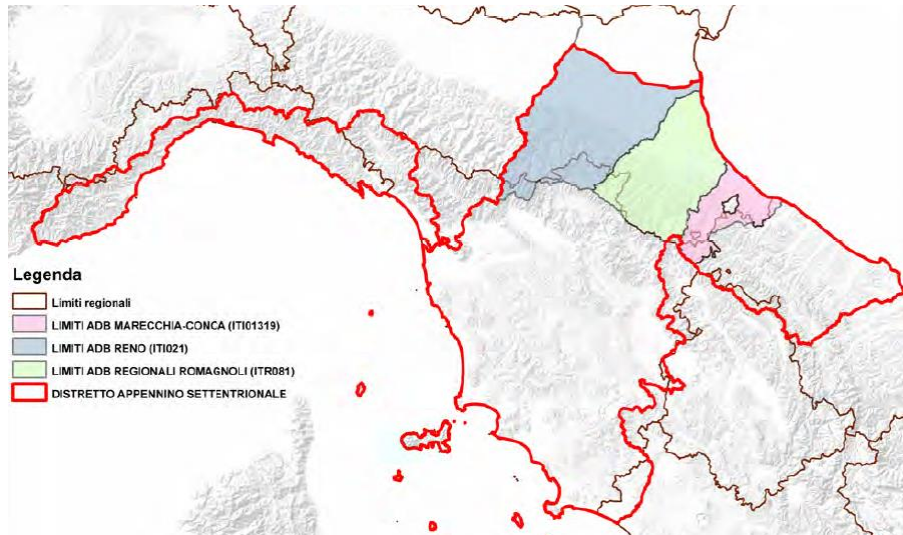


Figura 49 - Ubicazione dei Bacini del reno, romagnoli e del Marecchia-Conca all'interno del Distretto dell'Appennino Settentrionale fino al Gennaio 2017 (estratto da PGRA del Distretto dell'Appennino Settentrionale)

All'interno del PGRA sono presenti le mappe della pericolosità che indicano le aree geografiche potenzialmente allagabili in seguito a inondazioni dovute ai corsi d'acqua naturali (ambito Corsi d'Acqua Naturali), al reticolo secondario di pianura (ambito Reticolo di Bonifica) e al mare (ambito Costa) in relazione a tre scenari:

- Scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
- Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- Alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

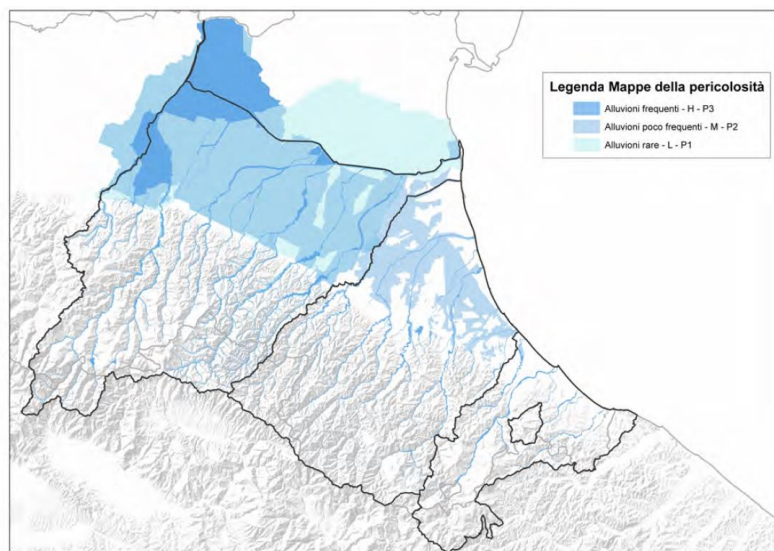


Figura 50 - Mappa di sintesi della pericolosità di alluvione per il reticolo naturale principale e secondario- ITR018 (Bacini Regionali Romagnoli) - ITI01319 (Marecchia - Conca) - ITI021 (Reno)

Dall'analisi della mappa si evince come le aree interessate da alluvioni frequenti si collochino all'interno della unità di gestione del Reno; in particolare il territorio coinvolto si trova a nord ovest di Bologna in corrispondenza del Samoggia e a valle dello stesso dopo la sua confluenza nel Reno fino al territorio comunale di Malalbergo e in sponda destra del Reno nel comune di Argenta. Con riferimento ai corsi d'acqua naturali e all'ambito di bonifica, la mappatura delle aree inondabili restituisce un quadro piuttosto critico in particolare nella porzione di pianura delle unità di gestione, dove, come diretta conseguenza della conformazione del territorio e dell'assetto della rete idrografica, si concentrano le aree più estese soggette ad allagamento per insufficienza idraulica dei tratti arginati e dei canali di bonifica.

Per la determinazione del fattore di pericolosità dell'area coinvolta dal fenomeno, un dato particolarmente rilevante è il numero di residenti coinvolto da possibili eventi alluvionali di diverse intensità nelle UoM.

Nelle tabelle seguenti distinte per Unità di Gestione ed in riferimento ai corsi d'acqua naturali e al reticolo secondario di pianura, è riportata la popolazione coinvolta da scenari di alluvione a diverse intensità.

CORSI D'ACQUA NATURALI - POPOLAZIONE DELLE UoM SUL TERRITORIO EMILIANO-ROMAGNOLO EX DISTRETTO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE					
UoM	Rischio Basso	Rischio Moderato	Rischio Alto	Popolazione tot. Comuni interessanti AO	% popolazione del comune in AO
UoM Reno (ITIO21)	749.816	635.951	143.002	1.566.639	48
UoM regionali Romagnoli (ITR081)	154.235	154.235	11.333	662.654	23
UoM Marecchia-Conca (ITIO1319)	5.405	5.405	4.346	299.612	2

RETICOLO SECONDARIO DI PIANURA - POPOLAZIONE DELLE UoM SUL TERRITORIO EMILIANO-ROMAGNOLO EX DISTRETTO DELL'APPENNINO SETTENTRIONALE					
UoM	Rischio Basso	Rischio Moderato	Rischio Alto	Popolazione tot. Comuni interessanti AO	% popolazione del comune in AO
UoM Reno (ITIO21)	-	436.542	28.955	579.595	75
UoM regionali Romagnoli (ITR081)	-	374.476	45.818	348.826	65
UoM Marecchia-Conca (ITIO1319)	-	179.835	95.064	269.770	31

Il D.lgs. 49/2010 definisce all'art. 2 il rischio di alluvioni "la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento". Le mappe del rischio di alluvioni contengono tali elementi, con riferimento ai predetti scenari. Per la definizione delle classi di rischio sono state utilizzate specifiche matrici, partendo da quella suggerita dal MATTM, declinate per i diversi ambiti (corsi d'acqua naturali, reticolo secondario artificiale di pianura).

CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA			CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA	
	P3	P2	P1		P3=f(h,v,Tr)	P2=f(h,v,Tr)
D4	R4	R3	R2	D4	R3	R2
D3	R3	R3	R1	D3	R3	R1
D2	R2	R2	R1	D2	R2	R1
D1	R1	R1	R1	D1	R1	R1

Figura 51 - Matrice del rischio ambito corsi d'acqua naturali (PGRA) e matrice del rischio ambito reticolo secondario artificiale di pianura (PGRA)

La sottomatrice del rischio è per le unità di gestione ricadenti nel Distretto dell'Appennino Settentrionale per i corsi d'acqua naturali, ed è il risultato della combinazione fra la metodologia utilizzata per la elaborazione delle mappe della pericolosità e i contenuti dei PAI vigenti. Quella seguente è invece relativa al reticolo secondario artificiale di pianura.

L'impostazione seguita dall'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per la redazione del PGRA, consiste nell'individuazione di "aree omogenee" (AO) su cui definire obiettivi specifici e adeguata gestione. Nei bacini delle UoM Reno, Regionali Romagnoli e Marecchia-Conca sono state individuate tre "aree omogenee" in riferimento alle caratteristiche medie della morfologia superficiale, dell'uso del suolo, della densità di insediamento e della natura delle inondazioni:

- area omogenea collina-montagna (AO collina- montagna);
- area omogenea pianura (AO pianura);
- area omogenea costa (AO costa) caratterizzata come area omogenea a sé stante.

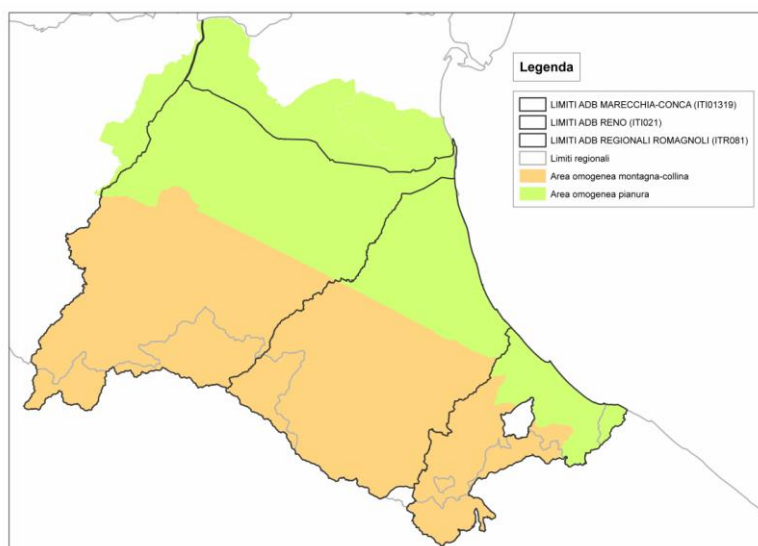


Figura 52 - Macro aree omogenee collina-montagna e pianura in Emilia-Romagna

Per ogni area omogenea individuata ed in funzione della tipologia di fenomeno prevalente (ambito: corsi d'acqua naturali, di bonifica e marino-costiero) è stato predisposto un elenco degli obiettivi specifici, strettamente legati alle criticità che le stesse aree manifestano, che il Piano intende raggiungere. Gli obiettivi specifici hanno portato alla definizione di misure trasversali caratterizzate per ambito e per sub unità di attuazione. Le misure sono declinate in: *misure di prevenzione* (norme emanate contro il rischio idrogeologico e più in generale in materia di governo del territorio); *misure di protezione* (interventi, ovvero tutte quelle misure che prevedono una azione meccanica o una modifica della situazione fisica); *misure di preparazione e ritorno alla normalità* e analisi (definite a cura delle competenti strutture regionali di Protezione Civile e del Dipartimento di Protezione Civile).

Per quanto riguarda il **rapporto tra il PGRA e il clima**, pur non disponendo di una mappatura della pericolosità che tenga conto degli effetti dei cambiamenti climatici, sono stati comunque tenuti in considerazione i principi generali proposti nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e applicate le relative raccomandazioni per il settore dissesto idrogeologico. Il Piano può infatti contribuire, in maniera operativa, a favorire l'adattamento del territorio e delle popolazioni ai cambiamenti climatici per quanto riguarda il rischio di alluvioni con particolare riguardo alle aree costiere adriatiche ed alle aree metropolitane e di pianura sulla base delle conoscenze già ad oggi disponibili ed in applicazione dei principi di prudenza e precauzione. Infatti, le misure previste dal Piano che prevedono sia l'utilizzo dei principi della riqualificazione fluviale nella progettazione degli interventi, sia la promozione di programmi di manutenzione diffusa del territorio e la realizzazione di infrastrutture verdi, consentono il miglioramento della resilienza dei territori ai cambiamenti climatici permettendo anche un risparmio significativo sui costi di manutenzione. A livello più generale partendo dalla considerazione che non è possibile garantire un completo controllo della natura e quindi del rischio, il PGRA, in continuità con i PAI vigenti, conferma e rafforza il concetto di "rischio sostenibile", prevedendo la messa in atto di misure di prevenzione per un uso del suolo compatibile con le condizioni di rischio in esso presenti e la mitigazione della vulnerabilità degli elementi esposti a rischio.

2.2 Il PTA della Regione Emilia-Romagna

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Emilia-Romagna è stato redatto ai sensi del D. Lgs. 152/99 e ss. mm. ii. e ha il fine di migliorare la qualità ambientale nelle acque interne e costiere della regione e serve a garantire un approvvigionamento idrico sostenibile nel lungo periodo. Il PTA vigente è stato approvato il 21 dicembre 2005 (Assemblea Legislativa n° 40).

Costituisce quindi lo strumento di pianificazione a disposizione delle Pubbliche Amministrazioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità attraverso un approccio che tenga in considerazione sia gli aspetti quantitativi (minimo deflusso vitale, risparmio idrico, verifica delle concessioni, diversione degli scarichi, etc.) che quelli di carattere più tipicamente qualitativo. Le Province, attraverso i Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP), hanno recepito e perfezionato le disposizioni del PTA.

Attualmente la legislazione regionale in materia di pianificazione attribuisce alla Regione l'adozione di un unico piano generale, denominato Piano territoriale regionale (PTR), caratterizzato dall'integrazione di una componente strategica e una strutturale (ex art. 40 LR 24/2017). La pianificazione territoriale a livello metropolitano, per la città di Bologna, e di ambito di area vasta è attuata rispettivamente tramite il Piano territoriale metropolitano (PTM) e il Piano territoriale di area vasta (PTAV). Le Autorità di bacino ricadenti nel territorio regionale hanno definito obiettivi e priorità di interventi, ottemperando all'art.44 del D. Lgs 152/99.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia - Romagna individua i seguenti obiettivi generali che devono essere recepiti e declinati nella pianificazione sotto ordinata:

- attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Per gli aspetti quantitativi gli aspetti prioritari risultano essere l'azzeramento del deficit idrico sulle acque sotterranee ed il mantenimento in alveo di un deflusso minimo vitale.

Di seguito porremo l'attenzione sulle misure finalizzate al risparmio e alla razionalizzazione dei prelievi e dei consumi idrici (Titolo III, Capo II del D Lgs 152/99 "tutela quantitativa della risorsa e risparmio idrico").

Per quanto riguarda l'analisi sulla disponibilità di acqua in Emilia-Romagna desunta dal PTA (Sintesi non tecnica – Sintesi del capitolo 1 "valutazione dello stato di fatto"), il risultato è di un'assenza di stress idrico, (rapporto tra la quantità di acqua estratta ogni anno e il totale delle risorse di acqua dolce disponibili a lungo termine) nonostante i prelievi idrici totali in Emilia-Romagna siano aumentati negli ultimi 20 anni. La dipendenza della Regione dai prelievi da falda è in diminuzione ma ancora alta e si stima un **deficit di falda** attorno a 24,4 milioni di m³/anno (indice che quantifica l'eccesso di prelievo di acque sotterranee rispetto alla capacità di ricarica degli acquiferi).

Di seguito si riporta brevemente una sintesi delle pressioni e degli impatti significativi, esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque.

a. Sintesi dei consumi e dei prelievi

A livello di intero territorio regionale i consumi complessivi sono stimati in 1.427 Mm³/anno (come da tabella seguente), per i quali si valutano prelievi dalle falde e dai corpi idrici superficiali di 2.131 Mm³/anno. Gli approvvigionamenti da acque superficiali, pari a 1.450 Mm³/anno, includono i prelievi da sorgenti e da pozzi di subalveo; una considerevole frazione dei volumi complessivi (dell'ordine dei 980 Mm³/anno) viene prelevata dal fiume Po ed è prevalentemente connessa (per circa il 93%) ad usi irrigui. Si evidenzia come per le 5 province centro-occidentali, da Piacenza a Bologna, il ricorso ad acque di falda avvenga mediamente per il 45% delle necessità complessive, mentre per le 4 province Ferrara, Ravenna e Forlì-Cesena tale percentuale scenda al 10%; Rimini invece è oltre all'87% di estrazione da falda.

Provincia	Consumi all'utenza					Prelievi		
	Civile ¹	Agro-zootecnico	Industriale ¹	Totale	Totale al lordo delle perdite di distribuzione ²	Falda	Acque superficiali ³	Totale ²
Piacenza	26	101	14	141	177	96	81	177
Parma	42	68	50	160	210	131	79	210
Reggio Emilia	40	119	22	181	304	114	198	312
Modena	55	76	33	164	245	114	130	243
Bologna	83	72	30	184	280	100	180	279
Ferrara	29	287	21	337	589	12	577	588
Ravenna	33	70	46	149	189	47	118	164
Forlì-Cesena	28	29	12	70	83	33	84	117
Rimini	31	6	4	41	49	35	5	40
Totale regione	366	829	232	1.427	2.126	681	1.450	2.131
<i>In percentuale⁴</i>	<i>26%</i>	<i>58%</i>	<i>16%</i>	<i>100%</i>	<i>-</i>	<i>32%</i>	<i>68%</i>	<i>100%</i>

(1) Valori complessivi forniti alle utenze, comprensivi degli approvvigionamenti autonomi e dei quantitativi in effetti utilizzati da utenze produttive (tali quantitativi, stimati in 46 Mm³/anno non sono compresi nella colonna relativa agli usi industriali)

(2) Per le diverse province i totali possono non coincidere con i prelievi, in relazione a flussi idrici interprovinciali; con riferimento ai totali regionali i valori sono quasi sovrapponibili in quanto i flussi in entrata e in uscita sono pressoché equivalenti (e comunque molto modesti)

(3) I prelievi di acque superficiali per gli usi irrigui sono attribuiti agli areali provinciali di consumo degli stessi, anche se le opere di derivazione sono esterne.

(4) Considerando volumi erogati dall'acquedottistica civile ad utenze produttive la percentuale di incidenza del civile scenderebbe al 22% e quella dell'industriale salirebbe al 19%

Figura 53 - Sintesi dei consumi e prelievi idrici connessi ai diversi usi per le provincie emiliano-romagnole (Mm³/anno) [Fonte: Quadro Conoscitivo – Relazione Generale PTA]

Pressione di prelievo

Nella tabella seguente, sono sintetizzati i prelievi dalle **acque sotterranee** connessi ai diversi usi nonché i deficit di falda, individuati dalla stima delle diminuzioni annuali dei volumi idrici immagazzinati negli acquiferi di pianura; tali riduzioni sono ritenute assimilabili, seppure con una certa approssimazione, agli eccessi di prelievo dalle falde stesse. Nella tabella sono infine indicati ipotetici prelievi di equilibrio, calcolati come differenza fra gli emungimenti attuali stimati e i deficit; tali valori risentono delle imprecisioni connesse sia alla stima degli emungimenti attuali che dei deficit, e quindi risultano solo orientativi.

Provincia	Prelievi di acque sotterranee				Deficit	Prelievo di equilibrio ¹
	Civili	Industriali	Agrozootecnici	Totale		
Piacenza	26,0	13,9	56,1	96	3,5	92
Parma	46,5	47,4	37,2	131	6,8	124
Reggio Emilia	54,8	19,8	39,3	114	1,4	113
Modena	65,9	31,1	16,6	114	2,3	111
Bologna	56,0	22,0	21,7	100	7,5	88 ⁽²⁾
Ferrara	0,1	7,8	3,7	12	0,0	12
Ravenna	4,9	15,4	26,3	47	1,7	45
Forlì-Cesena	7,6	9,6	15,9	33	0,3	33
Rimini	26,1	3,9	5,2	35	0,8	34
Totale regione	288	171	222	681	24,4	658
<i>In percentuale</i>	<i>42%</i>	<i>25%</i>	<i>33%</i>	<i>100%</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

1) I prelievi di equilibrio indicati sono determinati dalla differenza fra prelievi attuali e deficit

2) Per Bologna la conoscenza dettagliata dei fenomeni di subsidenza e la loro peculiare entità hanno fatto ritenere opportuno, nel calcolo dei prelievi di equilibrio, la sottrazione di 4 Mm³/anno per tenere conto dei volumi idrici connessi alla compattazione degli acquedotti

Figura 54 - Prelievi di acque sotterranee e criticità quantitative (Mm³/anno) [Fonte: Relazione Generale PTA]

Nella tabella seguente, sono invece sintetizzati i prelievi di **acque superficiali** connessi con i diversi usi. Non si ritengono soggetti a particolare criticità gli approvvigionamenti dal Po, salvo per alcuni impianti non ancora adeguati ai progressivi abbassamenti del letto di magra del fiume. L'attenzione è stata pertanto focalizzata sulle acque appenniniche. Con riferimento ai diversi usi risultano particolarmente critici quelli irrigui con prelievi dei Consorzi situati in chiusura di bacino montano; infatti, le aziende acquedottistiche,

che usano acque appenniniche, oltre a derivare più a monte rispetto ai Consorzi, dispongono anche di fonti alternative che evitano, a meno di situazioni di estrema siccità e salvo il caso di acquedotti montano - collinari non interconnessi ai sistemi maggiori, la possibilità di insufficiente approvvigionamento. Nella tabella sono indicati i prelievi complessivi di acque appenniniche, quelli connessi agli usi irrigui e, con riferimento ad essi, i quantitativi indisponibili con l'applicazione dei *Deflussi Minimi Vitali* (DMV).

Provincia	Prelievi di acque superficiali				Acque appenniniche		
	Civile	Industriale	Agrozootecnica ¹	Totale ¹	Prelievi totali ²	Prelievi irrigui ²	Aggravi al campo connessi ai DMV ³
Piacenza	6,4	0,3	74,1	81	61	54	7,7
Parma	12,7	2,8	63,8	79	56	40	6,0
Reggio Emilia	9,0	2,4	186,3	198	48	35	4,0
Modena	9,3	2,3	118,2	130	43	30	3,0
Bologna	49,0	7,8	123,0	180	91	33	2,4
Ferrara	44,9	12,8	519,0	577	2	2	0,0
Ravenna	11,5	30,4	75,7	118	42	11	1,9
Forlì-Cesena	60,0	2,5	21,5	84	69	5	0,23
Rimini	2,7	0,2	1,7	5	5	2	0,24
Totale regione	205	62	1.183	1.450	416	212	25,4
<i>In percentuale</i>	<i>14%</i>	<i>4%</i>	<i>82%</i>	<i>100%</i>	-	-	-

1) I prelievi di acque superficiali per gli usi irrigui sono attribuiti agli areali provinciali di consumo degli stessi, anche se le opere di derivazione sono esterne
2) Per le acque appenniniche l'areale provinciale di prelievo è sostanzialmente coincidente con quello di effettivo uso al campo; per gli usi industriali e civili connessi alla canaletta "ANIC" (prese su Reno e Lamone) sono stati stimati e sottratti i quantitativi relativi ad acque fornite dal CER. Non sono compresi i volumi connessi ai reflui depurati sversati nella rete idrografica e prelevati nella stagione irrigua a valle degli scarichi (67 Mm³/anno); sono invece compresi gli attingimenti autonomi (i soli prelievi consorziali ammontano a 197 Mm³/anno). I deflussi complessivi relativi agli affluenti appenninici sono stimati, per il periodo 1991 - 2001, in 6,3 · 10³ Mm³/anno.
3) In conseguenza dei deficit aggiuntivi connessi all'applicazione dei DMV viene stimato un aumento di circa 6 Mm³/anno di prelievi dal Po per gli areali bolognesi e ravennati, circa 15 Mm³/anno di incremento dei prelievi dalle falde (essenzialmente riferibili alle province di PC, PR, RE e MO) e, infine, una sofferenza residua al campo di circa 10 Mm³/anno

Figura 55 - Prelievi di acque superficiali e criticità sui corsi d'acqua appenninici (Mm³/anno)

[Fonte: Relazione Generale PTA]

Previsione della domanda idrica e dei prelievi

Per meglio individuare le misure di risparmio e razionalizzazione dei prelievi e dei consumi idrici il PTA fornisce la previsione della domanda idrica e dei prelievi di acque superficiali e sotterranee al 2008 e al 2016 in relazione alle tendenze evolutive presenti al momento della redazione del piano (2000).

Sono stati illustrati sinteticamente, per i settori civile, industriale e irriguo, le possibili evoluzioni dei fabbisogni idrici e dei relativi prelievi di acque superficiali e sotterranee in assenza di specifiche politiche di intervento:

- Per gli **usi industriali** è stato preso in considerazione solo il settore manifatturiero per il quale gli effetti del cambiamento climatico sono stati considerati trascurabili;
- per il **settore civile** è stato previsto un aumento della domanda di circa 2 Mm³ annui correlato ad un aumento di 0,5 °C al 2016 ed essenzialmente riferibile ai servizi igienici.
- Per il **settore irriguo** la disponibilità di acqua dipende da molti fattori (ad es. precipitazioni, temperatura, copertura nuvolosa, vento, lavorazioni idraulico-agrarie, ecc..) la cui incertezza unita alla risposta delle piante ad un aumento della CO₂ (aumento dell'efficienza dell'uso dell'acqua e quindi minore evapotraspirazione) rendono impossibile una stima della loro influenza sulle previsioni della domanda futura.

Le previsioni circa la domanda idrica del **settore industriale** e i relativi prelievi di acque superficiali e di falda al 2008 e 2016 sono state effettuate sulla base dei valori attuali e di valutazioni riguardanti l'evoluzione dei volumi produttivi, del numero di addetti e dei possibili consumi specifici per unità di prodotto ipotizzando un miglioramento dell'efficienza degli usi idrici nei processi industriali.

Nella tabella che segue sono forniti i fabbisogni complessivi e i prelievi di acque superficiali e di falda nonché le forniture civili.

Provincia	AI 2000				AI 2008				AI 2016				
	Totale fabbisogni	Prelievi da falda	Prelievi da acque sup.	Da acqued. civile	Totale fabbisogni	Prelievi da falda	Prelievi da acque sup.	Da acqued. civile	Totale fabbisogni	Maggiori dispon. di acque sup. ¹	Prelievi da falda	Prelievi da acque sup.	Da acqued. civile
Piacenza	16,6	13,9	0,3	2,4	15,8	12,9	0,3	2,6	15,1	0	12,0	0,2	2,9
Parma	54,9	47,4	2,8	4,6	54,9	46,6	2,8	5,5	54,7	0	45,9	2,7	6,1
Reggio Emilia	28,7	19,8	2,4	6,5	29,2	19,6	2,2	7,5	29,7	0	19,5	1,9	8,2
Modena	43,3	31,1	2,3	10,0	41,6	28,3	2,0	11,3	40,0	0	25,8	1,7	12,4
Bologna	39,6	22,0	7,8	9,9	38,2	20,6	6,5	11,0	37,5	0	19,6	5,7	12,2
Ferrara	23,3	7,8	12,8	2,7	21,7	7,0	11,8	2,9	20,5	0	6,3	11,1	3,1
Ravenna	48,9	15,4	30,4	3,2	46,3	14,6	28,1	3,5	44,4	4,7	9,4	31,1	3,9
Forlì-Cesena	16,0	9,6	2,5	3,9	16,2	9,4	2,6	4,2	16,5	3,5	5,8	6,1	4,6
Rimini	6,5	3,9	0,2	2,5	6,8	3,9	0,2	2,7	7,1	0	3,6	0,2	3,2
Totale	278	171	62	46	271	163	56	51	265	8,2	148	61	57

(1) Connessi ai maggiori interventi infrastrutturali previsti; i valori indicati sono compresi nella colonna relativa ai prelievi da acque superficiali.

Figura 56 - Fabbisogni idrici a prelievi (Mm³/anno) connessi agli usi industriali al 2008 e al 2016 in assenza di politiche di risparmio [Fonte: Relazione Generale PTA]

Le valutazioni per il **settore civile**, sono state condotte sulla base dell'evoluzione della popolazione residente ipotizzando una sostanziale invarianza delle dotazioni idriche pro capite domestiche (stimate pari a 170 l/residente/giorno) e di quelle afferenti al settore terziario e prevedendo un piccolo aumento delle forniture per le utenze produttive.

La media regionale stimata per il 2008 è di 254 l/residente/giorno e per il 2016 di 257 l/residente/giorno a fronte di valori riferiti al 2000, pari a 250 l/residente/giorno.

Provincia	Prelievi al 2000			Prelievi al 2008				AI 2016			
	Fabbisogni alla fonte	Prelievi ¹		Fabbisogni alla fonte	Maggiori dispon. di acque superf. ²	Prelievi ¹		Fabbisogni alla fonte	Maggiori dispon. di acque superf. ²	Prelievi ¹	
		Acque superficiali	Acque sotterranee			Acque superficiali	Acque sotterranee			Acque superficiali	Acque sotterranee
Piacenza	32,5	6,4	26,0	32,6	0	6,1	26,4	32,7	0	6,0	26,7
Parma	59,0	12,7	46,5	59,8	0	11,2	48,6	61,0	0	10,7	50,3
Reggio-Emilia	56,2	9,0	54,8	60,1	1,5	9,9	57,7	62,9	1,5	9,7	60,8
Modena	77,4	9,3	65,9	78,6	0	9,0	67,4	82,5	0	9,0	71,3
Bologna ³	105,7	49,0	56,0	108,3	2,0 ³	50,9	54,2	111,7	2,0 ³	51,0	57,6
Ferrara	45,2	44,9	0,1	40,4	0	40,4	0,0	37,7	0	37,7	0,0
Ravenna	40,9	11,5	4,9	42,2	0	12,4	5,3	42,3	2,0 ⁴	12,5	5,4
Forlì-Cesena	33,8	60,0	7,6	35,4	0	60,0	9,3	36,6	0	62,0	8,4
Rimini	38,1	2,7	26,1	40,4	0	2,7	28,4	42,0	0	2,7	29,9
Totale	489	205	288	498	3,5	203	297	509	5,5	201	310

(1) A livello provinciale la somma dei prelievi di acque superficiali e di falda non coincide necessariamente con i fabbisogni alla fonte (consumi alle utenze al lordo delle perdite in distribuzione) in relazione a flussi idrici interprovinciali (i più significativi sono connessi all'Acquedotto della Romagna); molto modesti sono i flussi idrici complessivi in entrata e in uscita dal territorio regionale (ingressi e uscite sono pressoché equivalenti).

(2) Connessi ai maggiori interventi infrastrutturali previsti dalle aziende acquedottistiche.

(3) Per Bologna viene inoltre considerata la cessazione delle forniture acquedottistiche al comune di Cento, che può comportare una riduzione degli emungimenti dalle falde di circa 2,5 Mm³/anno

(4) Tale maggiore utilizzo di acque superficiali potrà essere conseguente o alla realizzazione del potabilizzatore di Quarto sul Fiume Savio, oppure all'utilizzo di acque del CER; il valore indicato è da ritenersi orientativo e "prudenziale", nel senso che possono essere proponibili volumi anche maggiori, da definirsi in seguito ad analisi di fattibilità tecnico-economica di dettaglio

Figura 57 - Fabbisogni alla fonte e prelievi di acque superficiali e sotterranee al 2000, 2008 e 2016 [Fonte: Relazione Generale PTA]

Provincia	AI 2000		AI 2008		AI 2016	
	Residenti (· 10 ³)	Fabbisogni (Mm ³ /anno)	Residenti (· 10 ³)	Fabbisogni (Mm ³ /anno)	Residenti (· 10 ³)	Fabbisogni (Mm ³ /anno)
Piacenza	267,2	25,5	271,6	26,2	275,8	26,8
Parma	400,0	41,7	419,9	44,5	441,2	47,4
Reggio Emilia	456,0	39,6	498,2	44,0	542,8	48,7
Modena	632,6	55,2	673,6	59,8	715,3	64,6
Bologna	922,0	82,6	960,3	87,0	999,0	91,5
Ferrara	347,6	28,9	341,7	28,8	333,7	28,5
Ravenna	352,2	33,0	357,4	34,0	360,2	34,7
Forlì-Cesena	356,6	28,3	366,2	29,7	373,2	30,8
Rimini	274,7	31,4	289,0	33,3	302,1	35,1
Totale	4.009	366	4.178	387	4.343	408

Figura 58 - Popolazione residente e fabbisogni all'utenza al 2000, 2008 e 2016 [Fonte: Quadro Conoscitivo – Relazione Generale PTA]

Per la stima dei consumi del **settore irriguo**, alle utenze e dei prelievi alla fonte il PTA si è basato su una complessa schematizzazione che considera le superfici colturali, quelle irrigate, le tecniche irrigue utilizzate, le caratteristiche meteorologiche e dei suoli, gli areali irrigui approvvigionabili dai consorzi, l'efficienza delle reti di adduzione e di distribuzione, la disponibilità di risorsa da Po e di acque appenniniche, ecc... La stima al 2008 e al 2016 è avvenuta sulla base dell'evoluzione delle superfici irrigate e tecniche irrigue, considerando inoltre i principali interventi infrastrutturali indicati dai consorzi. Sulla base di tali elementi sono stati stimati e riportati nella tabella successiva i fabbisogni all'utenza e i relativi prelievi di acque superficiali e di falda.

Provincia	SAU irrigata (ha)	Dotazione irrigua di base reale alla coltura ¹ (m ³ /ha/anno)	Dotazione reale all'azienda da approvvig. consortili ¹ (m ³ /ha/anno)	Rendimento legato all'efficienza di adacquamento ²	Dotazione reale al campo da approvvig. autonomi ¹ (m ³ /ha/anno)	Volume aziendale richiesto ai consorzi (Mm ³ /anno)	Volume aziendale fornito dai consorzi (Mm ³ /anno)	Rendimento rete consorziale	Volume prelevato dai consorzi (*depurat.) (Mm ³ /anno)	Porzione utilizzata dai depuratori (Mm ³ /anno)	Volume autonomo da acque superficiali ³ (Mm ³ /anno)	Volume autonomo da pozzi su aree non cons. ³ (Mm ³ /anno)	Volume da pozzi su areali consortili ³ (Mm ³ /anno)	Prelievo totale provinciale (Mm ³ /anno)
AI 2000														
Piacenza	41.771	1.915	2.876	0,78	2.082	80	48	0,67	72	1,9	2,0	30,1	24,1	128
Parma	26.603	1.952	2.812	0,78	2.174	50	33	0,53	62	10,0	0,7	19,9	14,5	97
Reggio Emilia	29.381	2.536	4.590	0,71	3.413	113	82	0,44	185	7,8	0,8	16,6	18,9	221
Modena	23.131	1.938	3.323	0,78	2.506	61	59	0,50	116	8,5	1,1	11,9	1,3	130
Bologna	23.611	1.905	2.947	0,81	2.478	(*) 50	49	0,41	119	20,2	3,3	20,6	0,5	144
Ferrara	68.268	2.382	4.281	0,72	2.643	284	284	0,55	519	10,1	0,0	3,1	0,0	522
Ravenna	27.667	1.823	2.635	0,84	2.456	46	43	0,60	72	5,8	3,4	24,7	1,0	101
Forlì-Cesena	10.070	2.141	2.662	0,82	2.756	10	10	0,61	16	2,4	3,9	15,1	0,1	35
Rimini	1.877	2.255	2.815	0,81	3.188	0,8	0,8	0,70	1,2	0,0	0,3	5,1	0,0	7
Totale o media	252.379	2.120	3.603	0,76	2.458	695	608	0,52	1.162	67	16	147	60	1385
AI 2008														
Piacenza	47.423	1.908	2.727	0,79	2.149	90	59	0,71	82	1,9	2,0	32,2	25,0	142
Parma	27.219	1.948	2.674	0,79	2.192	49	34	0,57	59	10,0	0,7	20,6	14,0	95
Reggio Emilia	30.335	2.513	4.175	0,74	3.368	106	77	0,43	179	9,8	0,8	17,1	18,7	215
Modena	23.194	1.937	3.018	0,80	2.509	56	54	0,50	108	6,4	1,3	11,2	1,2	122
Bologna	24.214	1.912	2.664	0,83	2.553	49	48	0,41	116	20,1	3,7	19,0	0,6	139
Ferrara	66.443	2.414	3.800	0,75	2.573	245	245	0,52	471	10,1	0,1	2,7	0,0	473
Ravenna	27.795	1.824	2.417	0,86	2.407	45	42	0,60	71	5,8	3,6	21,0	0,9	96
Forlì-Cesena	11.873	2.136	2.635	0,84	2.687	17	17	0,66	25	2,1	4,1	11,3	0,1	41
Rimini	1.909	2.311	2.775	0,82	3.238	0,8	0,8	0,70	1,2	0,0	0,4	5,3	0,0	7
Totale o media	260.205	2.119	3.242	0,79	2.464	658	577	0,52	1.113	66	17	140	60	1331
AI 2016														
Piacenza	49.357	1.908	2.692	0,80	2.246	93	59	0,71	83	1,9	2,2	34,9	28,8	149
Parma	27.864	1.943	2.639	0,80	2.224	50	35	0,61	58	9,9	0,8	21,4	11,1	92
Reggio Emilia	31.957	2.479	3.947	0,77	3.308	105	78	0,43	180	9,8	0,9	18,2	19,0	218
Modena	23.376	1.939	2.938	0,82	2.723	55	53	0,51	106	6,7	1,6	11,5	1,3	120
Bologna	24.107	1.922	2.613	0,84	2.547	50	49	0,42	117	20,1	3,8	16,4	0,6	138
Ferrara	64.476	2.447	3.850	0,79	2.602	228	228	0,51	450	10,1	0,1	2,8	0,0	452
Ravenna	28.641	1.827	2.408	0,86	2.372	50	48	0,62	77	5,8	4,0	16,5	0,8	98
Forlì-Cesena	13.397	2.160	2.604	0,86	2.751	26	25	0,72	35	2,4	4,4	6,1	0,1	46
Rimini	2.982	2.365	3.226	0,83	3.144	5,7	5,7	0,50	11	0,6	1,5	2,7	0,0	16
Totale o media	266.156	2.124	3.121	0,81	2.489	663	582	0,53	1.118	67	19	130	62	1329

(*) Tiene conto delle richieste per il riforamento di aree umide
(1) La dotazione di base sono pari all'85% di quelle ottimali (si veda al riguardo l'Elaborato di supporto), quelle reali comprendono gli aspetti relativi ai tipi di suolo, alla climatologia, alle tecniche irrigue e alla disponibilità di risorsa (quelle relative agli approvvigionamenti autonomi sono inferiori a quelle consortili perché si ipotizzano tecniche di adacquamento più efficienti e un coefficiente legato alla disponibilità di risorsa inferiore)
(2) Rendimento "aziendale" di adacquamento, considera l'efficienza delle tecniche irrigue e le perdite aziendali (non coincide con il rapporto dotazione reale all'azienda / alla coltura)
(3) Volumi prelevati alla fonte, quelli all'utenza sono stimati ipotizzando perdite del 10%

Figura 59 - Elementi relativi al settore irriguo a livello provinciale al 2000, 2008 e 2016 sulla base delle tendenze evolutive attuali [Fonte: Relazione Generale PTA]

b. Misure di razionalizzazione, risparmio e riutilizzo della risorsa idrica

Nella tabella seguente una sintesi generale al cui seguito si potrà osservare un focus per ogni settore

Settore	Principali indicatori caratterizzanti la domanda	Fabbisogni con politiche di intervento - Risparmio ¹ (Mm ³ /anno)				Prelievi con politiche di intervento - Risparmio ¹ (Mm ³ /anno)					
		All'utenza		Alla fonte		Acque superficiali		Acque di falda			
AI 2000	Civile	4009 · 10 ³ residenti 249 l/residente/giorno		366		489		205		288	
	Industria ²	480 · 10 ³ addetti (da ISTAT) 155 indice produzione (1988=100)		232 (+ 46 dall'acquedottistica Civile)		232		62		171	
	Agrozootecnia ³	252 · 10 ³ ha irrigati 1453 · 10 ³ capi (bovini equival.)		829		1405		1183		222	
	Totale	-		1.427		2.126		1.450		681	
AI 2008	Civile	4178 · 10 ³ residenti 233 l/residente/giorno		358		19		451		47	
	Industria ²	474 · 10 ³ addetti (da ISTAT) 178 indice produzione (1988=100)		193		27		193		27	
	Agrozootecnia ³	261 · 10 ³ ha irrigati 1370 · 10 ³ capi (bovini equival.)		786		6		1.306		45	
	Totale	-		1.337		52		1.950		119	
AI 2016	Civile	4343 · 10 ³ residenti 219 l/residente/giorno		348		60		425		84	
	Industria ²	468 · 10 ³ addetti (da ISTAT) 205 indice produzione (1988=100)		162		47		162		47	
	Agrozootecnia ³	269 · 10 ³ ha irrigati 1285 · 10 ³ capi (bovini equival.)		802		-10		1.299		50	
	Totale	-		1.312		97		1.886		181	

(1) Effetto delle politiche di risparmio rispetto alle tendenze evolutive a politiche invariate. La somma dei prelievi di acque superficiali e di falda non corrisponde esattamente ai fabbisogni alla fonte, in relazione alla presenza di modesti flussi idrici in entrata e in uscita dal territorio regionale

(2) Per l'industria i fabbisogni all'utenza sono assimilati ai quantitativi alla fonte, non si prevedono quindi perdite in adduzione e distribuzione (presenti, ma modeste, per le forniture relative ad acquedotti industriali); i quantitativi relativi all'acquedottistica civile sono compresi nel settore civile

(3) Sono assommati agli usi irrigui i quantitativi relativi alla zootecnia, complessivamente pari a 20 Mm³/anno al 2000 e, in relazione alla loro esigua entità rispetto agli altri usi, ritenuti invariati al 2008 e al 2016; di tali 20 Mm³/anno 14 Mm³/anno sono stimati prelevati dalle falde e 6 Mm³/anno da acque superficiali (trattandosi di approvvigionamenti autonomi non vengono considerate perdite, quindi i quantitativi all'utenza sono considerati equivalenti ai prelievi alla fonte). Si osserva che con riferimento alle acque superficiali i valori sono da intendersi come richieste alla fonte complessive per il territorio regionale (ovvero al lordo delle perdite in adduzione e distribuzione), risultando in effetti presenti ulteriori prelievi (da Po) che vanno a rifornire areali irrigui extraregionali (oltrepo mantovano)

Figura 60 - Principali dati che caratterizzano la domanda idrica regionale e i prelievi delle diverse fonti al 2000 e previsti al 2008 e al 2016 [Fonte: Relazione Generale PTA]

Settore industriale

Per il settore industriale gli obiettivi riguardano il contenimento dell'uso, in particolare gli emungimenti dalle falde, implementare i dati conoscitivi e ridurre l'inquinamento dei corpi idrici. Le misure sono elencate nella tabella che segue.

Situazione al:	2000	2008			2016		
Addetti (da ISTAT 1951-1996, in estrapolazione)	478.000 (524.700 da CERVED)	472.000 (518.000 da CERVED)			466.000 (512.000 da CERVED)		
Indice della produzione (da Unioncamere 1988-2002 manifattura, 1988=100, in estrapolazione)	155	178			205		
Evoluzione in condizioni di:		Politiche invariate	Azioni di risparmio	Risparmio¹	Politiche invariate	Azioni di risparmio	Risparmio¹
Fabbisogni (Mm ³ /anno)	278	271	243	28	265	214	51
Prelievi dalle falde (Mm ³ /anno)	171	163	142	21	148	111	37
Prelievi di acque superficiali (Mm ³ /anno)	62	56	51	6	61	51	10
Forniture connesse all'acquedottistica civile (Mm ³ /anno)	46	51	50	2	57	52	5

(1) Rispetto alle stime a politiche invariate

Figura 61 - Possibili tendenze evolutive della domanda manifatturiera e dei relativi prelievi da falda [Fonte: Relazione Generale PTA]

Misura	Promotore della misura	Attuatore o "bersaglio" della misura	Finalità della misura	Risultati attesi	
A	Obbligo della misurazione di tutti i prelievi dalle falde o dalle acque superficiali	Regione, Province	Utenze produttive	Sensibilizzazione all'entità del consumo e possibilità futura di tariffazione degli usi	Ridurre i fabbisogni industriali, a livello regionale e rispetto alle tendenze evolutive attuali, del 10% al 2008 e del 19% al 2016
B	Applicazione di canoni annuali commisurati ai livelli di consumo e, possibilmente, all'efficienza dell'uso dell'acqua nei processi produttivi	Regione, Province	Utenze produttive	Incentivazione economica al risparmio idrico	
C	Incentivazioni, di tipo economico (finanziamenti agevolati, sgravi fiscali, contributi alle spese di ristrutturazione degli impianti, canoni ridotti sui consumi idrici), amministrativo (semplificazione nelle procedure burocratiche di autorizzazione, minore rigidità nei controlli, etc.), o anche di "immagine" (campagne di promozione delle aziende "virtuose"), all'adozione di politiche ambientali e, in particolare, all'implementazione di sistemi di gestione ambientale, quali certificazioni ISO 14000, EMAS, di prodotto	Regione, Province, Autorità d'Ambito, ARPA	Province, Autorità d'Ambito, Gestori servizio idrico, ARPA, associazioni di categoria, altri enti e associazioni	Incentivare le utenze produttive ad adottare politiche ambientali con conseguenti risparmi idrici	
D	Analizzare la fattibilità di realizzare acquedotti industriali o potenziare quelli esistenti, valutando in particolare la possibilità di approvvigionamento con acque superficiali	Autorità d'Ambito	Gestori servizio idrico	Alleviare situazioni locali di stress idrico, ridurre i prelievi dalle falde	

Figura 62 - Misure di risparmio per il settore industriale [Fonte: Relazione Generale PTA]

Settore civile

Gli obiettivi delle misure finalizzate alla razionalizzazione e al risparmio della risorsa idrica per il settore civile riguardano il contenimento dei consumi all'utenza, il miglioramento dell'efficienza delle reti di adduzione e di distribuzione, nonché la razionalizzazione dei prelievi, con particolare riferimento alla necessità di ridurre gli emungimenti dalle falde. Le misure sono riportate nella tabella a seguire.

I risultati attesi prevedono una riduzione delle dotazioni pro capite da 170 l/residente/giorno quale media regionale nel 2000 a 160 l/residente/giorno nel 2008 e 150 l/residente/giorno nel 2016.

Situazione al:	2000	2008			2016		
Residenti (fonte Regione Emilia-Romagna)	4.009.000	4.178.000			4.343.000		
Evoluzione in condizioni di:		Politiche invariate	Azioni di risparmio	Risparmio¹	Politiche invariate	Azioni di risparmio	Risparmio¹
Dotazioni (l/residente/giorno)	250	254	235	19	257	220	37
Volumi utilizzati dalle utenze (Mm³/anno)	366	387	358	29	408	348	60
Efficienza distribuzione (esclusi gli approvvigionamenti autonomi)	74%	78%	79%	1%	80%	82%	2%
Volumi prelevati alle fonti di approvvigionamento² (Mm³/anno)	489	498	451	47	509	425	84
Prelievi dalle falde (Mm³/anno)	288	297	259	38	310	241	70
Prelievi di acque superficiali (Mm³/anno)	205	203	194	9	201	187	14
(1) Rispetto alle stime a politiche invariate (2) I volumi alla fonte non coincidono con la somma dei prelievi di acque superficiali e sotterranee in relazione alla presenza di (modesti) flussi idrici in entrata e uscita dal territorio regionale							

Figura 63 - Possibili tendenze evolutive della domanda acquedottistica civile alle utenze, alla fonte e per i prelievi dalle falde [Fonte: Relazione Generale PTA]

Anche per quanto riguarda il miglioramento dell'efficienza delle adduzioni e distribuzioni sono attesi miglioramenti in particolare nelle situazioni dove era stata rilevata la maggiore inefficienza. Vengono ipotizzati al 2016 rendimenti mai inferiori all'80%.

Settore irriguo

Situazione al:	2000	2008			2016		
Evoluzione in condizioni di:		Politiche invariate	DMV + Azioni di risparmio	Risparmio ¹	Politiche invariate	DMV + Azioni di risparmio	Risparmio ¹
SAU irrigata (ha · 10 ³)	252	260	260	-	266	269	-3
Dotazione all'azienda (m ³ /ha/anno)	3.603	3.242	3.230	12	3.121	3.095	26
Volumi utilizzati dalle utenze (Mm ³ /anno)	809	772	766	6	772	782	-10
<i>di cui fornito dai Consorzi (Mm³/anno)</i>	608	577	557	20	582	583	-1
Rendimento rete consorziale (%)	52%	52%	54%	2%	53%	56%	3%
Volumi prelevati alle fonti di approvvigionamento (Mm ³ /anno)	1.385	1.331	1.286	45	1.329	1.279	50
<i>di cui prelevato dai consorzi (Mm³/anno)</i>	1162	1113	1053	60	1118	1058	60
Prelievi dalle falde (Mm ³ /anno)	208	201	216	-15	192	201	-9
Prelievi di acque superficiali ³ (Mm ³ /anno)	1.177	1.130	1.070	60	1.137	1.078	59
<i>di cui reflui depurativi (Mm³/anno)</i>	67	66	66	-	67	74	-2

(1) Rispetto alla situazione a politiche invariate. La realizzazione di impianti per l'utilizzo dei reflui depurati ha come effetto un incremento delle superfici irrigate; viene inoltre valutato che l'applicazione dei DMV, riducendo la disponibilità di risorsa appenninica, induca, nonostante gli interventi di razionalizzazione e miglioramento dell'efficienza in adduzione e distribuzione, un apprezzabile incremento degli emungimenti dalle falde

(2) L'incremento dell'uso di acque reflue è da considerarsi un aspetto positivo, non è stata quindi considerata la variazione al 2016.

(3) I valori sono da intendersi come richieste alla fonte complessive per il territorio regionale (ovvero al lordo delle perdite in adduzione e distribuzione), risultando in effetti presenti ulteriori prelievi (da Po) che vanno a rifornire areali irrigui extraregionali (oltrepo mantovano)

Figura 64 - Sintesi dell'evoluzione e dei possibili risparmi del settore irriguo [Fonte: Relazione Generale PTA]

Per il settore irriguo viene considerata anche l'applicazione del DMV alle derivazioni appenniniche in quanto vincolo normativo; tale provvedimento produce una riduzione della disponibilità delle acque che in parte si ripercuote anche sugli emungimenti dalle falde nel caso in cui le utenze più scarsamente approvvigionabili con acque superficiali, in caso di siccità, prelevino dalle falde il quantitativo idrico necessario.

Le linee di azione prioritarie delle misure riguardano:

- c. Recupero di rendimento e volume sulle reti servite da affluenti appenninici
- d. Riutilizzo irriguo dei reflui depurati – aspetti quantitativi.

a. Indirizzi per i programmi di gestione della siccità

All'interno del PTA viene affrontata anche la tematica della siccità definendo alcuni indirizzi per i programmi di gestione degli ATO e dei Consorzi di Bonifica sulla base del "Programma regionale di gestione della siccità". Per ogni utilizzo e per ogni fonte, si individuano alcune problematiche.

Uso	Fonte (in ordine di importanza)	Quantità attuale (Mm ³ /anno)	Localizzazione principali prelievi	Problematiche da siccità
Industriale	1) Falde	171	-	A
	2) Acque superficiali	62	PO-CER	B Limitati problemi sugli altri prelievi in relazione alle ridotte quantità in gioco
	3) Acquedottistica	46	Vedi uso acquedottistico	
Civile (acquedottistica)	1) Falde	288	-	A
	2) Acque superficiali	177	Reno	Sostituibile con prelievo estivo interamente da pozzi (problematica della subsidenza)
			Ridracoli	Possibilità di crisi per i comuni che non hanno disponibili risorse alternative (mantenimento infrastrutture di prelievo locali)
	Po-CER		B Per il resto utilizzo di limitate quantità, in genere sempre disponibili	
3) Sorgenti montane	28	-	Nelle aree in cui si è operata una attenta "gestione" (razionalizzazione) della risorsa non si evidenziano solitamente problemi, nelle altre (gestioni attuali o recenti autonome) per risolvere i problemi gli ATO dovranno incentivare: (*)	
Irriguo (+ zootecnico)	1) Po	899	Po-CER	B
	2) Corsi d'acqua appenninici	219 (esclusi i contributi depurativi)	Chiusura bacini montano - collinari dei principali corsi d'acqua	Sugli areali pedecollinari (di conoide) che utilizzano in misura limitata i pozzi, frequenti crisi attuali nelle annate secche (sofferenza delle colture); crisi che diventeranno la norma per effetto del mantenimento in alveo dei DMV (occorre al riguardo una forte politica di investimenti finalizzata all'accumulo e alla riduzione delle perdite e/o una azione sulla ridefinizione delle colture praticate).
	3) Falde	284	-	A
A - Se le falde nell'anno medio presentano una situazione prossima all'equilibrio, i maggiori prelievi delle annate siccitose non determinano in genere problemi			B - Nessun problema da Po-CER salvo annate eccezionali o inadeguatezza locale degli impianti di sollevamento	
(*) - la conoscenza infrastrutturale; - un maggiore utilizzo di accumuli; - l'aumento delle interconnessioni e delle possibilità di pompaggi;			- un migliore sfruttamento delle aree di prelievo; - la riduzione delle perdite di rete; - la previsione e l'allestimento di prelievi aggiuntivi/alternativi dai torrenti montani.	

Figura 65 - Quadro generale delle problematiche di siccità per i principali usi idrici sul territorio regionale [Fonte: Relazione Generale PTA]

Inoltre è stato possibile individuare per ogni territorio provinciale le principali criticità, riassunte in modo schematico nella tabella seguente.

Piacenza	Per il civile degli areali montano - collinari problematiche dovute a gestioni attuali o recenti autonome che non si sono mai occupate di razionalizzare prelievi, accumuli, adduzioni e forniture.
Parma	Per l'irriguo da fonti appenniniche problemi su vasti areali pedecollinari e della media pianura legati a bassi rendimenti di adduzione, distribuzione e a forniture spesso non oculate al campo. Peggioramento della problematica all'introduzione dei DMV.
	Per il civile degli areali montano - collinari problematiche dovute a gestioni attuali o recenti autonome che non si sono mai occupate di razionalizzare prelievi, accumuli, adduzioni e forniture.
	Per l'irriguo da fonti appenniniche problemi su vasti areali pedecollinari e della media pianura legati a bassi rendimenti di adduzione, distribuzione e a forniture a volte non oculate al campo. Peggioramento della problematica all'introduzione dei DMV.
Reggio Emilia	Per i prelievi irrigui da Po i problemi aumentano in condizioni di siccità per maggiori difficoltà di pompaggio, legate al non adeguamento degli impianti di sollevamento.
	Le siccità si ripercuotono su maggiori emungimenti dalle falde, queste ultime già con piezometrie significativamente deficitarie allo stato attuale. Appare essenziale potenziare i prelievi irrigui da Po e quelli acquedottistici dai corsi d'acqua appenninici durante i mesi non estivi.
	Per l'irriguo da fonti appenniniche problemi su vasti areali pedecollinari legati a bassi rendimenti di adduzione, distribuzione e a forniture spesso non oculate al campo. Peggioramento della problematica all'introduzione dei DMV.
Modena	Per l'irriguo da fonti appenniniche problemi su significativi areali pedecollinari legati a bassi rendimenti di adduzione, distribuzione e a forniture spesso non oculate al campo. Peggioramento della problematica all'introduzione dei DMV.
Bologna	L'uso di acque superficiali da Setta è problematico in caso di siccità, già nell'anno medio peraltro i prelievi estivi sono limitati; si sofferisce con maggiori emungimenti di acque di falda, critici in quanto la piezometria nell'areale bolognese è fortemente depressa.
Ferrara	Problemi sui prelievi irrigui dagli affluenti appenninici, anche se la presenza del CER e di nuove opere di sollevamento dal CER rendono la risorsa mancante in gran parte sostituibile, anche mediante maggiori prelievi dai pozzi. Peggioramento della problematica all'introduzione dei DMV.
	Problemi su alcuni punti di prelievo irriguo da Po in caso di deflussi esigui nell'alveo, con ricorrenze ritenute comunque sufficientemente limitate. Lungo la fascia costiera problemi di scarsità di acqua per il riempimento dei canali e l'irrigazione dei terreni possono favorire il fenomeno dell'ingressione salina nelle falde e nei tratti terminali dei corsi d'acqua.
Ravenna	In caso di scarsità di risorsa sugli affluenti appenninici problemi irrigui nelle valli fluviali collinari significativamente idroesigenti. Nella pianura la contenuta criticità è peraltro attenuabile con lo sfruttamento di acqua del CER.
Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini	Per tutti gli areali riforniti da Romagna Acque problemi in caso di annate siccitose; è qui essenziale mantenere efficienti le principali infrastrutture di prelievo locali (pozzi dalle falde e prelievi in alveo e subalveo).
Per il settore acquedottistico, con particolare riferimento alle provincie di Parma e Piacenza, l'esperienza del 2003 ha evidenziato l'esigenza del potenziamento delle infrastrutture volte all'immagazzinamento della risorsa, alla messa in sicurezza delle forniture alle utenze e all'interconnessione delle fonti di approvvigionamento.	

Figura 66 - Sintesi delle principali criticità per provincia [Fonte: Relazione Generale PTA]

2.3 Le strutture operative nel territorio Emiliano-Romagnolo

Molte sono le istituzioni e le strutture che si occupano di gestione della risorsa idrica e di tutte quelle questioni ad essa riconducibili sul territorio emiliano - romagnolo. Per cercare di semplificare e dare un quadro organizzato, si individuano due gruppi, strutture organizzative della Regione in quanto istituzione e strutture esterne all'istituzione regionale. Di seguito andremo a descriverle brevemente.

a. Strutture della Regione Emilia-Romagna

Le **strutture tecnico-amministrative della Regione Emilia-Romagna**, negli ambiti relativi a sicurezza idraulica ed idrogeologica, difesa del suolo, della costa, bonifica e irrigazione, politiche ambientali e protezione civile sono:

- il **Servizio Difesa del Suolo, della costa e bonifica della Regione Emilia-Romagna**, che svolge funzioni relative alla programmazione degli interventi di difesa del suolo e sicurezza territoriale, e l'attività di coordinamento in materia.
- l'**Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile** articolata nei Servizi territoriali sui quali ricadono anche le competenze degli ex Servizi Tecnici di Bacino (STB), per le aree non gestite da AIPO. Svolge attività di gestione relative alla prevenzione del dissesto idrogeologico e alla sicurezza idraulica, al servizio di piena, al rilascio del nullaosta idraulico e dei pareri previsti dalla normativa in materia. L'Agenzia gestisce i corsi d'acqua naturali che non hanno infrastrutture di contenimento o regolazione flussi (le briglie non vengono considerate).
- l'**Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia (Arpae)** che svolge attività di gestione in materia di ambiente e di energia in particolare alle Strutture Autorizzazioni e concessioni (**Sac**) attraverso il rilascio delle concessioni e la realizzazione delle analisi e dei controlli previsti in materia. (Ha assorbito in particolare le competenze delle concessioni degli ex STB)

Nel rinnovamento degli ex- Servizi Tecnici di Bacino le competenze relative all'esecuzione degli interventi in materia di dissesto idrogeologico e sicurezza idraulica sono passate ai seguenti Servizi territoriali dell'**Agenzia per la sicurezza territoriale e la protezione civile**:

- a. **Servizio Area Affluenti Po** ha assorbito il servizio tecnico di bacino del Po ambiti di Piacenza, Parma e Reggio Emilia
- b. **Servizio Coordinamento Interventi Urgenti e Messa in Sicurezza** ha assorbito il servizio tecnico di bacino del Po ambiti di Parma
- c. **Servizio Coordinamento Programmi Speciali e Presidi di Competenza** ha assorbito il servizio tecnico di bacino del Po ambito di Modena
- d. **Servizio Area Reno e Po di Volano** ha assorbito la Struttura del Reno (Ambito di Bologna) e l'ex STB Po di Volano e della Costa (Ambito di Ferrara)
- e. **Servizio Area Romagna** declinato negli ambiti di Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini ha assorbito l'ex STB Romagna.

Si precisa che fra Autorità di Bacino e Servizio Tecnico di Bacino non vi è corrispondenza geografica.

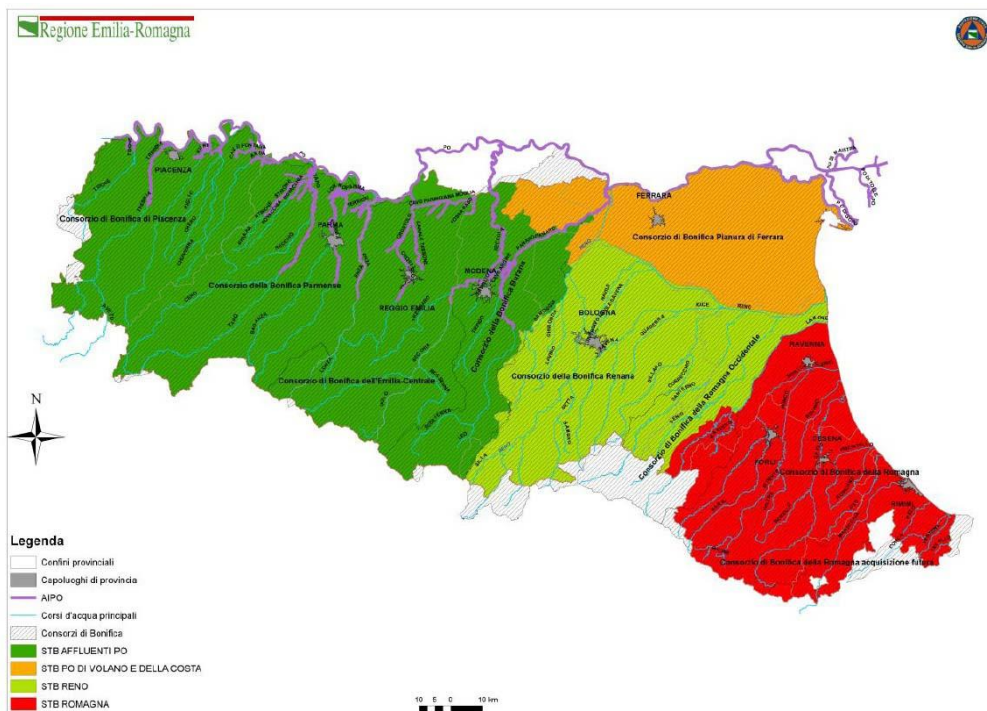


Figura 67 - Competenze idrauliche in Emilia-Romagna (ex Servizi Tecnici di Bacino)

b. Altre strutture operative sul territorio

Come avevamo anticipato, le acque vengono **gestite** anche da altri attori esterni all'istituzione regionale. In particolare ne evidenziamo tre:

- **AIPo** le cui principali attività consistono nella progettazione ed esecuzione degli interventi sulle opere idrauliche di prima, seconda e terza categoria, di cui al Testo Unico n. 523/1904, sull'intero bacino del Po; nonché nei compiti Polizia Idraulica e Servizio di Piena sulle opere idrauliche di prima, seconda (R.D. 2669/1937) e terza categoria arginata (art. 4 comma 10ter Legge 677/1996). gestisce i corsi d'acqua naturali del bacino del Po dal punto in cui sono presenti infrastrutture di contenimento come argini, paratie, casse d'espansione e altro.
- **Consorzi di Bonifica** si occupano di tutti i corsi d'acqua artificiali e dei canali che erano in capo al Comune per uso promiscuo (con uso anche di fognatura) ed irriguo passati alla Regione nel 1996 (che poi a sua volta ha passato al Consorzio)
- Consorzio di Bonifica di secondo grado per il **Canale Emiliano Romagnolo (CER)** è un ente pubblico istituito nel 1939 per lo studio, la realizzazione e l'esercizio del canale e delle opere irrigue. La distribuzione delle acque è affidata ai consorzi di bonifica associati.

AIPo

L'Agenzia Interregionale per il fiume Po – AIPo, che raccoglie l'eredità del disciolto "Magistrato per il Po", organo statale creato nel 1956, è stata istituita nel 2003 con quattro leggi approvate dai Consigli delle Regioni del Po: Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto.

AIPo cura la gestione del reticolo idrografico principale del maggiore bacino idrografico italiano, occupandosi, essenzialmente, di sicurezza idraulica, demanio idrico e navigazione fluviale.

L'attività dell'Agenzia consiste nelle seguenti azioni:

- realizzare e mantenere opere pubbliche per la difesa idraulica e per la sistemazione, corretto assetto morfologico e valorizzazione del reticolo fluviale principale del bacino del Po;
- curare la gestione del relativo demanio idrico (beni demaniali e risorse idriche);
- gestire gli eventi estremi, partecipando alla previsione e al monitoraggio e intervenendo sulle opere di competenza per fronteggiare situazioni di criticità e di rischio;
- realizzare e gestire le opere atte a consentire e migliorare la navigazione fluviale.



Figura 68 - Il reticolo idrografico di competenza AIPO (in viola)

Consorzi di Bonifica

A seguito del processo di riordino dei Consorzi di bonifica avviato con Legge regionale n. 5 del 24 aprile 2009 che ha portato ad una riduzione del numero dei Consorzi di bonifica da 16 a 8:

- Consorzio della Bonifica Burana
- Consorzio della Bonifica Renana
- Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale
- Consorzio di Bonifica della Romagna
- Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara
- Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale
- Consorzio della Bonifica Parmense
- Consorzio di Bonifica di Piacenza

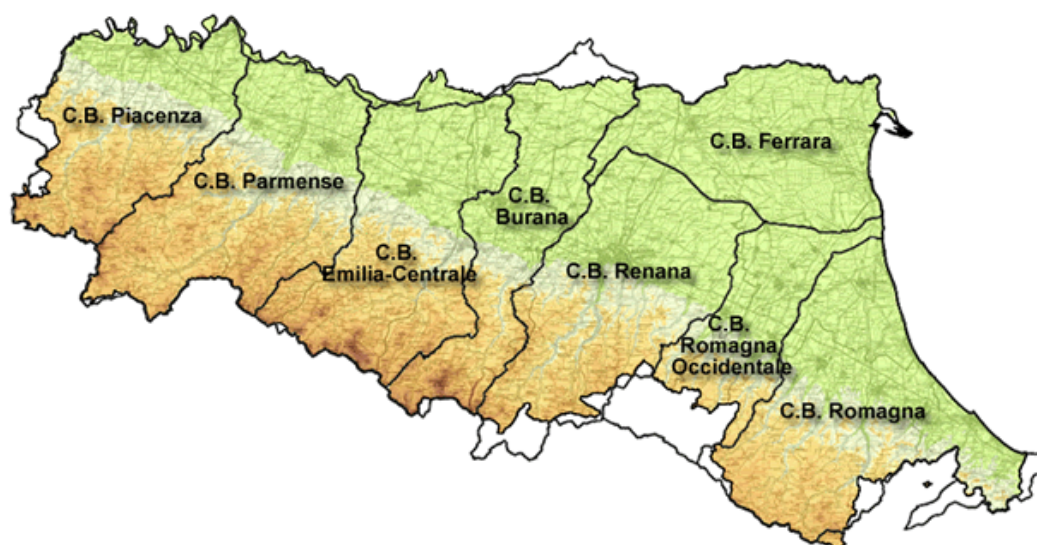


Figura 69 - Ambiti territoriali dei Consorzi di bonifica

Canale Emiliano Romagnolo (CER)

Il CER (Canale Emiliano Romagnolo) è una delle più importanti opere idrauliche italiane sia per la sua lunghezza che per l'importanza del progetto. Esso assicura l'approvvigionamento idrico delle province di Bologna, Ferrara, Forlì-Cesena, Rimini e Ravenna, un'area tra le più produttive a livello internazionale sotto il profilo industriale ed agricolo ma povera di acque superficiali.

Il territorio interessato dal sistema del Canale ha una superficie di 336.000 ettari di cui 227.000 ettari di superficie agraria. Di questi, 158.000 sono attualmente irrigabili con opere di distribuzione canalizzate. Il canale parte da S. Agostino, in provincia di Ferrara e termina in provincia di Rimini in prossimità del fiume Uso. La sua portata si riduce progressivamente lungo il percorso, passando da 60m³/s a 6m³/s nella fase finale. La compagine associativa del Consorzio di bonifica per il Canale Emiliano Romagnolo è la seguente: Consorzio della Bonifica Burana, Consorzio della Bonifica Renana, Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale, Consorzio di Bonifica della Romagna e Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara.

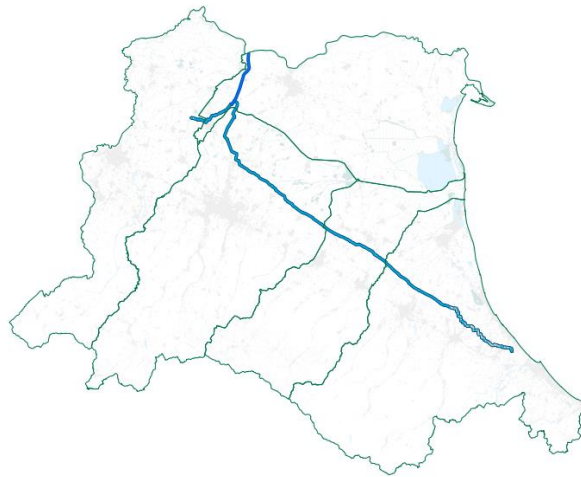


Figura 70 - Il sistema del CER con i Consorzi di Bonifica associati

2.4 Provincia di Modena

I fiumi Secchia e Panaro costituiscono gli elementi idrografici principali del territorio provinciale, solcandolo per oltre cento chilometri da sud a nord.

Il fiume Panaro ha origine dall'unione tra il torrente Leo, che scende dal Corno alle Scale (1945 m), e il torrente Scoltenna, che nasce dal M. Rondinaio (1964 m) con il nome di T. Tagliole.

Dopo un percorso di 166 km sbocca nel F. Po in territorio ferrarese. Il fiume Secchia nasce in territorio reggiano nei pressi dell'Alpe di Succiso (2017 m) e del M. Acuto (1756 m). A Cerredolo si unisce al torrente Dragone e, dopo 172 km di percorso, si immette nel fiume Po in provincia di Mantova.

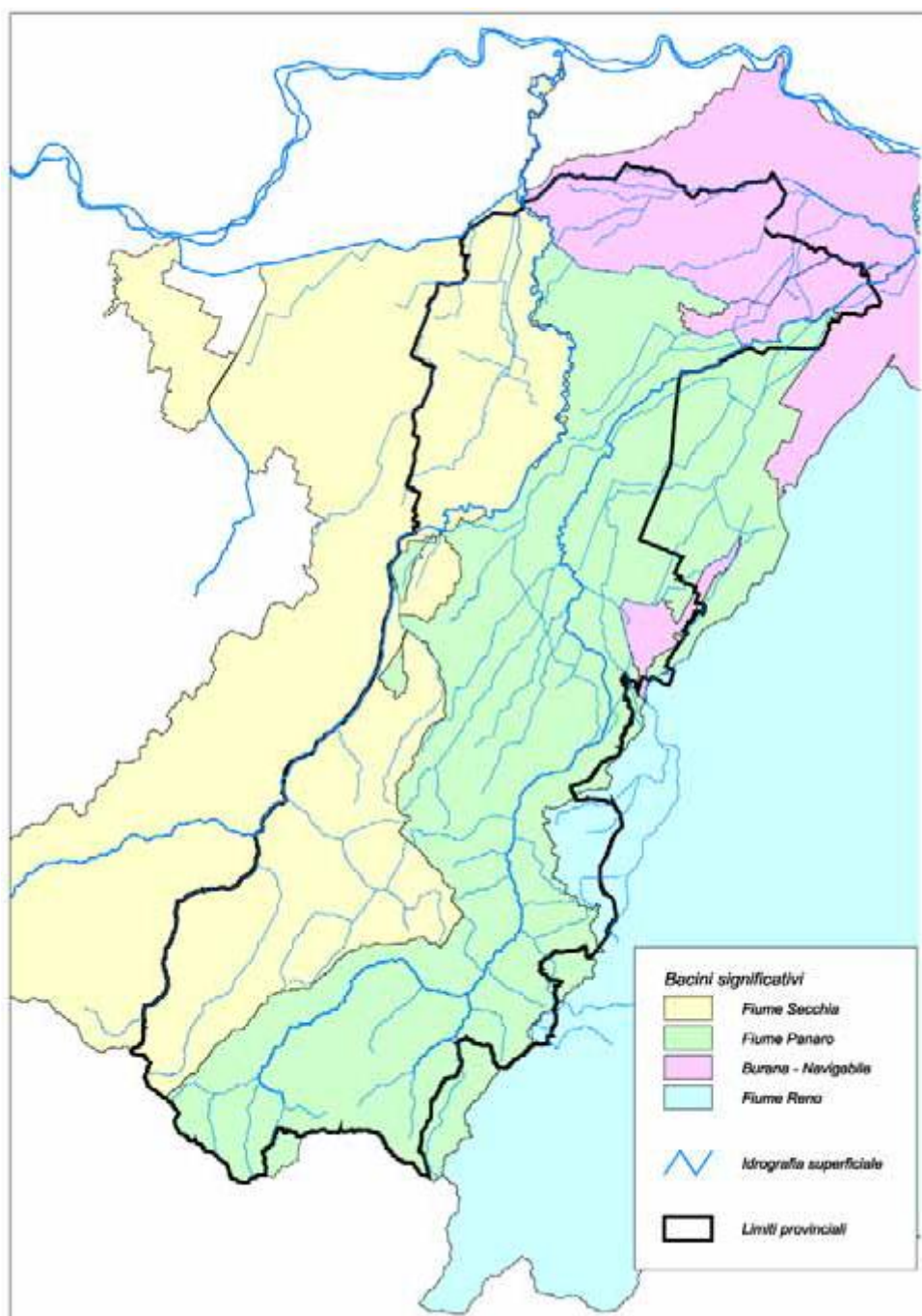


Figura 71 - PTCP Modena 2009 Estratto dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque

a. Sicurezza idraulica e idrogeologica (PGRA - PAI)

Nel territorio modenese le competenze in materia di *sicurezza idraulica e idrogeologica*, tra cui anche la programmazione degli interventi di difesa del suolo e della bonifica, erano in capo all'ex STB **Servizio tecnico di bacino del Po – ambito di Modena**; ora il servizio competente dell'Agenzia regionale per la sicurezza territoriale e la protezione civile (L.R. n. 13/2015) è il **Servizio Coordinamento Programmi Speciali e Presidi di Competenza**. Nello specifico il Servizio si occupa della messa in sicurezza dei corsi d'acqua realizzando interventi strutturali o di manutenzioni mirate al ripristino dell'assetto idraulico quali: opere di difesa idraulica (argini, casse di espansione, invasi per la laminazione, ecc.), interventi di risagomatura degli alvei, briglie, difese spondali, opere di ingegneria naturalistica, interventi di regimazione e rettificazione, riqualificazione fluviale e rinaturalizzazione dei corsi d'acqua, ampliamenti delle sezioni idrauliche, ecc. Come già esaminato nel paragrafo precedente, l'attività di *pianificazione, definizione e programmazione* degli interventi strutturali da attuare per la riduzione del rischio idraulico è in fase di riorganizzazione. Attualmente è in vigore il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), piano stralcio del piano di bacino distrettuale, che deve essere aggiornato ogni sei anni.

Pianificazione provinciale in materia di dissesto idrogeologico

Con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 107 del 21/07/2006 è stata approvata la Variante al PTCP 1998 di adeguamento in materia di dissesto idrogeologico ai Piani di Bacino dei fiumi Po e Reno.

La provincia di Modena è interessata per il 97,7% del territorio dal Bacino del fiume Po. Con il raggiungimento dell'intesa di cui all'art. 57 comma 1 del D. Lgs. 112/1998, e dell'art. 21, comma 2, della LR 20/2000, il PTCP ha assunto il valore e gli effetti del PAI dell'Autorità di Bacino del Po in materia di dissesto idrogeologico e pertanto costituisce il riferimento unico per gli strumenti urbanistici comunali.

La Provincia di Modena è interessata inoltre, per una quota pari al 2,3% del territorio corrispondente ad una porzione dei Comuni di Guiglia, Zocca, Montese e Castelfranco Emilia, dal bacino del fiume Reno e del torrente Samoggia; la variante del PTCP si è adeguata, per quello che attiene al tema del dissesto, anche al Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Samoggia e al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) dell'Autorità di Bacino del Reno.

Il Quadro Conoscitivo della Variante al PTCP di adeguamento in materia di dissesto idrogeologico ai Piani di Bacino dei fiumi Po e Reno è costituito dall'Aggiornamento dell'inventario del dissesto regionale per il bacino del fiume Po approvato con D.G.R. 803/2004 e dall'Aggiornamento dell'inventario del dissesto regionale per il Bacino del Fiume Reno assunto nella medesima Variante.

Gli elaborati riportati in Allegato 2 del Quadro Conoscitivo della Variante generale 2009 ne assumono i contenuti.

In relazione al tema del dissesto esiste una corrispondenza tra le categorie individuate dal PAI e le aree interessate da fenomeni di instabilità e da potenziale instabilità individuate dal PTCP.

Confermando il PTCP del 1998 che individua in coerenza con il PTPR gli "Invasi e alvei di laghi bacini e corsi d'acqua" e le relative zone di tutela nella duplice articolazione di "Fasce di espansione inondabili" e "Zone di tutela ordinaria" e in coerenza con il PAI che individua la fascia A, fascia B e fascia C e limite di progetto tra la fascia B e C, la Variante generale ha proceduto ad una ridefinizione degli obiettivi relativi agli ambiti fluviali del PTCP 1998 "Invasi e alvei di laghi bacini e corsi d'acqua" e "Fasce di espansione inondabili" che assumono oltre ai caratteri di significativa rilevanza pesistica e morfologica la valenza idraulica, al fine "*di garantire le condizioni di sicurezza assicurando il deflusso della piena di riferimento, il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, e quindi favorire, ovunque possibile, l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese e delle fondazioni delle opere nonché a quelle di mantenimento in quota dei livelli idrici di magra.*"

La Provincia di Modena nella suddetta Variante Generale del PTCP 2009 ha inserito la "**Carta del Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica**" che mette in evidenza la pericolosità e le criticità idrauliche del territorio (artt. 9-11 delle norme tecniche di attuazione), le infrastrutture per la sicurezza idraulica esistenti o in progetto e i nodi di criticità idraulica.

All'interno della carta sono state mappate per l'ambito di pianura (corrispondente ai tratti arginati dei fiumi):

1. aree a elevata pericolosità idraulica rispetto all'energia dell'acqua esondata;
2. aree depresse a elevata criticità idraulica con possibilità di permanenza dell'acqua a livelli maggiori di 1 m.;
3. aree depresse a elevata criticità idraulica e aree a rapido scorrimento a elevata criticità idraulica;
4. aree depresse a media criticità idraulica con bassa capacità di smaltimento.

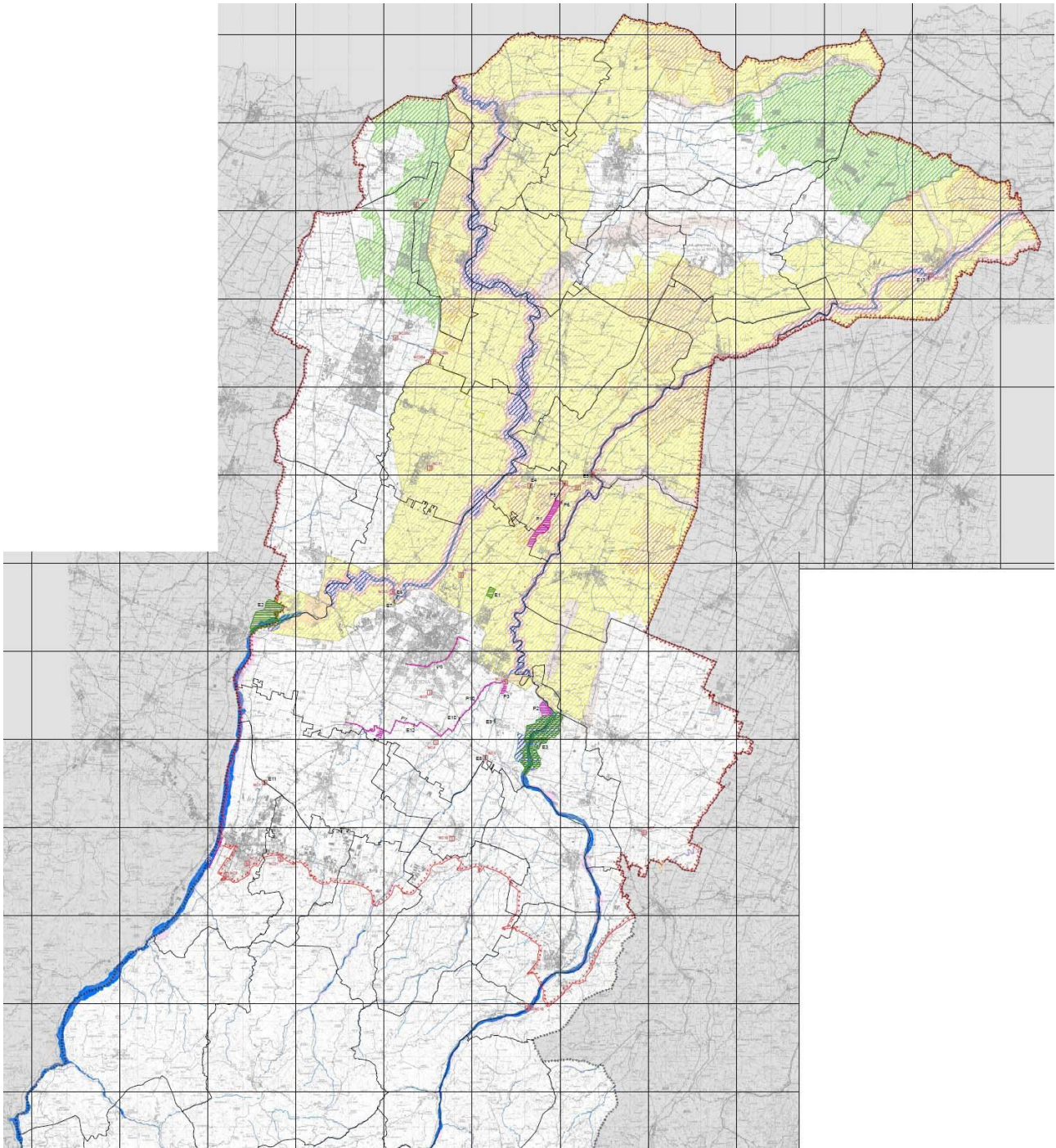


Figura 72 - PTCP Modena 2009 "2.3 Rischio idraulico: carta della pericolosità e della criticità idraulica"

Emilia, con valore di circa 1400 m³/s a Spilamberto. A seguito di tali eventi venne realizzata la cassa di espansione, in funzione dal 1982, più volte modificata con ampliamento dei volumi di invaso grazie sia all'ampliamento della superficie che all'innalzamento della quota di sfioro superficiale del manufatto moderatore, tanto che nelle ultime principali piene dal 2008 ad oggi non si è mai completamente invasata, mostrando anzi ancora un buon margine di volume di invaso. Storicamente gli argini di Modena sono stati progressivamente rialzati e ringrossati, fino a diventare delle vere e proprie dighe in terra pensili sul piano di campagna, di altezza massima anche di 10 metri e ad oggi non più significativamente adeguabili in quota per raggiunte condizioni limite strutturali. Oltre al rischio di tracimazione, essi sono quindi soggetti ad altre due tipologie di rischio: il rischio di sifonamento e sfiancamento e il rischio di erosione.

L'analisi degli elementi esposti mostra come il fiume Secchia potenzialmente ha un impatto più importante rispetto al Panaro sia in termini di superficie e abitanti coinvolti che di strutture a rischio.

La conferma della correttezza dell'analisi del rischio si è avuta purtroppo il 19 gennaio 2014 con **la rottura dell'argine destro del Fiume Secchia**, la cui gestione compete ad AIPO, avvenuta in località S. Matteo in comune di Modena causando l'allagamento di una vasta porzione di territorio circostante; circa i 2/3 delle acque fuoriuscite dal Fiume Secchia si sono riversate all'interno della rete di canali consortili ricadenti nel Bacino delle 'Acque Alte' del comprensorio del Consorzio della Bonifica Burana nei comuni di Modena, Bastiglia, Bomporto, S. Prospero, Medolla, Camposanto, San Felice s/P, Finale Emilia, in provincia di Modena e Bondeno, in provincia di Ferrara.

Per l'elaborazione del livello di rischio, l'autorità di bacino definisce:

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

$$R = P \times D_p$$

R (rischio): numero atteso di vittime/feriti, danni a proprietà, beni culturali, ambientali, distruzione o interruzione di attività economiche;

P (pericolosità): probabilità di accadimento di un fenomeno naturale

E (elementi esposti): persone e/o beni e/o attività esposte ad un certo evento

V (vulnerabilità): grado di capacità/incapacità di un sistema/elemento a resistere all'evento naturale

D_p (danno potenziale): grado di perdita prevedibile a seguito di un fenomeno naturale, funzione sia della vulnerabilità che dell'elemento esposto [D_p=E x V]

CLASSI DI RISCHIO	CLASSI DI PERICOLOSITA'		
	P3	P2	P1
D4	R4	R4 R3	R2
D3	R4 R3	R3	R2 R1
D2	R3 R2	R2	R1
D1	R1	R1	R1

Figura 73 - Classi di rischio (elaborazione Bacino idrografico padano)

Questa schematizzazione risulta molto utile per modellizzare il territorio permettendo di compiere scelte più accurate.

In provincia di Modena il territorio è suddiviso nei seguenti reticoli:

- reticolo principale (RP) → asta del Po e affluenti Secchia e Panaro

- reticolo secondario di pianura (RSP) → reticolo artificiale dei consorzi di bonifica
- reticolo secondario collinare e montano (RSCM) → reticolo idrografico naturale che comprende i corsi d'acqua che afferiscono ai bacini di Secchia e Panaro

AIPO, come già descritto, è un ente locale autonomo e si occupa dei corsi d'acqua naturali i cui argini sono oggetto di regimentazione, occupandosi della gestione degli stessi, del servizio di piena (sorveglianza degli argini durante gli eventi) e del servizio di polizia idrica (rilascio del nulla osta per realizzazione di opere lungo i corsi d'acqua do competenza).

Nel territorio modenese gestisce circa 120 km di corsi d'acqua (240 km di argini).

Dal 2014, dopo l'alluvione, AIPO ha avuto molti finanziamenti ed ha potuto fare diversi importanti interventi (circa 80 milioni di euro):

- Adeguamento cassa d'espansione del Secchia
- Adeguamento strutturale degli argini sagomati del Secchia e del Panaro (32 milioni)
- Completamento area di laminazione di San Clemente

Per gli interventi sul Secchia AIPO si è basata sugli studi fatti dall'Autorità di Bacino Padano, per il Panaro invece studi analoghi non erano disponibili, pertanto AIPO si è avvalsa della collaborazione con il prof. Orlandini dell'UNIMORE, per fare lo studio poi condiviso con AdB Padano col quale si sono stabilite le strategie di intervento.

Il "Piano per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni" dell'autorità di Bacino, nella sua parte A, individua i rischi gli obiettivi e le misure da adottare.

Per ogni provincia suddivide le superfici a seconda della classe di rischio, in particolare per la provincia di Modena la situazione è riassunta come segue.

Classe di Rischio	Sup. area omogenea collina-montagna e pianura cori d'acqua naturali di pianura [Kmq]	Sup. area omogenea pianura-reticolo secondario di bonifica [Kmq]
R1 – Rischio moderato o nullo	21,232	827,53
R2 – Rischio medio	3,178	224,63
R3 – Rischio elevato	0,990	8,48
R4 – Rischio molto elevato	0,111	-

b. La tutela della qualità delle acque (PTA)

In attuazione al PTA regionale, la Provincia ha approvato la relativa Variante al PTCP, in data 12 marzo 2008 con Delibera di Consiglio Provinciale n. 40.

Il PTCP approvato nel 2009 ne ha assunto i contenuti negli elaborati riportati in Allegato 3, a cui si rimanda per i temi relativi della tutela delle acque. L'adeguamento del PTCP al PTA deve essere considerato come il naturale approfondimento del PTA svolto alla scala provinciale.

I principali obiettivi da perseguire riguardano:

- il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- il miglioramento dello stato delle acque e il conseguimento di adeguate protezioni di quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Questi obiettivi, necessari per prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque, sono raggiungibili attraverso:

- l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici;
- la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi nell'ambito di ciascun bacino idrografico;

- il rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalla normativa nazionale nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo recettore;
- l'adeguamento dei sistemi di fognatura, collettamento e depurazione degli scarichi idrici;
- l'individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo e al riciclo delle risorse idriche.

Aspetti qualitativi dei corsi d'acqua superficiali e dei canali artificiali

Per i corpi idrici superficiali lo stato di qualità ambientale è definito sulla base dello stato ecologico e dello stato chimico; per i corpi idrici sotterranei lo stato di qualità ambientale è definito sulla base dello stato quantitativo e dello stato qualitativo (chimico).

Si riporta nelle tabelle seguenti, estratte dalla Relazione generale del PTCP 2009, la sintesi degli obiettivi previsti dal PTA per il territorio provinciale, suddivisi per bacini idrografici relativi alle tre aste significative fiume Secchia, Cavo Parmigiana Moglia e fiume Panaro

Tabella 1.2.1.a Obiettivi di qualità ambientale per il corpo idrico significativo e i corpi idrici d'interesse nel bacino del fiume Secchia

Obiettivi SACA BACINO SECCHIA	Nome corpo idrico	Stazione	Codice	2008	2015
Significativo	Fiume Secchia	Traversa di Castellarano (AS)	01201100	Sufficiente	Buono
Interesse	Torrente Fossa di Spezzano	Colombarone – Sassuolo (AI)	01201200	Scadente*	Sufficiente*
Interesse	Torrente Tresinaro	Briglia Montecatini – Rubiera (AI)	01201300	Sufficiente*	Sufficiente*
Interesse	Canale Emissario	Ponte prima confluenza Secchia – Moglia (AI)	01201700	Scadente*	Sufficiente*
Significativo	Fiume Secchia	Ponte Bondanello (AS)	01201500	Sufficiente	Buono

* obiettivo guida

Tabella 1.2.1.b Obiettivi di qualità ambientale per il corpo idrico artificiale significativo Cavo Parmigiana Moglia

Obiettivi SACA PARMIGIANA MOGLIA	Stazione	Codice	2008	2015
Cavo Parmigiana Moglia	Cavo Parmigiana Moglia (AS)	01201600	Sufficiente	Sufficiente*

*deroga da PTA

Tabella 1.2.1.c Obiettivi di qualità ambientale per il corpo idrico significativo e i corpi idrici d'interesse nel bacino del fiume Panaro

Obiettivi SACA BACINO PANARO	Nome corpo idrico	Stazione	Codice	2008	2015
Significativo	Fiume Panaro	Briglia Marano s/P. - Marano (AS)	01220900	Buono	Buono
Rilevante	Torrente Tiepido	Località Fossalta	-	Sufficiente (mantenimento del livello 3 con incremento del valore di L.I.M.)	Buono
Interesse	Canale Naviglio	Darsena di Bomporto (AI)**	-	Scadente*	Scadente*
Significativo	Fiume Panaro	Ponte Bondeno (AS)	01221600	Sufficiente	Buono

* obiettivo guida

**si riferisce alla nuova stazione proposta per il monitoraggio del Canale Naviglio.

Figura 74 - PTCP Modena 2009 Estratto dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque

Aspetti quantitativi delle acque superficiali

Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi delle acque superficiali nella Variante generale sono stati recepiti gli obiettivi dell'Autorità di Bacino del Po, che si riferiscono all'individuazione dei criteri di regolazione delle portate in alveo, finalizzati alla quantificazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) dei corsi d'acqua del bacino padano e alla regolamentazione dei rilasci delle derivazioni da acque correnti e da serbatoi.

Nel quadro conoscitivo sono stati quantificati i prelievi idrici da acque superficiali e sotterranee a scopo acquedottistico, industriale, agro-zootecnico e stimati i volumi medi annui ripartiti per singolo bacino idrografico.

Nel bilancio idrico così calcolato, il volume di risorsa idrica superficiale considerato utilizzabile è il volume di acqua che resta escludendo il volume da attribuirsi, per finalità di tutela ambientale, al Deflusso minimo vitale dei corpi idrici interessati, definito come il "deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e qualità degli ecosistemi interessati" (Allegato B alla deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po n. 7 del 13 marzo 2002).

Tabella 5.4.2.a - Sintesi dei consumi e prelievi idrici connessi ai diversi usi (Mmc).

	Consumi all'utenza				Totale al lordo delle perdite di distribuzione (2)	Prelievi		
	Civile (1)	Agricolo - irriguo	Industriale (1)	Totale		Falda	Acque superficiali	Totale (2)
PTA	55	76	33	167	245	114	130	243
2004	59.2	118.2	34.9	212.3	310	157.6	152.2	309.8
Var. %	+8%	+56%	6%	+27%		+38%	+17%	+27%

(1) Valori complessivi forniti alle utenze, comprensivi degli approvvigionamenti autonomi e dei quantitativi in effetti utilizzati da utenze produttive (tali quantitativi, stimati in 9.9 Mmc/a non sono compresi nella colonna relativa agli usi industriali);

(2) I totali possono non coincidere con i prelievi, in relazione a flussi idrici interprovinciali.

Figura 75 - PTCP Modena 2009 Estratto dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque

Il PTA ha così fissato l'obiettivo a scala provinciale del rilascio in alveo del Deflusso Minimo Vitale, qualora sussistano derivazioni idriche, a fronte dell'evoluzione della domanda connessa ai diversi settori, che configura un quadro di prelievi compatibile con i criteri di salvaguardia ambientale nella gestione delle acque.

La definizione e l'applicazione del Deflusso minimo vitale (DMV) nella disciplina delle concessioni di derivazioni di acqua pubblica dai corpi idrici superficiali naturali rientra nel complesso delle misure da adottarsi nella pianificazione della risorsa idrica, finalizzata ad assicurare l'equilibrio del bilancio idrico come definito dall'ex art.3, comma 1, della L.36/94. L'applicazione del vincolo del DMV è recepita nell'art. 42C del PTCP.

La *Tabella 1.2.2.a* estratta dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque fornisce una sintesi di valori di riferimento del DMV indicati dal PTA per 19 stazioni della provincia di Modena, calcolati sulla base dei deflussi medi 1991-2001, derivanti dalle ricostruzioni compiute attraverso la modellazione idrologica.

Tabella 1.2.2.a - Valori di DMV di riferimento sulla base dei deflussi medi ricostruiti del periodo 1991-2001

Codice	Corso d'acqua	Toponimo	Superficie sottesa (Kmq)	Portata med.'91-'01 (mc/s)	DMV (mc/s)
01200000000A	F.Secchia	Immissione T.Dolo	677.83	18.57	1.315
01200000000B	F.Secchia	Immissione T.Rossenna	881.5	21.21	1.406
01200000000C	F.Secchia	Castellarano	972.66	21.98	1.411
01200000000D	F.Secchia	Case Guidetti di Modena	1342.6	21.37	1.195
01200000000E	F.Secchia	Bondanello	1845.19	23.16	1.043
01200000000F	F.Secchia	Foce in Po	2188.8	24.75	1.043
012003000000°	R.Ozola	Immissione in Secchia	64.11	2.96	0.25
012007000000°	T.Sechiello	Immissione in Secchia	72.98	2.03	0.171
012009000000°	T.Dolo	Immissione in Secchia	273.32	6.25	0.499
012009020000°	T.Dragone	Immissione in Dolo	131.23	2.88	0.239
012010000000B	T.Rossenna	Immissione in Secchia	186.95	2.46	0.201
012014000000D	T.Tresinaro	Immissione in Secchia	205.64	1.33	0.108
012200000000°	F.Panaro	Marano	701.71	13.83	0.972
012200000000B	F.Panaro	Immissione Canale Naviglio	1174.99	15.05	0.898
012200000000C	F.Panaro	Finale Emilia	1435.04	15.99	0.861
012200000000D	F.Panaro	Foce in Po	1787.79	16.94	0.778
012201000000°	T.Leo	Immissione in Panaro	172.86	4.09	0.336
012202000000°	T.Scoltenna	Immissione in Panaro	284.46	7.40	0.589
012215000000B	T.Tiepido	Immissione in Panaro	110.65	0.53	0.044

Figura 76 - PTCP Modena 2009 Estratto dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque

Settore civile

Le misure individuate in termini di risparmio idrico per il settore civile hanno come scopo principale la razionalizzazione dell'utilizzo della risorsa: le politiche di risparmio coinvolgono direttamente gli Enti preposti alla pianificazione di area vasta, ai soggetti chiamati a gestire la risorsa e, non ultimo, l'utenza finale.

Le misure riguardano il contenimento dei consumi all'utenza, il miglioramento dell'efficienza delle reti di adduzione e distribuzione, nonché la razionalizzazione dei prelievi da attuarsi attraverso politiche di gestione integrata dei servizi, con particolare riferimento alla necessità di ridurre gli emungimenti dalle falde

Tabella 3.3.2.1.a – Misure previste per il risparmio idrico nel settore civile

Misura	Promotore della misura	Attuatore o "bersaglio" della misura	Finalità della misura	Risultati attesi	
A	Piani di Conservazione della Risorsa	Regione, Autorità d'Ambito	Gestori servizio idrico, utenze civili, commerciali, produttive	Costituire un quadro di riferimento per le diverse azioni e interventi finalizzati alla razionalizzazione e al risparmio	
B	Installazione di contatori per ogni singola utenza	Regione, Autorità d'Ambito	Gestori servizio idrico	Sensibilizzazione al consumo e possibilità di tariffazione degli effettivi usi relativi alle singole utenze	Ridurre i consumi domestici, raggiungendo a livello medio regionale, una dotazione di 160 l/residente/giorno al 2008 e 150 l/residente giorno al 2015; conseguire risparmi paragonabili per gli usi extradomestici assimilabili
C	Installazione dei dispositivi tecnologici di risparmio più "elementari" quali frangiletto e riduttori di flusso, WC a flusso ridotto, etc.	Regione, Province, Comuni, Enti pubblici	Utenze pubbliche, civili, commerciali e assimilabili	Realizzare apprezzabili risparmi idrici e sensibilizzare gli utenti	
D	Promozione di applicazioni sperimentali tecnologicamente più "spinte" finalizzate al risparmio civile domestico o assimilabile	Regione, Province, Comuni, Enti pubblici	Gestori servizio idrico, utenze civili	Testare applicativamente le possibilità di risparmio e i relativi aspetti economici, valutando l'effettiva opportunità di estensione generalizzata alle utenze di interventi maggiormente impegnativi	
E	Politica tariffaria premiante il risparmio idrico, con tariffe progressivamente superiori per consumi maggiori	Autorità d'Ambito	Utenze civili, commerciali, produttive, ecc	Incentivare economicamente il risparmio idrico	
F	Campagne di sensibilizzazione e informazione circa l'importanza del risparmio idrico, gli accorgimenti tecnologici disponibili e i comportamenti adottabili, nonché gli aspetti economici relativi alla politica tariffaria adottata	Regione, Province, Comuni, Autorità d'Ambito, ARPA, Gestori servizio idrico, altri Enti e Associazioni	Utenze civili, commerciali, produttive, ecc	Motivare e informare le utenze circa le possibilità di risparmio e i relativi riscontri, anche economici e incentivarle ad adottare almeno i dispositivi tecnologici più elementari	

Figura 77 - PTCP Modena 2009 Estratto dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque

segue Tabella 3.3.2.1.a – Misure previste dal PTA per il risparmio idrico nel settore civile

Misura	Promotore della misura	Attuatore o "bersaglio" della misura	Finalità della misura	Risultati attesi	
G	Programmi di ricerca perdite che interessino annualmente almeno il 15-30% della rete, con un valore critico al di sotto del 6%	Autorità d'Ambito	Gestori servizio idrico	Ridurre le perdite in adduzione e in distribuzione. Le perdite di rete, in ottemperanza alle nuove linee guida 2003 della DGR 1550 del 28/7/2003, devono avere un valore di riferimento inferiore a 2.0 m3/m/anno e un valore critico inferiore a 3.5 m3/m/anno	Conseguire al 2015, a livello di ATO (provincia), una efficienza minima in adduzione e distribuzione dell'80%, con un valore medio regionale dell'82%
H	Contenere, entro il 2015, la percentuale di tubazioni in esercizio da oltre 50 anni a non più del 10%, con un valore critico del 30%	Autorità d'Ambito	Gestori servizio idrico		
I	Raggiungere, entro il 2015, a livello di sistema acquedottistico, una capacità di compenso e riserva dei serbatoi pari almeno al 50% dei volumi medi giornalieri distribuiti, con un valore critico del 20%. Con particolare riferimento agli areali montano - collinari (ma anche per alcuni sistemi acquedottistici della pianura), miglioramento del grado di interconnessione delle reti	Autorità d'Ambito	Gestori servizio idrico	Razionalizzare i prelievi, migliorare l'affidabilità del servizio	

Figura 78 - PTCP Modena 2009 Estratto dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque

All'interno dell'art. 42C sono elencate le tecniche di risparmio idrico finalizzate all'utenza consistono:

- nell'impiego di dispositivi atti a ridurre i consumi delle apparecchiature idrosanitarie (frangigetto, riduttori di flusso, rubinetteria a risparmio, ecc...) e delle apparecchiature irrigue dei giardini (sistemi temporizzati, a goccia,..);
- nell'impiego di lavatrici e lavastoviglie ad alta efficienza che riducano il consumo idrico ed energetico;
- nella periodica manutenzione delle reti e delle apparecchiature idrosanitarie;
- nell'utilizzo di acque meteoriche non suscettibili di essere contaminate e di acque reflue recuperate, per usi compatibili e comunque non potabili, attraverso opportuno stoccaggio e apposite reti di distribuzione (irrigazione aree verdi, riuso in cassette di risciacquo, ...)

Al fine di diffondere tali tecniche e i comportamenti finalizzati alla riduzione dei consumi in ambito civile (utilizzare lavatrici e lavastoviglie a pieno carico, fare preferibilmente la doccia invece del bagno, tenere chiuso il rubinetto dell'acqua durante alcune attività quotidiane, lavare frutta e verdura senza ricorrere all'acqua corrente, lavare con parsimonia l'automobile, innaffiare il giardino verso sera) viene auspicata la realizzazione di specifiche campagne di educazione e sensibilizzazione dei cittadini da parte di Provincia ed Enti locali.

Settore produttivo industriale

Obiettivo fondamentale per le attività del settore produttivo industriale è il perseguimento del massimo riciclo e delle risorse idriche, attraverso il contenimento degli usi (soprattutto gli emungimenti dalle falde), anche mediante l'utilizzo di risorse meno pregiate per usi compatibili, e il concorso alla riduzione dell'inquinamento dei corpi idrici.

Tabella 3.3.2.2.a – Misure previste dal PTA per il risparmio idrico nel settore produttivo/industriale

	Misura	Promotore della misura	Attuatore o "bersaglio" della misura	Finalità della misura	Risultati attesi
A	Obbligo della misurazione di tutti i prelievi dalle falde o dalle acque superficiali	Regione, Province	Utenze produttive	Sensibilizzazione all'entità del consumo e possibilità futura di tariffazione degli usi	Ridurre i fabbisogni industriali, a livello regionale e rispetto alle tendenze evolutive attuali, del 10% al 2008 e del 19% al 2015
B	Applicazione di canoni annuali commisurati ai livelli di consumo e, possibilmente, all'efficienza dell'uso dell'acqua nei processi produttivi	Regione, Province	Utenze produttive	Incentivazione economica al risparmio idrico	
C	Incentivazioni, di tipo economico (finanziamenti agevolati, sgravi fiscali, contributi alle spese di ristrutturazione degli impianti, canoni ridotti sui consumi idrici), amministrativo (semplificazione nelle procedure burocratiche di autorizzazione, minore rigidità nei controlli, etc.), o anche di "immagine" (campagne di promozione delle aziende "virtuose"), all'adozione di politiche ambientali e, in particolare, all'implementazione di sistemi di gestione ambientale, quali certificazioni ISO 14000, EMAS, di prodotto	Regione, Province, Autorità d'Ambito, ARPA	Province, Autorità d'Ambito, Gestori servizio idrico, ARPA, associazioni di categoria, altri enti e associazioni	Incentivare le utenze produttive ad adottare politiche ambientali con conseguenti risparmi idrici	
D	Analizzare la fattibilità di realizzare acquedotti industriali o potenziare quelli esistenti, valutando in particolare la possibilità di approvvigionamento con acque superficiali	Autorità d'Ambito	Gestori servizio idrico	Alleviare situazioni locali di stress idrico, ridurre i prelievi dalle falde	

Figura 79 - PTCP Modena 2009 Estratto dal Quadro conoscitivo in relazione al tema acque

Le disposizioni della Variante sottolineano anche l'importanza dell'utilizzo delle cosiddette acque meno pregiate per usi tecnologicamente compatibili, con riferimento al riuso delle acque reflue depurate o al recupero di quelle di pioggia

Le misure obbligatorie e supplementari individuate nella Variante, che incentivano il risparmio idrico, riguardano:

- prescrizioni all'utilizzo di acque meno pregiate per forme d'uso compatibili con l'attività produttiva;
- il contenimento dei lavaggi di attrezzature, piazzali, mezzi, ...
- prescrizioni sulle efficienze di riciclo negli impianti di refrigerazione utilizzati per scopi produttivi
- elaborazione di una relazione sul bilancio idrico locale da parte di titolari di attività che apportino modifiche ai cicli produttivi, comprovi il massimo impegno all'applicazione delle tecnologie di risparmio idrico

la Variante inoltre prevede la realizzazione di campagne di informazione finalizzate al risparmio idrico del settore e, sulla base della caratterizzazione idrica quantitativa effettuata da ARPA ha delimitato aree connotate da deficit idrico e individuato le aree oggetto di fenomeni di subsidenza.

Settore agricolo

Per la corretta applicazione locale delle misure ambientali suggerite dal PTA per il settore agricolo ai fini del conseguimento degli obiettivi di qualità ambientale la Provincia di Modena ha intrapreso un percorso congiunto con i Consorzi di bonifica e gli altri enti interessati.

Di seguito si riportano i temi oggetto delle disposizioni del PTCP, da applicarsi ai fini del perseguimento del risparmio della risorsa e al contenimento del deficit indotto dal DMV.

Il risparmio idrico nel settore agricolo attraverso la selezione delle tecniche irrigue

Le misure adottate declinate sul territorio modenese sono:

- le tecniche irrigue attualmente utilizzate vanno selezionate in funzione del maggior risparmio in rapporto alle esigenze colturali;
- va incentivata la prassi di *forniture idriche oculate* attraverso l'informazione e l'assistenza tecnica agli agricoltori e attraverso un servizio specifico di monitoraggio delle condizioni meteorologiche e dei suoli che consenta una razionale programmazione.

Il risparmio idrico nel settore agricolo attraverso la gestione delle infrastrutture per l'adduzione e la distribuzione

I Consorzi di bonifica e di irrigazione *“concorrono alla realizzazione di azioni di salvaguardia ambientale e di risanamento delle acque, anche al fine della loro utilizzazione irrigua, della rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e della fitodepurazione”*, e, nell'ambito delle competenze loro attribuite, elaborano progetti e interventi sperimentali per l'uso razionale della risorsa idrica e redigono i *Piani di conservazione per il risparmio idrico in agricoltura*.

È prevista la redazione di un *Piano provinciale di conservazione per il risparmio idrico in agricoltura*, con i seguenti obiettivi:

- Coordinare le attività di pianificazione degli interventi per la razionalizzazione dell'uso della risorsa previsti dai Consorzi di Bonifica e di Irrigazione;
- pianificare la razionalizzazione dell'uso della risorsa utilizzata da singoli soggetti concessionari, anche promuovendo, nelle aree approvvigionabili ad opera dei Consorzi di bonifica e di irrigazione, il passaggio dagli emungimenti attuali a prelievi dalle acque superficiali consortili;
- promuovere, nelle aree approvvigionabili ad opera dei Consorzi di bonifica e di irrigazione il passaggio dagli emungimenti attuali a prelievi dalle acque superficiali consortili;
- promuovere la realizzazione di invasi aziendali o interaziendali a basso impatto ambientale, sistemi di microbacini per la raccolta delle acque meteoriche, ecc.;
- promuovere il miglioramento della funzionalità di utilizzo dei sistemi acquedottistici ad usi plurimi, nonché il relativo potenziamento infrastrutturale.

Il piano deve contenere anche il “Programma di realizzazione d’invasi a basso impatto ambientale”, programma attuativo della Variante al PTCP in attuazione del PTA che ha lo scopo di individuare i Bacini a Basso Impatto Ambientale.

Consorzio della Bonifica Burana

La maggior parte del territorio modenese ricade all’interno del comprensorio gestito dal Consorzio della Bonifica Burana.

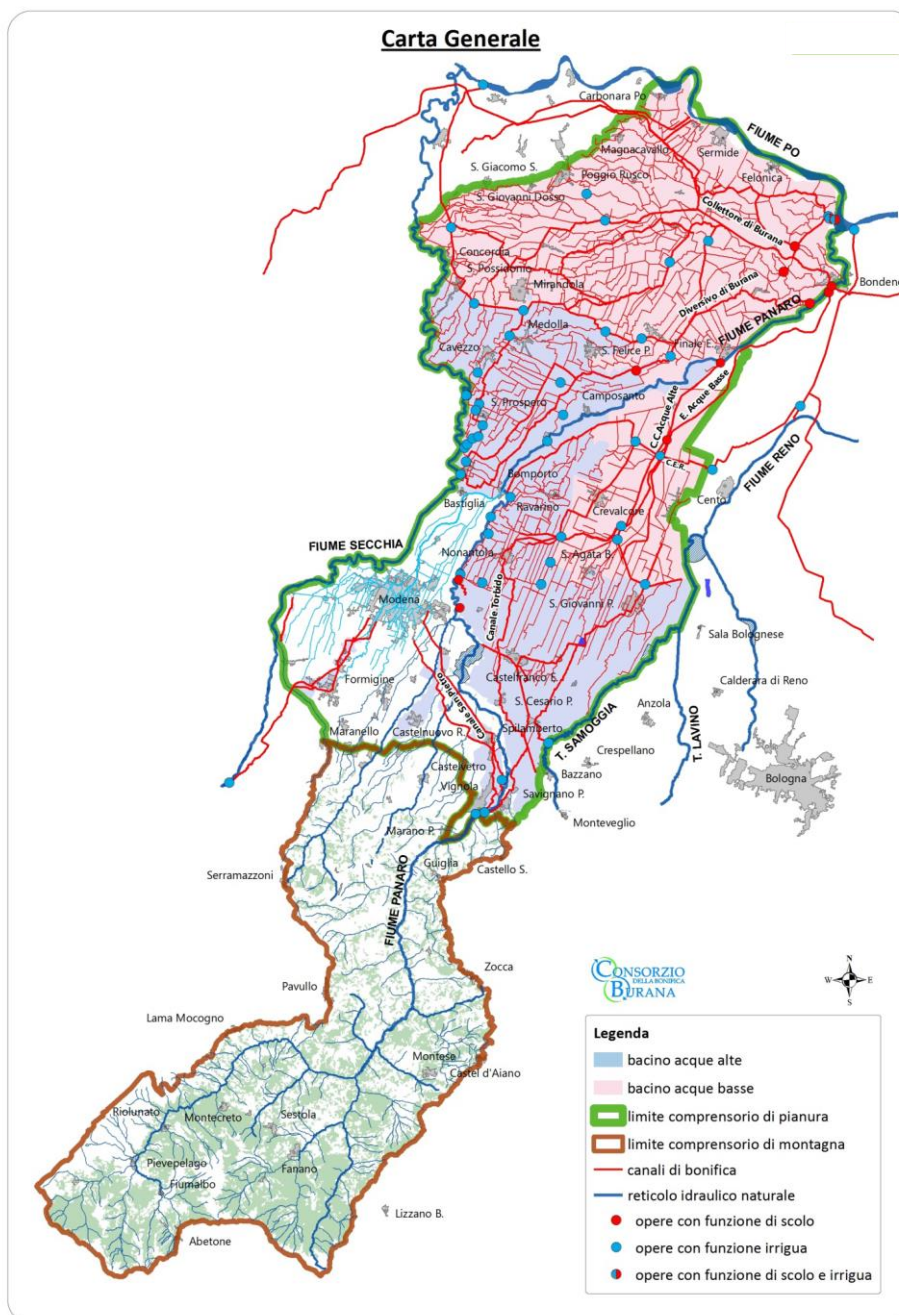


Figura 80 -Carta del comprensorio del Consorzio della Bonifica Burana <https://www.consorzioburana.it/>

L’area interessata è costituita dal bacino montano del Fiume Panaro, dall’area di pianura compresa tra la Fossa di Spezzano, il Fiume Secchia ed il Fiume Panaro e dalle aree dei Comuni di Nonantola e Ravarino in Destra Panaro e l’area derivante dalla scissione del Consorzio Reno Palata, compresa tra il Fiume Panaro ed il Torrente Samoggia.

Il Consorzio di Bonifica suddivide il territorio in quattro aree:

- zona montana
- alta pianura
- bassa pianura
- ex Palata-Reno

Il Consorzio nel 2019 ha approvato un "Regolamento per il servizio di approvvigionamento idrico" che disciplina la distribuzione e l'uso delle risorse idriche pubbliche in gestione, nei territori serviti da sistemi consortili di approvvigionamento irriguo, a gravità ed in pressione, a fini agricoli ed ambientali.

Nell'ottica di una programmazione degli interventi sia dal punto di vista gestionale, per l'ottimizzazione delle risorse disponibili, sia da un punto di vista infrastrutturale per l'adeguamento alle mutate necessità di approvvigionamento in fase irrigua, nel 2018 sono stati sottoscritti due accordi di collaborazione tra l'Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna- Servizio Idro-Meteo-Clima (Arpae Simc) e il Consorzio della Bonifica Burana finalizzati alla sperimentazione ed all'implementazione di servizi di previsione climatica sul territorio comprensoriale di pianura del Burana. In particolare si implementeranno modelli agrometeorologici finalizzati a migliorare la conoscenza degli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi agricoli e sul bilancio idrico delle diverse aree irrigue gestite dal Consorzio.

I due progetti di collaborazione tra Burana ed Arpae Simc sono:

- il Progetto LET (Landsat Evapotranspiration) che consiste nel raccogliere periodicamente nel periodo primaverile-estivo dati da satelliti dotati di strumentazione ottica a bordo per restituire informazioni settimanali o quindicinali (a seconda che si tratti di colture erbacee od arboree) sui terreni agricoli irrigati e il loro grado di imbibimento; in tal modo il Consorzio può concretamente sapere quali parti del territorio comprensoriale necessitano di maggiore risorsa idrica e mediante le opportune manovre idrauliche convogliare le acque derivate dai fiumi Po, Panaro e Secchia verso le suddette zone nonché controllare l'eventuale uso anomalo della risorsa stessa.
- il Progetto CLARA (Climate Forecast enabled knowledge services) nato e sviluppato nell'ambito dei finanziamenti europei Horizon 2020, consente di fornire un servizio agro-climatico finalizzato a migliorare la conoscenza dell'impatto dei cambiamenti climatici sul sistema agricolo e sul bilancio idrico delle diverse aree irrigue gestite dal Consorzio tramite un modello agro-meteorologico evoluto che consente di elaborare e produrre previsioni irrigue stagionali. In tal modo il Consorzio dispone di uno strumento indispensabile per poter programmare la propria attività di prelievo e distribuzione idrica irrigua nelle diverse aree del comprensorio durante il periodo primaverile-estivo.

Inoltre il Consorzio della Bonifica Burana ha realizzato un accordo con il Consorzio di Bonifica di Secondo Grado per il Canale Emiliano-Romagnolo di Bologna al fine di consentire anche ai propri consorziati l'utilizzo di **servizi telematici su internet rivolti all'assistenza irrigua**. I servizi sono i seguenti:

- **IRRINET**. È un Servizio per l'Assistenza Tecnica Irrigua rivolto agli agricoltori e tecnici dell'Emilia-Romagna che fornisce un consiglio irriguo personalizzato espresso in termini di momento e volume d'intervento. L'utente utilizza una mappa della regione per individuare la propria azienda, quindi sulla base di tale scelta il programma individua i dati relativi alla precipitazione e all'evapotraspirazione, forniti dal radar del Servizio Meteorologico Regionale dell'ARPA (ARPA-SMR). Con una semplice immissione di dati, l'utente sceglie la coltura, il tipo di terreno e il tipo di impianto irriguo; queste informazioni si aggiungono ai dati meteorologici precedentemente individuati per essere utilizzati nel modello di calcolo del bilancio idrico. Il consiglio irriguo fornito per ogni singola coltura dal Servizio riporta in tempo reale all'utente le indicazioni su quando e quanto irrigare.
- **TECNIRRI**. Questo Servizio è costituito da un insieme di programmi di calcolo che consentono agli utenti di orientarsi verso l'adozione di impianti irrigui dotati di buone caratteristiche qualitative e di elevata omogeneità di distribuzione. L'utente ha la possibilità di individuare le caratteristiche qualitative e idrauliche dei gocciolatori e degli spruzzatori e il loro numero e posizione, il

dimensionamento delle condotte di testata e delle ali microirrigue nonché il calcolo della pluviometria oraria al fine di ottenere la migliore efficienza dell'acqua.

- **IRRISMS** Il servizio consiste nella possibilità per l'utente di ricevere nel proprio telefono cellulare i consigli irrigui su ogni singola coltura mediante un breve messaggio scritto (SMS). Lo scopo è quello di fornire uno strumento semplice e veloce all'utente, che riceverà direttamente sul proprio telefono cellulare le informazioni, per ogni coltura della propria azienda agricola, su quando e quanto irrigare.

Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale

Per i territori ad ovest del Secchia, la competenza ricade nel Consorzio di Bonifica Emilia Centrale.

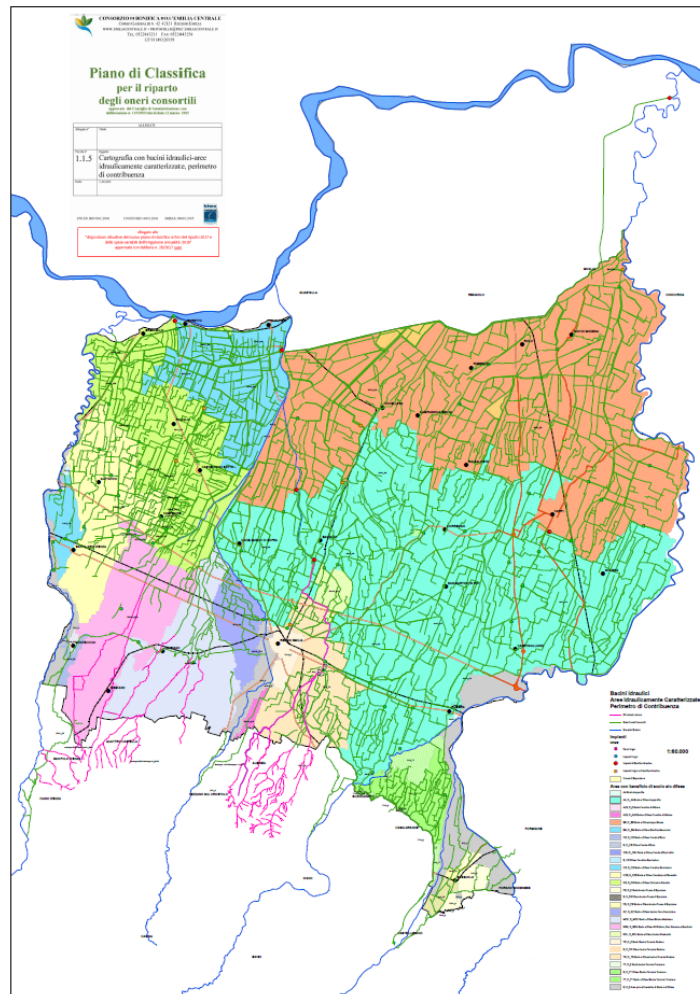


Figura 81 – Consorzio di Bonifica dell'Emilia Centrale” Distretti idrografici”

Nel 2017 il Consorzio ha approvato il Regolamento idrico nel quale enuncia che *“Il Consorzio di bonifica esercita l'attività irrigua e ne disciplina il funzionamento nel rispetto del principio comunitario stabilito dalla Direttiva Quadro Acque n. 60/2000 dello sviluppo sostenibile, nonché della conservazione e valorizzazione del patrimonio idrico, in forma coerente e integrata con le attività di difesa del suolo e con la gestione sostenibile del territorio, nel rispetto del minimo deflusso vitale e dell'equilibrio del bilancio idrico”*.

Si ispira inoltre *“ai principi del risparmio idrico e dell'utilizzo mirato delle risorse non rinnovabili, ed ai criteri di equità, proporzionalità, solidarietà e mutualità che regolano la ripartizione dei costi nel rispetto del principio comunitario del recupero dei costi dei servizi idrici”*.

Le principali fonti di approvvigionamento per l'irrigazione dei territori modenesi sono:

- la derivazione di Boretto dal Fiume Po, con un prelievo medio annuo complessivo di 214.000.000 di mc di acqua, in parte utilizzati dal Consorzio Terre dei Gonzaga in destra Po. Con tali risorse idriche

viene irrigata un'area estesa circa 90.000 ha nelle province di Reggio Emilia, di Modena e, in parte, di Mantova;

- le derivazioni in corrispondenza della Traversa Fluviale S. Michele-Castellarano sul Fiume Secchia con un prelievo medio annuo complessivo di 40.000.000 mc (di cui 7.000.000 mc ceduti al Consorzio Burana); con tali risorse idriche viene irrigato un comprensorio esteso circa 15.000 ha nelle province di Reggio Emilia e Modena.

Per una gestione più efficiente e sostenibile della risorsa anche il Consorzio di Bonifica Emilia Centrale ha realizzato un accordo con il Consorzio di Bonifica di Secondo Grado per il CER di Bologna al fine di consentire anche ai propri consorziati l'utilizzo di IRRINET.

Il comprensorio montano si estende per 178.000 ha e interessa 3 province e 30 comuni. In questo territorio il Consorzio svolge compiti di sorveglianza per l'individuazione di situazioni di dissesto idrogeologico e di bonifica montana, ovvero:

- bonifica dei versanti, che consiste nell'allontanamento dell'acqua superficiale, mediante incanalamento in fossi, e di quella sotterranea, tramite drenaggi, per rimuovere le cause di instabilità dei versanti;
- regimazione idraulica di corsi d'acqua naturali realizzata tramite la costruzione di briglie, difese delle sponde, opere di ingegneria naturalistica,
- consolidamento di scarpate stradali in dissesto grazie alla costruzione di gabbionate in pietrame, terre armate, palificazioni e muri in calcestruzzo,
- ripristino del piano viabile di strade pubbliche minori mediante asfaltatura, ricarica della massicciata stradale e riapertura delle cunette laterali.

Stato idrologico dei fiumi in Emilia-Romagna e divieti di prelievo

Come riportato in precedenza l'approvvigionamento idrico deve garantire il deflusso minimo vitale (DMV) che è la quantità minima di acqua che garantisce la salvaguardia delle caratteristiche fisiche e chimico-fisiche dei corsi d'acqua e dei fiumi, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali.

Con la stagione estiva si ripresenta la diminuzione di disponibilità di acqua nei corsi idrici della regione Emilia-Romagna e ArpaE, ogni settimana, fornisce le informazioni relative allo stato idrologico aggiornato in alcune sezioni significative dei bacini dell'Emilia-Romagna rispetto al deflusso minimo vitale (DMV). Nelle sezioni idrometriche considerate, la corrispondenza tra portate e livelli è data dalle scale di deflusso, tarate e continuamente aggiornate attraverso misure di portata liquida.

Il divieto di prelievo idrico dai corpi idrici superficiali, come previsto negli atti di concessione rilasciati, entra immediatamente in vigore quando lo stato idrologico dei corsi d'acqua è al di sotto del DMV. Tale valore deve essere rispettato a valle del prelievo ed è responsabilità del concessionario attestarne il rispetto.

A titolo esemplificativo la tabella pubblicata settimanalmente da ARPAE sul sito <https://www.arpae.it/> alla pagina "Stato idrologico dei fiumi in Emilia-Romagna e divieti di prelievo, anno 2020".

VALUTAZIONE STATO IDROLOGICO ATTUALE RISPETTO AL DMV IN ALCUNE SEZIONI SIGNIFICATIVE DEI BACINI DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA							
Bacino	Corso d'acqua	Teleidrometro	DMV estivo DGR_2067/15		Stato Attuale 03/09/2020	Tendenza	Note
			Q [m3/s]	h (m.s.z.i)	h (m.s.z.i)		
Tidone	Tidone	Rottofreno	0.22	0.05	-0.02	↓	Alveo asciutto
Trebbia	Trebbia	Rivergaro	1.73	-0.42	-0.34	↓	
Arda	Arda	Fiorenzuola	1.37	0.76	<<		Tele su sassi
Chiavenna	Chiavenna	Saliceto	0.18	0.74	0.79	↑	
Stirone	Stirone	Castellina di Soragna	0.17	0.53	0.57	↑	
Taro	Taro	S Secondo	1.55	1.32	1.57	↓	
Parma	Parma	Ponte Verdi	1.20	0.24	0.22	↓	
Parma	Parma	Colorno	0.88	0.39	0.66	↑	
Parma	Baganza	Marzolaro	0.27	0.51	0.61	↔	
Crostolo	Crostolo	Cadelbosco	0.17	0.97	1.21	↑	
Enza	Enza	Vetto	0.80	0.25	0.40	↑	
Secchia	Tresinaro	Ca De Caroli	0.20	0.42	0.46	↑	
Secchia	Secchia	Lugo	1.77	0.12	0.19	↑	
Secchia	Secchia	Ponte Veggia	1.54	10.44	10.55	↑	
Panaro	Panaro	Ponte Samone	1.22	-0.97	-0.86	↑	
Reno	Reno	Casalecchio tiro a volo	1.33	-0.66	-0.68	↑	
Reno	Samoggia	Forcelli	0.20	6.28	6.26	↑	
Reno	Savena	Loiano	0.17	0.13	0.10	↔	
Reno	Idice	Castenaso	0.34	5.67	5.65	↓	
Reno	Sillaro	Sesto Imolese	0.14	7.06	7.05	↑	
Reno	Sillaro	Castel San Pietro	0.11	0.24	0.20	↑	
Reno	Santerno	Imola	0.57	0.22	0.24	↔	
Reno	Santerno	Borgo Tossignano	0.55	0.05	0.06	↑	
Reno	Senio	Castel Bolognese	0.32	-0.27	-0.26	↑	
Romagnoli	Lamone	Reda	0.41	0.60	0.58	↑	
Romagnoli	Montone	Forlì	0.34	0.19	0.18	↓	
Romagnoli	Montone	Castrocaro	0.28	0.09	<<		Tele su sassi
Romagnoli	Ronco	Coccolia	0.51	0.41	0.39	↑	
Romagnoli	Rabbi	Predappio	0.23	0.21	<<		Lavori in alveo
Romagnoli	Savio	S. Carlo	0.62	0.36	0.44	↓	
Romagnoli	Uso	Santarcangelo di Romagna	0.11	0.24	0.11	↑	
Romagnoli	Conca	Morciano di Romagna	0.10	0.03	0.02	↓	

(1) Scala in corso di aggiornamento; (2) Anomalie altimetriche; (3) Alveo modificato;

DMV		
sotto il DMV	DMV	sopra il DMV
<< - dato mancante		

TENDENZA		
↑ - Crescente	↔ - Stabile	↓ - Decrescente
<< - dato mancante		

3. ALTRI ELEMENTI DEL TERRITORIO

3.1 Dissesto idrogeologico

Le frane sono fenomeni estremamente diffusi in Italia, considerato anche che il 75% del territorio nazionale è di tipo montano o collinare. Delle 700.000 frane contenute nelle banche dati dei paesi europei (JRC, 2012), oltre 500.000 interessano il territorio italiano.

Sono circa un centinaio l'anno gli eventi principali di frana che causano danni prevalentemente alla rete stradale e ferroviaria. Nel periodo 2010-2014 le provincie più colpite da eventi franosi principali sono state Genova, Messina, La Spezia, Salerno e Bolzano.

ANNO	N° EVENTI	VITTIME
2010	88	17
2011	70	18
2014	85	5
2013	112	1
2014	211	14
2015	Oltre 200	/

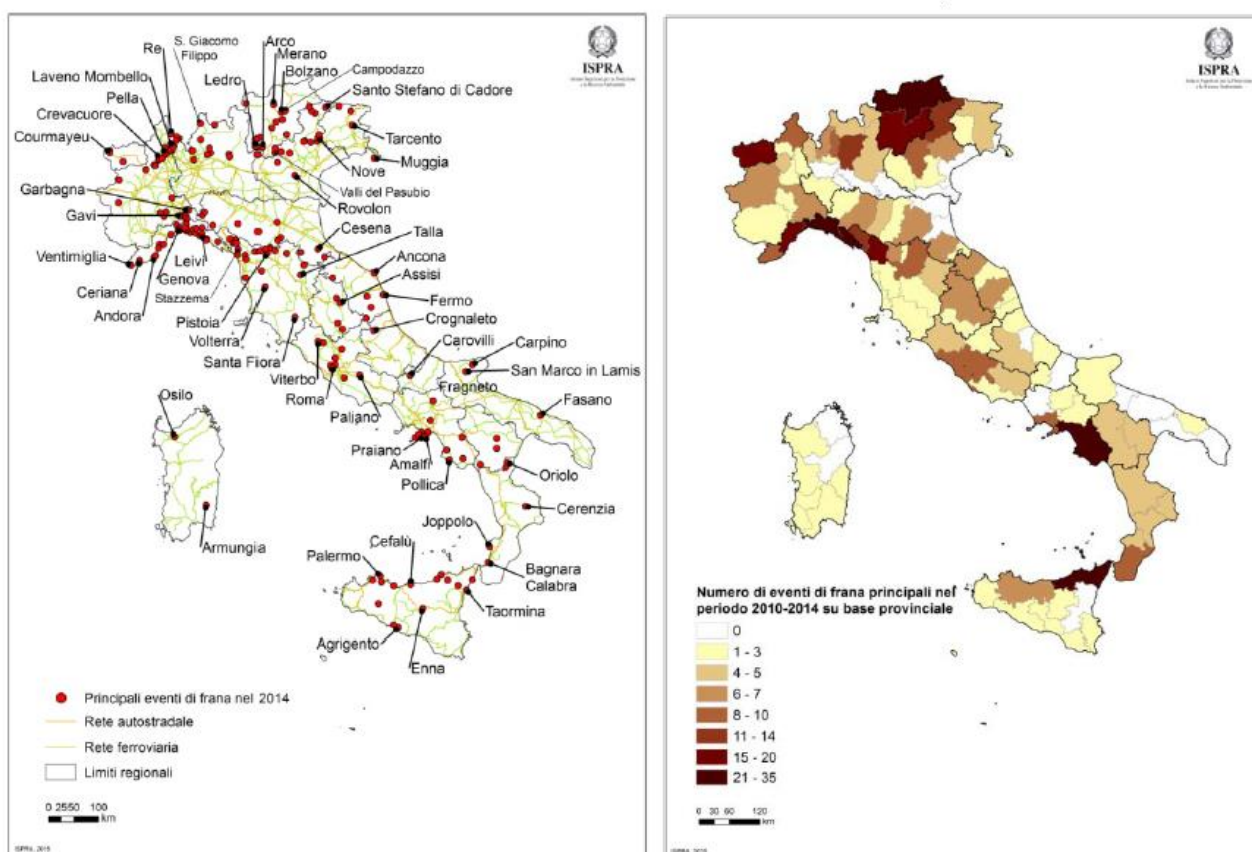


Figura 82 a) Eventi franosi principali nel 2014; b) Eventi franosi principali per provincia (ISPRA, 2015)

La popolazione italiana coinvolta dal rischio frane ricadente nello scenario di pericolosità franosa molto elevata (P4) è pari a 482.956 abitanti, nello scenario di pericolosità elevata (P3) è di 741.045 abitanti, nello scenario a media pericolosità (P2) 1.577.533 e nello scenario di pericolosità moderata (P1) è di 2.128.278 abitanti, mentre nello scenario di attenzione 694.570. Di seguito la rappresentazione cartografica della "pericolosità di frana" e della "Popolazione a rischio".

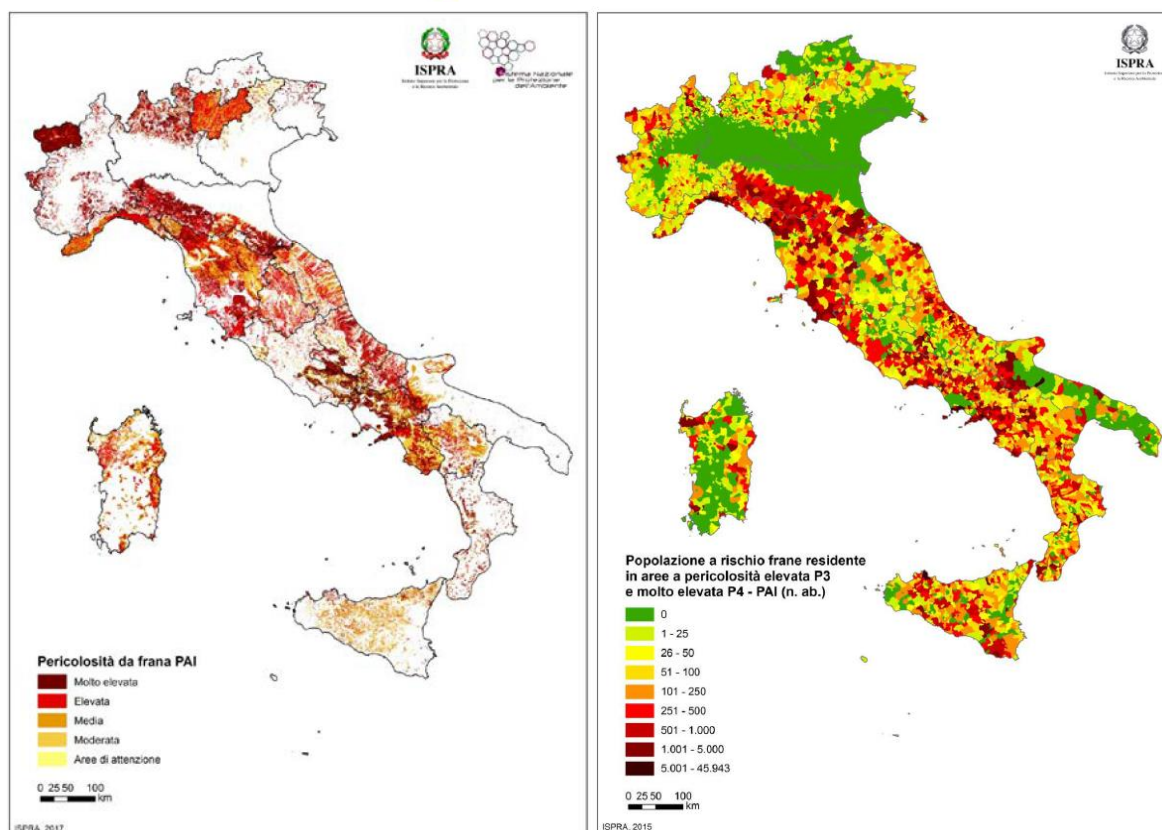


Figura 83 – a) Pericolosità di frana; B) Popolazione a rischio [ISPRA]

Se si osserva il territorio nazionale, le Regioni che riportano più “pericolosità di frana” a livelli “elevato “ e “molto elevato” risultano essere la Val d’Aosta, la Campania, il Molise, l’Abruzzo, la Toscana, l’Emilia-Romagna, la Liguria e il Trentino-Alto Adige. Tutte le Regioni hanno però ampie zone almeno in pericolosità “media”. La meno coinvolta è la Regione Puglia, ad eccezione della Provincia di Foggia.

Nell’aggiornamento **ISPRA** del 2017 del Rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia, si affronta assieme al pericolo di frana anche la pericolosità idraulica legata alle alluvioni. I due fenomeni hanno aree di sovrapposizione ma, per le caratteristiche orografiche risultan essere in gran parte complementari.

Sul Geoportale ISPRA (<http://www.geoviewer.isprambiente.it>) sono pubblicate le tavole aggiornate sulla pericolosità da frana PAI e sulla pericolosità idraulica.

All’inizio del capitolo “La Risorsa idrica” sono stati già illustrati i dati generali sulle alluvioni in Italia, ricordiamo solo brevemente che regioni italiane a più alta pericolosità alluvionali sono Emilia-Romagna, Toscana, Veneto, Val d’Aosta, Lombardia e Liguria.

Unendo i rischi alluvione e pericoli franosi la mappa dell’Italia risulta che poche aree della penisola possono essere considerate “sicure”.

In particolare, unendo i dati della pericolosità da frana (dal livello P4 al livello AA) e della pericolosità idraulica (dal livello P3 al livello P1), come riportato nella seguente immagine dell’Italia, risulta che i comuni interessati da aree a pericolosità da frana P3 e P4 (PAI) e/o idraulica P2 sono 7.275 pari al 91,1% dei comuni italiani, praticamente la totalità del paese.

Volendo stringere l’osservazione ai soli livelli di pericolosità da frana P3 e P4 e/o idraulica P2, la superficie coinvolta risulta essere di 50.117 km², pari al 16,6% del territorio nazionale; un dato ancora molto significativo.

Se prendiamo in considerazione il numero di comuni, nove Regioni (Valle D’Aosta, Liguria, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Molise, Basilicata e Calabria) hanno il 100% di comuni interessati da aree a pericolosità da frana P3 e P4 e/o idraulica P2; a queste si aggiungono la Provincia di Trento, l’Abruzzo, il Lazio, il Piemonte, la Campania e la Sicilia con percentuali maggiori del 90%.

Se invece consideriamo la superficie complessiva classificata a pericolosità da frana P3 e P4 e/o idraulica P2, espressa in percentuale rispetto al territorio regionale, la Valle d’Aosta e l’Emilia-Romagna presentano

valori maggiori del 60%, la Toscana, la Campania, e la Provincia di Trento valori compresi tra il 20 e il 30% e sette regioni tra il 10 e il 20% (Molise, Abruzzo, Liguria, Lombardia, Piemonte, Marche e Friuli Venezia Giulia).

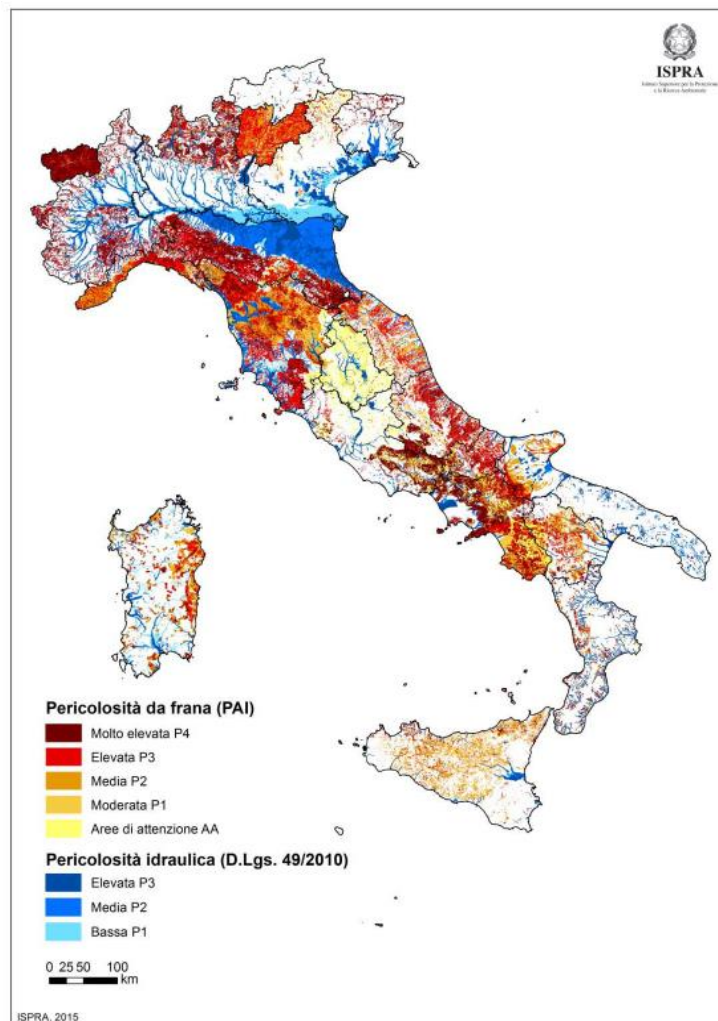


Figura 84 - Pericolosità di frana e Pericolosità idraulica[ISAC]

Per comprendere anche solo parzialmente la complessità nella gestione del territorio, ai dati contenuti in questa rappresentazione cartografica, andrebbero aggiunte le riflessioni legate ai cambiamenti climatici, in particolare al cambiamento osservato nelle precipitazioni.

a. Provincia di Modena

Come descritto nel capitolo relativo al rischio idraulico la Variante generale del PTCP ha assunto i contenuti, riportati nell'Allegato 2, della Variante PTCP di adeguamento in materia di dissesto idrogeologico ai Piani di bacino dei fiumi Po e Reno. Dal catasto regionale il territorio provinciale è interessato da 3873 frane per una estensione di 356 Km², superficie corrispondente al 25,2% della superficie del territorio collinare e montano.

Dissesto da frane totale della Provincia di Modena⁵
(Le percentuali sono calcolate solo sul territorio collinare-montano)

Superficie totale Provincia kmq	2.688
Superficie territorio collinare-montano kmq	1.410
Superficie totale dei dissesti kmq	356
% totale dei dissesti	25,2
Superficie totale frane attive + crollo kmq	56
% frane attive + crollo	4,0
Superficie totale frane quiescenti kmq	224
% frane quiescenti	15,9
Superficie totale scivolamenti in blocchi kmq	14
% scivolamenti in blocchi	1,0
Numero totale dissesti	3.445

Superficie totale depositi di versante kmq	62
% depositi di versante	4,4
Numero totale depositi di versante	428

⁵ dal sito della Regione Emilia Romagna – Servizio Geologico e Sismico dei Suoli
<http://www.regione.emiliaromagna.it/geologia/fracmod.htm#modena>

Chilometri di infrastrutture viarie interessate da dissesto da frane della Provincia di Modena

(* Le percentuali sono calcolate considerando l'intero territorio provinciale;

** Le percentuali sono calcolate considerando il territorio collinare-montano)

	Territorio provinciale	Territorio collinare-montano	Frane attive e frane di crollo			Frane quiescenti e scivolamenti in blocchi		
			km	% *	% **	km	% *	% **
Ferrovia	100,854	53,781	0,000	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0
Autostrade	61,461	24,338	0,000	0,0	0,0	0,000	0,0	0,0
Strade statali	444,899	295,370	2,255	0,5	0,8	39,605	8,9	13,4
Strade provinciali	672,326	463,296	15,311	2,3	3,3	76,597	11,4	16,5
Strade comunali	3.544,122	2.048,934	37,813	1,1	1,8	294,067	8,3	14,3

	Territorio provinciale	Territorio collinare-montano	Totale infrastrutture viarie interessate da dissesti		
Totale infrastrutture (km)	4.823,662	2.885,719	km 465,648	% 9,6 *	% 16,1 **

Figura 85- Tabelle estratte dall'Allegato 2 della Variante Generale al PTCP 2009 – QC in relazione al dissesto

L'aggiornamento della carta Inventario del dissesto regionale (bacino Po e del bacino Reno) ha portato alla elaborazione di 25 cartografie 1:10.000 sul rischio da frana in cui sono state zonizzate le aree potenzialmente instabili e le aree interessate da frane attive e quiescenti.

Sono definite anche le aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato delle quali è stato prodotto un atlante costituito da 29 tavole di dettaglio 1:5.000.

3.2 Subsidenza

a. Regione Emilia-Romagna

La pianura emiliano-romagnola è soggetta ad un fenomeno di subsidenza naturale la cui velocità, variabile a seconda delle zone, è valutata intorno ad alcuni mm/anno. A tale fenomeno, legato a cause geologiche, si è andata affiancando, a partire dagli anni '50 del XX secolo, una subsidenza di origine antropica - determinata soprattutto da eccessivi prelievi di fluidi dal sottosuolo - i cui valori sono, generalmente, molto più elevati rispetto a quelli attribuibili alla subsidenza naturale.

Il fenomeno si è reso manifesto con danni al patrimonio artistico-monumentale, perdita di efficienza delle infrastrutture idrauliche, erosione accelerata della fascia di battigia e aumento della propensione all'essondabilità sia dei territori costieri che interni.

Individuate le cause, sono seguite diverse azioni, volte sia alla rimozione delle cause stesse, sia al controllo dell'evoluzione geometrica del fenomeno. In quest'ultima direzione, diversi enti si sono mossi istituendo e misurando reti di monitoraggio della subsidenza, in ambiti territoriali più o meno limitati, laddove il fenomeno si era manifestato con maggiore evidenza. Tali iniziative, ancorché utili a livello locale, se osservate in un contesto regionale, rivelano sovrapposizioni, disomogeneità e lacune che rendono estremamente difficoltosa la definizione di un quadro conoscitivo omogeneo dei movimenti verticali del suolo.

Al fine di superare tali difficoltà Arpa, su incarico della Regione e in collaborazione con il Dicam (Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e dei materiali) della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bologna, ha progettato e istituito nel 1997-98 una rete regionale di monitoraggio della subsidenza.

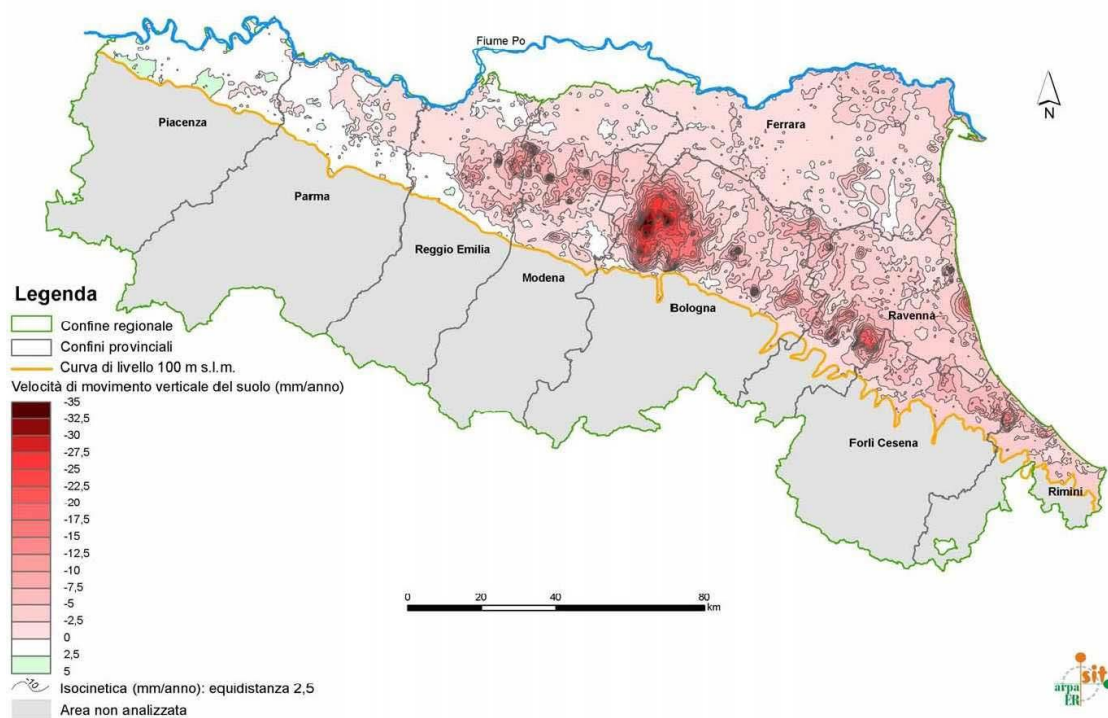


Figura 86- Velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011 (ARPAE Emilia-Romagna)¹

Nel corso del 2011-12 Arpa su incarico della Regione, Servizio Tutela e Risanamento Risorsa Acqua e in collaborazione con il Dicam ha realizzato il progetto "Rilievo della subsidenza nella pianura emiliano-romagnola" con l'obiettivo di aggiornare le conoscenze sui movimenti verticali del suolo rispetto al

¹ Cartografia realizzata sulla base di analisi interferometrica radar effettuata da T.R.E. - Tele-rilevamento Europa mediante la tecnica SqueeSARTM, algoritmo PSInSARTM di seconda generazione.

precedente rilievo effettuato nel 2006. L'aggiornamento è stato effettuato utilizzando il metodo dell'analisi interferometrica di dati radar satellitari supportato dall'elaborazione di 17 stazioni permanenti GPS. Rispetto alla precedente cartografia, si è potuto contare su un numero di punti di misura più che doppio (315.371 contro i precedenti 142.000 punti), ciò ha determinato un'informazione più capillare e diffusa che si è voluto meglio rappresentare tramite isolinee con passo 2.5 mm/anno, anziché 5 mm/anno come nella precedente cartografia relativa al periodo 2002-2006.

Dall'esame degli elaborati prodotti si evince che la gran parte del territorio di pianura della regione non presenta nel periodo 2006-11 variazioni di tendenza rispetto al periodo 2002-06; circa un terzo della superficie evidenzia una riduzione della subsidenza e appena il 3% un incremento, presente in particolare nel Modenese, Bolognese, Ravennate e Forlivese.

Nell'aprile 2018 è stata pubblicata la Relazione finale "Rilievo della subsidenza della pianura emiliano-romagnola", redatta da ARPAE per conto della Regione Emilia-Romagna Assessorato alla difesa del suolo e della costa, protezione civile e politiche ambientali e della montagna. L'elaborazione ha permesso di aggiornare i dati al 2016 fotografando la situazione nel quinquennio 2011-2016.

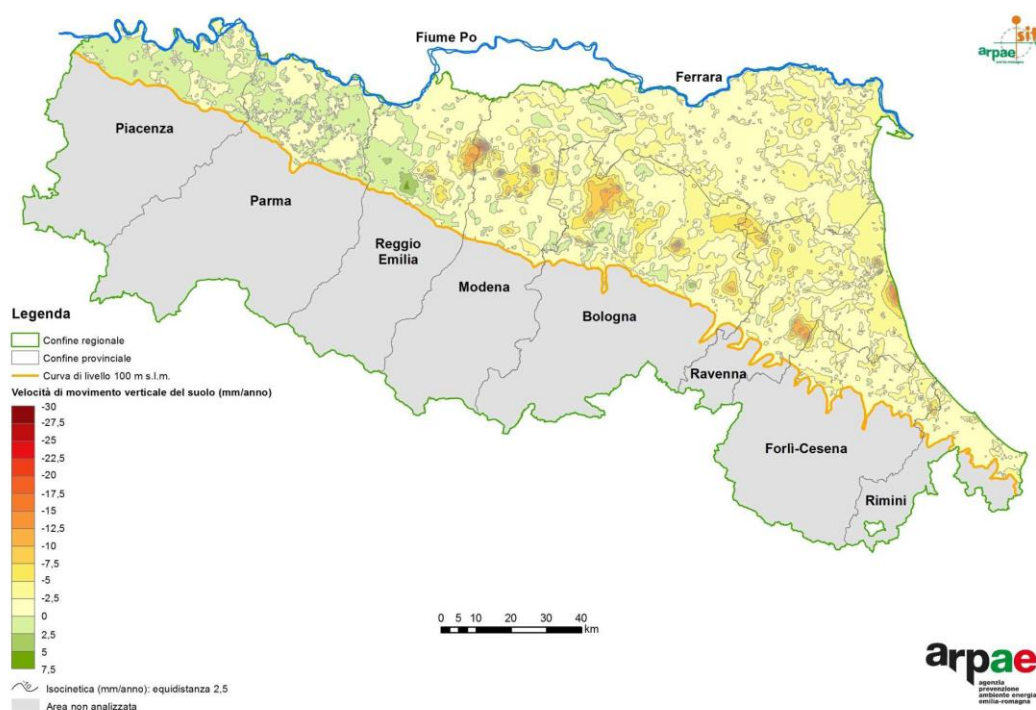


Figura 87 - Velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2011-2016 (ARPAE Emilia-Romagna)

Come si può notare dalla cartografia riportata, si può notare che in quest'ultimo periodo si osserva un lieve sollevamento del terreno (0-2,5 mm/a) nelle pianure piacentina, parmense e in gran parte della reggiana. Su Reggio Emilia si rilevano dei picchi fino a 7,5 mm/a.

Nel resto della pianura si rileva invece un abbassamento del terreno. Si riscontrano picchi di oltre 12,5 mm/a per aree diffuse in quattro zone: Correggio-Carpi, Argelato – Anzola, Castenaso e in un'area della costa ravennate.

Questo aggiornamento dei dati ha permesso di sviluppare un'altra elaborazione che mette in confronto i due periodi, evidenziando gli elementi di maggior criticità.

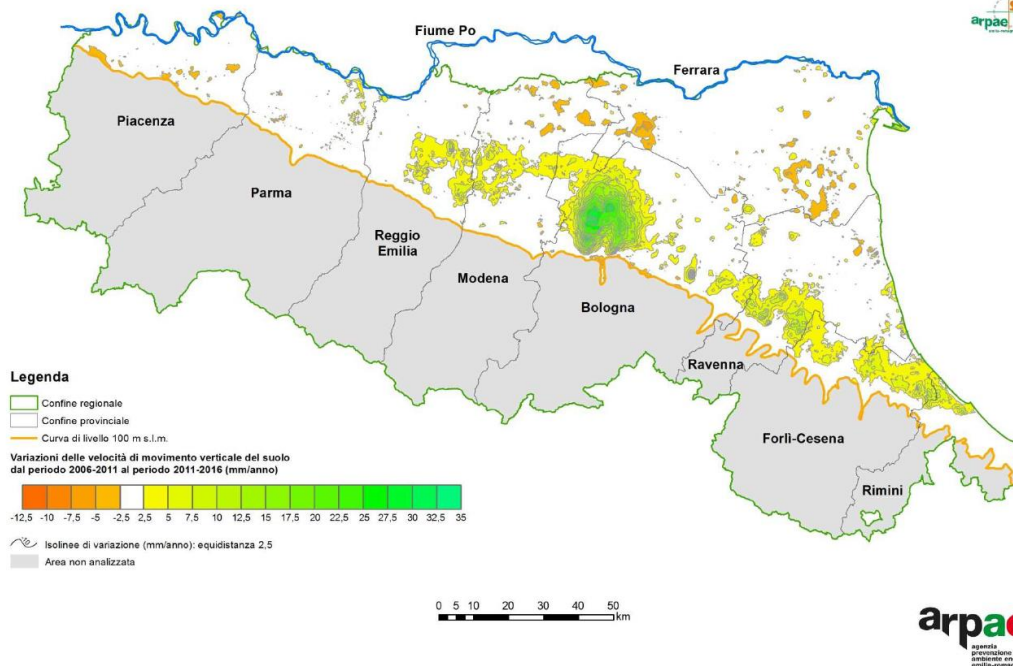


Figura 88 - Carta variazioni delle velocità di movimento verticale del suolo fra il periodo 2006-11 e il periodo 2011-16

Dalla cartografia sopra riportata si osserva che, a parte alcune aree sparse in cui si anno delle accelerazioni di sollevamento attorno ai 10 mm/a, concentrate maggiormente nel piacentino, nell'alto modenese e nel ferrarese, si riscontra un incremento nell'abbassamento del terreno di circa 5 mm/a, nelle aree di media pianura in una fascia parallela alla linea collinare fra il reggino e il riminese. Si osserva che i picchi maggiori si hanno in prossimità dei capoluoghi e delle principali città sulla via Emilia, ma il fenomeno è particolarmente grave nell'area del bolognese nella zona nord-ovest con picchi di un incremento di 25 mm/a.

b. Provincia di Modena

Il fenomeno in provincia di Modena, presenta abbassamenti compresi tra 5 e 10 mm/anno con alcuni picchi localizzati in prossimità di Carpi e di Soliera con massimi intorno a 30 mm/anno, e una seconda zona fra Bomporto e Ravarino con massimi rispettivamente di oltre 20 mm/anno e di oltre 10 mm/anno.

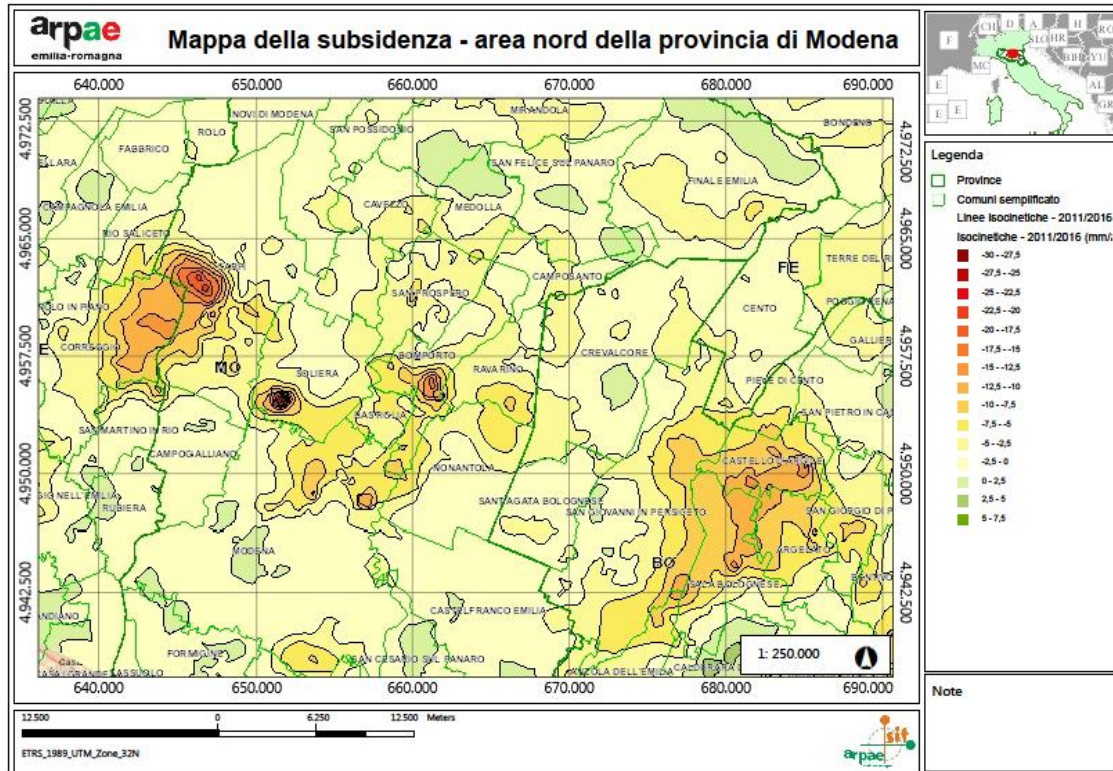


Figura 89 - Carta prodotta dall'interrogazione del portale ARPAE sulle linee isocinetiche periodo 2011-2016

3.1 Specie aliene

L'arrivo e l'insediamento di nuove specie sul territorio nazionale dipende da molti fattori: alcuni naturali, molti altri antropici.

I fattori antropici sono di varia natura: dal commercio al cambiamento climatico indotto dall'attività umana. Gli scambi commerciali internazionali e in particolare intercontinentali, con mezzi sempre più veloci, permettono all'organismo vivente che "accompagna" la merce di sopravvivere sempre più durante il viaggio avendo così la possibilità, se ne ha le condizioni, di insediarsi nel nuovo territorio. I cambiamenti climatici permettono alle specie di espandere il loro areale, raggiungendo così zone prima ritenute inospitali; consentono inoltre a specie introdotte erroneamente di insediarsi perché il clima che trovano non è più inospitale.

Non è facile definire quindi quanto sia responsabilità dei cambiamenti climatici dell'insediamento di nuove specie ed ogni episodio rappresenta un caso a parte. Il fenomeno è però ampiamente documentato e la relazione è riscontrata.

In Italia le specie aliene sono più di 3.000, di cui circa il 15% invasive, con un aumento del 96% negli ultimi 30 anni. Le specie aliene invasive minacciano l'esistenza di moltissime specie ed ecosistemi autoctoni e, al pari della distruzione degli habitat, hanno un impatto sociale ed economico stimato in diverse decine di miliardi di euro ogni anno nella sola Unione europea. Per rispondere a questa grave e crescente minaccia è stato adottato il Regolamento Europeo n. 1143/2014 "recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive" (fonte ISPRA).

L'ultimo aggiornamento dell'elenco delle specie esotiche (aliene) invasive di rilevanza unionale (regolamento di esecuzione (UE) 2019/1262 della Commissione Europea) definisce i divieti di utilizzo, vendita e movimentazione di ulteriori 17 specie. Si tratta di tredici **specie vegetali**, *Acacia saligna*, *Ailanthus altissima*, *Andropogon virginicus*, *Cardiospermum grandiflorum*, *Cortaderia jubata*, *Ehrharta calycina*, *Gymnocoronis spilanthoides*, *Humulus scandens*, *Lygodium japonicum*, *Lespedeza cuneate*, *Prosopis juliflora*, *Salvinia molesta* e *Triadica sebifera*; un **uccello** (*Acridotheres tristis*); un **invertebrato** (*Arthurdendyus triangulatus*); e due **pesci** (*Lepomis gibbosus* e *Plotosus lineatus*).

Complessivamente le specie invasive di rilevanza unionale salgono a 66, 30 animali e 36 vegetali.

Di seguito si riporta l'elenco delle specie segnalate dall'Unione Europea e pubblicato sul sito della Regione Emilia-Romagna



LISTA UFFICIALE DELLE SPECIE ESOTICHE INVASIVE DI RILEVANZA UNIONALE

(aggiornamento al 5 febbraio 2020)

Rif. normativi: Reg. UE 1143/2014 - Reg. di esecuzione (UE) 2016/1141 - Reg. di esecuzione (UE) 2017/1263 - Reg. di esecuzione (UE) 2019/1262

Nome scientifico (in ordine alfabetico)	Nome comune	Nome inglese	Regno	Classe	Ordine	Famiglia	Data ufficiale inclusione elenco	Entrata in vigore
<i>Acacia saligna</i> (<i>Acacia cyanophylla</i>)	Acacia saligna/Mimosa a foglie strette	Blue Leaved Wattle	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Acridotheres tristis</i>	Maina comune	Common myna	Animalia	Aves	Passeriformes	Sturnidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Tree of Heaven	Plantae	Magnoliopsida	Sapindales	Simaroubaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Oca egiziana	Egyptian goose	Animalia	Aves	Anseriformes	Anatidae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Erba degli alligatori	Alligator weed	Plantae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Andropogon virginicus</i>	Erba barba	Broomsedge bluestem	Plantae	Magnoliopsida	Poales	Poaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Arthurdendyus triangulatus</i>	Verme piatto della Nuova Zelanda	Australian flatworm	Animalia	Rhabditophora	Tricladida	Geoplanidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Asclepias syriaca</i>	Pianta dei pappagalli	Common milkweed	Plantae	Magnoliopsida	Gentianales	Asclepiadaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Baccharis halimifolia</i>	Baccharis a foglie di alimio	Eastern baccharis	Plantae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	14-lug-16	3 August 2016

<i>Cabomba caroliniana</i>	Cabomba Caroliniana	Carolina fanwort	Plantae	Magnoliopsida	Nymphaeales	Cabombaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Callosciurus erythraeus</i>	Scoiattolo di Pallas	Pallas's squirrel	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Cardiospermo a fiori grandi	Balloon vine	Plantae	Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Cortaderia jubata</i>	Cortaderia a fiori rosa	Purple pampas grass	Plantae	Magnoliopsida	Poales	Poaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Corvus splendens</i>	Corvo indiano delle case	Indian house crow	Animalia	Aves	Passeriformes	Corvidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Ehrharta calycina</i>	Erba di Ehrhart	Perennial veldtgrass	Plantae	Magnoliopsida	Poales	Poaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Eichhornia crassipes</i>	Giacinto d'acqua	Water hyacinth	Plantae	Magnoliopsida	Liliales	Pontederiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Elodea nuttallii</i>	Peste d'acqua di Nuttall	Nuttall's waterweed	Plantae	Magnoliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Eriocheir sinensis</i>	Granchio cinese	Chinese mitten crab	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Varunidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Gunnera tinctoria</i>	Rabarbaro gigante	Chilean rhubarb	Plantae	Magnoliopsida	Haloragales	Gunneraceae	13-lug-17	15 August 2019
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	Palla di neve	Senegal tea	Plantae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	25-lug-19	2 August 2017
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Panace di mantegazza	Giant hogweed	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Heracleum persicum</i>	Panace della persia	Persian hogweed	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	Panace di Sosnowsky	Sosnowsky's hogweed	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Herpestes javanicus</i>	Mangusta indiana	Small Asian mongoose	Animalia	Mammalia	Carnivora	Herpestidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Humulus scandens</i>	Luppolo giapponese	Japanese hop	Plantae	Magnoliopsida	Rosales	Cannabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Soldinella reniforme	Floating pennywort	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Impatiens glandulifera</i>	Balsamina ghiandolosa	Himalayan balsam	Plantae	Magnoliopsida	Geraniales	Balsaminaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Lagarosiphon major</i>	Peste d'acqua arcuata	Curly waterweed	Plantae	Magnoliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	Pumpkinseed	Animalia	Actinopterygii	Perciformes	Centrarchidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Lespedeza cuneata (Lespedeza juncea var. sericea)</i>	Lespedeza perenne	Perennial lespedeza	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Lithobates (Rana) catesbeianus</i>	Rana toro	American bullfrog	Animalia	Amphibia	Anura	Ranidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Ludwigia grandiflora</i>	Porracchia a grandi fiori	Water-primrose	Plantae	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Ludwigia peploides</i>	Porracchia plepoide	Floating primrose-willow	Plantae	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	14-lug-16	15 August 2019
<i>Lygodium japonicum</i>	Felce rampicante giapponese	Japanese climbing fern	Plantae	Magnoliopsida	Polypodiales	Lygodiaceae	25-lug-19	3 August 2016
<i>Lysichiton americanus</i>	Lysichiton americano	American skunk cabbage	Plantae	Magnoliopsida	Alismatales	Araceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Microstegium vimineum</i>	Stilgrass giapponese	Japanese stiltgrass	Plantae	Poaceae	Cyperales	Magnoliopsida	13-lug-17	2 August 2017
<i>Muntiacus reevesi</i>	Muntjak della Cina	Muntjac deer	Animalia	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Myocastor coypus</i>	Nutria	Coypu	Animalia	Mammalia	Rodentia	Myocastoridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Millefoglio americano	Parrot's feather	Plantae	Magnoliopsida	Haloragales	Haloragaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Millefoglio	Broadleaf watermilfoil	Plantae	Magnoliopsida	Haloragales	Haloragaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Nasua nasua</i>	Nasua o coati rosso	Coati	Animalia	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Nyctereutes procyonoides</i>	Cane procione	Raccoon dog	Animalia	Mammalia	Carnivora	Canidae	13-lug-17	2 febbraio 2019
<i>Ondatra zibethicus</i>	Topo muschiato	Muskkrat	Animalia	Mammalia	Rodentia	Muridae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Orconectes limosus</i>	Gambero americano	Spiny-cheek crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Orconectes virilis</i>	Gambero virile	Virile crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Gobbo della Giamaica	Ruddy duck	Animalia	Aves	Anseriformes	Anatidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Gambero della California	Signal crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Astacidae	14-lug-16	3 August 2016

<i>Parthenium hysterophorus</i>	Partenio infestante	Whitetop weed	Plantae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Pennisetum setaceum</i>	Penniseto allungato	Crimson fountaingrass	Plantae	Magnoliopsida	Cyperales	Poaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Percottus glenii</i>		Amur sleeper o Chinese sleeper	Animalia	Actinopterygii	Perciformes	Odontobutidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Persicaria perfoliata</i>	Persicaria perfoliata	Asiatic tearthumb	Plantae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Plotosus lineatus</i>	Pesce gatto dei coralli	Striped eel catfish	Animalia	Actinopterygii	Siluriformes	Plotosidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Procambarus clarkii</i>	Gambero rosso della Louisiana	Red swamp crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Procambarus fallax f. virginialis</i>	Gambero marmorato	Marbled crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Procyon lotor</i>	Procione o orsetto lavatore	Raccoon	Animalia	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Prosopis juliflora</i>	Prosopis a fioritura estiva	Prosopis	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	Stone moroko	Animalia	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Pueraria montana var. lobata</i>	Pueraria	Kudzu vine	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Salvinia molesta (Salvinia adnata)</i>	Erba pesce gigante	Giant salvinia	Plantae	Magnoliopsida	Salviniales	Salviniaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Sciurus carolinensis</i>	Scoiattolo grigio	Grey squirrel	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Sciurus niger</i>	Scoiattolo volpe	Fox squirrel	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Tamias sibiricus</i>	Tamias siberiano	Siberian chipmunk	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sacro	Sacred ibis	Animalia	Aves	Ciconiiformes	Threskiornithidae	14-lug-16	3 August 2016

Il D.Lgs. 230/2017 “Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive” stabilisce le misure per l'adeguamento nazionale al Regolamento Europeo n. 1143/2014. Definisce come autorità competente il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e ISPRA quale ente tecnico scientifico di supporto al Ministero per l'applicazione del regolamento.

Deve essere ancora sviluppato tramite decreto attuativo del MATTM, sentiti il Ministero delle politiche agricole e forestali, l'ISPRA e la Conferenza permanente per i rapporti con lo Stato, le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano, l'elenco delle specie esotiche invasive di rilevanza nazionale.

ISPRA coordina il progetto **Life ASAP** - Alien Species Awareness Program, che vede coinvolti in qualità di partner Regione Lazio, Università di Cagliari, Federparchi, Legambiente, Nemo srl, TIC srl, e che è stato cofinanziato, oltre che dall'Unione Europea, anche dal Ministero dell'Ambiente e dai Parchi Nazionali dell'Aspromonte, Appennino Lucano, Arcipelago Toscano e Gran Paradiso.

Obiettivo di Life ASAP è quello di contribuire all'implementazione del recente Regolamento Europeo, aumentando la consapevolezza della società italiana sul problema delle specie aliene e favorendo l'adozione di comportamenti responsabili finalizzati a ridurre il rischio di nuove introduzioni.

A livello nazionale e regionale vi sono molti soggetti che si occupano di monitorare la presenza di specie aliene (Ministero della salute, Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, Università, Centri di ricerca, Uffici regionali fitosanitari, Istituti zooprofilattici, Istituti di biologia animale, AUSI regionali, Associazioni degli agricoltori...) in quanto rappresentano rischi veri per l'ambiente, la salute dell'uomo e l'economia.

Per approfondimenti: <https://www.lifeasap.eu/index.php/it/>; <https://www.specieinvasive.it/index.php/it/>

a. Regione Emilia-Romagna

Da un confronto con le esperienze di alcuni enti che operano sul territorio (in particolare con il Servizio fitosanitario regionale ed il Centro Agricoltura e Ambiente) emerge una lunga lista di “nuovi ospiti” che varia da batteri (*Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* “cancro del kiwi”, *Erwinia amylovora* “colpo di fuoco del pero”, *Candidatus liberibacter solanaceae* rum...), insetti (*Cydalima perspectalis* “Piralide del Bosso”,

Crisicoccus pini “Cocciniglia del pino”, Halyomorpha halys “Cimice asiatica”, D. kuriphilus “vespa cinese del castagno”, Aedes albopictus “zanzara tigre”...), animali di piccole e medi dimensioni (gambero rosso, nutria...) o specie vegetali (Ailanto, Ambrosia, zucchini americana...).

Queste nuove specie creano danni all'agricoltura, all'equilibrio dell'ecologia locale ed anche alla salute dell'uomo. Inoltre per alcune specie è provato che la loro diffusione è favorita dai cambiamenti climatici.

Ad esempio la diffusione della Cimice asiatica, che provoca ingenti danni all'agricoltura (frutticoltura, orticoltura ma anche su grandi coltivazioni come soia e mais), deriva sì dalla globalizzazione degli scambi ma anche dai forti cambiamenti climatici. Un altro esempio può essere costituito dall'Ailanto che è un albero infestante che danneggia l'ecosistema dei boschi impoverendoli e indebolendoli, è una specie termofila, per cui il costante aumento delle temperature ne favorisce l'insediamento e la diffusione. Altro esempio è l'Ambrosia, pianta erbacea che produce un polline altamente allergenico per l'uomo e che allunga ulteriormente la “stagione allergica” in quanto ha fioriture tardive (fine estate).

Uno studio pubblicato dal Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement afferma che la diffusione della specie per un terzo sarà «inarrestabile» perché dovuto alla naturale dispersione dei semi, mentre il resto è attribuibile ai cambiamenti del clima.

Il D.Lgs. 230/17 attribuisce alle Regioni, alle Province Autonome e ai Parchi Nazionali, le competenze riferite alle specie esotiche invasive, in materia di monitoraggio e attuazione degli interventi di eradicazione e delle misure di gestione, nonché di ripristino degli ecosistemi danneggiati.

Come già riportato al momento in Italia non è ancora stato istituito un elenco nazionale delle specie aliene invasive.

La **Regione Emilia-Romagna** attua sul proprio territorio le disposizioni di cui al D.lgs. n. 230/2017 svolgendo, in particolare, le seguenti attività (<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/esotiche-invasive/specie-esotiche-invasive>):

- **condurre il monitoraggio**, con il supporto dell'ISPRA, previsto nell'ambito del sistema di sorveglianza delle specie esotiche invasive e trasmette al Ministero dell'Ambiente i dati e le informazioni raccolte **ogni 12 mesi**;
- comunica al Ministero dell'Ambiente e all'ISPRA il **rilevamento precoce della comparsa** o della ricomparsa sul proprio territorio di esemplari di specie esotiche invasive di rilevanza unionale e nazionale;
- applica, insieme agli **Enti gestori delle aree protette nazionali**, le **misure di eradicazione rapida**, con il supporto dell'ISPRA e, se nel caso, in collaborazione con altre amministrazioni;
- assicura l'**eliminazione completa e permanente** della popolazione di specie esotica invasiva, risparmiando agli esemplari dolore, angoscia o sofferenze evitabili, limitando l'impatto sulle specie non bersaglio, tenendo in considerazione la tutela della salute pubblica e della sanità animale, del patrimonio agro-zootecnico e dell'ambiente;
- applica le **misure di gestione** con il supporto dell'ISPRA, avvalendosi, nel caso, della collaborazione di altre amministrazioni, e informa il Ministero dell'Ambiente dei risultati conseguiti;
- adotta appropriate **misure di ripristino** per favorire la ricostruzione di un ecosistema che è stato degradato, danneggiato o distrutto da esemplari di specie esotiche invasive di rilevanza unionale o nazionale;
- individua le **strutture di detenzione** delle specie esotiche invasive alle quali gli esemplari posseduti da privati cittadini possono essere consegnati;
- attua propri **programmi di educazione e sensibilizzazione**, con particolare riferimento alla possibilità dei proprietari di consegnare a strutture pubbliche o private autorizzate, anche estere, gli animali che non possono essere detenuti.

Per approfondimenti:

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/esotiche-invasive/le-disposizioni-in-sintesi-del-regolamento-europeo-e-del-decreto-attuativo>

<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/parchi-natura2000/sistema-regionale/esotiche-invasive/elenco-delle-specie-esotiche-invasive>