



PROVINCIA
DI RAVENNA



P.I.A.E.

Rapporto Ambientale

Bologna, Dicembre 2021

Il presente documento è stato predisposto dall'ufficio di piano costituito da:
per la Provincia di Ravenna

Dott. Tullio Bagnari, Ing. Valeria Biggio, Arch. Fabio Poggioli

per ARPAE

Dott.ssa Annamaria Benedetti, Dott.ssa Monica Carati, Dott.ssa Rosalia Costantino, Dott.ssa Irene Montanari, Dott.ssa Roberta De Nardo, Ing. Leonardo Palumbo, Dott. Giacomo Zaccanti

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1. Premessa | 5 |
| 2. Riferimenti normativi in materia di VAS | 5 |
| 3. Percorso di VAS: partecipazione, consultazioni e soggetti coinvolti | 7 |
| 4. Quadro conoscitivo diagnostico territoriale ed ambientale | 8 |
| 5. Strategie ed obiettivi di programma | 8 |
| 5.1 Aree estrattive oggetto di pianificazione | 8 |
| 5.2 Scenari di estrazione inerti | 12 |
| 5.3 Obiettivi e azioni del Piano | 13 |
| 6. Analisi di coerenza del piano | 15 |
| 6.1 Analisi di coerenza interna | 15 |
| 6.2 Analisi di coerenza esterna | 17 |
| 7. Valutazione degli effetti ambientali | 27 |
| 7.1 Interazioni potenziali fra cave ed ambiente | 27 |
| 7.1.1 <i>Analisi preliminare degli effetti ambientali del piano</i> | 28 |
| 7.2 Interazioni territoriali fra cave ed elementi sensibili e vulnerabili | 34 |
| 7.2.1 <i>Magnitudo per il fattore n.1 "acque superficiali"</i> | 38 |
| 7.2.2 <i>Magnitudo per il fattore n.2 "acque sotterranee"</i> | 40 |
| 7.2.3 <i>Magnitudo per il fattore n.3 "zone di interesse naturalistico, paesaggistico e ambientale"</i> | 42 |
| 7.2.4 <i>Magnitudo per il fattore n.4 "interferenza con insediamenti civili"</i> | 44 |
| 7.2.5 <i>Magnitudo per il fattore n.5 "ripristino ambientale"</i> | 45 |
| 7.3 Bilancio ambientale | 46 |
| 1.1.1 <i>Acque superficiali: gestione criticità</i> | 47 |
| 1.1.2 <i>Acque sotterranee: gestione criticità</i> | 48 |
| 1.1.3 <i>Interferenza insediamenti civili: gestione criticità</i> | 49 |
| 1.1.4 <i>Ripristino attività estrattive insediamenti civili: gestione criticità</i> | 51 |
| 8. Monitoraggio ambientale del Piano | 53 |
| 8.1 Sistema di indicatori ambientali | 53 |
| 8.2 Matrice di monitoraggio degli effetti ambientali | 55 |
| 8.2.1 <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Alfonsine</i> | 56 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 8.2.2 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Casola Valsenio</i> | 57 |
| 8.2.3 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Cervia</i> | 58 |
| 8.2.4 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Cotignola</i> | 59 |
| 8.2.5 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Faenza</i> | 60 |
| 8.2.6 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Massa Lombarda</i> | 61 |
| 8.2.7 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Ravenna</i> | 62 |
| 8.2.8 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Riolo Terme</i> | 64 |
| 8.2.9 | <i>Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Russi</i> | 65 |
| 9. | ALLEGATI | 65 |

1. PREMESSA

Il Rapporto Ambientale del PIAE della Provincia di Ravenna è lo strumento funzionale all'analisi delle situazioni critiche e alla programmazione degli interventi prioritari con cui la Provincia, in attuazione della normativa vigente, assolve ad una gestione ambientalmente sostenibile del proprio territorio e delle proprie risorse.

Il PIAE della Provincia di Ravenna, che ai sensi dell'art. 3 L.R. 7/2004, assume il valore e gli effetti del Piano comunale delle attività estrattive di tutti i Comuni della Provincia di Ravenna e:

- quantifica su scala comunale le disponibilità residue e i fabbisogni dei diversi materiali oggetto di estrazione per l'intero arco temporale 2021-2031 di validità del piano;
- verifica la compatibilità ambientale delle attività estrattive sulla base delle normative vigenti;
- definisce criteri per la sistemazione finale delle cave.

Nell'ambito della sua redazione sono state svolte le seguenti attività:

- consultazione ai sensi della LR 24/2017;
- verifica dello stato di attuazione del PIAE vigente;
- aggiornamento dello stato di attuazione dei documenti di pianificazione comunali;
- definizione delle disponibilità residue dei siti estrattivi del Piano a fine 2020;
- valutazione dei flussi gestionali di lavorazione dei frantoi che operano a servizio dei siti estrattivi del Piano;
- stima dei fabbisogni provinciali a fine 2031;
- definizione degli obiettivi del nuovo PIAE;
- redazione delle Norme Tecniche di Piano;
- implementazione delle schede monografiche dei siti del Piano.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI IN MATERIA DI VAS

La L.R. 24/2017 "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio", nel rispetto della direttiva 2001/42/CE, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, richiede agli enti di area vasta di considerare gli effetti significativi sull'ambiente e sul territorio che possono derivare dall'attuazione dei propri piani attraverso il processo di Valsat che si sviluppa parallelamente al percorso di pianificazione.

Il presente Rapporto Ambientale di Valsat (RA) individua le principali scelte pianificatorie definite dal PIAE e valuta i relativi effetti sull'ambiente e sul territorio valutandone i potenziali impatti e le eventuali misure di mitigazione e compensazione nel caso non fossero evitabili.

Il RA tiene conto delle caratteristiche ambientali/territoriali e degli obiettivi generali di sviluppo sostenibile definiti dal piano e dalle altre pianificazioni generali e settoriali, in particolare Agenda 2030 e il Patto per il Clima ed il Lavoro della Regione Emilia-Romagna.

La procedura di valutazione ambientale si avvia con la trasmissione ai soggetti competenti in materia ambientale del presente elaborato, corredato del documento programmatico contenente gli obiettivi strategici e le scelte generali di piano redatto dalla Provincia di Ravenna.

Questa prima fase di consultazione è funzionale a definire il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale, affinché siano individuati e valutati adeguatamente gli impatti significativi sull'ambiente che potenzialmente deriveranno dall'attuazione del piano.

La successiva fase di partecipazione e consultazione coinvolgerà le componenti della struttura amministrativa ai diversi livelli, i soggetti sociali e imprenditoriali rilevanti e le collettività locali in merito ai problemi e alle opportunità legati al Piano, di qualità dell'ambiente, per la vita quotidiana e per lo svolgimento delle attività e alle questioni ambientali emergenti per la miglior integrazione possibile degli aspetti ambientali in relazione alle peculiarità e necessità territoriali e di settore.

La presente procedura di VAS include, infine, ai sensi dell'art. 10, comma 3 del D.Lgs. 152/2006 e dell'art. 5 del D.P.R. 357/1997 e s.m.i., lo "Studio di incidenza Preliminare", al fine di impostare la valutazione degli effetti del piano in esame sui siti della rete Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione e delle peculiarità dei medesimi.

Nel presente Rapporto Ambientale preliminare si dà conto delle seguenti passi conoscitivi e valutativi che nel loro insieme fanno parte del processo di VAS:

- quadro conoscitivo diagnostico;
- richiamo degli obiettivi declinati dal PIAE;
- analisi di coerenza 'interna' tra obiettivi e azioni del Piano;
- valutazione circa gli effetti che possono ragionevolmente attendersi dalla attuazione delle misure dirette e indirette previste dal PIAE;
- indicazioni circa le modalità di gestione delle eventuali criticità che dovessero permanere a valle dei criteri di sostenibilità adottati;
- indicazioni di metodo e di contenuto per il monitoraggio del PIAE.

Dopo la fase iniziale di consultazione preliminare dei Soggetti con competenza ambientale e la successiva adozione da parte dell'Amministrazione Provinciale, il Rapporto Ambientale insieme alla Sintesi non tecnica e allo Studio di incidenza, che fanno strutturalmente parte della documentazione di piano, dovranno essere sottoposti alle fasi di consultazione del pubblico, che potranno avanzare osservazioni e proposte di modifica o di integrazione. L'Autorità competente raccoglierà l'insieme di tali pareri e osservazioni e fornirà il proprio "Parere motivato" circa la sostenibilità ambientale degli effetti del PIAE, anche apportando, in collaborazione con l'Autorità proponente, le modifiche che si rendessero necessarie per migliorare le condizioni di sostenibilità della attuazione del Piano. Solo a conclusione di tale fase sarà possibile pervenire alla definitiva approvazione del PIAE.

Si ricorda che la nuova Disciplina Regionale sulla Tutela e l'Uso del Territorio (LR 24/2017) conferma e rafforza il ruolo della Valutazione ambientale nella pianificazione; che è fattore strutturale della formazione del Piano fin dalla sua impostazione e costituisce lo strumento chiave per l'integrazione dei piani di differenti tematiche e diverso livello di governo ai fini della sostenibilità.

3. PERCORSO DI VAS: PARTECIPAZIONE, CONSULTAZIONI E SOGGETTI COINVOLTI

La partecipazione dei cittadini alle politiche pubbliche rappresenta una condizione essenziale per rendere efficaci le azioni di governance.

La promozione di politiche inclusive è, dunque, un primo e significativo elemento per accrescere la fiducia da parte dei cittadini nei confronti delle amministrazioni pubbliche.

Occorre, quindi, il coinvolgimento, nelle diverse fasi del procedimento di VAS del Piano, dei soggetti competenti in materia ambientale, di soggetti competenti per materie che possono influire sulle scelte della pianificazione o ne sono influenzate, del pubblico interessato.

I soggetti istituzionali coinvolti nel processo di VAS del presente piano, ai sensi della normativa vigente, sono elencati nella seguente tabella 1:

Tab. 1: Soggetti istituzionali coinvolti nel processo di VAS

| Autorità Procedente | |
|--|---|
| Denominazione | Provincia di Ravenna: Servizio Territorio Settore Lavori pubblici |
| Attività | Si occupa di: <ul style="list-style-type: none"> - predisporre i documenti di Piano e di VAS; - individuare e consultare, insieme all'autorità competente in materia di VAS, i soggetti competenti in materia ambientale e il pubblico interessato; - trasmettere e mettere a disposizione i documenti; - curare la pubblicazione dei documenti; - collaborare con l'autorità competente per definire i contenuti del rapporto ambientale e revisionare il piano. Tali attività sono svolte in materia di valutazione ambientale con il supporto tecnico scientifico da parte di Arpa ai sensi della L.R. 24/2017. |
| Autorità Competente in materia di VAS | |
| Denominazione | Comitato Urbanistico Regionale Regione Emilia-Romagna |
| Attività | Si occupa di: <ul style="list-style-type: none"> - individuare e consultare, insieme all'autorità procedente, i soggetti competenti in materia ambientale e il pubblico interessato; - raccogliere ed esaminare i pareri e le osservazioni; - valutare la documentazione presentata e le osservazioni ricevute ed esprimere parere motivato, di cui all'art. 46 della L.R. 24/2017. |
| Autorità Competente in materia di VALUTAZIONE DI INCIDENZA AMBIENTALE | |
| Denominazione | Regione Emilia-Romagna: Servizio Aree Protette, Foreste e Sviluppo della Montagna |
| Attività | Si occupa di: esprimere la valutazione di incidenza prevista dalla Direttiva UE "Habitat" 43/92, di cui viene dato atto nell'ambito del Parere motivato di VAS. |

I Soggetti che verranno consultati nell'ambito della procedura sono:

- i Soggetti competenti in materia ambientale (SCA), ossia le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli effetti sull'ambiente dovuti all'attuazione del Piano;
- i soggetti e i settori del pubblico interessati dall'iter decisionale del Piano (consultati nella fase di valutazione).

4. QUADRO CONOSCITIVO DIAGNOSTICO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Per l'analisi del contesto di riferimento è riportata nell'Allegato 1 del presente documento; un quadro diagnostico di riferimento, elaborato, in coerenza con gli strumenti di indirizzo regionali (in particolare PTR e PTCP), seguendo l'approccio trasversale ed integrato richiesto dall'Agenda ONU 2030 e dal Patto per il Lavoro e per il Clima.

Tale quadro ha analizzato i seguenti tematismi ambientali:

- Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio;
- Andamento delle emissioni climalteranti;
- Qualità dell'aria nell'area vasta di Ravenna;
- Biodiversità, aree protette e rete Natura 2000;
- Vulnerabilità e resilienza del territorio;
- Qualità ed utilizzo delle risorse idriche;
- Rifiuti ed economia circolare;
- Patrimonio culturale, paesaggio;
- Popolazione e salute umana;
- Mobilità;
- Rumore.

5. STRATEGIE ED OBIETTIVI DI PROGRAMMA

5.1 AREE ESTRATTIVE OGGETTO DI PIANIFICAZIONE

Al 2020, in Provincia di Ravenna sono presenti complessivamente 20 siti estrattivi, 12 ancora in attività e 8 invece non più attivi e in corso di ripristino ambientale.

Rispetto alla pianificazione precedente la pressione ambientale indotta da questa attività è sensibilmente diminuita in quanto risultano rispetto al PIAE 2006 sono state stralciate le Cave del Senio, ubicate a cavallo dei comuni di Faenza e Riolo Terme, e la cava La Bosca nel comune di Russi.

Da un punto di vista di qualità dei materiali l'attività estrattiva in Provincia di Ravenna coinvolge inerti alluvionali quali sabbia, ghiaia e argilla.

L'estrazione di sabbia e ghiaia è concentrata prevalentemente lungo tutta la fascia costiera in corrispondenza dei depositi marini olocenici nei territori comunali di Ravenna e Cervia e nella fascia pedecollinare, in corrispondenza dei terrazzi fluviali e delle zone di affioramento delle sabbie gialle pleistoceniche nei comuni di Faenza e Castel Bolognese.

I materiali argillosi oggetto di escavazione sono, invece, ubicati nei depositi quaternari di pianura, nonché nelle argille plio pleistoceniche del settore collinare dei comuni di Faenza, Brisighella e Riolo Teme.

Oltre a questi materiali, vengono estratti nella cava Monte Tondo i gessi affioranti nella stretta fascia della Formazione Gessoso Solifera, riconoscibile nei territori comunali di Brisighella, Casola Valsenio e Riolo Terme. Come è stato precisato in premessa, la pianificazione del Polo unico Regionale del Gesso denominato "Cava Monte Tondo" viene demandata alle risultanze di uno studio commissionato dalla Regione Emilia-Romagna, volto alla definizione degli scenari attuabili per il sito stesso.

Nelle tabelle seguenti elenca le cave di sabbia e ghiaia e quelle di argilla presenti sul territorio provinciale, riportando lo stato di attività, oltre che le potenzialità delle stesse (capacità residua al 2020, area da scavare).

Tab. 2 Pianificazione delle attività estrattive di sabbia e/o ghiaia nella provincia di Ravenna

| Comune | Cava | Stato | Materiale | Residuo 2020 m ³ | Volumi acquisibili con meccanismi di trasferimento al 2031 m ³ | Area totale ha | Area in escavazione ha | Area in ricomposizione ambientale ha | Area ancora da scavare ha |
|-----------------------------|-----------------|-------|--------------------------|--------------------------------|--|----------------------|------------------------------|---|------------------------------------|
| CASOLA VALSENIO | RAGGI DI SOPRA | A | sabbia | 277.353 | 0 | 6.76 | 5.47 | 0 | 1.29 |
| CERVIA | ADRIATICA | NA | sabbia | 160.254 | 0 | 62.74 | 0 | 62.74 | 0 |
| CERVIA | VILLA RAGAZZENA | NA | sabbia e/o ghiaia | 350.000 | 0 | 10.98 | 0 | 0 | 10.98 |
| FAENZA | CROCETTA | NA | sabbia e/o ghiaia | 150.958 | 0 | 10.32 | 0 | 7.44 | 2.88 |
| FAENZA | ZANNONA | A | sabbia e/o ghiaia | 524.732 | 0 | 15.43 | 2.49 | 9.86 | 3.07 |
| RAVENNA | LA BOSCA | A | sabbia | 340.459 | 0 | 50.17 | 17.76 | 32.41 | 0 |
| RAVENNA | CA' BIANCA | A | sabbia | 193.429 | 331.571 | 38,45 | 31.20 | 0 | 7.26 |
| RAVENNA | MORINA | A | sabbia | 645.361 | 0 | 30.35 | 30.35 | 0 | 0 |
| RAVENNA | STAZZONA | NA | sabbia | 38.951 | 0 | 21.02 | 0 | 21.02 | 0 |
| RAVENNA | LA VIGNA | NA | sabbia | 410.880 | 0 | 16.83 | 0 | 16.83 | 0 |
| RAVENNA | CAVALLINA | A | sabbia e/o ghiaia | 605.058 | 0 | 26.16 | 15.47 | 0 | 10.69 |
| RAVENNA | MANZONA | A | sabbia e/o ghiaia | 422.324 | 0 | 59.83 | 51.43 | 0 | 8.40 |
| RAVENNA | STANDIANA | A | sabbia e/o ghiaia | 13.338 | 846.662 | 64.75 | 67.88 | 0 | 2.87 |
| RAVENNA | LE BASSE | NA | sabbia e/o ghiaia | 1.000.000 | 0 | 12.50 | 0 | 0 | 12.50 |
| Provincia di Ravenna | | | sabbia e/o ghiaia | 5.133.097 | 1.178.233 | 432.29 | 222.05 | 150.30 | 59.94 |

A: cava attiva;

NA: cava non attiva.

Tab. 3 Pianificazione delle attività estrattive di argilla nella provincia di Ravenna

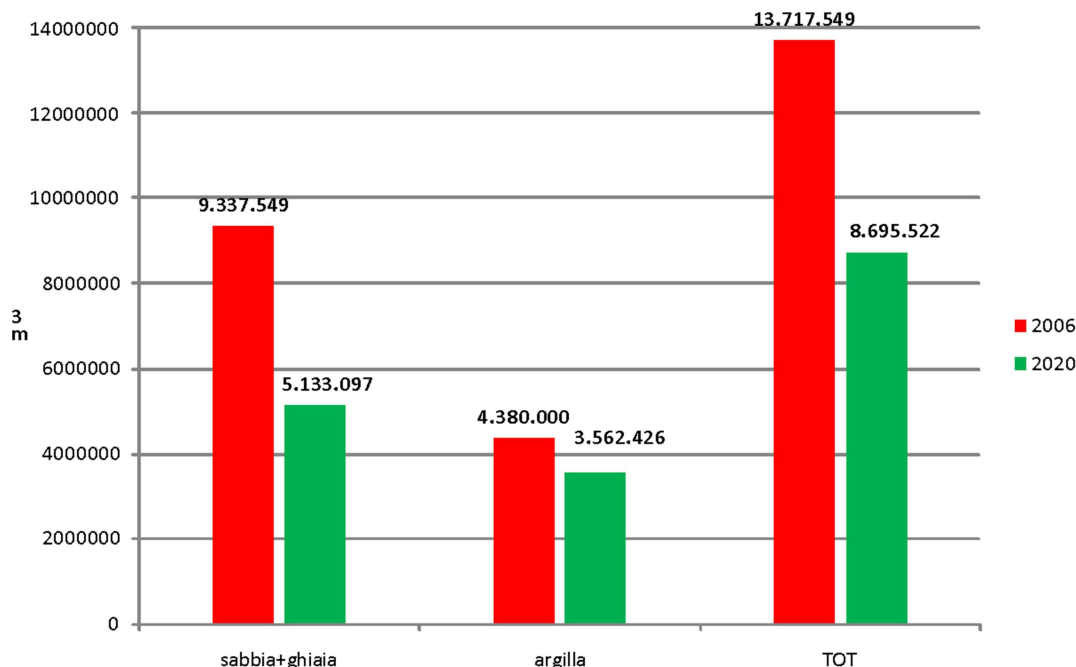
| Comune | Cava | Stato | Materiale | Residuo 2020 m ³ | Volumi acquisibili con meccanismi di trasferimento al 2031 m ³ | Area totale ha | Area in escavazione ha | Area in ricomposizione ambientale ha | Area ancora da scavare ha |
|-----------------------------|----------------------|-------|----------------|--------------------------------|--|----------------------|------------------------------|---|---------------------------------------|
| ALFONSINE | MOLINO DI FILO | A | Argilla | 2.381.068 | 0 | 243.46 | 0 | 0 | 243.46 |
| COTIGNOLA | FORNACE di COTIGNOLA | A | Argilla | 492.717 | 0 | 11.85 | 3.17 | 0 | 8.68 |
| MASSA LOMBARDA | SERRAIOLI | NA | Argilla | 301.892 | 0 | 79.18 | 0 | 79.18 | 0 |
| RIOLO TERME | ARZELLA | A | Argilla | 195.250 | 0 | 17.44 | 11.61 | 3.65 | 2.18 |
| RUSSI | CA' BABINI | NA | Argilla | 191.500 | 0 | 43.21 | 0 | 43.21 | 0 |
| Provincia di Ravenna | | | Argilla | 3.562.426 | 0 | 395.14 | 14.78 | 126.04 | 254.32 |

A: cava attiva;

NA: cava non attiva.

Al 2020, nelle cave della Provincia di Ravenna, risultano ancora disponibili complessivamente 5.133.097 m³ di ghiaia e sabbia e 3.562.426 m³ di argilla. Dei quantitativi complessivi di inerte pianificati nel 2006, in 14 anni ne sono stati "utilizzati" solo un 37%.

Fig. 1: Variazione delle disponibilità di inerte (m³) dal 2006 al 2020 in Provincia di Ravenna



Le disponibilità residue al 2020 sono da considerarsi come volumi di materiale inerte già pianificati e autorizzati dal precedente PIAE ma non ancora estratti o "utilizzati". Nell'ottica dell'ottimizzazione della risorsa e della mitigazione degli impatti, la Provincia individuerà all'interno del presente Piano, dei meccanismi di trasferimento e di potenzialità estrattive tra i siti del Piano al fine di ottimizzare i residui autorizzati dal PIAE 2006 e attualmente ancora disponibili al 2020, senza alcun incremento della potenzialità complessiva (obiettivo principale di piano).

Nella precedente pianificazione provinciale, (PIAE 2006), le cave in attività erano complessivamente 23, con una superficie provinciale occupata da attività estrattiva pari a 1.277 ha; allo stato attuale (anno di riferimento 2020) si riscontra a scala provinciale una sensibile diminuzione di tale superficie (- 35%), con una superficie provinciale occupata da attività estrattiva pari a 827 ha.

Le figure seguenti mostrano come le superfici occupate da attività estrattiva, siano diminuite nel tempo, dal 2006 al 2020.

Fig. 2: Variazione della superficie (ha) occupata da attività estrattiva, dal 2006 al 2020 in Provincia di Ravenna

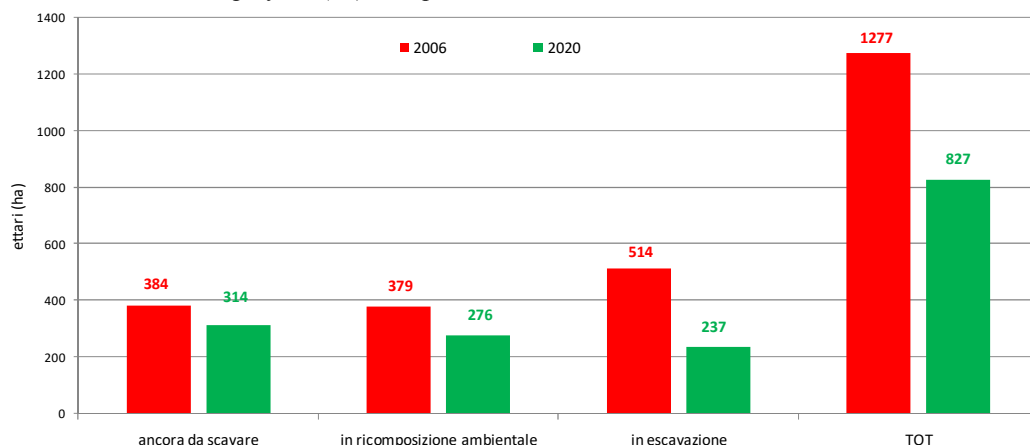
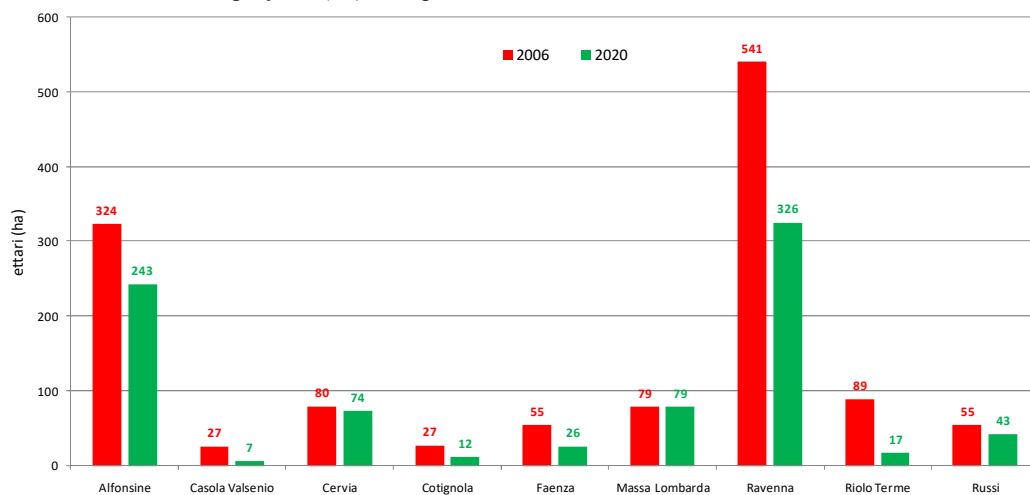


Fig. 3: Variazione della superficie (ha) occupata da attività estrattiva, dal 2006 al 2020 a scala comunale



5.2 SCENARI DI ESTRAZIONE INERTI

La stima del fabbisogno provinciale di inerti per il periodo 2021-2031 è stata condotta analizzando la serie storica dei quantitativi estratti in ogni singolo sito dal 2007 a fine 2020.

Solo per le cave ancora in attività è stato quantificato il fabbisogno medio annuo, dividendo i quantitativi totali effettivamente estratti nel periodo di riferimento (periodo 2007-2020) con il numero di anni di attività della cava stessa.

Successivamente, il fabbisogno complessivo è stato stimato moltiplicando il fabbisogno medio annuo per il numero di anni rappresentativo del periodo di pianificazione (periodo 2021-2031).

A scala provinciale la disponibilità di sabbia e/o ghiaia al 2020 nei siti estrattivi ammonta complessivamente a 5.133.097 m³, mentre il fabbisogno stimato al 2031, considerando un quantitativo medio annuo di materiale estratto pari a 185.715 m³/anno, ammonta a 3.090.234 m³.

Risulta, quindi, evidente come le disponibilità residue a fine 2020 siano abbondantemente sufficienti a calmierare il fabbisogno di inerti previsto per l'intero periodo oggetto di pianificazione.

Nei grafici seguenti viene riportato, a scala provinciale, il bilancio annuale dal 2021 ed il 2031 delle disponibilità residue di sabbia e/o ghiaia e di argilla al netto dei fabbisogni medi annui stimati.

Fig. 4: Previsione dell'andamento delle disponibilità residue di sabbia e/o ghiaia per il periodo 2021-2031 in Provincia di Ravenna

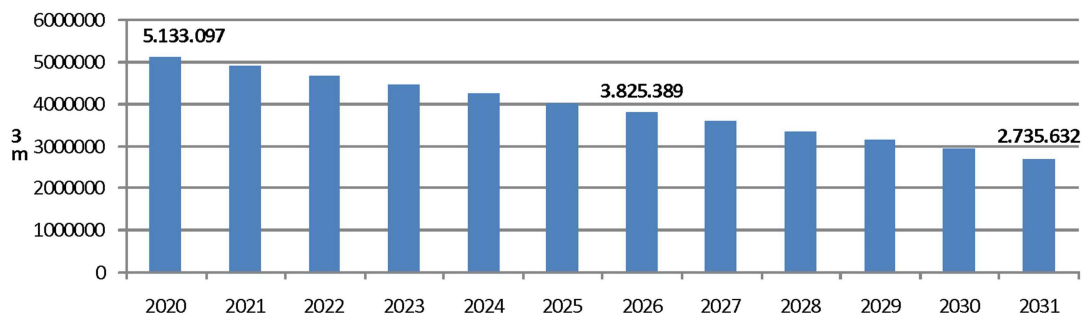
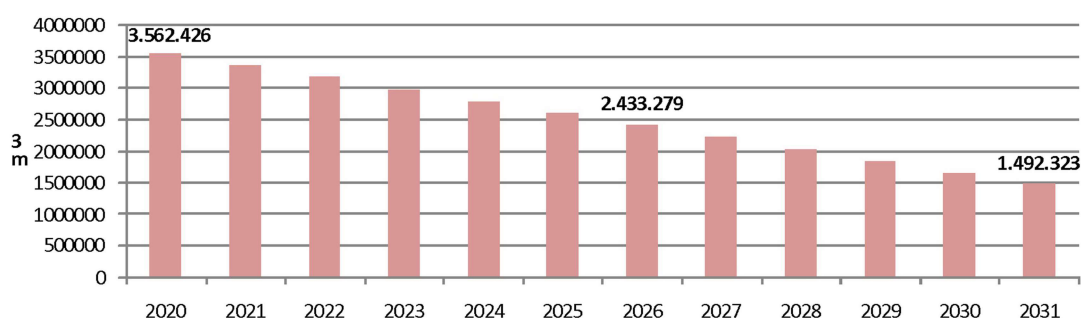


Fig. 5: Previsione dell'andamento delle disponibilità residue di argilla per il periodo 2021-2031 in Provincia di Ravenna



5.3 OBIETTIVI E AZIONI DEL PIANO

Il PIAE della Provincia di Ravenna è stato redatto nell'ottica di soddisfare l'equilibrio tra la domanda e l'offerta di materiali inerti.

Ciò si traduce nella necessità di verificare, a circa metà vita del periodo di validità dello stesso Piano, il rapporto tra le disponibilità residue di materiali inerti, considerando le disponibilità residue a fine 2020 rispetto ai fabbisogni degli stessi stimati fino al 2031.

Gli indirizzi strategici del PIAE sono:

1. ottimizzazione dell'utilizzo di materiali derivati da attività diverse al fine di diminuire il fabbisogno di inerti provenienti dalle cave;
2. tutela del patrimonio ambientale e paesistico del territorio attraverso l'analisi dei fattori di maggiore vulnerabilità/sensibilità;
3. gestione delle attività estrattive secondo principi di riduzione degli impatti, di contenimento e mitigazione degli impatti inevitabili, di adozione di interventi compensativi e di valorizzazione del territorio.

Nella tabella seguente, per dare attuazione agli indirizzi sopra indicati, sono stati individuati azioni e criteri mirati ad una maggiore attenzione verso le risorse naturali non rinnovabili e ad un reale utilizzo di fonti alternative ai materiali di cava.

Tab. 4: Obiettivi, azioni e criteri del PIAE

| Obiettivo generale | Azione (Obiettivo specifico) | | Criteri per la pianificazione delle attività estrattive | |
|---|------------------------------|---|---|---|
| 1. Minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili | 1.1 | Pianificare solo le disponibilità residue a fine 2020 | C1 | favorire il rapido aggiornamento della pianificazione comunale in materia di attività estrattive. Al riguardo la Provincia di Ravenna e i Comuni oggetto di pianificazione, hanno aderito all'opzione indicata all'art. 3 L.R. 7/2004 facendo assumere al PIAE il valore e gli effetti del Piano comunale delle attività estrattive |
| | | | C2 | dimensionamento del Piano in modo da rispondere completamente al fabbisogno stimato al 2031 |
| | | | C3 | conferma delle previsioni del PIAE vigente, tenendo conto dei quantitativi residui ricostruiti nel quadro conoscitivo |
| | | | C4 | i siti estrattivi già individuati dal PIAE vigente, contribuiranno per il 100% al soddisfacimento dei fabbisogni e pertanto non verranno individuati, ampliamenti e nuovi poli estrattivi |
| | | | C5 | attivazione di meccanismi di trasferimento disponibilità tra i Poli con trasferimenti di capacità estrattive dettati da esigenze di carattere funzionale ed ambientale |
| | 1.2 | Ottimizzazione degli impianti di trasformazione a servizio delle cave | C6 | ottimizzare il riutilizzo di materiale alternativo a quello delle cave ottimizzando la logistica degli impianti di trasformazione e i legami fra impianto e sito estrattivo |
| 2. Tutela del patrimonio ambientale e paesistico del territorio | 2.1 | Tutela dei sistemi dunosi costieri: limitazione dell'asportazione di inerti e progressiva chiusura delle attività estrattive in queste zone | C7 | progressiva chiusura delle attività estrattive presenti nella fascia costiera (zona compresa tra le SS. Adriatica e Romea ed il litorale) |
| | | | C8 | i progetti di sistemazione finale che prevedano il tombamento parziale o totale potranno essere utilizzati i materiali derivanti dagli escavi del fondale del Canale Candiano, ferma restando la compatibilità degli anzidetti materiali con le caratteristiche del sito, da verificare in sede di autorizzazione |
| | 2.2 | Tutela della vena del gesso | C9 | il dimensionamento della cava Monte Tondo per il periodo di validità del Piano, viene demandato alle risultanze dello studio coordinato dalla Regione Emilia Romagna "valutazione delle componenti ambientali, paesaggistiche e socio-economiche in relazione al possibile proseguimento dell'attività estrattiva del Polo Unico Regionale del gesso" |
| 3. Aumentare la compatibilità ambientale dei processi di estrazione | 3.1 | gestione delle attività estrattive secondo principi di riduzione degli impatti, contenimento e mitigazione degli impatti inevitabili | C10 | pianificare il ripristino della cava contestualmente all'attività della cava stessa |
| | 3.2 | adozione di interventi compensativi e valorizzazione del territorio | C11 | promuovere progetti di sistemazione finale orientati al recupero ambientale e al recupero per implementare la diversità biologica, anche con usi legati alla fruizione turistica e al tempo libero, in conformità con la pianificazione urbanistica comunale; |
| | | | C12 | risanare situazioni di degrado geomorfologico, ove presenti, derivanti da attività estrattive pregresse. |

6. ANALISI DI COERENZA DEL PIANO

Questo capitolo mira a definire la coerenza tra gli obiettivi del PIAE e quelli definiti da politiche ambientali a differenti livelli.

Le valutazioni di questo capitolo sono essenzialmente di tipo qualitativo e hanno la finalità di individuare eventuali contrasti con gli strumenti di indirizzo e di pianificazione sovraordinati, nonché nel raggio di azione del piano stesso.

Potrebbe, infatti, essere possibile che per il raggiungimento di alcuni obiettivi di un piano sia necessario porre in atto delle azioni o degli interventi che limitano altri intenti del piano stesso. L'analisi della coerenza interna aiuta ad evidenziare queste contraddizioni eventuali. L'analisi della coerenza esterna mette in luce la rispondenza degli obiettivi programmatici del PIAE rispetto ad altri indirizzi e direttive elaborate a livelli sovra ordinati.

L'analisi di coerenza degli obiettivi del PIAE è in sintesi svolta in due differenti fasi:

- coerenza interna, che si pone ed affronta il quesito “i contenuti e le valutazioni del PIAE sono coerenti tra di loro sotto il profilo ambientale?”;
- coerenza esterna, che risponde sostanzialmente alla domanda “gli obiettivi del PIAE sono coerenti con altri obiettivi di tipo ambientale?”.

6.1 ANALISI DI COERENZA INTERNA

L'analisi di coerenza interna consente di verificare l'esistenza di contraddizioni all'interno del piano stesso e di mettere in luce le sinergie fra le diverse azioni poste in campo. Essa è stata effettuata mettendo in relazione le strategie generali del piano con le azioni poste in campo per raggiungere gli obiettivi di piano.

Il PIAE disciplina le attività estrattive nell'intento di contemperare le esigenze produttive del settore con le esigenze di salvaguardia ambientale e paesaggistica, di difesa del suolo e delle risorse idriche in un quadro di corretto utilizzo del territorio.

Viene di seguito proposta una matrice triangolare, nella quale sono stati messi in relazione gli obiettivi del presente strumento di pianificazione evidenziando gli esiti di tale analisi mediante il sistema di classificazione riportato in legenda.

Fig. 6: Coerenza interna tra gli obiettivi di piano

| | | 1 | 2 | 3 |
|-----|---|---|--|--|
| | | Minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili | Tutela del patrimonio ambientale e paesistico del territorio | Aumentare la compatibilità ambientale dei processi di estrazione |
| 1.1 | Pianificare solo le disponibilità residue a fine 2020 | | | |
| 1.2 | Miglioramento/ottimizzazione degli impianti di trasformazione a servizio delle cave | | | |
| 2.1 | Tutela dei sistemi dunosi costieri: limitazione dell'asportazione di inerti e progressiva chiusura delle attività estrattive in queste zone | | | |
| 3.1 | gestione delle attività estrattive secondo principi di riduzione degli impatti, contenimento e mitigazione degli impatti inevitabili | | | |
| 3.2 | adozione di interventi compensativi e valorizzazione del territorio | | | |

LEGENDA

| | |
|--|--------------------------------------|
| | Elevata coerenza |
| | Potenziale coerenza |
| | Non si rilevano obiettivi incoerente |
| | Incoerente |
| | Potenziale incoerenza |

Come già evidenziato in precedenza, l'obiettivo principale del PIAE è rappresentato dalla pianificazione della disponibilità residua al 2020, favorendo l'utilizzo di inerti, recuperati e minimizzando l'estrazione di materie prime.

Ciò favorisce la tutela e conservazione del capitale naturale, in termini di potenziale riduzione delle pressioni attive sul contesto ambientale (in particolare consumo di suolo, emissioni in atmosfera e rumore), mediante anche l'adozione di interventi di mitigazione, nonché l'ottimizzazione dei processi estrattivi attivi.

Il percorso di pianificazione in esame prosegue, quindi, il percorso di conversione delle attività estrattive verso utilizzi maggiormente compatibili con il territorio, che assicurino da un lato l'approvvigionamento del materiale e dall'altra la tutela delle risorse, in sinergia con gli indirizzi regionali ed in particolare con il manuale teorico pratico "Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna.

In questo processo, risulta fondamentale l'individuazione di idonei sistemi di mitigazione per minimizzare gli impatti già in essere sul territorio al fine di rendere coerenti e compatibili le azioni proprie di approvvigionamento del materiale con la tutela del territorio.

6.2 ANALISI DI COERENZA ESTERNA

Premessa

L'analisi di coerenza esterna consente di confrontare gli obiettivi di Piano con i principali strumenti di pianificazione e di indirizzo di livello europeo, nazionale e regionale al fine di evidenziare eventuali sinergie o conflitti e indicare le modalità di gestione degli stessi.

Tra i principali strumenti di pianificazione territoriale e settoriale che interessano il PIAE si annoverano i seguenti:

- Piano Territoriale Regionale approvato con delibera n. 276 del 3 febbraio 2010 (PTR);
- Piano territoriale paesistico regionale (PTPR);
- Piano regionale per la qualità dell'aria 2021;
- Piano di gestione dei distretti idrografici;
- Piani Assetto Idrogeologico (PAI) -Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po e Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli;
- Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- Piano Energetico Regionale (PER)/Quadro per le politiche dell'energia ed il clima per il 2030
- Piano Gestione rifiuti e siti contaminati (PRRB), in fase di adozione;
- Piano regionale integrato dei trasporti (PRIT);
- Piano di Tutela delle Acque (PTA);
- Piano di Gestione Acque (PdG 2021);
- PRM – Programma regionale per la montagna;
- Piani territoriali dei parchi Parco Regionale della Vena del Gesso (2005), Parco del Delta del Po (1988);
- Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile;
- 8° PA Obiettivi del VIII Programma d'Azione per l'Ambiente;
- Patto per il lavoro e il clima;
- SR Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna;Strategia regionale integrata per la difesa e l'adattamento della costa ai cambiamenti climatici (GIDAC);
- PTCP della Provincia di Ravenna;
- PPGR Piano provinciale di gestione dei rifiuti;
- Piano di Ripascimento della Costa – Progettone 4,

Costituiscono, inoltre, riferimento per i progetti di sistemazione finale le indicazioni riportate nel manuale teorico-pratico "Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna" edito dalla Regione Emilia Romagna nel 2017, e nelle Linee Guida Regionali "Indirizzi attuativi della deliberazione dell'Assemblea Legislativa 6 dicembre 2010, n. 28 e agli indirizzi riportati nella D.G.R. 1458/2021.

In particolare, di seguito, è riportato un focus specifico su alcuni strumenti, quale inquadramento degli stessi.

Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo sostenibile è un programma d'azione, sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU, che fissa gli impegni per lo sviluppo sostenibile da realizzare entro il 2030, individuando 17 Obiettivi (SDGs - Sustainable Development Goals) e 169 target in cinque aree, corrispondenti alle cosiddette "5P" dello sviluppo sostenibile (Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership).

I 17 SDGs, rappresentati in Figura 1, si riferiscono a diversi ambiti dello sviluppo sociale, economico e ambientale, che devono essere considerati in maniera integrata, nonché ai processi che li possono accompagnare e favorire in maniera sostenibile.

Coerentemente con gli impegni sottoscritti l'Italia e la Regione Emilia-Romagna sono impegnate a declinare gli obiettivi strategici dell'Agenda 2030 nell'ambito della programmazione economica, sociale ed ambientale.

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo sostenibile (SNSvS), approvata nel 2017 dal CIPE, rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030, assumendo i quattro principi base: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione. La SNSvS indirizza verso un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO₂, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali causa di crisi locali come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la modificazione dei cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, fosforo) ed i cambiamenti nell'utilizzo del suolo.

Fig.7: Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile Agenda 2030



Obiettivi del VIII Programma d'Azione per l'Ambiente

L'8° PAA mira ad accelerare la transizione verde in modo equo e inclusivo, con l'obiettivo a lungo termine per il 2050 di "vivere bene nei limiti del pianeta", già sancito nel 7° PAA. I sei obiettivi tematici prioritari dell'8° PAA riguardano la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, l'adattamento ai cambiamenti climatici, un modello di crescita che restituisca al pianeta più di quanto prenda, l'ambizione di azzerare l'inquinamento, la protezione e il ripristino della biodiversità e la riduzione delle principali pressioni ambientali e climatiche connesse alla produzione e al consumo.

I programmi di azione per l'ambiente hanno guidato lo sviluppo della politica ambientale dell'UE fin dai primi anni '70. Il 4 ottobre 2019 il Consiglio ha approvato conclusioni su un futuro 8° PAA, invitando la Commissione a presentare un programma ambizioso e mirato per il periodo 2021-2030.

Il 14 ottobre 2020 la Commissione europea ha presentato la sua proposta di "decisione del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a un programma generale di azione dell'Unione per l'ambiente fino al 2030".

L'8° PAA si articola in sei obiettivi tematici prioritari:

- ridurre in modo irreversibile e graduale le emissioni di gas a effetto serra e aumentare l'assorbimento da pozzi naturali e di altro tipo al fine di realizzare l'obiettivo di riduzione delle emissioni per il 2030 e conseguire la neutralità climatica entro il 2050;
- fare costanti progressi nella capacità di adattamento, nel consolidamento della resilienza e nella riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici;
- progredire verso un modello di crescita rigenerativo che restituisca al pianeta più di quanto prenda, dissociando la crescita economica dall'uso delle risorse e dal degrado ambientale e accelerando la transizione a un'economia circolare;
- perseguire l'obiettivo "inquinamento zero" per un ambiente privo di sostanze tossiche e proteggere la salute e il benessere dei cittadini dai rischi ambientali e dagli effetti connessi;
- proteggere, preservare e ripristinare la biodiversità e rafforzare il capitale naturale – in particolare l'aria, l'acqua, il suolo e le foreste, le acque dolci, le zone umide e gli ecosistemi marini;
- promuovere la sostenibilità ambientale e ridurre le principali pressioni ambientali e climatiche connesse alla produzione e al consumo, in particolare nei settori dell'energia, dello sviluppo industriale, dell'edilizia e delle infrastrutture, della mobilità e del sistema alimentare.

Patto per il lavoro e il clima

Attraverso questo accordo la Regione e tutte le parti sociali e le componenti della società regionale (enti locali, sindacati, imprese, scuola, atenei, associazioni ambientaliste, terzo settore e volontariato, professioni, camere di commercio e banche) si sono impegnate per il rilancio della crescita e della buona occupazione in Emilia-Romagna in un progetto condiviso per il rilancio e lo sviluppo dell'Emilia-Romagna fondato sulla sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Gli obiettivi strategici del Patto sono: creare lavoro di qualità, accompagnare l'Emilia-Romagna nella transizione ecologica e nella trasformazione digitale, contrastare le disuguaglianze e ridurre le distanze fra le persone, le comunità e le aree territoriali.

Tali obiettivi si contestualizzano in cinque settori: transizione ecologica, conoscenza e saperi, diritti e doveri, lavoro, imprese e opportunità, definendo le linee di azione per contrastare gli aspetti demografici, l'emergenza climatica, la trasformazione digitale e le disuguaglianze.

Gli investimenti riguardano anche: l'innovazione tecnologica e digitale, la ricerca, le eccellenze della manifattura regionale, l'economia verde e circolare, il turismo, il commercio, l'agricoltura, il mondo delle professioni (con particolare riferimento alla categoria dei giovani che non studiano e non lavorano, denominata Neet) e il terziario.

In particolare, in tema di transizione energetica, l'accordo permette all'Emilia-Romagna di allinearsi agli obiettivi previsti dall'Agenda 2030, dall'Accordo di Parigi sul clima e dall'Unione Europea per la riduzione delle emissioni climalteranti di almeno il 55 % entro il 2030 e il raggiungimento della neutralità carbonica entro il 2050.

Il patto propone, inoltre, il passaggio al 100% di produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2035.

Particolare attenzione è dedicata agli interventi di mitigazione e adattamento necessari per far fronte all'impatto dei cambiamenti climatici e che potrebbero diventare un motore per lo sviluppo, portando occupazione e innovazione in alcuni settori produttivi.

L'accordo prevede investimenti anche sulla mobilità sostenibile, con l'obiettivo di ridurre il traffico motorizzato privato di almeno il 20% entro il 2025. Per questo, il Patto propone di rafforzare i trasporti pubblici, promuovere l'uso della bicicletta (realizzando 1000 km di nuove piste ciclabili),

potenziare il trasporto su ferro e completare l'elettrificazione della rete regionale, investire sugli interporti e i centri logistici per trasferire il trasporto di merci dai veicoli a gomma alle ferrovie.

L'accordo include, poi, altre linee di intervento dall'efficientamento energetico alle strategie di rigenerazione urbana per ridurre il consumo di suolo, alla produzione agricola e zootecnica sostenibile, la diversità delle coltivazioni e l'agricoltura biologica e a basso input (cioè l'agricoltura che fa un uso ridotto di pesticidi e fertilizzanti di sintesi).

Attualmente gli obiettivi e le linee d'intervento del Patto si pongono come linee guida funzionali ad orientare gli strumenti di pianificazione, ma saranno alla base di un "Percorso regionale per la neutralità carbonica prima del 2050" che delinea le strategie d'azione per passare dalla teoria alla pratica, e che definirà i target intermedi e gli strumenti per monitorarne il raggiungimento, con la partecipazione delle associazioni e degli enti che hanno firmato il Patto stesso.

Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna

Approvata dall'Assemblea Legislativa con Delibera n. 187 del 2018 la Strategia Regionale per la mitigazione e l'adattamento definisce gli impegni della Regione in tema di cambiamenti climatici sulla base degli strumenti di indirizzo comunitari, statali e regionali e degli obiettivi assunti.

La strategia regionale pone in essere le azioni dedicate non solo per la mitigazione degli effetti indotti dai cambiamenti climatici, ma anche per l'adattamento del contesto territoriale, e si propone come linea guida per gli strumenti di pianificazione e di indirizzo di livello regionale e locale.

Piano provinciale di gestione dei rifiuti

Nel settore dei rifiuti il quadro di riferimento per la Provincia di Ravenna consiste del Piano Provinciale per la Gestione dei rifiuti urbani e speciali (PPGR), approvato con la delibera di Consiglio Provinciale n. 71 del 29 giugno 2010 ed entrato in vigore il 4 agosto 2010.

Con riferimento in particolare ai rifiuti speciali, la scelta strategica del Piano è indirizzata alla 'riduzione della produzione', anche attraverso la promozione di accordi volontari Provincia-ARPA-produttori e la promozione di eco-management, certificazione e reporting ambientale.

Per quanto riguarda gli inerti da demolizione, costruzione e scavi, obiettivo di Piano è "ridurre al minimo l'invio di tali materiali in discarica, valorizzando anche questa tipologia di rifiuti" anche per perseguire "un'economia di costi tecnici e ambientali relativi alla minore necessità di sfruttamento di cave". Il Piano specifica che "la forma di recupero effettivo e valorizzazione da promuovere è quella del loro reimpiego nell'industria dell'edilizia dopo opportuna selezione e macinazione".

PTCP della Provincia di Ravenna

La variante del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Ravenna, in attuazione al Piano Regionale dei Rifiuti (P.R.G.R.) approvato dall'assemblea legislativa con delibera n. 67 del 03.05.2016, ai sensi dell'art. 27 bis della L.R. 20/2000 e art. 76 L.R. 24/2017, è stata approvata con Delibera di Consiglio Provinciale n. 10 del 27.02.2019

L'obiettivo generale dello sviluppo sostenibile è citato già a livello di scenario strategico complessivo del Piano, nell'ambito dei criteri di selezione dei progetti prioritari. Tra i cinque 'schemi di selezione' dei progetti è inclusa la "*riduzione della vulnerabilità ambientale*".

L'approccio generale del PTCP di Ravenna si richiama all'impostazione 'ad albero' elaborata a livello regionale durante il lavoro di predisposizione del PTR, ovvero una gerarchia di linee guida strategiche, da cui discendono obiettivi strategici e quindi obiettivi prestazionali. Ciò interessa quattro "visioni strategiche": sistema metropolitano policentrico, competitività, welfare e vulnerabilità. La vulnerabilità è l'area tematica che raccoglie gli obiettivi di sostenibilità, a loro volta organizzati in linee guida strategiche, obiettivi strategici e obiettivi prestazionali.

Il PTCP enuncia principi generali di efficace conservazione delle risorse naturali ed ambientali, tutela delle risorse (aria, acqua suolo) prendendo in considerazione "*situazioni di inquinamento o di incontrollato approvvigionamento*". L'inquinamento atmosferico, del suolo e delle risorse idriche viene messo in relazione a una molteplicità di sorgenti (civili, industriali, agricole) e alla complessità del sistema insediativi.

In merito alle attività estrattive, il PTCP fa riferimento al Piano Provinciale delle Attività Estrattive come strumento di tutela del territorio. Di esso sono citati alcuni obiettivi cardine:

- regimazione delle cave di gesso e argilla;
- censimento e definizione delle attività esistenti;
- utilizzo di materiali alternativi a sabbie e ghiaie nei settori edilizio e della viabilità, ad esempio inerti frantumati da demolizione per sottofondi stradali, materiali sabbiosi derivanti dal dragaggio di porti e canali;
- riconversione ambientale di cave già esaurite;
- rinaturalizzazione di piccoli bacini lungo le aste fluviali a scopo irriguo o del tempo libero.

Nella tabella seguente si confronta il PIAE con i principali obiettivi di sostenibilità desumibili dal quadro programmatico, in analogia alla metodologia utilizzata per la VAS della precedente pianificazione.

Tale valutazione è funzionale al confronto puntuale dei singoli obiettivi strategici con i principali strumenti programmatici, sopra elencati.

Tab. 5 Coerenza degli obiettivi del PIAE di Ravenna con obiettivi di sostenibilità (✓: coerenza)

| Obiettivi di sostenibilità | | Obiettivi specifici / azioni del PIAE | | | | | | Criteri del PIAE | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| | | 1.1 | 1.2 | 2.1 | 2.2 | 3.1 | 3.2 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 |
| Risorse naturali | Migliorare efficienza d'uso delle risorse (8°P.A., S.R.) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | |
| | Ridurre il consumo delle risorse e materie prime soprattutto non rinnovabili (S.R.) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rifiuti | Ridurre quantità prodotte e aumentare riutilizzo (8° P.A., S.R., PPGR) | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | |
| | Ridurre invio in discarica e valorizzazione rifiuti (PPGR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Organizzare ciclo dei rifiuti minimizzando impatti (PTCP 1.4.4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suolo | Protezione coste da erosione (S.R, PTCP 1.3.2) | | | ✓ | | | ✓ | | | | | | | ✓ | ✓ | | | | |
| | Ridurre il consumo di suolo in particolare nelle aree più sensibili (Tabella di marcia per un'Europa efficiente) | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Contenere l'inquinamento (PTCP 1.3.4) | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Acqua | Tutela (quali-quantitativa) della risorsa (SN, PTRTA, PTCP 1) | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Integrità degli acquiferi sotterranei (PTCP 1.1.1) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Ridurre inquinamento (SN, PTCP 2.1.4) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aria | Tutela della qualità dell'aria (PTCP 2.1.4) | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Ridurre inquinamento (PTRTA, PTCP 2.2.7) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Biodiversità, ecosistemi naturali | Favorire la gestione delle risorse naturali ed evitare il loro sovrasfruttamento (Str. sostenibilità UE) | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| | Arginare il consumo di suolo e ripristinare gli ecosistemi del suolo (Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030) | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | |
| Paesaggio | Migliorare la protezione/rinaturazione degli ecosistemi e dei loro servizi (Str. biodiversità UE) | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| | Mix di uso dei suoli finalizzato a persistenza paesaggi (PTCP 1.4.2) | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Rumore | Ridurre l'inquinamento acustico e la popolazione esposta (S.R.) | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Mobilità | Ridurre congestione (urbana) (PTCP 3.1) | ✓ | | ✓ | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | | | | |
| | Contenimento mobilità a maggiore impatto ambientale (S.R.) | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | ✓ |

La maggior parte delle interazioni tra obiettivi del PIAE e obiettivi di sostenibilità riportate in Tabella 6 sono di immediata comprensione. Ad esempio gli obiettivi specifici che discendono dall'obiettivo generale di minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili (1.1, 1.2) sono coerenti con gli obiettivi di sostenibilità riguardanti l'efficienza d'uso delle risorse naturali e la riduzione dei consumi; il miglioramento/ottimizzazione degli impianti di trasformazione a servizio delle cave (obiettivo specifico 1.2) è coerente con gli obiettivi di aumentato riutilizzo dei rifiuti e ottimizzazione della loro gestione.

Si segnala come il criterio C6 (ottimizzare il riutilizzo di materiale alternativo a quello delle cave ottimizzando la logistica degli impianti di trasformazione e i legami fra impianto e sito estrattivo) contribuisca ad evitare un aumento del traffico e quindi sia coerente con obiettivi di contenimento dei relativi impatti diretti e indiretti (congestione, emissioni in atmosfera, rumore).

Il criterio C2 (dimensionamento del Piano in modo da rispondere completamente al fabbisogno stimato al 2031) e il criterio C3 (conferma delle previsioni del PIAE vigente, tenendo conto dei quantitativi residui ricostruiti nel quadro conoscitivo) contribuiscono ad evitare una dispersione delle attività produttive, e sono, pertanto, coerenti con gli obiettivi di tutela del paesaggio e di conservazione degli habitat naturali, prevenendone la frammentazione.

Si ritiene, inoltre, che la promozione di *sistemi di gestione ambientale*, ispirati alle norme ISO 14001 ed EMAS, possano favorire l'applicazione dell'azione 3.1 "gestione delle attività estrattive secondo principi di riduzione degli impatti, contenimento e mitigazione degli impatti inevitabili", assicurando un miglior controllo degli impatti della coltivazione in cava e delle attività connesse, specie in prossimità o all'interno di aree di interesse naturalistico.

A tal proposito si specifica che la definizione di aree "sensibili/vulnerabili" alle attività estrattive, cui ci si riferisce considera "aree con presenza di elementi significativi del territorio" e comprende criticità di tipo sia idrogeologico, che naturalistico e paesaggistico. Pertanto, obiettivi e criteri che riguardano tali aree vanno potenzialmente ad interagire con obiettivi di sostenibilità per una pluralità di componenti ambientali (suolo, biodiversità, paesaggio, acque sotterranee).

L'analisi sopra esposta è stata maggiormente approfondita in allegato 1 confrontando in forma tabellare tra loro gli obiettivi strategici con i principali strumenti programmatici.

Complessivamente, il piano in esame, si propone come un piano di sviluppo del territorio, in linea con Patto per il lavoro e il Clima e Agenda 2030, che stanno orientando tutti i piani in fase di aggiornamento verso un approccio integrato e trasversale delle politiche.

Come già si evince dalla tabella 5, gli obiettivi del PIAE di Ravenna risultano coerenti con gli indirizzi delle politiche europee, che perseguono l'obiettivo della transizione verso un modello di sviluppo, richiesto dal Green Deal e da altri strumenti di indirizzo quali il Piano d'azione "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo" di Maggio 2021, incentrato sul riconoscimento del grande valore delle materie prime, che devono essere risparmiate, sull'importanza del recupero dei rifiuti e della conservazione del capitale naturale.

Il PIAE, infatti, assume tra i propri obiettivi generali quello di minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili, perseguito attraverso le seguenti azioni:

- migliorare l'efficienza nell'utilizzo dei materiali estratti (anche grazie al miglioramento degli impianti di trasformazione) nonché tramite il ricorso a materiali alternativi;
- auto soddisfacimento dei fabbisogni provinciali; i siti estrattivi già individuati dal PIAE vigente, contribuiranno per il 100% al soddisfacimento dei fabbisogni e pertanto il PIAE non prevede alcun ampliamento rispetto alle disponibilità già pianificate per ogni cava;
- attivazione di meccanismi di trasferimento tra i Poli delle capacità estrattive dettati da esigenze di carattere funzionale ed ambientale.
- promuovere progetti di sistemazione finale orientati al recupero ambientale e al recupero per implementare la diversità biologica, anche con usi legati alla fruizione turistica e al tempo libero, in conformità con la pianificazione urbanistica comunale.

Le strategie di Piano concorrono allo sviluppo sostenibile del territorio regionale in coerenza con il Piano Territoriale regionale (PTR), il Piano territoriale paesistico regionale (PTPR) e il Piano territoriale di coordinamento provinciale (PTCP), che sono gli strumenti di pianificazione principali con i quali la Regione e gli Enti locali hanno definito gli obiettivi per assicurare lo sviluppo sostenibile del sistema territoriale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali e ambientali. Il PTR contiene alcuni obiettivi generali per la pianificazione sostenibile del territorio e le sue priorità prevedono di rinnovare il modello di sviluppo sostenibile dello spazio regionale, trasformando la tutela dell'ecosistema in fattore di coesione sociale e di competitività dei territori. Il PTPR, parte tematica del PTR, si compone, anche grazie agli stralci provinciali dei PTCP, e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione delle unità di paesaggio regionali (art. 6 Titolo II del PTPR).

In merito alle attività estrattive, il PTCP fa riferimento al Piano Provinciale delle Attività Estrattive come strumento di tutela del territorio. Di esso sono citati alcuni obiettivi cardine:

- regimazione delle cave di gesso e argilla;
- censimento e definizione delle attività esistenti;
- utilizzo di materiali alternativi a sabbie e ghiaie nei settori edilizio e della viabilità, ad esempio inerti frantumati da demolizione per sottofondi stradali, materiali sabbiosi derivanti dal dragaggio di porti e canali;
- riconversione ambientale di cave già esaurite;
- rinaturalizzazione di piccoli bacini lungo le aste fluviali a scopo irriguo o del tempo libero.

Tra gli altri contenuti del PTCP si segnala, in relazione al contenimento dell'erosione costiera, che il Piano individua uno strumento centrale nel ripascimento delle spiagge con materiale di escavazione dei fondali portuali (Ravenna e Cervia).

Per quanto riguarda la sostenibilità delle risorse idriche, il Piano mira ad una valorizzazione sia 'naturalistico-ambientale' che ricreativa degli ambienti fluviali. Tra le azioni specifiche sono comprese l'individuazione di invasi a valenza naturalistica ed ambientale e l'utilizzazione di invasi "quali casse di espansione per interventi ad uso irriguo secondo l'ottica di porre in equilibrio periodi di magra e di piena dei fiumi". A questo scopo, è prevista la riconversione ambientale di cave già esaurite. Oltre che a fini naturalistici, è previsto nel PTCP il recupero di cave anche a fini turistici.

Nella tabella seguente si riportano gli obiettivi del PTCP di Ravenna, evidenziando in corsivo, gli obiettivi meno correlati al PIAE.

Tab. 6: Obiettivi del PTCP di Ravenna (in corsivo gli obiettivi meno strettamente correlati al PIAE)

| Linee guida strategiche | Obiettivi strategici | Obiettivi prestazionali |
|---|--------------------------------------|--|
| 1. Riproduzione delle risorse ambientali critiche | 1.1 Sostenibilità risorse idriche | 1.1.1 Integrità degli acquiferi sotterranei |
| | | <i>1.1.2 Qualità delle acque superficiali</i> |
| | | 1.1.3 Rinaturalizzazione degli alvei |
| | | 1.1.4 Equilibrio dinamico degli ambienti fluviali |
| | 1.2 Uso risorse idriche | <i>1.2.1 Ottimizzazione degli usi e delle fonti Risparmio e riuso</i> |
| | | <i>1.2.2 Sistemi di depurazione</i> |
| | 1.3 Sostenibilità risorsa suolo | 1.3.1 Contenimento dei dissesti idrogeologici |
| | | 1.3.2 Contenimento della erosione costiera |
| | | <i>1.3.3 Contenimento dei fenomeni di subsidenza</i> |
| | | 1.3.4 Contenimento dell'inquinamento dei suoli |
| | 1.4 Uso risorsa suolo | <i>1.4.1 Valutazione dei sistemi di bonifica</i> |
| | | 1.4.2 Mix di uso dei suoli finalizzato alla persistenza dei paesaggi |
| | | <i>1.4.3 Riduzione dello sprawl urbano</i> |
| | | 1.4.4 Organizzazione del ciclo dei rifiuti con minimizzazione degli impatti |
| | | <i>1.4.5 Tecniche di coltivazione a basso impatto</i> |
| | | 1.4.6 Attività estrattiva e minimizzazione degli impatti |
| 2. Aree a maggiore rischio ambientale | 2.1 Aree di concentrazione a rischio | 2.1.1 Costa: eutrofizzazione, erosione costiera |
| | | <i>2.1.2 Pianura: crisi bonifica rischi alluvionali</i> |
| | | <i>2.1.3 Montagna: dissesto idrogeologico</i> |
| | | 2.1.4 Città: inquinamento atmosferico, inquinamento acque/suolo |
| | | <i>2.1.5 Aree sismiche: rischio sismico</i> |
| | 2.2 Riorganizzazione degli usi | <i>2.2.1 Sistema depurativo</i> |
| | | <i>2.2.2 Riduzione inquinamento agricolo e zootecnico</i> |
| | | <i>2.2.3 Riduzione emungimenti da falda</i> |
| | | <i>2.2.4 Sistemi di regimazione idraulica</i> |
| | | <i>2.2.5 Tipologie culturali compatibili con il dissesto montano</i> |
| | | <i>2.2.6 Riforestazione appropriata</i> |
| | | <i>2.2.7 Monitoraggio dell'inquinamento atmosferico</i> |
| | | 2.2.8 Riorganizzazione del traffico urbano e di accesso alle città |
| | | <i>2.2.9 Normative antisismiche</i> |
| 3. Sostenibilità urbana | 3.1 Riduzione della congestione | <i>3.1.1 Riduzione dei flussi veicolari privati centripeti e sostituzione con trasporto pubblico</i> |
| | | <i>3.1.2 Ripolarizzazione delle funzioni nodali in relazione all'accessibilità interna ed esterna</i> |
| | | <i>3.1.3 Sistema dei parcheggi scambiatori multimodali</i> |
| | | 3.1.4 Selezione all'origine dei rifiuti riciclabili |
| | | <i>3.1.5 Network verdi interni alle città e di innesto extraurbano</i> |
| | | <i>3.1.6 Riorganizzazione degli orari nei servizi pubblici e privati</i> |
| | | <i>3.1.7 Sistemi informativi di accesso ai servizi e di guida del traffico urbano orientati al consumatore</i> |
| | 3.2 Qualità sociale e civile | <i>3.2.1 Fruizione della città da parte delle fasce deboli</i> |
| | | <i>3.2.2 Dotazione di aree e di servizi ad uso collettivo nelle principali aree periferiche (contratti di quartiere)</i> |
| | | <i>3.2.3 Politiche della casa per le fasce deboli</i> |
| | | <i>3.2.4 Politiche attive di sicurezza (protocolli di sicurezza)</i> |

Tale quadro di strumenti di pianificazione è integrato per il settore montano dal Programma Regionale della Montagna e per i Parchi e le aree protette, dai piani e regolamenti specifici, sulla base di indirizzo della Strategia Europea per la biodiversità.

Gli obiettivi e le misure di piano proposte concorreranno, inoltre, al raggiungimento dei target ambientali in tema di clima, qualità dell'aria ed energia, previsti dal livello comunitario e declinati in ambito nazionale e regionale, in termini di riduzione di pressioni sul contesto ambientale (in particolare su aria e rumore per effetto della riduzione dell'attività estrattiva promossa dal piano in

esame), nonché di promozione dell'utilizzo delle fonti rinnovabili derivanti dall'eventuale installazione di impianti fotovoltaici nella fase di dismissione della cava, in accordo con le linee guida regionali (D.G.R. 1458/2021).

Per quanto concerne i piani settoriali dedicati al dissesto idrogeologico, rischio alluvioni, gestione risorse idriche si rileva un'elevata coerenza con gran parte degli obiettivi strategici per effetto della riduzione dell'attività di coltivazione, nonché in relazione al possibile utilizzo delle cave dismesse per fini idraulici, come previsto dal manuale teorico-pratico "Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna", edito dalla Regione Emilia Romagna nel 2017.

A tal proposito, si sottolinea che il PIAE di Ravenna assume l'obiettivo di tutelare la fascia costiera prevedendo che l'asportazione di inerti da sistemi dunosi costieri sia limitata a situazioni "assolutamente particolari" e che le attività estrattive attualmente localizzate presso la costa siano progressivamente chiuse promuovendo adeguate forme di recupero del materiale. Non è poi prevista l'asportazione di materiale inerte dagli alvei, in accordo con la normativa regionale, prescrizione che contribuisce a prevenire fenomeni di regressione costiera connessi ad alterazioni del trasporto solido fluviale.

La coerenza del PIAE con la pianificazione dedicata alle aree protette e parchi potrà essere confermata solo nel pieno rispetto delle misure di gestione e delle regolamentazioni attive, soprattutto per quanto riguarda la cava della Fornace, parte del SIC/ZPS IT4010017.

La potenziale coerenza col PRIT è, invece, presunta, assumendo che sia attuata una pianificazione dei flussi, tale da evitare criticità di traffico locale intorno alle cave.

Rispetto al Piano Regionale Gestione Rifiuti 2014-2020 (ad oggi in fase di aggiornamento) e al Piano PPGR l'utilizzo di inerti da demolizione come materiale alternativo a quello estratto da cave previsto nel PIAE, rende la pianificazione in esame significativamente in sinergia con i piani citati, in applicazione dei principi di economia circolare.

Gli obiettivi del PIAE sono, infine, coerenti con il PTVA e con eventuali progetti strategici per l'ambito provinciale (es. Piano di Ripascimento della Costa – Progettone 4), in termini di potenzialità di risorse per il territorio.

7. VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La valutazione degli effetti ambientali indotti dall'applicazione delle singole scelte di Piano è stata condotta attraverso due differenti fasi, illustrate nei paragrafi seguenti:

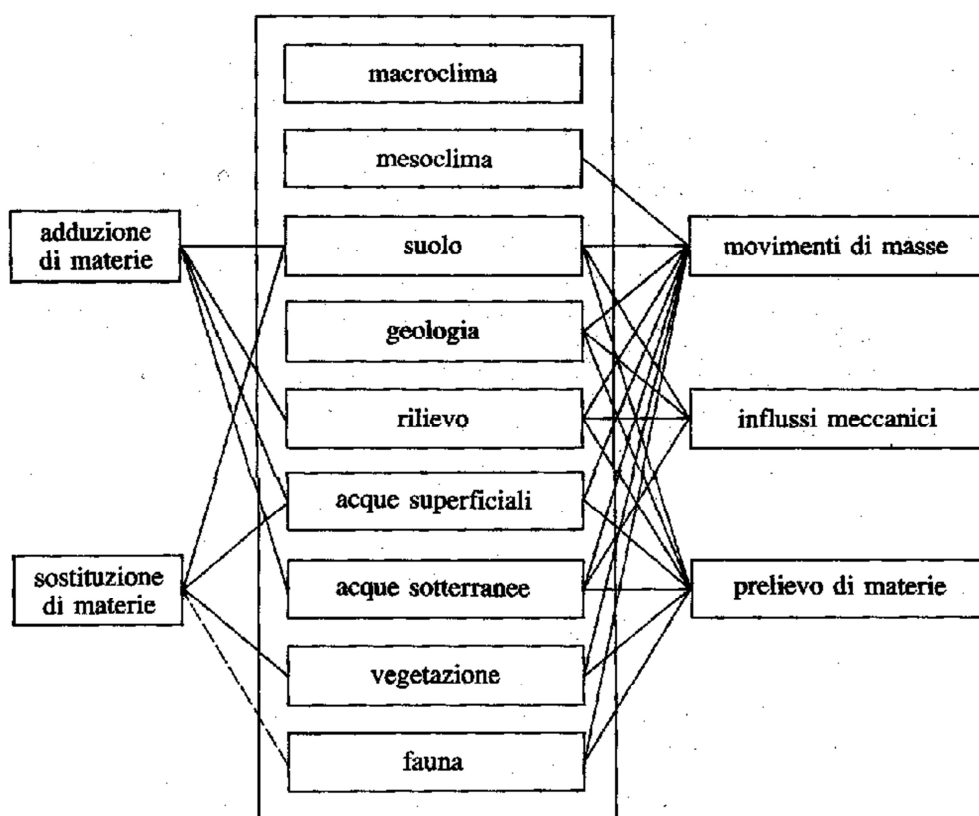
- 1) valutazione potenziale delle interazioni delle attività estrattive con l'ambiente;
- 2) valutazione delle interazioni territoriali fra cave ed elementi sensibili e vulnerabili presenti nel territorio.

7.1 INTERAZIONI POTENZIALI FRA CAVE ED AMBIENTE

Come rappresentato nella figura seguente, i principali impatti indotti delle cave sull'ambiente, intesi come fattori di disturbo del contesto ambientale, con intensità proporzionale alle dimensioni delle attività estrattive, sono:

- movimenti di masse;
- prelievo di materie;
- adduzione di materie;
- sostituzione di materiali;
- influssi meccanici.

Fig.8: Potenziali interazioni delle attività estrattive a cielo aperto sull'ambiente



Gli aspetti principali indotti dall'estrazione di materiali in superficie riguardano: la matrice atmosfera, in termini di emissioni di polveri, suolo per effetto della trasformazione d'uso, consumo di suolo, erosione, alterazione equilibri ecologici, acque superficiali e sotterranee con potenziali fenomeni di intorbidamento, depauperamento della risorsa, alterazione dei flussi in falda, dissoluzione di materiali solidi sospesi legati all'attività di trattamento.

L'attività estrattiva necessita, inoltre, di infrastrutture per il trasporto dei materiali (reti stradali, ferrovie) che inducono potenziali aumenti di volume di traffico pesante.

Complessivamente, in termini di effetti sul territorio dovuti all'attività estrattiva possiamo distinguere:

- effetti contestuali temporanei;
- effetti contestuali permanenti;
- effetti differiti progressivi.

Gli effetti contestuali temporanei, limitati nel tempo, sono concomitanti all'attività di cava e possono determinare:

- emissione di polveri;
- produzione di rumori;
- vibrazioni dovute all'attività di scavo;
- eduazione di acque per interferenze con falde acquifere.

Gli effetti contestuali permanenti si prolungano oltre la cessazione dell'attività di scavo e possono determinare impatti permanenti soprattutto sul paesaggio e sull'utilizzo del suolo in seguito all'asportazione di terreno fertile.

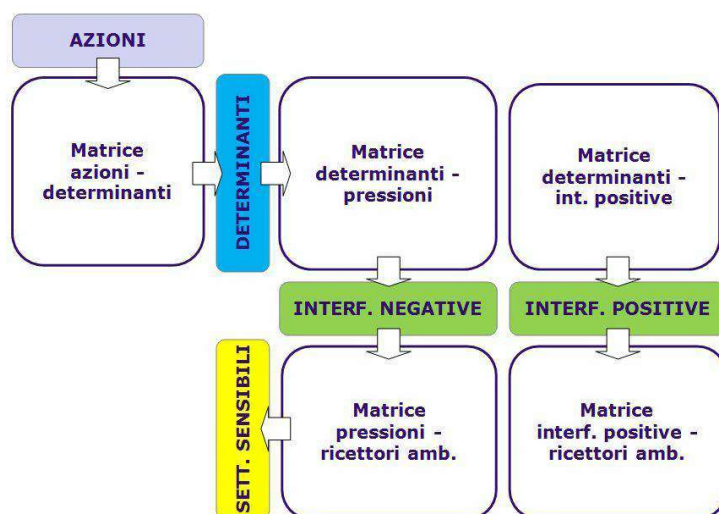
Gli effetti differiti progressivi si sviluppano successivamente alla fine dell'attività estrattiva e riguardano:

- dissesto idrogeologico;
- fenomeni di subsidenza;
- instabilità strutturale dei fronti di scavo per effetto dell'alterazione, cedimento di rocce in seguito alla perdita di efficacia degli armamenti (cemento spruzzato, centine ecc.);
- instabilità dei depositi sterili (discariche);
- inquinamento per dilavamento, ossidazione, lisciviazione ecc..

7.1.1 Analisi preliminare degli effetti ambientali del piano

Per sintetizzare gli effetti prodotti dalla pianificazione delle attività estrattive è utile una rappresentazione attraverso "matrici coassiali". Attraverso questa metodologia è possibile valutare in maniera qualitativa quali possono essere i potenziali effetti sull'ambiente generati dal piano.

Fig. 9: Schema logico delle relazioni tra le matrici coassiali



Nelle celle di ciascuna matrice è segnalata con un simbolo la presenza di correlazioni causali tra categorie presenti su righe e colonne (Tab. 8). Dalla lettura delle matrici coassiali si desumono gli effetti ambientali che il piano produce. Sarà necessario valutare con maggiore attenzione, anche attraverso l'uso di indicatori ambientali prestazionali, gli effetti ambientali potenziali maggiormente significativi.

Tab. 7: Legenda dei simboli contenuti nelle matrici coassiali

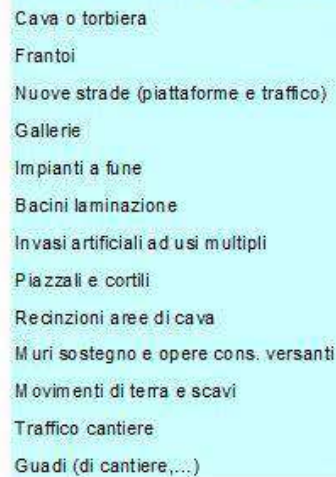
| simbolo | descrizione |
|----------------|---|
| ● | relazione tra opere ed interferenze ambientali negative |
| ○ | relazione tra opere e interferenze ambientali positive |
| - | impatto ambientale negativo |
| + | impatto ambientale positivo |
| x | possibile sinergia di impatto (origine antropica) |

Le relazioni e le matrici fondamentali illustrate nel seguito sono:

- matrice determinanti - interferenze (negative e positive);
- matrice interferenze - settori sensibili (ricettori).

La matrice “Determinanti <-> Interferenze” correla le opere potenziali collegate alle scelte di piano (determinanti) con le interferenze ambientali negative (pressioni) e positive (Fig. 10). La matrice “Interferenze <-> Ricettori ambientali” correla le interferenze prevedibili con i ricettori ambientali (Fig. 11).

Fig. 11: Matrice determinanti - interferenze (negative e positive) per un piano delle attività estrattive



- Consumo di suolo
- Produzione di rumore
- Produzione di vibrazioni
- Produzione di rifiuti e sorie
- Consumo di materiali litoidi
- Alterazione scorrimenti superficiali
- Alterazione filtrazioni e flussi in falde
- Consumo di acqua
- Scarichi idrici, inquinam. acque
- Variaz. consistente di portate idriche
- Consumo d'energia
- Emissioni di gas e polveri in atm. ostera
- Brillamento mine
- Frammentazione di ecos. saici nat.
- Intrusione percettiva
- Intrusione urbanistica
- Richiamo di infrastrutture non program. m.
- Illuminazione notturna
- Incidenti (esplos., incendi, rilasci tox., ...)
- Incidenti viabilistici
- Richiamo organismi indesiderati

- Migliore funzione strutture/infrastrutture
- Migliori possibilità d'accesso
- Creazione/valorizz. di beni materiali
- Creazione d'opportunità di guadagno
- Creazione opportunità di lavoro
- Creazione d'opportunità di svago
- Riduzione produzione rifiuti
- Controllo rischi naturali e dissesti
- Risparmio energetico
- Risparmio risorse naturali (suoli, acque, ...)
- Controllo/riduzione inquinamento
- Restauro paesaggi o beni culturali
- Creaz. neoeosistemi e restauri ecol.

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | 0 | 0 | | |
| 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | | 0 | 0 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 0 | | | | | | | 0 | | | | 0 | 0 |
| 0 | | 0 | 0 | | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 |
| 0 | 0 | | | | 0 | | | | | | | 0 |
| 0 | | | | | | | 0 | | | | | 0 |
| 0 | 0 | | | 0 | | | 0 | | 0 | | 0 | 0 |
| 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | | | | 0 | | | 0 | | | | | |
| 0 | | | | | | | 0 | 0 | | | | |
| 0 | | | | | | | 0 | 0 | | | | |

RICETTORI AMBIENTALI :

| | |
|--|---|
| Qualità acque superficiali | ↕ |
| Qualità acque sotterranee | ↕ |
| Stabilità di versanti e scarpate | ↕ |
| Stabilità di rive o alvei | ↕ |
| Stabilità pedologica di suoli | ↕ |
| Qualità atmosfera | ↕ |
| Benessere vegetazione terrestre | ↕ |
| Benessere fauna terrestre | ↕ |
| Beness.biocenosi aquatic. e palustri | ↕ |
| Valore di paesaggi sensibili | ↕ |
| Val. beni culturali e/o storici | ↕ |
| Sicurezza, salute uomo | ↕ |
| Riduzione rischi nat. (esondaz., ecc.) | ↕ |
| Disponibilità ris.idropotabili | ↕ |
| Disponibilità agronomica suoli fertili | ↕ |
| Disponibilità risorse litoidi | ↕ |
| Disponibilità energia | ↕ |
| Disponibilità di risorse per lo svago | ↕ |
| Disponibilità risorse produttive | ↕ |
| Val. opere esistenti e beni materiali | ↕ |

INTERFERENZE NEGATIVE:

| | |
|---|---|
| Consumo di suolo | ↕ |
| Produzione di rumore | ↕ |
| Produzione di vibrazioni | ↕ |
| Produzione di rifiuti e scorie | ↕ |
| Consumo di materiali litoidi | ↕ |
| Alterazione scorrimenti superficiali | ↕ |
| Alterazione filtrazioni e flussi in falde | ↕ |
| Consumo di acqua | ↕ |
| Scarichi idrici, inquinam. acque | ↕ |
| Variaz. consistente di portate idriche | ↕ |
| Consumo d'energia | ↕ |
| Emissioni di gas e polveri in atmosfera | ↕ |
| Brillamento mine | ↕ |
| Frammentazione di ecosistemi nat. | ↕ |
| Intrusione percettiva | ↕ |
| Intrusione urbanistica | ↕ |
| Richiamo infrastrutture non programm. | ↕ |
| Illuminazione notturna | ↕ |
| Incidenti (esplos., incendi, rilasci tox,...) | ↕ |
| Incidenti viabilistici | ↕ |
| Richiamo organismi indesiderati | ↕ |

INTERFERENZE POSITIVE:

| | |
|---|---|
| Migliore funz.ion. strutture/infrastrutture | ↕ |
| Migliori possibilità d'accesso | ↕ |
| Creazione/valorizz.az. di beni materiali | ↕ |
| Creazione d'opportunità di guadagno | ↕ |
| Creazione opportunità di lavoro | ↕ |
| Creazione d'opportunità di svago | ↕ |
| Riduzione produzione rifiuti | ↕ |
| Controllo rischi naturali e dissesti | ↕ |
| Risparmio energetico | ↕ |
| Risp. risorse naturali (suoli, acque,...) | ↕ |
| Controllo/riduzione inquinamento | ↕ |
| Restauro paesaggi o beni culturali | ↕ |
| Creaz. neoeosistemi e restauri ecol. | ↕ |

Le tipologie di effetto potenziale di maggiore interesse possono essere riassunte nelle tabelle seguenti.

Tab. 8: Effetti ambientali negativi potenziali

| categoria | descrizione |
|-----------|---|
| GEN | Mancato uso delle migliori tecnologie disponibili |
| | Consumo di risorse non rinnovabili |
| PROG | Interferenze negative con le finalità della pianificazione di tutela naturalistica |
| | Interferenze negative con la pianificazione urbanistica di Comuni interessati |
| | Interferenze negative con la pianificazione delle attività estrattive |
| ATM | Aumento dell'inquinamento atmosferico locale dal parte dei mezzi di trasporto indotti |
| | Immissioni significative di polvere nell'ambiente circostante |
| IDR | Incremento dei rischi legati ad eventi eccezionali di piena |
| IDR/TER | Interferenze potenzialmente negative con il sistema idrico attraversato |
| IDR | Alterazioni nei bilanci delle risorse idriche a livello di area vasta |
| | Inquinamento delle acque di falda da percolazione di sostanze pericolose |
| | Inquinamento di acque superficiali da scarichi diretti |
| SU | Consumi più o meno significativi di suolo fertile |
| | Alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo da attività di cantiere |
| | Impoverimento di suoli fertili superficiali |
| | Alterazioni significative degli assetti superficiali del suolo conseguenti a livellamenti o ad altre sistemazioni agricole |
| | Subsidenza |
| VEG | Eliminazione di vegetazione naturale residua con funzioni di protezione ecologica |
| | Distruzione o alterazione di stazioni di interesse botanico |
| | Danni o disturbi a specie vegetali di interesse naturalistico-scientifico |
| | Consumi di patrimonio forestale esistente |
| FAU | Modifiche significative di habitat di specie animali di particolare interesse |
| FAU/VEG | Alterazioni potenzialmente significative della biodiversità preesistente nelle aree interessate |
| FAU | Danni o disturbi al patrimonio faunistico terrestre (selvaggina, animali raccolti ecc.) |
| ECO | Perdita complessiva di naturalità nella zona |
| | Frammentazione della continuità ecologica nell'ambiente coinvolto |
| | Interruzioni della continuità ecologica in ecosistemi di acqua corrente |
| RUM | Disturbi significativi da rumore da parte dei veicoli che utilizzeranno l'opera |
| | Disturbi più o meno significativi da rumore e vibrazioni legate all'attività |
| | Produzione occasionale di rumori di elevata potenza |
| | Disagi da rumore ad abitanti delle zone interferite |
| SAL | Induzione di problemi di sicurezza per abitanti di zone interessate all'aumento di rischi di frane indotti dal progetto |
| | Induzione di problemi di sicurezza per gli utenti futuri del territorio interessato a causa di scelte tecniche non adeguate |
| | Disagi emotivi conseguenti al crearsi di condizioni rifiutate dalla sensibilità comune |
| PAE | Trasformazione di paesaggi consolidati esistenti |
| | Introduzione nel paesaggio visibile di nuovi elementi potenzialmente negativi sul piano estetico |
| | Perdita di tessuti paesaggistici culturalmente importanti |
| | Perdita di paesaggi fruiti ed apprezzati sul piano estetico |
| BC | Danni o rischi per il patrimonio storico-culturale esistente |
| | Interferenze con le condizioni di fruizione del patrimonio storico-culturale esistente |
| | Possibile compromissione di elementi di valore archeologico |
| TER | Impegno di viabilità locale da parte del traffico indotto |
| | Potenenziali perdite di valore di mercato di aree ed abitazioni vicine |
| | Alterazioni di funzionalità in infrastrutture esistenti (strade, ponti ecc.) |
| | Aumento potenziale del traffico attuale |
| | Sottrazione di territorio alle comunità locali |

GEN : di ordine generale

PROG : di ordine programmatico

ATM : sull'atmosfera

IDR : sull'ambiente idrico

SU : sul suolo

SSU : sul sottosuolo

VEG : sulla vegetazione

TER : sul territorio

FAU : sulla fauna

BC : sui beni culturali

SAL : sulla salute umana

RUM : da rumore

RAD : da radiazioni

ECO : sugli ecosistemi

PAE : sul paesaggio

TER : sul territorio

Tab. 9: Effetti ambientali positivi potenziali

| categoria | descrizione |
|-----------|--|
| IDR | Uso complessivo più razionale delle risorse idriche |
| SU | Riduzione dei rischi di dissesto idrogeologico |
| | Mantenimento di superfici con suolo fertile sulle aree di progetto |
| VEG/FAU | Azioni compensative a favore di specie vegetali o animali di interesse |
| ECO | Opportunità, attraverso interventi di progetto, di recupero o di compensazione, di creare nuove unità ecosistemiche con funzioni di riequilibrio ecologico in ambienti poveri o artificializzati |
| | Miglioramento, attraverso azioni di progetto, delle capacità di autodepurazione degli ecosistemi esistenti |
| SAL | Riduzione degli attuali livelli di rifiuti sul territorio in seguito ad azioni di progetto o compensative |
| RUM | Riduzione dei livelli attuali di rumore sul territorio in seguito ad azioni di progetto o compensative |
| SAL/TER | Riduzione sul territorio dei rischi da incidenti in seguito ad azioni di progetto o compensative |
| PAE | Introduzione nel paesaggio visibile di nuovi elementi di qualità formale in seguito ad azioni di progetto o compensative |
| TER | Consolidamento dei beni materiali esistenti |
| | Consolidamento di infrastrutture esistenti |
| | Miglioramento dell'assetto funzionale delle infrastrutture |
| | Miglioramento della qualità di vita delle popolazioni servite in seguito ai servizi offerti |
| | Offerta di nuove opportunità di lavoro per imprese locali |
| | Nuove presumibili attività economiche come indotto dell'opera |
| | Opportunità, attraverso gli interventi di recupero, per nuove fruizioni di tipo ricreativo |

GEN : di ordine generale

PROG : di ordine programmatico

ATM : sull'atmosfera

IDR : sull'ambiente idrico

SU : sul suolo

SSU : sul sottosuolo

VEG : sulla vegetazione

TER: sul territorio

FAU : sulla fauna

BC : sui beni culturali

SAL : sulla salute umana

RUM : da rumore

RAD : da radiazioni

ECO : sugli ecosistemi

PAE : sul paesaggio

TER : sul territorio

7.2 INTERAZIONI TERRITORIALI FRA CAVE ED ELEMENTI SENSIBILI E VULNERABILI

La stima dei potenziali impatti ambientali indotti dall'attività di coltivazione/estrazione di inerte in provincia di Ravenna, è stata condotta utilizzando una matrice standardizzata di valutazione di impatto, derivante da quella di Leopold (1971) per le attività estrattive.

La metodologia impiegata si basa sulla individuazione di tre componenti ambientali: sottosuolo, ambiente idrico e paesaggio. Tali componenti vengono considerate rappresentative del territorio in quanto identificate e modulate da molteplici fattori ambientali dipendenti dalle caratteristiche proprie dei siti e dagli effetti dell'esercizio delle attività estrattive.

Ogni singolo fattore ambientale interferisce diversamente a seconda della componente ambientale considerata; di conseguenza è stata impostata una matrice ponderale relativa al grado di influenza di ogni singolo fattore ambientale su ciascuna componente ambientale.

La matrice di identificazione degli impatti, costruita dalle componenti ambientali sulle righe e dai fattori sulle colonne, definisce tre differenti gradi di influenza, espressi tramite le prime tre lettere dell'alfabeto:

A: molto influente

B: influente

C: poco influente

Tab. 10: Matrice dei gradi di influenza degli impatti (G_{ci})

| | | $f1$ | $f2$ | $f3$ | $f4$ | $F5$ |
|------|-----------------------|---|--|---|--------------------------------------|------------------------------|
| | COMPONENTI AMBIENTALI | Elementi significativi del territorio per le acque superficiali | Elementi significativi del territorio per le acque sotterranee | Zone di interesse naturalistico, paesaggistico e ambientale | Interferenze con insediamenti civili | Sistemazione finale del sito |
| $c1$ | SOTTOSUOLO | B | A | B | C | A |
| $c2$ | AMBIENTE IDRICO | A | A | C | C | B |
| $c3$ | PAESAGGIO | C | C | A | B | A |

Per definire l'influenza che le attività estrattive hanno indotto sulle tre componenti ambientali sopra menzionate sono stati utilizzati i seguenti sei fattori ambientali:

- $f1$, elementi significativi del territorio per le acque superficiali;
- $f2$, elementi significativi del territorio per le acque sotterranee;
- $f3$, elementi significativi del territorio per il paesaggio, zone di interesse naturalistico, paesaggistico e ambientale;
- $f4$, interferenza con gli insediamenti civili;
- $f5$, sistemazione finale del sito estrattivo una volta terminata l'estrazione di inerti.

Per definire gli elementi significativi del territorio per i fattori rappresentativi delle acque superficiali, delle acque sotterranee e del paesaggio e ambiente, sono stati individuati dal PTCP vigente, specifici tematismi territoriali rappresentativi della sensibilità e/vulnerabilità del territorio rispetto a questi fattori.

La valutazione delle potenziali interferenze negative indotte dalle cave sull'idrografia superficiale è stata effettuata mediante l'individuazione dal PTCP provinciale di elementi sensibili atti a descrivere questo fattore ambientale, quali: idrografia principale, idrografia secondaria, canali di bonifica.

Di seguito si riportano gli elementi sensibili desunti da PTCP utilizzati in quest'elaborazione:

- Art. 3.17 - Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua;
- Art. 3.18 - Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua;
- Art. 3.23 - Zone di interesse storico testimoniale - Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura;

- Art. 4.4 – Rischio idraulico.

Per la restituzione dei corsi d'acqua principali e minori si è fatto riferimento al reticolo idrografico individuato dalla Regione e alla cartografia tematica relativa al rischio idraulico resa disponibile dalle Autorità di Bacino territorialmente competenti.

Dal PTCP la valutazione delle potenziali interferenze negative indotte dalle cave sulle acque sotterranee è stato considerato l'art.5.3, rappresentativo delle seguenti zone:

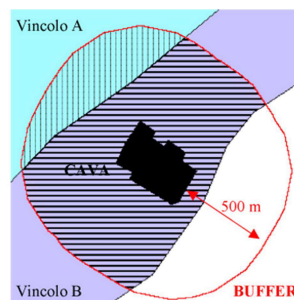
- Zone A (aree di ricarica della falda di sub-alveo);
- Zone B (aree di ricarica per infiltrazione superficiale);
- C.) le sorgenti captate per uso acquedottistico civile;
- D.) le risorgive;
- E.) gli acquiferi carsici.

Gli elementi utilizzati per la valutazione delle potenziali negative indotte dalle cave sugli elementi sensibili e/o vulnerabili identificativi del fattore paesaggio ambiente sono:

- Art. 3.13 - Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile;
- Art. 3.15 - Zone di tutela della costa e dell'arenile;
- Art. 3.19 - Zone di particolare interesse paesaggistico - ambientale;
- Art. 3.20 - Particolari disposizioni di tutela di specifici elementi:
 - dossi di pianura e calanchi;
 - Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati;
 - Dossi di ambito fluviale recente;
 - Paleodossi di modesta rilevanza;
 - Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica;
 - Sistemi dunosi costieri di rilevanza idrogeologica.
- Art. 3.25 - Zone di tutela naturalistica:
 - zone di tutela naturalistica - di conservazione;
 - zone di tutela naturalistica - di limitata trasformazione.
- Art. 7.4 - Parchi regionali, riserve naturali e altre aree protette;
- Art. 7.2 - Rete natura 2000 - SIC-ZPS.

Una volta individuati gli elementi sensibili nel territorio rappresentativi di questi fattori ambiente si è proceduto alla stima dell'interazione di questi rispetto ai siti estrattivi oggetto di pianificazione. In ambiente GIS è stato costruito un buffer geometrico di 500 m di raggio attorno al perimetro esterno di ogni cava. Calcolata la superficie dei vincoli compresa all'interno del buffer e trasformata successivamente in percentuale rispetto alla superficie totale del buffer, si è potuto comparare su ogni sito estrattivo investigato, la pressione ambientale esercitata nei confronti di questo fattore ambientale.

Fig. 12: Esempio di buffer all'intorno di cava, in territorio provinciale, occupato parzialmente da superficie vincolata



Dividendo il valore massimo di percentuale del buffer soggetto a vincoli in quattro parti, è stata proposta una corrispondenza tra intervalli di variazione di percentuale del buffer e quattro gradi di magnitudine per ogni fattore ambientale (f).

Tab. 11: Classi di magnitudo in funzione della percentuale di buffer

| Percentuale di buffer vincolato | M _f |
|---------------------------------|----------------|
| 0 – 25 | 1 |
| 25 – 50 | 2 |
| 50 – 75 | 3 |
| 75 - 100 | 4 |

Questa metodologia è stata applicata per la stima della magnitudo dei fattori ambientali riguardanti le acque superficiali (f1), le acque sotterranee (f2) e il paesaggio (f3).

La valutazione del potenziale impatto antropico indotto dall'attività di cava è stata effettuata stimando (fattore f4, interferenza con gli insediamenti civili) è stato effettuato calcolando in ambiente GIS la distanza che intercorre fra un sito estrattivo e un centro abitato; tale parametro consente di stimare indirettamente l'inquinamento acustico e atmosferico che un'attività estrattiva induce alla popolazione. Gli impatti ambientali generati dall'attività di cava risultano essere proporzionali al grado di attività della cava stessa, in relazione dal numero di veicoli e mezzi meccanici operanti all'interno, e inversamente proporzionale alla distanza che intercorre fra la cava e i centri abitati limitrofi.

Una volta identificati dalla cartografia tematica del PTCP di Ravenna i recettori sensibili del territorio (agglomerati urbani e singoli edifici), si è misurata la loro distanza minima dai perimetri di cava.

La metodologia consiste nello stimare una sorgente sonora e di modellizzare con un'equazione di propagazione, il livello di intensità sonora nel bersaglio per poi associare, infine, un grado di impatto. Le ipotesi per quantificare un livello di rumore alla sorgente, cioè all'interno della cava, si basano sulle dimensioni della cava, valutate in base alla quantità di materiale estratto e di conseguenza si ipotizza un numero di mezzi meccanici in attività ciascuno con il suo livello di rumorosità specifico misurato alla sorgente (L_w).

In particolare si riportano, di seguito, i mezzi e i relativi livelli di rumorosità:

Tab. 12: Livelli di rumore alla sorgente, per singola tipologia di mezzo meccanico

| mezzi meccanici | L _w [dB] |
|--------------------------------|---------------------|
| escavatore idraulico cingolato | 105 |
| pala gommata | 103 |
| ruspa cingolata | 106,5 |
| Autocarro | 102,5 |
| impianto di lavorazione | 108 |

Il modello di propagazione sonora utilizzato è derivato da un software specifico interno già utilizzato per elaborazioni attinenti il piano cave precedente. L'equazione è la seguente:

$$L_x = L_w - 20 \log (d)$$

dove:

L_x = livello sonoro nel centro abitato

L_w = livello sonoro alla sorgente

d = distanza dal centro abitato più vicino riportato nella tabella precedente

La somma delle varie sorgenti sonore, essendo i livelli sonori espressi in decibel che è una grandezza logaritmica, avviene con la formula seguente:

$$L_{w\text{ tot}} = 10 \log (10^{L_{w1}/10} + 10^{L_{w2}/10} + \dots + 10^{L_{wn}/10})$$

con

$L_{w1}, L_{w2}, \dots, L_{wn}$ = livelli di rumore delle singole sorgenti sonore

Il numero dei mezzi presenti in cava è stato stimato in funzione della consistenza dei mezzi meccanici operanti nelle cava, desunti dai documenti tecnici di progetto di coltivazione della cava stessa e dimensionati ai quantitativi potenzialmente estraibili di ogni cava.

Il risultato è un livello sonoro calcolato in corrispondenza del centro abitato più vicino ed è confrontato con la tabella di valori seguente, per attribuire un livello di impatto:

Tab. 13: Grado di impatto in funzione di classi di intensità di livello di rumore calcolato al bersaglio

| L_x [dB] | M |
|------------|---|
| > 70 | 4 |
| 60-70 | 3 |
| 50-60 | 2 |
| < 50 | 1 |

La valutazione del fattore f5, sistemazione finale del sito estrattivo una volta terminata l'estrazione di inerti è stata effettuata in funzione del progetto di ripristino previsto nella cava.

Il ripristino di una cava è stato considerato un aspetto progettuale molto importante e strategico, in quanto l'attività di cavazione, asportando dal territorio uno spessore di materiale insaturo, riduce ed in certi casi elimina del tutto il franco di difesa della falda, che costituisce un potente attenuatore di eventuali infiltrazioni di sostanze inquinanti.

Il ripristino di una cava quindi, deve essere finalizzato al disinnescamento della potenzialità inquinante congenita di questi siti, al fine di una riqualificazione ambientale di tutta l'area.

In letteratura vengono menzionati diverse tipologie di recupero:

- creazione di laghetti per attività ricreativa e pesca sportiva;
- ubicazione di centri sportivi di balneazione;
- colamento con materiali di risulta e successivo recupero agrario;
- colamento con inerti in discarica controllata;
- colamento con fanghi di lavorazione;
- ubicazione di infrastrutture;
- destinazione a casse di espansione;
- bacini utilizzati come vasche acquedottistiche;
- impianti di ricarica della falde.

La stima della magnitudo riguardo questo fattore ambientale si è basata sugli scenari di risistemazione illustrati nelle relazioni tecniche di progetto della cava e ad un ripristino agronomico naturalistico è stato attribuito un fattore di magnitudo basso.

Nella tabella seguente è stata proposta una corrispondenza tra differenti proposte di progetto di recupero e quattro gradi di magnitudine per il fattore ambientale "(f6)" sistemazione finale del sito, in funzione delle indicazioni riportate nel cap.6 del manuale teorico pratico "Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna" pubblicato dalla RER nel 2003.

Tab. 14: Proposta di classi di magnitudo in funzione della tipologia di risistemazione prevista

| Obiettivo della risistemazione | M_{f6} |
|--------------------------------|----------|
| naturalistico | 1 |
| paesaggistico | 2 |
| agricolo | 3 |
| infrastrutturale | 4 |

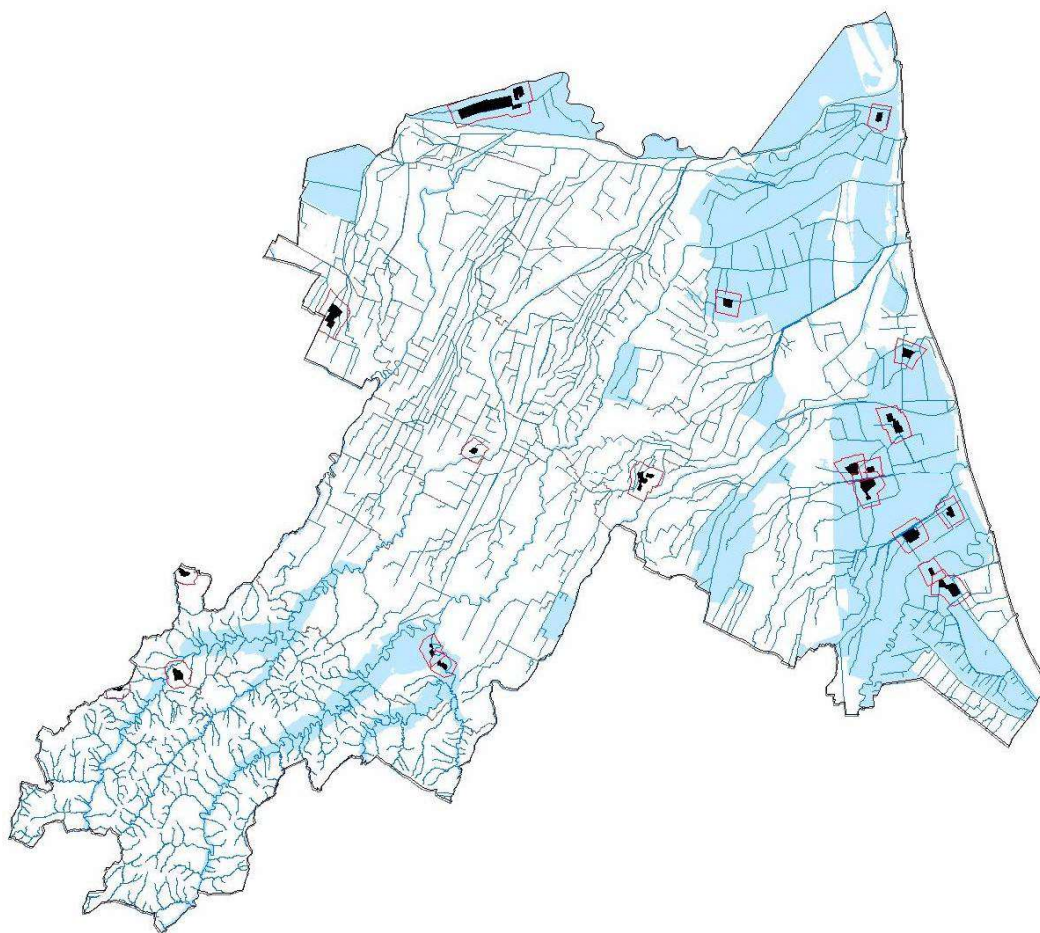
7.2.1 Magnitudo per il fattore n.1 "acque superficiali"

Nella figura seguente, in azzurro, viene mappata l'estensione complessiva dei seguenti elementi sensibili per il fattore "acque superficiali" desunti dal PTCP:

- Art. 3.17 - Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua;
- Art. 3.18 - Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua;
- Art. 3.23 - Zone di interesse storico testimoniale - Terreni interessati da bonifiche storiche di pianura;
- Art. 4.4 – Rischio idraulico.

Per la restituzione dei corsi d'acqua principali e minori si è fatto riferimento al reticolo idrografico individuato dalla Regione e alla cartografia tematica relativa al rischio idraulico resa disponibile dalle Autorità di Bacino territorialmente competenti.

Fig. 13: Elementi significativi per le acque superficiali



La tabella seguente riporta le stime delle magnitudo per il fattore ambientale “elementi significativi del territorio per le acque superficiali”.

Tab. 15: Magnitudo per il fattore ambientale “Elementi significativi del territorio per le acque superficiali”

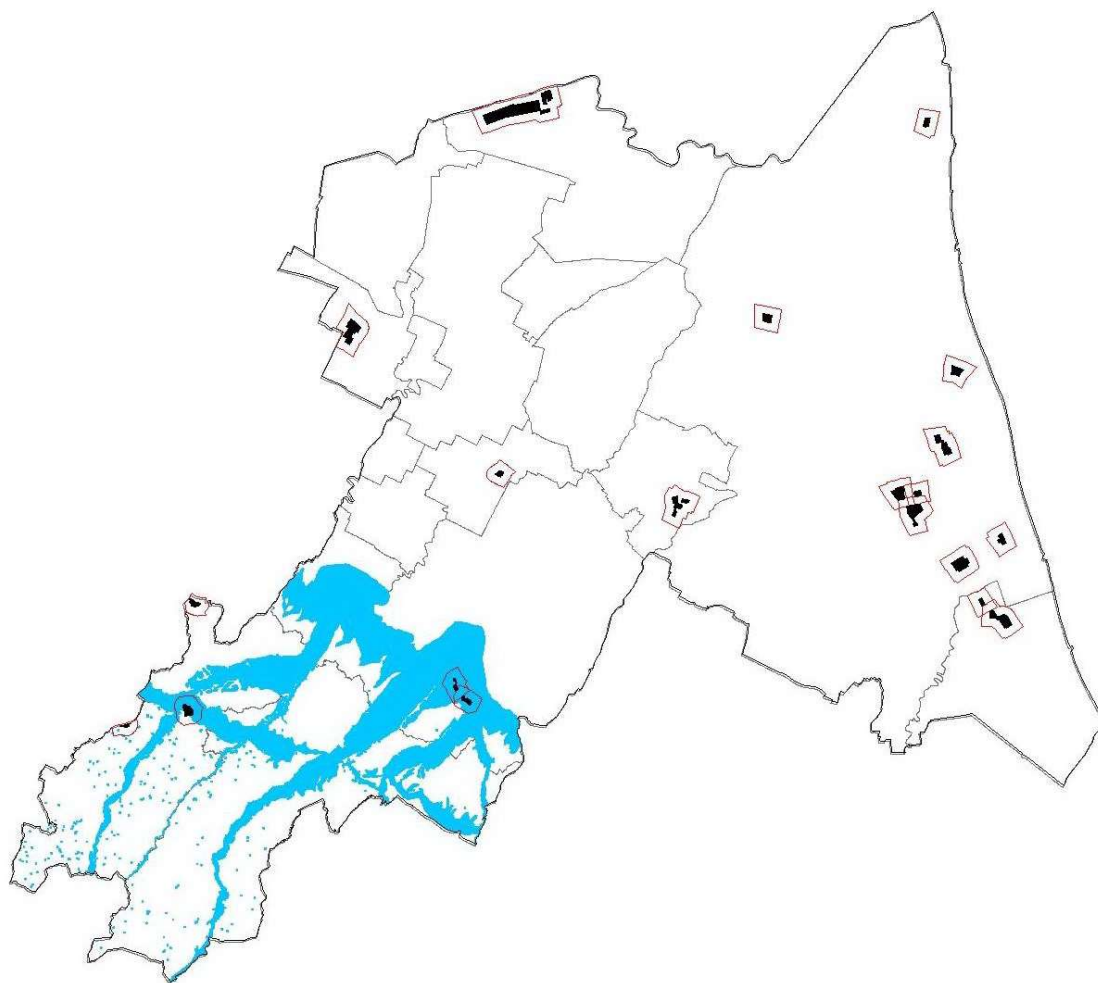
| Comune | Cava | Art.3.17 | Art.3.18 | Art.3.23 | Art.4.4 | % | Magnitudo |
|-----------------|----------------------|----------|----------|----------|---------|-----|-----------|
| Alfonsine | Molino di filo | x | x | x | | 99 | 4 |
| Casola Valsenio | Raggi di sopra | | | | | 0 | 1 |
| Cervia | Adriatica | | x | x | x | 83 | 4 |
| | Villa Ragazzena | x | | x | x | 100 | 4 |
| Cotignola | Fornace di Cotignola | x | x | | | 6 | 1 |
| Faenza | Crocetta | x | x | | x | 99 | 4 |
| | Zannona | x | x | | x | 91 | 4 |
| Massa Lombarda | Serraioli | | x | | | 0 | 1 |
| Ravenna | Cà Bianca | | x | x | | 100 | 4 |
| | Cavallina | | | x | | 100 | 4 |
| | La Bosca | x | x | x | x | 100 | 4 |
| | La Vigna | | x | x | | 100 | 4 |
| | Le Basse | | | x | | 100 | 4 |
| | Manzona | x | x | x | x | 100 | 4 |
| | Morina | | x | x | x | 89 | 4 |
| | Standiana | | x | x | x | 100 | 4 |
| | Stazzona | x | x | x | | 100 | 4 |
| Riolo Terme | Cà Arzella | x | x | | | 8 | 1 |
| Russi | Cà Babini | x | x | | | 0 | 1 |

7.2.2 Magnitudo per il fattore n.2 "acque sotterranee"

Nella figura seguente, in blu, viene mappata l'estensione complessiva dei seguenti elementi sensibili per il fattore "acque sotterranee" desunti dal PTCP:

- Art.5.3 - Zone A (aree di ricarica della falda di sub-alveo);
- Art.5.3 - Zone B (aree di ricarica per infiltrazione superficiale);
- Art.5.3 - C.) le sorgenti captate per uso acquedottistico civile;
- Art.5.3 - D.) le risorgive;
- Art.5.3 - E.) gli acquiferi carsici.

Fig. 14: Elementi significativi per le acque sotterranee



La tabella seguente riporta le stime delle magnitudo per il fattore ambientale “elementi significativi del territorio per le acque sotterranee”

Tab 16: Magnitudo per il fattore ambientale “Elementi significativi del territorio per le acque sotterraneo”

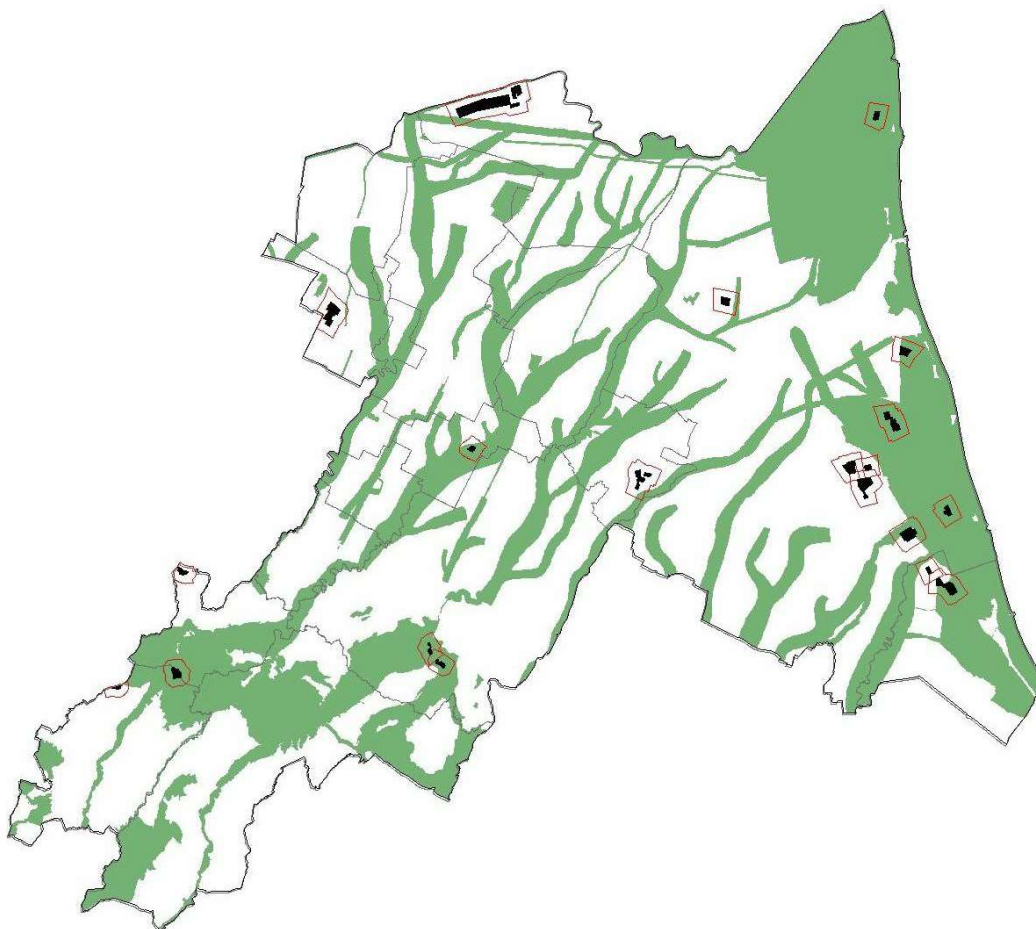
| Comune | Cava | Art.5.3 zona-A | Art.5.3 zona-B | Art.5.3 zona-C | Art.5.3 zona-E | % | Magnitudo |
|-----------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|-----------|
| Alfonsine | Molino di filo | | | | | 0 | 1 |
| Casola Valsenio | Raggi di sopra | | | x | | 2 | 1 |
| Cervia | Adriatica | | | | | 0 | 1 |
| | Villa Ragazzena | | | | | 0 | 1 |
| Cotignola | Fornace di Cotignola | | | | | 0 | 1 |
| Faenza | Crocetta | x | x | | | 100 | 4 |
| | Zannona | x | x | | | 94 | 4 |
| Massa Lombarda | Serraioli | | | | | 0 | 1 |
| Ravenna | Cà Bianca | | | | | 0 | 1 |
| | Cavallina | | | | | 0 | 1 |
| | La Bosca | | | | | 0 | 1 |
| | La Vigna | | | | | 0 | 1 |
| | Le Basse | | | | | 0 | 1 |
| | Manzona | | | | | 0 | 1 |
| | Morina | | | | | 0 | 1 |
| | Standiana | | | | | 0 | 1 |
| | Stazzona | | | | | 0 | 1 |
| Riolo Terme | Cà Arzella | | | | | 0 | 1 |
| Russi | Cà Babini | | | | | 0 | 1 |

7.2.3 Magnitudo per il fattore n.3 "zone di interesse naturalistico, paesaggistico e ambientale"

Nella figura seguente, in verde, viene mappata l'estensione complessiva dei seguenti elementi sensibili per il fattore "paesaggio" desunti dal PTCP:

- Art. 3.13 - Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile;
- Art. 3.15 - Zone di tutela della costa e dell'arenile;
- Art. 3.19 - Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale;
- Art. 3.20 - Particolari disposizioni di tutela di specifici elementi:
 - dossi di pianura e calanchi;
 - Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati;
 - Dossi di ambito fluviale recente;
 - Paleodossi di modesta rilevanza;
 - Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica;
 - Sistemi dunosi costieri di rilevanza idrogeologica.
- Art. 3.25 - Zone di tutela naturalistica:
 - zone di tutela naturalistica - di conservazione;
 - zone di tutela naturalistica - di limitata trasformazione.
- Art. 7.4 - Parchi regionali, riserve naturali e altre aree protette;
- Art. 7.2 - Rete natura 2000 - SIC-ZPS.

Fig. 15: Elementi significativi per il paesaggio



La tabella seguente riporta le magnitudo di ogni singola cave per il fattore ambientale “Elementi significativi del territorio, zone di interesse naturalistico, paesaggistico e ambientale”:

Tab 17: Magnitudo per il fattore ambientale “Elementi significativi per il paesaggio”

| Comune | Cava | Art. 20b | Art. 20c | Art. 20d | Art. 3.19 | Art. 3.20a | Art. 3.25a | Art. 3.25b | Art. 7.2 | Art. 7.4 | % | Magnitudo |
|-----------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|-----|-----------|
| Alfonsine | Molino di filo | | | | x | x | | | x | | 12 | 1 |
| Casola Valsenio | Raggi di sopra | | | | x | | | | x | x | 26 | 2 |
| Cervia | Adriatica | | | | x | | x | | x | x | 66 | 3 |
| | Villa Ragazzena | x | | | x | | | | | | 16 | 1 |
| Cotignola | Fornace di Cotignola | x | x | | x | | | | x | | 76 | 4 |
| Faenza | Crocetta | | | | x | | | | | | 99 | 4 |
| | Zannona | | | | x | | | | | | 91 | 4 |
| Massa Lombarda | Serraioli | | | | x | | | | | | 2 | 1 |
| Ravenna | Cà Bianca | | | | | | | | | | 0 | 1 |
| | Cavallina | | | | | x | | | | | 12 | 1 |
| | La Bosca | | | x | x | | x | | x | x | 100 | 4 |
| | La Vigna | | | x | x | | | | x | x | 100 | 4 |
| | Le Basse | | | | x | | | | | x | 5 | 1 |
| | Manzona | | | x | x | | x | | x | x | 58 | 3 |
| | Morina | | | | x | x | | | | | 66 | 3 |
| | Standiana | | | x | x | | | | x | x | 0 | 1 |
| | Stazzona | | | | | | | | | | 100 | 4 |
| Riolo Terme | Cà Arzella | | | | x | | | | | | 7 | 1 |
| Russi | Cà Babini | x | | | x | | | | | | 6 | 1 |

7.2.4 Magnitudo per il fattore n.4 "interferenza con insediamenti civili"

Tab 18: Magnitudo per il fattore ambientale "interferenze insediamenti civili"

| Comune | Cava | Stato della cava | Distanza (m) | Magnitudo |
|-----------------|----------------------|------------------|--------------|-----------|
| Alfonsine | Molino di filo | attiva | 804 | 2 |
| Casola Valsenio | Raggi di sopra | attiva | 409 | 3 |
| Cervia | Adriatica | non attiva | | 1 |
| | Villa Ragazzena | non attiva | | 1 |
| Cotignola | Fornace di Cotignola | attiva | 163 | 3 |
| Faenza | Crocetta | non attiva | | 1 |
| | Zannona | attiva | 681 | 2 |
| Massa Lombarda | Serraioli | non attiva | | 1 |
| Ravenna | Cà Bianca | attiva | 291 | 3 |
| | Cavallina | attiva | 1300 | 2 |
| | La Bosca | attiva | 1473 | 2 |
| | La Vigna | non attiva | | 1 |
| | Le Basse | non attiva | | 1 |
| | Manzona | attiva | 277 | 3 |
| | Morina | attiva | 861 | 2 |
| | Standiana | attiva | 26 | 4 |
| | Stazzona | non attiva | | 1 |
| Riolo Terme | Cà Arzella | attiva | 171 | 3 |
| Russi | Cà Babini | non attiva | | 1 |

7.2.5 Magnitudo per il fattore n.5 "ripristino ambientale"

La tabella seguente riporta la stima della magnitudo per il fattore ambientale “Ripristino finale del sito”:

Tab 19: Magnitudo per il fattore ambientale “sistemazione finale del sito”

| Comune | Cava | Tipologia di Ripristino | Magnitudo |
|-----------------|----------------------|-----------------------------------|-----------|
| Alfonsine | Molino di filo | agronomico | 2 |
| Casola Valsenio | Raggi di sopra | naturalistico agronomico | 2 |
| Cervia | Adriatica | attività sportive ricreative | 2 |
| | Villa Ragazzena | ambientale ricreativo | 2 |
| Cotignola | Fornace di Cotignola | ricreativo agronomico | 2 |
| Faenza | Crocetta | agronomico ricreativo in corso | 1 |
| | Zannona | agronomico ricreativo in corso | 1 |
| Massa Lombarda | Serraioli | agronomico | 1 |
| Ravenna | Cà Bianca | ricreativo in corso | 1 |
| | Cavallina | ritombamento | 1 |
| | La Bosca | agricolo | 2 |
| | La Vigna | rinaturalizzazione | 1 |
| | Le Basse | ritombamento | 1 |
| | Manzona | ambientale ricreativo | 2 |
| | Morina | ambientale ricreativo | 2 |
| | Standiana | ricreativo naturalistico in corso | 1 |
| | Stazzona | agricolo | 2 |
| Riolo Terme | Cà Arzella | agronomico naturalistico | 2 |
| Russi | Cà Babini | agricolo paesaggistico | 2 |

7.3 BILANCIO AMBIENTALE

In base all'analisi dei sei fattori ambientali sopra esposti, è stato possibile stimare su ogni sito estrattivo sia le pressioni ambientali, generate dalle attività di cava sulle componenti ambientali (su sottosuolo, dell'ambiente idrico e del paesaggio), che le possibili interazioni fra cava e urbanizzazione. La tabella seguente riporta per ogni cava i differenti livelli di impatto stimati per fattore ambientale, secondo una scala cromatica, nella quale il verde, giallo, arancione e rosso, corrispondono rispettivamente a magnitudo: bassa, media, elevata, molto elevata. In grigio sono state contrassegnate le cave allo stato attuale non attive.

In tali contesti dovranno essere attuate opportune modalità gestionali per gestire le criticità, come evidenziato nei paragrafi seguenti, elaborati sulla base degli indirizzi di settore (in particolare Manuale "Il recupero e la riqualificazione ambientale delle cave in Emilia Romagna").

Tab. 20: Livelli di magnitudo ambientale stimati per ogni cava

| Comune | Cava | Stato | Elementi significativi del territorio per le acque superficiali | Elementi significativi del territorio per le acque sotterranee | Zone di interesse naturalistico, paesaggistico e ambientale | Interferenze con insediamenti civili | Sistemazione finale del sito |
|-----------------|----------------------|------------|---|--|---|--------------------------------------|------------------------------|
| Alfonsine | Molino di filo | attiva | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Casola Valsenio | Raggi di sopra | attiva | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Cervia | Adriatica | non attiva | 4 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| | Villa Ragazzena | non attiva | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Cotignola | Fornace di Cotignola | attiva | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 |
| Faenza | Crocetta | non attiva | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| | Zannona | attiva | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 |
| Massa Lombarda | Serraioli | non attiva | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Ravenna | Cà Bianca | attiva | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| | Cavallina | attiva | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | La Bosca | attiva | 4 | 1 | 4 | 2 | 2 |
| | La Vigna | non attiva | 4 | 1 | 4 | 1 | 1 |
| | Le Basse | non attiva | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | Manzona | attiva | 4 | 1 | 3 | 3 | 2 |
| | Morina | attiva | 4 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| | Standiana | attiva | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| | Stazzona | non attiva | 4 | 1 | 4 | 1 | 2 |
| Riolo Terme | Cà Arzella | attiva | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Russi | Cà Babini | non attiva | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |

1.1.1 Acque superficiali: gestione criticità

La gestione delle acque superficiali e meteoriche costituisce un aspetto critico di un'attività estrattiva. La non corretta regimazione, raccolta e trattamento di queste può determinare un incremento del trasporto solido verso il reticolo idrico superficiale e sotterraneo.

Nelle cave di argilla o in quelle localizzate in zone a pendenze più o meno accentuate (quali le cave di collina e di monte) le acque meteoriche, seguendo la morfologia naturale e quella indotta dall'attività estrattiva, dilavano versanti, piazzali e gradonature; quando non sono correttamente regimate, trasportano un carico solido che in base all'energia idrica di deflusso ed alle caratteristiche chimico fisiche dei sedimenti, può avvenire per trascinamento e/o in sospensione ed in soluzione.

Il primo effetto è un aumento della torbidità delle acque che affluiscono verso il reticolo naturale determinando la formazione di depositi che possono ridurre l'efficienza idraulica dei corsi d'acqua e dare luogo a scompensi nello sviluppo della vita acquatica di flora e fauna. Inoltre, a causa dell'elevata superficie specifica, i sedimenti possono assorbire e movimentare sostanze inquinanti organiche ed inorganiche compromettendo la qualità delle acque.

Le sostanze contaminanti che è possibile rilevare nei sedimenti dilavanti le aree di cava sono principalmente rappresentate da idrocarburi, grassi e oli minerali, metalli, tensioattivi.

Le acque superficiali necessitano di una corretta gestione che preveda una regimazione efficiente e un primo trattamento. In presenza di contaminazione il trattamento delle acque dilavanti dovrà garantire la rimozione dei contaminanti presenti, ad esempio mediante un comparto di disoleatura delle acque.

Di seguito si propongono delle indicazioni gestionali atte a mitigare questa criticità:

- in ogni fase della coltivazione e del ripristino dovrà essere mantenuto costantemente in efficienza il reticolo idraulico delle acque superficiali e sotterranee;
- inibire qualsiasi sversamento dei materiali fini, del limo e comunque del materiale escavato nel reticolo idraulico;
- impedire di modificare la geometria di spessori di depositi inerti naturali che ospitino una falda acquifera permanente o comunque rilevante per l'ambiente e gli habitat, per tutto lo spessore di massima escursione freatica;
- adottare misure di contenimento dei detriti, dei sedimenti, e di materiale derivante dal dilavamento di depositi e cumuli di materiale escavato, onde evitarne il deflusso nel reticolo idrografico;
- evitare la formazione di ristagni d'acqua nelle aree di cava causati dall'eventuale accumulo di acque meteoriche e di scorrimento superficiale;
- prevedere che gli eventuali scarichi idrici prodotti siano oggetto di un opportuno trattamento che garantisca il perseguimento di elevati standard di qualità;
- organizzare l'escavazione ove possibile, per lotti organizzati in modo da mantenere delle "aree di non escavazione" tra lotti distinti.

Per la zona di coltivazione attiva, tenendo conto della situazione specifica della cava, sarà opportuno provvedere a:

- progredire gradualmente nella scoperta del giacimento e limitazione delle superfici denudate;
- prevedere e realizzare un fosso di guardia a monte del fronte di scavo, per limitare l'ingresso delle acque meteoriche all'interno della cava;
- prevedere pozzetti e vasche intermedie, per consentire la naturale decantazione dei solidi sedimentabili;
- pulire regolarmente i piazzali e le aree di lavorazione;
- contenere le acque meteoriche all'esterno dell'area di cava, ad evitare la contaminazione delle medesime nel passaggio nelle zone di lavorazione e nell'area impianti;
- gestire correttamente i carburanti e dei rifiuti di cava (oli, filtri, marmettola., ecc.);
- proteggere i depositi di detrito dagli agenti atmosferici;
- adottare sistemi di contenimento e/o abbattimento delle polveri;
- prevedere una procedura da attuarsi in caso di sversamenti accidentali;
- eseguire manutenzione dei macchinari di cava;

- addestrare il personale alla corretta gestione delle macchine, ad operare nel caso di sversamenti accidentali e alla salvaguardia delle acque dalla contaminazione.

Per le aree di stoccaggio dei materiali lavorati e dei rifiuti di estrazione, sarà opportuno provvedere a:

- realizzare canalette perimetrali all'area di stoccaggio;
- eventuale protezione dei cumuli ;
- convogliare le acque verso sistemi di trattamento (sedimentazione) correttamente dimensionati sulla base degli afflussi prevedibili e di quantità e qualità dei solidi sedimentabili;
- inerbire i cumuli (specie per stoccaggi di terre non inquinate da utilizzare per il ripristino) in caso di stoccaggi prolungati (superiore ad anni 1).

Per le aree in risistemazione ambientale, sarà opportuno provvedere a:

- mantenere contestualità fra coltivazione e ripristino;
- ricorrere preferibilmente a tecniche di ingegneria naturalistica per interventi di stabilizzazione dei riporti, prevenzione dell'erosione, regimazione dei deflussi superficiali, ricostituzione della copertura vegetale;
- effettuare la manutenzione periodica delle opere di regimazione idraulica.

1.1.2 Acque sotterranee: gestione criticità

La criticità consiste nella possibile interferenza tra l'attività estrattiva e le acque sotterranee in aree di pianura alluvionale (conoide), nelle pertinenze fluviali e nelle aree ad elevata vulnerabilità idrogeologica, sia sotto falda che sopra falda.

I siti estrattivi ubicati in aree alluvionali, in particolare in vicinanza dei corsi d'acqua, sono in genere destinati allo sfruttamento di depositi grossolani quali sabbie, ghiaie e ciottolami, in genere utilizzati come inerti aggregati per la miscelazione del calcestruzzo o la produzione di miscele bituminose o di granulati stradali

La problematica connessa alla gestione di queste aree riguarda l'estrema vulnerabilità del sistema idrogeologico. Nei casi in cui il cavo estrattivo interessa il non saturo e vi sono le condizioni di scarsa soggiacenza della falda, l'elevata permeabilità del terreno può consentire una veloce infiltrazione e il raggiungimento delle acque sotterranee da parte di un contaminante idroveicolato.

Nei casi in cui le acque di falda affiorano all'interno del cavo estrattivo il rischio di contaminazione delle stesse risulta grandemente amplificato, in particolare ove non si abbia piena e continua applicazione di adeguate cautele nella gestione dell'attività.

Di seguito si propongono delle indicazioni gestionali atte a mitigare questa criticità:

- definizione di un franco tra il massimo livello di falda e la minima quota di escavazione;
- introduzione di sistemi di gestione idonei ad evitare sversamenti e rischio di contaminazione della falda;
- effettuare il ricovero mezzi e il rifornimento degli stessi in aree dedicate, possibilmente lontane dalla risorsa idrica, con piattaforme impermeabilizzate e canalette perimetrali di raccolta delle acque dilavanti;
- in fase post ripristino, caratterizzare i materiali di riempimento/riporto;
- prevedere, in caso di presenza di impianti di lavorazione ad umido, la corretta gestione dei limi di decantazione; in particolare per prevenire il rischio di contaminazione delle acque di falda nelle aree di ricollocazione dei limi, prima del loro utilizzo deve essere effettuato il test di cessione sul limo stesso al fine di accertare che l'acrilammide risulti inferiore a 0,1 ug/L (in coerenza a quanto previsto dai limiti indicati in tabella 2 dell'allegato 5 alla parte IV del Titolo quinto del D.lgs. n. 152/06);
- stoccaggio dei limi prodotti al coperto, o su platea impermeabile con raccolta delle acque meteoriche dilavanti e loro reimmissione nel ciclo delle acque di processo, per tutto il tempo antecedente l'accertamento della conformità al test di cessione;

- stoccaggio dei carburanti in serbatoi fissi a norma e sostituzione dei serbatoi interrati non rispondenti alle normative vigenti;
- impermeabilizzazione delle piazzole adibite al rifornimento carburante dei mezzi, loro ubicazione in posizione adiacente al serbatoio di stoccaggio e dotazione di sistemi per il contenimento di eventuali sversamenti;
- divieto di utilizzo di serbatoi mobili installati su automezzi per il rifornimento carburante;
- adozione di una procedura operativa scritta, da mettere in atto in caso di eventi accidentali (es. sversamenti carburanti o oli lubrificanti), che prevedano la pronta disponibilità di mezzi assorbenti da utilizzare per mitigare gli effetti;
- individuazione di aree dedicate al deposito temporaneo dei rifiuti diversi da quelli estrattivi, organizzate con contenitori a tenuta di adeguata capacità e resistenza per ogni categoria omogenea di rifiuti prodotti, con caratteristiche adeguate in relazione allo stato fisico ed alle eventuali caratteristiche di pericolosità;
- definizione di cronoprogramma che preveda la coltivazione in fasi consequenziali di limitata ampiezza e durata, che proceda di pari passo con una risistemazione ambientale più veloce e contestuale all'avanzamento della coltivazione stessa;
- in caso di utilizzo, per le operazioni di risistemazione ambientale, di materiali da scavo di provenienza esterna, richiedere conformità alle CSC di Col. A del D.lgs. 152/06 per le analisi sul TQ.

1.1.3 Interferenza insediamenti civili: gestione criticità

Gli impatti indotti dalle attività estrattive nei confronti degli insediamenti civili possono essere ricondotti in due macro tipologie:

- emissioni in atmosfera;
- produzione di rumore e vibrazioni.

Le problematiche ambientali legate alle attività estrattive sono sia di carattere temporaneo che permanente.

Le stesse connesse alle emissioni in atmosfera si originano nelle fasi di lavorazione dei materiali, ed in particolare:

- nella movimentazione del materiale scavato, soprattutto per via del transito dei mezzi che sollevano le polveri depositate sui piazzali di lavorazione e sulle strade interne/esterne di cava;
- per l'erosione del vento dai cumuli;
- per le attività di lavorazione del materiale scavato, frantumazione e vagliatura;
- per lo sbancamento del materiale superficiale (scotico e/o materiale detritico);
- per la formazione e lo stoccaggio di cumuli.

La diffusione di polveri è particolarmente evidente negli impianti di lavorazione, nella viabilità, sia interna al sito estrattivo che di collegamento, interessata dal transito dei mezzi e nelle operazioni di carico/scarico dei materiali lavorati ed è dovuta principalmente alla mancata o inadeguata attuazione dei sistemi di mitigazione (ad esempio nebulizzatori sugli impianti e irrigatori sulla viabilità) o al mancato rispetto di corrette procedure di lavoro.

In generale ricorre una non soddisfacente applicazione delle misure di mitigazione e/o indicazioni prescrittive già previste nel progetto autorizzato.

Di seguito si propongono delle indicazioni gestionali atte a mitigare le emissioni in atmosfera generate dall'attività di cava.

Per gli impianti di lavorazione:

- utilizzo di dispositivi di raccolta polveri da applicare agli strumenti utilizzati;

- captazione polveri nei punti critici (carico e scarico frantoi, vagliatura materiali fini, scarico dai nastri, sistema di aspirazione localizzata su tagliatrice a catena e a filo) e convogliamento ad impianti di abbattimento (filtri a maniche o sistemi equivalenti) prima dell'emissione in atmosfera;
- installazione di nebulizzatori d'acqua nei punti maggiormente soggetti alla diffusione di polveri;
- contenimento della quota di caduta dei materiali nelle tramogge di carico di vagli e frantoi e nelle operazioni di movimentazione dei materiali in cava;
- pulizia e lavaggio puntuali dei pianali di carico dei camion;
- razionalizzazione delle zone di carico dei materiali, finalizzata a minimizzare lo spostamento degli stessi all'interno della cava.

Per la viabilità interna e i piazzali di lavorazione:

- predisposizione un dispositivo di bagnatura (irrigatori o autobotti) nelle zone di transito mezzi, del carico/scarico materiale e di lavorazione, da attivarsi almeno una volta al giorno durante la lavorazione, in assenza di precipitazioni e comunque quando necessario (frequenza e quantitativi d'acqua da utilizzare sono determinate dall'applicazione delle sopracitate linee guida);
- annotazione su apposito registro dei consumi di acqua e dei tempi di bagnatura, a disposizione degli Enti di controllo;
- utilizzo di camion con chiusura del carico tramite copertura telonata durante le movimentazioni, a seconda del tipo di materiale trasportato;
- periodica manutenzione delle massicciate stradali;
- pulitura dei piazzali di carico/scarico, facendo ricorso, ove possibile, a spazzatrici;
- predisposizione di un sistema di lavaggio delle ruote e dei pianali degli automezzi in uscita, con idoneo sistema di raccolta e trattamento delle acque di lavaggio.

Ulteriori indicazioni:

- limitare l'utilizzo di materiale fine come legante per i sottofondi nella realizzazione delle strade interne/esterne di cava;
- realizzare schermature mediante terrapieni, siepi e barriere a verde di alto fusto;
- effettuare la manutenzione dei sistemi di mitigazione polveri (filtri, nebulizzatori, barriere frangivento ecc.);
- limitare la velocità di transito dei mezzi in entrata ed uscita dalla cava e in e in movimentazione interna (piste di cava);
- limitare e ottimizzare l'uso di volate con esplosivo; limitare e ottimizzare l'uso di volate con esplosivo;
- procedere all'immediato inerbimento delle zone in ripristino morfologico; procedere all'immediato inerbimento delle zone in ripristino morfologico;
- attuare il monitoraggio qualità aria (polveri totali o PM10) ai recettori sensibili; attuare il monitoraggio qualità aria (polveri totali o PM10) ai recettori sensibili;
- valutare la possibilità di asfaltatura dei tratti di collegamento fra aree di cava e/o impianti e valutare la possibilità di asfaltatura dei tratti di collegamento fra aree di cava e/o impianti e viabilità principale.

Oltre alle emissioni in atmosfera, l'attività di cava generalmente genera rumore e vibrazioni in varia entità. I principali fattori che generano un impatto acustico sono:

- attività di estrazione mediante draga, esplosivo, ripper e mezzi meccanici di escavazione;
- presenza di impianti di lavorazione, frantumazione e vagliatura a umido e a secco a servizio della cava, in vicinanza di recettori sensibili quali case sparse e centri abitati;
- traffico pesante di mezzi utilizzati per il trasporto dei materiali cavati in particolare quando per l'accesso alle aree estrattive si fa uso della viabilità ordinaria che può anche interessare centro abitati.

Di seguito si propongono delle indicazioni gestionali atte a mitigare le sorgenti sonore generate dall'attività di cava:

- puntualità nella manutenzione periodica delle macchine e delle attrezzature utilizzate, comprensiva della registrazione degli stessi interventi di manutenzione, con particolare riguardo ai sistemi di scarico dei gas di combustione degli automezzi (pale meccaniche, camion, ecc.);
- relegare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate sfruttando, ove possibile, anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- individuare e delimitare i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dalla cava, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori, ed ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego di viabilità pubblica;
- realizzare barriere acustiche (setti/rilevati in terra o materiali detritici) opportunamente posizionate rispetto ai ricettori più esposti;
- monitorare periodicamente il rumore ai ricettori sensibili per la verifica dell'efficacia degli interventi.

1.1.4 Ripristino attività estrattive insediamenti civili: gestione criticità

In ciascun sito, al termine dell'attività estrattiva, devono essere attuati una serie di interventi finalizzati a ripristinare la piena fruibilità dell'area, in conformità a quanto previsto dal progetto autorizzato, migliorando le condizioni ambientali laddove degradate dall'attività estrattiva.

Di norma tali interventi sono finalizzati, per quanto possibile, alla ricostruzione dello stato del sito ante operam, sia per le componenti ambientali interessate, sia per il paesaggio.

A tal fine i vuoti prodotti in fase di coltivazione sono in tutto o in parte colmati ricollocando in sito il materiale rimosso in fase di scavo ed eventualmente aggiungendo ulteriore materiale quali limi di lavaggio inerti o di provenienza esterna quali terre e rocce da scavo.

Uno degli obiettivi primari degli interventi di ripristino riguarda il riassetto morfologico, da realizzare mediante scavi, riporti, riprofilature e livellamenti del terreno, interventi volti a garantire la stabilità dei pendii e la protezione dall'erosione del suolo.

Questi aspetti devono essere garantiti anche attraverso il controllo e la regimazione delle acque di deflusso superficiale con opportuni drenaggi, fossi, canalette e tombini di raccolta.

Il terreno vegetale di copertura, generalmente accantonato nella fase iniziale della coltivazione, dovrebbe essere riutilizzato, previa eventuali opportune operazioni di correzione (ammendamento e concimazione).

La sistemazione finale prevede di norma la piantumazione di idonee specie vegetali ed il rinverdimento delle scarpate. Il tutto con il duplice scopo di perseguire un rapido inserimento paesaggistico ed evitare così l'instaurarsi di processi erosivi.

In alcuni casi, come ad esempio per le cave di pianura dove si prevede la realizzazione di aree umide, si dovrà ricostruire l'habitat idoneo cercando il giusto equilibrio tra modellazione morfologica e gestione della biodiversità anche in funzione di una valorizzazione naturalistica e di una potenziale fruizione futura dell'area.

Gli elementi di criticità riscontrati possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- svolgimento dei lavori di ripristino in difformità al progetto;
- eccessiva durata dei lavori di ripristino;
- non corretta gestione dei materiali da scavo utilizzati per il ripristino in base alla futura destinazione d'uso urbanistica del sito
- presenza di vuoti estrattivi abbandonati con fenomeni di erosione concentrata e diffusa dei versanti e instabilità dei riporti, falda in affioramento.

Un aspetto importante nella gestione dei ripristini delle attività estrattive riguarda la necessità di introdurre azioni mirate alla effettiva ed efficace esecuzione dei lavori. Sono infatti ricorrenti i casi in

cui non si procede alla adeguata progettazione o i lavori progettati non vengono realizzati o solo parzialmente eseguiti, prolungandosi talvolta per periodi di molti anni che ne rendono inefficace la stessa progettazione e attuazione. Tali aree, che sulla carta sono oggetto di ripristino, risultano di fatto abbandonate e conseguentemente soggette ad erosione dei versanti e altri fenomeni potenzialmente dannosi per l'ambiente.

Sono di seguito riportati una serie di criteri ed indicazioni progettuali di cui tenere conto nei siti a seconda di ogni specifica situazione:

- progettare con cura gli interventi di messa in sicurezza dei fronti di scavo e di corretto riassetto geomorfologico al fine di limitare l'erosione idrometeorica;
- definire in dettaglio i requisiti ambientali e prestazionali per i materiali da utilizzare per il ripristino, in riferimento alla tipologia di intervento, alla destinazione d'uso finale del sito, al contesto ambientale (vulnerabilità e sensibilità del sito), anche riguardo alla presenza di additivi nel caso di fanghi di lavaggio inerti;
- valutare la possibilità di approvvigionamento di materiali di provenienza esterna da utilizzare per il ripristino, considerando anche la distanza dei siti di provenienza e prediligere flussi omogenei di materiali, sia come qualità che come siti di provenienza;
- considerare la necessità di ripristinare le aree, nei casi di cave di pianura, in modo da ricostruire condizioni che consentano un tasso di infiltrazione e di connessione idrogeologica simile a quello originario;
- operare la massima contestualità possibile fra coltivazione e ripristino, ripartendo a tale scopo il progetto complessivo in lotti e sotto fasi d'intervento;
- definire procedure dettagliate di accettazione dei materiali (adottare un registro in cava dei materiali in ingresso con quantitativi, provenienza e destinazione, analisi granulometriche e chimiche...);
- prediligere il ricorso a tecniche di ingegneria naturalistica per interventi di stabilizzazione dei riporti, prevenzione dell'erosione, regimazione dei deflussi superficiali, ricostituzione della copertura vegetale;
- prevedere inerbimento rapido per riduzione erosione e spolverio;
- prevedere misure di mitigazione per diffusione polveri e rumore (bagnatura viabilità interna e cumuli, setti e/o terrapieni, corretto posizionamento zone di scarico dei materiali rispetto ai recettori, fasce alberate ecc.);
- proteggere adeguatamente da ogni danneggiamento la vegetazione esistente che dovrà restare in loco;
- garantire un substrato di coltivazione che costituisca un idoneo ambiente di crescita per le diverse specie di piante, arbusti e manto erboso; in fase di ricollocazione del terreno vegetale potrà eventualmente rendersi necessaria una sua miscelazione con materiali minerali/vegetali idonei.

8. MONITORAGGIO AMBIENTALE DEL PIANO

La normativa prevede che le autorità precedenti controllino gli effetti ambientali significativi connessi all'attuazione dei Piani e Programmi. Ciò è soprattutto finalizzato a verificare gli effetti negativi delle azioni e ad adottare le mitigazioni più opportune.

È necessario quindi predisporre un programma di monitoraggio e controllo ambientale per la fase di attuazione e gestione del piano utile per :

- la verifica degli effetti ambientali riferibili all'attuazione del piano;
- la verifica del grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati nel rapporto ambientale;
- l'individuazione degli effetti ambientali imprevisti;
- l'adozione di misure correttive di mitigazione ambientale del piano;
- l'informazione alle autorità con competenze ambientali e al pubblico sui risultati periodici del monitoraggio ambientale del piano (reporting ambientale).

È necessario inoltre definire ruoli, responsabilità dei soggetti interessati e sussistenza delle risorse necessarie affinché le attività di monitoraggio e controllo ambientale del piano siano eseguite correttamente. Il monitoraggio dovrà essere effettuato dall'Autorità precedente (la Provincia) in collaborazione con l'Autorità competente (la Regione) anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. I responsabili del monitoraggio ambientale del piano saranno impegnati su diversi fronti, tra cui:

- verifica delle realizzazioni del piano e analisi dei conseguenti effetti ambientali reali;
- consultazione e aggiornamento dei sistemi informativi esistenti utili per la sistematizzazione degli indicatori;
- elaborazione e presentazione delle informazioni di monitoraggio;
- coordinamento dei vari soggetti responsabili per le varie attività di monitoraggio ambientale e di gestione del programma;
- organizzazione e ottimizzazione delle attività di monitoraggio esistenti.

Delle modalità di svolgimento del monitoraggio, dei risultati e delle eventuali misure correttive adottate dovrà essere data adeguata informazione attraverso i siti web dell'autorità competente e dell'autorità precedente e delle Agenzie interessate.

8.1 SISTEMA DI INDICATORI AMBIENTALI

Nella realizzazione del monitoraggio ambientale del piano gli indicatori ambientali sono essenziali. Alcuni indicatori di monitoraggio hanno maggior rilevanza di altri. Gli indicatori ambientali utili per la verifica di efficacia del Piano possono essere sia di tipo descrittivo sia prestazionale: entrambi rappresentano la base informativa per l'analisi critica dei trend passati e del contesto attuale e stanno alla base della valutazione del Piano. Il valore aggiunto dato dagli indicatori prestazionali è dato dal fatto che il loro monitoraggio potrà fornire informazioni sul raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Per ciascun indicatore ambientale sarà necessario predisporre la raccolta e l'elaborazione delle informazioni e organizzare l'analisi attraverso una matrice di monitoraggio degli effetti ambientali, per verificare il perseguimento degli obiettivi ambientali. Nella fase di definizione del programma di monitoraggio sarà necessario definire sia i ruoli e le responsabilità istituzionali del controllo ambientale del piano sia le risorse umane e finanziarie a disposizione per il monitoraggio degli interventi. Se necessario dovranno essere predisposti protocolli operativi di cooperazione tra autorità di controllo ambientale e autorità di gestione del piano, anche alla luce delle linee guida e delle buone pratiche in materia di VAS.

Di seguito si riporta una lista non esaustiva dei possibili macrotemi per il monitoraggio ambientale del piano: aria, acque superficiali, acque sotterranee, suolo, ecosistemi, popolazione, paesaggio. Per

ciascun macrotema sono stati individuati a titolo indicativo una serie di indicatori specifici. In particolare sono state costruite delle tabelle utili a strutturare il sistema di indicatori ambientali. Tali tabelle dovrebbero contenere le seguenti informazioni:

- Codice alfanumerico dell'indicatore;
- Indicatore;
- Unità di misura;
- Frequenza di monitoraggio;
- Fonte dati: soggetto che possiede, raccoglie, elabora il dato
- Modalità di raccolta dei dati.

Per quanto riguarda le aree sensibili e la tutela della biodiversità, la scelta degli opportuni indicatori (quali ad esempio la superficie di aree naturali interferite da attività estrattive) è demandata allo studio di incidenza ambientale.

Le tabelle seguenti propongono gli indicatori ambientali oggetto di monitoraggio, suddivisi per differente matrice ambientale.

Tab. 21: Indicatori di monitoraggio

| Fattore | Monitoraggio | Indicatore | Unità di misura | Frequenza | Fonte dati | Modalità di raccolta |
|--------------------|--|---|-----------------|-------------|------------|----------------------|
| Aria | Qualità dell'aria | PM ₁₀ /PTS | t | annuale | gestore | elettronica |
| | Inquinamento da traffico veicolare | NO ₂ | t | annuale | gestore | elettronica |
| Acque superficiali | Qualità acque superficiali | Solidi sospesi | mg/l | annuale | gestore | elettronica |
| | Qualità acque superficiali | IBE | unità IBE | annuale | gestore | elettronica |
| Acque sotterranee | Dinamica acque sotterranee | Piezometria | m s.l.m. | trimestrale | gestore | elettronica |
| Suolo | Parametri agronomici | Tessitura | % | annuale | gestore | elettronica |
| | Parametri agronomici | Scheletro | % | annuale | gestore | elettronica |
| | Parametri agronomici | pH | unità pH | annuale | gestore | elettronica |
| | disponibilità di residui | Percentuale di materiale estratto rispetto ai residui pianificati | % | annuale | gestore | elettronica |
| | risorsa non rinnovabile | Quantitativo di materiale estratto su base annua per tipologia | m ³ | annuale | gestore | elettronica |
| | Recupero inerti | Quantitativi di materiali di recupero utilizzati | m ³ | annuale | gestore | elettronica |
| | Consumo di suolo agrario pregiato | Aggiornamento delle superfici di cava suddivise per attività | ha | annuale | gestore | elettronica |
| Popolazione | Rumore | Livelli sonori | dB | annuale | gestore | elettronica |
| Paesaggio | Ripristino e recupero ambientale paesaggistico | Numero di progetti di recupero e ripristino avviati | n | annuale | gestore | elettronica |
| | Ripristino e recupero ambientale paesaggistico | Superficie di cava ripristinata/Superficie totale | % | annuale | gestore | elettronica |
| | Ripristino e recupero ambientale paesaggistico | Monitoraggio fotografico aree di cava | n | annuale | gestore | elettronica |
| Tutti | | Segnalazioni ed esposti ambientali Attività di vigilanza e controllo ambientale e sanzioni | ... | annuale | gestore | elettronica |
| Tutti... | | Esiti di monitoraggio | ... | annuale... | gestore... | elettronica ... |

8.2 MATRICE DI MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La matrice di monitoraggio degli effetti è strutturata per rispondere alla domanda “le condizioni ambientali evolvono nella direzione prevista?”. Tale matrice rappresenta uno strumento di supporto al programma di verifica dell’efficacia delle misure del Piano, utile a fornire indicazioni sullo stato del sistema, per evidenziare le tendenze di fondo e per aiutare a superare eventuali problemi. Sarà oggetto della verifica di efficacia del Piano individuare, tra gli indicatori suggeriti nella matrice, quelli più direttamente influenzati dalle scelte di Piano e dotati di specifici riferimenti, valori obiettivo e/o di attenzione e più utili per valutare l’efficacia del Piano stesso. La matrice riporta tutti gli indicatori individuati; tuttavia sono quelli prestazionali, per i quali quindi esiste un obiettivo di programma quantificato, che sfruttano appieno tutte le potenzialità dello strumento: il loro monitoraggio, infatti, potrà fornire informazioni sul raggiungimento degli obiettivi ambientali del programma.

Per ciascun indicatore dovrà essere riportato un “valore di base” (o di riferimento), vale a dire l’ultimo valore noto riportato nel Piano. Tale valore è utile per esplicitare la verifica dei trend di ciascun indicatore in tabella. Per gli indicatori prestazionali si dovrà quindi riportare un “target a lungo termine”, con l’indicazione dell’anno di riferimento. Per ogni indicatore è poi proposto un “target attuale (di piano)” da confrontare con il “valore attuale” misurato a consuntivo. Il rispetto dei target di breve termine serve a controllare periodicamente gli andamenti degli indicatori, così che eventuali deviazioni possono essere affrontate per tempo. La compilazione della tabella permette di costruire grafici di verifica ambientale per tutto il periodo di pianificazione: con questi strumenti è possibile visualizzare le variazioni nel tempo e le prestazioni ambientali dei singoli indicatori.

Tab. 22: Schema di matrice di monitoraggio degli effetti ambientali

| APPROVAZIONE _____ | VALORI di PIANO | | | | ANNO della VERIFICA: ____ | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------|------------------------|------|---------------------------|------|----------------|------|----------------------|---------------------|----------|
| Indicatore | Valore di base | anno | Target a lungo termine | anno | Target attuale (di piano) | anno | Valore attuale | anno | Indice scostamento % | Tendenza desiderata | Giudizio |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

I contenuti del piano di monitoraggio sono stati sviluppati per ogni cava, come illustrato nei paragrafi successivi.

Il Piano di monitoraggio può essere integrato o modificato su richiesta degli enti locali e di controllo, anche in relazione ad eventuali situazioni critiche riscontrate.

8.2.1 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Alfonsine

Nel Comune di Alfonsine è attiva una cava di argilla, denominata Molino di Filo. Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi, a livello preliminare, da attuarsi durante le attività di cava, al fine di mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalla coltivazione, sulle matrici ambientali:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate, dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Dotare gli impianti di frantumazione di strutture fonoassorbenti.
- Dovranno essere effettuati dei controlli sui silenziatori degli automezzi circolanti e sulla rumorosità degli impianti di trattamento.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.
- Gli impianti fissi dovranno essere dotati di sistemi di abbattimento per le polveri secondo le migliori tecnologie.

L'attività estrattiva effettuata nella cava Molino di filo dovrà essere controllata attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

8.2.2 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Casola Valsenio

Nel Comune di Casola Valsenio è attiva una cava di sabbia, denominata Raggi di sopra. Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi, a livello preliminare, da attuarsi durante le attività di cava, al fine di mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalla coltivazione, sulle matrici ambientali:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate, dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Dovranno essere effettuati dei controlli sui silenziatori degli automezzi circolanti e sulla rumorosità degli impianti di trattamento.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.
- La coltivazione della cava deve avvenire per lotti al fine di assicurare il progressivo recupero ambientale; il ripristino di un lotto su cui si è esaurita la fase di scavo deve essere completato contemporaneamente alla coltivazione del lotto successivo.
- Il ciglio superiore dello scavo deve essere sempre raggiungibile con apposite piste o rampe percorribili con mezzi meccanici cingolati o gommati. Le rampe devono essere conservate anche per facilitare le opere di recupero ambientale.
- E' vietato lo scalzamento al piede dei versanti o delle pareti e qualora si impieghino escavatrici meccaniche poste al piede del fronte di scavo, l'altezza del fronte stesso non deve superare il limite a cui possono giungere gli organi dell'escavatrice.
- La geometria dei versanti deve essere compatibile con i parametri di sicurezza con le tipologie dei materiali in situ. L'uso degli esplosivi deve essere ridotto al minimo indispensabile.

L'attività estrattiva effettuata nella cava Raggi di sopra dovrà essere controllata attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

8.2.3 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Cervia

Nel Comune di Cervia sono presenti due cave non attive di sabbia, cava Villa Ragazzena, mai attivata, e cava Adriatica, in fase di ripristino ambientale.

Presso la Cava Adriatica è autorizzato un impianto di recupero inerti a servizio della cava. Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi finalizzati a mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalle attività effettuate nel sito:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate, dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Dotare gli impianti di frantumazione di strutture fonoassorbenti.
- Gli impianti fissi dovranno essere dotati di sistemi di abbattimento per le polveri secondo le migliori tecnologie.
- Dovranno essere effettuati dei controlli sui silenziatori degli automezzi circolanti e sulla rumorosità degli impianti di trattamento.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.

Le attività di ripristino da effettuare nella cava Adriatica dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Essendoci presente anche un impianto di frantumazione, si prescrive anche il monitoraggio dei seguenti indicatori:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione".

8.2.4 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Cotignola

Nel Comune di Cotignola è presente una cava di argilla attiva, denominata Fornace di Cotignola. Presso la Cava Adriatica è autorizzato un impianto di recupero inerti a servizio della cava. Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi finalizzati a mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalle attività effettuate nei siti estrattivi:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate, dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Dotare gli impianti di frantumazione di strutture fonoassorbenti.
- Gli impianti fissi dovranno essere dotati di sistemi di abbattimento per le polveri secondo le migliori tecnologie.
- Dovranno essere effettuati dei controlli sui silenziatori degli automezzi circolanti e sulla rumorosità degli impianti di trattamento.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.

Le attività effettuate nella Fornace di Cotignola dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione".
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

8.2.5 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Faenza

Nel Comune di Faenza sono presenti due cave di sabbia e ghiaia, una non attiva denominata Crocetta e una ancora in attività denominata Zannona.

Presso la Cava Crocetta è autorizzato un impianto di recupero inerti a servizio della cava.

Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi finalizzati a mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalle attività effettuate nel sito:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate, dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Dotare gli impianti di frantumazione di strutture fonoassorbenti.
- Gli impianti fissi dovranno essere dotati di sistemi di abbattimento per le polveri secondo le migliori tecnologie.
- Dovranno essere effettuati dei controlli sui silenziatori degli automezzi circolanti e sulla rumorosità degli impianti di trattamento.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.

Le attività effettuate nella cava Zannona, dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque sotterranee";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività effettuate nella cava Crocetta dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque sotterranee";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

8.2.6 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Massa Lombarda

Nel Comune di Massalombarda è presente una cava di argilla non più attiva in fase di ripristino, denominata Serraioli. Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi, a livello preliminare, da attuarsi durante le attività di cava, al fine di mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalla coltivazione, sulle matrici ambientali:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate, dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.
- Gli impianti fissi dovranno essere dotati di sistemi di abbattimento per le polveri secondo le migliori tecnologie.

L'attività effettuata nella cava Serraioli dovrà essere controllata attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

8.2.7 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Ravenna

Nel Comune di Faenza sono presenti 6 cave attive di sabbia e ghiaia (La Bosca, Cà Bianca, Cavallina, Manzona, Morina e Standiana), 2 cave non più in attività (Vigna e Stazzona) e una cava mai attivata denominata Le Basse.

Presso le cave La Bosca, Morina e Manzona sono autorizzati altrettanti impianti di lavorazione inerti a servizio delle cave.

Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi finalizzati a mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalle attività effettuate all'interno dei siti:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Dotare gli impianti di frantumazione di strutture fonoassorbenti.
- Gli impianti fissi dovranno essere dotati di sistemi di abbattimento per le polveri secondo le migliori tecnologie.
- Dovranno essere effettuati dei controlli sui silenziatori degli automezzi circolanti e sulla rumorosità degli impianti di trattamento.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.

Le attività effettuate nella cava Cà Bianca dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività effettuate nella cava Cavallina dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività effettuate nella cava La Bosca dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque sotterranee";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività di ripristino effettuate nella cava La Vigna dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21::

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività effettuate nella cava Manzona dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività effettuate nella cava Morina dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività effettuate nella cava Standiana dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "acque superficiali";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

Le attività effettuate nella cava Stazzona dovranno essere controllate attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

8.2.8 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Riolo Terme

Nel Comune di Riolo Terme è attiva una cava di argilla, denominata Cà Arzella. Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi, a livello preliminare, da attuarsi durante le attività di cava, al fine di mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalla coltivazione, sulle matrici ambientali:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Dotare gli impianti di frantumazione di strutture fonoassorbenti.
- Dovranno essere effettuati dei controlli sui silenziatori degli automezzi circolanti e sulla rumorosità degli impianti di trattamento.
- Gli automezzi e le macchine operatrici in uso, anche se solo impiegate nelle attività di cava, dovranno essere sottoposte a verifica annuale per quanto riguarda l'integrità strutturale del dispositivo di scarico.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.
- Le vie di transito da e per i cantieri non asfaltate, durante il periodo estivo, ma anche in condizioni di situazioni meteorologiche particolari, dovranno essere mantenute irrorate con acqua; stessa cautela dovrà essere mantenuta per la viabilità all'interno dell'area di cava.
- La coltivazione della cava deve avvenire per lotti al fine di assicurare il progressivo recupero ambientale; il ripristino di un lotto su cui si è esaurita la fase di scavo deve essere completato contemporaneamente alla coltivazione del lotto successivo.
- E' vietato lo scalzamento al piede dei versanti o delle pareti e qualora si impieghino escavatrici meccaniche poste al piede del fronte di scavo, l'altezza del fronte stesso non deve superare il limite a cui possono giungere gli organi dell'escavatrice.
- La geometria dei versanti deve essere compatibile con i parametri di sicurezza con le tipologie dei materiali in situ. L'uso degli esplosivi deve essere ridotto al minimo indispensabile.

L'attività estrattiva effettuata nella cava Cà Arzella dovrà essere controllata attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "aria";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "popolazione";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

8.2.9 Monitoraggio ambientale delle attività estrattive del Comune di Russi

Nel Comune di Russi è presente una cava di argilla, denominata Cà Babini, ora non più attiva. Di seguito si propone una lista di accorgimenti prescrittivi, a livello preliminare, da attuarsi durante le attività di cava, al fine di mitigare e compensare gli impatti ambientali indotti dalla coltivazione, sulle matrici ambientali:

- L'afflusso in cava di acque di dilavamento provenienti dai terreni esterni deve essere evitato attraverso la costruzione di una adeguata rete di fossi di guardia intorno al ciglio superiore di coltivazione, collegati con la rete di smaltimento naturale e/o artificiale esistente. I percorsi dei fossi di guardia ed i punti di confluenza nella rete di smaltimento devono risultare nelle cartografie del piano di coltivazione, con indicazione delle pendenze.
- Le acque regimentate, dovranno essere convogliate in vasche di decantazione o impianti di chiari-flocculazione. Le acque avviate allo scarico in acqua superficiale, in uscita dalle vasche di decantazione o dagli impianti di chiari-flocculazione dovranno essere periodicamente monitorate per definire il contenuto in solidi sospesi, e la eventuale presenza di idrocarburi o di altri inquinanti (flocculanti). I risultati della analisi chimico-fisiche delle acque scaricate, dovranno essere autorizzati e risultare conformi ai requisiti normativi vigenti.
- Durante il transito dei mezzi, i cassoni di trasporto dovranno essere telonati.

L'attività estrattiva effettuata nella cava Cà Babini dovrà essere controllata attraverso il monitoraggio dei seguenti indicatori ambientali di tabella 21:

- Indicatori di monitoraggio per il fattore "suolo";
- Indicatori di monitoraggio per il fattore "paesaggio".

9. ALLEGATI

Allegato 1 -Quadro diagnostico del contesto territoriale ed ambientale

Allegato 2-Coerenza esterna ambientale



PROVINCIA
DI RAVENNA



Allegato 1

Quadro conoscitivo diagnostico territoriale ed ambientale della Provincia di Ravenna

Bologna, Dicembre 2021

Il presente documento è stato predisposto dal team di progetto costituito da:

Per la Provincia di Ravenna

Dott. Tullio Bagnari

Ing. Valeria Biggio

Arch. Fabio Poggioli

Per ARPAE

Dott.ssa Annamaria Benedetti, Dott.ssa Monica Carati, Dott.ssa Rosalia Costantino,

Dott.ssa Irene Montanari, Dott.ssa Roberta De Nardo, Ing. Leonardo Palumbo,

Dott. Giacomo Zaccanti

Indice

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | Cambiamenti climatici e strategie di adattamento del territorio | 3 |
| 1.1 | Inquadramento climativo | 3 |
| 1.2 | Variazioni climatiche osservate | 4 |
| 1.3 | L'isola di calore urbana e l'onda di calore | 10 |
| 1.4 | Scenari climatici | 13 |
| 1.5 | Andamento emissioni climalteranti | 15 |
| 1.6 | Sintesi indicatori | 18 |
| 1.7 | Sintesi SWOT "Clima" | 19 |
| 2. | Qualità dell'aria nell'area vasta di Ravenna | 20 |
| 2.1 | Le concentrazioni in atmosfera dei principali inquinanti | 21 |
| 2.2 | Emissioni in atmosfera dei principali inquinanti | 26 |
| 2.3 | Sintesi indicatori | 30 |
| 2.4 | Sintesi SWOT "Aria" | 31 |
| 3. | Biodiversità, aree protette e rete Natura 2000 | 32 |
| 3.1 | Sintesi indicatori | 53 |
| 3.2 | Sintesi SWOT "Biodiversità" | 54 |
| 4. | Vulnerabilità e resilienza del territorio | 56 |
| 4.1 | Dissesto idrogeologico | 56 |
| 4.2 | Erosione del suolo | 57 |
| 4.3 | Alluvioni | 59 |
| 4.4 | Principali tipologie di inondazioni ed eventi storici | 59 |
| 4.5 | Erosione costiera, ingrassione marina | 60 |
| 4.6 | Incendi | 62 |
| 4.7 | Rischio sismico | 63 |
| 4.8 | Uso e consumo del suolo | 64 |
| 4.9 | Servizi ecosistemici del suolo | 66 |
| 4.10 | Rischio industriale | 68 |
| 4.11 | Siti contaminati | 70 |
| 4.12 | Sintesi indicatori | 72 |
| 4.13 | Sintesi SWOT "Territorio" | 77 |
| 5. | Qualità e utilizzo delle risorse idriche | 79 |
| 5.1 | Corpi idrici Bacini Romagnoli | 79 |
| 5.2 | Corpi idrici di transizione | 83 |

| | | |
|-----------|--------------------------------------|------------|
| 5.3 | Corpi idrici marino costieri | 84 |
| 5.4 | Corpi idrici sotterranei | 85 |
| 5.5 | Bilancio idrico: stato e criticità | 89 |
| 5.6 | SIntesi indicatori | 107 |
| 5.7 | Sintesi SWOT "Risorse idriche" | 108 |
| 6. | Rifiuti ed economia circolare | 110 |
| 6.1 | Patrimonio culturale, paesaggio | 111 |
| 6.2 | Popolazione e salute umana | 111 |
| 6.3 | Mobilità | 112 |
| 6.4 | Rumore | 113 |

QUADRO CONOSCITIVO DIAGNOSTICO

Coerentemente con l'approccio metodologico integrato, individuato per l'elaborazione della presente valutazione, anche in attuazione degli strumenti di indirizzo sovraordinati (in primis la strategia regionale per lo sviluppo sostenibile in applicazione dell'Agenda 2030 ed il Patto per il Lavoro e per il Clima), l'analisi di contesto di seguito esposta si propone come una diagnosi integrata del contesto territoriale ed ambientale provinciale.

Ciascun tematismo viene analizzato nei paragrafi seguenti con il supporto di indicatori, rappresentativi per ciascuna componente ed individuati sulla base di quelli di sviluppo sostenibile così come riconosciuti da Istat nella declinazione dell'Agenda 2030, nonché di indicatori di maggior dettaglio, propri degli strumenti specifici di settore.

L'analisi suddetta è funzionale alla determinazione, per ogni tematismo, di punti di forza e debolezza, rischi e opportunità, e ove possibile, gli scenari futuri prospettati.

Grazie all'analisi SWOT nel Rapporto Ambientale si distingueranno fattori endogeni (su cui il pianificatore può intervenire) ed esogeni (che non è possibile modificare attraverso il Piano, ma per i quali è possibile pianificare una qualche forma di adattamento).

Nella costruzione dell'analisi di contesto provinciale, di seguito esposta, si è tenuto conto del principio di non duplicazione delle valutazioni, sancito dal Testo unico ambientale. Per l'approfondimento delle tematiche settoriali si rimanda, quindi, anche alla lettura dei documenti conoscitivi sviluppati nell'ambito dello stesso PTAV e delle VAS dei piani sovraordinati.

Si riporta un estratto dei fattori più rilevanti delle componenti individuate in relazione al piano in esame.

1. CAMBIAMENTI CLIMATICI E STRATEGIE DI ADATTAMENTO DEL TERRITORIO

1.1 INQUADRAMENTO CLIMATIVO

Il clima della Provincia di Ravenna è di tipo temperato, come nel resto dell'Emilia-Romagna, ma rispetto ad altre aree della regione è più influenzato dalla vicinanza del mare e, in confronto alla regione nel suo complesso, ha una frazione più ampia di territorio a bassa quota. Sui rilievi più elevati della provincia il clima è montano temperato fresco (Appenninico), con estati fresche e inverni rigidi, durante i quali sono relativamente frequenti precipitazioni nevose. Nelle aree di pianura e vallive nord-occidentali della Provincia, il clima è temperato continentale, caratterizzato da estati calde e secche, ed inverni rigidi. Nelle aree di pianura e collinari nord-orientali più prossime alla costa, il clima è mediterraneo, caratterizzato da temperature più miti rispetto alle aree interne. In tutte le aree, le precipitazioni, più intense sui rilievi che nelle aree di pianura, sono più frequenti in autunno e presentano un picco secondario in primavera, con valori climatologici minimi di piogge cumulate mensili intorno a 50 mm nelle aree di pianura.

La variabilità termica e pluviometrica è principalmente correlata alla stagionalità e alle differenti condizioni di circolazione atmosferica di larga scala, che possono variare nella medesima stagione tra un mese e quello successivo.

La configurazione geografica della Pianura Padana, con la presenza di un'area di pianura confinata tra due archi montuosi estesi (Alpi e Appennini), influisce significativamente sia sul clima medio, che sulla sua variabilità. In particolare, soprattutto nelle stagioni più fredde e nelle ore notturne, in presenza di intenso raffreddamento radiativo associato a condizioni di assenza di copertura nuvolosa, tale configurazione geografica favorisce il verificarsi di inversioni termiche, durante le quali la temperatura cresce con la quota negli strati più bassi dell'atmosfera. Tali condizioni sono associate a bassa ventilazione, tipica dei regimi di blocco, quando la pressione superficiale si mantiene su valori relativamente alti per giorni consecutivi.

In corrispondenza di questi regimi meteorologici, si osservano valori relativamente alti di densità di inquinanti e quindi condizioni di bassa qualità dell'aria. La qualità dell'aria tendenzialmente

migliora in condizioni di più alta ventilazione e in presenza di pioggia, che permette un abbattimento meccanico delle polveri.

Infine, in questa provincia nei giorni piovosi prevalgono, condizioni di vento da Nord-Est e Sud-Ovest (meno frequenti), ma sono possibili anche condizioni di calma di vento.

1.2 VARIAZIONI CLIMATICHE OSSERVATE

Per valutare i cambiamenti dello stato del clima sul territorio della provincia di Ravenna, sono stati analizzati i dati giornalieri di temperatura dell'aria a 2 metri dal suolo e di precipitazione, utilizzando il data set climatologico Eraclito (<https://dati.arpae.it/dataset/erg5-eraclito>), ottenuto interpolando i valori rilevati a partire dal 1961 sulla rete di monitoraggio climatico della regione Emilia-Romagna.

I dati giornalieri sono stati utilizzati per calcolare alcuni indicatori climatici a livello stagionale e annuale, per descrivere il clima e la sua variabilità a livello locale che caratterizza la provincia. Particolare attenzione è stata dedicata alla valutazione di eventuali tendenze lineari significative negli indicatori sull'intero periodo 1961-2020, e alla descrizione delle differenze fra clima passato (1961-1990) e attuale (1991-2020).

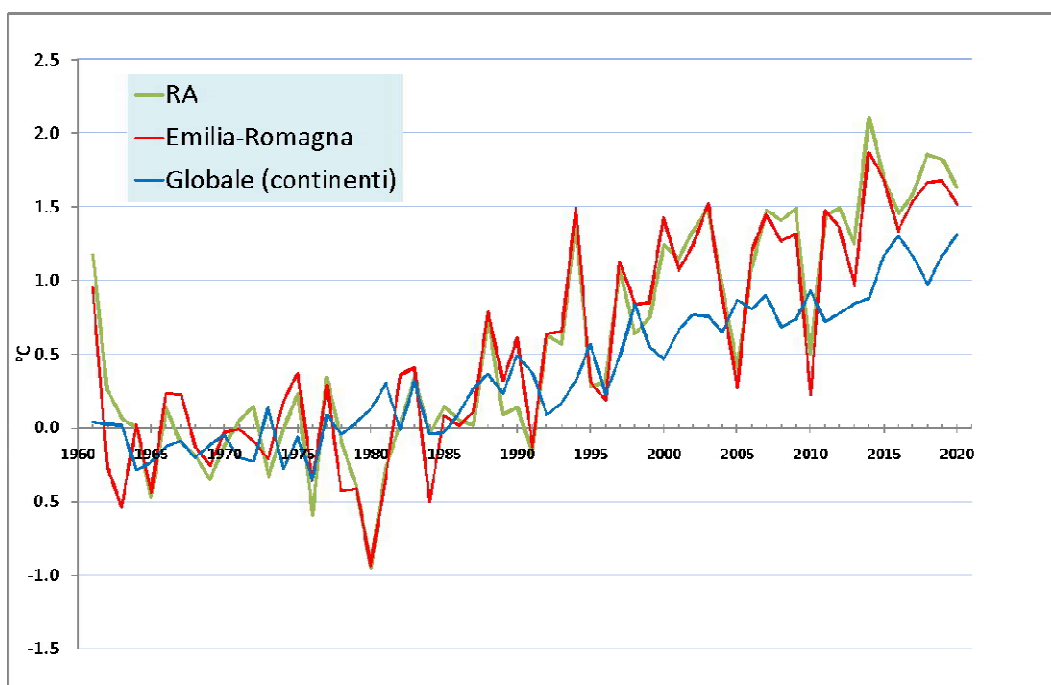


Figura 1 - Serie delle anomalie del valore medio provinciale, regionale e globale (aree continentali) della temperatura media. Fonte: Arpae e Università dell'East Anglia.

La Figura 1 presenta le serie delle anomalie annuali di temperatura media, mediate sul territorio della provincia di Ravenna, della regione Emilia-Romagna e a livello globale sui continenti. Il valore climatico di riferimento utilizzato è il 1961-1990. Come si può vedere, la serie delle anomalie di temperatura della provincia di Ravenna è sostanzialmente simile a quella regionale e le due presentano una variabilità interannuale più intensa rispetto alla serie globale, ottenuta come media spaziale su aree molto più ampie.

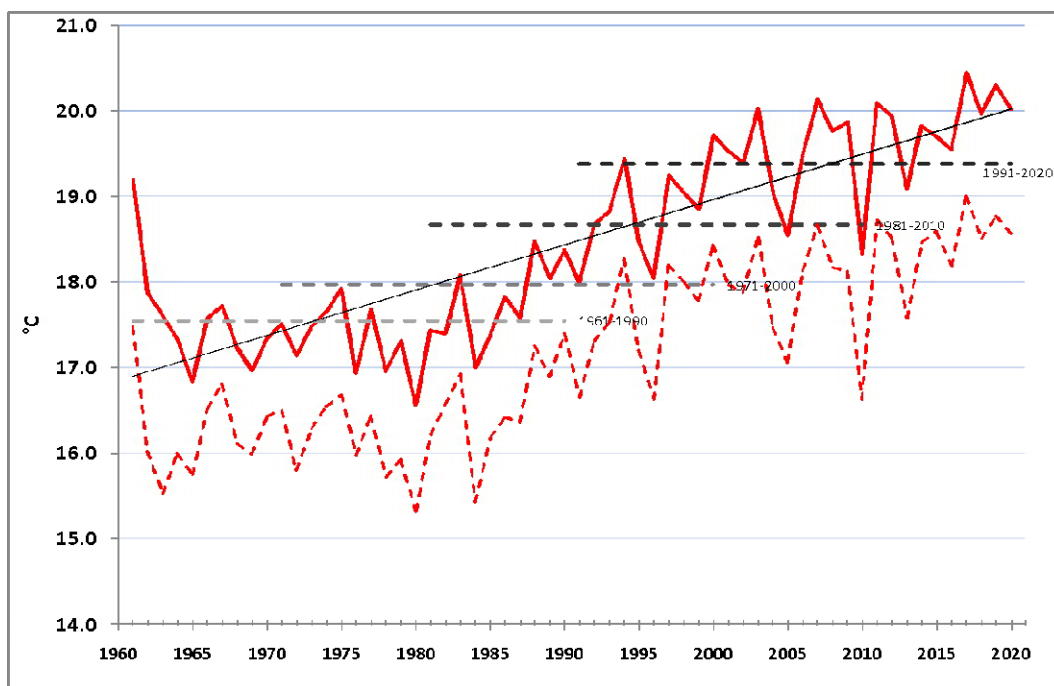


Figura 2 - Serie del valore medio annuale della temperatura massima mediata sulla provincia di Ravenna (linea continua) e sulla regione (linea tratteggiata). Fonte: elaborazioni Arpae.

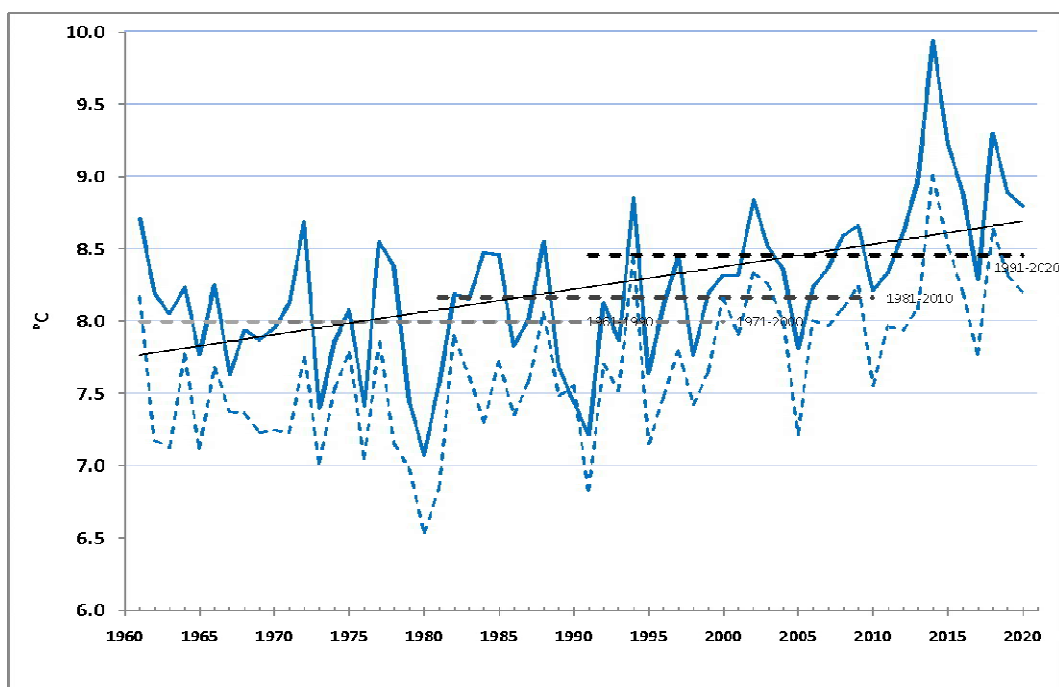


Figura 3 - Serie del valore medio provinciale (linea continua) e regionale (linea tratteggiata) della temperatura minima. Fonte: elaborazioni Arpae.

Le figure 2 e 3 riportano rispettivamente le serie temporali delle medie annuali di temperatura massima e minima medie provinciali (linea continua) e regionali (linea tratteggiata) nel periodo 1961-2020. Si osserva che i valori degli indici provinciali sono generalmente superiori a quelli regionali, con scarti medi di 1.3 °C per le massime e 0.5 °C per le minime, più intensi nei mesi estivi che negli invernali. Ciò è dovuto al fatto che la provincia di Ravenna è caratterizzata da una frazione più alta di territori a bassa quota rispetto alla regione nel suo complesso, e in questi territori le temperature

osservate sono nella maggioranza dei casi più alte di quelle nelle aree collinari e montane, soprattutto nelle ore diurne quando le inversioni termiche sono meno probabili.

Dal punto di vista della variabilità di lungo periodo, gli indici annuali di temperatura minima e massima provinciali presentano un trend lineare significativo, più intenso per la temperatura massima (+0,5 °C/10 anni) che per la minima (+0,2 °C/10 anni). Il valore medio provinciale della differenza tra il clima attuale e quello passato è di 1,8 °C per la temperatura massima, e di 0,5 °C per la minima. Va infine notato che le differenze tra i due climi della temperatura media provinciale e regionale sono entrambe di circa 1,1 °C ed è sostanzialmente maggiore del corrispondente valore per le temperature globali mediate sui continenti pari a 0,7 °C (Fig. 2). A livello stagionale, le tendenze lineari più elevate si osservano in estate, sia per la temperatura minima che per la massima.

Di interesse sono gli indici climatici legati a valori intensi di temperatura, che descrivono la frequenza con cui si verificano condizioni climatiche potenzialmente impattanti in diversi ambiti (es. salute, trasporti, agricoltura): giorni caldi, notti tropicali e giorni di gelo.

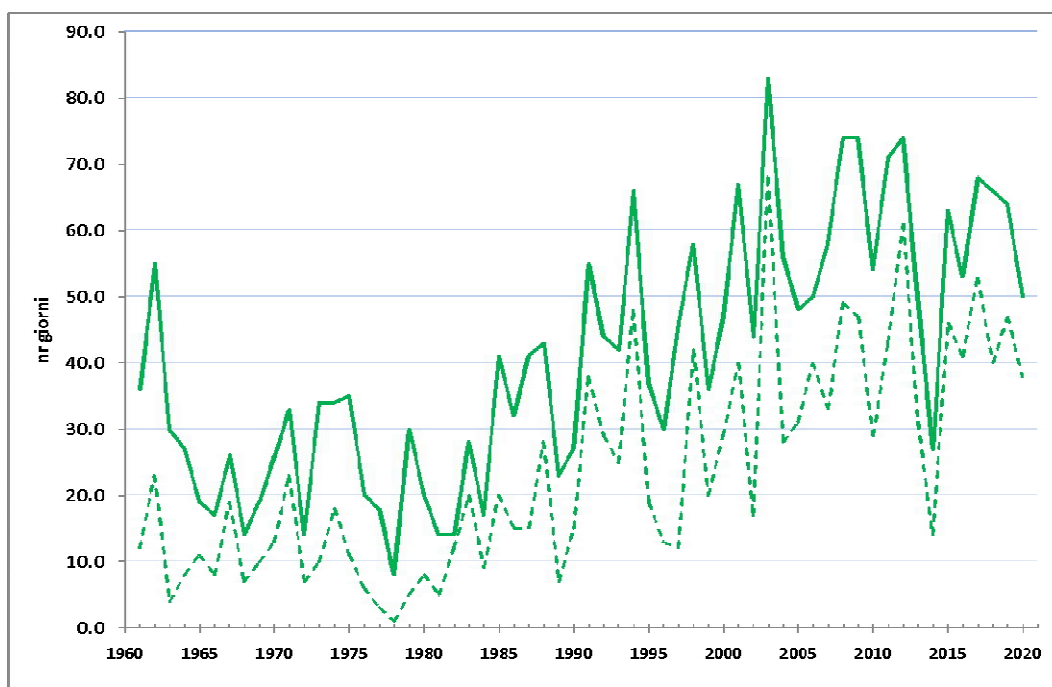


Figura 4 - Serie del numero medio provinciale (linea continua) e regionale (linea tratteggiata) di giorni caldi.
Fonte: elaborazioni Arpae.

Il numero di giorni caldi, definiti come quelli in cui la temperatura massima media provinciale è maggiore di 30 °C, è per la provincia di Ravenna sostanzialmente superiore al corrispondente numero medio regionale, in conseguenza del fatto le temperature massime medie provinciali sono mediamente più alte delle massime medie regionali. Entrambi gli indici sono in aumento (Fig. 5) a partire dalla fine degli anni '80, e hanno raggiunto il loro valore massimo nell'anno 2003, caratterizzato da lunghe e intense ondate di calore che hanno interessato buona parte dell'estate e causato impatti sia sulla salute che sulle produzioni agricole. Negli ultimi 20 anni il valore medio dell'indice provinciale è di circa 60 giorni, mentre nei primi 20 anni della serie era di circa 26 giorni. I giorni caldi in questa provincia sono più frequenti nella pianura lontano dalla costa, in particolare nelle aree pedecollinari.

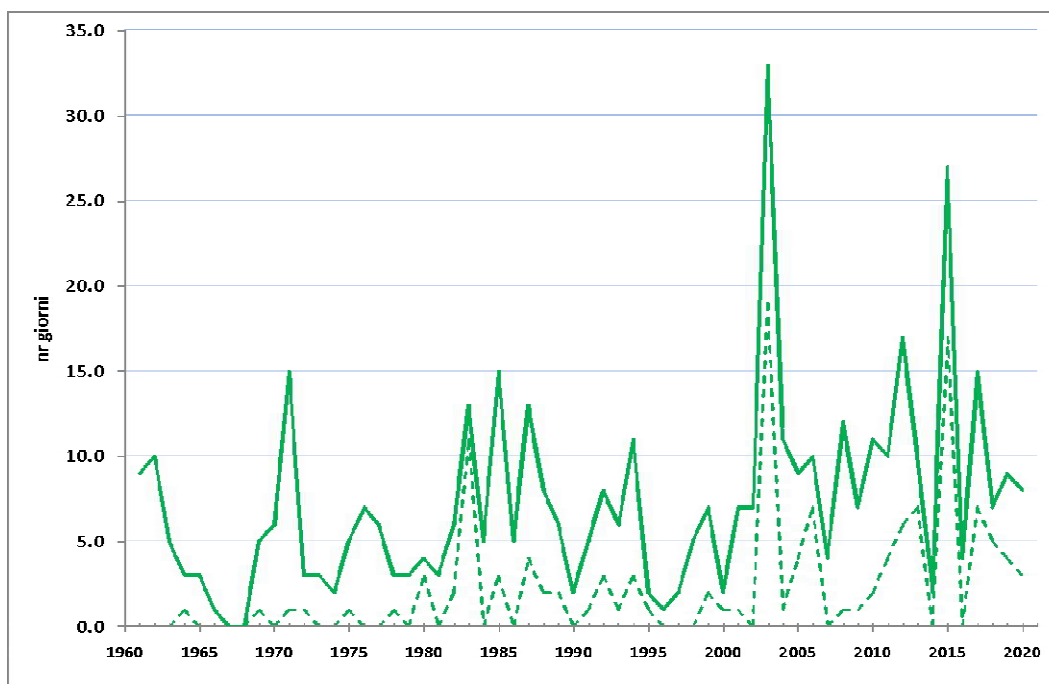


Figura 5 - Serie del numero medio provinciale (linea continua) e regionale (linea tratteggiata) di notti tropicali.
Fonte: elaborazioni Arpae.

Anche le notti tropicali, definite come i giorni in cui la temperatura minima è maggiore di 20 °C, sono in aumento (Fig. 5). Questo indice è strettamente legato al verificarsi di condizioni di disagio bioclimatico per l'uomo, dal momento che temperature notturne elevate non permettono il recupero quotidiano dallo stress termico delle ore diurne. Anche questo indice presenta un valore medio più alto per la provincia di Ravenna di quello medio regionale, ma la differenza fra i due è meno pronunciata rispetto a quella dell'indice di giorni caldi, probabilmente perché lo scarto tra temperature minime provinciali e regionali è inferiore rispetto a quello delle temperature massime. Anche in questo caso, il valore più alto si è verificato nell'anno 2003, seguito dal 2015. Il valore medio provinciale di questo indice negli ultimi 20 anni è pari a circa 11 giorni, mentre nei primi 20 anni della serie queste condizioni erano mediamente presenti in 6 giorni all'anno. Dal punto di vista della distribuzione geografica, le notti tropicali si verificano quasi esclusivamente nella zona di pianura, e presentano picchi di frequenza particolarmente elevati nelle aree urbane.

I giorni di gelo, definiti come quelli in cui la temperatura minima è inferiore a 0 °C, presentano un valore annuo provinciale molto vicino a quello regionale e in calo a partire dagli anni '90, nonostante sia presente una forte variabilità inter-annuale (Fig. 6). L'indice ha raggiunto il suo valore minimo nel 2014, anno particolarmente piovoso, e presenta un valore medio provinciale negli ultimi 20 anni pari a circa 51 giorni, contro i 56 dei primi 20 anni della serie. All'interno della provincia l'indice assume valori minimi lungo la costa e nelle aree urbane. E' importante, comunque, ricordare che in alcuni periodi primaverili, particolarmente rilevanti per eventuali impatti sull'agricoltura, il numero di giorni di gelo è in aumento. In presenza di un aumento significativo delle temperature invernali e di un conseguente risveglio vegetativo sempre più precoce, questa intensa variabilità termica primaverile può causare intensi danni alle colture agricole.

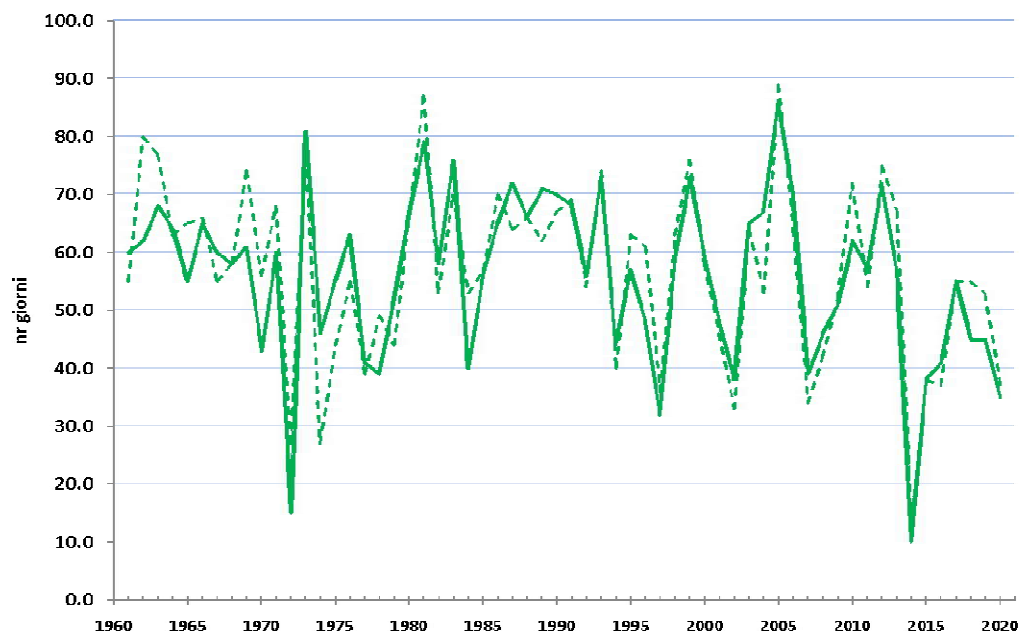


Figura 6 - Serie del numero medio provinciale (linea continua) e regionale (linea tratteggiata) di giorni di gelo. Fonte: elaborazioni Arpae.

Per quanto riguarda le precipitazioni, le cumulate annuali medie provinciali sono molto simili a quelle medie regionali e non presentano variazioni sistematiche di rilievo (Fig. 7), mentre le cumulate stagionali sono caratterizzate localmente da tendenze significative (Fig. 8). In particolare i trend negativi più intensi sono osservati in estate, che presenta cali significativi di precipitazioni su quasi tutta la regione, e nella provincia di Ravenna in ampie aree delle zone collinari e di pianura si osservano cali di precipitazione estiva superiori a 15 mm/decennio. Il calo delle precipitazioni estive è strettamente associato ad una diminuzione del numero di giorni piovosi (Fig. 9), che nella provincia di Ravenna è quasi ovunque statisticamente significativa e assume valori fino a circa 1,5 giorni in meno ogni 10 anni.

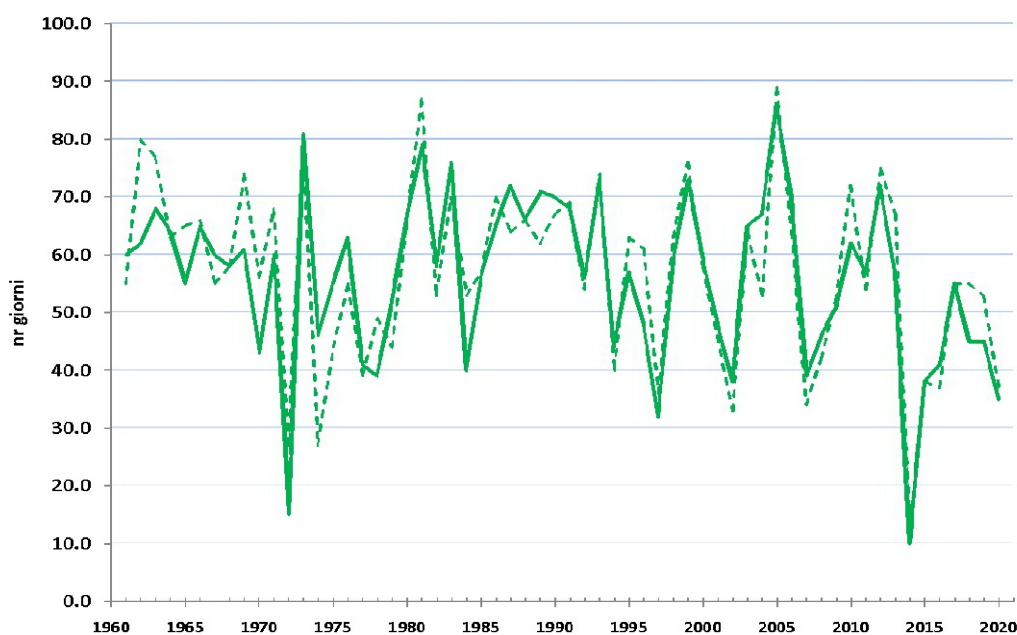


Figura 7 - Serie del valore medio provinciale (linea continua) e regionale (linea tratteggiata) delle precipitazioni cumulate annuali. Fonte: elaborazioni Arpae.

Particolare importanza nella valutazione degli episodi di siccità assume l'indice relativo al numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni (Fig. 10). Le stagioni in cui tale indice presenta variazioni significative tra loro opposte sono l'autunno e l'inverno. In autunno, diversamente da tutte le altre stagioni, si osserva un calo significativo della lunghezza massima dei periodi siccitosi in tutta la regione, con variazioni particolarmente intense nella provincia di Ravenna dove si raggiungono massimi fino a oltre 1,5 giorni in meno ogni 10 anni sulle prime colline. In inverno, in provincia di Ravenna e in generale in Romagna, si nota una crescita generalizzata di questo indice con valori massimi di circa 1 giorno in più ogni 10 anni nelle aree della provincia più vicine alla costa.

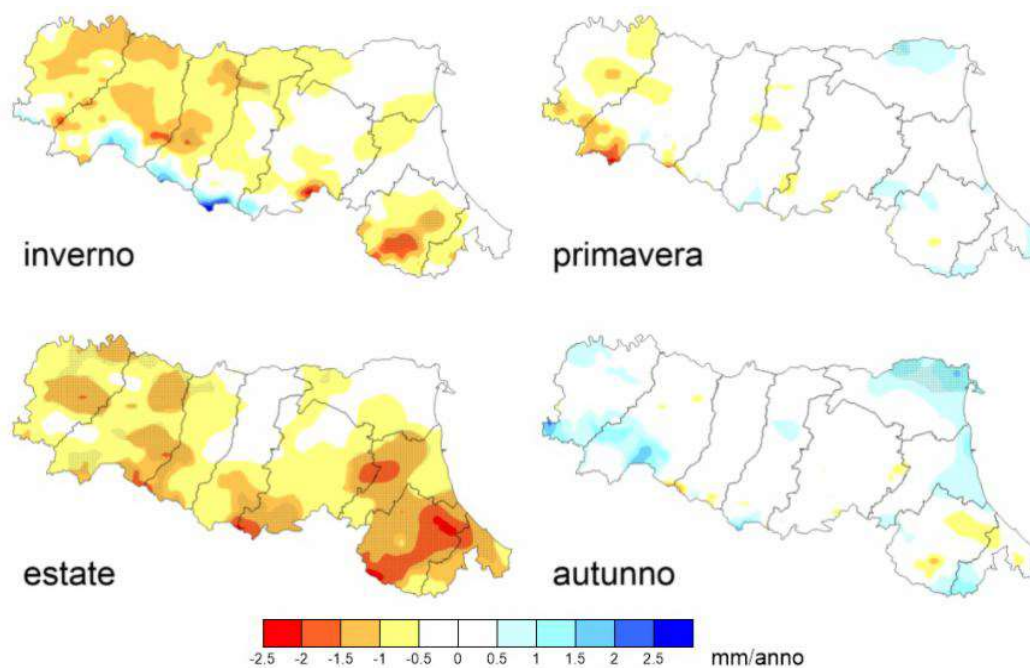


Figura 8 - Tendenza delle precipitazioni cumulate stagionali e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$). Fonte: elaborazioni Arpae.

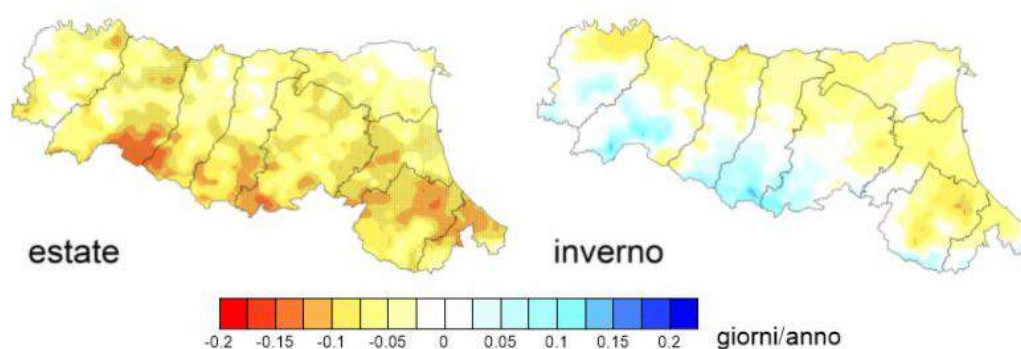


Figura 9 - Tendenza del numero stagionale di giorni piovosi e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$). Fonte: elaborazioni Arpae.

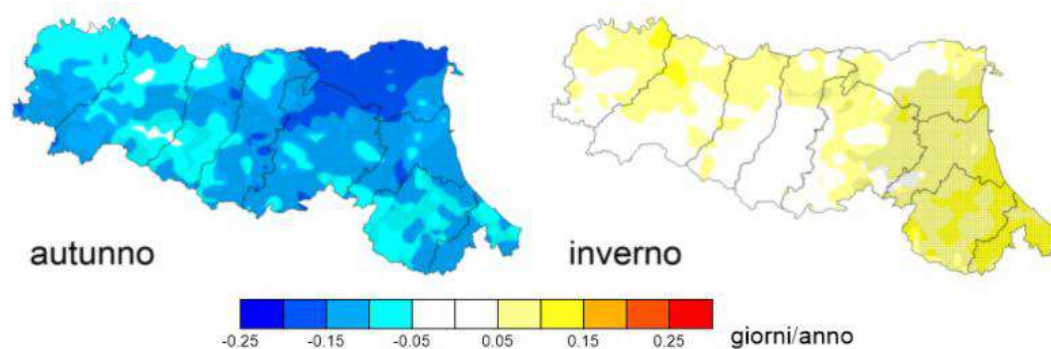


Figura 10 - Tendenza del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni e loro significatività statistica (retinatura) (test di Mann Kendall con $p > 0.95$). Fonte: elaborazioni Arpae.

Nonostante le precipitazioni annuali non presentino tendenze significative, si rileva invece un intenso trend negativo per il bilancio idroclimatico annuo, inteso quale differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale ed individuato quale indicatore di stato per la disponibilità delle risorse idriche.

1.3 L'ISOLA DI CALORE URBANA E L'ONDA DI CALORE

In climatologia l'isola di calore urbana è definita come quel fenomeno che determina un microclima sensibilmente più caldo all'interno delle aree urbane rispetto alle circostanti zone periferiche rurali, con temperature più elevate dell'aria e delle superfici.

L'intensità massima del fenomeno viene raggiunta dopo il tramonto perché la città si raffredda più lentamente rispetto alla campagna e, in presenza di onde di calore che durano diversi giorni, le temperature notturne possono raggiungere i 30 °C, con una differenza di temperatura, che può in generale arrivare a 6 gradi fino, addirittura, a 12 gradi.

Il fenomeno è favorito dall'alto tasso di superfici impermeabilizzate, presenti nelle città, che sono rivestite con materiali scuri rugosi sia al suolo che sui tetti.

La presenza di tali "materiali caldi" e le condizioni di scarsa ventosità comportano una scarsa capacità di dispersione del calore delle aree urbane, aumentando l'effetto dell'isola di calore urbana.

In tale contesto, la morfologia urbana, intesa come "lo spazio percorso dalle persone e gli edifici che si affacciano sullo spazio stesso", regola il cosiddetto Sky View Factor, ossia la porzione di cielo visibile. Maggiore è l'indice di morfologia urbana, espresso come rapporto tra l'altezza degli edifici e la loro dimensione in pianta, minore sarà la possibilità, durante la notte, di dissipare verso l'ambiente la radiazione riemessa. Il calore che rimane "intrappolato" diventa, quindi, la principale causa di innalzamento delle temperature medie in città, determinando una più o meno intensa isola di calore urbano (V. Dessì, 2017).

In particolare, quando il layout del sito è chiuso con edifici relativamente alti e vicini si parla di canyon urbano, condizione che ostacola la ventilazione ed il trasporto di calore, favorendo anche l'accumulo di aerosol e gas serra.

Nella tabella seguente (Tab. 1) si riporta l'elenco dei parametri, in ordine di incidenza, che influenzano il fenomeno.

Tabella 1 - Incidenza dei parametri per isole di calore urbano. Fonte: Grand Lyon, 2010

| Valore | Parametro |
|--------|--|
| 1 | Albedo |
| 1 | Aspect Ratio (profondità del canyon urbano) |
| 2 | Orientamento stradale |
| 2 | Superficie impermeabile |
| 2 | Superfici vegetate |
| 3 | ltrans. Calore emesso dai mezzi di trasporto motorizzati |
| 0 | Superficie dell'acqua |

Nello specifico, viene associato il valore di incidenza più elevata ad albedo e caratteristiche morfologiche, un valore di influenza media a caratteristiche del suolo (orientamento stradale, superfici impermeabili, superfici vegetali), valutati mediante gli indicatori riportati nella tabella precedente, e un'influenza minore al calore emesso dai mezzi di trasporto motorizzati.

In Emilia-Romagna l'effetto isola di calore urbana fa sì che i valori climatologici più alti dell'indice del numero di notti tropicali, con temperatura minima superiore a 20 °C, si raggiungano appunto all'interno delle principali aree urbane, e in queste aree si verifichino anche i valori climatologici più bassi del numero di giorni di gelo.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, gli studi epidemiologici hanno rilevato un impatto sanitario dovuto alle onde di calore più elevate nelle città rispetto ai loro territori rurali. Quando l'onda di calore colpisce un territorio urbanizzato, i suoi effetti si sommano a quelli dell'isola di calore dando vita a valori di temperatura molto elevati che possono protrarsi per diversi giorni. In queste circostanze, i materiali del costruito incamerano elevate quantità di energia che rilasciano durante la notte.

Lo stress fisiologico che colpisce le persone e, in particolare, le fasce più deboli della popolazione può protrarsi per diversi giorni. Ciò comporta, in generale, un aumento dei disturbi del sonno nelle popolazioni urbane (con conseguente diminuzione della produttività). Ma, nei sottogruppi di popolazione più sensibile - come anziani (over 65), neonati, bambini, donne in gravidanza, persone affette da malattie croniche (es. malattie cardiovascolari, diabete, insufficienza renale, morbo di Parkinson) e disturbi psichici, individui (anche giovani) che fanno esercizio fisico o svolgono lavori intensi all'aria aperta e persone in condizioni socio-economiche e abitative disagiate - le conseguenze sono decisamente più severe. Se poi consideriamo che, in coincidenza con le onde di calore, in città si creano anche tutte le condizioni favorevoli alla massimizzazione dell'inquinamento fotochimico, l'impatto sanitario sui soggetti più deboli risulta ancora più rilevante.

Le condizioni di disagio bioclimatico sono definite utilizzando l'indice di Thom. Tale indice combina i valori assunti dai parametri umidità e temperatura per descrivere le condizioni di disagio fisiologico e condizioni di stress per le persone. L'indice di Thom considera due soglie prefissate: valori dell'indice superiori a 24 indicano l'inizio di condizioni di malessere, mentre valori superiori a 28 indicano la presenza di spiccato disagio. Il dettaglio dei valori sul territorio regionale è dipendente dalla distribuzione dei dati meteorologici che definiscono l'indicatore (temperatura e umidità).

Nelle figure seguenti si riporta rispettivamente l'andamento dell'indice dell'ultimo decennio (Fig. 11) e la sua distribuzione territoriale nell'anno 2019 (Fig. 12).

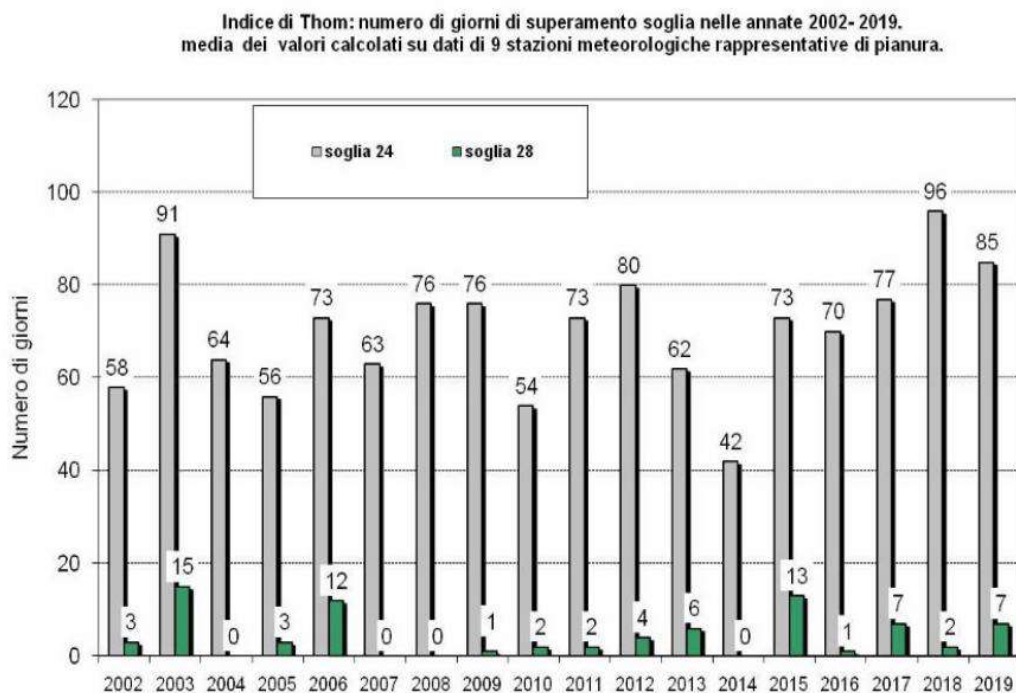


Figura 11 - Indice di Thom, media regionale del numero di giorni superiori alla soglia 24 e 28 (2002-2019).
Fonte: Web book Arpae.

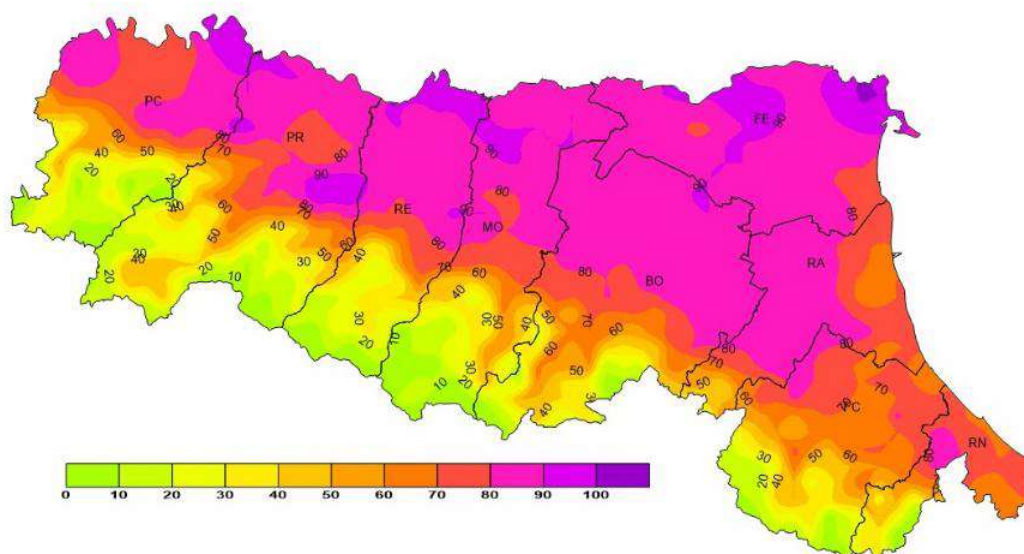


Figura 12 - Distribuzione territoriale dell'indice di Thom, numero di giorni superiori alla soglia 24 dal 01/04/2019 al 30/09/2019 (Fonte: Web book Arpae).

In termini di sistema di mitigazione del fenomeno, su tutto il territorio regionale è operativo un sistema di previsione del disagio bioclimatico, gestito da ARP AE Emilia-Romagna che è in grado di prevedere, con 72 ore di anticipo, il verificarsi di situazioni di discomfort meteoclimatico, segnalando la presenza o assenza di disagio ai responsabili dei gruppi operativi delle Aziende Sanitarie.

1.4 SCENARI CLIMATICI

Il Rapporto Speciale IPCC sul riscaldamento globale di 1,5 °C stima che le attività umane abbiano causato l'aumento della temperatura globale di circa 1 °C rispetto al periodo pre-industriale, e che, se questo andamento di crescita della temperatura dovesse continuare ai ritmi attuali, si raggiungerebbe un riscaldamento di 1,5 °C tra il 2030 e il 2052.

I modelli di regionalizzazione statistica sviluppati dall'Osservatorio Clima di ARPAE e applicati a modelli climatici globali nell'ambito della Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della regione Emilia-Romagna e nell'ambito del Piano d'Azione per il Clima e l'Energia sostenibile (PAESC), evidenziano per il periodo 2021-2050 rispetto al periodo di riferimento 1971-2000 i seguenti segnali futuri :

- probabile aumento delle temperature minime e massime di circa 1,5 ° C in inverno, primavera e autunno, e di circa 2,5 °C in estate;
- probabile aumento degli estremi di temperatura, in particolare delle ondate di calore e delle notti tropicali;
- probabile diminuzione della quantità di precipitazione soprattutto in primavera (circa -10%) ed estate;
- probabile incremento della precipitazione totale e degli eventi estremi in autunno (circa +20%);
- aumento del numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazione in estate (circa +20%).

In particolare, lo scenario emissivo RCP 4.5, in cui si assume l'adozione di politiche di mitigazione per la riduzione nel tempo della concentrazione di gas climalteranti, sulla base dello scenario individuato nell'Accordo di Parigi (2015) con un target di 2 °C di riscaldamento globale, prospetta un probabile aumento medio regionale delle temperature minime e massime di circa 1,5 °C in tutte le stagioni tranne l'estate, in cui l'aumento medio regionale della temperatura massima potrà essere di circa 2,5 °C. Nella Provincia di Ravenna si stimano incrementi termici meno intensi nelle aree costiere e particolarmente pronunciati nelle aree collinari (+1,7 °C nella temperatura media annua), dove gli incrementi di temperatura massima media estiva potrebbero superare i 3,0 °C. Inoltre, si stimano possibili aumenti nella durata delle ondate di calore e delle notti tropicali.

Per quanto riguarda le precipitazioni, gli scenari regionalizzati e applicati al modello climatico globale CMCC-CM evidenziano un segnale medio regionale caratterizzato da una probabile diminuzione della quantità di precipitazione in tutte le stagioni tranne che in autunno, in cui potrà verificarsi un incremento medio regionale di circa il 20%. In provincia di Ravenna sono attesi cali di precipitazione totale annua particolarmente pronunciati nelle aree collinari.

Come evidenziato a livello globale, anche a livello regionale il segnale di cambiamento potrà variare localmente per intensità e segno all'interno della regione, soprattutto per quanto riguarda le precipitazioni.

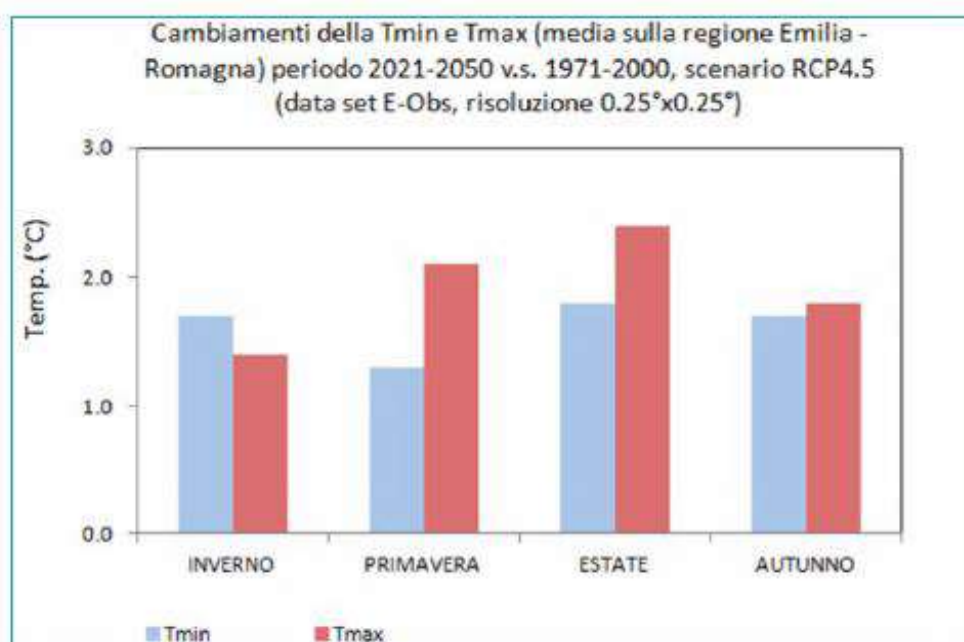


Figura 13 - Cambiamenti della temperatura minima e massima nel periodo 2021-2050 rispetto al periodo 1971-2000. Fonte: Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della regione Emilia-Romagna.

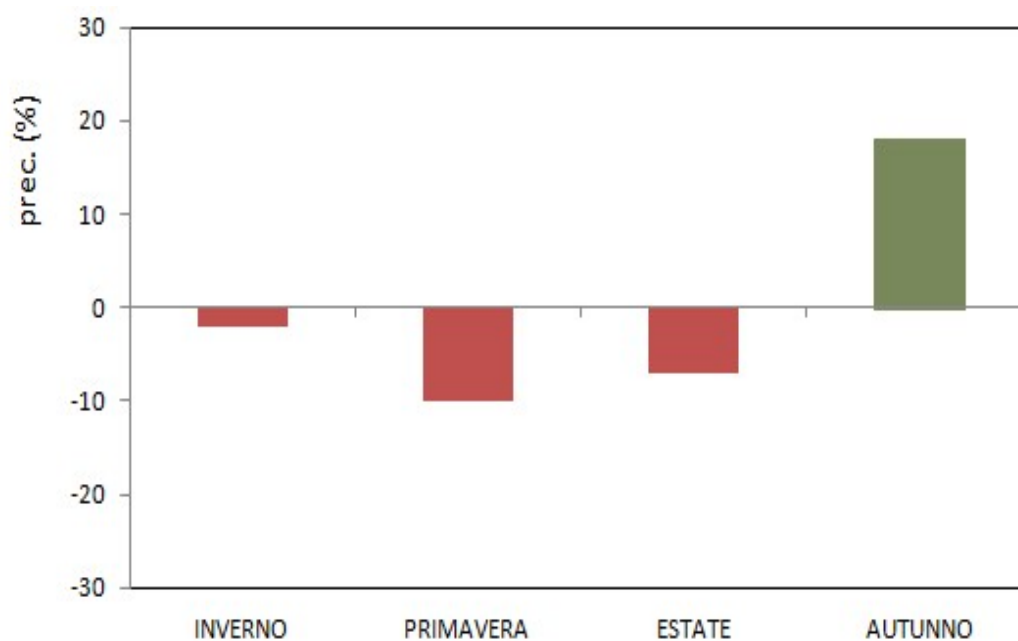


Figura 14 - Cambiamenti della Tmin e Tmax periodo 2021- 2050 vs 1971 - 2000. Fonte: Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della regione Emilia-Romagna

1.5 ANDAMENTO EMISSIONI CLIMALTERANTI

L'inventario delle emissioni dei gas serra valuta le emissioni direttamente connesse con le attività umane e gli assorbimenti risultanti dall'uso del suolo, dal cambiamento di uso del suolo e dalla silvicoltura (LULUCF) (Tab. 2).

L'inventario riporta le emissioni e gli assorbimenti dei seguenti gas ad "effetto serra diretto" (espressi in termini di CO₂ equivalente):

- Diossido di carbonio (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Protossido di azoto (N₂O).

Le emissioni di gas ad effetto serra diversi dalla CO₂ vengono convertiti in termini di CO_{2eq} in funzione dei rispettivi valori di potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential GWP) cioè il loro rispettivo potenziale di riscaldamento globale determinato in base ai diversi tempi di residenza in atmosfera di ciascun gas.

Le emissioni di gas serra sono espresse come CO_{2eq}:

$$CO_{2eq} = CO_2 + 298 \cdot N_2O + 21 \cdot CH_4$$

Le emissioni di CO₂ derivano principalmente dall'uso di combustibili fossili (petrolio, gas naturale, carbone) a scopo combustivo.

La combustione di tali combustibili provoca la re-immissione in atmosfera del carbonio contenuto in essi in forma ossidata (CO₂).

La CO_{2eq} corrisponde alla quantità di emissioni di CO₂ che causerebbe lo stesso forzante radiativo di una quantità emessa di una miscela di diversi gas-serra ben mescolata.

Le emissioni dei gas CH₄ e N₂O, invece, non sono unicamente correlati alla combustione dei combustibili fossili, ma derivano dalle attività agro-zootecniche e dal trattamento dei rifiuti.

Le attività antropiche operanti sul territorio della provincia di Ravenna emettono complessivamente 7.633 Kt CO_{2eq} escludendo i contributi LULUCF (Tab. 2).

Tabella 2 - Emissioni gas serra per macroattività.

| | | CO _{2eq} (Kt) | % |
|--------------------|--|------------------------|----|
| M1 | Produzione energia e trasformazione combustibili | 2117 | 28 |
| M2 | Combustione non industriale | 774 | 10 |
| M3 | Combustione nell'industria | 613 | 8 |
| M4 | Processi produttivi | 482 | 6 |
| M5 | Estrazione e distribuzione combustibili | 407 | 5 |
| M6 | Uso di solventi | 0 | 0 |
| M7 | Trasporto su strada | 839 | 11 |
| M8 | Altre sorgenti mobili e macchinari | 143 | 2 |
| M9 | Trattamento e smaltimento rifiuti | 1547 | 20 |
| M10 | Agricoltura | 711 | 9 |
| M11 | Altre sorgenti e assorbimenti | -130 | |
| Tot (incl. LULUCF) | | 7503 | |
| Tot (escl. LULUCF) | | 7633 | |

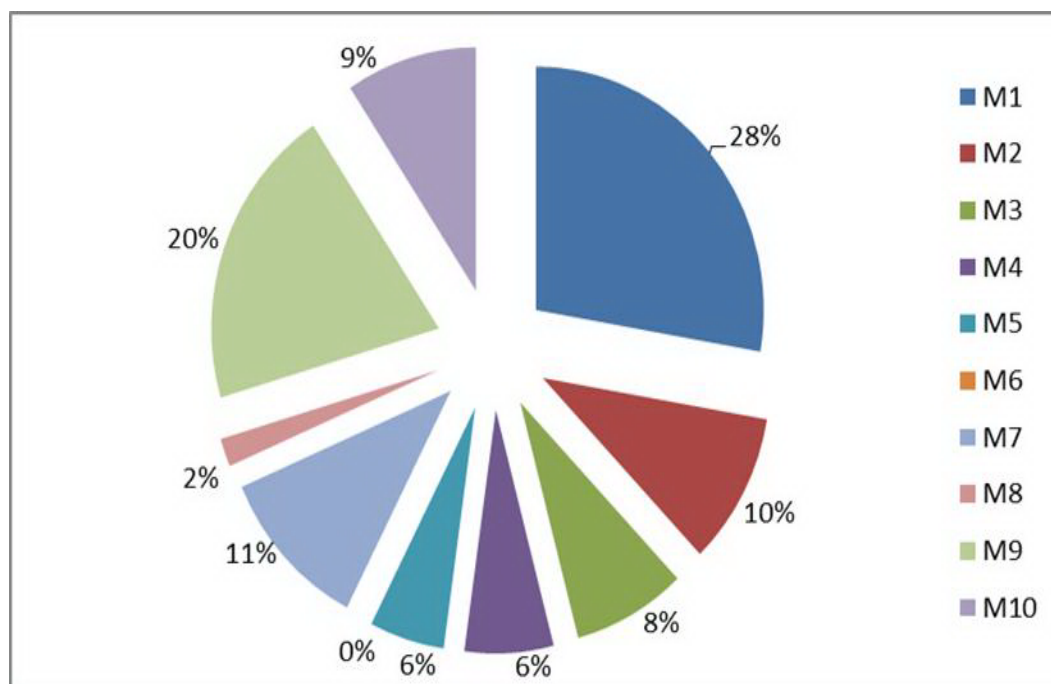


Figura 15 - Distribuzione % delle emissioni per macrosettore.

In sintesi i settori antropici che maggiormente contribuiscono alle emissioni serra sono le attività per la produzione di energia (28%), il trattamento dei rifiuti (20%) seguiti da trasporti veicolari (11%) e riscaldamento nel settore civile (residenziale e terziario) (10%) (Fig. 15).

Italian Greenhouse Gas Inventory

In ottemperanza al Protocollo di Kyoto l'Italia sviluppa annualmente l'inventario nazionale dei Gas Serra emessi redatto da ISPRA per conto del Ministero dell'Ambiente (ora transizione ecologica).

Le valutazioni a scala regionale si basano sulla metodologia indicata nel report [“Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2019. National Inventory Report 2021”](#) : ne risulta che oltre l'80% delle emissioni regionali di gas serra, al 2018, provengono dal settore energetico (che comprende tutte le attività che prevedono processi di combustione, quali traffico, industrie manifatturiere, riscaldamento, ecc.) e sono dovute alla combustione di combustibili fossili; a seguire l'agricoltura con il 8%, i rifiuti con il 4% e i processi industriali con il 3,2%.

Tra le sorgenti di emissione dei gas serra ci sono anche i cambiamenti d'uso del suolo partendo dal concetto che il suolo è un serbatoio di CO₂ e questa sua caratteristica dipende dal tipo di suolo e dall'uso del suolo quindi ogni cambiamento d'uso implica una variazione della CO₂ trattenuta o liberata. La “Carta del carbonio organico stoccato nei suoli 0-30 cm” descrive, infatti, il contenuto (STOCK) di Carbonio Organico (CO) in Mg*Ha nello strato 0-30 cm (Fig. 16). Questo parametro, oltre ad essere indice di qualità è anche un indice della capacità di sequestrare CO₂ dall'atmosfera (CO₂ eq.=SOC-stock * 3,667) o liberarne e può quindi essere espressione della capacità di mitigazione dei cambiamenti climatici da parte del suolo e dei potenziali di accumulo o perdita in seguito a variazioni d'uso o a modifiche di gestione.

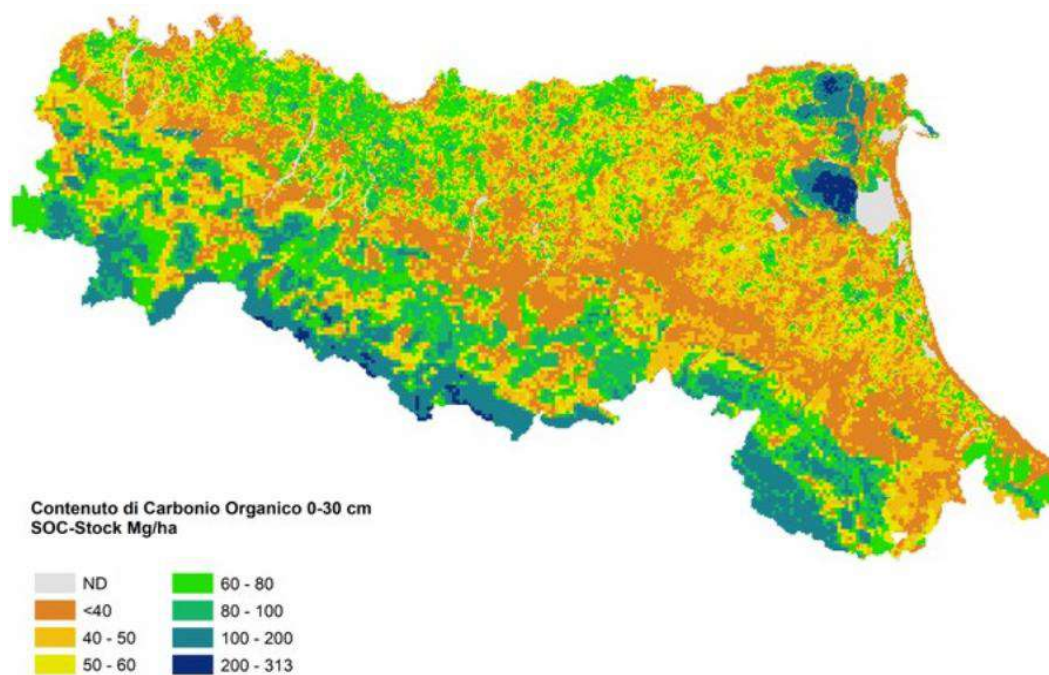


Figura 16 - Stima del contenuto di carbonio organico (SOC-Stock) nei suoli della regione Emilia-Romagna alla profondità di 0-30 cm.

1.6 SINTESI INDICATORI

Nella tabella seguente (Tab. 3) si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente "Clima e gas serra", espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna. Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 3 - Sintesi indicatori individuati per la componente Clima e gas serra.

| 5P Agenda 2030 | Rif. Obiettivo SDG | Tematismo | INDICATORI | FONTE | CONDIZIONE ATTUALE |
|----------------------|--|-----------|--|-------------------------------|-----------------------|
| Planet | Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze | Clima | Anomalie del valore medio provinciale, regionale e globale (aree continentali) della temperatura media | Ossevatorio Clima ARPAE | |
| | | | Valore medio provinciale e regionale della temperatura massima | | |
| | | | valore medio provinciale e regionale della temperatura minima | | |
| | | | numero medio provinciale e regionale di giorni caldi | | |
| | | | numero medio provinciale e regionale di notti tropicali | | |
| | | | numero medio provinciale e regionale di giorni di gelo | | |
| | | | precipitazioni cumulate stagionali provinciale e regionale | | |
| | | | numero stagionale di giorni piovosi provinciale e regionale | | |
| | | | numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni provinciale e regionale | | |
| | | | | | |
| | | Gas serra | CO2 stoccata nei suoli | SGSS | |
| | | | Emissioni di gas serra totali, per gas serra e per macrosettore | CTR Aria | |

| LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE | |
|----------------------------|--|
| | positiva |
| | neutra |
| | presenza di potenziali criticità (livello medio) |
| | presenza di potenziali criticità (livello alto) |

1.7 SINTESI SWOT "CLIMA"

Nella Tabella 4 si riporta la SWOT elaborata per la componente "Clima e gas serra".

Tabella 4 - Sintesi SWOT per la componente "Clima e gas serra"

| |
|--|
| PUNTI DI FORZA |
| <ul style="list-style-type: none"> - Buona conoscenza del clima e della sua variabilità implica la possibilità programmare attività mirate a ridurre gli impatti su popolazione territorio ed economia - Produzione di scenari di cambiamento climatico su scala locale al fine di valutarne gli impatti indotti sui sistemi naturali e antropici - Efficace sistema previsionale a breve termine, connesso ad un sistema di allerta e di monitoraggio per gli eventi meteorologici intensi - Servizi previsionali a breve e lungo termine in supporto di particolari settori (agricoltura, trasporti, energia, salute) - Attivazione di diversi strumenti di mitigazione e adattamento (es. PAESC) |
| PUNTI DI DEBOLEZZA |
| <ul style="list-style-type: none"> - Dinamiche correlate ai cambiamenti climatici già attive da decenni su tutto il territorio regionale e conseguenze già visibili sui sistemi socio-economici ed ambientali - Disomogeneità spaziale e non sempre adeguata densità della rete di monitoraggio climatico al fine di descrivere in modo accurato la variabilità climatica locale - Incertezza e complessità nella valutazione degli impatti e nell'attribuzione delle loro cause - Rischio connesso all'incertezza associata a scenari locali di cambiamenti climatici di eventi estremi |
| RISCHI |
| <ul style="list-style-type: none"> - Incertezza sulla tipologia di possibili scenari globali di cambiamenti climatici - Danni economici alle infrastrutture ed alle attività economiche, rischio per l'uomo in caso di eventi meteoroclimatici estremi non previsti - Possibilità che il cambiamento climatico possa indurre nuovi rischi per la salute umana e per l'ambiente dovuti ad agenti non autoctoni - Aumento del numero e dell'intensità delle ondate di calore |
| OPPORTUNITÀ |
| <ul style="list-style-type: none"> - Fondi per la ricerca, la pianificazione, le infrastrutture, finalizzati ad attività di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici |

2. QUALITÀ DELL'ARIA NELL'AREA VASTA DI RAVENNA













































La valutazione della qualità dell'aria si basa sulla suddivisione del territorio regionale in quattro zone omogenee dal punto di vista degli elementi che concorrono a determinare i livelli dei vari inquinanti: Pianura ovest, Agglomerato di Bologna, Pianura est e Appennino. In ciascuna zona e agglomerato vengono condotte misure attraverso le stazioni di misura ubicate in siti fissi e mobili. La distribuzione territoriale dei principali inquinanti viene, inoltre, valutata e prevista attraverso un sistema integrato, composto da modelli numerici di trasporto, dispersione e trasformazione chimica degli inquinanti, combinati con le misure effettuate in siti fissi. Questi strumenti vengono, inoltre, utilizzati per definire i piani di gestione e miglioramento della qualità dell'aria. I dati mostrano che gli inquinanti più critici, per quanto riguarda il rispetto dei valori limite, sono le polveri, l'ozono e il biossido di azoto. Queste criticità sono determinate dalle emissioni di sostanze inquinanti a opera delle attività umane, favorite dalle condizioni meteorologiche e dalla particolare conformazione orografica della Pianura Padana. La concentrazione in aria di queste sostanze dipende, oltre che dalle emissioni dirette, dai processi di trasporto e dispersione e dalle trasformazioni chimico-fisiche che queste subiscono in atmosfera.

La rete di rilevamento della Qualità dell'Aria regionale (RRQA), è attualmente composta da 47 stazioni fisse che per mezzo di analizzatori automatici forniscono dati in continuo ad intervalli temporali regolari (generalmente a cadenza oraria/giornaliera). Accanto alle stazioni della rete sono presenti anche altre stazioni di monitoraggio, locali e private (queste ultime afferenti impianti o agglomerati industriali).

Nell'area vasta di Ravenna sono presenti 5 stazioni della Rete Regionale di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) e due stazioni Locali, Rocca Brancaleone e Porto San Vitale, che hanno la finalità di controllare e verificare gli impatti riconducibili all'area industriale/portuale.

Le specie di inquinanti monitorati sono quelle riportate in tabella 5 ove viene riportata la configurazione.

Tabella 5 - Inquinanti misurati per la qualità dell'aria

| Zona | Comune | Stazione | Tipo | Zona + Tipo | Inquinanti misurati | | | | | | |
|---|-----------|-------------------|---|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | PM10 | PM2.5 | NOx | CO | BTX | SO2 | O3 |
|  | Alfonsine | Ballirana |  | FRu | |  |  | | | |  |
|  | Cervia | Delta Cervia |  | FSubU |  | |  | | | |  |
|  | Faenza | Parco Bertozzi |  | FU |  |  |  | | | |  |
|  | Ravenna | Caorle |  | FU-Res |  |  |  | | |  |  |
| | Ravenna | Zalamella |  | TU |  | |  |  |  | | |
|  | Ravenna | Rocca Brancaleone |  | Ind-U |  | |  |  | |  |  |
|  | Ravenna | Porto San Vitale |  | Ind |  |  |  |  |  |  |  |

| Zona + tipo Stazione | | | |
|---|---|-------------------------|--------------|
|  |  | <i>Fondo Rurale</i> | <i>FRu</i> |
|  |  | <i>Fondo Sub Urbano</i> | <i>FsubU</i> |
|  |  | <i>Fondo Urbano</i> | <i>FU</i> |
|  |  | <i>Traffico Urbano</i> | <i>TU</i> |
|  |  | <i>Indust. Urbana</i> | <i>Ind-U</i> |
|  |  | <i>Industriale</i> | <i>Ind</i> |

Sempre a Ravenna, in prossimità della zona industriale, sono presenti sei stazioni fisse gestite dalla Società RSI per conto di un consorzio a cui partecipano numerose industrie del polo industriale. I dati rilevati dalla rete privata sono inviati al centro di calcolo della Sezione Arpa di Ravenna, ma la gestione e la validazione dei dati è effettuata dal gestore.

2.1 LE CONCENTRAZIONI IN ATMOSFERA DEI PRINCIPALI INQUINANTI

Qui di seguito vengono riportati gli andamenti dei principali inquinanti rilevati dalle stazioni di rilevamento della RRQA.

Il biossido di azoto viene misurato in tutte le stazioni della Rete di Ravenna (comprese quelle Locali), anche perché sostiene i processi di produzione del particolato secondario e dell'ozono.

Il valore limite annuale per il biossido di azoto ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato superato nella stazione da traffico nel 2009, che rileva sempre le concentrazioni maggiori. A partire dal 2010 il limite è stato rispettato in tutte le stazioni. La criticità locale della stazione da traffico è attribuibile alla prossimità di importanti fonti di emissione di ossidi di azoto (traffico) (Fig. 17).

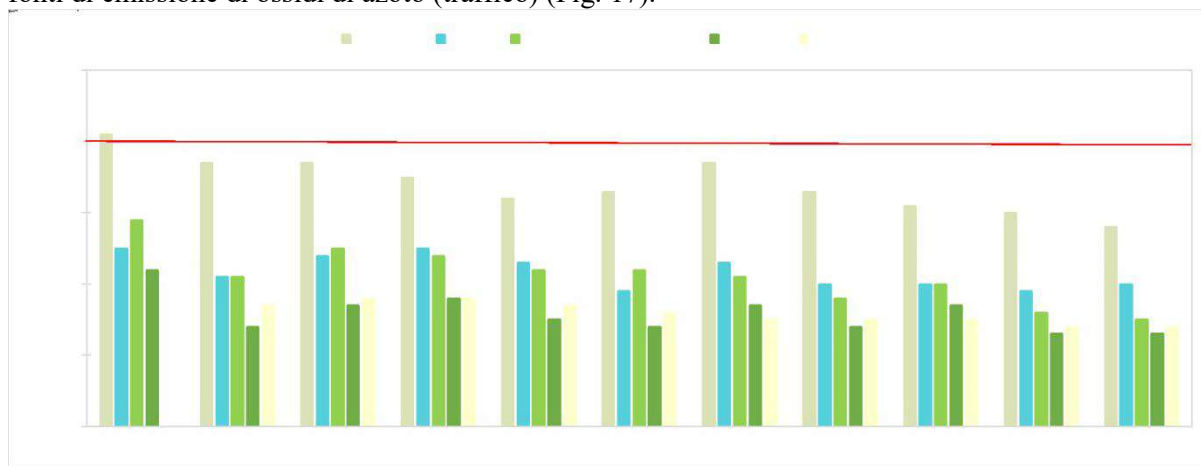


Figura 17 - Concentrazioni di ossidi di azoto.

Dall'analisi del trend effettuata su tutte le stazioni della RRQA regionale (vedi Arpa La qualità dell'aria in Emilia Romagna Edizione 2018, Allegato III) si nota una tendenza alla diminuzione in tutte le stazioni, con la stazione di traffico di Zalamella che mostra una maggiore tendenza al calo, con valore mediano del trend di $-1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{anno}$.

Qui di seguito si evidenziano gli andamenti giornalieri, mensili e settimanali mediante grafici del giorno tipo, del mese tipo e della settimana tipo calcolati effettuando la media dei dati rilevati alla stessa ora del giorno, del mese, del giorno di una settimana nel periodo 2009-2019 (Fig. 18).

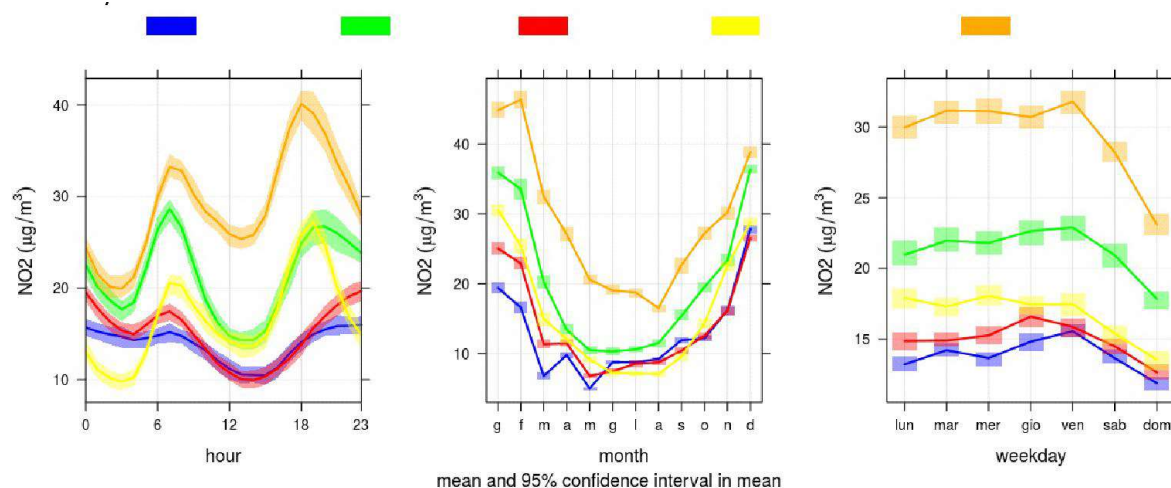


Figura 18 - Andamenti giornalieri, mensili e settimanali degli ossidi di azoto nel periodo 2009-2019.

L'ozono viene misurato nelle stazioni di Fondo urbano, suburbano e rurale, dove si prevede che le concentrazioni rilevate siano più elevate, in virtù dell'origine secondaria di questo inquinante.

Le concentrazioni di ozono superano sistematicamente l'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (pari a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare mai nell'arco di un anno) (Fig. 19).

Il massimo numero di giorni con superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana si raggiunge nelle zone suburbane e rurali, a distanza dalle sorgenti degli inquinanti precursori.

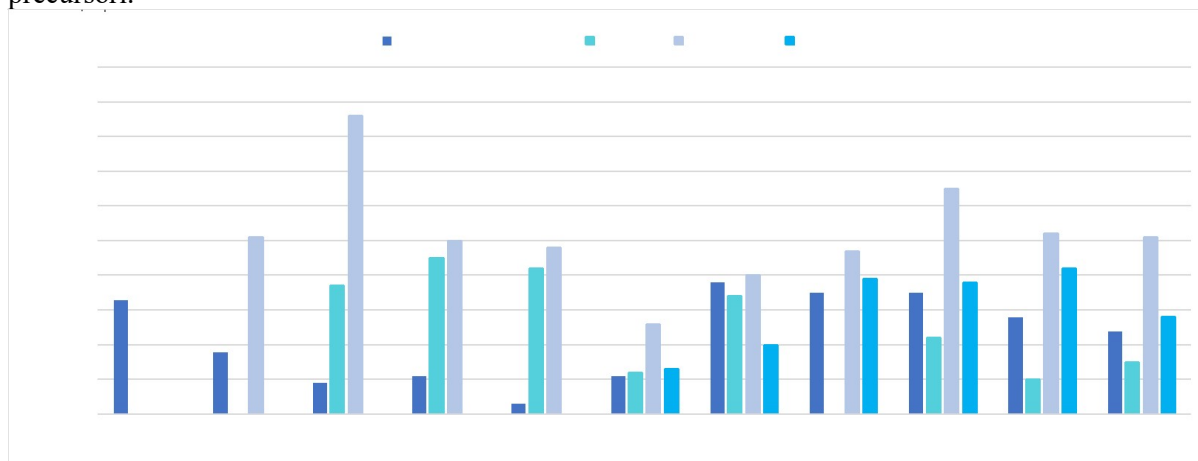


Figura 19 - Concentrazioni di ozono

Il valore della soglia di informazione è stato superato nel periodo considerato da alcune stazioni per un massimo di 6 superamenti nel 2013 nella stazione di fondo suburbano di Delta Cervia.

L'andamento rimane stabile, con anni più o meno critici strettamente correlati alla meteorologia stagionale.

La situazione di criticità diffusa osservata è riconducibile all'origine fotochimica e alla natura esclusivamente secondaria di questo inquinante, che rende la riduzione delle concentrazioni più complicata rispetto agli inquinanti primari: spesso, infatti, i precursori dell'ozono sono prodotti anche a distanze notevoli rispetto al punto in cui vengono misurate le concentrazioni maggiori di questo inquinante, rendendo decisamente più difficile pianificare azioni di risanamento/mitigazione.

La concentrazione di ozono è funzione della radiazione solare, pertanto l'andamento delle concentrazioni di ozono ha una spiccata stagionalità e mostra un caratteristico andamento giornaliero, con il massimo di concentrazione in corrispondenza delle ore di maggiore insolazione (Fig. 20).

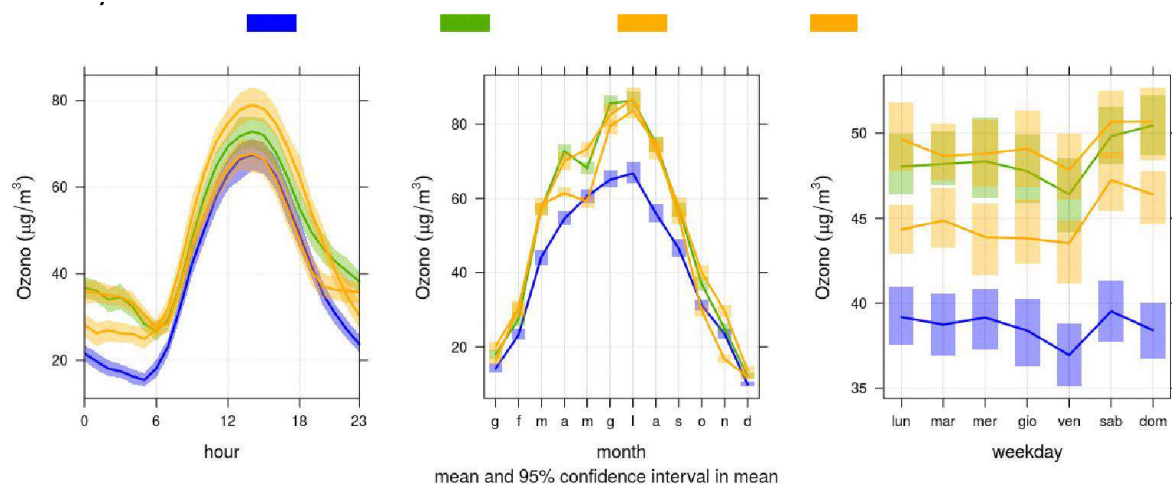


Figura 20 - Andamenti giornalieri, mensili e settimanali di ozono.

Le variazioni interannuali appaiono condizionate dall'andamento meteorologico, con massimi nelle estati più calde. E' possibile rappresentare ciò mediante l'andamento dei giorni favorevoli alla formazione di ozono (Fig. 21).

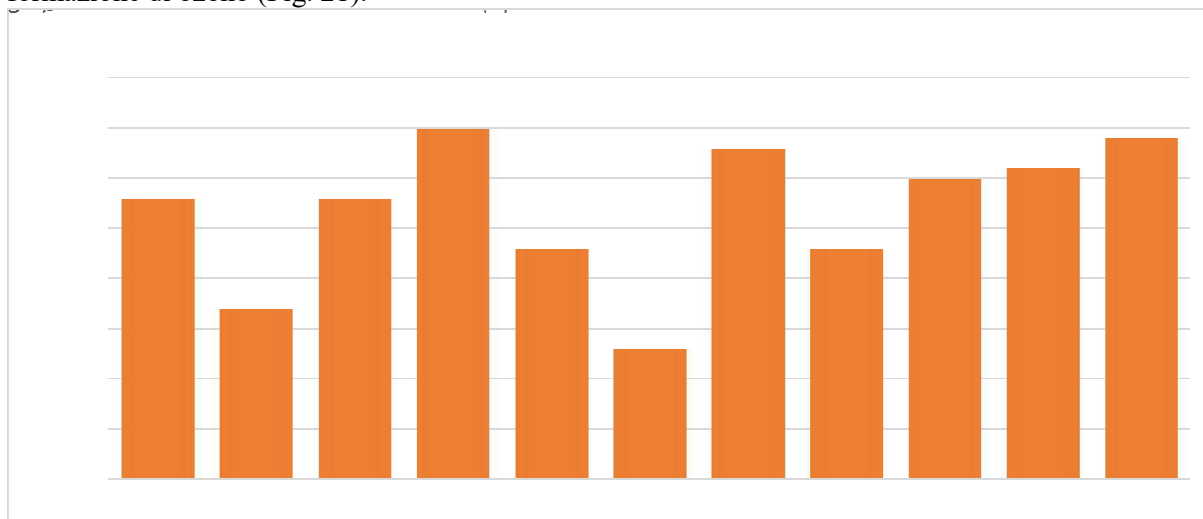


Figura 21 - Giorni favorevoli alla formazione di ozono

Il PM10 viene misurato nelle stazioni di traffico e di fondo urbano e suburbano. Qui di seguito è riportato l'andamento delle concentrazioni medie annuali di PM10 (Fig. 22).

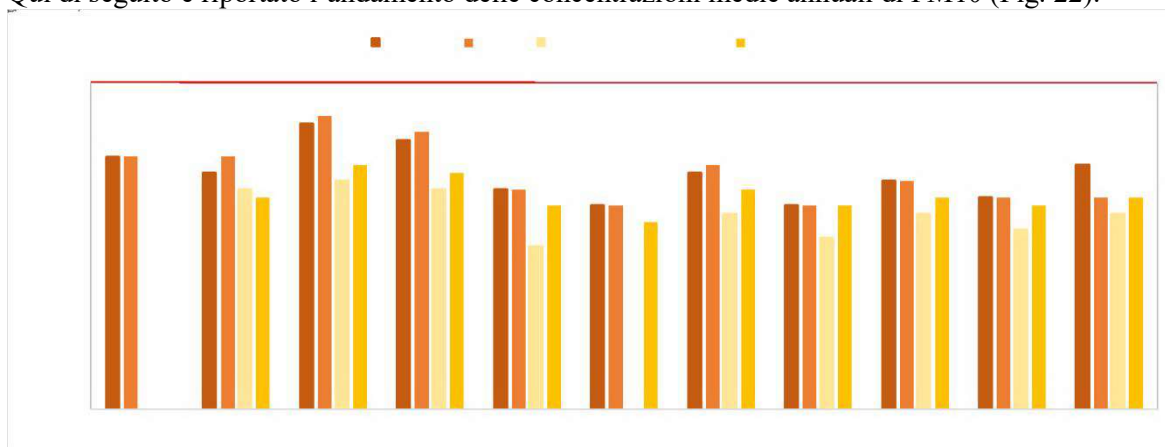


Figura 22- Concentrazioni medie annuali di PM10.

Il valore limite annuale viene rispettato in tutte le stazioni nel periodo considerato.

Il particolato PM10 risulta critico per il superamento del valore limite giornaliero per tutto il periodo 2009-2019. (Fig. 23)

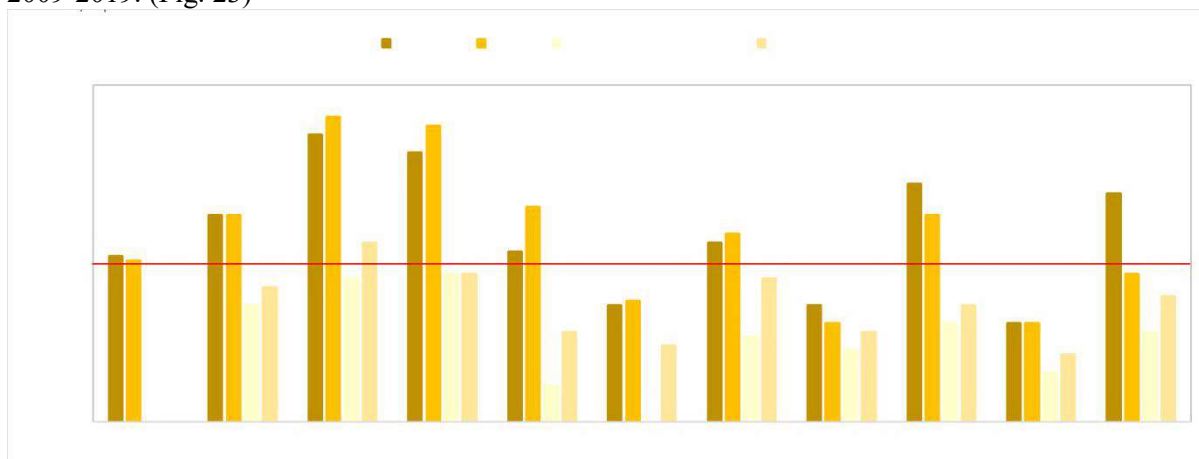


Figura 23 – Numero di superamenti del valore limite giornaliero per il periodo 2009-2019.

Le stazioni che superano sono quelle di traffico e di fondo urbano (Zalamella e Caorle). Rispetto al primo quinquennio, a partire dal 2014 la situazione è migliorata e gli anni critici, il 2015, 2017 e 2019 sono quelli caratterizzati da un elevato numero di giorni favorevoli all'accumulo di polveri (Fig 24).

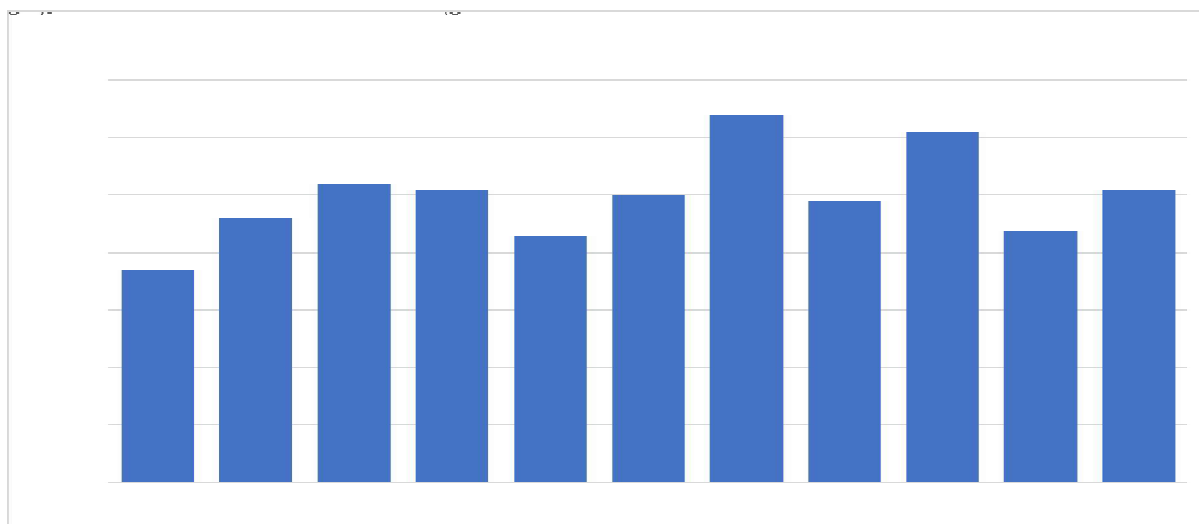


Figura 24 – Numero di giorni favorevoli all'accumulo di polveri

L'analisi del trend mostra una tendenza alla diminuzione nella maggior parte delle stazioni (vedi "La qualità dell'aria in Emilia Romagna" Arpa - Edizione 2018, Allegato III): si valuta un trend, statisticamente significativo, in diminuzione per questo inquinante, nel periodo 2006-2017 con il massimo ($-0.98 \mu\text{g}/\text{m}^3/\text{anno}$) nella stazione di Parco Bucci.

Nonostante l'evidenza di un tale trend nel periodo 2006-2017, nell'ultimo quinquennio, l'andamento del PM10 sembra non evidenziare particolari trend, né positivi, né negativi, ma soltanto fluttuazioni legate alla meteorologia dei singoli anni presi in considerazione. (Fig. 25)

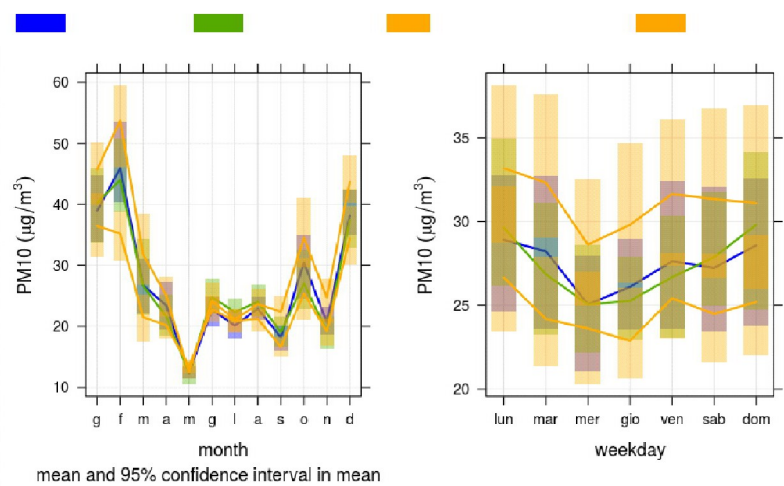


Figura 25 - Andamento PM10 nell'ultimo quinquennio

Il PM2.5 si misura nelle stazioni di fondo urbano e rurale, in considerazione del fatto che la sua origine è prevalentemente secondaria.

Il valore limite per la concentrazione media annuale di particolato PM2.5 è rispettato in gran parte delle stazioni ed è stato superato solo sporadicamente nella stazione di fondo rurale (Ballirana) negli anni più critici per le condizioni meteorologiche: 2011 e 2012. (Fig. 26)

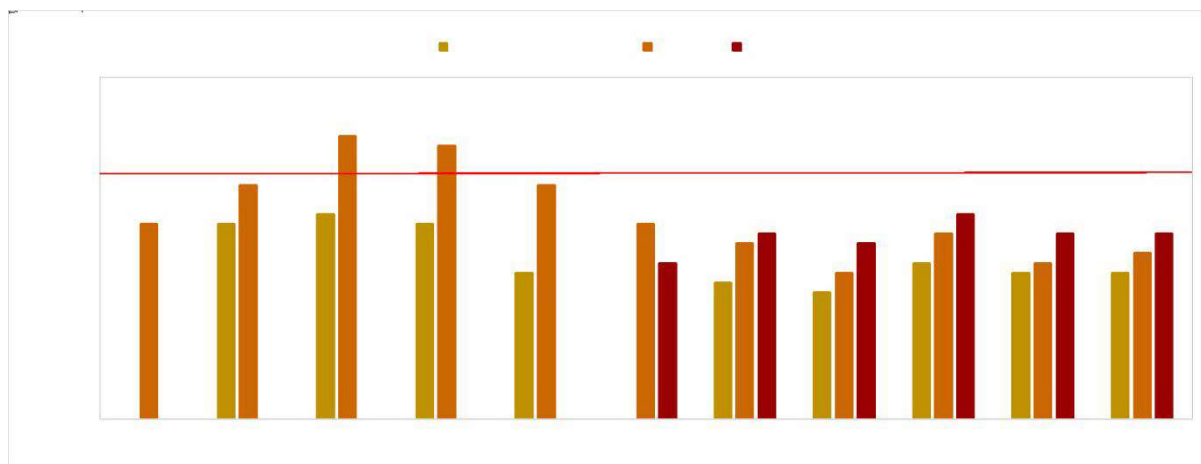


Figura 26 - Concentrazione media annuale di particolato PM2.5

Come conseguenza dell'origine principalmente secondaria di questo inquinante, la distribuzione territoriale risulta marcatamente omogenea, con deboli gradienti tra le zone rurali e gli agglomerati urbani e valori mediamente più elevati nelle pianure interne.

Si valuta un trend, statisticamente significativo, di moderata diminuzione, nel periodo 2008-2017, nella stazione di fondo rurale, con il massimo in quella di fondo urbano (mediana > - 1 µg/m³/anno).

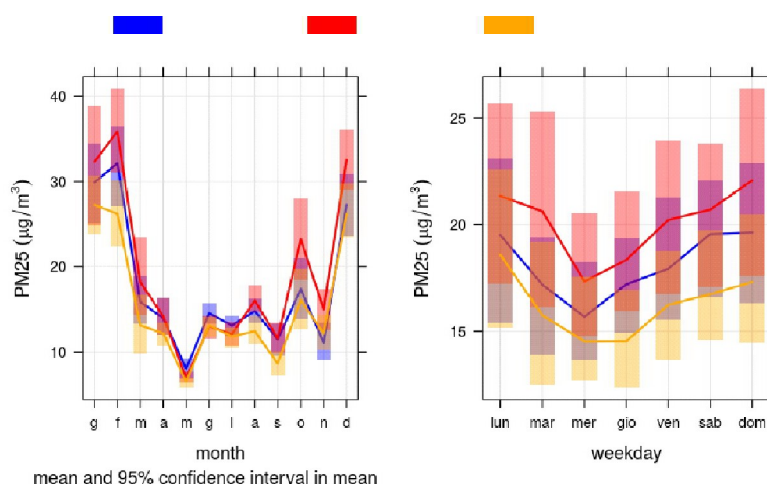


Figura 27

L'esposizione della popolazione ai principali inquinanti viene valutata attraverso un sistema integrato, composto da modelli numerici di trasporto, dispersione e trasformazione chimica degli inquinanti, combinati con le misure effettuate in siti fissi.

La frazione (%) della popolazione residente in aree dove la concentrazione media giornaliera di PM10 risulta superiore al limite giornaliero $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nel 2019 è inferiore all'1%.

Si stima che nel 2019 l'80% della popolazione dell'area vasta di Ravenna risiedeva in aree superiori all'obiettivo a lungo termine dell'ozono per la protezione della salute umana. Questa elevata percentuale è dovuta alla vasta distribuzione geografica di questo inquinante, che porta al verificarsi di situazioni critiche, nel periodo estivo, estese a gran parte del territorio regionale.

2.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA DEI PRINCIPALI INQUINANTI

Le emissioni in atmosfera sono raggruppate sinteticamente in undici macrosettori di attività, secondo la classificazione europea Corinair, e stimate attraverso la compilazione dell'inventario regionale. Il quadro emissivo presentato in questo rapporto fa riferimento all'anno 2017 (anno disponibile più recente).

Caratteristiche del territorio dell'area vasta di Ravenna, che determinano le emissioni, sono un sistema insediativo e produttivo diffuso e articolato, la presenza dell'area portuale con il polo petrolchimico incluso in essa.

Si riporta la stima a dettaglio provinciale dei contributi emissivi degli inquinanti oggetto di normative in tema di qualità dell'aria e/o obiettivo di specifiche politiche di tutela e risanamento, riconducibili a macrosettori diversi, fornendo una indicazione su quali sono i settori che concorrono in maniera preponderante alle emissioni locali. (Tab. 6)

Tabella 6 - Concentrazioni di inquinanti atmosferici emessi per macrosettore

| | NO _x (t) | % | PM ₁₀ (t) | % | SO ₂ (t) | % | COVNM (t) | % | NH ₃ (t) | % |
|--|---------------------|----|----------------------|----|---------------------|----|-----------|----|---------------------|----|
| Produzione energia e trasformazione combustibili | 1843 | 21 | 22 | 2 | 245 | 9 | 68 | 1 | 9 | 0 |
| Combustione non industriale | 458 | 5 | 465 | 51 | 17 | 1 | 498 | 5 | 9 | 0 |
| Combustione nell'industria | 154 | 2 | 18 | 2 | 244 | 9 | 13 | 0 | 0 | 0 |
| Processi produttivi | 1094 | 13 | 101 | 11 | 2207 | 80 | 276 | 3 | 66 | 1 |
| Estrazione e distribuzione combustibili | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 242 | 3 | 0 | 0 |
| Uso di solventi | 14 | 0 | 14 | 2 | 1 | 0 | 2625 | 28 | 1 | 0 |
| Trasporto su strada | 2945 | 34 | 187 | 21 | 4 | 0 | 936 | 10 | 38 | 1 |
| Altre sorgenti mobili e macchinari | 1969 | 23 | 53 | 6 | 33 | 1 | 175 | 2 | 0 | 0 |
| Trattamento e smaltimento rifiuti | 52 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 30 | 1 |
| Agricoltura | 112 | 1 | 50 | 5 | 0 | 0 | 3117 | 34 | 4671 | 97 |
| Altre sorgenti e assorbimenti | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1317 | 14 | 0 | 0 |
| Totale (t) | 8643 | | 912 | | 2755 | | 9270 | | 4825 | |

In sintesi, si stima che le emissioni dirette siano dovute alle seguenti fonti principali:

- polveri (PM₁₀): il riscaldamento domestico, che contribuisce per il 51%, e il trasporto su strada, che è responsabile del 21% delle polveri, sono le fonti principali di emissione, seguiti dalle attività produttive (11% dai processi produttivi e 2% dalla combustione industriale). Occorre tenere in considerazione che il contributo delle emissioni dirette alla formazione di PM₁₀ è di circa il 30% e che pertanto, la quota di PM₁₀ di origine secondaria risulta essere il rimanente 70%;
- ossidi di azoto (NO_x): agli ossidi di azoto, importanti precursori della formazione di particolato e ozono, contribuiscono il trasporto su strada per il 34% (di cui oltre il 92% da veicoli diesel, quasi il 43% dovuto ai soli mezzi commerciali pesanti), le altre sorgenti mobili (23%), la produzione di energia (21%), le attività produttive (13% da processi produttivi e 2% da combustione nell'industria), il riscaldamento (5%);
- ammoniaca (NH₃): anch'essa precursore del particolato secondario, deriva dalle pratiche agricole e dalla zootecnia, il cui contributo ammonta al 97% (il 60% del quale proviene dall'uso dei fertilizzanti, il 38% dalla gestione dei reflui);
- composti organici volatili non metanici (COVNM): precursori assieme agli ossidi di azoto di particolato secondario ed ozono, hanno emissioni di natura biogenica (da specie agricole per il 34%, dalla vegetazione per il 14%) e antropogenica, derivante principalmente dall'impiego di solventi nel settore industriale (66%) a riprova del peso del polo petrolchimico;
- biossido di zolfo (SO₂): importante precursore della formazione di particolato secondario, anche a basse concentrazioni, proviene essenzialmente dal settore industriale (per l'80% dai processi produttivi e per il 9% dalla combustione nell'industria) e dalla produzione di energia elettrica (9%).

Le caratteristiche territoriali, insediative e produttive, unitamente all'area portuale, fanno sì che la distribuzione emissiva sia maggiormente insita nei Comuni di Ravenna e Faenza e, per quello che riguarda l'ammoniaca, nei comuni a maggiore estensione di SAU. Qui di seguito si riporta la distribuzione delle emissioni a livello comunale, con i contributi forniti dai vari macrosettori per ciascun inquinante. I valori assoluti delle stime emissive riportate nelle mappe riguardano i valori più elevati. (Fig. 28 - 29 - 30 - 31 - 32)

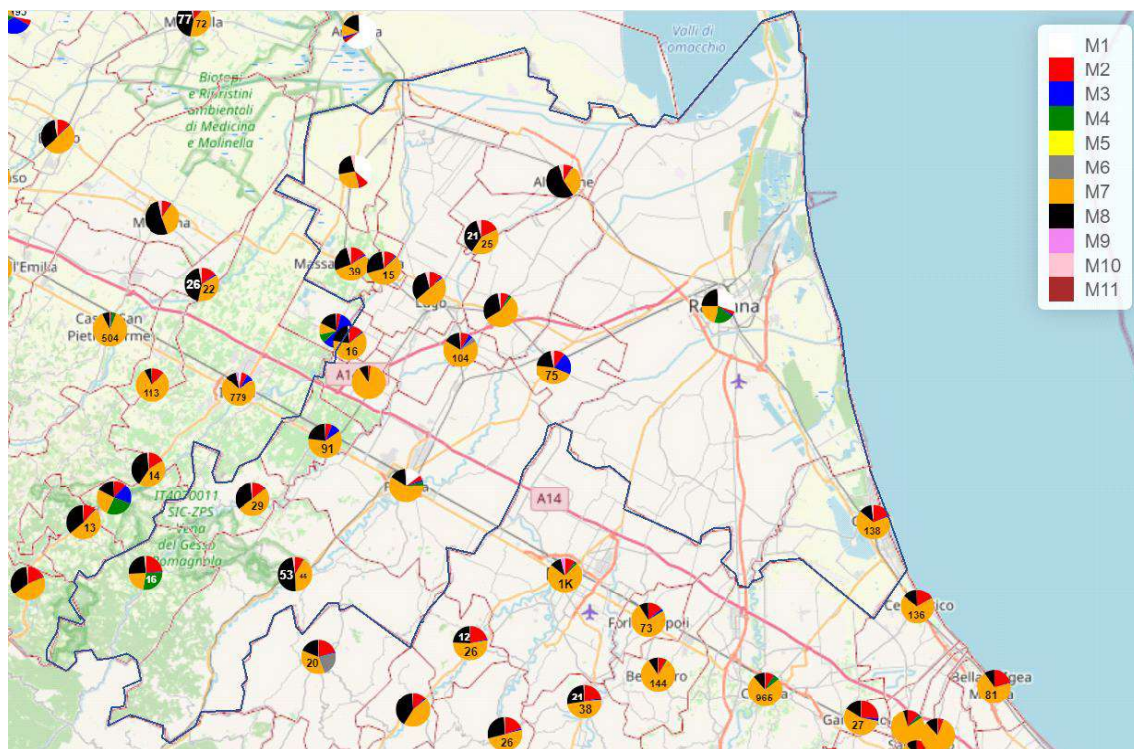


Figura 28

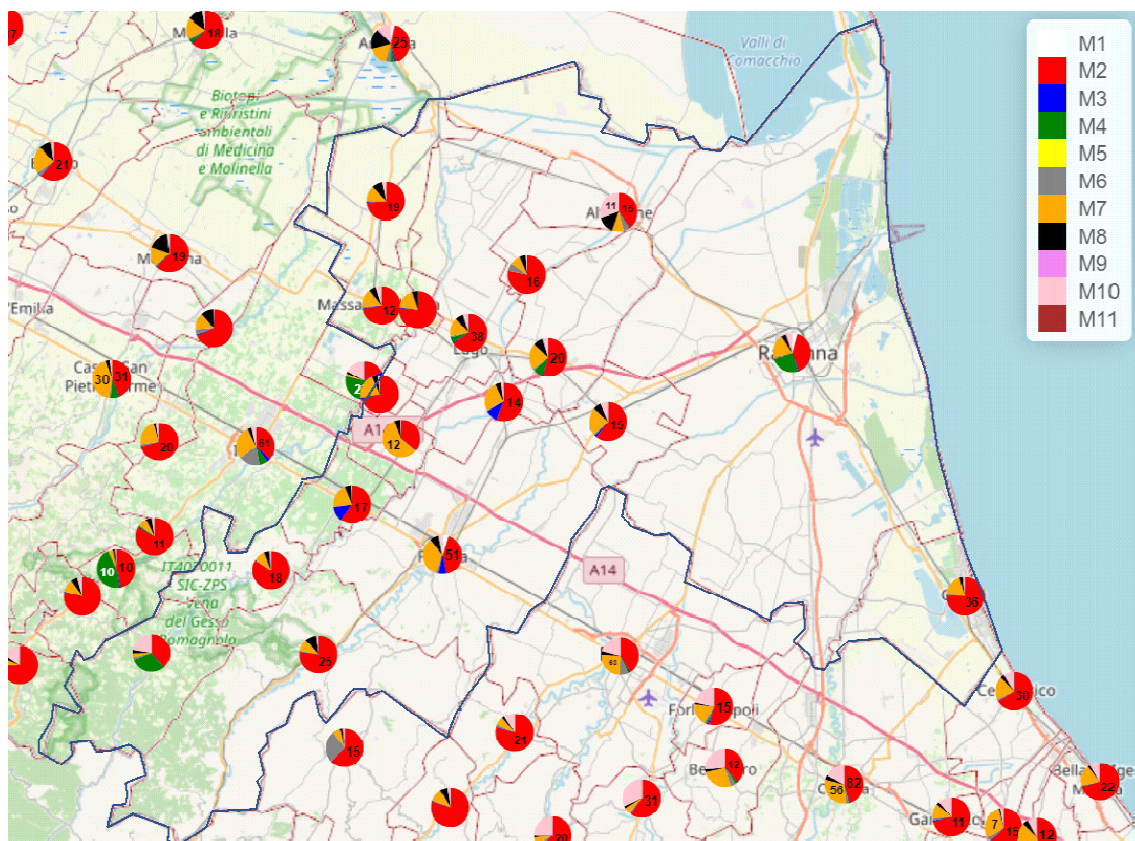


Figura 29

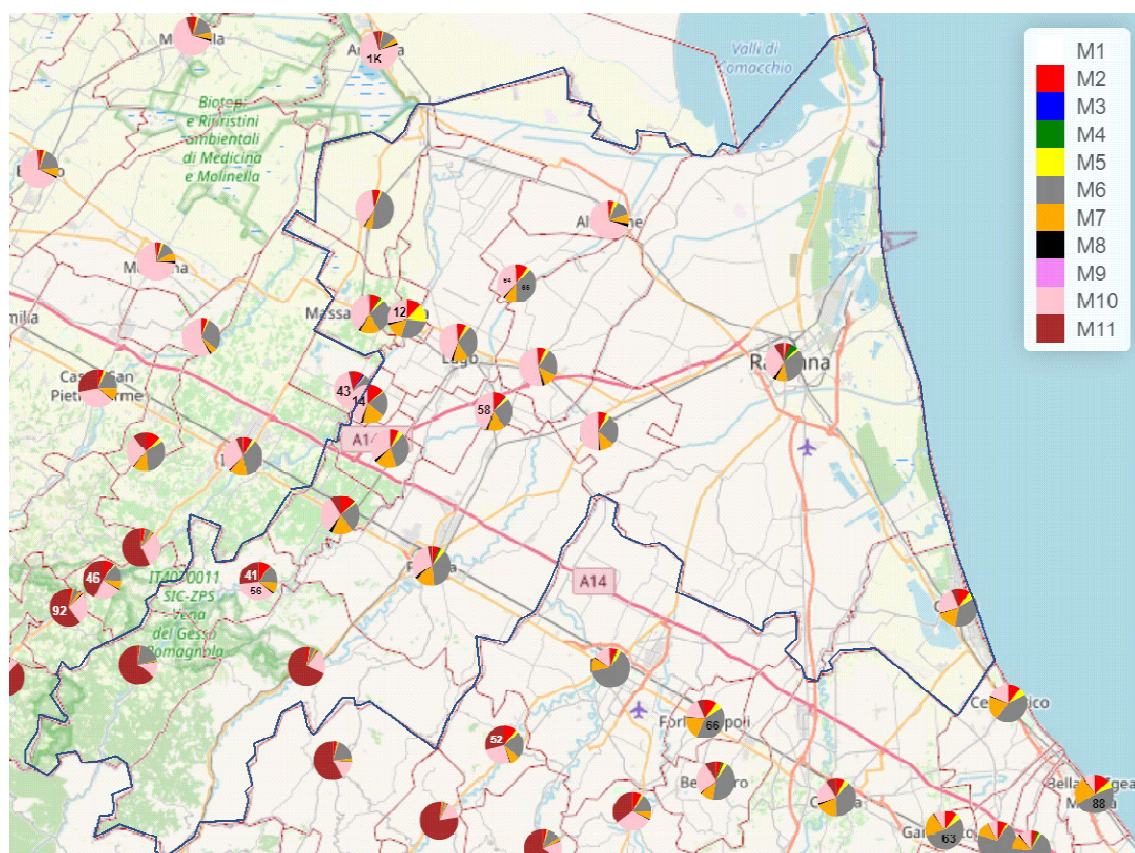


Figura 30

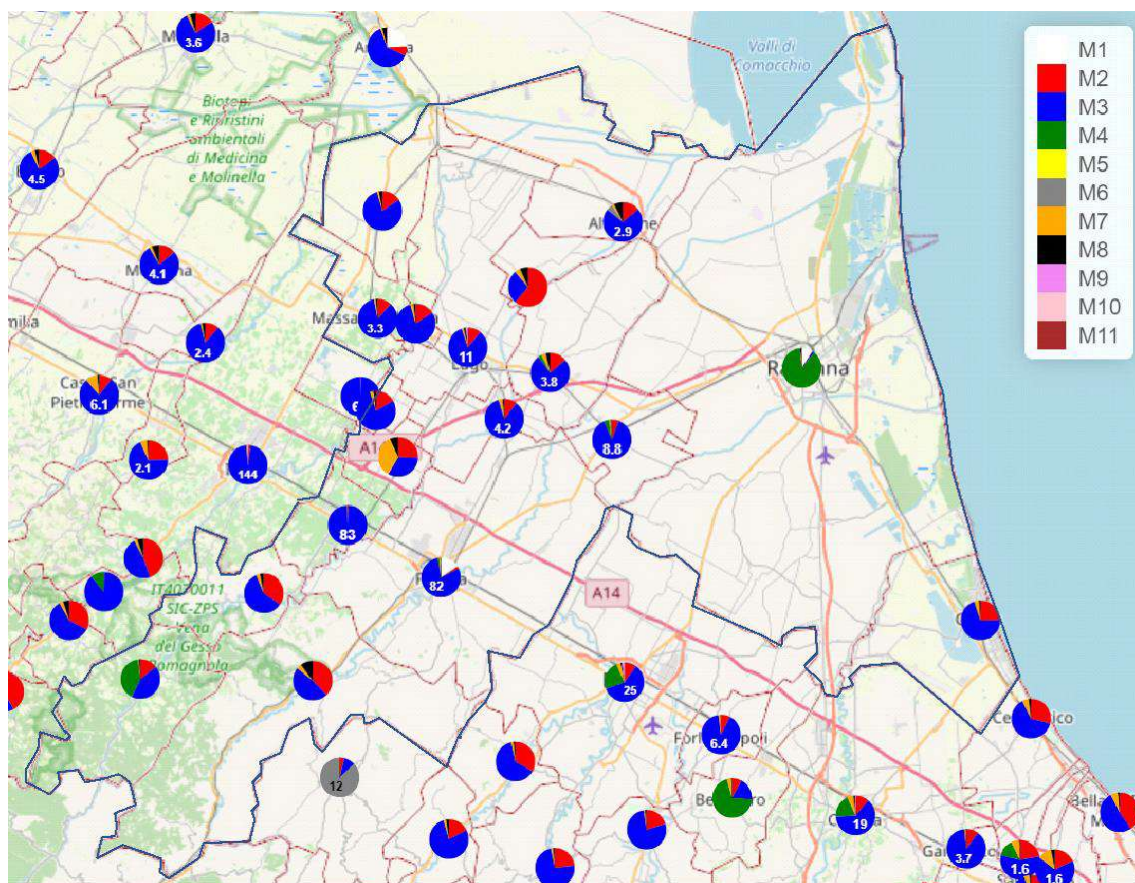


Figura 31

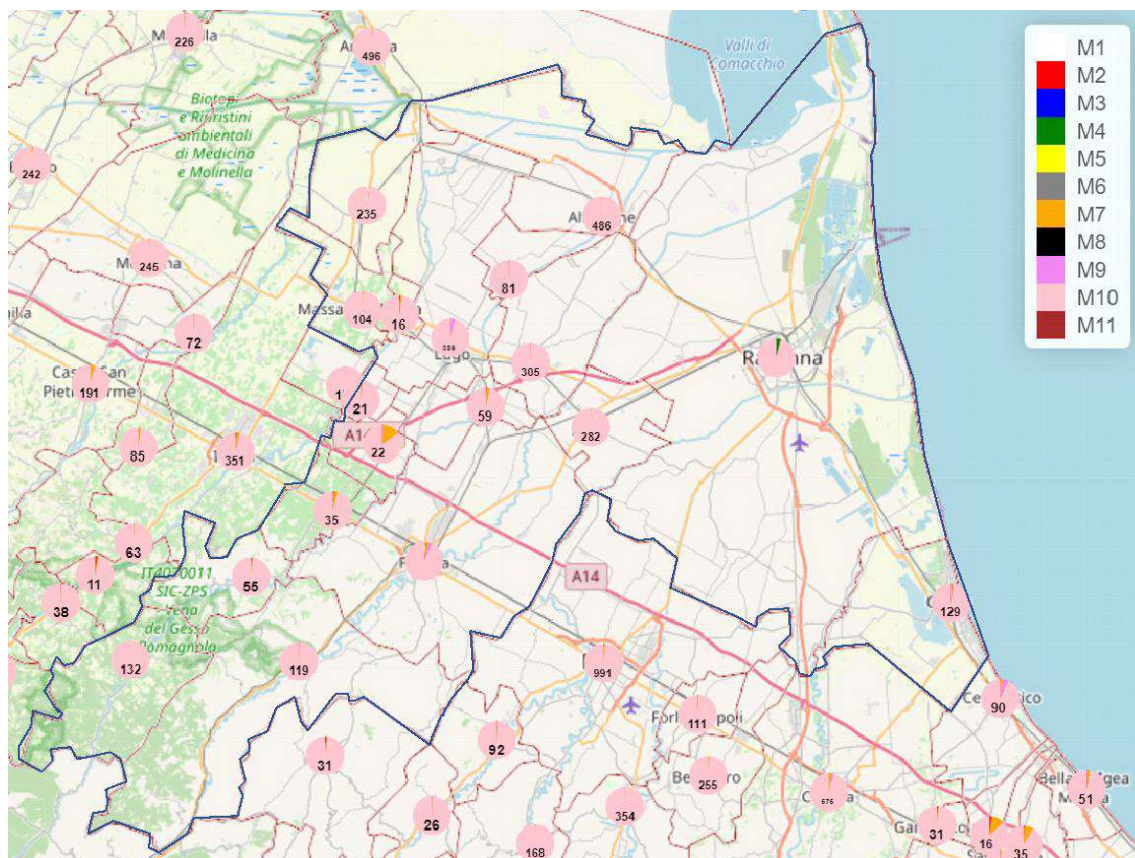


Figura 32

2.3 SINTESI INDICATORI

Nella tabella seguente (Tab. 7) si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente "Qualità dell'aria", espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna. Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 7 - Sintesi indicatori individuati per la componente "Qualità dell'aria"

| 5P Age nda 203 0 | Rif. Obiettivo SDG | Temati sno | INDICATORI | FON TE | CONDIZIONE ATTUALE |
|------------------------------|---|------------------------------|--|---|-----------------------|
| Pla net | Goal 11: Rendere le città e gli insediament i umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili | Qualit à dell'ar ia | Concentrazione media annuale PM10 | CTR Aria | |
| | | | Superamenti del valore limite giornaliero del PM10 | | |
| | | | Concentrazione media annuale PM 2,5 | | |
| | | | Concentrazione media annuale di biossido di azoto | | |
| | | | Superamenti del massimo giornaliero della media mobile su 8 ore dell'ozono Numero di superamenti della soglia di informazione (media oraria superiore a 180 µg/m3) dell'ozono Numero di superamenti dell'AOT40 per la protezione della vegetazione risulta ampiamente al di sopra del valore di riferimento (6.000 µg/m3 x h) dell'ozono | | |

| LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE | |
|----------------------------|--|
| | positiva |
| | neutra |
| | presenza di potenziali criticità (livello medio) |
| | presenza di potenziali criticità (livello alto) |

2.4 SINTESI SWOT "ARIA"

Nella Tabella 8 si riporta la SWOT elaborata per la componente "Qualità dell'aria".

Tabella 8 - Sintesi SWOT per la componente "Qualità dell'aria"

| |
|---|
| <p>PUNTI DI FORZA</p> <p>A partire dal 2009 vi è stata una riduzione, significativa da un punto di vista statistico, delle concentrazioni di NO₂ e PM_{2.5}</p> <p>Strumenti di programmazione e di azione tematici orientati alla riduzione degli inquinanti (es. PAIR)</p> <p>Strumenti di programmazione e di azione tematici declinati dal livello comunitario (Agenda 2030) fino al livello locale per la riduzione della CO₂ (es. PAESC)</p> <p>Consapevolezza e condivisione delle politiche globali di riduzione dei gas climalteranti e delle azioni necessarie con i cittadini</p> <p>Partecipazione attiva della popolazione alle iniziative volontarie di carattere ambientale</p> <p>Conoscenza scientifica, sociale ed economica delle problematiche indotte dai cambiamenti climatici</p> <p>Promozione di azioni di mobilità sostenibile di persone e merci</p> |
| <p>PUNTI DI DEBOLEZZA</p> <p>Condizioni morfologiche e climatiche regionali favorevoli all'accumulo degli inquinanti e formazione di ozono (O₃)</p> <p>Il biossido di azoto (NO₂) costituisce un importante precursore per la formazione di particolato secondario</p> <p>La Pandemia ha mostrato che per conseguire una riduzione significativa delle polveri sia necessario l'applicazione di misure drastiche sulla riduzione delle emissioni</p> <p>Non tutte le azioni sono efficaci sia in termini di riduzione di emissioni di gas climalteranti e di qualità dell'aria (es. biomasse, metano)</p> |
| <p>RISCHI</p> <p>La valutazione dello stato della qualità dell'aria e l'analisi delle stime emissive permettono di individuare le principali criticità sul territorio dell'Area Vasta: relativamente al PM₁₀, episodi acuti comportano situazioni locali di superamento del valore limite giornaliero in prossimità delle principali sorgenti di emissione.</p> <p>Criticità diffusa per l'ozono nel periodo estivo, maggiore nelle aree lontane dalle sorgenti emissive.</p> <p>Sebbene a partire dal 2009 vi sia stata una riduzione, significativa da un punto di vista statistico, delle concentrazioni di PM₁₀, tale condizione non sembra più evidente negli ultimi 5 anni.</p> <p>Le emissioni dirette di inquinanti in atmosfera forniscono un contributo del 30% alla formazione di PM₁₀ secondario. Le emissioni riguardano tutti i macrosettori.</p> <p>Impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico e del disagio bioclimatico, indotto da gas serra</p> <p>Effetti (sinergici e divergenti) dell'interazione esistente tra qualità dell'aria e cambiamenti climatici</p> |
| <p>OPPORTUNITÀ</p> <p>Per raggiungere l'obiettivo della riduzione delle concentrazioni degli inquinanti atmosferici, rispettando i valori limite, si rende necessario dare piena attuazione al PAIR, in merito alla riduzione delle emissioni inquinanti, che include anche i Piani Territoriali fra gli strumenti attuativi</p> <p>Incentivi attivi per la riqualificazione energetica degli edifici</p> <p>Modelli innovativi per la produzione, la distribuzione e il consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili (Comunità energetiche) e di mobilità sostenibile</p> <p>L'inquinamento atmosferico del bacino padano è un fenomeno molto complesso di area vasta e le azioni di risanamento per essere veramente efficaci devono essere integrate a scala regionale e sovregionale.</p> |

3. BIODIVERSITA', AREE PROTETTE E RETE NATURA 2000

Nel territorio della provincia di Ravenna si riconoscono tre principali sistemi ambientali:

- il territorio collinare e montano appenninico in cui si incontra un intreccio di boschi, praterie, arbusteti e terreni coltivati,
- la pianura interna, in cui vi è un'alta densità insediativa e produttiva, caratterizzata da vaste aree sottoposte ad agricoltura intensiva percorse da una fitta rete di canali di scolo e irrigazione di varia dimensione. In questo sistema si trovano ridottissime aree marginali a maggior naturalità; anche i canali con la loro vegetazione spondale e qualche tratto lasciato alla libera evoluzione contribuiscono al mantenimento e alla connessione di ambienti ormai molto rari e frammentati quali le piccole zone umide interne;
- la pianura costiera è caratterizzata da boschi relitti e zone umide di acque di transizione che costituiscono un sistema naturale estremamente importante, in parte tutelato dal Parco Regionale del Delta del Po.

Il patrimonio naturale della provincia di Ravenna, grazie alla importante complessità degli ambienti naturali ed alla varietà degli habitat, ospita una diversità biologica tra le più elevate a livello regionale e nazionale. Le specie floristiche presenti sono stimate intorno alle 1.100 – 1.300, tra queste, di particolare pregio le molte orchidee presenti nelle zone umide: Elleborine palustre, Orchidea acquatica, Orchidea palustre oltre alla presenza di Salicornia veneta, endemica in questa zona. Nella Vena del Gesso è presente la Felcetta Persiana, unica presenza registrata in Italia.

Per quanto riguarda il patrimonio forestale del territorio provinciale lo strumento più aggiornato risulta essere la mappa delle “Aree forestali - aggiornamento 2014”. (Fig. 33)

Complessivamente le aree forestate in provincia di Ravenna ammontano a 20.269 ettari.

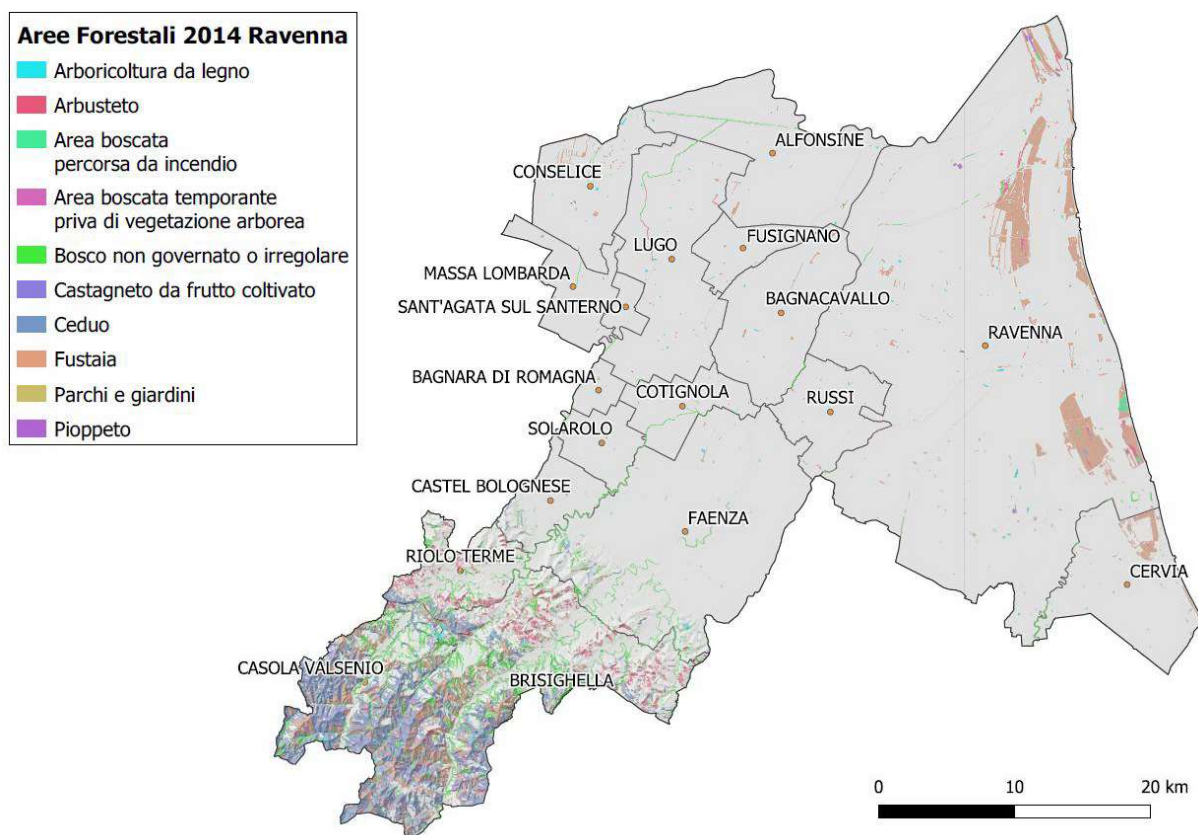


Figura 33 - Carta forestale della provincia di Ravenna (2014)

La copertura degli habitat classificati secondo il sistema Corine Biotopes, è stata Individuata attraverso il progetto “Carta della natura” (scala 1:25.000; Ispra, 2020) ed è indicata nella seguente tabella 9:

Tabella 9 - Habitat della provincia di Ravenna classificati secondo il sistema Corine Biotopes, loro estensione e relativa corrispondenza con la classificazione derivante dalla Direttiva Habitat

| Codice CB⁽¹⁾ | Codice Dir. Habitat | Denominazione habitat CB⁽¹⁾ | Area totale (m2) |
|--------------------------------|--|---|-------------------------|
| 13.2 | 1130 | Estuari | 436.027 |
| 14.1 | = 1140 | Piane fangose e sabbiose intertidali | 78.570 |
| 15.1 | = 1310 | Ambienti salmastri con vegetazione alofila pioniera annuale | 966.864 |
| 15.21 | = 1320 | Praterie a spartina | 419.291 |
| 15.5 | = 1410 | Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne erbacea | 4.191.273 |
| 15.6 | = 1420 | Ambienti salmastri mediterranei con vegetazione alofila perenne legnosa | 2.350.294 |
| 16.11 | / | Spiagge sabbiose prive di vegetazione | 2.566.952 |
| 16.12 | > 1210 | Spiagge sabbiose con vegetazione annuale | 193.155 |
| 16.21 | > 2110 (sottocategoria 16.211) > 2120 (sottocategoria 16.212) | Dune mobili | 603.651 |
| 16.22 | > 2130 (sottocategoria 16.221) * > 2210 (sottocategoria 16.223) > 2230 (sottocategoria 16.228) > 2240 (sottocategoria 16.229) * | Dune stabili con vegetazione erbacea | 714.813 |
| 16.25 | 2160 | Dune stabili con cespuglieti a caducifoglie | 983.488 |
| 16.27 | = 2250 * | Dune stabili a ginepri | 273.775 |
| 16.28 | = 2260 | Dune stabili con macchia a sclerofille | 330.042 |
| 16.29 | > 2270 * | Dune alberate | 8.821.688 |
| 16.3 | = 2190 | Depressioni umide interdunali | 119.183 |
| 21.1 | = 1150 * | Lagune e laghi salmastri costieri | 41.591.667 |
| 21.2 | = 1150 * | Stagni costieri soggetti a disseccamento prolungato | 1.265.420 |

| | | | |
|--------|--|--|-----------|
| 22.1 | > 3110 (sottocategoria 22.11) > 3130 (sottocategoria 22.12) > 3150 (sottocategoria 22.13) > 3160 (sottocategoria 22.14) > 3140 (sottocategoria 22.15) | Laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente | 5.532.393 |
| 22.2 | > 3110 (sottocategoria 22.11) > 3130 (sottocategoria 22.12) > 3150 (sottocategoria 22.13) > 3160 (sottocategoria 22.14) > 3140 (sottocategoria 22.15) | Sponde e fondali di laghi periodicamente sommersi con vegetazione scarsa o assente | 1.149.730 |
| 22.4 | < 3150 | Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione | 461.204 |
| 24.1 | > 3260 > 3290 | Corsi d'acqua con vegetazione scarsa o assente | 4.557.771 |
| 31.81 | / | Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi | 5.136.445 |
| 31.88 | = 5130 | Ginepreti collinari e montani | 1.308.644 |
| 31.8A | / | Roveti | 128.012 |
| 32.4 | / | Garighe termo e mesomediterranee | 67.899 |
| 32.A | | Garighe termo e mesomediterranee | 4.102.942 |
| 34.32 | < 6210 * * se stupenda fioritura di orchidee | Praterie mesiche temperate e supramediterranee | 1.497.631 |
| 34.332 | < 6210 * * se stupenda fioritura di orchidee | Praterie xeriche temperate medio-europee | 5.445.043 |
| 34.8 | / | Praterie subnitrofile | 7.701.114 |
| 37.1 | | Praterie umide ad alte erbe | 1.211.581 |
| 37.31 | = 6410 | Praterie umide a Molinia caerulea e comunità correlate | 301.879 |
| 37.4 | 6420 | Praterie umide mediterranee | 1.140.684 |
| 38.1 | / | Praterie mesofile pascolate | 2.891.231 |

| | | | |
|--------|------------------|---|-------------|
| 38.2 | = 6510 | Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane | 10.137.380 |
| 41.4 | = 9110 | Boschi misti di forre, scarpate e versanti umidi | 145.733 |
| 41.731 | / | Querceti temperati a roverella | 33.047.257 |
| 41.732 | / | Querceti mediterranei a roverella | 636.692 |
| 41.741 | / | Querceti temperati a cerro | 3.616.137 |
| 41.81 | / | Boschi di <i>Ostrya carpinifolia</i> | 32.673.469 |
| 41.88 | / | Boschi a frassini, aceri e carpini | 4.425.515 |
| 41.9 | = 9260 | Boschi a <i>Castanea sativa</i> | 4.312.360 |
| 41.F1 | | Boschi e boscaglie a <i>Ulmus minor</i> | 7.052.639 |
| 41.L | | Boschi e boscaglie di latifoglie alloctone o fuori dal loro areale | 18.507.940 |
| 42.82 | < 9540 | Pinete a pino marittimo | 823.574 |
| 42.83 | < 9540 | Pinete a pino domestico | 13.644.661 |
| 42.G | | Boschi di conifere alloctone o fuori dal loro areale | 31.393.749 |
| 44.13 | < 91E0 | Boschi ripariali temperati di salici | 403.868 |
| 44.3 | < 91E0 * | Boschi ripariali temperati a <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> | 138.121 |
| 44.4 | < 91F0 | Boschi misti delle piane alluvionali a querce, olmi e frassini | 6.736.163 |
| 44.61 | > 92A0 > 3280 | Boschi ripariali a pioppi | 17.339.882 |
| 44.9 | < 91E0 | Boschi e cespuglieti palustri a ontani e salici | 1.917.082 |
| 44.D1 | | Cespuglieti ripariali di specie alloctone invasive | 2.536.540 |
| 44.D2 | | Boschi e boscaglie ripariali di specie alloctone invasive | 8.712.959 |
| 45.31 | < 9340 | Leccete termo e mesomediterranee | 569.153 |
| 45.32 | < 9340 | Leccete supramediterranee | 52.523 |
| 4D | | Boschi e boscaglie sinantropici | 76.161 |
| 53.1 | | Canneti a <i>Phragmites australis</i> e altre elofite | 6.923.964 |
| 53.2 | / | Cipereti e cariceti cespitosi | 109.368 |
| 53.3 | / | Cladieti | 39.931 |
| 53.6 | / | Canneti mediterranei | 1.305.929 |
| 62.15 | < 8210 | Rupi carbonatiche delle Alpi e dell'Appennino settentrionale | 413.159 |
| 62.211 | < 8220 | Rupi silicatiche medio-europee | 1.382.500 |
| 62.7 | | Pendio in erosione accelerata con copertura vegetale rada o assente | 5.404.651 |
| 67 | | Pendio terrigeno in frana | 158.982 |
| 81 | / | Prati antropici | 20.454.971 |
| 82.1 | / | Colture intensive | 744.167.395 |
| 82.3 | / | Colture estensive | 66.499.605 |
| 83.11 | / | Oliveti | 5.497.339 |
| 83.12 | / | Castagneti da frutto | 5.369.349 |
| 83.15 | / | Frutteti | 305.209.517 |
| 83.21 | / | Vigneti | 97.602.811 |
| 83.31 | / | Piantagioni di conifere | 1.196.290 |
| 83.321 | / | Coltivazioni di pioppo | 832.464 |
| 83.325 | / | Piantagioni di latifoglie | 15.063.362 |
| 84 | / | Orti e sistemi agricoli complessi | 8.797.943 |

| | | | |
|-------|---|---|-------------|
| 85 | / | Parchi, giardini e aree verdi | 40.856.769 |
| 86.1 | / | Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie | 139.399.506 |
| 86.31 | / | Cave, sbancamenti e discariche | 13.307.487 |
| 86.32 | / | Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali | 48.439.505 |
| 86.41 | / | Cave dismesse e depositi detritici di risulta | 53.892 |
| 86.6 | / | Siti archeologici e ruderi | 18.906 |
| 87 | / | Prati e cespuglieti ruderali periurbani | 5.258.377 |
| 89.1 | / | Canali e bacini artificiali di acque salate e salmastre | 5.453.307 |
| 89.2 | / | Canali e bacini artificiali di acque dolci | 12.605.513 |

Le principali fonti da cui sono state tratte le informazioni seguenti sono costituite dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente, redatta dalla Provincia di Ravenna nel 2010, "La Rete Natura 2000 della Romagna" a cura del Servizio Parchi e Risorse forestali della Regione Emilia-Romagna del 2014 e dagli atti del Convegno "Le oasi palustri ravennati – un paesaggio instabile e minacciato", tenuto a Ravenna nel 2018.

La fauna invertebrata conta migliaia di specie, tra le più interessanti alcuni insetti come Licena, Polissena, Cervo volante, Scarabeo eremita e alcuni crostacei acquatici come il Gambero di fiume ed il Granchio di fiume. Si hanno dati su circa 400 specie. Sono presenti 55 specie di Pesci tra i quali spiccano il Barbo, Triotto, Lasca, Cobite mascherato, ecc. Troviamo 13 specie di Anfibi dei quali i più importanti sono: il Geotritone italico, il Pelobate fosco, l'Ululone appenninico, la Rana di Lataste, la Salamandra pezzata presente nella Vena del Gesso Romagnola, un sito a quota bassissima per la specie. Le specie di Rettili sono 18 e vedono la presenza della Testuggine palustre e della Testuggine terrestre di Hermann.

Le specie ornitologiche presenti nella provincia ravennate sono 296 in totale, delle quali 163 nidificanti e 146 svernanti e molte vivono nelle aree salmastre: particolarmente rappresentative a livello nazionale ed internazionale sono le garzaie, dove si possono trovare tutte le specie di aironi europei. In generale le zone salmastre ravennati ospitano moltissime specie di uccelli tra cui la volpoca, importanti colonie di cavaliere d'Italia, avocetta, fenicottero rosa, gabbiano corallino con numeri rappresentativi a livello internazionale, gabbiano roseo, sterna zampenere, sterna comune, fraticello, beccapesci.

La zona dell'appennino è anch'essa molto ricca di biodiversità di interesse conservazionistico. Ospita importanti specie di rapaci quali Albanella minore, Falco pellegrino, Gufo reale e alcune specie rare di Passeriformi quali Calandro, Tottavilla, Passero solitario, Forapaglie castagnolo, Basettino, Averla piccola, Ortolano, tutte in preoccupante e marcata diminuzione ad esclusione della Tottavilla. Negli ultimi 50 anni sono state segnalate 59 specie di Mammiferi, mentre la Lontra è considerata estinta dagli metà degli anni '80 del secolo scorso. Le specie più interessanti a livello provinciale sono rappresentate dai Chiroteri, con numerose popolazioni nelle cavità della collina di Ferro di cavallo euriale, Ferro di cavallo maggiore, Ferro di cavallo minore, Vespertilio maggiore, Vespertilio di Monticelli, Miniottero e nei boschi e zone umide costieri il Vespertilio di Bechstein, Vespertilio mustacchino, Vespertilio di Daubenton, Nottola gigante, Nottola, Barbastello.

Infine, da segnalare la presenza del Lupo in Appennino.

Lo stato di conservazione delle specie animali è discretamente conosciuto per la maggior parte dei Vertebrati, mentre sono scarse le conoscenze sullo status degli Invertebrati. Si fa riferimento qui alle specie di interesse conservazionistico (Specie in All. 2, 4 e 5 della Direttiva Habitat e specie di interesse locale) segnalate nella banca dati Natura 2000 ufficiale (N2000IT_2017.mdb) inviata alla Commissione Europea dal Ministero dell'Ambiente nel dicembre 2020.

Specie di massimo interesse conservazionistico (Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat) presenti in provincia di Ravenna

| Invertebrati di interesse comunitario presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|---|------------|----------------------------------|------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Vertigo angustior</i> | presente | <i>Lucanus cervus</i> | presente |
| <i>Oxygastra curtisii</i> | presente | <i>Osmoderma eremita</i> | presente |
| <i>Coenagrion mercuriale</i> | presente | <i>Cerambyx cerdo</i> | presente |
| <i>Lycaena dispar</i> | presente | <i>Austropotamobius pallipes</i> | presente |
| <i>Eriogaster catax</i> | presente | <i>Euplagia quadripunctaria</i> | presente |
| <i>Graphoderus bilineatus</i> | presente | | |

| Mammiferi di interesse comunitario presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|--|------------|---------------------------|------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Rhinolophus hipposideros</i> | presente | <i>Myotis emarginatus</i> | presente |
| <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> | comune | <i>Myotis bechsteinii</i> | presente |
| <i>Rhinolophus euryale</i> | presente | <i>Myotis myotis</i> | presente |
| <i>Myotis blythii</i> | presente | <i>Tursiops truncatus</i> | presente |
| <i>Barbastella barbastellus</i> | presente | <i>Canis lupus</i> | raro |
| <i>Miniopterus schreibersii</i> | presente | | |

| Uccelli di interesse comunitario presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|--|------------|-----------------------------|------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Gavia stellata</i> | rara | <i>Tringa stagnatilis</i> | presente |
| <i>Tachybaptus ruficollis</i> | presente | <i>Tringa nebularia</i> | presente |
| <i>Podiceps cristatus</i> | - | <i>Tringa ochropus</i> | presente |
| <i>Podiceps nigricollis</i> | - | <i>Tringa glareola</i> | rara |
| <i>Phalacrocorax carbo</i> | comune | <i>Actitis hypoleucos</i> | presente |
| <i>Pelecanus onocrotalus</i> | presente | <i>Phalaropus lobatus</i> | molto rara |
| <i>Botaurus stellaris</i> | presente | <i>Larus melanocephalus</i> | presente |
| <i>Ixobrychus minutus</i> | presente | <i>Larus minutus</i> | presente |
| <i>Nycticorax nycticorax</i> | comune | <i>Larus ridibundus</i> | presente |
| <i>Ardeola ralloides</i> | presente | <i>Larus genei</i> | |

| | | | |
|-----------------------------|------------|----------------------------------|------------|
| <i>Bubulcus ibis</i> | rara | <i>Larus canus</i> | presente |
| <i>Egretta garzetta</i> | presente | <i>Gelochelidon nilotica</i> | presente |
| <i>Egretta alba</i> | molto rara | <i>Sterna caspia</i> | rara |
| <i>Ardea cinerea</i> | presente | <i>Sterna sandvicensis</i> | molto rara |
| <i>Ardea purpurea</i> | presente | <i>Sterna hirundo</i> | presente |
| <i>Ciconia nigra</i> | molto rara | <i>Sterna albifrons</i> | presente |
| <i>Ciconia ciconia</i> | molto rara | <i>Chlidonias hybridus</i> | presente |
| <i>Plegadis falcinellus</i> | - | <i>Chlidonias niger</i> | presente |
| <i>Platalea leucorodia</i> | rara | <i>Chlidonias leucopterus</i> | presente |
| <i>Phoenicopterus ruber</i> | presente | <i>Columba palumbus</i> | presente |
| <i>Cygnus olor</i> | molto rara | <i>Streptopelia turtur</i> | presente |
| <i>Anser fabalis</i> | presente | <i>Cuculus canorus</i> | presente |
| <i>Anser albifrons</i> | presente | <i>Otus scops</i> | presente |
| <i>Anser anser</i> | presente | <i>Bubo bubo</i> | presente |
| <i>Tadorna tadorna</i> | presente | <i>Asio otus</i> | presente |
| <i>Anas penelope</i> | - | <i>Asio flammeus</i> | molto rara |
| <i>Anas strepera</i> | presente | <i>Caprimulgus europaeus</i> | presente |
| <i>Anas crecca</i> | presente | <i>Apus apus</i> | presente |
| <i>Anas platyrhynchos</i> | presente | <i>Apus melba</i> | presente |
| <i>Anas acuta</i> | - | <i>Alcedo atthis</i> | presente |
| <i>Anas querquedula</i> | presente | <i>Merops apiaster</i> | presente |
| <i>Anas clypeata</i> | presente | <i>Coracias garrulus</i> | presente |
| <i>Netta rufina</i> | - | <i>Upupa epops</i> | presente |
| <i>Aythya ferina</i> | presente | <i>Jynx torquilla</i> | presente |
| <i>Aythya nyroca</i> | molto rara | <i>Dendrocopos minor</i> | rara |
| <i>Aythya fuligula</i> | presente | <i>Calandrella brachydactyla</i> | presente |
| <i>Bucephala clangula</i> | presente | <i>Lullula arborea</i> | presente |
| <i>Mergus albellus</i> | rara | <i>Alauda arvensis</i> | presente |
| <i>Mergus merganser</i> | presente | <i>Riparia riparia</i> | presente |

| | | | |
|------------------------------|------------|-----------------------------------|----------|
| <i>Pernis apivorus</i> | presente | <i>Hirundo rustica</i> | presente |
| <i>Milvus migrans</i> | presente | <i>Delichon urbica</i> | presente |
| <i>Milvus milvus</i> | molto rara | <i>Anthus campestris</i> | presente |
| <i>Haliaeetus albicilla</i> | molto rara | <i>Anthus trivialis</i> | presente |
| <i>Circus gallicus</i> | rara | <i>Motacilla flava</i> | presente |
| <i>Circus aeruginosus</i> | presente | <i>Troglodytes troglodytes</i> | presente |
| <i>Circus cyaneus</i> | presente | <i>Prunella modularis</i> | presente |
| <i>Circus pygargus</i> | presente | <i>Erithacus rubecula</i> | presente |
| <i>Accipiter nisus</i> | presente | <i>Luscinia megarhynchos</i> | presente |
| <i>Buteo buteo</i> | presente | <i>Luscinia svecica</i> | presente |
| <i>Buteo lagopus</i> | presente | <i>Phoenicurus ochruros</i> | presente |
| <i>Aquila pomarina</i> | - | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | presente |
| <i>Aquila clanga</i> | - | <i>Saxicola rubetra</i> | presente |
| <i>Hieraaetus pennatus</i> | presente | <i>Saxicola torquata</i> | presente |
| <i>Pandion haliaetus</i> | presente | <i>Oenanthe oenanthe</i> | presente |
| <i>Falco naumanni</i> | rara | <i>Monticola solitarius</i> | presente |
| <i>Falco vespertinus</i> | presente | <i>Turdus merula</i> | presente |
| <i>Falco columbarius</i> | presente | <i>Turdus pilaris</i> | presente |
| <i>Falco subbuteo</i> | presente | <i>Turdus philomelos</i> | presente |
| <i>Falco biarmicus</i> | presente | <i>Turdus iliacus</i> | presente |
| <i>Falco peregrinus</i> | presente | <i>Turdus viscivorus</i> | presente |
| <i>Coturnix coturnix</i> | presente | <i>Cettia cetti</i> | presente |
| <i>Rallus aquaticus</i> | presente | <i>Cisticola juncidis</i> | presente |
| <i>Porzana porzana</i> | presente | <i>Locustella luscinioides</i> | presente |
| <i>Crex crex</i> | rara | <i>Acrocephalus melanopogon</i> | rara |
| <i>Gallinula chloropus</i> | presente | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> | presente |
| <i>Fulica atra</i> | presente | <i>Acrocephalus palustris</i> | presente |
| <i>Grus grus</i> | molto rara | <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | presente |
| <i>Haematopus ostralegus</i> | presente | <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | presente |

| | | | |
|--------------------------------|------------|--|----------|
| <i>Himantopus himantopus</i> | presente | <i>Hippolais icterina</i> | presente |
| <i>Recurvirostra avosetta</i> | - | <i>Hippolais polyglotta</i> | presente |
| <i>Burhinus oedicephalus</i> | molto rara | <i>Sylvia undata</i> | presente |
| <i>Glareola pratincola</i> | rara | <i>Sylvia cantillans</i> | presente |
| <i>Charadrius dubius</i> | presente | <i>Sylvia hortensis</i> | presente |
| <i>Charadrius hiaticula</i> | presente | <i>Sylvia curruca</i> | presente |
| <i>Charadrius alexandrinus</i> | presente | <i>Sylvia communis</i> | presente |
| <i>Pluvialis apricaria</i> | - | <i>Sylvia borin</i> | presente |
| <i>Pluvialis squatarola</i> | presente | <i>Phylloscopus bonelli</i> | presente |
| <i>Vanellus vanellus</i> | presente | <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | presente |
| <i>Calidris minuta</i> | presente | <i>Phylloscopus trochilus</i> | presente |
| <i>Calidris ferruginea</i> | presente | <i>Muscicapa striata</i> | presente |
| <i>Calidris alpina</i> | presente | <i>Ficedula albicollis</i> | presente |
| <i>Philomachus pugnax</i> | rara | <i>Ficedula hypoleuca</i> | presente |
| <i>Lymnocyrtus minimus</i> | presente | <i>Remiz pendulinus</i> | comune |
| <i>Gallinago gallinago</i> | presente | <i>Oriolus oriolus</i> | presente |
| <i>Gallinago media</i> | molto rara | <i>Lanius collurio</i> | rara |
| <i>Scolopax rusticola</i> | rara | <i>Lanius minor</i> | presente |
| <i>Limosa limosa</i> | presente | <i>Lanius senator</i> | presente |
| <i>Limosa lapponica</i> | presente | <i>Emberiza hortulana</i> | presente |
| <i>Numenius phaeopus</i> | presente | <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i> | presente |
| <i>Numenius arquata</i> | presente | <i>Phalacrocorax pygmeus</i> | |
| <i>Tringa erythropus</i> | presente | <i>Tadorna ferruginea</i> | presente |
| <i>Tringa totanus</i> | presente | <i>Larus michahellis</i> | comune |
| <i>Tringa stagnatilis</i> | presente | | |

| Rettili di interesse comunitario presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|--|------------|------------------------|------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Emys orbicularis</i> | raro | <i>Caretta caretta</i> | molto raro |

| Anfibi di interesse comunitario presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|---|------------|-----------------------------------|------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Triturus carnifex</i> | presente | <i>Bombina pachipus</i> | presente |
| <i>Pelobates fuscus insubricus</i> | presente | <i>Salamandrina perspicillata</i> | presente |
| <i>Rana latastei</i> | comune | | |

| Pesci di interesse comunitario presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|--|------------|-----------------------------------|------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Alosa fallax</i> | presente | <i>Pomatoschistus canestrinii</i> | presente |
| <i>Rutilus pigus</i> | presente | <i>Knipowitschia panizzae</i> | presente |
| <i>Barbus plebejus</i> | raro | <i>Cobitis bilineata</i> | presente |
| <i>Barbus meridionalis</i> | molto raro | <i>Telestes muticellus</i> | raro |
| <i>Chondrostoma soetta</i> | presente | <i>Protochondrostoma genei</i> | raro |
| <i>Aphanius fasciatus</i> | comune | | |

Alcune specie vivono e si riproducono in un solo sito all'interno del territorio provinciale e sono, per questa loro "unicità" da ritenersi particolarmente sensibili.

Specie di interesse conservazionistico (Allegato 5 della Direttiva Habitat, endemismi, di interesse locale) presenti in provincia di Ravenna

| Invertebrati di interesse conservazionistico presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|---|-------------------|------------------------------------|-------------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Aeshna isosceles</i> | presente | <i>Maja squinado</i> | comune |
| <i>Ateuchetus semipunctatus</i> | presente | <i>Morimus asper asper</i> | presente |
| <i>Brachinus nigricornis</i> | presente | <i>Nebria fulviventris</i> | presente |
| <i>Calomera littoralis</i> | presente | <i>Oberea euphorbiae</i> | presente |
| <i>Calomera littoralis nemoralis</i> | presente | <i>Oberea pedemontana</i> | presente |
| <i>Carabus clathratus antonellii</i> | presente | <i>Palaemonetes antennarius</i> | presente |
| <i>Carabus italicus italicus</i> | presente | <i>Palinurus elephas</i> | raro |
| <i>Cerambyx welensii</i> | presente | <i>Paracentrotus lividus</i> | comune |
| <i>Chamaesphecia palustris</i> | presente | <i>Paradromius longiceps</i> | presente |
| <i>Cicindela campestris campestris</i> | presente | <i>Pedestredorcadion arenarium</i> | presente |
| <i>Cicindela majalis</i> | presente | <i>Phytoecia vulneris vulneris</i> | presente |
| <i>Coenagrion pulchellum</i> | presente | <i>Poecilus pantanellii</i> | presente |
| <i>Cylindera trisignata trisignata</i> | presente | <i>Polyphylla fullo</i> | presente |
| <i>Dytiscus mutinensis</i> | presente | <i>Proserpinus proserpina</i> | presente |
| <i>Elater ferrugineus</i> | presente | <i>Saperda carcharias</i> | presente |
| <i>Erythronia lindeni</i> | presente | <i>Scarabaeus semipunctatus</i> | presente |
| <i>Homarus gammarus</i> | rara | <i>Somatochlora meridionalis</i> | presente |
| <i>Hydrophilus piceus</i> | presente | <i>Stomis bucciarellii</i> | presente |
| <i>Hyphydrus anatolicus</i> | presente | <i>Sympetrum depressiusculum</i> | presente |
| <i>Iolana iolas</i> | presente | <i>Typhloreicheia mingazzinii</i> | presente |
| <i>Lamia textor</i> | presente | <i>Unio elongatulus</i> | presente |
| <i>Lymnaea stagnalis</i> | presente | <i>Zerynthia cassandra</i> | presente |
| <i>Maculinea arion</i> | presente | <i>Zerynthia polyxena</i> | presente |

| Mammiferi di interesse conservazionistico presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|--|-------------------|----------------------------------|-------------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Eliomys quercinus</i> | presente | <i>Nyctalus lasiopterus</i> | presente |
| <i>Eptesicus serotinus</i> | presente | <i>Nyctalus leisleri</i> | presente |
| <i>Felis silvestris</i> | presente | <i>Nyctalus noctula</i> | presente |
| <i>Grampus griseus</i> | presente | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | presente |
| <i>Hypsugo savii</i> | presente | <i>Pipistrellus nathusii</i> | presente |
| <i>Hystrix cristata</i> | presente | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | presente |
| <i>Muscardinus avellanarius</i> | presente | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | presente |
| <i>Mustela putorius</i> | presente | <i>Plecotus austriacus</i> | presente |
| <i>Myotis daubentonii</i> | presente | <i>Sciurus vulgaris</i> | presente |
| <i>Myotis mystacinus</i> | presente | <i>Tadarida teniotis</i> | presente |
| <i>Myotis nattereri</i> | presente | | |

| Rettili di interesse conservazionistico presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|--|-------------------|--------------------------|-------------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Chalcides chalcides</i> | presente | <i>Lacerta bilineata</i> | presente |
| <i>Coluber viridiflavus</i> | presente | <i>Natrix natrix</i> | presente |
| <i>Coronella girondica</i> | presente | <i>Natrix tessellata</i> | presente |
| <i>Elaphe longissima</i> | presente | <i>Podarcis muralis</i> | presente |
| <i>Hierophis viridiflavus</i> | presente | <i>Podarcis sicula</i> | presente |

| Anfibi di interesse conservazionistico presenti nella provincia di Ravenna | | | |
|---|-------------------|------------------------------|-------------------|
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Bufo bufo</i> | presente | <i>Rana dalmatina</i> | presente |
| <i>Bufo viridis</i> | presente | <i>Rana italica</i> | presente |
| <i>Bufotes viridis Complex</i> | presente | <i>Rana lessonae</i> | presente |
| <i>Hyla intermedia</i> | presente | <i>Salamandra salamandra</i> | presente |
| <i>Lissotriton vulgaris</i> | presente | <i>Speleomantes italicus</i> | presente |

| | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| <i>Pelophylax esculentus</i> | presente | | |
| Pesci di interesse conservazionistico presenti nella provincia di Ravenna | | | |
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Anguilla anguilla</i> | presente | <i>Padogobius martensii</i> | presente |
| <i>Esox lucius</i> | presente | <i>Rutilus aula</i> | comune |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> | presente | <i>Sciaena umbra</i> | comune |
| <i>Gobio gobio</i> | presente | <i>Tinca tinca</i> | presente |

Flora

Nella sola provincia di Ravenna, la componente floristica è costituita da 1.100 - 1.300 specie, molte di pregio come Elleborine palustre, Orchidea acquatica, Orchidea palustre, l'endemica *Salicornia veneta* e la Felcetta Persiana nella Vena del Gesso (unica presenza registrata in Italia).

Specie di massimo interesse conservazionistico (Allegati 2 e 4 della Direttiva Habitat) presenti in provincia di Ravenna

| | | | |
|---|-------------------|----------------------------------|-------------------|
| Flora di interesse comunitario presenti nella provincia di Ravenna | | | |
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Salicornia veneta</i> | presente | <i>Himantoglossum adriaticum</i> | presente |

Alcune specie sono presenti in un solo sito all'interno del territorio provinciale e sono, per questo, da ritenersi particolarmente sensibili.

Specie di interesse conservazionistico (Allegato 5 della Direttiva Habitat, endemismi, di interesse locale) presenti in provincia di Ravenna

| | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| Flora di interesse conservazionistico presenti nella provincia di Ravenna | | | |
| nome | abbondanza | nome | abbondanza |
| <i>Aceras anthropophorum</i> | presente | <i>Euphorbia palustris</i> | presente |
| <i>Allium suaveolens</i> | presente | <i>Galanthus nivalis</i> | presente |
| <i>Althenia filiformis</i> | presente | <i>Gymnadenia conopsea</i> | presente |
| <i>Amelanchier ovalis</i> | presente | <i>Helianthemum jonium</i> | presente |
| <i>Anacamptis laxiflora</i> | presente | <i>Hottonia palustris</i> | presente |
| <i>Anacamptis palustris</i> | presente | <i>Hydrocotyle vulgaris</i> | presente |
| <i>Anacamptis pyramidalis</i> | presente | <i>Juncus subnodulosus</i> | presente |
| <i>Anagallis minima</i> | presente | <i>Juniperus oxycedrus</i> | presente |

| | | | |
|---------------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|
| <i>Artemisia cretacea</i> | presente | <i>Lemna gibba</i> | presente |
| <i>Baldellia ranunculoides</i> | presente | <i>Lemna minor</i> | presente |
| <i>Bassia hirsuta</i> | presente | <i>Lemna trisulca</i> | presente |
| <i>Bellevia webbiana</i> | presente | <i>Leucojum aestivum</i> | presente |
| <i>Butomus umbellatus</i> | presente | <i>Limodorum abortivum</i> | presente |
| <i>Carex viridula</i> | presente | <i>Limonium bellidifolium</i> | presente |
| <i>Carpinus orientalis</i> | presente | <i>Limonium narbonense</i> | presente |
| <i>Centaurea tommasinii</i> | presente | <i>Limonium virgatum</i> | presente |
| <i>Cheilanthes persica</i> | presente | <i>Lythrum hyssopifolia</i> | presente |
| <i>Cistus creticus eriocephalus</i> | presente | <i>Micromeria juliana</i> | rara |
| <i>Cladium mariscus</i> | presente | <i>Myriophyllum spicatum</i> | presente |
| <i>Cladonia convoluta</i> | presente | <i>Neottia nidus-avis</i> | presente |
| <i>Crypsis schoenoides</i> | presente | <i>Nymphaea alba</i> | presente |
| <i>Delphinium fissum</i> | presente | <i>Oenanthe aquatica</i> | presente |
| <i>Eleocharis uniglumis uniglumis</i> | presente | <i>Oenanthe fistulosa</i> | presente |
| <i>Epipactis palustris</i> | presente | <i>Oenanthe lachenalii</i> | presente |
| <i>Erianthus ravennae</i> | presente | <i>Ophrys apifera</i> | presente |
| <i>Ophrys apifera</i> | presente | <i>Salicornia patula</i> | presente |
| <i>Ophrys bertolonii</i> | presente | <i>Salix cinerea</i> | presente |
| <i>Ophrys fuciflora</i> | presente | <i>Salvinia natans</i> | presente |
| <i>Ophrys fusca</i> | presente | <i>Samolus valerandi</i> | presente |
| <i>Ophrys sphegodes</i> | presente | <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> | presente |
| <i>Orchis coriophora</i> | presente | <i>Schoenus nigricans</i> | presente |
| <i>Orchis laxiflora</i> | presente | <i>Scilla autumnalis</i> | presente |
| <i>Orchis palustris</i> | presente | <i>Scilla bifolia</i> | presente |
| <i>Orchis provincialis</i> | presente | <i>Scutellaria hastifolia</i> | presente |
| <i>Orchis tridentata</i> | presente | <i>Serapias vomeracea</i> | presente |
| <i>Oxalis acetosella</i> | presente | <i>Sium latifolium</i> | presente |
| <i>Persicaria amphibia</i> | presente | <i>Sonchus palustris</i> | presente |

| | | | |
|--------------------------------|----------|---|----------|
| <i>Phillyrea angustifolia</i> | presente | <i>Spartina maritima</i> | presente |
| <i>Phillyrea latifolia</i> | presente | <i>Spiranthes spiralis</i> | presente |
| <i>Phyllitis scolopendrium</i> | presente | <i>Staehelina dubia</i> | presente |
| <i>Pistacia terebinthus</i> | presente | <i>Staphylea pinnata</i> | presente |
| <i>Plantago cornutii</i> | presente | <i>Thelypteris palustris</i> | presente |
| <i>Polystichum lonchitis</i> | presente | <i>Trachomitum venetum</i> | presente |
| <i>Quercus crenata</i> | rara | <i>Tripidium ravennae</i> | presente |
| <i>Rhamnus alaternus</i> | presente | <i>Typha minima</i> | presente |
| <i>Rhamnus cathartica</i> | presente | <i>Utricularia australis</i> | presente |
| <i>Riccia cavernosa</i> | presente | <i>Veronica catenata</i> | presente |
| <i>Rorippa amphibia</i> | presente | <i>Veronica scutellata</i> | presente |
| <i>Ruscus aculeatus</i> | presente | <i>Zannichellia palustris pedicellata</i> | presente |
| <i>Sagittaria sagittifolia</i> | presente | | |

FOCUS su Valle Mandriole e Ponte Alberete

Valle Mandriole insieme a Punta Alberete costituisce un grande complesso palustre d'acqua dolce, composto da un vario e interessante mosaico di ambienti umidi, che rappresentano due degli stadi evolutivi di un delta fluviale in clima temperato continentale: la foresta allagata perifluviale e la palude aperta con canneti e lamineti. La parte meridionale del complesso è costituita da Ponte Alberete, un bosco planiziale igrofilo primario, la cui evoluzione è cominciata a partire da oltre un secolo. Il bosco è allagato per circa 6 mesi l'anno, su terreno che presenta un'alternanza di zone basse e di zone più elevate, relitti sabbiosi dei cordoni dunosi che hanno formato il litorale ravennate. Le zone alte presentano un bosco dominato da pioppo bianco, farnia, salice bianco, olmo campestre, ontano nero, mentre le aree a più bassa giacitura vedono la predominanza di frassino meridionale con copertura al suolo di carici, campanelle maggiori, giglio di palude e felce di palude. Nelle zone basse, allagate quasi tutto l'anno e con substrato argilloso, vi sono impaludamenti più aperti, con praterie di elofite e macchie di arbusti igrofili dominate da salice cinereo; nelle zone con acqua via via più profonda dominano praterie con falasco e carice spondicola, canneti di cannuccia di palude che fino al 2000 si presentavano misti a tifa a foglie strette, giunco lacustre e lamineti di ninfea bianca o di popolazioni miste di morso di rana, erba pesce, poligono anfibio e diverse specie di lenticchia d'acqua, anch'essi ormai completamente estinti. Le aree ecotonali del bosco e alcuni lembi in fase evolutiva degli stagni sono coperti da macchie igrofile a salice cinereo, pallon di maggio e frangola o, in aree più asciutte, prugnolo, spincervino, sanguinello e biancospino. Nelle aree temporaneamente asciutte si sviluppano praterie con erba sega, consolida maggiore, menta acquatica, finocchio acquatico, euforbia di palude e tabacco d'acqua, oggi estinto, oppure dominati da brignolo ovato, su fondali fangosi emergenti per brevi periodi ad agosto-settembre.

La parte settentrionale del complesso è costituita da Valle Mandriole (o della Canna), una grande palude aperta con estesi canneti di cannuccia di palude, fino a vent'anni fa misti a tifa a foglie strette e giunco oggi estinti; inoltre macchie di arbusteti igrofili di salice cinereo, anch'esse in fortissima contrazione e limitate alle aree in prossimità delle rive, oltre a qualche boschetto a salice bianco ormai costituito soltanto dagli scheletri degli alberi morti. Le acque aperte della palude, oltre che di lamineti di ninfea bianca, oggi estinta, presentavano estese praterie sommerse di ceratofillo, miriofillo, erba

vescica, ora scomparse a causa della mancata gestione delle acque. Valle Mandriole ha (avrebbe) una profondità media di circa 1,0 metro con una capacità complessiva di 2.430.000 metri cubi.

Nel complesso Ponte Alberete – Valle Mandriole, fino a circa 10 anni fa si trovava la garzaia più importante d'Italia ed una delle più importanti d'Europa, con la presenza di tutte le specie di aironi europei. Benchè ridotta nel tempo vi nidificano ancora molte specie di aironi assieme a cormorano, marangone minore, spatola, mignattaio. Nello stesso sito era importantissima la popolazione di moretta tabaccata e di altre anatre, come canapiglia e fistione turco.

Il territorio della provincia di Ravenna è, inoltre, ricco di aree di elevato interesse conservazionistico che si snodano dal territorio appenninico fino alla costa che ospitano la maggior parte della biodiversità precedentemente descritta. Per molte il loro valore è stato riconosciuto attraverso l'istituzione di svariate aree protette. I primi istituti di tutela risalgono al 1972 con il decreto ministeriale istitutivo della Riserva Naturale Statale "Sacca di Bellocchio". Negli anni '70 e '80 del Novecento sono state istituite altre Riserve Naturali dello Stato e le zone Ramsar, mentre negli anni '90 sono stati istituiti i parchi regionali. e negli anni 2000 i siti Natura 2000. Nel complesso il territorio della provincia di Ravenna vede la presenza di 2 parchi regionali, 7 riserve naturali statali, 1 riserva naturale regionale, 1 paesaggio naturale e seminaturale protetto, 5 aree di riequilibrio ecologico, 26 siti Natura 2000 e 6 zone Ramsar per una superficie complessiva protetta di oltre 28720 ettari; queste aree ricadono in buona parte all'interno del perimetro dei parchi regionali.

I parchi regionali istituiti in provincia di Ravenna sono il Parco regionale del Delta del Po e il Parco regionale della Vena del Gesso Romagnola.

Riserve naturali statali (L.394/1991)

| | |
|--|-----------------|
| <i>Riserva Naturale Zoologica "Sacca di Bellocchio"</i> | D.M. 09/02/1972 |
| <i>Riserva Naturale Orientata "Foce Fiume Reno"</i> | D.M. 16/03/1981 |
| <i>Riserva Naturale Popolamento Animale "Destra Foce Fiume Reno"</i> | D.M. 30/09/1980 |
| <i>Riserva Naturale "Pineta di Ravenna"</i> | D.M. 13/07/1977 |
| <i>Riserva Naturale "Duna Costiera di Porto Corsini"</i> | D.M. 15/04/1983 |
| <i>Riserva Naturale "Duna Costiera Ravennate e Foce Torrente Bevano"</i> | D.M. 05/06/1979 |
| <i>Riserva Naturale Popolamento Animale "Salina di Cervia"</i> | D.M. 31/01/1979 |

Zone Ramsar in provincia di Ravenna (D.P.R. 448/76)

Il D.M. 13 luglio 1981 affida la responsabilità della gestione delle 6 Zone Ramsar che istituisce alla Regione Emilia-Romagna; essendo tali zone ricadenti nel territorio del Parco del Delta del Po, esse devono essere conservate e gestite dall'Ente di Gestione in conformità con le norme dello stesso Decreto.

| | |
|---|--|
| <i>Sacca di Bellocchio</i> | DM 09/05/1977 GU n. 211 del 30/07/1977 |
| <i>Punte Alberete</i> | DM 09/05/1977 GU n. 211 del 03/08/1977 |
| <i>Valli residue del comprensorio di Comacchio (Fattibello Fossa di Porto, Campo, Lido di Magnavacca ed altre minori)</i> | DM 13/07/1981 GU n. 203 del 25/07/1981 |
| <i>Pialassa della Baiona e territori limitrofi</i> | DM 13/07/1981 GU n. 203 del 25/07/1981 |
| <i>Ortazzo e territori limitrofi</i> | DM 13/07/1981 GU n. 203 del 25/07/1981 |
| <i>Salina di Cervia</i> | DM 13/07/1981 GU n. 203 del 25/07/1981 |

Rete Natura 2000 in provincia di Ravenna

I siti Natura 2000, come attualmente definiti, sono stati individuati dalla Regione Emilia-Romagna con propria Deliberazione della Giunta Regionale n. 893 del 2012 che porta a 158 il numero dei siti ratificati dalla Commissione Europea con la Decisione 2013/741/UE del 07.11.2013. Il 13 marzo 2019 il Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare ha designato i Siti di Interesse Comunitario (SIC) in Zone Speciali di Conservazione (ZSC) eccetto il sito IT4060018 di successiva istituzione.

| Tipologia | Denominazione | Superficie (ha) | Comuni | Atto istitutivo |
|----------------------------|---|---|---|------------------------|
| Parco regionale | Delta del Po | parco: 18.860 area contigua: 33.671 | Alfonsine, Cervia, Ravenna (RA), Comacchio, Argenta, Codigoro, Goro, Mesola, Ostellato (FE) | L.R. 27/1989 |
| Parco regionale | Vena del Gesso Romagnola | 6.063 zona A: 52 zona B: 750 zona C: 1240 area contigua: 4022 | Brisighella, Casola Valsenio e Riolo Terme (RA) Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Fontanelice (BO) | L.R. 10/2005 |
| Riserva naturale regionale | Alfonsine | 12 | Alfonsine (RA) | D.C.R. n. 172/1990 |
| SIC/ZSC | IT4070008 - Pineta di Cervia | 194 | Cervia (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZSC | IT4070016 - Alta Valle del Torrente Sintria | 1174 | Brisighella, Casola Valsenio (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZSC | IT4070017 - Alto Senio | 1015 | Casola Valsenio (643 ha, RA), Castel del Rio (371 ha, BO) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZSC | IT4070024 - Podere Pantaleone | 9 | Bagnacavallo (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZSC | IT4070025 - Calanchi pliocenici dell'Appennino faentino | 1098 | Brisighella, Riolo Terme (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZSC | IT4070026 - Relitto della piattaforma Paguro | 66 - in mare | / | D.G.R. 893/2012 |
| SIC | IT4060018 - Adriatico settentrionale - Emilia-Romagna | 31160 - in mare | Ravenna (RA) Comacchio, Goro, Codigoro (FE) | D.G.R. 1572/2020 |
| SIC/ZSC | IT4080007 - Pietramora, Ceparano, Rio Cozzi | 1955 | Brisighella (577 ha, RA) Castrocaro Terme e Terra del Sole, Dovadola, Modigliana (1379 ha, FC) | D.G.R. 893/2012 |

| | | | | |
|-----------------|--|-------|---|--------------------|
| SIC/ZS C-ZPS | IT4060001 - Valli di Argenta | 2905 | Conselice (20 ha, RA) Imola (41 ha, BO) Argenta (2845 ha, FE) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4060002 - Valli di Comacchio | 16781 | Ravenna, Alfonsine (2403 ha, RA) Argenta, Comacchio, Ostellato (14378 ha, FE) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4060003 - Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio, Foce del Fiume Reno, Pineta di Bellocchio | 2242 | Ravenna (1726 ha, RA) Comacchio (516 ha, FE) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070001 - Ponte Alberete, Valle Mandriole | 972 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070002 - Bardello | 99 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070003 - Pineta di San Vitale, Bassa del Pirottolo | 1222 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070004 - Pialasse Baiona, Risega e Pontazzo | 1596 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070005 - Pineta di Casalborgorsetti, Pineta Staggioni, Duna di Porto Corsini | 579 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070006 - Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina | 465 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070007 - Salina di Cervia | 1095 | Cervia (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070009 - Ortazzo, Ortazzino, Foce del Torrente Bevano | 1256 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070010 - Pineta di Classe | 1082 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070011 - Vena del Gesso Romagnola | 5540 | Brisighella, Casola Valsenio, Riolo Terme (3806 ha, RA) Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Fontanelice, Imola (1734 ha, BO) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070021 - Biotopi di Alfonsine e Fiume Reno | 472 | Alfonsine, Conselice (437 ha, RA) Argenta (35 ha, FE) | D.G.R. 893/2012 |
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070022 - Bacini di Russi e Fiume Lamone | 132 | Bagnacavallo, Russi (RA) | D.G.R. 893/2012 |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|-----|---------------------------|-----------------------------|
| SIC/ZS C-ZPS | IT4070027 - Bacino della ex-fornace di Cotignola e Fiume Senio | 20 | Cotignola (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| ZPS | IT4070019 - Bacini di Conselice | 21 | Alfonsine, Conselice (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| ZPS | IT4070020 - Bacini ex-zuccherificio di Mezzano | 39 | Ravenna (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| ZPS | IT4070023 - Bacini di Massa Lombarda | 42 | Massa Lombarda (RA) | D.G.R. 893/2012 |
| Paesaggi naturali e seminati protetti | Centuriazione | 872 | Lugo, Cotignola | Del. Cons. Prov. n. 36/2011 |
| Aree di riequilibrio ecologico | Bacini di Conselice | 9 | Conselice (RA) | Del. Cons. Prov. n. 36/2011 |
| Aree di riequilibrio ecologico | Canale dei Mulini di Lugo e Fusignano | 79 | Lugo, Fusignano (RA) | Del. Cons. Prov. n. 36/2011 |
| Aree di riequilibrio ecologico | Cotignola | 21 | Cotignola (RA) | Del. Cons. Prov. n. 36/2011 |
| Aree di riequilibrio ecologico | Podere Pantaleone | 7 | Bagnacavallo (RA) | Del. Cons. Prov. n. 36/2011 |
| Aree di riequilibrio ecologico | Villa Romana di Russi | 16 | Russi (RA) | Del. Cons. Prov. n. 36/2011 |

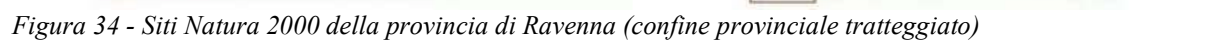


Tabella 10 - Superfici protette nei comuni della provincia di Ravenna (in ettari)

| Comune | Siti Natura 2000 (ha) | Parco e/o Riserva (ha) | Aree di riequilibrio ecologico (ha) | Paesaggi protetti (ha) | Territorio protetto totale (ha) |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|--|
| Alfonsine | 525,9605 | 401,6326 | 0,0080 | 0 | 822,2799 |
| Bagnacavallo | 36,8756 | 0 | 6,7440 | 0 | 36,8756 |
| Bagnara di Romagna | 0 | 0 | 0 | 0,0104 | 0,0104 |
| Brisighella | 4231,9216 | 1824,4336 | 0 | 0 | 4232,5343 |
| Casola Valsenio | 1659,7862 | 981,7113 | 0 | 0 | 1661,1273 |
| Castel Bolognese | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cervia | 1285,4686 | 2245,7275 | 0 | 0 | 2259,6270 |
| Conselice | 55,9344 | 0,1681 | 9,9259 | 0 | 55,9602 |
| Cotignola | 20,2212 | 0 | 21,5422 | 254,1088 | 275,6511 |
| Faenza | 0,0070 | 0 | 0 | 0 | 0,0071 |
| Fusignano | 0 | 0 | 31,6616 | 0 | 31,6617 |
| Lugo | 0 | 0 | 47,6478 | 617,8409 | 665,4888 |
| Massa Lombarda | 41,5373 | 0 | 0 | 0,0534 | 41,5909 |
| Ravenna | 10601,7409 | 16897,4798 | 0 | 0 | 17127,5353 |
| Riolo Terme | 1405,1307 | 1000,5321 | 0 | 0 | 1405,4461 |
| Russi | 104,3588 | 0 | 16,0889 | 0 | 104,5177 |
| Sant'Agata sul Santerno | 0 | 0 | 0 | 0,0359 | 0,0360 |
| Solarolo | 0 | 0 | 0 | 0,1997 | 0,1998 |

La provincia di Ravenna ricade nella regione biogeografica Continentale ed il suo territorio è suddiviso in due sottoregioni denominate “provincia Padana” e “provincia Appenninica” (Fonte: Rapporto sul territorio 2020, Istat) ove le “province” si basano sui caratteri prevalenti e distintivi in termini di ecosistemi, risorse specifiche ad essi associate, complessità dell’ambiente fisico, forme di uso e copertura del suolo, tipi ed intensità dei fattori di pressione.

3.1 SINTESI INDICATORI

Nella tabella seguente (Tab. 11) si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente "Biodiversità, aree protette e siti Natura 2000", espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna. Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 11 - Sintesi Indicatori per la componente "Biodiversità, aree protette e siti Natura 2000"

| 5P Age nda 203 0 | Rif. Obiettivo SDG | Tematism o | INDICATORI | FONTE | CONDIZION E ATTUALE |
|------------------------------|--|---|--|-------------------------------|------------------------|
| Pla net | "Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica" | biodiversi tà e reti ecologich e | Aree forestali in rapporto alla superficie provinciale | in via di elaborazi one | |
| | | | Aree protette in rapporto alla superficie provinciale | in via di elaborazi one | |
| | | | Zone Ramsar in rapporto alla superficie provinciale | in via di elaborazi one | |
| | | | Siti Natura 2000 in rapporto alla superficie provinciale | in via di elaborazi one | |
| | | | Numero di specie alloctone vegetali presenti in provincia | in via di elaborazi one | |
| | | | Numero di specie alloctone animali presenti in provincia | in via di elaborazi one | |

| LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE | |
|----------------------------|---|
| | positiva |
| | neutra |
| | presenza di potenziali criticità (livello medio) |
| | presenza di potenziali criticità (livello alto) |

3.2 SINTESI SWOT "BIODIVERSITÀ"

Nella tabella seguente (Tab. 12) si riportano i fattori individuati per la componente “Biodiversità, aree protette e siti Natura 2000”

Tabella 12 - Sintesi SWOT per la componente “Biodiversità, aree protette e siti Natura 2000”

PUNTI DI FORZA

Presenza di numerosi habitat che ospitano specie rare di flora e fauna e diversità biologica tra le più elevate d'Italia
 Presenza di orchidee molto rare legate alle zone umide: Elleborine palustre, Orchidea acquatica, Orchidea palustre.
 Presenza di aree protette (parchi, siti Natura 2000) di pregio ambientale tutelate a partire dal livello mondiale fino a quello locale con gestione finalizzata alla loro conservazione.
 Politiche e strategie locali attive per la limitazione del consumo e impermeabilizzazione del suolo; salvaguardia delle aree perifluviali e riqualificazione fluviale.
 Interventi realizzati per la protezione della costa e la riduzione dell'erosione costiera
 Programmi per la sostenibilità dell'agricoltura

PUNTI DI DEBOLEZZA

Elevata frammentazione ed artificializzazione del suolo con un'elevata percentuale del suolo impermeabilizzato
 Molte specie floristiche presentano una spiccata sensibilità alla presenza di agenti chimici sia nei suoli sia nei corpi idrici determinando una semplificazione e ruderalizzazione della composizione floristica.
 Difficile rigenerazione dei sistemi naturali dovuta alla mancanza di spazio per la libera evoluzione
 Le specie legate agli ambienti di transizione sono minacciate dalla mutazione degli stessi: le zone umide hanno la tendenza ad interrarsi, gli ambienti prativi si evolvono verso arbusteti e questi verso ambienti boschivi.
 Progressivo avanzamento del cuneo salino e gestione delle acque a scopo ittioculturale provocano un forte impatto sulla flora, in special modo sulle specie dulciacquicole più sensibili.
 Inadeguatezza del monitoraggio per la valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi terrestri e sulla biodiversità
 Mancata gestione del patrimonio boschivo vocata alla tutela del patrimonio naturale.
 Interventi antropici in aree con presenza di ambienti di interesse conservazionistico, senza monitoraggio degli effetti degli interventi sulla componente naturale e seminaturale.

RISCHI

Sprawl urbano, consumo di suolo, espansione del territorio impermeabilizzato, perdita di servizi ecosistemici e di habitat di specie.

Frammentazione territoriale degli ecosistemi naturali e variazioni di habitat con scomparsa di specie legate soprattutto alle zone umide.

Gestione dei boschi che può causare forti impatti ecologici per la conservazione delle specie e del climax degli ecosistemi.

Attività di estrazione di materiali litoidi nelle aree gessose e carsiche.

Aumento del grado di salinità nelle falde superficiali con alterazione delle condizioni ambientali per gli habitat dulciacquicoli, delle aree boscate costiere.

Aumento subsidenza, innalzamento del livello marino, arretramento della linea di costa, siccità, l'estrazione di acqua e/o metano dal sottosuolo compromettono la conservazione degli habitat dulciacquicoli, delle aree boscate costiere e l'erosione delle spiagge.

Nei corsi d'acqua e nei canali il disseccamento estivo e la loro gestione comporta la scomparsa degli habitat e delle specie igrofile ed idrofile che sono tra le più minacciate a livello globale.

Introduzione di specie esotiche e/o invasive (forte competitività e adattabilità di molte specie alloctone).

Eliminazione di elementi naturali e seminaturali delle campagne, taglio di siepi e di alberi

Forti impatti dell'agricoltura intensiva.

Dissesto idrogeologico ed interventi invasivi per il suo consolidamento.

Impatti antropici sui corsi d'acqua compresi sversamenti accidentali.

Introduzione di specie esotiche ed alloctone.

Forte impatto del turismo, soprattutto calpestio di dune, disturbo della fauna presente.

Itticoltura intensiva e semintensiva.

Impatti di tralicci e cavi elettrici aerei su avifauna.

OPPORTUNITÀ

Presenza di suoli ad uso agricolo/forestale, da sfruttare anche come sistema di mitigazione per i cambiamenti climatici

Conservare o ripristinare gli elementi naturali e seminaturali e gli habitat tipici di piccole aree marginali

Gestione conservazionistica delle aree boscate.

Implementare le connessioni ecologiche a supporto della fornitura dei servizi ecosistemici da parte del territorio e valorizzazione economica delle aree. La stima dei servizi ecosistemici forniti consente una valutazione olistica dello stato del territorio e una valorizzazione delle sue risorse.

Usare tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento idrogeologico e la riqualificazione fluviale.

Usare Best practices per dotazioni territoriali ed ecologico ambientali per interventi di rigenerazione urbana, con particolare riferimento alle soluzioni progettuali delle opere di difesa di tipo "verde" (infrastrutture verdi).

Miglioramento della qualità ambientale ed ecologica degli insediamenti urbani attraverso l'inserimento di aree a verde/umide che possano favorire in questo ambito la presenza di flora e fauna adeguate al controllo della popolazione faunistica, soprattutto di insetti endemici, ed al miglioramento della resilienza dello spazio urbano ad esempio in relazione alle isole di calore.

Strumenti di regolamentazione per la gestione sostenibile delle pratiche agricole ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂, conservazione degli habitat, fossi e delle rive, limitazione dell'uso di pesticidi chimici per la lotta agli infestanti

Promozione di azioni di educazione ambientale e di turismo naturalistico controllato

Promozione di colture adeguate alle condizioni bioclimatiche, che non necessitano di pesanti interventi fitosanitari e compatibili con un uso conservativo delle risorse naturali quali ad esempio l'acqua per l'irrigazione.

4. VULNERABILITA' E RESILIENZA DEL TERRITORIO

Sono descritte qui le principali dinamiche attive sul territorio, che possono costituire rischio per il territorio, di interesse per la pianificazione territoriale:

- dissesto idrogeologico;
- erosione del suolo;
- erosione costiera e ingressione salina;
- uso e consumo del suolo;
- servizi ecosistemici del suolo;
- rischio industriale;
- siti contaminati.

Alcune di queste, potenzialmente favorite dai cambiamenti climatici, contribuiscono ad incrementare i fattori di rischio naturale e antropogenico del territorio, ossia il rischio correlato alla presenza di aziende a Rischio Incidente Rilevante (RIR), dette anche “aziende Seveso” e siti contaminati affrontati successivamente.

Il grado di vulnerabilità e la risposta del territorio, tuttavia, non dipendono solo da caratteristiche naturali e antropiche del territorio, ma sono influenzati anche dalle interrelazioni tra i settori fisico biologici e socio-economici, nonché dalla possibilità tecnica, economica, sociale di intervenire con misure di adattamento.

Si sottolinea, inoltre, che, in tale contesto, il suolo assume una particolare funzione ecosistemica in termini di:

- supporto alla vita, ospitando piante, animali e attività umane (e con il ciclo degli elementi della fertilità);
- approvvigionamento, producendo biomassa e materie prime;
- regolazione dei cicli idrologico e bio-geochimico, e con la relativa capacità depurativa;
- valori culturali, in quanto archivio storico-archeologico e parte fondamentale del paesaggio.

4.1 DISSESTO IDROGEOLOGICO

I dati del progetto nazionale Inventario dei fenomeni franosi in Italia (IFFI) indicano che Emilia-Romagna, Lombardia e Marche sono le uniche regioni che presentano oltre il 20% del territorio collinare e montano interessato da accumuli di frane attive o quiescenti.

Dai dati disponibili (Rapporto Regionale - Elaborazione statistica sulle frane dell'Emilia Romagna, 2006) si evince che in provincia di Ravenna il 4% del territorio si trova in condizione di frana attiva mentre poco meno del 9% del territorio presenta eventi franosi quiescenti da cui scaturisce un indice di franosità provinciale complessivo del 13%. I Comuni con presenza di frane sono Brisighella, Casola Valsenio, Castel Bolognese, Faenza e Riolo Terme (Fig. 35 - 36).

| DATI TERRITORIALI E AMMINISTRATIVI | | | | | NUMERO FRANE SUDDIVISE PER STATO DI ATTIVITA' | | AREA IN FRANA SUDDIVISA PER STATO DI ATTIVITA' (Km²) | | | | Numero Frane TOTALI | Area in frana TOTALE (Km²) | Indice di Franosità Comunale (%) |
|------------------------------------|------------|-------|-------------------|-----------------------|---|--|--|-------------------|--|-------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------------|
| | | | | | ATTIVE | QUIESCENTI <small>(le celle con sfondo verde comprendono anche una frana stabilizzata o rettilia)</small> | ATTIVE | | QUIESCENTI <small>(le celle con sfondo verde comprendono anche una frana stabilizzata o rettilia)</small> | | | | |
| Nome Comune | COD. ISTAT | PROV. | AREA COMUNE (Km²) | PERIMETRO COMUNE (Km) | | | AREA (Km²) | IF Stato Attività | AREA (Km²) | IF Stato Attività | | | |
| BRISIGHELLA | 39004 | RA | 194.36 | 110.52 | 769 | 482 | 8.81 | 4.53 | 16.57 | 8.53 | 1251 | 25.38 | 13.1 |
| CASOLA VALSENIO | 39005 | RA | 84.48 | 56.39 | 63 | 262 | 1.53 | 1.81 | 9.39 | 11.12 | 325 | 10.92 | 12.9 |
| CASTEL BOLOGNESE | 39006 | RA | 32.27 | 37.89 | 8 | 8 | 0.04 | 0.13 | 0.12 | 0.38 | 16 | 0.16 | 0.5 |
| FAENZA | 39010 | RA | 215.92 | 88.57 | 40 | 33 | 0.24 | 0.11 | 0.83 | 0.39 | 73 | 1.07 | 0.5 |
| RIOLO TERME | 39015 | RA | 44.57 | 44.17 | 373 | 75 | 3.27 | 7.35 | 2.49 | 5.58 | 448 | 5.76 | 12.9 |

Figura 35 - Comuni con eventi franosi in provincia di Ravenna (fonte: Regione Emilia-Romagna - Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli).

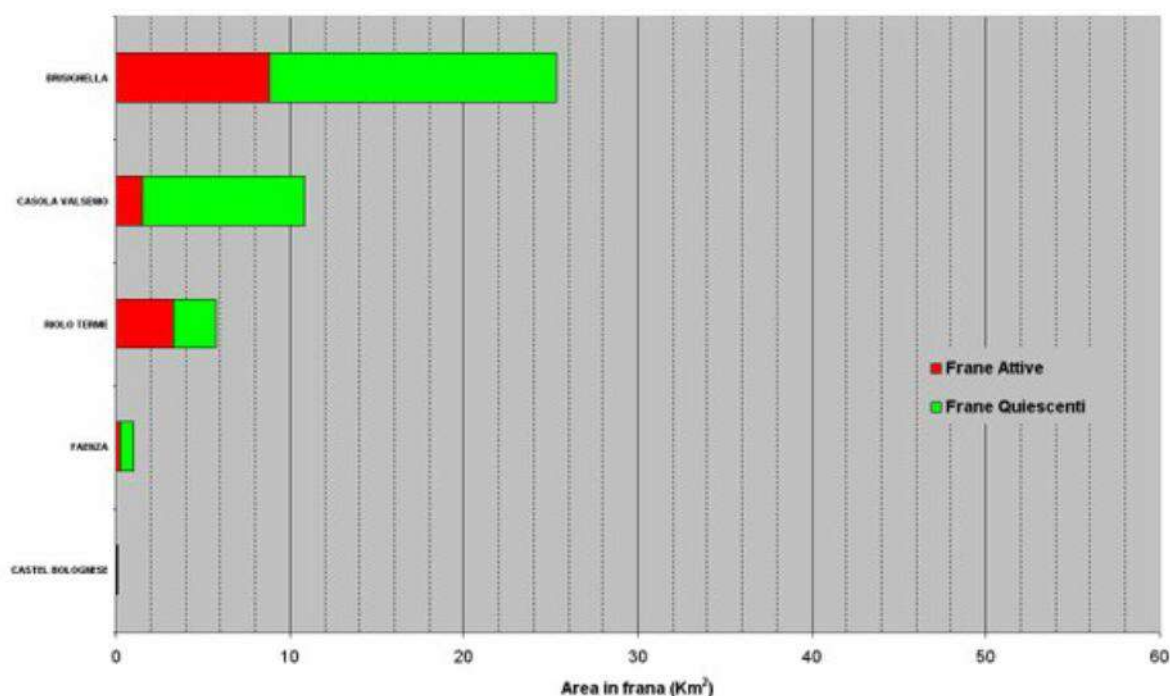


Figura 36 - Aree in frana per Comune suddivisa per stato di attività (fonte: Regione Emilia-Romagna - Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli).

In tale contesto, l'incremento della frequenza e intensità delle piogge brevi e intense, indotto dai cambiamenti climatici, determina un aumento delle colate rapide di fango e detrito con un aggravio del rischio per persone, edifici e infrastrutture. Al contempo la riduzione dei valori cumulati di precipitazione stagionale e l'incremento dell'evapotraspirazione, legato all'aumento della temperatura, potrebbero comportare una diminuzione delle attivazioni delle frane con maggiore profondità della superficie di scivolamento.

4.2 EROSIONE DEL SUOLO

La carta dell'erosione idrica dei suoli rappresenta la stima della perdita superficiale di suolo dovute all'azione dell'acqua piovana e resa con una risoluzione di 20 m. La stima si basa sull'applicazione del modello RUSLE (Renard et al., 1997) che prevede le perdite di suolo per erosione diffusa (sheet erosion) ed incanalata (rill erosion); il valore stimato è da intendersi come media annua sul lungo periodo (Mg/ha*anno) ed è sempre relativo a specifiche combinazioni di topografia del versante.

Per l'Emilia-Romagna il modello stima una perdita media annua di $9,91 \text{ Mg*ha}^{-1}\text{*anno}^{-1}$ di suolo, se si considera l'intera superficie regionale, di $11,9 \text{ Mg*ha}^{-1}\text{*anno}^{-1}$, se le aree non soggette ad erosione vengono escluse dal calcolo la perdita complessiva annua di suolo è di 23 Mt; valori medi nettamente più alti del tasso medio di formazione dei suoli, indicato tra l' $1,4 \text{ Mg*ha}^{-1}\text{*anno}^{-1}$ (Verheijen et al., 2009) e $2,2 \text{ Mg*ha}^{-1}\text{*anno}^{-1}$ (Montgomery, 2007) (Fig. 37, Tab. 13).

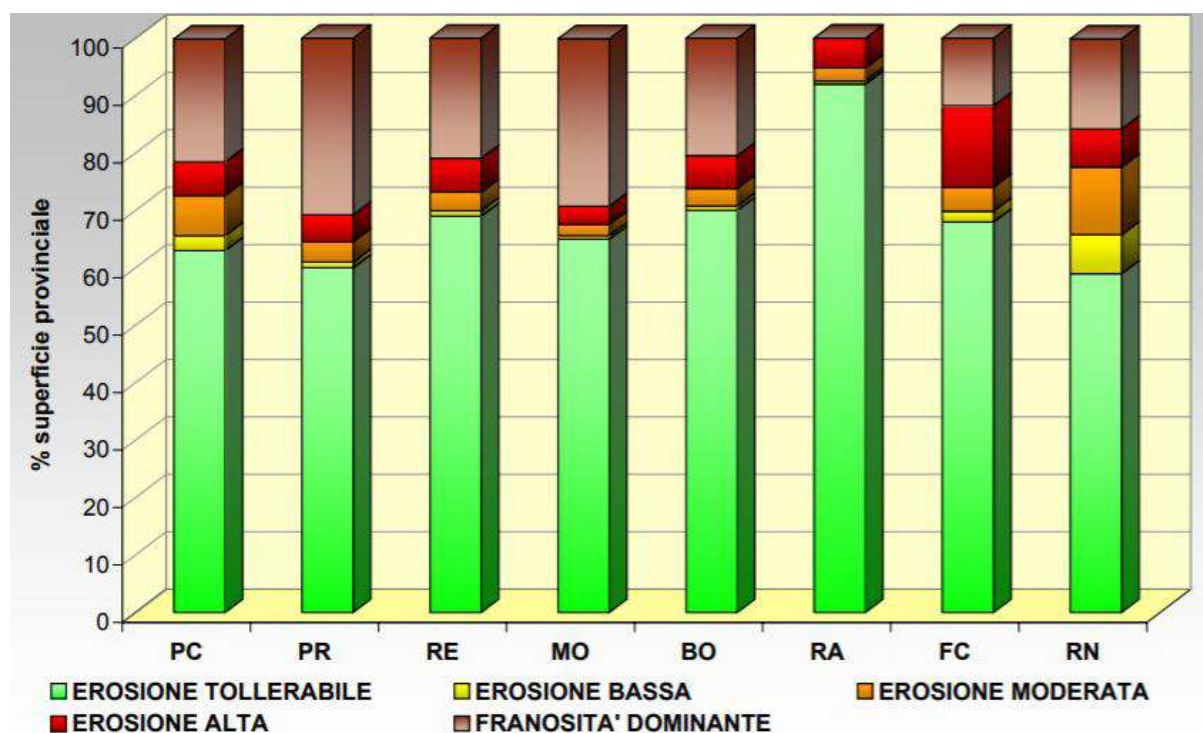


Figura 37 - Percentuale della superficie provinciale interessata con diverso grado di intensità dal fenomeno dell'erosione idrica del suolo, anno 2017

Per quanto riguarda il territorio della provincia di Ravenna hanno un importante livello di erosione i comuni collinari Casola Valsenio, Brisighella e Riolo Terme.

Tabella 13 - Erosione idrica nei comuni della provincia di Ravenna

| COMUNE | Codice ISTAT | area agricola % | erosione: valore medio $Mg \cdot ha^{-1} \cdot anno^{-1}$ | erosione: deviazione standard | area agricola con erosione $> 5 t/ha \cdot anno$ % |
|-------------------------|--------------|-----------------|---|-------------------------------|--|
| ALFONSINE | 039001 | 82,6 | 0,32 | 1,41 | 0,9 |
| BAGNACAVALLO | 039002 | 82,0 | 0,18 | 0,86 | 0,3 |
| BAGNARA DI ROMAGNA | 039003 | 78,2 | 0,19 | 0,44 | 0,1 |
| BRISIGHELLA | 039004 | 42,6 | 84,81 | 80,59 | 86,8 |
| CASOLA VALSENI | 039005 | 28,5 | 104,19 | 79,10 | 94,8 |
| CASTEL BOLOGNESE | 039006 | 78,5 | 12,62 | 31,23 | 22,1 |
| CERVIA | 039007 | 57,3 | 0,22 | 0,39 | 0,1 |
| CONSELICE | 039008 | 81,7 | 0,15 | 0,43 | 0,1 |
| COTIGNOLA | 039009 | 76,5 | 0,38 | 1,60 | 0,9 |
| FAENZA | 039010 | 78,5 | 9,44 | 29,50 | 16,0 |
| FUSIGNANO | 039011 | 77,9 | 0,25 | 1,20 | 0,7 |
| LUGO | 039012 | 79,0 | 0,25 | 1,16 | 0,6 |
| MASSA LOMBARDA | 039013 | 80,6 | 0,18 | 0,44 | 0,1 |
| RAVENNA | 039014 | 65,5 | 0,22 | 0,69 | 0,3 |
| RIOLO TERME | 039015 | 55,4 | 60,29 | 61,40 | 76,1 |
| RUSSI | 039016 | 76,2 | 0,23 | 0,50 | 0,2 |
| SANT'AGATA SUL SANTERNO | 039017 | 75,5 | 0,38 | 1,90 | 1,0 |
| SOLAROLO | 039018 | 83,9 | 0,21 | 0,41 | 0,1 |

Questo è dovuto alla concomitanza di un'alta predisposizione climatica e morfologica, come lo è anche la montagna, e ad un basso effetto protettivo della vegetazione, che in questo ambito è ancora fortemente legata ai sistemi agricoli e ad una gestione del suolo meno conservativa rispetto agli ambienti naturali diffusi invece in montagna.

In tale contesto, le variazioni della climatologia delle precipitazioni, indotte dai cambiamenti climatici, possono influenzare i fenomeni erosivi del suolo: eventi di pioggia intensa su suoli molto secchi causano maggiore scorrimento superficiale, intensificando l'effetto erosivo che causa perdita di fertilità dei suoli ma anche un maggior carico di solidi sospesi ed eventuali sostanze inquinanti nel reticolo idrografico. Lunghi periodi di siccità determinano il sovrasfruttamento sia delle acque di falda che superficiali con un peggioramento della loro qualità per l'aumento del contenuto di sali determinando, in prossimità della costa, una possibile salinizzazione dei suoli.

4.3 ALLUVIONI

I territori della Provincia di Ravenna ricadono nelle aree di pertinenza dell'ADB Reno e in parte nel territorio dell'Autorità Bacini Regionali Romagnoli, entrambi confluiti nell' ADB distrettuale del Fiume Po. Tali enti territoriali sono interessati dal Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) per il Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, approvato il 3 marzo 2016.

In materia di individuazione delle aree interessate da rischio idraulico e delle aree per la realizzazione di interventi idraulici strutturali, Il PTCP della Provincia di Ravenna faceva proprie le determinazioni cartografiche e normative contenute negli atti di pianificazione delle Autorità di Bacino.

Il PTCP prevedeva che fossero i comuni a recepire le disposizioni in materia di riduzione del rischio idraulico, dettate dalla pianificazione dell'Autorità di Bacino.

4.4 PRINCIPALI TIPOLOGIE DI INONDAZIONI ED EVENTI STORICI

Un primo esame delle condizioni di criticità del reticolo idrografico può essere desunto dalla mappa delle alluvioni storiche, redatta dalle Province di FC e RA per i rispettivi territori sulla base di segnalazioni provenienti da vari soggetti, e che denuncia una propensione alle alluvioni soprattutto a provenire dal reticolo dei corsi d'acqua minori e dei canali di bonifica. Occorre segnalare che questa fonte informativa è di affidabilità variabile sia in relazione alla diversa provenienza dei dati, sia al range di anni di accadimento degli episodi (dagli anni '40 ad oggi). Il dato sull'allagamento che si è ritenuto più ragionevole è quello dell'alluvione del 1996, per la quale i territori cartografati come esondati sono stati classificati ipso facto come territori a moderato rischio di esondazione. Ad un primo esame della situazione, si può affermare che molti episodi alluvionali storici sono da imputare a insufficienze idrauliche dei collettori di bonifica o dei corsi d'acqua minori, mentre i fiumi maggiori presentano minori problemi rispetto alle piene ordinarie. Situazioni critiche possono individuarsi lungo l'asta del torrente Pisciatello, del Bevano, nel tratto del fiume Savio a monte di Castiglione di Ravenna. (Fig. 38)

Per ulteriori approfondimenti sugli eventi alluvionali storici si rimanda a:

- Giorgetti e Pardolesi, 1996: I corsi d'acqua del territorio della provincia di Forlì-Cesena - studio sui bacini idrografici e sul rischio idraulico
- Relazioni tecniche del rischio idraulico del [PAI dei Bacini Romagnoli](#)

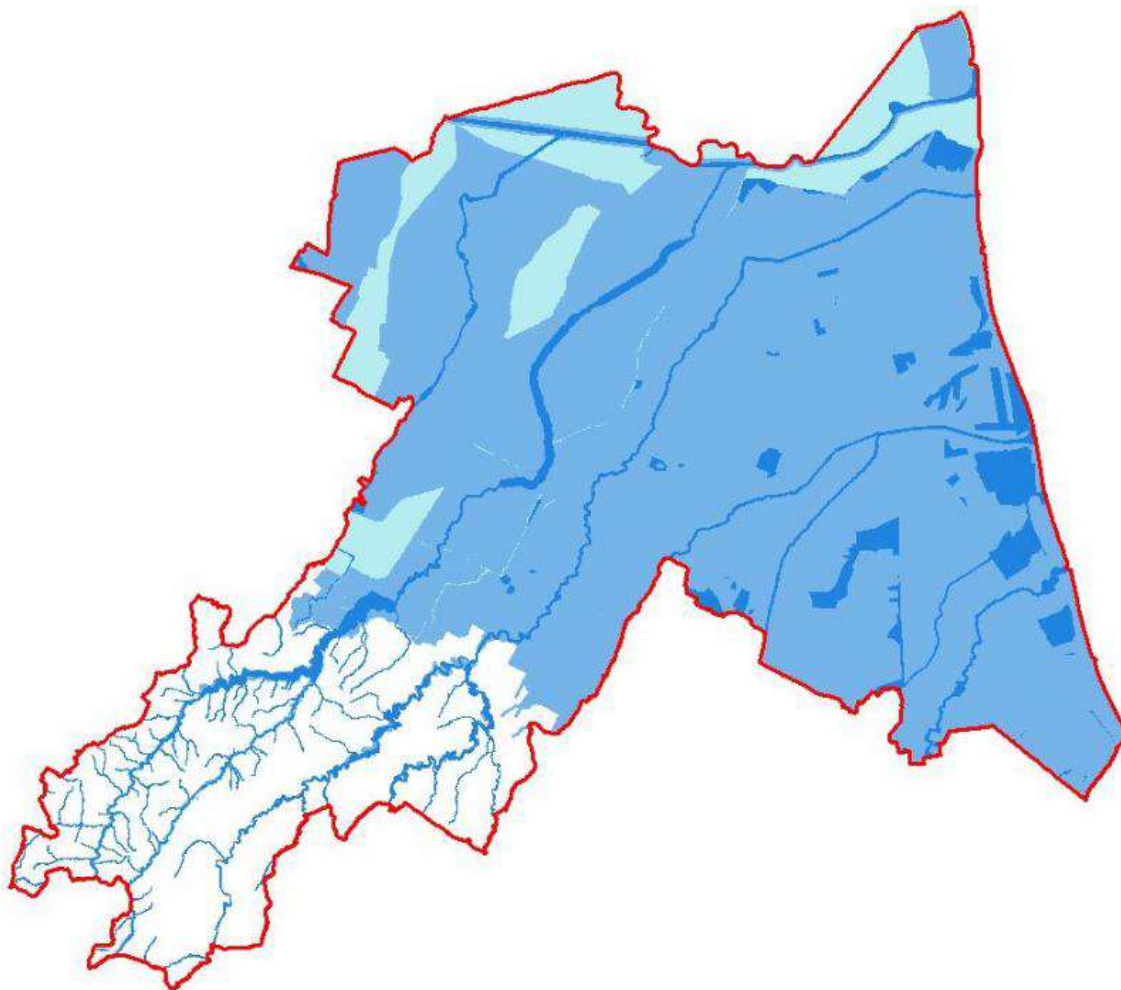


Figura 38 - Aree alluvionabili della provincia di Ravenna. Il colore blu intenso indica le aree frequentemente allagate, il colore azzurro le aree che si allagano poco frequentemente e il colore azzurro chiaro le aree che si allagano raramente

4.5 EROSIONE COSTIERA, INGRASSIONE MARINA

I fenomeni erosivi agenti sul territorio e sulla zona costiera dipendono da un complesso di fattori naturali e antropici che assumono rilevanza e caratteristiche diverse e pertanto sono descritti separatamente.

L'entità degli abbassamenti dovuti a cause naturali è dell'ordine di alcuni millimetri/anno, mentre la subsidenza antropica può presentare velocità di abbassamento del suolo molto più elevate, variando considerevolmente a seconda delle zone¹.

Il litorale emiliano-romagnolo è costituito da una spiaggia bassa e sabbiosa che si estende tra Cattolica e Volano e, a nord, dal sistema barriera-laguna, appartenente al delta del fiume Po.

Una percentuale significativa della costa è soggetta all'erosione. Il fenomeno ha iniziato a interessare il litorale a partire dai primi decenni del '900, ma ha raggiunto maggior intensità nella seconda metà del secolo.

Con la regimazione dei bacini fluviali e l'escavazione in alveo è venuta a mancare l'alimentazione sedimentaria delle spiagge.

¹Carminati & Martinelli, 2002, Calcaterra & Gambino, 2002

L'estrazione di fluidi (acqua e gas) dal sottosuolo in prossimità della costa ha portato, inoltre, ad un aumento del tasso di subsidenza, che si è tradotto in perdita di volume a carico della spiaggia². La costruzione di opere rigide per proteggere la costa, la realizzazione di moli portuali e l'urbanizzazione a ridosso delle spiagge hanno prodotto un irrigidimento della costa e una riduzione degli spazi di azione dei naturali processi costieri, che ora minacciano strutture e infrastrutture.

Per la valutazione dell'erosione costiera del litorale regionale viene effettuata un'analisi che oltre a tenere in considerazione i cambiamenti morfologici e della posizione della linea di riva, tiene conto anche dei ripascimenti, dei prelievi di sabbia dalle spiagge, della presenza e dello stato delle opere rigide di difesa e della subsidenza costiera (indicatori ASPE e ASE).

Lo stato del litorale emiliano-romagnolo al 2018 evidenzia evidenti miglioramenti rispetto al 2012, a valle degli interventi di difesa realizzati dalla Regione e dagli Enti Locali nel periodo 2012-2018. Dagli studi di settore (si consulti in merito il documento Arpae "Stato del Litorale emiliano Romagnolo al 2018, Erosione e interventi di difesa") si evidenzia che il tratto di costa è per il 36% (41.735 m) in accumulo di sedimento, per il 46% (54.245 m) stabile e per il restante 18% (21.340 m) in erosione (rif. Indicatore ASE). Questa complessiva situazione positiva è dovuta a una buona gestione del litorale, e in particolare a una serie di interventi di ripascimento realizzati dalla Regione e dagli Enti Locali, con i quali sono stati apportati sulle spiagge in erosione oltre 3,25 milioni di mc di sabbia. Grazie a questi interventi, le spiagge del litorale da Cattolica al Porto di Ravenna sono in accumulo o rimaste stabili, a eccezione dell'area tra la foce del Bevano e Fiumi Uniti che è risultata in erosione, e solo un tratto di costa a nord della foce dei Fiumi Uniti (lungo 360 m). Dal Porto di Ravenna alla foce del Po di Volano il litorale ha subito complessivamente una perdita di sedimento, così come anche lo Scanno di Goro.

In assenza degli interventi di ripascimento realizzati dalla Regione e dai Comuni, lo stato del litorale al 2018, rispetto al 2012, sarebbe risultato, in base alle indicatori ASPE, per il 33% in accumulo (38.750 m), per soli 20% stabili (23.710 m) e per ben 47% (54.855 m) in condizioni critiche, ovvero in erosione o in equilibrio precario.

Per quanto attiene i fenomeni di ingressione marina, si può fare riferimento al Piano di Gestione Rischio Alluvioni, che attribuisce una maggiore sensibilità alla suscettibilità da ingressione marina per i territori della Sacca di Bellocchio e lidi ferraresi e legati alle località di Lido di Savio (RA), Lido di Dante (RA), Cervia (RA), Cesenatico (FC). Il fenomeno è monitorato da Arpae³ al fine di così da avere la caratterizzazione fisica degli stati di mare estremi e loro impatto sulla fascia costiera. Nella Figura 2-30 (Fonte: Annuario dati ambientali, Arpae) si riporta il trend del numero di mareggiate, ossia di tutti gli eventi marini caratterizzati da un'altezza significativa d'onda superiore alla soglia di 1,5 m (Boccotti, 1997), osservati e la loro durata (Fig. 39).

²Riferimenti bibliografici:

- Il sistema mare-costa dell'Emilia-Romagna - L.Perini, L. Calabrese, RER - Edizioni Pendragon 2010- Cap.12
- Approfondimento tematico su [pagina web Regione Emilia](#)
- E.Carminati & G.Martinelli, 2002. Subsidence rates in the Po Plain, Northern Italy: the relative impact of natural and anthropogenic causation. Engineering Geology 66 (2002) 241–255.

³Per maggiori approfondimenti si rimanda anche al [documento Arpae](#) "Stato del Litorale emiliano Romagnolo al 2018, Erosione e interventi di difesa (<https://www.arpae.it/it/notizie/slem-2018.pdf>).

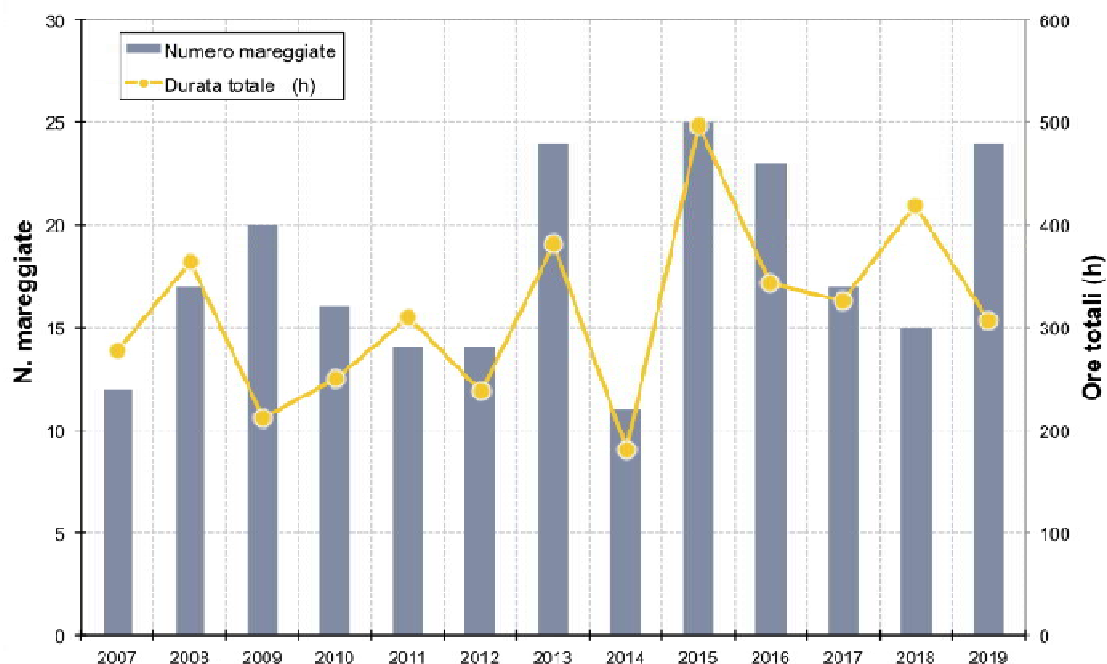


Figura 39 - Distribuzione annuale del numero di eventi (istogramma blu) e delle ore totali di mareggiata (linea arancio) nel periodo giugno 2007 - dicembre 2019

Per maggiori approfondimenti si rimanda anche al documento Arpae “Stato del Litorale emiliano Romagnolo al 2018, Erosione e interventi di difesa (<https://www.arpae.it/it/notizie/slem-2018.pdf>).

4.6 INCENDI

Come mostrato nella figura 99, che rappresenta la Carta di Indice di rischio di incendio boschivo per Comune/Ambito territoriale (allegato al Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi ex L.353/00. Periodo 2017-2021), i fenomeni di incendi boschivi in provincia di Ravenna sono distribuiti principalmente nelle pinete litoranee e nei boschi appenninici. La pianura è invece scarsamente interessata da incendi, seppur interessata da situazioni localizzate in presenza di formazioni altamente infiammabili (es. pino domestico e marittimo, querce e lecci, sparsi qua e là e generalmente ricompresi nel Sistema di Rete Natura 2000, Parchi regionali, Riserve Naturali e Aree di riequilibrio ecologico).

In generale, tali fenomeni non determinano per il territorio provinciale un impatto rilevante se rapportati al rischio incendio insistente su altri territori nazionali, ove l’assetto meteorologico ne favoriscono la diffusione. Di fatti, nell’ambito della SDS dell’Agenda 2030, l’indice proposto e valutato come Superficie percorsa dal fuoco (Istat, Elaborazione su dati Corpo forestale dello Stato e Protezione Civile (2005-2015) e Comando Carabinieri Tutela forestale, Nucleo Informativo Antincendio Boschivo (2016-2017), 2018, per 1.000 kmq) è pari a 0 contro il valore di 0,1 attribuito al Nord e 0,6 al territorio nazionale.

Si fa presente, tuttavia, che la diffusa presenza umana e alti indici di densità della viabilità, nonché la variabilità climatica, associata ai cambiamenti climatici, costituiscono fattori di accrescimento del rischio di incendi, in particolare quando si verificano periodi di scarsa piovosità associati a forte ventosità.

L’innalzamento della temperatura, associato a periodi prolungati di siccità, può determinare un incremento della frequenza degli incendi, che per di più, rendono il suolo vulnerabile a frane superficiali.

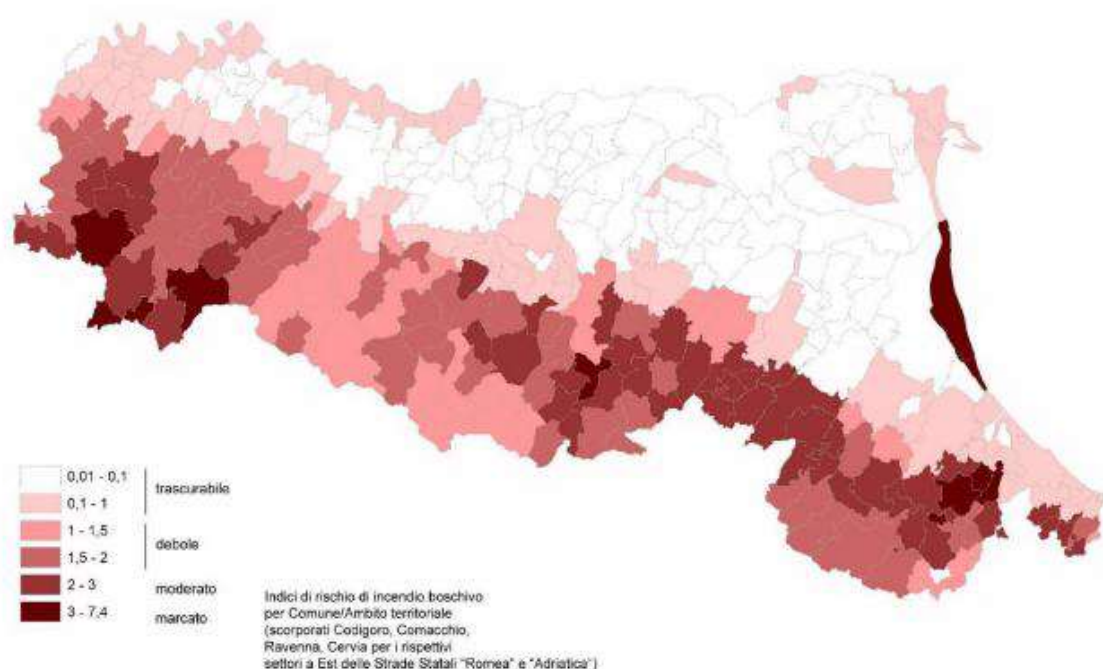


Figura 40 - Indici di rischio di incendio boschivo per comune/ambito territoriale

4.7 RISCHIO SISMICO

La Regione Emilia-Romagna coordina le attività per la microzonazione sismica e l'analisi della condizione limite per l'emergenza nel territorio regionale dal punto di vista del rischio sismico. Tutti i comuni della provincia di Ravenna ricadono in fascia di rischio sismico 2 eccetto il comune di Ravenna che ricade in fascia di rischio sismico 3

Secondo il Database of Individual Seismogenic Sources (DISS ver. 3.2.1) le seguenti sorgenti sismogenetiche composite (CSS) sono in grado di provocare terremoti con magnitudo superiore a 5.5:

- ITCS012: Malalbergo-Ravenna;
- ITCS011: Ascensione-Armaia;
- ITCS001: Castel San Pietro Terme-Meldola;
- ITCS027: Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga.

Il sito ITCS027 Bore-Montefeltro-Fabriano-Laga che si estende lungo il confine sud-occidentale della provincia, costituisce l'area sismogenetica nord-appenninica, localizzata tra 12 e 21 km di profondità sulla rampa di un thrust regionale principale che emerge lungo la linea di costa adriatica.

La seconda CSS, ITCS001 Castel San Pietro Terme-Meldola, attraversa il territorio collinare e appartiene al fronte di thrust pedeappenninico. In tale area, sono registrati numerosi eventi sismici classificati da intermedi ($4.5 < M_w < 5.0$) a dannosi.

Tra la media e alta pianura, la terza CSS, ITCS011 Ascensione-Armaia, forma parte del fronte di thrust dell'Arco di Ferrara. Anche in questa area sono stati registrati eventi sismici con magnitudo intermedia ($4.5 < M_w < 5.0$), eccetto per l'evento dell'11 aprile 1688 (M_w 5.9, Romagna).

Anche per la fascia ITCS012 Malalbergo-Ravenna dell'Arco di Ferrara si registrano sismi da intermedi ($4.5 < M_w < 5.0$) a dannosi.

La pericolosità sismica viene misurata in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni ed aumenta da nord (area costiera al confine con la provincia di Ferrara) verso sud (Appennino romagnolo al confine con la Toscana) con valori che vanno da 0.1 g fino ad accelerazioni superiori a 0.2 g.

Nella provincia di Ravenna, i sismi con intensità in scala Mercalli (MCS) maggiore o uguale a 7 si sono verificati nel 1620, 1688 e 1781.

L'ultimo evento sismico rilevante con magnitudo $M_w = 4.6$ si è verificato il 15 gennaio 2019, con epicentro a 11 km dalla città di Ravenna e profondità di circa 25 km.

4.8 USO E CONSUMO DEL SUOLO

Il territorio della Provincia di Ravenna occupa una superficie di 185.825,87 ettari, di cui 18.576,52 al 2019 risultano trasformati.

Dal censimento di popolazioni e abitazioni del 2011 si nota un aumento delle residenze familiari, in relazione alla forte crescita della popolazione straniera e un contributo significativo delle case per il turismo balneare (infatti, le abitazioni non occupate dal 2001 al 2011 sono aumentate del 11,1%).

Tra il 2012 e il 2019, i dati del rapporto ISPRA, mostrano una flessione significativa nel consumo di suolo pari a circa 36,6 ettari all'anno per la provincia di Ravenna. In particolare, per i singoli Comuni e Unioni il consumo di suolo nel periodo 2012 - 2019 è pari a:

- circa 96 ettari per il Comune di Ravenna;
- circa 13 ettari per il Comune di Cervia;
- circa 38 ettari per il Comune di Russi;
- per l'Unione della Romagna Faentina è di 54 ettari (di cui 41 sono riferiti al solo Comune di Faenza, e i restanti 18 ettari distribuiti tra gli altri cinque comuni dell'Unione);
- infine nell'Unione della Bassa Romagna il consumo è stato di 91 ettari (di cui 25 a Lugo e 9 a Bagnacavallo, con una distribuzione omogenea tra i nove comuni dell'Unione).

Dal Rapporto del 2020 sul consumo di suolo si evince che la regione, nel 2019, ha perso 404 ettari in più rispetto all'anno precedente per un totale di 199.869 ettari consumati e che Ravenna è una delle province con il più alto tasso di perdita di suolo annuale, con un consumo pari al 10%.

Il consumo di suolo riguarda i centri maggiori della pianura e del litorale, ma questi dati non danno conto del tipo di utilizzo del suolo (che comprende espansione di insediamenti urbani, infrastrutture e cantieri, attività estrattive). Un esempio è il dato relativo al Comune di Ravenna che comprende le aree portuali estese per circa un terzo delle aree trasformate nel territorio comunale (Fig. 41, Tab. 14).

Tabella 14 - Consumo di suolo nel 2019 e incremento rispetto al 2018

| Province | Suolo consumato 2019 [ha] | Suolo consumato 2019 [%] | Suolo consumato pro capite 2019 [m ² /ab] | Consumo di suolo 2018-2019 [ha] | Consumo di suolo pro capite 2018-2019 [m ² /ab anno] | Densità di consumo di suolo 2018-2019 [m ² /ha] |
|--------------------|---------------------------|--------------------------|--|---------------------------------|---|--|
| Bologna | 32.913 | 8,89 | 324,4 | 119 | 1,17 | 3,22 |
| Ferrara | 18.674 | 7,11 | 540,2 | 15 | 0,43 | 0,56 |
| Forlì-Cesena | 17.013 | 7,16 | 431,1 | 27 | 0,69 | 1,15 |
| Modena | 29.598 | 11,01 | 419,6 | 63 | 0,90 | 2,35 |
| Parma | 26.703 | 7,74 | 591,3 | 66 | 1,45 | 1,90 |
| Piacenza | 19.986 | 7,72 | 696,0 | 20 | 0,69 | 0,76 |
| Ravenna | 18.577 | 10,00 | 477,0 | 21 | 0,55 | 1,15 |
| Reggio nell'Emilia | 25.360 | 11,06 | 476,8 | 62 | 1,16 | 2,70 |
| Rimini | 11.045 | 12,78 | 325,8 | 11 | 0,33 | 1,31 |
| Regione | 199.869 | 8,90 | 448,2 | 404 | 0,91 | 1,80 |
| Italia | 2.139.786 | 7,10 | 354,5 | 5.186 | 0,9 | 1,72 |

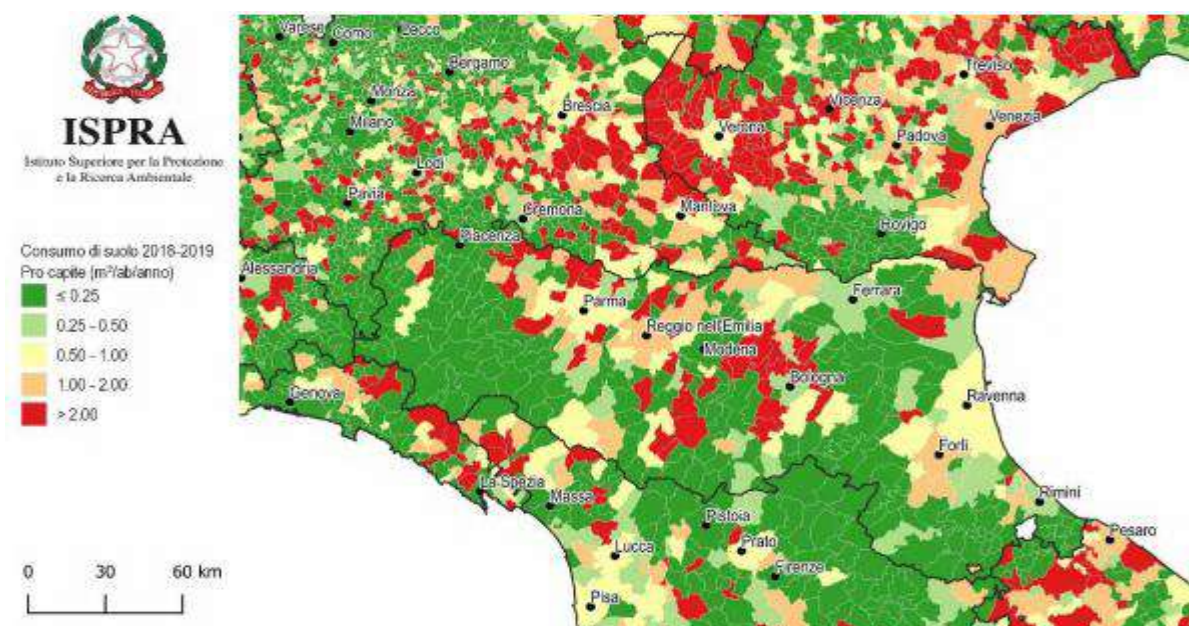


Figura 41 - Consumo di suolo annuale netto 2018-2019: valore pro capite comunale (m²/ab)

Ravenna è tra i comuni con il maggior incremento di consumo di uso del suolo dal 2018 al 2019 con il 10,6%.

In tale contesto, le più recenti politiche e normative comunitarie, statali e regionali (in particolare la nuova legge urbanistica regionale LR 24/2017 e il Patto per il lavoro e il Clima) sono incentrate su azioni di rigenerazione urbana, recupero e la riqualificazione delle aree degradate e/o dismesse al fine anche di limitare il consumo del suolo.

Nello specifico, la nuova legge urbanistica regionale 24/2017, in linea con il Patto per il lavoro e il Clima, persegue, l'obiettivo comunitario del saldo zero entro il 2050 ed include, ai sensi dell'art.5 comma 6, un monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti (Comuni o Unioni di Comuni)⁴.

Nell'ambito dell'Agenda 2030, la valutazione della qualità del suolo è affrontata nell'ambito del Goal 15: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre mediante gli indicatori, di cui al punto SDG 15.3.1- *Quota di territorio degradato sul totale della superficie terrestre*.

Ad elevati indici di impermeabilizzazione, consumo e frammentazione del suolo si associano, inoltre, bassi valori di densità di verde urbano, come si evince nella tabella seguente, che riporta l'incidenza percentuale del verde urbano sulla superficie comunale nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana, relativamente al periodo periodo 2015 - 2019. Ravenna presenta valori tra i più bassi a livello regionale. (Tab. 15)

⁴<https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/group/piani-urbanistici-generalipug>

Tabella 15 - Densità di verde urbano nei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana anni 2015-2019 (incidenza percentuale verde urbano su superficie comunale), Fonte ISTAT

| COMUNI | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Piacenza | 2,35 | 2,38 | 2,38 | 2,38 | 2,39 |
| Parma | 7,23 | 7,23 | 7,29 | 7,36 | 7,36 |
| Reggio nell'Emilia | 4,44 | 4,44 | 4,45 | 4,45 | 4,45 |
| Modena | 4,78 | 4,78 | 4,78 | 4,78 | 4,78 |
| Bologna | 5,79 | 5,83 | 5,91 | 6,10 | 6,11 |
| Ferrara | 2,00 | 2,00 | 2,01 | 2,01 | 2,03 |
| Ravenna | 1,03 | 1,04 | 1,05 | 1,07 | 1,10 |
| Forlì | 1,19 | 1,21 | 1,22 | 1,22 | 1,24 |
| Rimini | 2,23 | 2,23 | 2,23 | 2,23 | 2,23 |
| Italia (b) ⁵ | 3,05 | 3,06 | 3,07 | 3,08 | 3,09 |

4.9 SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO

I suoli nello svolgere le loro funzioni nell'ambiente svolgono servizi ecosistemici intesi come benefici a favore dell'umanità in termini fisici-biologici, sociali/ culturali. Tali benefici sono declinati in categorie definite da diversi organismi internazionali quali la FAO (MEA, 2005) e l'Agenzia Europea per l'Ambiente (CICES <https://cices.eu/>).

CNR-IBE in collaborazione con il Servizio Geologico Sismico dei suoli ha approntato uno schema per la valutazione delle funzioni del suolo alla base delle Servizi ecosistemici. Proprietà del suolo quali la densità apparente, la porosità, la conducibilità idraulica satura sono state derivate utilizzando pedofunzioni calibrate localmente e utilizzando altre informazioni disponibili come ad esempio la carta di capacità d'uso.

Attraverso simulazioni geostatistiche condizionate sulla carta dei suoli in scala 1:50.000 e sulle carte di uso del suolo è stata realizzata una copertura continua (maglia di 500 m di lato) delle caratteristiche di base del suolo (tessitura e contenuto di C organico), così da considerarne in modo esplicito la variabilità spaziale e la relativa incertezza di stima.

Sono così state elaborate le carte specifiche di seguito elencate, fornendo anche un giudizio qualitativo della condizione attuale nel paragrafo successivo "Sintesi degli indicatori".

1. **Carta del servizio ecosistemico di regolazione:** CST sequestro di carbonio: la regolazione del ciclo del carbonio influisce sui cambiamenti climatici. La stima del sequestro di carbonio è basata sui dati di densità e di contenuto di CO. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classificate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere

⁵ Il valore Italia si riferisce al complesso dei comuni capoluogo di provincia/città metropolitana.

questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.

2. **Carta del servizio ecosistemico di regolazione dell'acqua/ruscellamento-alluvioni, infiltrazione dell'acqua nel suolo WAR:** l'infiltrazione profonda dell'acqua nel suolo influisce sugli effetti degli eventi estremi. Viene calcolata sulla base della conducibilità idrica satura e il punto di ingresso all'aria. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classificate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
3. **Carta del servizio ecosistemico di supporto (habitat) per gli organismi del suolo, biodiversità BIO:** la biodiversità viene valutata attraverso le caratteristiche intrinseche del suolo (densità apparente e carbonio organico) e la Qualità biologica, QBS-ar. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classificate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
4. **Carta del servizio ecosistemico di approvvigionamento, produzione di biomassa PRO:** la produzione di biomassa valutata attraverso la spazializzazione geostatistica delle VIII classi della Land Capability Classification dell'USDA. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classificate e da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
5. **Carta del servizio ecosistemico di regolazione dell'acqua/ riserva idrica potenziale WAS:** la riserva idrica potenziale WAS calcolata sulla base della AWC(riserva idrica del suolo) e della profondità della falda freatica. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola sono state classificate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
6. **Carta del servizio ecosistemico di regolazione, rilascio e ritenzione dei nutrienti e degli inquinanti/ BUF:** il rilascio o la ritenzione di inquinanti quindi la capacità depurativa è calcolata attraverso il pH, contenuto di CO, la tessitura e la profondità della falda. Le performances dei suoli della pianura emiliano-romagnola state classificate da 0 a 1 a seconda della loro capacità di svolgere questo servizio ecosistemico. Lo 0 non corrisponde all'assenza del servizio ma il valore minimo mentre 1 corrisponde al massimo.
7. **Carta dell'Indice di qualità dei servizi ecosistemici, IQ4:** la carta dell'indice di qualità sintetico in 5 classi dei 4 SE più consolidati (PRO, WAR, CST, BUF), considerati nel loro complesso, individuano le macroaree con i suoli che offrono una molteplicità di servizi di elevato livello, quindi i più preziosi (quelli in classe 5).

Quest'ultima carta viene, di seguito, riportata in figura 42 rimandando per la consultazione delle altre alla sezione dedicata del sito della Regione.

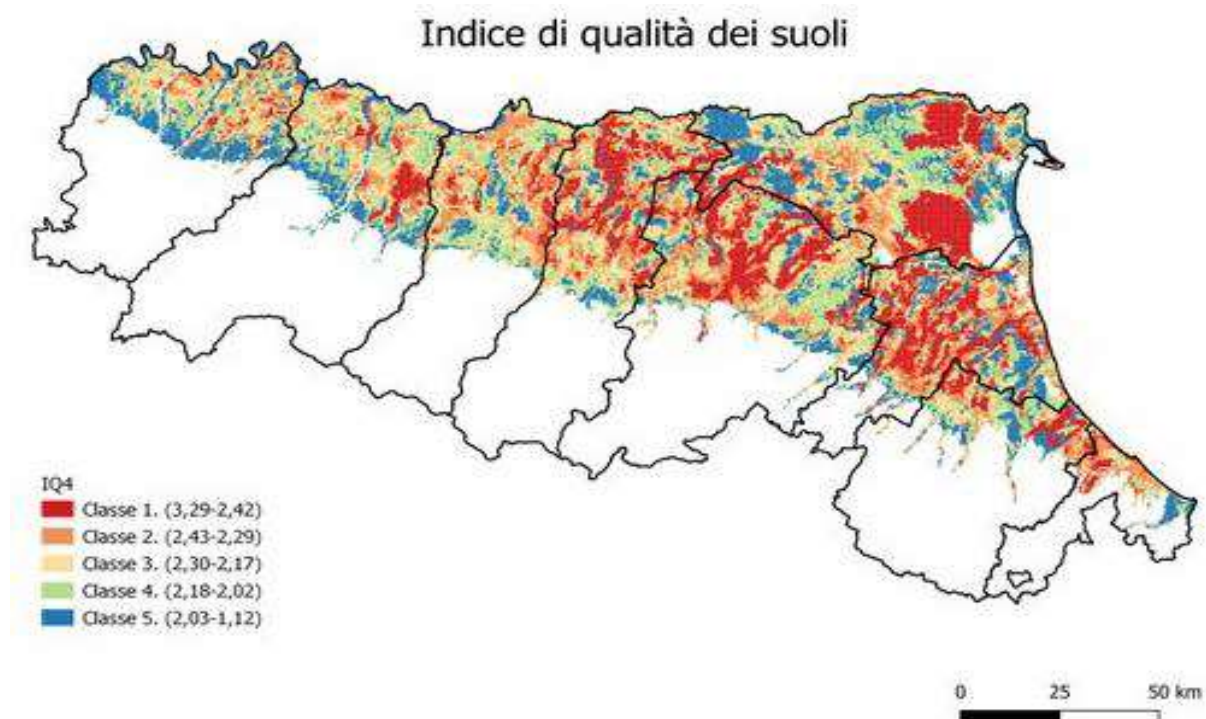


Figura 42 - Carta dell'Indice di Qualità dei suoli basato sui servizi ecosistemici forniti (PRO, BUF, CST, WAR)

4.10 RISCHIO INDUSTRIALE

Il numero totale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) in esercizio presenti in Emilia-Romagna, nel 2019, è pari a 81. Negli ultimi anni si registra una dinamica in diminuzione del numero complessivo di stabilimenti RIR in regione. Rispetto al totale di stabilimenti RIR presenti in Italia, la nostra regione, insieme a Lombardia, Piemonte e Veneto, è una tra quelle a più elevata presenza di industrie a rischio di incidente rilevante (circa 11% sul totale nazionale).

La localizzazione degli stabilimenti RIR in esercizio in regione nell'anno 2019 è individuata nella mappa riportata nella figura 43 seguente.

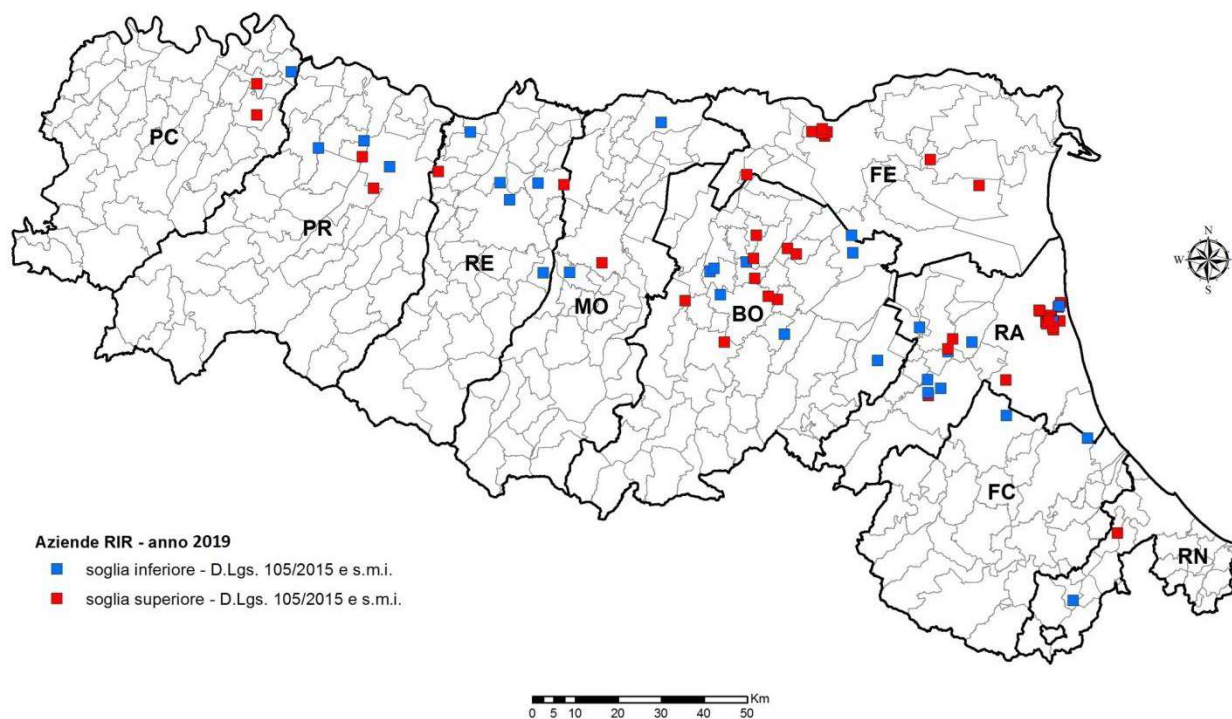


Figura 43 - Distribuzione territoriale degli stabilimenti RIR in Emilia-Romagna, 2019

In base alla soglia di assoggettabilità alla normativa di settore si distinguono stabilimenti di soglia inferiore e superiore, a cui corrispondono diversi obblighi per i gestori degli stabilimenti. In regione prevalgono gli stabilimenti di soglia superiore, ovvero che detengono maggiori quantitativi di sostanze pericolose. In merito alla distribuzione provinciale degli stabilimenti, si riscontra la presenza di almeno due stabilimenti per ogni provincia e il 42% del totale degli stabilimenti sono ubicati in provincia di Ravenna, seguita dalle province di Bologna e Ferrara.

Relativamente alla localizzazione degli stabilimenti sul territorio regionale, si evidenziano, inoltre, aree di particolare concentrazione in corrispondenza dei poli petrolchimici di Ferrara e Ravenna, interessate soprattutto dalla presenza di stabilimenti di soglia superiore.

I comuni del territorio provinciale interessati dalla presenza di uno o più stabilimenti a rischio di incidente rilevante sono 5: Ravenna, con 25 stabilimenti sul territorio comunale, rappresenta il comune italiano a più alta densità di stabilimenti, Faenza ne ha 4, Cotignola 3 e Bagnacavallo e Sant'Agata sul Santerno hanno 1 stabilimento ciascuno. (Tab. 16)

Tabella 16 - stabilimenti a rischio di incidente rilevante (RIR) in esercizio in provincia di Ravenna, Fonte [Regione Emilia-Romagna](#)

| RAGIONE SOCIALE | COMUNE | ASSOGGETTABILITA' | NORMATIVA | CODICE MINISTERIALE | TIPOLOGIA |
|--|-------------------------|-------------------|-----------------|---------------------|--|
| ACOMON S.R.L. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH051 | Impianti chimici |
| ALMA PETROLI S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH019 | Raffinerie petrolchimiche /di petrolio |
| AUTOGAS NORD S.P.A. | COTIGNOLA | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | NH121 | Stoccaggio di GPL |
| BUNGE ITALIA S.P.A. | RAVENNA | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | DH009 | Industrie alimentari e delle bevande |
| CABOT ITALIANA S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH146 | Impianti chimici |
| CAVIRO EXTRA S.P.A. | FAENZA | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | DH008 | Industrie alimentari e delle bevande |
| CFS EUROPE S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH053 | Fabbricazione di sostanze chimiche |
| CONSORZIO AGRARIO DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH142 | Produzione e stoccaggio pesticidi, biocidi e fungicidi |
| CRAY VALLEY ITALIA S.R.L. | RAVENNA | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | NH189 | Impianti chimici |
| DISTILLERIE MAZZARI S.P.A. | SANT'AGATA SUL SANTERNO | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | DH019 | Industrie alimentari e delle bevande |
| DISTRILOG S.C.R.L. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH135 | Altra attività (non specificata in elenco) |

| | | | | | |
|---|--------------|------------------|-----------------|-------|--|
| EDISON STOCCAGGIO S.P.A. | COTIGNOLA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH172 | Stoccaggio di combustibili |
| ENDURA S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH187 | Impianti chimici |
| ENI S.P.A. DIVISIONE REFINING & MARKETING | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH001 | Produzione, imbottigliamento e distribuz. all'ingrosso GPL |
| EURODOCKS S.R.L. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH126 | Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL) |
| GOWAN ITALIA S.P.A. | FAENZA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH127 | Produzione di sostanze chimiche organiche di base |
| HERAMBIENTE SERVIZI INDUSTRIALI S.R.L.(EX SOTRIS) | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH117 | Stoccaggio trattamento smaltimento dei rifiuti |
| HERAMBIENTE S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH140 | Stoccaggio trattamento smaltimento dei rifiuti |
| HERAMBIENTE S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH045 | Stoccaggio trattamento smaltimento dei rifiuti |
| LA PETROLIFERA ITALO RUMENA S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH027 | Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL) |
| LOGIKEM S.R.L. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH171 | Produzione e stoccaggio pesticidi, biocidi e fungicidi |
| ORION ENGINEERED CARBONS S.R.L. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH169 | Impianti chimici |
| PETRA S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | DH043 | Stoccaggio di combustibili |
| PETRA S.P.A. - DEPOSITO 383X | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH183 | Stoccaggio di combustibili |
| POLYNT S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH022 | Impianti chimici |
| RAVENNA SERVIZI INDUSTRIALI S.C.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH137 | Altra attività (non specificata in elenco) |
| NIPPON GASES OPERATIONS S.R.L. (ex RIVOIRA) | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH056 | Impianti chimici |
| S.T.I. SOLFOTECNICA ITALIANA S.P.A. | COTIGNOLA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH107 | Produzione e stoccaggio pesticidi, biocidi e fungicidi |
| TAMPIERI S.P.A. | FAENZA | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | NH141 | Industrie alimentari e delle bevande |
| TERREMERSE SOC. COOP. | BAGNACAVALLO | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | NH035 | Produzione e stoccaggio pesticidi, biocidi e fungicidi |
| VERSALIS S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH010 | Impianti chimici |
| VILLAPANA S.P.A. | FAENZA | Soglia inferiore | D.Lgs. 105/2015 | DH055 | Industrie alimentari e delle bevande |
| VINAVIL S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH052 | Impianti chimici |
| YARA ITALIA S.P.A. | RAVENNA | Soglia superiore | D.Lgs. 105/2015 | NH057 | Produzione e stoccaggio di fertilizzanti |

4.11 SITI CONTAMINATI

I siti contaminati censiti dall'Anagrafe regionale nel 2021 in provincia di Ravenna sono 6 di cui 1 non contaminato ed 1 per cui è stato avviato il percorso di bonifica. La presenza dei SIR nel ravennate deriva principalmente dal contesto territoriale che ospita grandi poli industriali (industrie chimiche, meccaniche, della raffinazione e trasformazione degli idrocarburi ecc.) (Tab. 17).

Tabella 17 - Siti contaminati censiti dall'Anagrafe regionale nel 2021 in provincia di Ravenna

Provincia di Ravenna

| Codice Regionale Stato del Sito | Denominazione Indirizzo - Località - Comune | Ente responsabile del procedimento Soggetto comunicatore/obbligato Soggetto obbligato (*) | Tipologia Sito |
|------------------------------------|---|---|-----------------------------|
| 0803901612 Non Contaminato | Area vasche esterne ex zuccherificio Eridania via Carrarone 3 - Russi | ARPAE/SAC Ravenna ERIDANIA SADAM | Area protetta (NATURA 2000) |
| 08039014125 Contaminato | Ex PV AGIP 15631 via Faentina 117 - Ravenna | ARPAE/SAC Ravenna ENI spa R&M Coord. Tecnico Retail Asset non operativi | Area commerciale |
| 0803901028 Contaminato | PV ENI n. 5642 - variante PUB post esiti monitoraggio a chiusura precedente intervento Via delle Ceramiche 29 - Ravenna | ARPAE/SAC Ravenna ENI S.p.A. - Roma | Area commerciale |

| Codice Regionale Stato del Sito | Denominazione Indirizzo - Località - Comune | Ente responsabile del procedimento Soggetto comunicatore/obbligato Soggetto obbligato (*) | Tipologia Sito |
|---|--|---|------------------|
| 080390025 Attivata la bonifica | Centrale San Potito - decommissioning per revamping TRAVERSA DI VIA CHIUSA/SP 253 SNC - BAGNACAVALLLO | ARPAE/SAC Ravenna SOCIETA' PADANA ENERGIA SPA | Area agricola |
| 0803901214 Potenzialmente contaminato | Area ASPIAG/SICAP Lugo via de Brozzi - LUGO | ARPAE/SAC Ravenna ASPIAG SERVICE S.r.l. | Area commerciale |
| 0803901611 Da monitorare | Powercrop Russi S.r.l. vicolo Carrarone 5 - RUSSI | ARPAE/SAC Ravenna Powercrop Russi S.r.l. | Area industriale |

(*) valorizzato solo se diverso dal Soggetto comunicatore/obbligato

Attualmente la Regione sta promuovendo strumenti di indirizzo per le tecnologie di bonifica delle aree inquinate. A tal riguardo si sottolinea che Arpae nel 2020 ha pubblicato la Linea Guida 44/DT per definire una metodologia che consenta di individuare le migliori tecniche disponibili di bonifica e messa in sicurezza dei siti contaminati. Questo documento, elaborato d'intesa con la Regione Emilia Romagna - Servizio Giuridico Ambiente, rifiuti, bonifica siti contaminati e servizi pubblici ambientali, è uno strumento di indirizzo per tutti gli operatori coinvolti nei procedimenti connessi all'approvazione degli interventi di risanamento proposti per un sito contaminato.

La Linea Guida risponde ai principi indicati nell'allegato 3 alla Parte IV – Titolo V – del Dlgs 152/2006 per la selezione degli interventi di Bonifica e costituisce uno strumento operativo per il Piano Regionale di Bonifica dei Siti Contaminati che concorre all'ottimizzazione della gestione dei procedimenti di bonifica.

A livello cartografico, gli strumenti ritenuti maggiormente rappresentativi ai fini della contaminazione del suolo, sono di seguito elencati:

- **Carta del contenuto di fondo naturale** (Cu, Cr, Ni, Pb, V, Zn): Carta che rappresenta la spazializzazione geografica della concentrazione naturale, ovvero legata ai soli processi di natura pedologica e geologica di alcuni metalli nell'orizzonte profondo (circa 100 cm) dei suoli agricoli di pianura.
- **Carta del fondo naturale-antropico** (As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, V, Sn, Zn): Carta che rappresenta la spazializzazione del contenuto naturale antropico, ovvero della somma del contenuto naturale più quello legato a fonti di contaminazione diffusa, di alcuni metalli nell'orizzonte superficiale (20-30 cm) dei suoli agricoli di pianura.
- **Contenuto biodisponibile dei metalli nei suoli agricoli:** Valutazione del grado di biodisponibilità dei metalli nei diversi tipi di suoli della pianura. I metodi analitici utilizzati sono DTPA, estrazione in nitrato di ammonio (DIN 19730; 2008) + lettura icp-massa e cessione in acqua con rapporto 1/10 (UNI-EN 12457-2; 2004). Questa analisi consente di valutare la mobilità dei metalli dal suolo alle piante e dal suolo alle acque e quindi alla catena alimentare.
- **Reazione del suolo (pH):** Carta della distribuzione areale del pH nell'orizzonte superficiale del suolo (0-30 cm). Descrive l'acidità, neutralità o basicità della soluzione circolante nel suolo. Questo parametro influenza:
 - la solubilità dei nutrienti contribuendo all'assimilabilità dell'azoto, zolfo e fosforo
 - il tipo e l'attività dei microrganismi. L'attività microbica è favorita in un campo di variazione del pH da 6,6 a 7,3 ed è responsabile della decomposizione e sintesi della sostanza organica

- l'interazione con i fitofarmaci. Molti di loro sono registrati per specifiche condizioni dei suoli e quindi con condizioni diverse potrebbero innescare reazioni sfavorevoli che possono generare composti di degradazione indesiderabili
- la mobilità dei metalli pesanti. Molti metalli pesanti diventano più solubili in suoli con pH acido e possono più facilmente muoversi e raggiungere le acque superficiali e profonde.

4.12 SINTESI INDICATORI

Nella tabella seguente (Tab. 18) si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente sistemica in esame, espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna. Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 18 -Sintesi indicatori per la componente sistemica “Vulnerabilità e resilienza del territorio”

| 5P Age nda 203 0 | Rif. Obiettivo SDG | Tematismo | INDICATORI | FONTE | CONDIZIONE ATTUALE |
|------------------------------|--|-----------------------------------|--|----------------------------|--|
| Pla net | Goal 11: Città e comunità sostenibili - Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili Goal 13: Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze | Dissesto idrogeologico | Popolazione esposta al rischio di alluvioni e frane (ISPRA) | ISTAT | |
| | | erosione | Erosione di suolo | ARPAE E.R. | L'intera fascia collinare appartiene alla classe di erosione moderata o alta |
| | | Incendi | Impatto degli incendi boschivi: Superficie percorsa dal fuoco (Istat, Elaborazione su dati Corpo forestale dello Stato e Protezione Civile (2005-2015) e Comando Carabinieri Tutela forestale, Nucleo Informativo Antincendio Boschivo (2016-2017), 2018, per 1.000 kmq) | ISTAT | |
| | Goal 15: Vita sulla Terra - Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica | Paesaggio, Uso e consumo di suolo | Impermeabilizzazione e consumo di suolo pro capite (Ispra, 2018, m2/ab) | ISTAT | |
| | | | Frammentazione del territorio naturale e agricolo (Ispra, 2018, %) | ISTAT | |
| | | | Impermeabilizzazione del suolo/ copertura artificiale (Ispra, 2018, %) | ISTAT | |
| | | | incidenza percentuale verde urbano sulla superficie comunale (Istat, 2019, %) | ISTAT | |

| | | | | | |
|---------------|--|--|--|---|---|
| | | | Monitoraggio semestrale delle aree trasformate dei Piani Urbanistici comunali vigenti ai sensi della LR 24/2017 (Art.5, comma 6) | RER - Pianificazione e territoriale e urbanistica dei trasporti e del paesaggio | Nel 2020 in provincia di Ravenna sono stati effettuati 6 interventi urbanistici per quasi 12 ettari |
| Planet | Goal 15: Vita sulla Terra - Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica | Indice di qualità dei suoli/servizi ecosistemici | Servizio ecosistemico di regolazione del ciclo del carbonio : “Sequestro di carbonio attuale”. Indice di quantità del servizio erogato (0-1) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura | SGSS | Prevalenza della classe “media” alla scala regionale per la porzione di pianura |
| | | | Servizio ecosistemico di regolazione dell’acqua/ controllo ruscellamento-alluvioni: WAR infiltrazione di acqua nel suolo. Indice di quantità del servizio erogato (0-1) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura | SGSS | La capacità di infiltrazione è prevalentemente media nell'area di pianura. L'impermeabilizzazione è un fattore limitante per questo servizio ecosistemico |
| | | | Carta del servizio ecosistemico di habitat del suolo: biodiversità (BIO). Indice di quantità del servizio erogato (0-1) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura | SGSS | Prevalenza di aree con bassa e media fornitura di questo servizio ecosistemico |
| | | | Servizio ecosistemico di approvvigionamento del suolo: produzione di biomassa (PRO). Indice di quantità del servizio erogato (0-1) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura | SGSS | Prevalenza di aree con elevata e media fornitura di questo servizio |
| | | | Servizio ecosistemico di regolazione dell’acqua/ riserva idrica potenziale WAS. Indice di quantità del servizio erogato (0-1) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura | SGSS | La capacità di stoccare acqua è prevalentemente media e alta nel territorio di pianura. Il grado di impermeabilizzazione è un fattore limitante |
| | | | Servizi ecosistemico di regolazione del ciclo dell’acqua/rilascio e ritenzione dei nutrienti e degli inquinanti/ BUF. Indice di quantità del servizio erogato (0-1) dai suoli a scala regionale per la parte di pianura capacità depurativa dei suoli (potenziale) | SGSS | Ampie porzioni del territorio di pianura sono contenute nelle classi medie e alte. La fascia costiera , la piana a meandri e una parte del margine risultano essere aree fragili. |

| | | | | | |
|------------|---|-----------------------|---|---|---|
| | | | Carta dell'Indice di qualità dei servizi ecosistemici. La carta dell'indice di qualità sintetico in 5 classi dei 4 SE più consolidati (PRO, WAR, CST, BUF) considerati nel loro complesso individuando così le macroaree con i suoli che offrono una molteplicità di servizi ecosistemici . | SGSS | i suoli della pianura svolgono importanti funzioni di regolazione delle acque meteoriche e di attenuazione dei potenziali contaminanti e dei nutrienti. Tuttavia le pressioni a cui sono sottoposti (agricoltura intensiva, uso di ammendanti di varia natura, impermeabilizzazione) influiscono negativamente su alcune delle loro funzioni limitandole. |
| Pla net | Goal 15: Vita sulla Terra - Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, e fermare la perdita di diversità biologica | Rischio sismico | Numero comuni in zona sismica medio alta | RER - Servizio Geologico | |
| Peo ple | | Rischio antropogenico | Numero dei siti contaminati | ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA | |
| | | | Distribuzione regionale degli stabilimenti RIR Numero di RIR | ARPAE E.R. - DT - APAROPOLITANA | |
| | | | Carte del contenuto naturale dei metalli pesanti. Distribuzione areale della concentrazione di metalli nel subsoil (circa 1 m) dei suoli agricoli | SGSS | Non si può esprimere uno stato perché si tratta di una qualità intrinseca del suolo. |
| | | | Carte del contenuto naturale-antropico dei metalli pesanti. Distribuzione areale della concentrazione di metalli nel primo orizzonte (topsoil) dei suoli agricoli | SGSS | I valori sono prevalentemente al di sotto delle CSC per le aree agricole e solo il rame al momento rappresenta una criticità in quanto fortemente arricchito in superficie rispetto al contenuto di fondo naturale |

| | | | | | |
|--|--|--|--|----------------------|--|
| | | | Valutazioni sul grado di biodisponibilità dei metalli nei diversi tipi di suoli della pianura emiliano-romagnola | SGSS | Alcuni metalli in determinate condizioni risultano mobili verso le piante, nella maggioranza dei casi con valori al di sotto dei livelli soglia di attenzione delle normative europee che hanno dei riferimenti per questo parametro. Il rame si conferma come il parametro più critico a causa della sua elevata mobilità sia verso le piante che verso le acque, le aree con i suoli acidi sono particolarmente vulnerabili per questo aspetto |
|--|--|--|--|----------------------|--|

| LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE | |
|----------------------------|--|
| | positiva |
| | neutra |
| | presenza di potenziali criticità (livello medio) |
| | presenza di potenziali criticità (livello alto) |

4.13 SINTESI SWOT "TERRITORIO"

Nella tabella seguente si riporta la SWOT elaborata per la componente sistemica in esame. (Tab. 19)

Tabella 19 - Sintesi SWOT per la componente sistemica "Vulnerabilità e resilienza del territorio"

| PUNTI DI FORZA |
|---|
| <p>Modello organizzativo per la prevenzione e gestione del rischio idrogeologico con sistema di condivisione in tempo reale dei dati (portale Web Allerte)</p> <p>Presenza significativa di valori paesaggistici, testimoniali, economici, ambientali differenziati e di valore</p> <p>Monitoraggio attraverso metodi avanzati delle dinamiche di trasformazione d'uso dei suoli e sistemi di monitoraggio integrati per diverse componenti (campi elettromagnetici, ionizzanti, rischi d'incidente)</p> <p>Politiche e strategie locali attive per: limitazione del consumo e impermeabilizzazione del suolo, salvaguardia delle aree perifluviali e riqualificazione fluviale, rigenerazione dei territori urbanizzati e miglioramento della qualità urbana ed edilizia</p> <p>Interventi realizzati per la protezione della costa e la riduzione dell'erosione costiera</p> <p>Programmi per la difesa e gestione e del rischio idraulico</p> <p>Programmi per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura</p> <p>L'Anagrafe Regionale dei Siti Contaminati e la conoscenza dei contenuti di fondo di alcuni micro inquinanti nel suolo, consentono di valutare la pressione antropica su questa matrice ambientale e di mettere in atto opportune misure di contenimento.</p> |
| PUNTI DI DEBOLEZZA |
| <p>Elevata frammentazione ed artificializzazione del suolo con un'elevata percentuale del suolo impermeabilizzato</p> <p>Procedura d'infrazione EU n. 2018/2249 sull'applicazione della Direttiva nitrati</p> <p>Subsidenza significativa presso estrazioni di fluidi sotterranei (criticità per sinergie di impatto soprattutto lungo costa)</p> <p>Difficile rigenerazione dei sistemi naturali dovuta alla mancanza di spazio per la libera evoluzione</p> <p>Scarsa mappatura per i fenomeni franosi di limitata estensione e poco persistenti (smottamenti/ crolli), favoriti da intense precipitazioni</p> <p>Lunghi tempi di realizzazione per gli interventi strutturali di riduzione di rischio idraulico e necessità di garantire la continuità dei finanziamenti</p> <p>Pianificazione per gli stabilimenti a rischio incendi non esaustiva (solo in 65% degli stabilimenti a rischio d'incidente, i piani di emergenza esterni sono approvati)</p> <p>Inadeguatezza del monitoraggio per la valutazione degli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi terrestri e sul territorio</p> <p>Allo stato attuale è in fase di implementazione una rete di monitoraggio specifica per il suolo a scala regionale</p> <p>Presenza di siti contaminati</p> |

RISCHI

Esondazioni, allagamenti, frane, stato di stress delle reti idrauliche, per effetto di piogge intensificate e flash flood; sicurezza e impatti sanitari legati all'isola di calore urbana e alle onde di calore, con particolare riferimento nelle aree urbanizzate

Dissesto idrogeologico con fenomeni erosivi in aumento per i fiumi particolare riferimento al sistema collinare e montano

Subsidenza indotta dallo squilibrio tra prelievi e ricarica di falda a causa del deficit idrico favorito dai cambiamenti climatici

Sprawl urbano, consumo di suolo, espansione del territorio impermeabilizzato, perdita di servizi ecosistemici e impatti sul sistema agricolo

Dinamiche attive sul sistema costiero (es. innalzamento del livello marino, erosione delle spiagge e arretramento della linea di costa e fenomeni di ingressione salina) con impatti sui sistemi insediativi e sociali, oltre che sulle componenti ambientali.

Fenomeni attivi di subsidenza naturale a cui si somma un abbassamento del suolo di origine antropica, legato principalmente a eccessivi emungimenti di acque sotterranee e, in misura minore e arealmente più limitata, all'estrazione di gas da formazioni geologiche profonde

Presenza di sistemi di captazione idrica e/o metano dal sottosuolo, sistemi di drenaggio sotterraneo

Presenza di attività estrattive, siti contaminati, aziende RIR

OPPORTUNITÀ

Presenza di suoli fertili ad uso agricolo/forestale, da sfruttare anche come sistema di mitigazione per i cambiamenti climatici

Accordi di programma per lo sviluppo di attività agro-silvo-pastorali sostenibili e sostegno alla formazione professionale (PEI Partenariato Europeo per l'Innovazione e per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura PSR)

Implementare le connessioni ecologiche a supporto della fornitura dei servizi ecosistemici da parte del territorio e, in particolare, del suolo

Tecniche di ingegneria naturalistica per il consolidamento idrogeologico e la riqualificazione fluviale

Best practices per dotazioni territoriali ed ecologico ambientali per interventi di rigenerazione urbana, con particolare riferimento alle soluzioni progettuali delle opere di difesa di tipo "verde" (infrastrutture verdi)

Miglioramento delle condizioni di vivibilità, benessere e qualità ambientale ed ecologica degli insediamenti urbani

Miglioramento dei sistemi di previsione, allertamento e monitoraggio dei fenomeni, informazione alla popolazione e diffusione della cultura del rischio

Implementazione di strumenti per incentivare la gestione sostenibile delle foreste (es. certificazione di Gestione Sostenibile delle Foreste e Piantagioni - GFS, crediti ambientali collegati, green marketing; accordi/contratti per Pagamento dei Servizi Ecosistemici - Pes - su impronta idrica dei boschi e prelievi idraulici, fissazione carbonio, protezione biodiversità, difesa del suolo, attività turistico - ricreative, mercato volontario dei crediti di carbonio)

Strumenti di regolamentazione per la gestione sostenibile delle pratiche agricole ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂, conservazione di habitat, fossi e rive, limitazione dell'uso di pesticidi chimici per la lotta agli infestanti

Riqualificazione di aree degradate/dismesse, rigenerazione urbana e brownfields

5. QUALITÀ E UTILIZZO DELLE RISORSE IDRICHE

La risorsa idrica assume un ruolo fondamentale sia per il soddisfacimento dei fabbisogni idrici che per il mantenimento degli ecosistemi e ambienti acquatici. La sua disponibilità e distribuzione nel tempo rientra, infatti, tra le principali sfide comunitarie, riconosciute anche nell'ambito dell'Agenda ONU 2030 con la definizione del Goal 6, che mira a conseguire, entro il 2030, l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura e alla portata di tutti. In tal senso i cambiamenti climatici influenzano fortemente il ciclo dell'acqua nell'ambito del territorio regionale e provinciale, alterando gli equilibri del corpo recettore sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo.

I corsi d'acqua della provincia di Ravenna sfociano direttamente in Adriatico mutando la loro direzione sud-nord verso est e ciò è particolarmente evidente per il fiume Reno che per un lungo tratto è pressoché parallelo al fiume Po. Negli areali collinari la rete idrografica principale presenta caratteristiche di sufficiente naturalità. A valle del margine appenninico, e in particolare nelle zone di medio-bassa pianura, è evidente una forte antropizzazione della rete idrografica, con arginature, regolarizzazioni d'alveo e rettifiche, fino a raggiungere, negli areali di bonifica caratteri di completa artificialità. Per i corsi d'acqua caratterizzati da un significativo areale collinare il comportamento idrologico è sempre spiccatamente torrentizio, con circa la metà dei deflussi annui accentrati nei 30 - 40 giorni di morbida - piena. Tali caratteristiche, legate ad un ridotto deflusso di base connesso alla modesta permeabilità dei suoli e del substrato roccioso, tendono ad accentuarsi nell'areale romagnolo in relazione alla progressiva diminuzione della quota media dello spartiacque appenninico con rilievi maggiori che sono attorno ai 1100 - 1400 m s.l.m..

L'antropizzazione è massima nella zona pedecollinare e di alta pianura, dove sono accentrati la maggior parte degli insediamenti residenziali e produttivi; l'attraversamento della via Emilia corrisponde ad un generale scadimento delle caratteristiche quali-quantitative dei corsi d'acqua, sia in relazione ai prelievi irrigui, presenti quasi ovunque alle chiusure dei bacini montano-collinari ed in grado di esaurire le modeste magre estive, sia con riferimento agli scarichi civili e produttivi (in molti casi buona parte degli scarichi dei maggiori centri urbani raggiungono le aste principali molto più a valle, tramite la rete drenante secondaria).

La consultazione del reticolo idrografico è disponibile mediante l'applicativo moka viewer sul sito web regionale:

https://datacatalog.regione.emilia-romagna.it/catalogCTA/dataset/arpa_2016-08-30t120800)

5.1 CORPI IDRICI BACINI ROMAGNOLI

Competono all'UoM 081 (Bacini Regionali Romagnoli) i seguenti bacini idrografici: Lamone, Fiumi Uniti, Canale Candiano, Bevano, Savio e Rubicone. Il territorio si colloca nella porzione centrale dell'area romagnola che dallo spartiacque appenninico scende e occupa il versante nord-est fino al mare Adriatico. Esso ha forma di quadrilatero leggermente trapezoidale e confina a nord-ovest con l'UoM del Reno, a nord-est col mare Adriatico, a sud-est con l'UoM Marecchia e Conca fino al Monte Fumaiolo, mentre il limite meridionale (escluso il tratto fra il Monte Fumaiolo e il Passo Rotta dei Cavalli, che interfaccia l'Autorità di Bacino del Tevere, nel distretto idrografico dell'Appennino Centrale) coincide praticamente con la linea di cresta appenninica per una estensione di circa 68 Km. La superficie complessiva è di 3.419,2 km². Le rocce affioranti (età massima 30-35 milioni di anni), si sono costituite nell'era Terziaria e Quaternaria; sono tutte di origine sedimentaria e sono in massima parte autoctone, ossia formatesi nell'area ove si trovano attualmente. Solo nei modesti affioramenti di rocce alloctone,

(venute in passato a sovrapporsi ai terreni autoctoni in seguito a scorrimenti e franamenti sottomarini) figurano limitati e discontinui lembi di formazioni geologiche appartenenti anche all'era Secondaria, aventi cioè oltre 70 milioni di anni.

Per un approfondimento sulla geologia e morfologia dell'UoM Bacini Romagnoli si rimanda alla relazione del Progetto del PGRA e [PGRA dell'Appennino settentrionale](#). Nell'ambito di tali piani, sono individuati gli interventi, strutturali e non, per la riduzione del rischio (es. casse di espansione, argini, programmi di gestione dei sedimenti/ fasce ripariali e/o manutenzione delle reti; sistemazioni idraulico – forestali, interventi di riqualificazione fluviale), nonché le modalità di previsione, preannuncio ed allerta in caso di evento, come previsto dalla D.G.R. 417/2017, con cui è stato approvato il documento per la gestione del sistema regionale di allertamento per il rischio meteo idrogeologico, idraulico - costiero ed il rischio valanghe.

I principali corsi d'acqua, l'idrografia e le zone litoranee

Dei corsi d'acqua che si trovano nell'UoM Bacini Romagnoli solo 5 hanno origine nella cresta appenninica: Lamone, Montone, Rabbi, Bidente e Savio; mentre il Torrente Bevano, il Torrente Pisciatello ed il Fiume Rubicone traggono scaturigine da contrafforti collinari.

Fiume Lamone

Il Fiume Lamone, il primo per lunghezza dei fiumi romagnoli (97 km.) ha origine dall'Appennino Toscano presso Colla di Casaglia ed entra in Provincia di Ravenna a S. Martino in Gattara (frazione del Comune di Brisighella). Si estende in forma alquanto stretta e allungata. Fanno parte del bacino del Lamone i Torrenti: Acerreta, Marzeno, Tramazzo, Ibola, affluenti del medio e basso corso. Fra i numerosi affluenti il più importante è il Torrente Marzeno. A sud della Via Emilia il Lamone riceve altri affluenti, molti dei quali hanno carattere tipicamente torrentizio, e per alcuni periodi dell'anno si presentano quasi completamente in secca, essendo costituiti essenzialmente da acque piovane. A valle della Via Emilia, il Fiume Lamone riceve lo Scolo Cerchia in destra e prosegue fino al mare, dove sfocia in corrispondenza di Marina Romea, senza ricevere nessun altro affluente. L'intero bacino imbrifero del Lamone comprende la sua vallata e quelle del Marzeno e del Tramazzo, ed ha una superficie di 530 kmq. (515 alla chiusura del bacino montano) di cui 60 kmq. in territorio toscano, in Provincia di Firenze. Il Fiume Lamone, nella zona di pianura, si presenta arginato e pensile; caratteristica è la ristrettezza dell'alveo che determina rischi di esondazione e di rotture arginali nei periodi di maggiore portata.

Fiumi Uniti

I Fiumi Uniti costituiscono il più importante sistema idrografico della Romagna con una estensione di circa 1240 kmq.; esso è formato da due corsi d'acqua principali, Ronco e Montone, che confluiscono all'altezza della città di Ravenna (e da cui deriva l'attuale denominazione di Fiumi Uniti) nonché dal Fiume Rabbi, che diviene affluente del Montone appena giunto in pianura, alle porte della città di Forlì.

Il Fiume Montone nasce nei pressi del Passo Muraglione (836 m., s.l.m.) e dopo un percorso di circa 76,5 km. confluisce nel Bidente e insieme si portano al mare con un ulteriore percorso di circa 10 km.

Una vasta area di pianura soggetta a bonifica idraulica è attraversata dalla parte terminale dei due fiumi che, dopo l'ingresso nel territorio della Provincia di Ravenna, scorrono pensili.

Il Fiume Rabbi nasce a Poggio degli Ortica nei pressi del Monte Falco e si getta nel Fiume Montone nei pressi di Forlì, dopo un percorso di quasi 56 km.

Il Fiume Bidente-Ronco è formato dall'unione di tre rami: Bidente di Corniolo (1400 m., s.l.m.), Bidente di Ridracoli (1200 m., s.l.m.), Bidente di Strabatenza (1200 m., s.l.m.); i tre rami si uniscono nei pressi di Isola. Sviluppa una lunghezza di 80 km. circa. Nella parte alta del bacino, segnatamente nel sottobacino del Bidente di Ridracoli, sorge una diga di sbarramento (Ridracoli) che forma un vaso artificiale di circa 33 milioni di metri cubi. Sono suoi affluenti principali il Bidente delle Celle a S. Sofia, il Torrente Suasia e il Rio Torre a Civitella, il Torrente Para ed il Torrente Volte a Meldola, nonché il Rio Salso a Bertinoro. Il sottobacino

del Rabbi-Montone presenta una rete di affluenti abbastanza cospicui tra cui degni di nota sono: Rio Acquacheta, Rio S. Antonio, Ridaccio, Casolani (per il Montone); Rio di Fiumicello, Torrente Fantella, Rio Borsano (per il Rabbi). Si stacca dal Rabbi, nei pressi di S. Lorenzo, un canale artificiale (detto Canale di Ravaldino) che attraversa la città di Forlì tombinato e ritorna a cielo aperto a nord della città, ove prosegue fino ad immettersi nel fiume Ronco a Coccia. La rete scolante minore, circa 84 km², si caratterizza per la presenza di un complesso idraulico tributario dello Scolo Lama che si getta nel Ronco nei pressi di Longana, intercettando lo Scolo Tratturo che lo attraversa sopra e che va a confluire nel Canale Candiano.

Bevano

L'intero bacino, costituito dal torrente Bevano e dal Fosso Ghiaia, comprende il territorio situato fra il Fiume Savio ad est, il Fiume Ronco a nord-ovest, il crinale spartiacque che da Bertinoro va verso San Vittore di Cesena a sud, e verso Forlì a nord. Il territorio è di complessivi kmq. 320,4; per circa il 30% in territorio della Provincia di Forlì e per il restante 70% in territorio della Provincia di Ravenna; è un bacino quasi esclusivamente di pianura che attraversa un'area intensamente insediata dal punto di vista industriale e agricolo. Sia il ramo principale (Bevano) sia i suoi affluenti, traggono origine dalle pendici delle colline sottostanti Bertinoro, ad altezze attestatesi sui 150-170 m. e, dopo un percorso di appena 2-3 km., entrano in zona di pianura. Sono fossi molto ripidi nel tratto iniziale (da 150-170 m., s.l.m. a 30 m., s.l.m. in 2-3 km.) con carattere fortemente torrentizio. Non hanno sorgenti proprie, per cui vanno in secca molto rapidamente nei periodi siccitosi. Sono tributari del Bevano: il Fosso Vedreto, lo Scolo Cavalli, il Bevanello ed il Fosso Dismano (proveniente dalla zona industriale di Pievesestina). Circa il 40% del territorio di questo bacino è costituito da suoli alluvionali a componente prevalentemente argillo-limoso.

Fiume Savio

Il bacino montano del Fiume Savio, chiuso praticamente in prossimità dell'abitato di Cesena, a valle della Strada Statale n. 9 (Via Emilia), ha una superficie di circa 625 kmq. Dalla chiusura del bacino montano il fiume scorre arginato per un tratto di circa 30 km., fino a quando è intersecato dalla Strada Statale n. 16 (Adriatica), a valle della quale sono evidenti fenomeni di meandricizzazione, parzialmente regimati e rettificati, fino allo sbocco in mare in prossimità dell'abitato di Lido di Savio. La superficie complessiva è di kmq. 647.

Fiume Rubicone

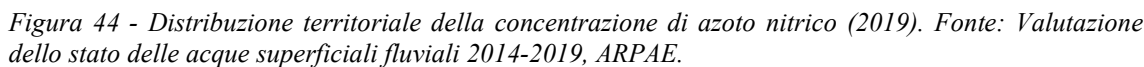
Il bacino del Rubicone ha un'area a forma quasi ellittica posta tra i bacini del Savio e del Marecchia. La sua parte più interna, collinare, raggiunge raramente altezze superiori ai 450 m. e rappresenta circa i 2/3 dell'intero sistema. È caratterizzato da una fitta rete di torrenti dal corso breve e dalla scarsa portata, che scorrono nel fondo di piccole valli densamente popolate. I corsi d'acqua principali sono: il Pisciatello (lungo 34 km.), il Rigossa (23 km.) ed il Rubicone (29 km.) che, unendosi a circa un chilometro dalla foce, determinano un bacino unico. Altri torrenti minori, o fossi, confluiscono su questi tre, completandone il quadro idrografico. Il complesso si sviluppa su un'area di 190 kmq. appartenenti tutti alla Provincia di Forlì- Cesena.

Canale Candiano

Il Canale Candiano è considerato un bacino idrografico a se stante che si sviluppa per una lunghezza di circa 11 km a nord-est di Ravenna, mantenendo il collegamento tra la città e la Darsena S. Vitale (km 3) e fra questa ed il mare (km 8 circa). I principali canali di scolo sono: il Cerba, la Canala, il Cupa, il Dritto, il Fagiolo ed il Lama. Il Cupa, canale a scolo naturale, è un collettore di acque di drenaggio ed anche di reflui fognari, proviene dal territorio faentino e riceve, tramite il Pisinello, i reflui del depuratore del Comune di Russi.

Anche lo scolo Fagiolo, affluente di sinistra del Canale Candiano, è un collettore di acque di drenaggio e di reflui fognari: riceve gli scarichi da alcuni insediamenti produttivi, degli insediamenti civili di una zona urbana di Ravenna e lo scarico del depuratore di questa città. Lo scolo Lama si origina da altri scoli di campagna al limite del territorio provinciale forlivese, all'altezza della frazione di Ghibullo.

Dall'analisi Regionale dell'indice LIMeco del 2019 si ha che il 24% dei bacini dell'Emilia Romagna rispetta il valore di 'buono'. Appartengono a questa categoria i bacini di Lamone, Candiano, Savio e Conca che attraversano la provincia Ravenna.



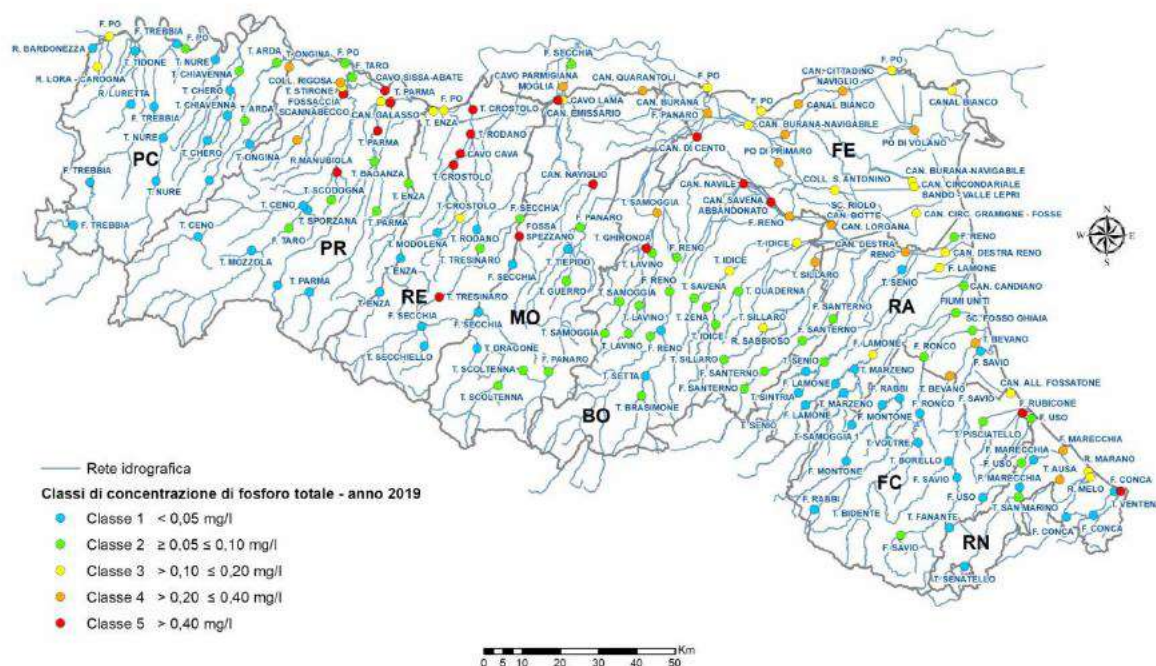


Figura 45 - Distribuzione territoriale della concentrazione di fosforo totale (2019). Fonte: Valutazione dello stato delle acque superficiali fluviali 2014-2019, ARPAE.

5.2 CORPI IDRICI DI TRANSIZIONE

I corpi idrici di transizione della provincia di Ravenna, individuati e tipizzati in accordo alla normativa vigente (Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., D.M. 131/08), sono 2 lagune costiere. Sulla base dello stato delle acque, delle pressioni e dei vincoli cui le aree sono soggette, essendo tutte sovrapposte a Rete Natura 2000 e aree sensibili, la maggior parte anche a zone Ramsar e ZVN ed alcune di interesse per la molluschicoltura, tutti i corpi idrici delle acque di transizione sono mantenuti “corpi idrici a rischio” e il loro monitoraggio risulta quindi di tipo operativo.

Pialassa Baiona

E' una laguna interna, di origine relativamente recente, solcata da una serie di canali disposti a ventaglio, scavati per costituire il bacino di ripulsa a servizio della foce del canale Candiano; pertanto è a diretto contatto con il mare ed è soggetta a periodico ricambio e variazioni di livello secondo i cicli delle maree. I canali e gli specchi d'acqua sono soggetti ad uso civico di pesca a favore dei cittadini ravennati. Sono presenti aree ad acque aperte e bacini con arginature interrotte in corrispondenza dei canali sub lagunari che assicurano il ricambio delle acque. Nella parte occidentale della Pialassa Baiona sono situati gli sbocchi di alcuni corsi d'acqua di origine artificiale: a nord ovest trova recapito il canale Taglio nel quale viene scaricata l'acqua dolce, derivata dal fiume Lamone, che è transitata all'interno della zona umida di Ponte Alberete. Più a sud un manufatto permette lo scarico in pialassa delle acque del canale Fossatone; ancora più a sud l'acqua sollevata dall'idrovora di Via Cerba, prima della sua immissione in pialassa, passa attraverso un ampio bacino nel quale viene attuata la fitodepurazione. All'estremo sud ovest si immettono nell'area lagunare gli effluenti dell'idrovora Canala e del collettore Via Cupa.

Pialassa Piombone

Laguna che, prima della realizzazione del porto industriale di San Vitale, rappresentava l'equivalente della Baiona in riva destra del canale Candiano; ora la sua funzione di bacino di ripulsa è notevolmente diminuita ed ha assunto prevalente interesse la funzione naturalistico-ambientale. Si tratta di un unico ampio specchio d'acqua, con canale sublagunare circondariale ed aree emerse di modesta estensione; lungo il perimetro orientale e meridionale sono situati numerosi manufatti per la pesca ricreativa. La comunicazione con il canale Candiano avviene tramite un ampio varco nella parte settentrionale. E' inoltre in corso un progetto per separare l'area lagunare dall'adiacente bacino portuale, che prevede l'installazione di porte vinciane per garantire il ricambio delle acque; la fine lavori è attualmente prevista per il 2023. Al centro della parte meridionale è situata l'idrovora San Vitale, che drena i terreni agrari adiacenti, i cui effluenti vengono scaricati in pialassa.

Dalle evidenze dell'ultimo periodo di monitoraggio (fonte Arpae), emerge quanto segue:

- **Stato ecologico:** i dati aggiornati relativi al sessennio 2014-2019 confermano che lo stato ecologico è fortemente condizionato dalle valutazioni relative agli EQB (Fitoplancton, Macroinvertebrati bentonici, Fanerogame e Macroalghe). Lo stato ecologico di Pialassa Baiona risulta "Scarso".
- **Stato chimico:** le indagini relative al sessennio 2014-2019 hanno evidenziato uno stato "non buono" per tutti i corpi idrici di transizione. Si ritiene che la criticità di tali risultati possa essere principalmente correlata all'evoluzione normativa che, a partire dal 2010, ha visto in un primo momento l'applicazione del D.M. 260/10 e successivamente l'introduzione del D.Lgs. 172/15. Sono state quindi apportate diverse modifiche alla normativa vigente, alcune delle quali hanno avuto maggior impatto sugli esiti della classificazione come ad esempio l'introduzione di limiti nuovi o più restrittivi per alcune sostanze ricercate in matrice acqua (es. piombo e composti e benzo(g,h,i)perilene) oppure l'inserimento di nuove matrici di indagine come il biota (criticità riscontrate in particolare per i parametri PBDE e mercurio).

5.3 CORPI IDRICI MARINO COSTIERI

Lungo la fascia costiera dell'Emilia-Romagna sono stati individuati 2 corpi idrici marino costieri:

- il primo (CD1) si estende da Goro a Ravenna ed è influenzato dagli apporti sversati dal bacino padano e dall'apporto del fiume Reno;
- il secondo (CD2) va da Ravenna a Cattolica; esso riceve il contributo dei bacini idrografici dei Fiumi Uniti, Savio e del Conca e Marecchia.

La fascia costiera è dichiarata area sensibile, in quanto soggetta a processi di eutrofizzazione e su di essa rimane forte sia l'incidenza degli apporti dai bacini costieri, sia delle fluttuazioni meteorologiche. Nello specifico, dalle evidenze dell'ultimo periodo di monitoraggio (fonte Arpae), emerge quanto segue:

- **Stato ecologico:** nel sessennio 2014-2019, il corpo idrico CD1 ha conseguito una valutazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere "sufficiente", mentre il CD2 ha raggiunto una migliore condizione di stato ecologico "buono" rispetto agli anni precedenti. Tale esito è in relazione all'andamento dell'indice TRIX che riassume in modo sintetico la qualità delle acque marino costiere in termini di livello di trofia, risultato di poco inferiore al valore soglia.
- **Stato chimico:** le indagini relative al sessennio 2014-2019 hanno evidenziato uno stato "non buono" sia per il CD1 che per il CD2. Si ritiene che la criticità di tali risultati possa essere principalmente correlata all'evoluzione normativa che, a partire dal 2010, ha visto in un primo momento l'applicazione del D.M. 260/10 e

successivamente l'introduzione del D.Lgs. 172/15. Sono state quindi apportate diverse modifiche alla normativa vigente, alcune delle quali hanno avuto maggior impatto sugli esiti della classificazione come ad esempio l'introduzione di limiti nuovi o più restrittivi per alcune sostanze ricercate in matrice acqua (es. piombo e composti) oppure l'inserimento di nuove matrici di indagine come il biota (criticità riscontrate in particolare per i parametri PBDE e mercurio).

Nella Provincia di Ravenna ci sono 25 siti di balneazione, di questi 20 sono nel Comune di Ravenna e 5 nel Comune di Cervia. Nella parte più a nord del Comune di Ravenna vi è un'area di 5,2 km interdetta per servitù militare. Le acque di balneazione a nord e sud del fiume Bevano fanno parte del "Parco Regionale del Delta del Po" ed essendo soggette al vincolo paesaggistico ne vige il divieto di accesso e balneazione per il periodo compreso fra il 01 aprile ed il 15 luglio di ogni anno.

I risultati dei 25 campionamenti effettuati nella stagione balneare 2020 (secondo la Direttiva 2006/7/CE), mostrano che i siti del Comune di Ravenna e Cervia non hanno subito cambiamenti rispetto all'anno precedente e si confermano tutti come siti di qualità 'Eccellente'

5.4 CORPI IDRICI SOTTERRANEI

I corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna sono stati individuati e delimitati, in conformità a quanto previsto dalle Direttive 2000/60/CE e 2006/118/UE, per l'intero territorio regionale con Delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna 350/2010. Oltre ai corpi idrici sotterranei profondi e confinati di pianura sono stati individuati per la prima volta i corpi idrici montani e di fondovalle, oltre ai corpi idrici freatici di pianura, ovvero gli acquiferi superficiali che si trovano nei primi 10 metri circa di profondità in pianura e che sovrastano i corpi idrici confinati sottostanti. In pianura, dove sono presenti i complessi idrogeologici delle conoidi alluvionali appenniniche e le pianure alluvionali appenninica e padana, i corpi idrici sono stati distinti con la profondità (confinati superiori e confinati inferiori) e per tipologia di acquifero (freatici e confinati).

Nell'ambito della predisposizione del secondo PdG (2015-2021; Delibera di Giunta della Regione Emilia-Romagna 2067/2015) i corpi idrici sotterranei sono stati aggiornati e verificati. I 135 corpi idrici sotterranei individuati e delimitati sono stati cartografati e illustrati nelle figure che seguono per tipologia di acquifero, evidenziando in tratteggio le differenze rispetto i corpi idrici sotterranei delimitati nel primo PdG:

- acquiferi montani e fondovalle;
- acquifero freatico di pianura;
- conoidi alluvionali appenniniche - acquifero libero, acquiferi confinati superiori;
- acquiferi confinati inferiori (sono rappresentate anche le porzioni libere più profonde della porzione di conoide con acquifero libero).

In Figura 46 sono rappresentati i corpi idrici montani e di fondovalle, mentre in Figura 44 sono rappresentati i 2 corpi idrici freatici di pianura, quello fluviale e quello costiero. Questi ultimi sovrastano l'intero territorio regionale di pianura per uno spessore che al massimo raggiunge i 10-15 metri. Il primo è caratterizzato prevalentemente dai depositi fluviali attuali e di paleoalveo, mentre il secondo dalle sabbie costiere affioranti. Quest'ultimo è caratterizzato da potenziali fenomeni di intrusione del cuneo salino.

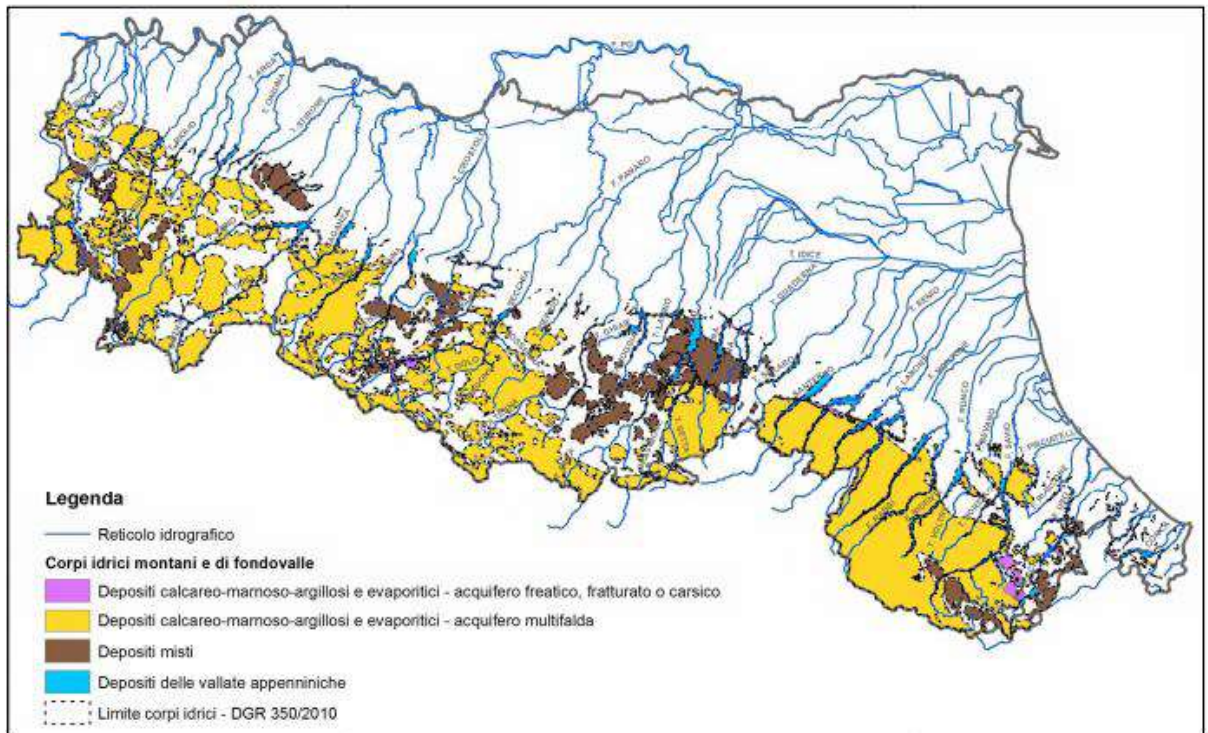


Figura 46 - Corpi idrici sotterranei montani e fondovalle

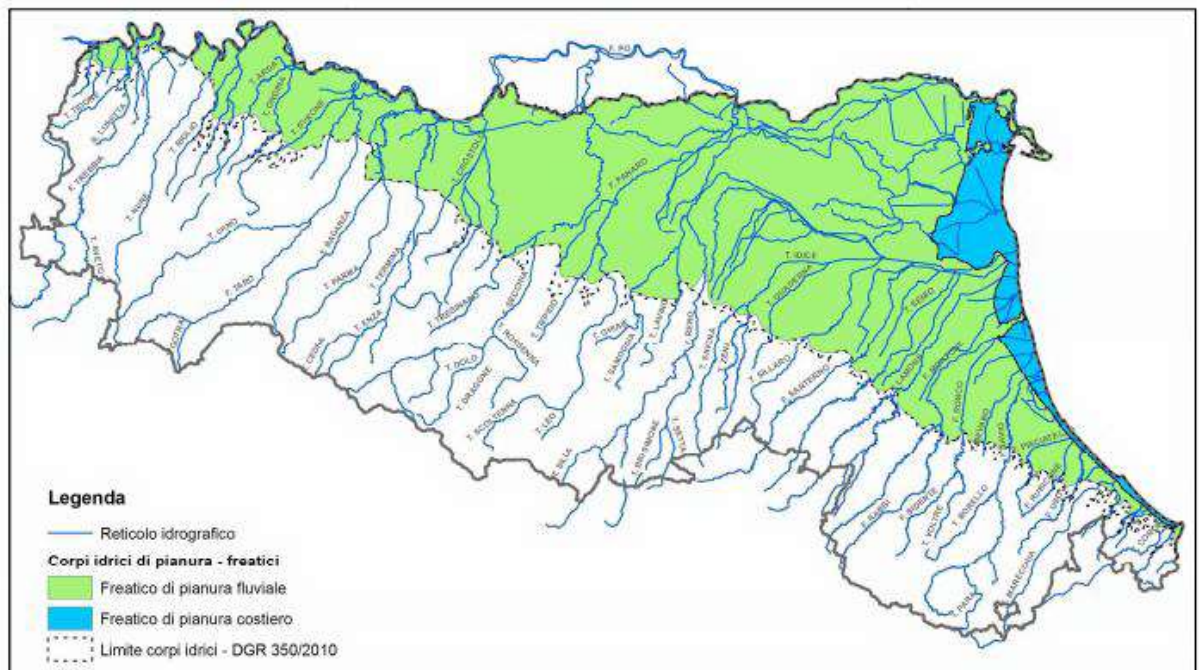


Figura 47 - Corpi idrici sotterranei freatici di pianura

In figura 48 sono schematizzati i corpi idrici profondi di pianura, coincidenti con le porzioni libere delle conoidi alluvionali, le porzioni confinate superiori delle conoidi alluvionali e dei corpi idrici di pianura alluvionale. Sono cartografate inoltre le conoidi montane e le sabbie gialle che insieme costituiscono 2 corpi idrici di cui il primo è costituito dalle unità cartografate nella porzione occidentale (da Piacenza a Modena) e il secondo nella porzione orientale (da Bologna a Rimini). Sono quindi cartografate le porzioni confinate delle conoidi, la pianura

alluvionale appenninica, la pianura alluvionale padana, la pianura alluvionale di transizione tra le due pianure ed il confinato costiero.

Occorre tenere presente che le singole conoidi con acquifero libero, alcune conoidi confinate e la pianura alluvionale confinata costiera non sono distinte tra porzione superiore e inferiore, sono solo cartografati con limiti differenti alle due profondità, ma costituiscono corpi idrici continui sulla verticale. I corpi idrici così raggruppati appartengono tutti al sistema superficiale (superiore) dei corpi idrici sotterranei.

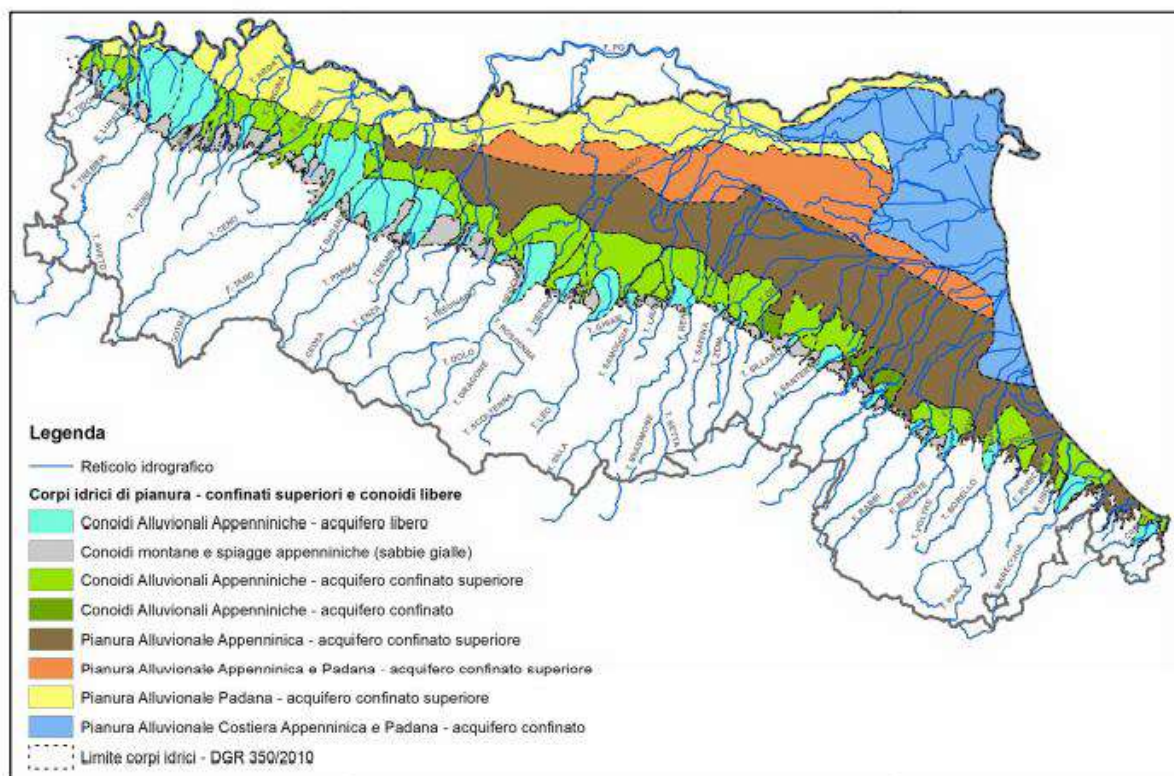


Figura 48 - Corpi idrici sotterranei pianura liberi e confinati superiori (acquiferi A1 e A2)

In Figura 49 sono schematizzati i corpi idrici della pianura, coincidenti con le porzioni confinate inferiori delle conoidi alluvionali e del corpo idrico di pianura alluvionale. Sono, inoltre, riportati i limiti cartografici, alla profondità della base del complesso acquifero A2, delle porzioni libere delle conoidi alluvionali e il confinato costiero. Si ricorda che questi ultimi corpi idrici non sono suddivisi con la profondità. Le porzioni inferiori dei corpi idrici confinati si riferiscono ai complessi acquiferi A3, A4, B e C. I corpi idrici così raggruppati appartengono tutti al sistema profondo (inferiore) dei corpi idrici sotterranei. In Figura 50 si riporta una sezione, orientata SO- NE della pianura emiliano romagnola, che evidenzia i rapporti laterali e in profondità dei corpi idrici individuati e cartografati.

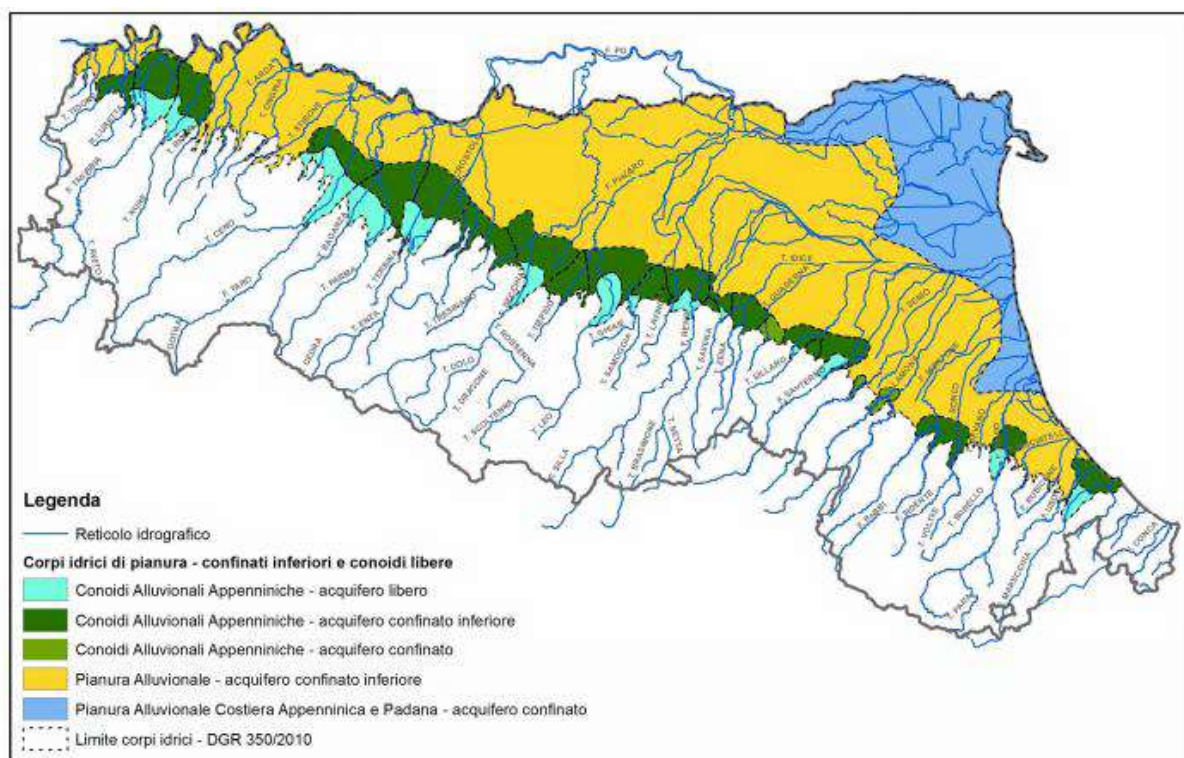
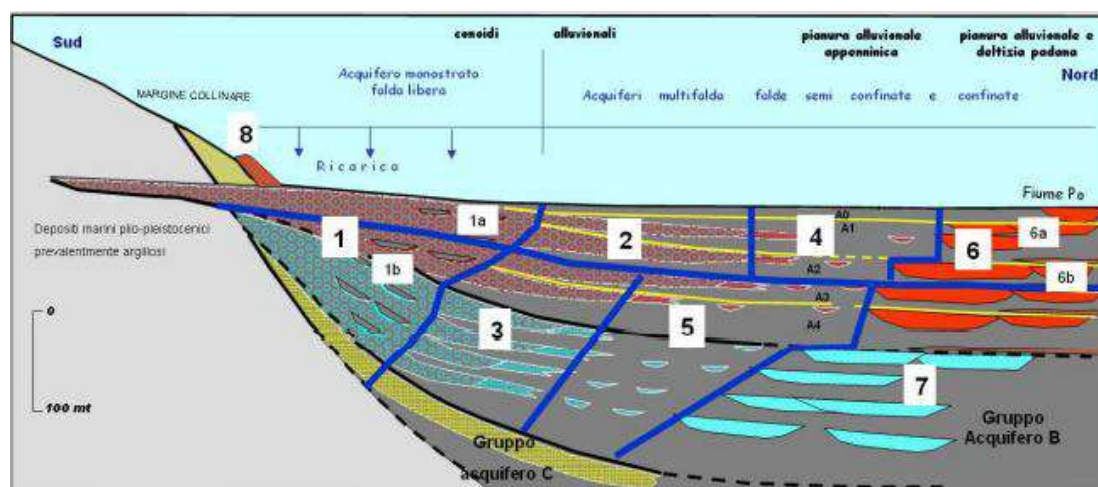


Figura 49 - Corpi idrici sotterranei di pianura confinati inferiori (acquiferi A3, A4, B e C)



Note: 1(1a e 1b): Conoidi alluvionali "amalgamate" – acquifero libero;
 2: Conoidi alluvionali "multistrato"- acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2);
 3: Conoidi alluvionali "multistrato"- acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
 4: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2)
 5: Pianura alluvionale appenninica - acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
 6: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati superiori (acquiferi A1 ed A2, rispet. 6a e 6b)
 7: Pianura alluvionale e deltizia padana - acquiferi confinati inferiori (acquiferi A3 - C)
 8: Conoidi alluvionali pedemontane

Figura 50 - Sezione geologica schematica di sottosuolo della pianura emiliano romagnola con indicazione degli acquiferi e dei corpi individuati ai sensi delle direttiva 2000/60/CE

L'elenco completo dei 135 corpi idrici sotterranei, individuati e delimitati cartograficamente è contenuto nella DGR 2067/2015.

5.5 BILANCIO IDRICO: STATO E CRITICITÀ

Le acque superficiali e sotterranee della regione sono prelevate per molteplici impieghi, i principali in ordine di volumi usati riguardano: l'irrigazione, le forniture idropotabili, i fabbisogni industriali, l'itticoltura e la zootecnia. (Tab. 20)

Tabella 20 - Consumi provinciali alle utenze al 2018 per i diversi settori d'uso (Mmc/anno)

| Provincia | Volumi all'utenza/all'azienda in Mmc/anno | | | | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------|---------------|--------------|-------------------------|
| | Irriguo | Industriale | Acquedotto | Zootecnia | Totale | Piscicoltura | Totale con piscicoltura |
| Piacenza | 115.5 | 9.5 | 22.3 | 2.5 | 149.8 | 0.0 | 149.8 |
| Parma | 68.4 | 28.2 | 32.3 | 3.8 | 132.7 | 19.3 | 152.0 |
| Reggio-Emilia | 107.6 | 16.2 | 33.1 | 4.7 | 161.6 | 1.2 | 162.8 |
| Modena | 68.7 | 19.2 | 49.0 | 3.8 | 140.7 | 3.7 | 144.4 |
| Bologna | 72.9 | 25.5 | 76.6 | 0.8 | 175.8 | 3.4 | 179.2 |
| Ferrara | 327.0 | 27.8 | 27.3 | 1.0 | 368.7 | 32.7 | 401.4 |
| Ravenna | 117.4 | 32.8 | 30.0 | 1.0 | 195.5 | 9.2 | 204.7 |
| Forlì-Cesena | 40.3 | 8.8 | 26.5 | 1.7 | 77.3 | 0.8 | 78.1 |
| Rimini | 6.0 | 3.4 | 30.2 | 0.2 | 39.8 | 0.01 | 39.8 |
| Totale | 923.8 | 171.4 | 327.3 | 19.3 | 1441.8 | 70.3 | 1512.1 |
| Incidenza | 64% | 12% | 23% | 1% | 100% | | |
| <i>Industriale e zootecnia sono al netto degli approvvigionamenti acquedottistici per evitare una doppia computazione</i> | | | | | | | |

Inoltre vi sono gli usi energetici per la produzione idroelettrica e per il raffreddamento delle centrali termoelettriche, che sono considerati a parte in quanto le acque sono solitamente restituite, da qualche decina di metri a qualche decina di km, a valle della derivazione senza rilevanti variazioni quali-quantitative del flusso restituito, ma con problematiche di scarsità di deflussi sui tratti sottesi e in qualche caso fenomeni di hydropeaking (variazioni improvvise di portata giornaliere) e termopeaking (oscillazioni di temperatura legate alla restituzione di acque di temperatura molto diversa da quella del recettore) a valle delle restituzioni e con potenziali problematiche di diluizione degli scarichi presenti.

Sono di seguito sinteticamente riportati i prelievi stimati per i diversi usi e le relative modalità di valutazione. Nello specifico si è fatto riferimento all'aggiornamento del bilancio idrico effettuato per il PdG del 2021, documento che sarà deliberato dalla Regione entro l'anno in corso.

Il settore irriguo

La stima effettuata considera l'aggiornamento delle superfici delle colture irrigue al 2017, la delimitazione degli areali irrigui consortili al 2018, le informazioni sulle fonti di approvvigionamento del Censimento ISTAT dell'Agricoltura riferito all'anno 2010 (il nuovo censimento è in corso) e i volumi misurati di prelievo consortili al 2016-2017 dalle acque superficiali (Fig. 51).

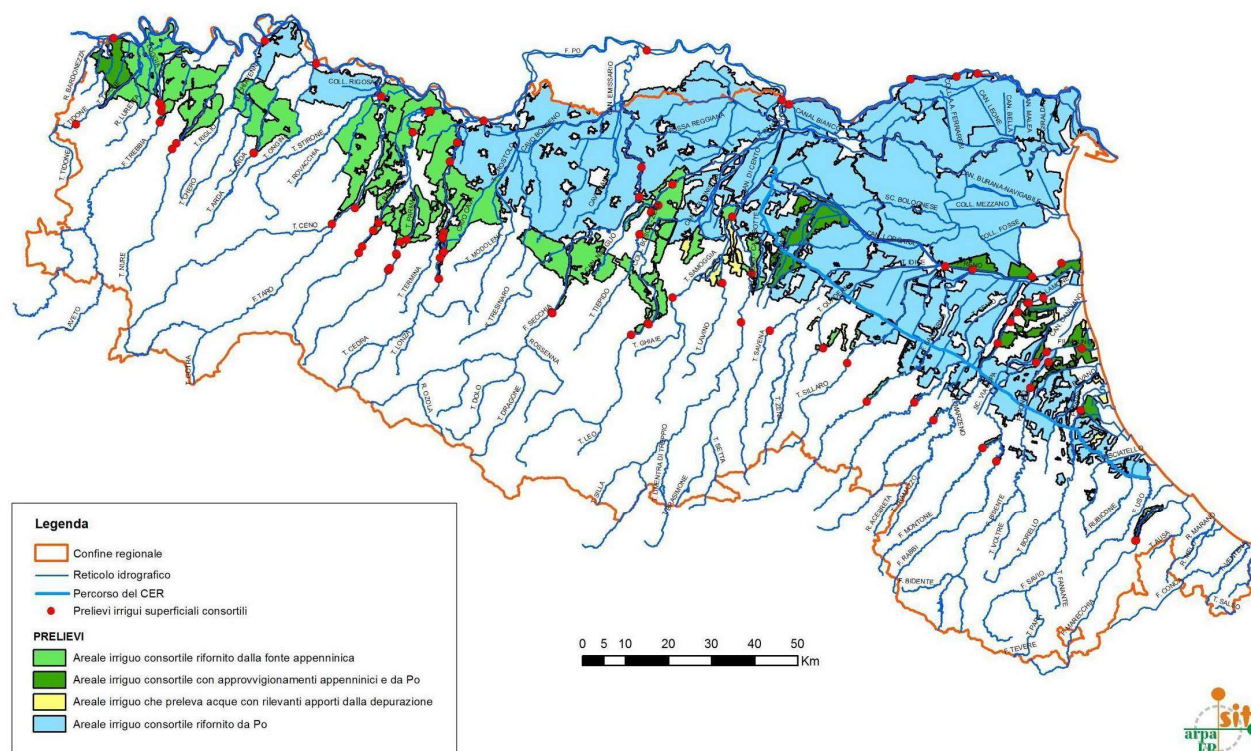


Figura 51 - Aree approvvigionate da Consorzi ed Enti irrigui

Per i prelievi da acque sotterranee si è ritenuto di considerare il dato medio degli anni 2015, 2016 e 2017, per un volume di 237 Mm³/anno; per le derivazioni da acque superficiali il volume di prelievo considerato media il dato 2015 con quello medio 2016-2017, per ridurre leggermente l'influenza del 2017, risultato estremamente siccitoso, allo scopo di non sottostimare eccessivamente il contributo degli affluenti appenninici; si è qui ottenuto un dato complessivo di 1268 Mm³/anno, di cui 1047 Mm³/anno da Po. (Tab. 21)

| Ambito provinciale | Superficiale (Mmc/anno) | Sotterraneo (Mmc/anno) | Totale (Mmc/anno) | Porzione da F. Po (mmc/anno) |
|--------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|------------------------------|
| Piacenza | 85.3 | 84.8 | 170.1 | 32.7 |
| Parma | 47.7 | 52.7 | 100.5 | 4.0 |
| Reggio-Emilia | 148.8 | 27.2 | 176.1 | 117.7 |
| Modena | 114.9 | 16.5 | 131.4 | 93.0 |
| Bologna | 23.9 | 14.7 | 38.6 | 67.9 |
| Ferrara | 823.2 | 5.8 | 829.0 | 590.9 |
| Ravenna | 20.2 | 19.0 | 39.2 | 108.1 |
| Forlì-Cesena | 2.4 | 10.7 | 13.1 | 32.9 |
| Rimini | 1.5 | 5.0 | 6.5 | 0.1 |
| Totale | 1268 | 237 | 1505 | 1047 |

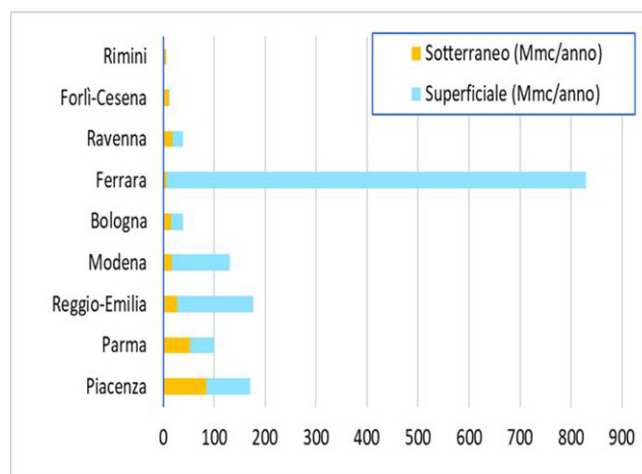


Tabella 21 - Prelievi irrigui superficiali e sotterranei – anni 2015-'17 (la porzione da F. Po considera non la provincia di prelievo ma quella di utilizzo)

L'ingente quantitativo prelevato da acqua superficiale in provincia di Ferrara, quasi interamente relativo all'ultimo tratto del F. Po, serve sia per le esigenze irrigue della provincia di Ferrara, sia per l'alimentazione del Canale Emiliano Romagnolo (CER) e quindi per le province di Bologna, Ravenna e Forlì-Cesena (Fig.52).

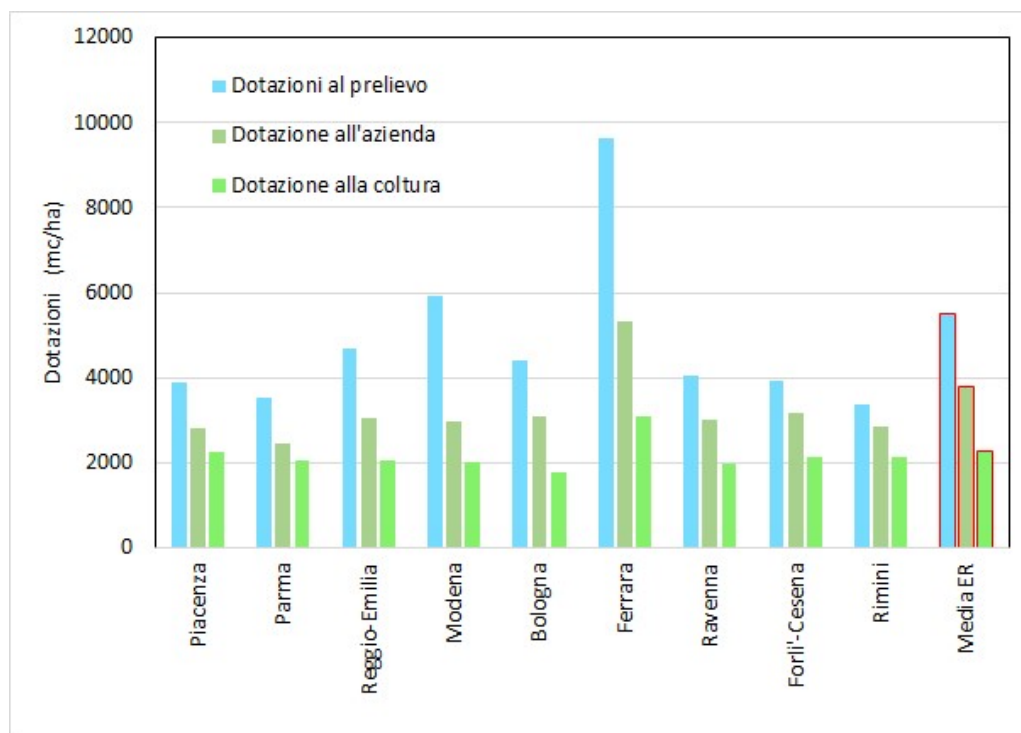


Figura 52 - Dotazioni irrigue (mc/ha per anno) per le superfici regionali irrigate (dato 2016-2017)

In termini di dotazioni irrigue per ettaro irrigato (circa 260'000 ha), considerando sia gli approvvigionamenti superficiali che quelli sotterranei, il valore medio regionale è di circa 5'500 mc/ha sulla base dei volumi prelevati, che si riducono a circa 3800 all'azienda (per effetto delle perdite di rete) e a 2300 mc/ha alla coltura (in relazione alle dispersioni connesse alle tecniche di adacquamento).

La dotazione regionale nei primi anni 2000, al prelievo, era stata valutata molto simile a quella attuale.

Il settore zootecnico

Per il settore zootecnico le stime dei consumi alle utenze sono state effettuate alla scala comunale, sulla base della consistenza in termini del peso vivo delle diverse specie allevate al 2019 e di opportune dotazioni idriche per capo/per t di peso vivo (Fig. 53 - 54).

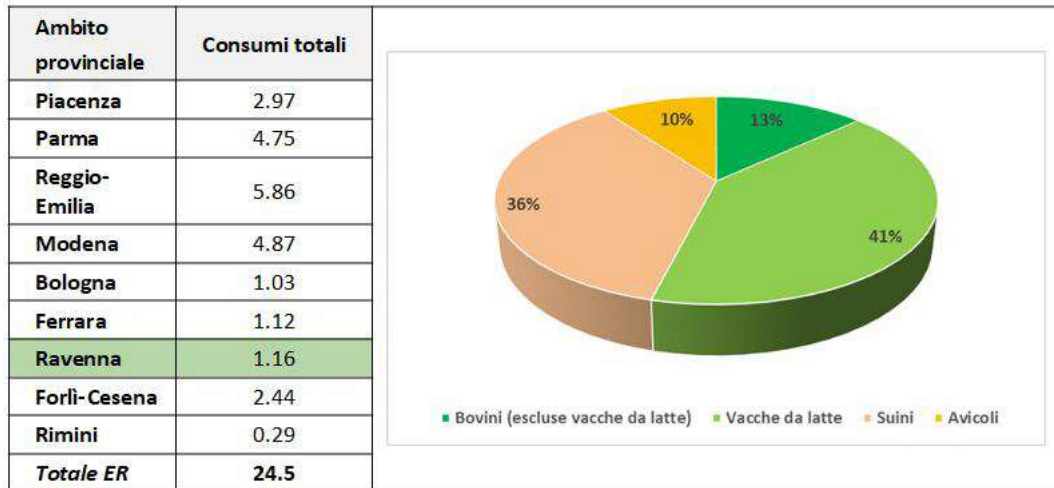


Figura 53 - Volumi approvvigionati per gli usi zootecnici nei diversi ambiti provinciali (Mm³/anno) e ripartizione per le principali specie allevate – anno 2019

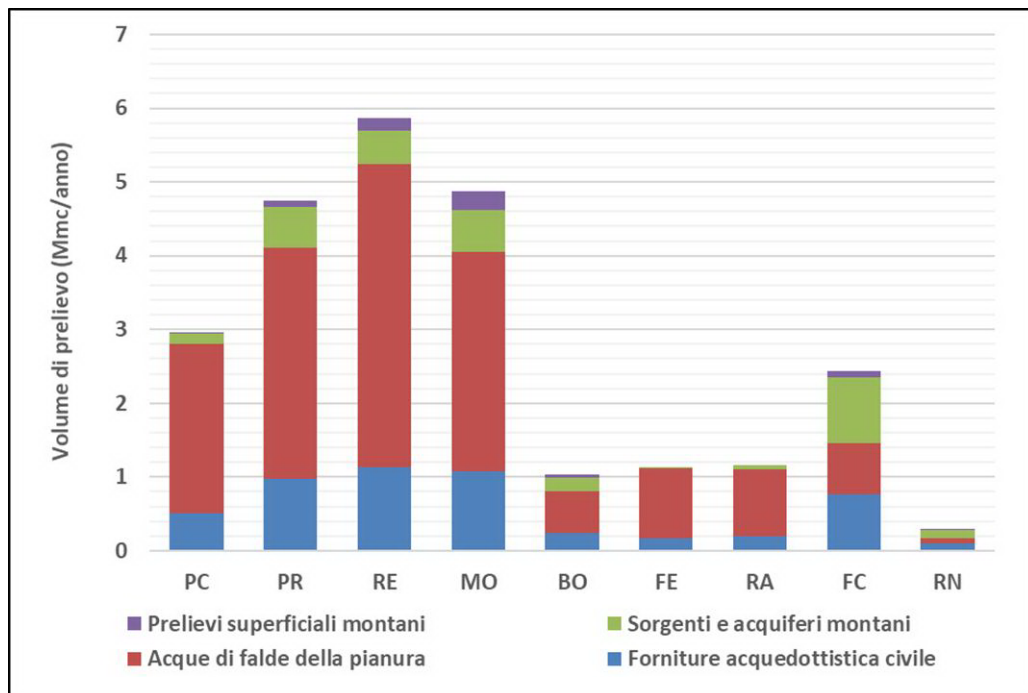


Figura 54 - Approvvigionamenti idrici dalle differenti fonti nei diversi ambiti provinciali

Il settore industriale

I consumi idrici del settore industriale e le relative fonti di approvvigionamento sono descritti in figura 55.

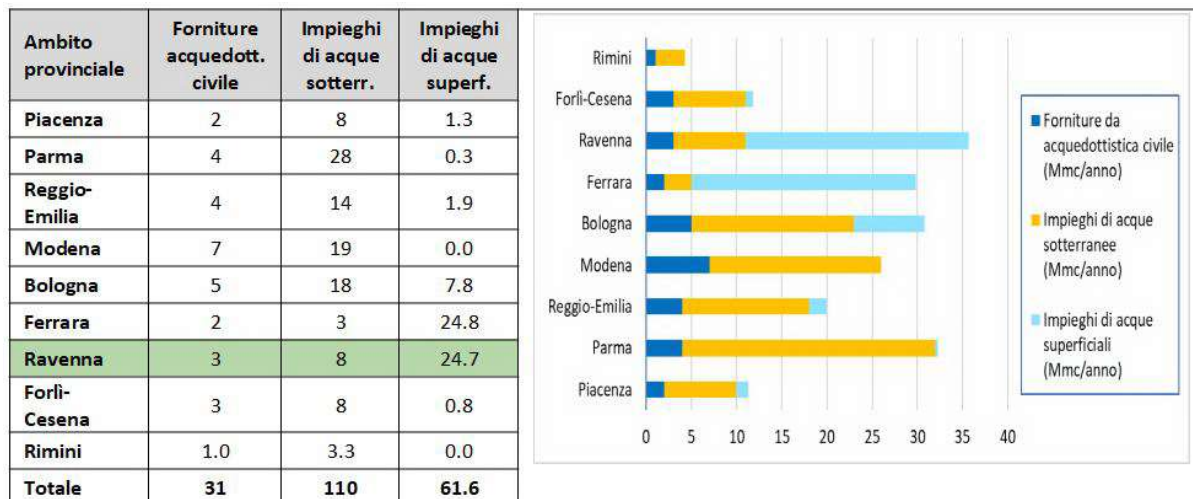


Figura 55 - Prelievi industriali per le diverse province stimati per il 2016-2018 (Mm³/anno)

Considerando i consumi regionali riferibili alle diverse tipologie di attività produttiva si evidenzia l'elevata incidenza dell'industria agroalimentare, che rappresenta di gran lunga il settore maggiormente idroesigente, seguito dalla raffinazione e dalla chimica presente in modo significativo a Ravenna (Fig. 56 - 57).

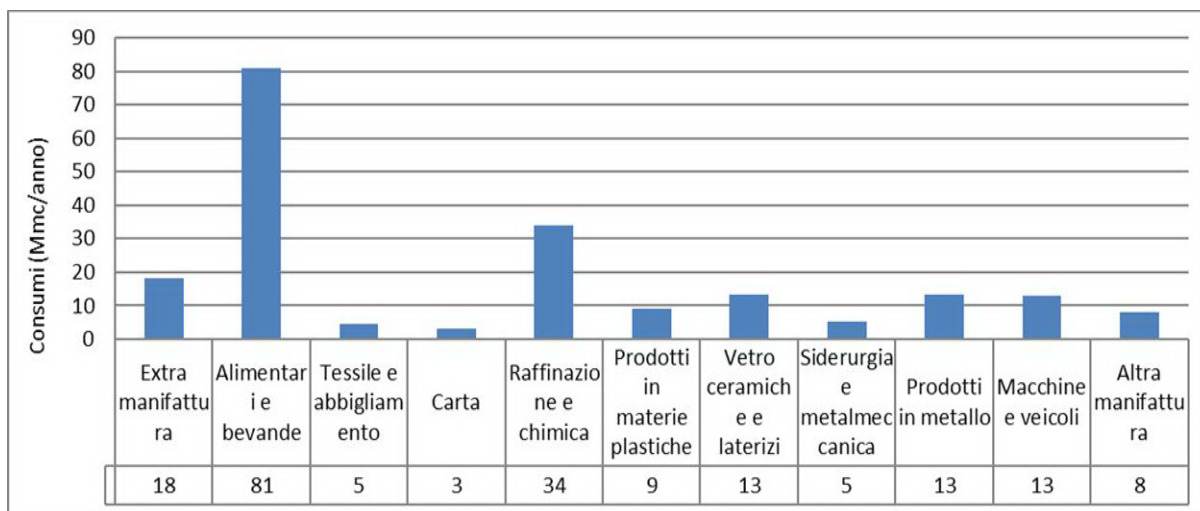


Figura 56 - Ripartizione regionale dei consumi industriali 2016-2018 sui diversi settori di attività

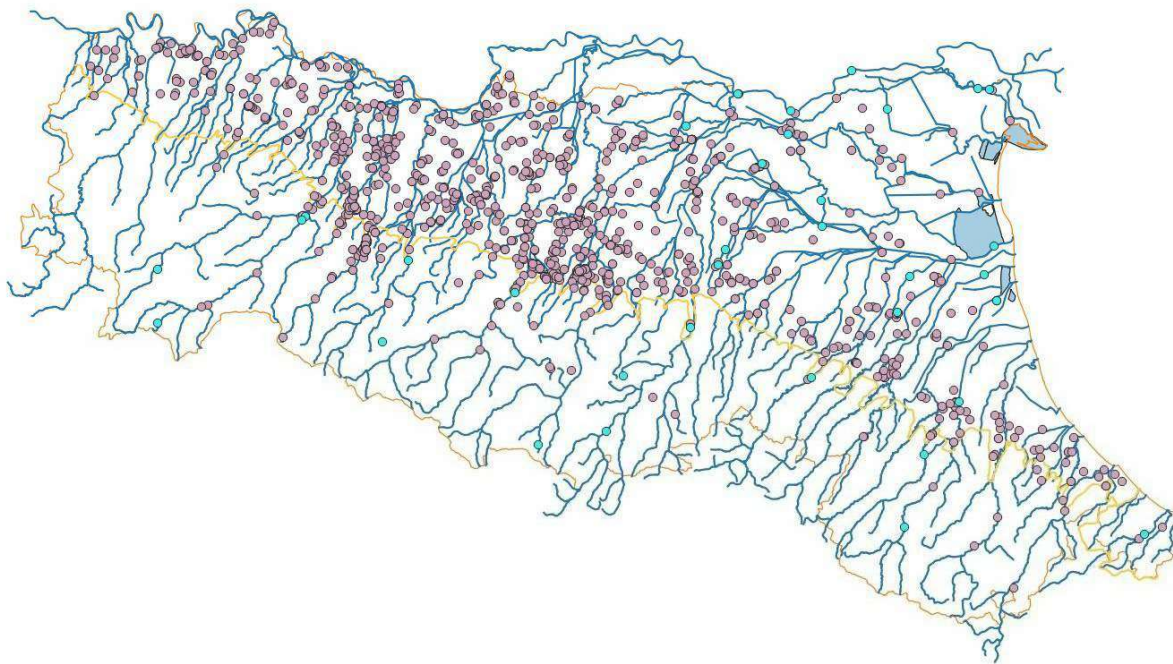


Figura 57 - Principali prelievi industriali relativi alle acque superficiali (■) e sotterranee (●)

Il settore acquedottistico

Per il settore acquedottistico i volumi idrici proposti vengono in parte preponderante da misure condotte dai Gestori del Servizio idrico. Le fonti principali dei dati di base impiegati per l'analisi derivano da:

- Sistema Informativo del Servizio Idrico Integrato, che la Regione Emilia-Romagna ha provveduto a costituire con DGR 2087/2015 e DGR 871/2017 ai sensi dell'art. 12, comma 2, lett. A) della L.R. n° 23 del 2011, riguardo ai **prelievi**, con i dati riferibili principalmente agli anni 2017 e 2018;
- Rapporto 2019 di monitoraggio dei servizi pubblici ambientali – Servizio Idrico Integrato – Dati 2018, prodotto dall'Osservatorio Regionale Servizi Idrici e di Gestione dei Rifiuti Urbani della Direzione Generale Cura del Territorio e dell'Ambiente della Regione Emilia-Romagna (nel seguito Rapporto), in merito ai **consumi** per il triennio 2016-2018 e pubblicato sul sito [web della regione](#).

Relativamente ai **prelievi** si forniscono i volumi relativi alle captazioni superficiali e quelli emunti dalle diverse tipologie di acquiferi regionali (Fig. 58 – 59, Tab. 22 – 23).

Tabella 22 - Volumi acquedottistici dalle fonti superficiali per i bacini di rilievo per il territorio romagnolo

| Bacino | Volumi prelevati (Mmc/anno) | Principali punti di captazione |
|---------------|-----------------------------|--|
| F. RENO | 54.87 | Reno a Lama di Reno per Centro Setta - Marzabotto e direttamente da Setta, nonché prelievo da Reno per NIP; da Limentra di Treppio a Suviana; da Santerno per potabilizzatore a Borgo Tossignano - invasi Rineggio; prelievi per Bubano da Santerno via Canale dei Molini; potabilizzatore Monte Fortino con prelievo da R.Cestina |
| F. LAMONE | 1.20 | Derivazione Ravale sul T. Campigno |
| FIUMI UNITI | 53.26 | Invaso di Ridracoli e derivazioni verso ridracoli da Fosso Fiumicello, T. Bidente di Corniolo, T. Bidente Celle, Rio Bacine |
| Totale | 109.33 | |

Tabella 23 - Prelievi acquedottistici dagli acquiferi regionali, suddivisi per tipologia (anno di riferimento 2018 per i montani e 2017-2018 per i Groundwater della pianura)

| Acquiferi | N. acquiferi | Prelievo acquedottistico (Mm ³ /anno) | Incidenza |
|--|--------------|--|--------------|
| Conoidi aff. Adriatico - Libero | 12 | 5.29 | 15.4% |
| Conoidi aff. Adriatico - Confinato superiore/Confinato | 16 | 19.12 | 24.5% |
| Conoidi aff. Adriatico - Confinato inferiore | 9 | 55.67 | 39.0% |
| Pianura alluvionale - Confinato superiore/Confinato | 2 | 25.27 | 7.9% |
| Pianura alluvionale - Confinato inferiore | 1 | 8.05 | 2.5% |
| Conoidi montane e Sabbie gialle | 2 | 1.41 | 0.4% |
| Depositi vallivi | 9 | 7.04 | 2.2% |
| Freatico di pianura | 2 | 0.00 | 0.0% |
| Totale | 135 | 319.81 | 100 % |

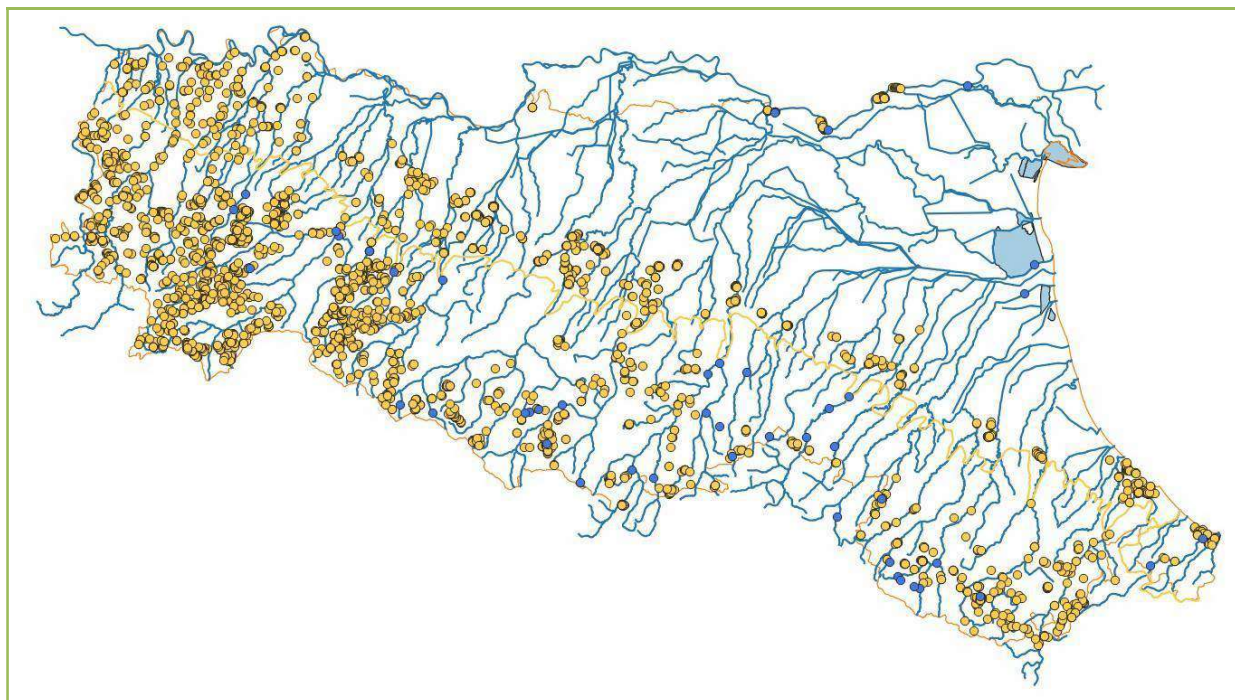


Figura 58 - Prelievi acquedottistici relativi alle acque superficiali (in blu) e sotterranee (pozzi e sorgenti in giallo)

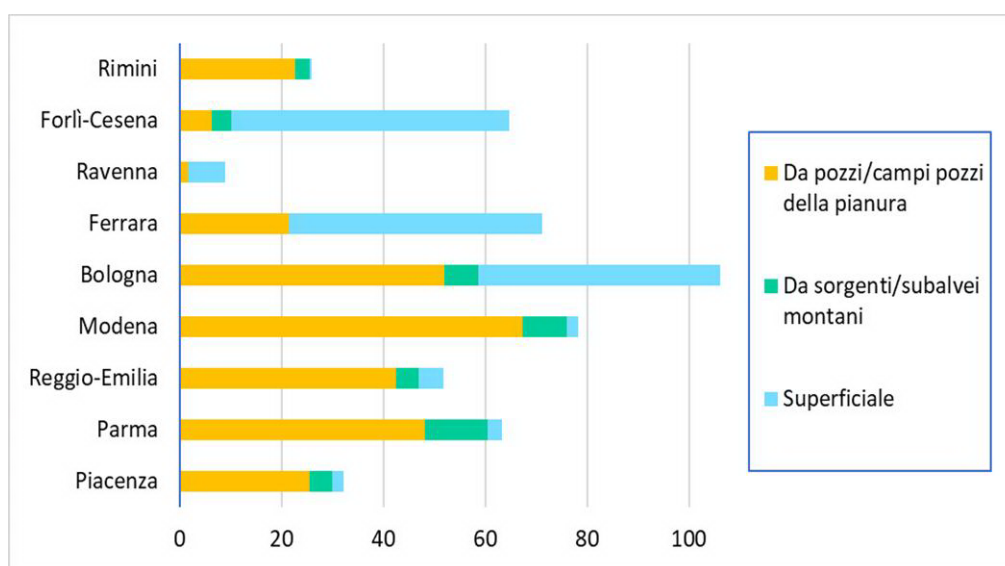


Figura 59 - Prelievi acquedottistici dalle diverse fonti per ambito provinciale (Mmc/anno)

Le elaborazioni sui **consumi** sono state effettuate partendo dai dati del Rapporto 2019 di monitoraggio dei servizi pubblici ambientali della Regione e fanno riferimento alla media dei 3 anni 2016-2018. Tali dati sono poi “aggregati” a livello provinciale.

Una valutazione di sintesi riguardante le perdite di rete è stata condotta sulla base dei 2 indicatori previsti da ARERA (Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente), che prevede il calcolo di:

- M1a “Perdite idriche lineari”, definito come rapporto tra volume delle perdite idriche totali e lunghezza complessiva della rete di acquedotto nell’anno considerato (in mc/km/giorno);
- M1b “Perdite idriche percentuali”, definito come rapporto tra volume delle perdite idriche totali e volume complessivo in ingresso nel sistema di acquedotto nell’anno considerato (%). (Tab. 24)

Tabella 24 - Dati medi 2016-2018 inerenti i volumi per gli ambiti provinciali di gestione (inglobando in essi le gestioni comunali in economia territorialmente contigue) – volumi in Mmc/anno. Fonte Rapporto 2019 di monitoraggio dei servizi pubblici ambientali

| Ambiti provinciali di gestione | Prelevato dall'ambiente | Acqua disponibile localmente | Volumi in ingresso alla distribuzione | Volumi consegnati all'utenza | Perdite di rete in distribuzione | M1a - perdite idriche lineari (mc/km /gg) | M1b - perdite idriche percentuali |
|---|-------------------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| IRETI - PC | 33.6 | 33.7 | 32.7 | 22.3 | 10.4 | 6.0 | 34% |
| IRETI - PR | 40.4 | 42.4 | 40.3 | 23.1 | 17.2 | 13.7 | 46% |
| Montagna 2000 | 4.2 | 4.2 | 3.4 | 2.6 | 0.8 | 2.2 (**) | 37% |
| EmiliaAmbiente | 13.6 | 11.6 | 10.5 | 6.6 | 3.9 | 9.7 | 44% |
| IRETI - RE | 45.6 | 45.6 | 45.1 | 33.1 | 11.9 | 4.6 | 27% |
| HERA - MO | 53.2 | 53.1 | 52.1 | 33.1 | 19.0 | 9.3 | 38% |
| AIMAG | 21.7 | 19.5 | 19.6 | 13.5 | 6.1 | 9.2 | 38% |
| SorgeAcqua | 5.9 | 6.0 | 5.9 | 3.6 | 2.3 | 7.8 | 40% |
| HERA - BO | 105.1 | 108.4 | 107.1 | 75.3 | 31.8 | 8.7 | 31% |
| HERA - FE | 30.7 | 31.4 | 29.6 | 17.7 | 11.9 | 13.3 | 44% |
| CADF | 15.6 | 15.6 | 15.4 | 9.6 | 5.8 | 7.0 | 38% |
| HERA - RA | 3.3 | 39.8 | 39.5 | 30.0 | 9.5 | 6.3 | 25% |
| HERA - FC | 0.0 | 36.7 | 36.7 | 26.5 | 10.2 | 6.0 | 28% |
| HERA - RN | 2.7 | 40.9 | 40.9 | 30.2 | 10.7 | 8.3 | 26% |
| <i>Romagna Acque (*)</i> | <i>114.9</i> | 114.9 | 1.6 | | | | |
| <i>SAVL (*)</i> | <i>2.2</i> | 2.2 | 0.1 | | | | |
| TOTALE RER | 492.8 | 490.5 | 478.9 | 327.3 | 151.6 | 7.9 | 34% |
| <p>(*) Fornitori di acqua all'ingrosso – Romagna Acque preleva dagli ambiti HERA – RA, HERA – FC, HERA – RN; SAVL (Società Acquedotto Valle del Lamone) preleva dall’ambito HERA – RA e anche fuori regione.</p> <p>(**) Dato molto anomalo, i volumi raccolti dalle sorgenti nel parmense sono significativamente superiori; per Montagna 2000 si dovrebbero attestare attorno ai 7.2 Mmc/anno, quindi con un valore di M1a prossimo a 10.</p> | | | | | | | |

Le perdite idriche effettive totali sono ottenute dal rapporto (*perdite in adduzione + perdite effettive in distribuzione*)/(*acqua disponibile localmente*) e calcolate al netto dei volumi dovuti a manutenzione e servizio impianti, a disservizi e a errori di misura. Il valore in percentuale delle perdite della rete della provincia di Ravenna (25%) è leggermente inferiore al valore medio regionale (33%) (Fig. 56, Tab. 25 e 26).

Tabella 25 - Perdite di rete acquedottistiche- Elaborazioni ARPAE su dati medi provinciali 2016-2018 tratti dal Rapporto 2019 con confronto con le dotazioni al 2000 (PTA)

| | A | B | C | D = B-C | E = A-C | F = E/Lreti/3 65 | G = E/A |
|-------------------------------|---|--|---|--|--|---|-----------------------------------|
| Provincia | Acqua disponibile localmente (Mmc/anno) | Volume in ingresso alla distribuzione (Mmc/anno) | Volumi consegnati all'utenza (Mmc/anno) | Perdite totali di rete in distribuzione (Mmc/anno) | Perdite adduzione + distribuzione (Mmc/anno) | M1a - perdite idriche lineari (mc/km/g) | M1b - perdite idriche percentuali |
| Piacenza | 33.7 | 32.7 | 22.3 | 10.4 | 11.3 | 6.0 | 34% |
| Parma | 58.2 | 54.2 | 32.3 | 22.0 | 26.0 | 9.9 | 45% |
| Reggio-Emilia | 45.6 | 45.1 | 33.1 | 11.9 | 12.4 | 4.6 | 27% |
| Modena | 76.5 | 75.6 | 49.0 | 26.6 | 27.5 | 8.5 | 36% |
| Bologna | 110.6 | 109.2 | 76.6 | 32.7 | 34.0 | 8.7 | 31% |
| Ferrara | 47.0 | 45.0 | 27.3 | 17.7 | 19.7 | 10.4 | 42% |
| Ravenna | 39.9 | 39.5 | 30.0 | 9.5 | 9.9 | 6.2 | 25% |
| Forlì-Cesena | 38.3 | 36.7 | 26.5 | 10.2 | 11.7 | 6.1 | 31% |
| Rimini | 40.9 | 40.9 | 30.2 | 10.7 | 10.7 | 8.3 | 26% |
| TOTALE | 490.5 | 478.9 | 327.3 | 151.6 | 163.2 | 7.8 | 33% |
| Da aggregazione dati Rapporto | | | | | | | |

Tabella 26 - Perdite di rete acquedottistiche- Elaborazioni ARPAE su dati medi provinciali 2016-2018 tratti dal Rapporto 2019 con confronto con le dotazioni al 2000 (PTA)

| | $H = A - B$ | I | $L = \frac{(H+I)}{A}$ | $M = I/B$ | N | $O = \frac{A}{(N \cdot 365)}$ | $P = \frac{C}{(N \cdot 365)}$ |
|---------------|--|--|------------------------------------|--|----------------------------|--|---|
| Provincia | Volumi "persi" in adduzione (Mmc/anno) | Perdita effettiva nelle condotte di distribuzione (Mmc/anno) | Perdite idriche effettive e totali | Perdite idriche effettive in distribuzione | Residenti equivalenti 2018 | Dotazioni per residente E. sui volumi disponibili (l/res.E/gg) | Dotazioni per residente E. sui volumi consegnati (l/res.E/gg) |
| Piacenza | 1.0 | 8.7 | 29% | 27% | 289663 | 318 | 211 |
| Parma | 4.0 | 19.4 | 40% | 36% | 454288 | 351 | 195 |
| Reggio-Emilia | 0.5 | 9.8 | 23% | 22% | 534592 | 233 | 170 |
| Modena | 0.9 | 22.8 | 31% | 30% | 709874 | 295 | 189 |
| Bologna | 1.4 | 26.1 | 25% | 24% | 1021491 | 297 | 205 |
| Ferrara | 2.0 | 15.2 | 37% | 34% | 361432 | 356 | 207 |
| Ravenna | 0.4 | 7.2 | 19% | 18% | 409919 | 267 | 200 |
| Forlì-Cesena | 1.6 | 8.1 | 25% | 22% | 406852 | 258 | 179 |
| Rimini | 0.0 | 8.3 | 20% | 20% | 375154 | 299 | 221 |
| TOTALE | 11.6 | 125.6 | 28% | 26% | 4563264 | 295 | 197 |

La figura 60 seguente sintetizza i “consumi” per territorio provinciale; il totale provinciale costituisce il volume disponibile per ciascun ambito.

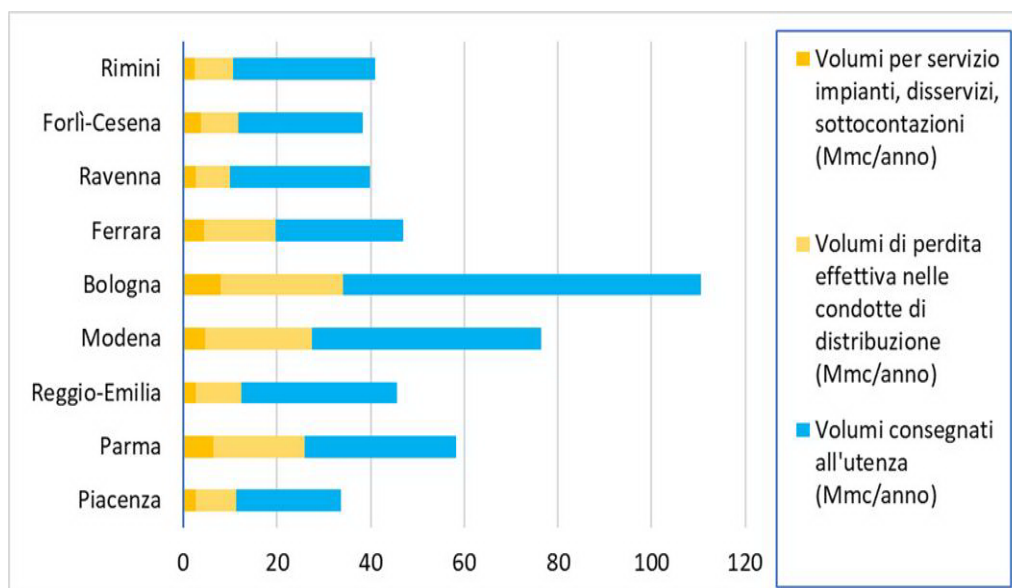


Figura 60 - Consumi dei volumi acquedottistici disponibili sulle singole province negli anni 2016-2018 (in Mmc/anno)

Gli usi energetici

Riguardo gli usi idrici per la produzione di energia elettrica sono stati presi in esame gli impianti idroelettrici e per quelli termoelettrici la funzione di raffreddamento: si tratta di impieghi sostanzialmente conservativi.

Gli impianti di tipo lineare (senza bacino di accumulo) provocano impatti di ordine essenzialmente quantitativo, comportando la forte riduzione dei deflussi idrici presenti nei tratti fluviali sfruttati e, anche, una “banalizzazione” delle naturali variazioni dei regimi idrologici. Gli impianti connessi a invasi che consentono di effettuare regolazioni da settimanali a stagionali dei deflussi naturali comportano forti impatti sull’asta, legati sia alla capacità di snaturare il regime idrologico, sia alle alterazioni che le dighe stesse provocano sulla morfologia fluviale per un lungo tratto a valle, sia alle diverse caratteristiche chimico/fisiche delle acque rilasciate (in termini di temperatura, torbidità, contenuto di nutrienti), nonché sugli ecosistemi presenti a valle delle derivazioni.

Per il comparto idroelettrico risulta possibile ricostruire, seppure con approssimazioni, l’evoluzione della consistenza degli impianti per un periodo decisamente più esteso rispetto agli altri settori d’uso.

Si osserva la recente impennata del numero di impianti autorizzati, accompagnata però da un incremento molto più modesto della potenza nominale (ottenuta considerando il salto di concessione e la portata media valutata nella sezione di presa) (Fig. 61).

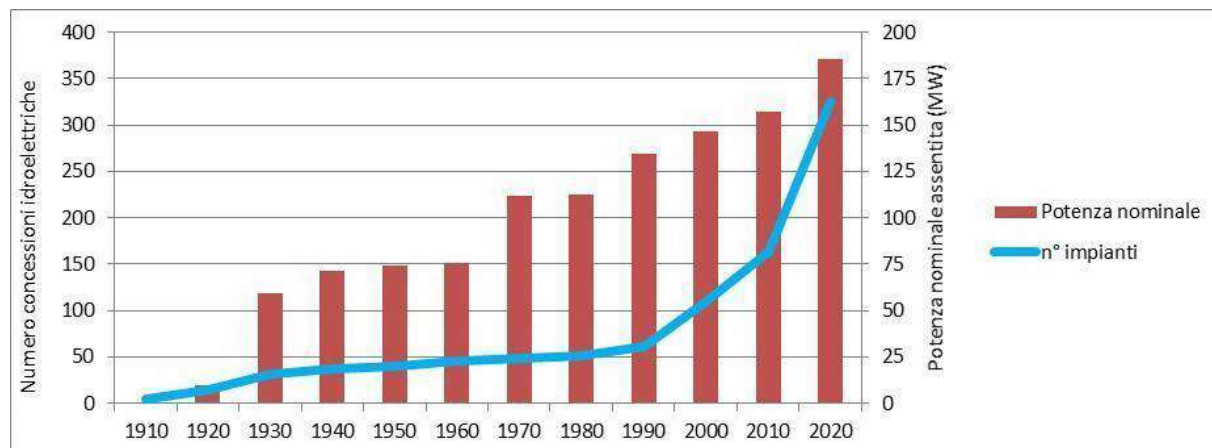


Figura 61 - Evoluzione della consistenza del settore idroelettrico in Emilia-Romagna (considerando gli impianti autorizzati)

Per gli impianti idroelettrici sulle aste appenniniche, ai fini della valutazione della significatività delle pressioni, non si sono considerati quelli con potenza inferiore ai 220 kW, con tratto d'alveo sotteso inferiore ai 200 m ed i casi con salto minore di 4 m; unica eccezione le centraline con potenza compresa tra 50 e 220 kW, nel caso in cui la distanza tra presa e restituzione risulti maggiore di 500 m. In relazione a tali criteri è possibile il confronto, per bacino idrografico, tra le portate complessive concesse, come valore medio, e quelle degli impianti valutati con impatti rilevanti.

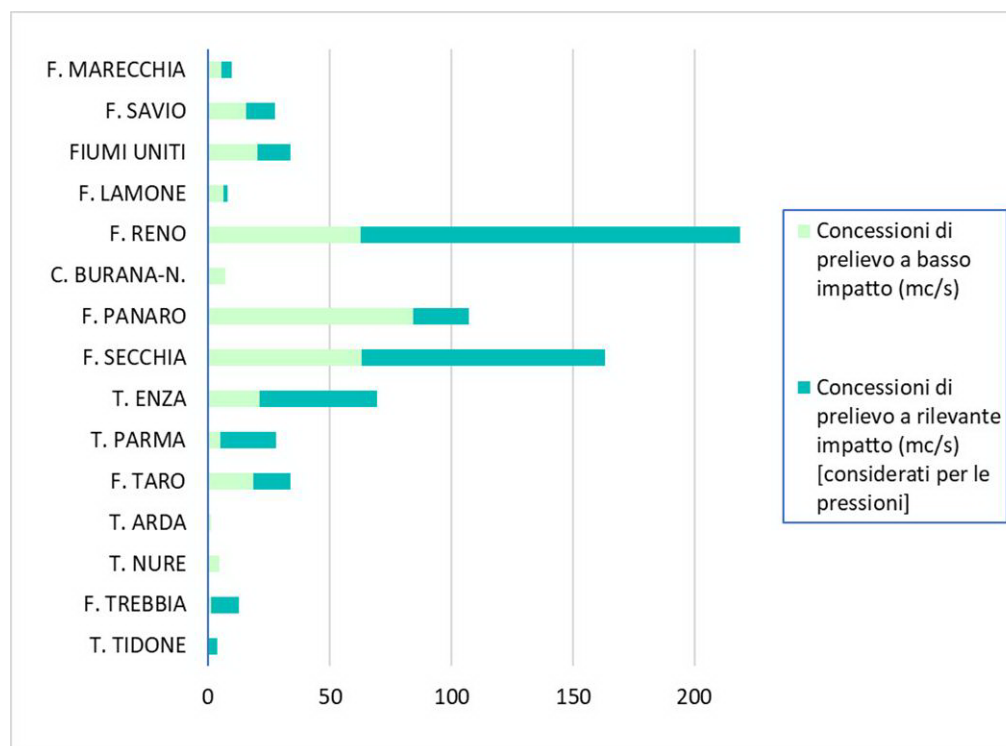


Figura 62 - Portate complessive concesse in termini di valore medio (mc/s), per bacino idrografico, suddivise tra quelle assunte a basso e rilevante impatto in relazione ai tratti fluviali interessati - anno 2019

Riguardo le acque di raffreddamento a ciclo aperto, connesse agli impianti termoelettrici di maggiori proporzioni, gli usi riscontrati nel ravennate riguardano la Centrale Enel di Porto Corsini (Ravenna) e la Centrale Enipower (Ravenna): in totale circa 105 Mm³/anno prelevati e restituiti in mare mediante il Canale Candiano.

Tali volumi non sono considerati nel bilancio idrico, risultando di scarso interesse e impatto e, per contro, di entità tale da incidere in modo anomalo sui quantitativi complessivi se non opportunamente scorporati. Si segnala una più che significativa riduzione dei volumi medi attuali rispetto a quelli evidenziati attorno al 2010, quando venivano indicati oltre 340 Mm³/anno di acque da Candiano.

Bilancio complessivo di prelievo per i diversi usi

In diversi casi gli ambiti territoriali (sia idrografici/idrologici che amministrativi) di consumo non corrispondono a quelli di provenienza della risorsa; si ricorda infatti la presenza di rilevanti infrastrutture per il trasferimento della risorsa a carattere sovraprovinciale, oltre a sia pure contenuti flussi interregionali. I dati riportati costituiscono il quadro aggiornato al 2018.

A livello regionale circa l'81% degli approvvigionamenti superficiali riguardano il settore irriguo; l'impiego acquedottistico utilizza l'11% dei volumi prelevati, il settore industriale solo il 4%; circa simili sono gli usi per la piscicoltura. (Fig. 63, Tab. 27)

| Provincia | Volumi prelevati in Mm ³ /anno | | | | | | | | Idroelettrico concesso (m ³ /s) | |
|-------------------|---|-----------------------|------------|-------------------|--------------|----------------|-------------|---------------------------------|--|---|
| | Irriguo | Indus- trial- e | Acquedotto | Pisci- coltura | Totale | Zootec- nia | Innevamento | Raffreddamento (termoelett.) | Q media – complessivo | Q media – consider. in pressioni |
| Piacenza | 85.3 | 1.3 | 2.4 | 0.0 | 89.0 | 0.01 | 0.00 | 515.0 | 768.0 | 663.2 |
| Parma | 47.7 | 0.3 | 2.8 | 19.2 | 70.2 | 0.09 | 0.00 | 0.0 | 109.1 | 77.9 |
| Reggio- Emilia | 148.8 | 1.9 | 4.7 | 1.1 | 156.7 | 0.16 | 0.00 | 0.0 | 88.4 | 67.7 |
| Modena | 114.9 | 0.0 | 2.3 | 3.5 | 120.9 | 0.25 | 0.03 | 0.0 | 202.7 | 62.6 |
| Bologna | 23.9 | 7.8 | 47.6 | 3.4 | 82.8 | 0.04 | 0.01 | 0.0 | 215.9 | 157.3 |
| Ferrara | 823.2 | 24.8 | 49.8 | 32.2 | 929.9 | 0.00 | 0.00 | 0.7 | 7.1 | 0.0 |
| Ravenna | 20.2 | 24.7 | 7.3 | 9.0 | 61.3 | 0.00 | 0.00 | 104.9 | 19.8 | 1.5 |
| Forlì- Cesena | 2.4 | 0.8 | 54.7 | 0.8 | 58.7 | 0.08 | 0.02 | 0.0 | 49.5 | 23.0 |
| Rimini | 1.5 | 0.0 | 0.6 | 0.0 | 2.1 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 9.7 | 4.4 |
| Extra- RER | | | | | | | | | 6.5 | 4.1 |
| Totale | 1268 | 62 | 172 | 69 | 1572 | 0.64 | 0.06 | 621 | 1'477 | 1'062 |

Tabella 27 - Prelievi superficiali connessi ai diversi usi – aggregazione provinciale (2018)

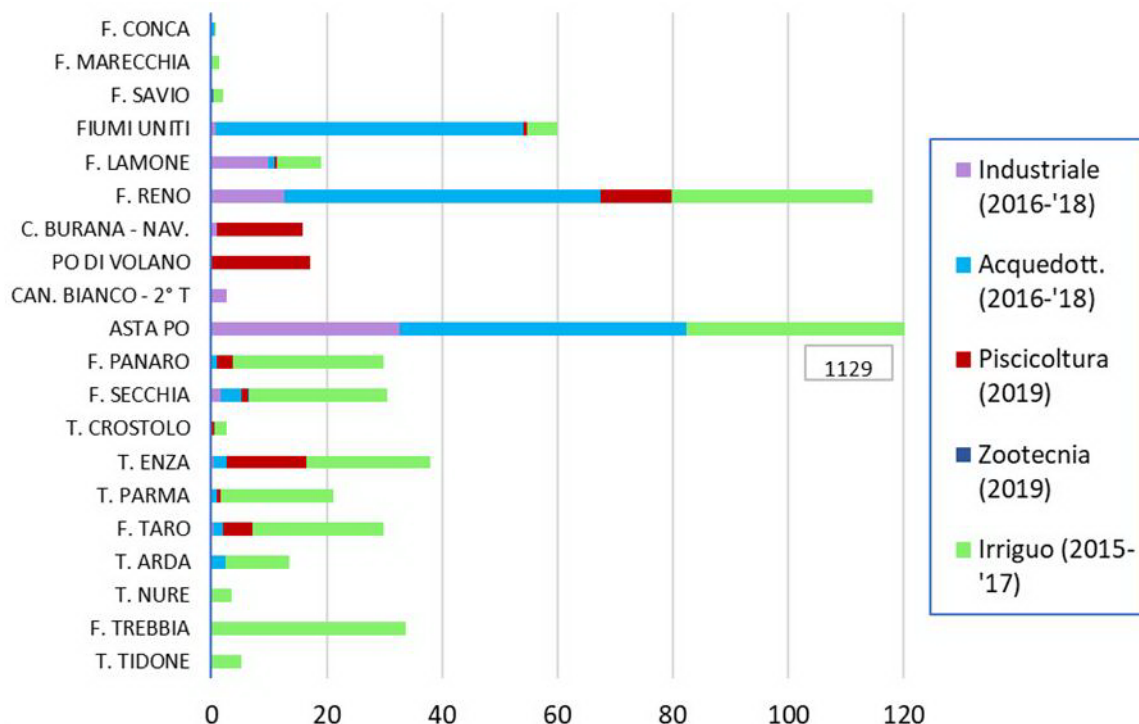


Figura 63 - Prelievi superficiali per bacino connessi ai diversi usi (Mmc/anno) – sono graficati solo i bacini con prelievo prossimo o superiore a 1 Mmc/anno (2018)

Per le acque superficiali si possono indicare, nel quarantennio intercorso, un incremento dei prelievi per gli usi civili (rilevanti sono i volumi connessi a Ridracoli e al Centro acque Setta) e un decremento dei prelievi per gli usi industriali (soprattutto sui poli chimici di Ferrara e Ravenna); per gli usi irrigui si ritiene attendibile una tendenza all'incremento, connessa a un progressivo sviluppo della infrastrutturazione consortile irrigua approvvigionata da Po. Dal 2010 le tendenze all'incremento risultano smorzate, nel civile per una riduzione delle dotazioni all'utenza e nel settore irriguo per una gestione più oculata dei volumi prelevati. (Fig. 64)

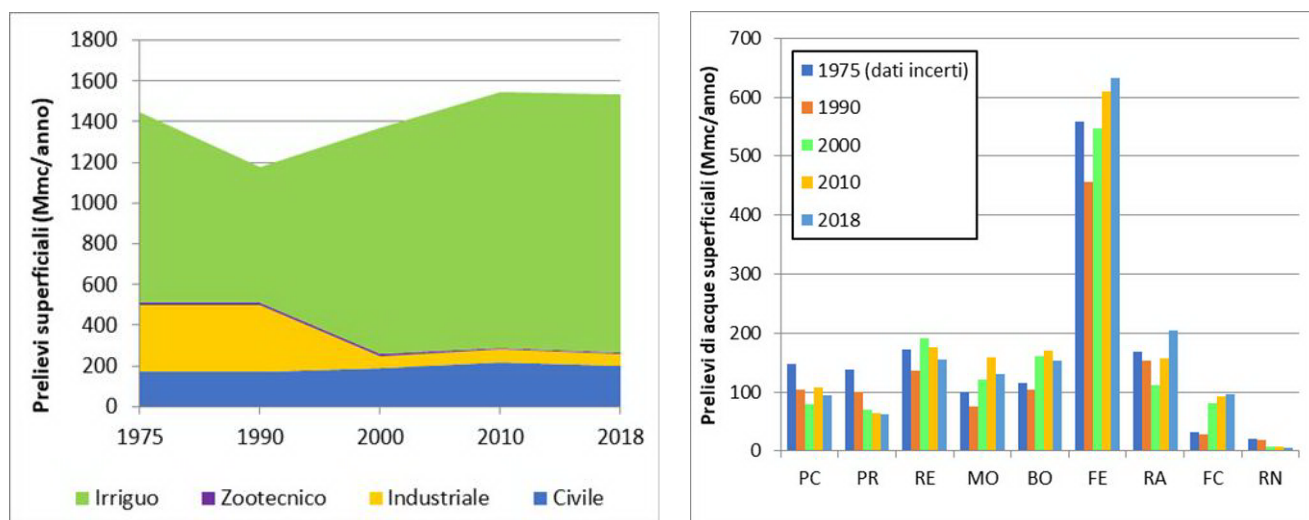


Figura 64 - Evoluzione dei prelievi regionali e provinciali di acque superficiali negli ultimi 40 anni (i dati del Piano Acque riferiti al 1975 sono da ritenersi fortemente problematici)

Relativamente agli emungimenti da *acque sotterranee*, si è evidenziata fino al 2010 una fase di apprezzabile riduzione nel tempo dei valori regionali complessivi, riferibile principalmente agli areali bolognesi e romagnoli. La diminuzione degli emungimenti idropotabili era connessa essenzialmente alle importanti infrastrutturazioni realizzate per l'approvvigionamento con acque superficiali, e per il settore industriale ad un progressivo declino delle attività produttive maggiormente idroesigenti non agroalimentari; per il settore irriguo si valutava invece un leggero incremento, la cui entità era verosimilmente minore di quella evidenziabile dal grafico, in relazione a possibili sottostime 1975 e 1990.

Dal 2010 al 2018 si possono osservare una sostanziale stabilità per civile e zootecnico, un ulteriore decremento per l'impiego industriale, un leggero incremento per il settore irriguo. (Fig. 65)

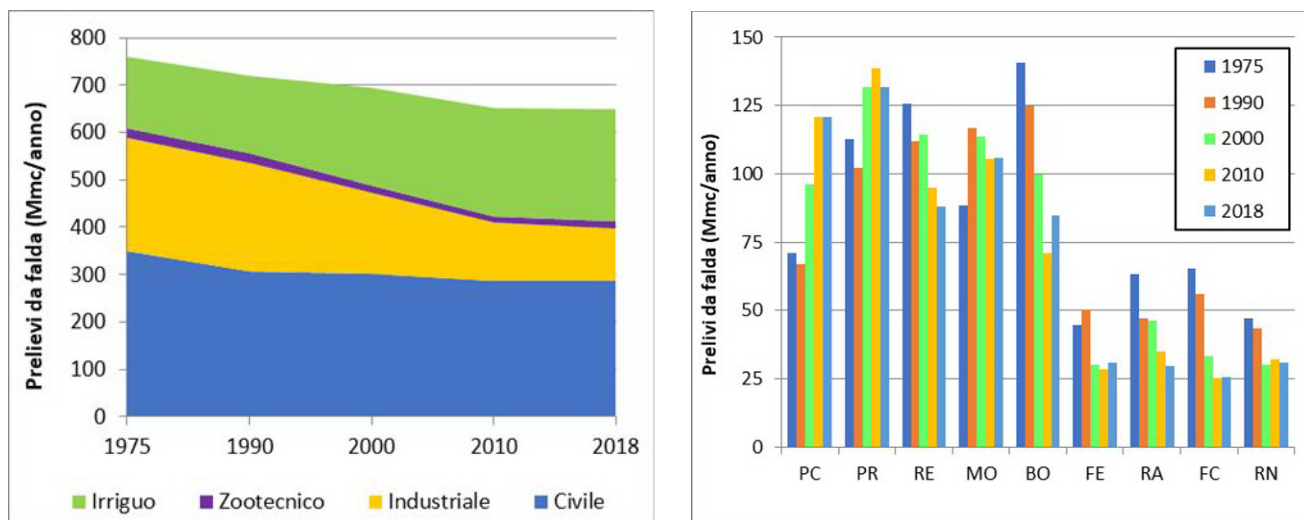


Figura 65 - Evoluzione degli emungimenti regionali di acque sotterranee negli ultimi 40 anni (per omogeneità con i precedenti dati, i prelievi 2018 da sorgenti e da pozzi di subalveo montano-collinari sono stati attribuiti alle acque superficiali)

Nel 2018 circa i 2/3 dei prelievi regionali di acque sotterranee riguardano gli acquiferi di conoide (liberi, confinati superiori e inferiori); mentre il freatico di pianura (i primi 10-15 m) è solo marginalmente sfruttato e quasi esclusivamente per l'irrigazione. Quasi la metà dei prelievi sono legati al settore acquedottistico, poco più di 1/3 sono quelli stimati per l'agricoltura e la zootecnia, mentre l'industria appare pesare per il 16% circa. (Tab. 28)

Tabella 28 - Prelievi sotterranei (comprese le sorgenti e i pozzi di subalveo) connessi ai diversi usi per tipo di acquifero (2018)

| Tipologia di acquifero | Numero di corpi Idrici | Superficie (km ²) | Agricolo (irr + zoo) | Industriale | Acquedottistico | Piscicoltura | Total e |
|--|------------------------|-------------------------------|----------------------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| Corpi idrici montani e Depositi delle vallate appenniniche | 58 | 5981 | 13.8 | 11.4 | 32.6 | 0.2 | 57.9 |
| Conoidi montane e spiagge appenniniche (sabbie gialle) | 2 | 598 | 11.9 | 5.2 | 1.4 | 0.0 | 18.5 |
| Acquifero freatico di pianura | 2 | 9573 | 20.4 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 24.3 |
| Totale Conoidi Alluvionali Appenniniche | 68 | 4872 | 125.6 | 49.5 | 252.0 | 0.1 | 427.2 |
| Totale Pianure Alluvionali | 5 | 14867 | 82.1 | 39.6 | 33.8 | 0.8 | 156.3 |
| Totale | 135 | - | 253.7 | 109.7 | 319.8 | 1.1 | 685.8 |

Nelle 4 province romagnole gli emungimenti da falda risultano molto più contenuti rispetto alle province emiliane, a fronte dei cospicui approvvigionamenti da acque superficiali che sono distribuite sul territorio grazie alle infrastrutture sovraprovinciali esistenti, connesse all'irrigazione (CER da Po), alla acquedottistica (Romagna Acque da Ridracoli), all'industria (Canaletta ANIC da Reno-Lamone/CER e acquedotto industriale dai bacini di Bubano con presa da Santerno/CER).

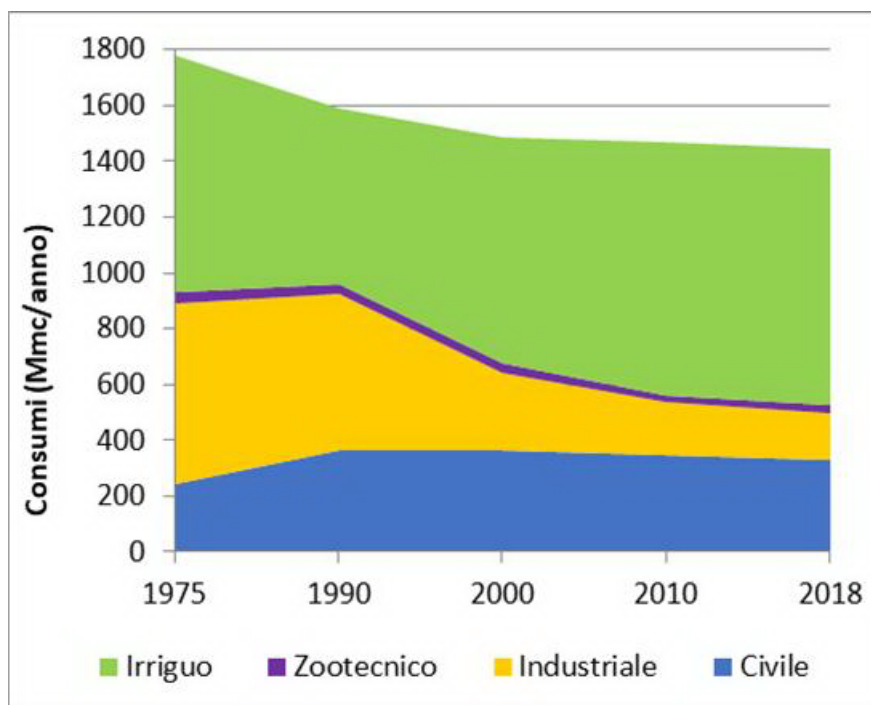
Il totale dei prelievi nel 2018, per i differenti usi, considera la somma dei quantitativi prelevati dalle acque superficiali e sotterranee è indicato nella tabella seguente (Tab. 29).

Tabella 29 - Prelievi totali (superficiali e sotterranei) connessi ai diversi usi – aggregazione provinciale (2018)

| Provincia | Volumi di prelievo in Mmc/anno | | | | | | Incidenza |
|---------------|--------------------------------|--------------|-----------------|-------------|--------------|---------------|-----------|
| | Irriguo | Industriale | Acquedottistico | Zootecnica | Piscicoltura | TOTAL E | |
| Piacenza | 170.1 | 9.5 | 32.2 | 2.5 | 0.0 | 214.3 | 9.5% |
| Parma | 100.5 | 28.2 | 63.2 | 3.8 | 19.3 | 215.0 | 9.5% |
| Reggio-Emilia | 176.1 | 16.2 | 49.8 | 4.7 | 1.2 | 248.0 | 11.0% |
| Modena | 131.4 | 19.2 | 73.7 | 3.8 | 3.7 | 231.7 | 10.3% |
| Bologna | 38.6 | 25.5 | 102.4 | 0.8 | 3.4 | 170.8 | 7.6% |
| Ferrara | 829.0 | 27.8 | 71.1 | 0.9 | 32.7 | 961.6 | 42.6% |
| Ravenna | 39.2 | 32.8 | 8.9 | 1.0 | 9.1 | 91.0 | 4.0% |
| Forlì-Cesena | 13.1 | 8.8 | 64.7 | 1.7 | 0.8 | 89.0 | 3.9% |
| Rimini | 6.5 | 3.4 | 25.9 | 0.2 | 0.0 | 36.0 | 1.6% |
| Totale | 1504.5 | 171.4 | 491.9 | 19.3 | 70.3 | 2257.4 | 100% |
| Incidenza | 67% | 8% | 22% | 0.9% | 3.1% | 100% | |

Riguardo *i consumi complessivi* si ritiene verosimile che nel corso dell'ultimo quarantennio si sia manifestata una progressiva, modesta, riduzione nel tempo fino al 2000 e successivamente, una sostanziale stabilità: la forte riduzione dei fabbisogni industriali è stata superiore all'incremento dei consumi civili (che sono comunque in riduzione nell'ultimo ventennio) e di quelli irrigui (al riguardo è possibile che i dati 1975 e, soprattutto, 1990, siano sottostimati). (Fig. 66)

Figura 66 - Evoluzione dei consumi regionali e provinciali alle utenze negli ultimi 40 anni



5.6 SINTESI INDICATORI

Nella tabella seguente (Tab. 30) si riportano gli indicatori descrittivi e un'indicazione sintetica della condizione attuale per la componente "Qualità ed utilizzo delle risorse idriche", espressa tramite la valutazione qualitativa indicata attraverso il colore dell'ultima colonna. Per ciascun indicatore è fornita la fonte utilizzata.

Tabella 30 - Sintesi Indicatori per la componente "Qualità ed utilizzo delle risorse idriche"

| | | | | | |
|--------|---|--|--|--------------------------------|--|
| People | Goal 6: Acqua pulita e servizi igienico-sanitari - Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie | Utilizzo delle risorse idriche: Qualità ambientale delle risorse idriche | Percentuale di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica sul totale dei corpi idrici delle | ISTAT | |
| | | | Stato ecologico dei corsi d'acqua | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato chimico dei corsi d'acqua | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato ecologico invasi | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato chimico invasi | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato chimico delle acque sotterranee | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato quantitativo delle acque | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato ecologico delle acque di | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato chimico delle acque di transizione | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato ecologico delle acque marino | ARPAE E.R. - | |
| | | | Stato chimico delle acque marino | ARPAE E.R. - | |
| | | | Bilancio Idro-Climatico (BIC) | ossevatorio | |
| | | | Portata fiumi | ARPAE E.R. | |
| People | | Utilizzo delle risorse idriche: Fabbisogno e consumo idrico | Acqua erogata pro capite (Istat, 2015, | ISTAT | |
| | | | Perdite totali rete acquedotto | RER | |
| | | | Copertura del sistema fognario-depurativo (Percentuali di AE serviti e depurati/ reti non | ARPAE E.R. - DIREZIONE TECNICA | |
| | | | Consistenza reti fognatura (lunghezza | RER | |

| LEGENDA CONDIZIONE ATTUALE | |
|----------------------------|--|
| | positiva |
| | neutra |
| | presenza di potenziali criticità (livello medio) |
| | presenza di potenziali criticità (livello alto) |

5.7 SINTESI SWOT "RISORSE IDRICHE"

Nella tabella seguente (Tab. 31) si riportano i fattori individuati per la componente “Qualità ed utilizzo delle risorse idriche”

Tabella 31 - Sintesi SWOT per la componente “Qualità ed utilizzo delle risorse idriche”

| PUNTI DI FORZA |
|---|
| <p>Elevata disponibilità idrica a valle della via Emilia grazie alle acque del Fiume Po e alle infrastrutture idriche presenti.</p> <p>Consumo pro capite per usi civili inferiore al consumo medio nazionale.</p> <p>Buona efficienza della rete acquedottistica anche grazie all’alto livello di investimenti effettuati nell’ambito del Servizio Idrico Integrato.</p> <p>Programmazione degli interventi per depuratori a servizio degli agglomerati < 2000 AE.</p> <p>Avvio programmazione degli interventi per gli scaricatori di piena ad alta priorità.</p> <p>Conformità degli agglomerati e del loro sistema fognario depurativo alla Direttiva EU 91/271/CEE.</p> <p>Attuale assenza di infrazioni europee per la Regione Emilia-Romagna per la qualità dei corpi idrici.</p> <p>Bilanci periodici dei prelievi e delle criticità delle fonti superficiali e sotterranee sulla base di stime e misurazioni dei reali volumi di prelievo e consumo dei diversi settori.</p> <p>Politiche attive per risparmio idrico in ambito civile e industriale (finanziamenti per progetti).</p> |
| PUNTI DI DEBOLEZZA |
| <p>Per le aree irrigue alimentate da aste appenniniche limitata disponibilità di risorse idriche, accentuata dai vincoli connessi al rispetto dei deflussi ecologici.</p> <p>Presenza di un elevato numero di derivazioni sulle aste appenniniche a regime torrentizio a servizio dei vari settori di utilizzo.</p> <p>Scarichi di reti bianche e scaricatori di piena delle reti miste con un numero limitato di vasche di prima pioggia attive.</p> <p>Limitata conoscenza della consistenza degli sversamenti degli scaricatori di piena durante gli eventi meteorici intensi che deve necessariamente essere studiata a scala locale.</p> <p>Efficienza dei depuratori a servizio degli agglomerati < 2000 AE.</p> <p>Incremento delle superfici impermeabilizzate.</p> <p>Rilevante alterazione antropica del reticolo idrografico con canalizzazione e riduzione delle superfici dell’alveo e delle fasce fluviali con conseguente alterazione dei deflussi idraulici oltreché degli habitat acquatici e della qualità ecologica.</p> <p>Estrema complessità dei fenomeni e processi biologici e difficoltà di monitoraggio.</p> <p>Limitata attuazione delle azioni previste dalla pianificazione di sviluppo rurale con particolare riferimento alla estensivizzazione agricola e alla conversione a colture non irrigue.</p> <p>Agricoltura intensiva su tutta la pianura che complessivamente induce rilevanti apporti di nutrienti, soprattutto sul reticolo artificiale.</p> |

RISCHI

Deficit idrico e difficoltà di mantenimento del deflusso ecologico (DMV).

Abbassamento dei livelli di falda nei tratti pedecollinari e di pianura.

Riduzione della portate estive per effetto dei cambiamenti climatici e conseguente peggioramento della qualità ambientale.

Per i torrenti con limitato bacino montano (e quindi assenza di portate estive) impatto rilevante degli scarichi.

Eutrofizzazione indotta e fertilizzanti.

Contaminazione da fitofarmaci e da inquinanti emergenti.

Impatto sulla biodiversità.

Per le acque di transizione: forte subsidenza di origine antropica, che determina, principalmente, la perdita di porzioni di territorio; regressione costiera generata da fenomeni erosivi; scarsa manutenzione idraulica, con conseguenti problemi di ridotta circolazione delle acque; progressivo aumento dell'ingressione salina in falda e nella rete idrica superficiale.

OPPORTUNITÀ

Potenziamento delle azioni per creazione di fasce di mobilità fluviale ed inversione dei processi di canalizzazione e di irrigidimento degli alvei.

Maggiore attenzione alle sostanze pericolose impiegate nei processi produttivi con scarichi insistenti in fognatura/corpi idrici superficiali con obiettivo di riduzione o eliminazione per quanto riguarda l'immissione di sostanze prioritarie.

Riconversione di aree agricole ad aree di interesse naturalistico.

Azioni per attenuare il carico di inquinanti e favorire la laminazione delle onde di piena (vasche di laminazione e prima pioggia).

Avvio di accordi di programma per un maggiore e controllato riutilizzo di acque reflue per uso irriguo e/o ambientale.

Potenziamento rete ecologica a supporto delle fasce tampone per ridurre l'impatto di nutrienti e fitofarmaci.

Rigenerazione e riqualificazione urbana e nuovi insediamenti che prevedano alte percentuali di suolo permeabile (De-sealing, combinazione di tecniche SuDS-NBS - Sustainable Drainage Systems- Nature based solutions per dispersione acque meteoriche non inquinate).

6. RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

La provincia di Ravenna, nel 2017 ha prodotto 293.758 tonnellate di rifiuti urbani (il 10,01% del dato regionale), con una produzione pro capite di 749 kg/ab. Se si considerano anche le presenze turistiche, la produzione pro capite scende a 715 kg/ab, valore sempre superiore alla media regionale 633 kg/ab.

Nel 2017 la raccolta differenziata sale dello 0,4% rispetto all'anno precedente, con una produzione di 160.859 tonnellate di rifiuti urbani pari al 54,8%, un valore al di sotto di quello regionale che è pari al 64,3%.

Le strutture che si occupano della gestione dei rifiuti urbani indifferenziati sono: impianti di trattamento meccanico e/o biologico, impianti di trasferimento, inceneritori e discariche per rifiuti non pericolosi.

Esclusi i rifiuti da costruzione e demolizione, nell'anno 2016 in Provincia di Ravenna sono state prodotte 1.336.088 tonnellate di rifiuti speciali (di cui 1.188.166 non pericolosi e 147.022 pericolosi). Con questi dati, le province di Ravenna Modena e Bologna, sono tra le prime per la produzione di rifiuti speciali.

A fine 2017, la provincia di Ravenna contava 166 impianti e più precisamente: 7 di compostaggio, 1 discarica attiva, 8 discariche inattive, 2 fanghi per agricoltura, 2 inceneritori, 77 impianti per recupero di materia, 14 per recupero di energia, 35 di stoccaggio, 1 per trattamento meccanico biologico e infine 19 per trattamento chimico/fisico/biologico.

Per migliorare la gestione dei rifiuti, L'Assemblea legislativa della Regione Emilia – Romagna, con deliberazione n.67 del 03.05.2016, ha approvato il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) che valuta la necessità di creare nuovi sistemi di raccolta, chiudere degli impianti esistenti, potenziare infrastrutture per gli impianti esistenti in conformità del principio di autosufficienza e prossimità.

L'attuazione di tale piano ha comportato nel 2019 la cessazione dei conferimenti dei rifiuti urbani indifferenziati al termovalorizzatore del comparto polifunzionale SS Romea km 2.6 a Ravenna e l'individuazione delle zone idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento dei rifiuti. Quest'ultimo punto si è realizzato dopo l'approvazione della "Variante specifica al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) in attuazione al Piano Regionale dei Rifiuti (P.R.G.R.)".

La variante ha mostrato una diminuzione delle aree definite "non idonee" e le stesse sono state classificate ad "ammissibilità condizionata" e pertanto soggette alle verifiche riportate in normativa.

Invece, le aree definite "idonee" senza condizioni (23 kmq) sono limitate alle zone produttive o impiantistiche che secondo l'articolo 14 della relazione del PRGR, non sono interessate da vincoli escludenti e/o condizionati.

Flusso rifiuti C&D delle cave

I rifiuti prodotti dalle operazioni di costruzione e demolizione (C&D) posso essere una fonte alternativa all'estrazione di inerti da cava.

Nella provincia di Ravenna, i frantoi che producono e gestiscono questi materiali sono "solo" 7 a servizio "diretto" di un sito estrattivo: La Bosca, Cava Adriatica, Cava Morina, Fornace di Cotignola, Cava Pietralunga, Cava Crocetta, Cava Manzona.

Considerando che la potenzialità massima di questi impianti a pieno regime in un anno è pari a 459.000 t/a e che i quantitativi di C&D effettivamente recuperati nel 2018 in tutta la Provincia di Ravenna siano 458.126 t/a, è evidente che la capacità di azione dei frantoi è ben utilizzata.

L'attività più impattante durante il processo di recupero dei rifiuti è la frantumazione, operazione che produce polveri ed emissioni sonore.

6.1 PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO

Il compito di stabilire obiettivi e indirizzi di tutela e valorizzazione del paesaggio spetta al PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale, altresì “ piano urbanistico-territoriale avente specifica considerazione dei valori paesaggistici, storico-testimoniali, culturali, naturali, morfologici ed estetici”) secondo quanto stabilito dal D.lgs 42/2004 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

I contenuti del PTPR vengono modellati al contesto locale per fungere da quadro di riferimento normativo in materia di paesaggio per la pianificazione comunale.

L'attuale piano paesistico è adeguato ai contenuti del Codice. La LR 24/2017, che prevede una revisione di tutti gli strumenti territoriali, sottolinea l'importanza delle politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio.

Non a caso, nella legge urbanistica, il paesaggio è considerato come il componente essenziale del contesto di vita della popolazione regionale, poiché espressione dell'identità culturale e dei valori storico-testimoniali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

Nel quadro conoscitivo del PTCP sono state definite 15 Unità di Paesaggio che tengono conto delle peculiarità paesaggistiche, naturalistiche, storico-testimoniali del territorio provinciale. Questo tipo di classificazione, anche se oggi è in disuso, resta la più valida nei contenuti dell'analisi perché pone l'accento sugli elementi caratterizzanti del paesaggio locale e dell'identità dei luoghi.

Ovviamente, si mantiene la consapevolezza di una revisione delle aree con caratteristiche omogenee come previsto da un recente studio della Regione Emilia Romagna in cui la visione per unità di paesaggio è superata a fronte di una visione per ambiti basata sulla componenti fisiche, sociali, economiche ed evolutive in corso nel territorio.

I risultati di questa analisi sono riportati nell'allegato del PTCP e nelle schede di sintesi del quadro conoscitivo diagnostico del PTAV di Ravenna.

6.2 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Al termine del 2019 la popolazione nella provincia di Ravenna ammonta a 389.980 persone di cui 189.582 maschi e 200.388 femmine ed un calo dello -0,29% (ovvero -1.144 persone) rispetto all'anno precedente.

A livello di dettaglio comunale si segnala un incremento nella popolazione del comune di Faenza (+109) e di Solarolo (+23 persone). Restano stabili i residenti dei comuni di Castel Bolognese (+ 1 persona), Cervia (+11), Conselice (+3), Russi (+1), Sant'Agata sul Santerno (+ 3), mentre per gli altri vi è un decremento.

Dal raffronto con i dati nazionali emerge che l'indice di invecchiamento della popolazione provinciale è superiore a quello nazionale.

Strutturando la popolazione per classi di età e sesso si osserva una progressiva riduzione delle nascite a fronte di un aumento di popolazione di età compresa tra 49 e 59 anni. Invece, le ultime classi di età mostrano uno squilibrio a favore delle donne in quanto hanno un'aspettativa di vita più lunga rispetto al genere maschile.

Dal valore dell'indice di vecchiaia (inteso come il rapporto tra le persone con età da 65 anni ed oltre e la popolazione tra 0 e 14 anni) pari a 204,7%, si ottiene che la popolazione residente si compone di due persone anziane ogni giovane.

L'età media della popolazione è di 47,4 anni, per quella straniera è 35,3 mentre per quella italiana è 49,1. I cittadini stranieri rappresentano il 12,22 % della popolazione totale, nel dettaglio sono 47,662 persone di cui 22.860 maschi e 24.802 femmine. Le principali nazionalità sono: quella rumena (12.453 persone pari al 26,12%), albanese (7.946) e marocchina (4.913).

Rispetto al 2018, le nascite scendono del 5,77% che al termine del 2019 sono pari a 2.516 (di cui 1.320 maschi e 1.196 femmine). Aumenta il divario con i decessi che si attestano a 4.897, infatti ogni 100 decessi si registrano 51 nascite.

Il saldo migratorio con l'estero nel 2019 risulta ancora positivo per 1.056 unità come anche il saldo migratorio interno (+1.185).

6.3 MOBILITÀ

Servizi di trasporto pubblico

Il sistema di trasporto pubblico regionale e locale si basa sulla rete dei servizi su ferro e sulla rete dei servizi svolti su gomma.

La rete su gomma si compone di:

- a) servizi urbani (caratterizzati da elevata frequenza, fermate ravvicinate sviluppate su un continuo abitativo);
- b) servizi di bacino o interbacino (con bassa frequenza, fermate non ravvicinate distribuite su uno o più bacini di traffico).

Le linee urbane sono attive nei Comuni di: Ravenna (15 linee), Faenza (7 linee), Riolo Terme (2 linee), Lugo (1 linea).

Le linee del trasporto pubblico locale (TPL) su gomma urbani si sviluppano all'interno dei comuni in modo da collegare i quartieri e i poli di interesse (centro urbano, stazione ferroviaria, ospedale, scuole). Nel periodo estivo, il Comune di Ravenna aggiunge navette per rafforzare i collegamenti tra i parcheggi scambiatori e il lungomare di Marina di Ravenna e Punta Marina.

Nel servizio urbano ravennate, oltre il 95% delle corse viene svolta con autobus alimentati a metano.

Sono di competenza della Provincia le 37 linee di servizi TPL su gomma di bacino o interbacino che collegano i comuni con:

- gli itinerari che scendono dalle vallate su Faenza e su Riolo Terme (valle del Marzeno, valle del Lamone, valle del Senio),
- le principali strade di collegamento fra i Comuni della zona della Bassa Romagna e la città di Lugo,
- le direttrici di adduzione a Ravenna e di collegamento tra Ravenna-Cervia, Ravenna-Cesena e Ravenna-Forlì. Questi ultimi due collegamenti sopperiscono all'assenza di un collegamento ferroviario tra i capoluoghi di provincia.

Durante il periodo invernale-scolastico vengono implementate le corse di collegamento con le scuole secondarie di II grado, che si concentrano in corrispondenza di Faenza-Riolo Terme, Lugo, Ravenna-Cervia e verso le scuole del territorio cesenate.

Anche il servizio di traghetto attivo tra Porto Corsini e Marina di Ravenna, collegante le due sponde del Canale Candiano rientra nell'ambito del TPL del Comune di Ravenna.

Trasporto marittimo

Il Porto di Ravenna è di 2° categoria, classe 1°, secondo la L.84/1994, sede di Autorità Portuale, ed è inserito nella lista dei 14 Core Port della Rete TEN-T (poli strategici per il livello comunitario).

Il Porto di Ravenna, che si estende per una lunghezza di 14 km, fino all'interno della città, si è trasformato da porto industriale a porto commerciale, particolarmente sviluppato nella cantieristica e nell'approvvigionamento energetico. Il suo commercio si focalizza sul trasporto di rinfuse solide (materie prime per l'industria della ceramica, dei cereali, dei fertilizzanti e degli sfarinati) e merci varie (prodotti metallurgici, in particolare coils e per il legname).

Il porto di Ravenna ha collegamenti di linea e tramp con tutto il mondo e rappresenta uno snodo per i servizi RO-RO di cabotaggio nazionale nella direttrice con la Sicilia: il Terminal Traghetto

del Porto di Ravenna occupa un'area di 125.000 mq posta in largo Trattaroli e dispone di due ormeggi per navi traghetto con un fondale di 11,5 metri.

L'Amministrazione provinciale di Ravenna, con la Delibera di Giunta n. 20 del 3/2/2010, ha approvato il nuovo Piano Regolatore del Porto (P.R.P.) finalizzato a:

- predisporre uno scalo competitivo sul traffico di container;
- aumentare le dimensioni delle navi, sia per le porta-container sia per le navi che trasportano le rinfuse e le merci specializzate;
- sviluppare il traffico delle navi da crociera, con incrementi dimensionali non trascurabili.

I principali interventi previsti dal nuovo P.R.P. sono:

- la modifica delle opere esterne di difesa;
- l'approfondimento dei fondali e l'adeguamento delle banchine ai nuovi fondali;
- aggiungere un'area per il terminal specializzato nel traffico di contenitori (penisola Trattaroli).

In coerenza con le opere previste nel PRP, l'Autorità di Sistema Portuale del Mare Adriatico centro-settentrionale ha portato avanti un progetto specifico denominato "Hub Portuale di Ravenna - Approfondimento canali Candiano e Baiona, adeguamento banchine operative esistenti, nuovo terminal in Penisola Trattaroli e riutilizzo del materiale estratto", suddiviso in 2 fasi articolate in 4 stralci singolarmente funzionali.

Per quanto riguarda la rete infrastrutturale terrestre connessa al Porto di Ravenna essa si compone di un sistema stradale rappresentato da:

- SS16 tratto tangenziale di Ravenna;
- SS3 BIS per i traffici con Ravenna-Cesena-Orte-Roma E45 e accesso autostradale A14 casello Cesena Nord, la SS67 (via Ravegnana) di raccordo alla tangenziale di Forlì e alla A14 casello Forlì;
- SP 253 San Vitale;
- A14Bis per i traffici tra Ravenna-Bologna-Milano-Brennero-Firenze-Livorno-La Spezia Genova;
- SS309 Romea per i traffici in direzione Ravenna-Venezia-Tarvisio-Trieste;
- Il collegamento con Roma e il Sud è assicurato, oltre che dalla A14, dalla E45.

Infrastrutture Ferroviarie

Il Porto di Ravenna è connesso alla rete ferroviaria sia attraverso la linea per Castel Bolognese-Bologna, sia tramite le linee per Rimini e Ferrara, che, oltre a collegarsi alla rete nazionale RFI, si innestano sulla rete regionale a Ferrara.

6.4 RUMORE

Il rumore ambientale è associato a numerose attività umane, ma sono le infrastrutture dei trasporti (traffico stradale, ferroviario e aereo) a costituire la principale fonte di esposizione per la popolazione, in particolare in ambito urbano dove vive circa il 75% della popolazione europea.

Secondo l'Organizzazione mondiale della sanità il rumore è la seconda causa ambientale di problemi di salute, dopo l'impatto della qualità dell'aria. Uno studio commissionato dalla Commissione europea circa le implicazioni per la salute del rumore stradale, ferroviario e aeronautico nell'Unione europea ha rilevato che l'esposizione al rumore in Europa contribuisce a:

- circa 910 mila ulteriori casi prevalenti di ipertensione,
- 43 mila ricoveri ospedalieri all'anno,
- almeno 10 mila decessi prematuri all'anno relativi alla cardiopatia coronarica e all'ictus.

Le linee guida sul rumore ambientale pubblicate nel 2018 dall'OMS forniscono numerose indicazioni sulla protezione della salute umana dall'esposizione dannosa al rumore ambientale; tra l'altro stabiliscono raccomandazioni sull'esposizione al rumore del traffico stradale, ferroviario ed aereo:

- per l'esposizione al rumore stradale l'OMS raccomanda di ridurre i livelli di rumore al di sotto dei 53 decibel (dB, Lden, livello diurno/serale/notturno) e per l'esposizione al rumore notturno al di sotto di 45 (dB, Lnight, livello notturno);
- per l'esposizione al rumore ferroviario le soglie sono 54 (dB, Lden) e per il rumore notturno 44 (dB, Lnight);
- per l'esposizione media al rumore aeroportuale viene raccomandato di ridurre i livelli sonori sotto i 45 (dB, Lden) e sotto i 40 notturni (dB, Lnight).

Nel corso degli ultimi anni sono stati condotti diversi studi sugli effetti sanitari del rumore ambientale. Dai risultati ottenuti emerge una evidenza scientifica di correlazione tra esposizione al rumore ed effetti quali "annoyance" (ovvero disturbo, insoddisfazione, irritazione), disturbi del sonno e risvegli, deficit di apprendimento, ma anche ipertensione e disturbi cardiovascolari. Alcune pubblicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e del Centro comune di ricerca della Commissione europea indicano che il rumore dovuto al traffico è responsabile annualmente della perdita di oltre un milione di anni di "vita sana" negli Stati membri dell'Unione europea e in altri Paesi dell'Europa occidentale.

Per ciò che concerne, in particolare, il rumore da traffico e l'annoyance, è da rilevare che a parità di livelli sonori il rumore derivante dal traffico aereo è mediamente più disturbante del rumore dovuto al traffico stradale, a sua volta più disturbante del rumore da traffico ferroviario; pertanto, nella definizione di soglie ed obiettivi si dovrebbe operare una distinzione fra le diverse sorgenti in relazione al loro diverso impatto sulla popolazione.

In Emilia-Romagna le sorgenti di rumore da trasporti sono molte. Il territorio regionale è attraversato da una rete composta da oltre 600 km di autostrade, oltre 900 km di strade statali, più di 9000 km di strade provinciali, circa 1500 km di ferrovie, oltre 260 stazioni/fermate, 4 aeroporti principali più altri aeroporti minori, il porto di Ravenna, prevalentemente commerciale, con 25 terminal privati e 16 km di banchine operative, 5 porti regionali, 4 porti comunali, vari approdi turistici marittimi ed approdi della navigazione interna. Il rumore è particolarmente critico nelle aree urbane, dove si registrano frequenti segnalazioni di disturbo da parte della popolazione che considera il rumore come una delle cause più importanti del peggioramento della qualità della vita.

In adempimento agli obblighi fissati dalla normativa i gestori di molte delle principali infrastrutture che interessano il territorio regionale (Autostrade per l'Italia, Autostrada del Brennero A22 SpA, SATAP SpA, Autocamionale della Cisa SpA, Autostrade Centropadane SpA, RFI) hanno presentato propri piani di abbattimento e contenimento del rumore, in termini sia di barriere acustiche, sia di asfalti fonoassorbenti, sia di interventi diretti sui ricettori, che possono peraltro contribuire ai piani di risanamento acustico dei Comuni interessati.

Il D.Lgs n. 194/05 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale" introduce l'obbligo per i comuni di elaborare la Mappa acustica strategica degli agglomerati urbani con più di 100.000 abitanti e di predisporre il relativo Piano d'azione. La Mappa acustica ha lo scopo di rappresentare la distribuzione dei livelli di rumore Lden e Lnight sul territorio per effetto di tutte le sorgenti sonore in esso presenti (strade, ferrovie, aeroporti, industrie, ecc.). La Mappa si distingue dunque dalla Classificazione acustica del territorio comunale, rispondente alla legge quadro 447/95, che rappresenta invece i valori limite di rumorosità da rispettarsi nel territorio comunale. Il Piano d'azione individua gli interventi e le azioni necessari per evitare e/o ridurre il rumore ambientale.

La progressiva attuazione della normativa europea in ambito regionale, attraverso la predisposizione delle mappe acustiche strategiche per gli agglomerati e delle mappature

acustiche per le principali infrastrutture di trasporto (strade su cui transitano più di 3.000.000 di veicoli all'anno, assi ferroviari su cui transitano più di 30.000 treni ogni anno e aeroporti con più di 50.000 movimenti all'anno, intesi come operazioni di decollo o di atterraggio), nonché dei relativi piani d'azione, ha reso via via disponibili un numero sempre maggiore di dati e informazioni sull'esposizione della popolazione al rumore e sulle strategie e gli interventi di amministrazioni, enti e soggetti gestori per la riduzione dell'inquinamento acustico.

Arpae tramite la sua struttura organizzativa svolge attività di prevenzione, vigilanza e controllo anche in questo settore, supportando la Regione e le Amministrazioni locali.

Tale attività si esplica sia in fase autorizzativa per il rilascio di pareri tecnici sulle valutazioni previsionali di impatto acustico, che in fase di monitoraggio ambientale e di gestione delle anomalie rilevate.

Dai dati disponibili circa l'esposizione della popolazione al rumore e da quelli derivanti dall'attività di vigilanza-controllo delle sorgenti di inquinamento acustico, emerge uno stato di criticità diffuso negli agglomerati urbani, in cui risiede oltre un terzo della popolazione regionale, in cui parte dei cittadini è esposta a elevati livelli sonori per lo più determinati dal traffico stradale ed aeroportuale. Per il rumore stradale è soprattutto necessario intervenire sulle opere di mitigazione (barriere antirumore ed asfalto fonoassorbente) garantendo la loro efficacia mitigativa. Nello specifico, il rumore ferroviario in Emilia-Romagna determina un minore impatto rispetto agli altri sistemi viari; per le ferrovie comunque permangono margini di miglioramento, sia per la riduzione delle "emissioni alla sorgente" (intervenedo soprattutto sul materiale rotabile del trasporto merci), sia posizionando ulteriori barriere antirumore.

Si rileva, tuttavia, che l'onere di classificazione e zonizzazione acustica in base alle destinazioni d'uso, in capo ai Comuni ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995, non è stato ancora ottemperato: su scala regionale il 28% dei Comuni non vi ha ancora provveduto (Figura 67, Figura 68).

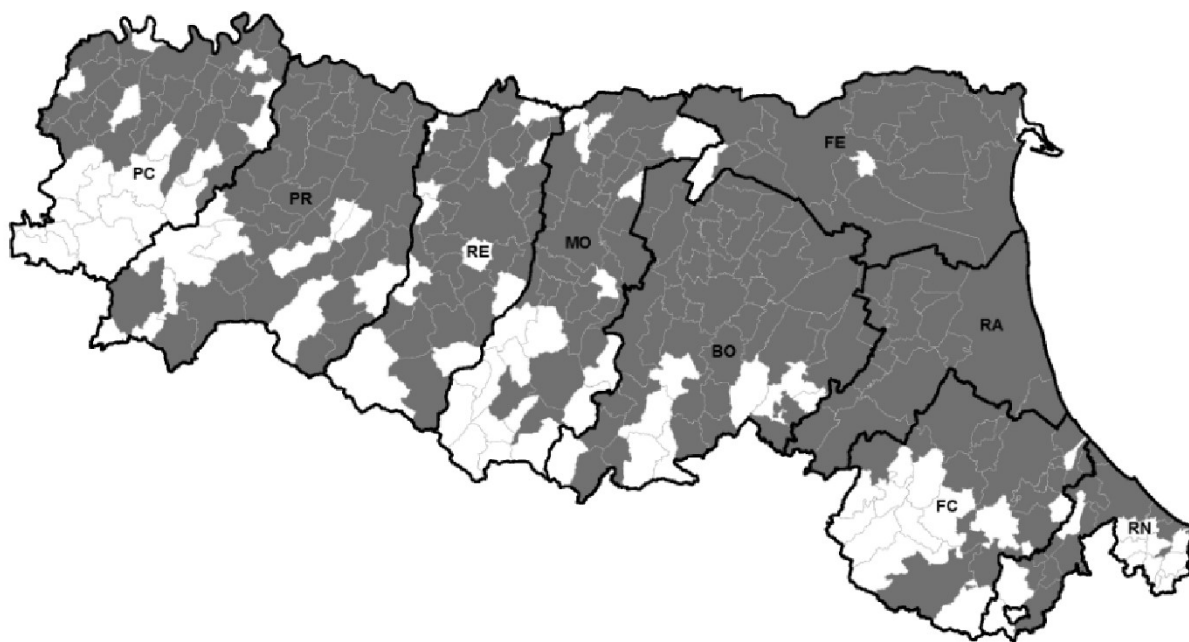


Figura 67 - Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica approvati nel 2017

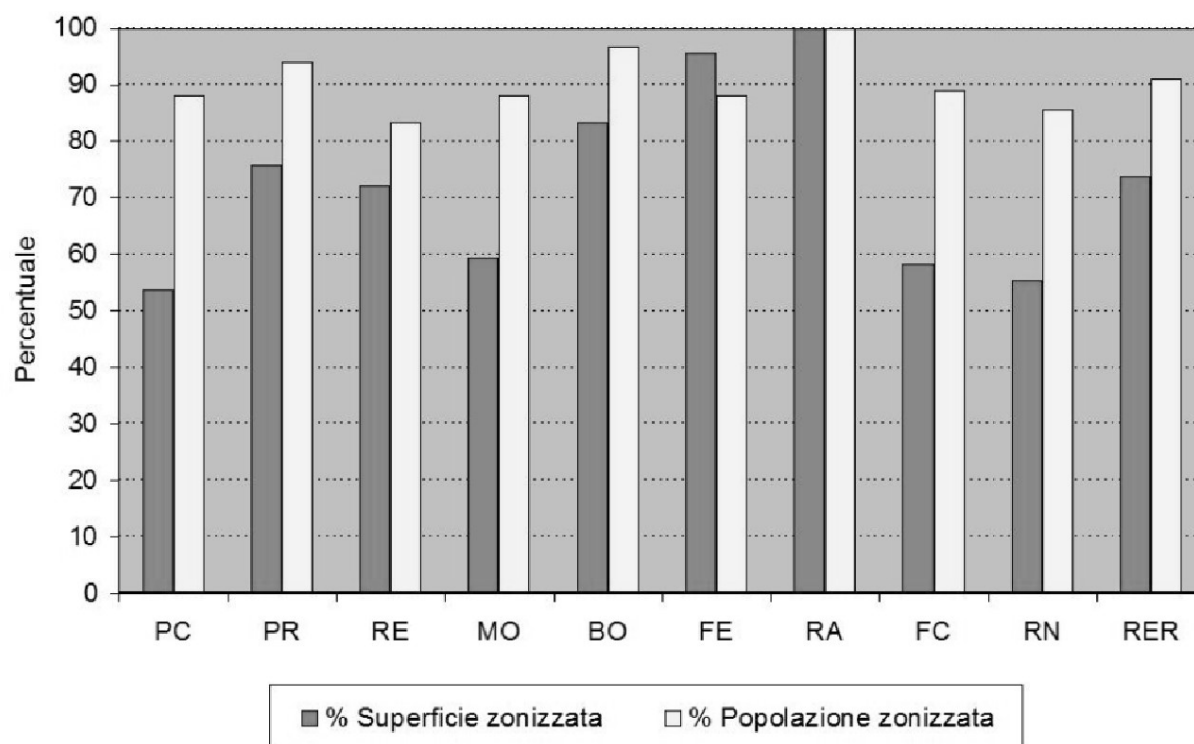


Figura 68 - Stato di attuazione dei Piani di classificazione acustica nelle province dell'Emilia-Romagna (2017)



PROVINCIA
DI RAVENNA



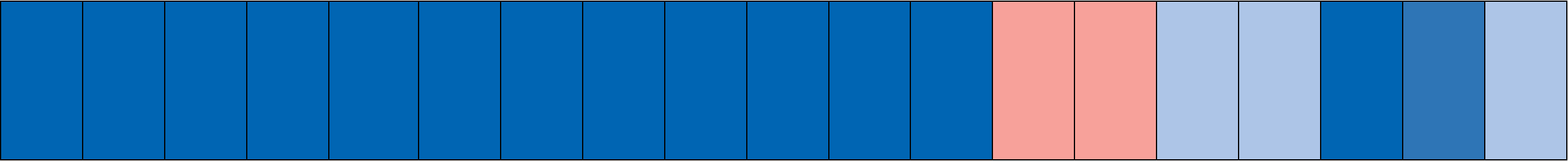
Allegato 2

Coerenza esterna ambientale

Bologna, Dicembre 2021

| | PATTO PER IL LAVORO E IL CLIMA | Agenda ONU 2030 | Piano Energetico Regionale (PER)/Quadro per le politiche dell’energia ed il clima per il 2030 | Piano d’azione della UE: “Verso l’inquinamento zero per l’aria, l’acqua e il suolo” COM (2021)/Green Deal | PAI -Piano Assetto Idrogeologico -ADBPO Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli | PGRA -PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI -ADBPO | PTA -PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE Piano di Gestione Acque (PdG 2021) | PTR -Piano Territoriale Regionale | PTPR Piano Territoriale Paesistico Regionale | PTCP della Provincia di Ravenna | PRM – Programma regionale per la montagna | PAIR 2020 PIANO QUALITA’ DELL’ARIA 2021 | Piani territoriali dei parchi Parco Regionale della Vena del Gesso (2005) Parco del Delta del Po (1988) | Misure di gestione della rete natura 2000 | Piano Regionale Integrato dei Trasporti (PRIT) | PTAV | Strategia regionale per la mitigazione e l'adattamento della Regione Emilia-Romagna; Strategia regionale integrata per la difesa e l’adattamento della costa ai cambiamenti climatici | Piano di Ripascimento della Costa – Progettone 4 | Piano Gestione rifiuti e siti contaminati (PRRB), in fase di adozione PPGR Piano provinciale di gestione dei rifiuti |
|---|--------------------------------|-----------------|---|---|--|---|--|-----------------------------------|--|---------------------------------|---|---|---|---|--|------|--|--|---|
| Pianificare solo le disponibilità residue a fine 2020 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Miglioramento/ottimizzazione degli impianti di trasformazione a servizio delle cave | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tutela dei sistemi dunosi costieri: limitazione dell’asportazione di inerti e progressiva chiusura delle attività estrattive in queste zone | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestione delle attività estrattive secondo principi di riduzione degli impatti, contenimento e mitigazione degli impatti inevitabili | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Adozione di interventi
compensativi e valorizzazione del
territorio



LEGENDA

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| Elevata coerenza | <div></div> |
| Potenziale coerenza | <div></div> |
| Non si rilevano obiettivi incoerente | <div></div> |
| Incoerente | <div></div> |
| Potenziale incoerenza | <div></div> |