

Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

Mitigazione



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia



Comune di Ravenna



COMUNE DI RAVENNA

Michele de Pascale, Sindaco
Mara Roncuzzi, Responsabile Pianificazione strategica e progetti speciali
Gianandrea Baroncini, Assessore all’Ambiente



Comune di Ravenna

Referenti e responsabili di progetto

Stefano Ravaioli e Gianni Gregorio - Servizio Tutela Ambiente e Territorio
Sara Musetti e Luana Gasparini - Ufficio Educazione alla sostenibilità e Sistemi di Gestione Ambientale

Referente amministrativo

Catia Strada - Ufficio Educazione alla sostenibilità e Sistemi di Gestione Ambientale

Contenuti tecnico-scientifici

SEZIONE MITIGAZIONE

› **Punto 3 Srl** consulenza tecnica in materia di mitigazione, processi partecipativi e redazione del documento – Cesare Buffone, Michele Braglia e Gaia Lembo
› **Forum regionale permanente per i Cambiamenti Climatici** (Arpae, ARTE-ER, Osservatorio Clima e Osservatorio Energia dell’Emilia-Romagna, tecnici Regione Emilia-Romagna)

SEZIONE ADATTAMENTO

› **Vittoria Mencarini**, architetto e dottoranda UNIFE, supporto tecnico scientifico
› **CFR - Consorzio Futuro in Ricerca** contributo di ricerca - referente Matteo Balboni
› **Sealine - Centro di Ricerca dell’Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Architettura**
Responsabili della ricerca: Luca Emanuelli, Gianni Lobosco. Gruppo di lavoro: Vittoria Mencarini, Beatrice Magagnoli, Lorenzo Tinti

Collaborazione tecnica alla redazione del documento

L’elaborazione di questo documento deve molto al confronto con i referenti e i tecnici dell’Amministrazione Comunale e in particolare:
Servizio Tutela Ambiente e Territorio: Massimiliano Costa, Lamberto Corbara, Enrico Cavezzali, Enrica Burioli, Bruno Longanesi, Federica Pirazzini, Silvia Ulazzi, Michela Soldati
U. O. Geologico: Sergio Nannini
Area Pianificazione Territoriale: Federica Del Conte – Assessora all’Urbanistica, Valentino Natali, Valeria Galanti, Antonia Tassinari, Francesca Proni, Paolo Minguzzi, Raffaella Bendazzi.
Area Infrastrutture civili: Massimo Camprini, Anna Ferri, Luca Leonelli, Davide Cavallini, Michela Marchetti, Nicola Scanferla, Corrado Guerrini, Marco Silvestrini.
U.O. Provveditorato: Beatrice Mazzotti, Paola Zannoni, Tiziana Natali, Elena Pironi

Hanno inoltre collaborato i Referenti EMAS dei settori interessati dai contenuti del Piano.

Ringraziamenti

L’elaborazione di questo documento deve molto al dialogo con gli attori sociali del territorio e alla collaborazione con altri Enti, e in particolare a **Mario Molducci** e **Laura Prometti** del Consorzio di Bonifica della Romagna.

Hanno inoltre collaborato:

ACER, Aci, Arpae, Ausl Romagna, Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale, Azimut, Enea, Eni S.p.a. Upstream, Gruppo Hera - Struttura operativa di Ravenna, Qint’x, Rekeep, Romagna Acque, Saipem, Start Romagna, Tozzi Green, Uffici SACE Emilia-Romagna, GSE.

Il presente documento è stato realizzato anche grazie ai contributi dell’VIII accordo di collaborazione tra Eni e il Comune di Ravenna.

INDICE

Premessa	4
Parte I – I cambiamenti climatici nello scenario globale ed europeo	6
Il Patto dei Sindaci (Covenant of Mayors)	8
Informazioni di contesto sul Comune di Ravenna	10
Il percorso del Comune di Ravenna: dal PAES al PAESC	12
Il monitoraggio del Piano e la descrizione dei progressi	14
Il processo di coinvolgimento degli stakeholder	16
Parte II – L’Inventario Base Delle Emissioni (IBE)	18
Criteri e Metodologia di costruzione	19
L’inventario delle emissioni del Comune di Ravenna	22
Emissioni dirette dell’Ente	24
Emissioni indirette del territorio comunale	30
Parte III – Il Piano d’azione per L’energia Sostenibile e il Clima (PAESC) - Mitigazione	34
Strategia e visione del Comune fino al 2030	35
Azioni di mitigazione e misure al 2030	35
Quadro riepilogativo delle schede Azioni di Mitigazione	42
Dettaglio delle Schede Azioni di Mitigazione	45
Glossario	160
Bibliografia	164

In copertina: trame geomorfologiche del territorio ravennate

Il Comune di Ravenna ha sottoscritto, nell'aprile del 2019, gli impegni fissati per aderire all'iniziativa europea "Piano d'Azione per l'Energia ed il Clima" (PAESC), lanciata nel 2015 nell'ambito del Patto dei Sindaci.

Tale adesione rappresenta l'evoluzione del cammino già avviato dall'Amministrazione comunale, nel 2008, con la partecipazione alla prima iniziativa del "Patto dei Sindaci per l'Energia" che fissava una riduzione di almeno il 20% del bilancio di CO2 equivalente (CO2eq) entro il 2020. Questo impegno ha comportato, nel 2012, la redazione del PAES (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile) e dei due conseguenti monitoraggi, rispettivamente nel 2015 e nel 2017.

Il nuovo patto dei Sindaci (il PAESC) riconferma il ruolo chiave riconosciuto alle città nella lotta al cambiamento climatico attraverso l'attuazione di politiche locali che abbiano come riferimento il clima e l'energia.

Gli impegni da assumere devono favorire l'integrazione delle azioni di mitigazione e di adattamento tali da attuare ogni sforzo possibile per consentire che l'attuale obiettivo di taglio delle emissioni di CO2 del 40% entro il 2030 possa essere innalzato ad almeno il 60% in relazione alle competenze del Comune di Ravenna e promuovendo un'azione politica verso Regione, Stato, come richiesto nella "Mozione per Dichiarazione di Emergenza Climatica" approvata nel Luglio 2019 (allegata al presente emendamento) dal Consiglio Comunale.

Sulla base di tale adesione, il Comune di Ravenna ha partecipato, con esito positivo, al bando della Regione Emilia-Romagna che, in accordo alla sua "Strategia di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici", promuove e sostiene il ruolo degli enti locali concedendo loro contributi per la redazione del PAESC.

Il PAESC di Ravenna è stato strutturato su tre documenti specifici suddivisi in:

1. Mitigazione - il primo documento, raccolto nel presente volume, partendo dal precedente PAES, effettua la revisione, l'aggiornamento e l'implementazione delle azioni di mitigazione rilevate sul territorio. Attraverso il coinvolgimento dei numerosi stakeholder locali, si testimonia il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 40% del bilancio di CO2eq sull'orizzonte temporale al 2030;

2. Adattamento - il secondo documento è relativo alla strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Esso è costruito partendo da una ricerca affidata al Centro di Ricerca Sealine - afferente al Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara - tramite il Consorzio Futuro in Ricerca di Ferrara nel corso del 2019, ampliata e aggiornata nel 2020 in sintonia con la visione dell'Amministrazione comunale ed in accordo alle strategie delineate nel PUG - Piano Urbanistico Generale (PUG) in corso di redazione. In questa sezione vengono identificati i principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio per elaborare possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza del Comune di Ravenna e della sua comunità nei confronti dei cambiamenti climatici già in atto.

3. Azioni di Adattamento - il terzo e ultimo documento raccoglie le Azioni di adattamento e la visione territoriale per una Ravenna resiliente, adattiva, antifragile.

I CAMBIAMENTI CLIMATICI NELLO SCENARIO GLOBALE ED EUROPEO

I dati del report “Climate Change 2013, The Physical Science Basis”, parte del V rapporto (2013) dell’IPCC (International Panel on Climate Change), sottolineano in modo esplicito come sia già cambiato il clima del nostro pianeta:

“Il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile e, a partire dagli anni '50, molti dei cambiamenti osservati sono senza precedenti su scale temporali che variano da decenni a millenni. L’atmosfera e gli oceani si sono riscaldati, le quantità di neve e ghiaccio si sono ridotte, il livello del mare si è alzato, e le concentrazioni di gas serra sono aumentate”.

Per quanto concerne la temperatura media globale, ovvero uno dei principali driver in termini di cambiamenti climatici, nel “Rapporto Speciale sul Riscaldamento Globale di 1,5°C” (2018), l’IPCC evidenzia come la temperatura superficiale media globale osservata nel decennio 2006-2015 è stata di 0,87°C più alta rispetto alla media nel periodo 1850-1900. È probabile che con un tale tasso di crescita si raggiungerà un valore superiore di 1,5°C tra il 2030 e il 2052 rispetto ai valori pre-industriali.

Senza trascurare gli effetti dei fenomeni naturali, quali la variabilità dell’intensità della radiazione solare e dell’oscillazione delle concentrazioni di CO₂ in atmosfera, è estremamente probabile che la maggior parte dell’aumento delle temperature medie globali osservato a partire dalla metà del XX secolo, è attribuibile all’incremento delle concentrazioni di gas serra derivanti da attività antropiche.

Dal 1750, epoca pre-rivoluzione industriale, le concentrazioni globali di gas serra sono cresciute ininterrottamente. L’anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) e il protossido d’azoto (N₂O) sono tutti aumentati per effetto delle attività umane. L’IPCC riporta per la CO₂ una concentrazione nel 2011 pari a 391 ppm, circa il 40% superiore rispetto al periodo pre-industriale. Il metano e il protossido d’azoto, 28 e 265 volte superiori all’anidride carbonica in termini di potenziale di riscaldamento globale, hanno registrato un incremento di concentrazione del 150% e 20% rispettivamente.

L’aumento della popolazione mondiale e della conseguente domanda energetica mostrano l’urgenza sempre maggiore di un cambiamento radicale rispetto al sistema insostenibile che ha caratterizzato l’epoca post-industriale.

Come evidenziato dall’IPCC nel report del 2018, con il fine di limitare il riscaldamento Globale a 1,5°C, obiettivo dell’Accordo di Parigi¹, urge una transizione di vasta portata e rapida, in fatto di energia, suolo, sistemi urbani, infrastrutture e sistemi industriali. Per quanto concerne il settore energetico, l’utilizzo di fonti rinnovabili, soluzioni a bassa emissione di carbonio, maggiore efficienza energetica ed elettrificazione devono essere i pilastri di tale transizione.

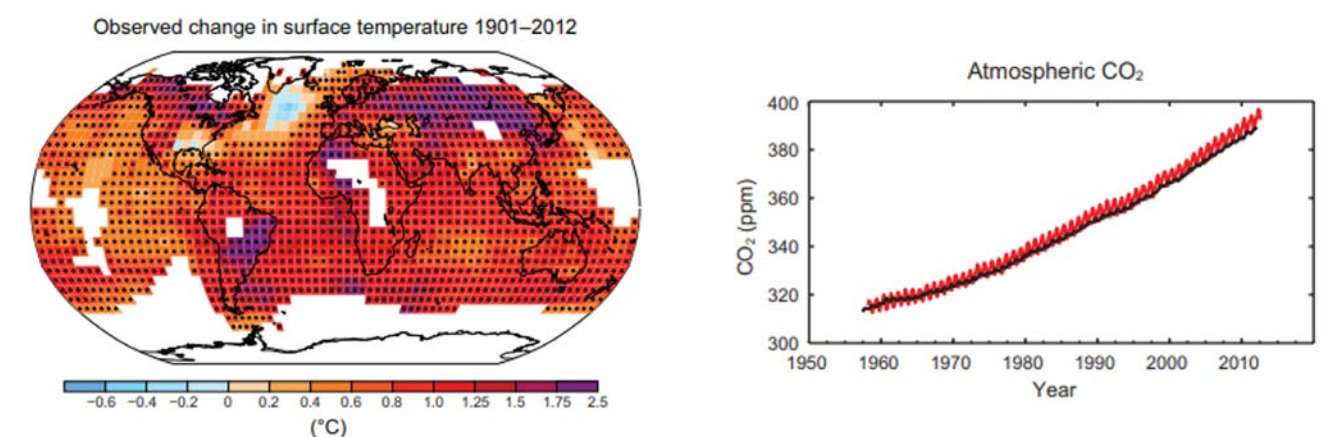
È in questo contesto generale che l’Unione Europea ha sancito importanti traguardi attraverso il “Quadro 2030 per l’Energia e il Clima”. Tra gli obiettivi fissati risultano:

- Riduzione di almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
- Quota almeno del 32% di energia rinnovabile;
- Miglioramento almeno del 32,5% dell’efficienza energetica;

Questa strategia permetterebbe all’Unione e ai Paesi Membri una transizione verso una società climaticamente neutrale, come stabilito dall’obiettivo a lungo termine per il 2050. L’imponente e ambizioso traguardo di un’Unione Europea con un bilancio di carbonio netto nullo entro il 2050 è il cuore pulsante del Patto Verde Europeo (European Green Deal), la tabella di marcia dell’Unione sul lungo periodo.

I principi base dell’obiettivo “energia pulita” possono essere così riassunti:

- Priorità all’efficienza energetica e sviluppo di un settore energetico basato sulle fonti rinnovabili;
- Assicurare un approvvigionamento a prezzi accessibili;
- Garantire un mercato integrato, interconnesso e digitalizzato.



¹ Accordo tra stati membri della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) con l’obiettivo di limitare l’incremento della temperatura media globale a 1,5°C rispetto ai livelli pre-industriali

↑ Mappa delle variazioni della temperatura superficiale osservate dal 1901 al 2012 – IPCC, 2013

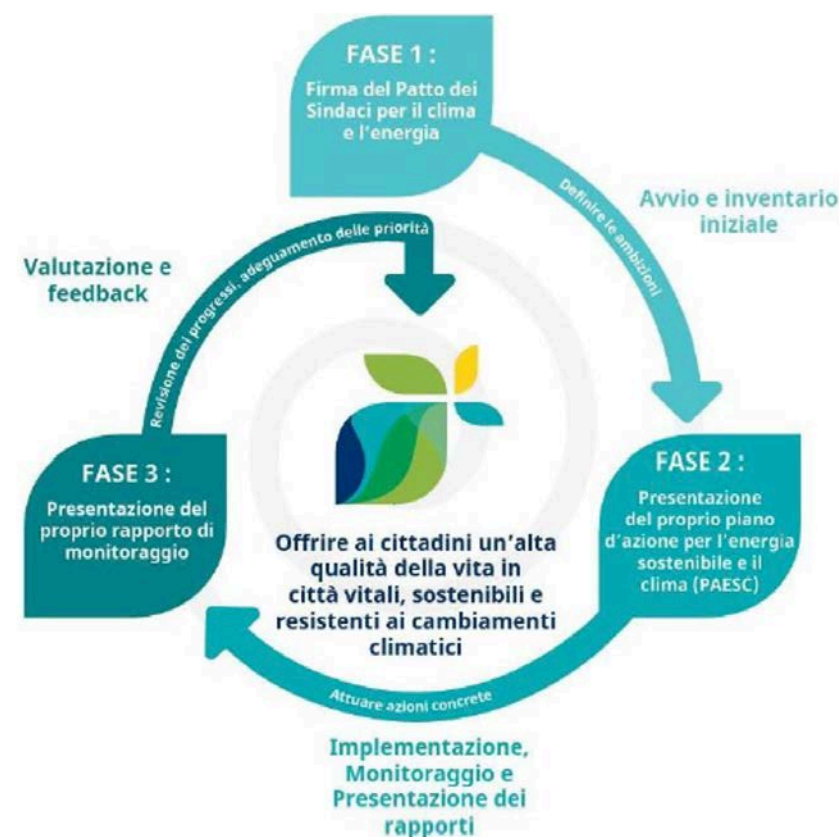
↗ Andamento della concentrazione atmosferica di CO₂ dal 1958 – IPCC, 2013

IL PATTO DEI SINDACI (COVENANT OF MAYORS)

Il Patto dei Sindaci, introdotto dalla Commissione Europea nel 2008 per coinvolgere direttamente i governi locali e i cittadini nella lotta contro il riscaldamento globale, è diventato un efficace strumento di rafforzamento per la politica ambientale di mitigazione ai cambiamenti climatici degli enti locali.

Tutti i firmatari del Patto, infatti, prendono l'impegno volontario e unilaterale di andare oltre gli obiettivi dell'UE su clima ed energia. Ne deriva dunque da ciò, il carattere fortemente dinamico ed evolutivo del Patto stesso, seguendo di pari passo gli sviluppi della politica Europea in difesa del clima.

Nel 2014, la Commissione ha introdotto l'iniziativa Mayors Adapt, un'iniziativa gemella al Patto, per dare valore all'impegno in materia di adattamento. Nello stesso anno è stato stabilito il nuovo "Quadro 2030 per il Clima e l'Energia", come superamento naturale degli obiettivi già fissati per il 2020.



➤ Il processo a tappe del Patto dei Sindaci, PAESC Europa, luglio 2016
→ PAESC Europa, marzo 2020

Lo stesso quadro è stato rivisto a rialzo nel 2018 e tra gli obiettivi chiave rientrano:

- Riduzione di almeno del 40% delle **emissioni di gas a effetto serra** (rispetto ai livelli del 1990);
- Quota almeno del 32% di **energia rinnovabile**;
- Miglioramento almeno del 32,5% dell'**efficienza energetica**;

Questi obiettivi consentirebbero all'UE di progredire verso un'economia climaticamente neutra (obiettivo 2050) e rispettare gli impegni assunti con l'Accordo di Parigi.

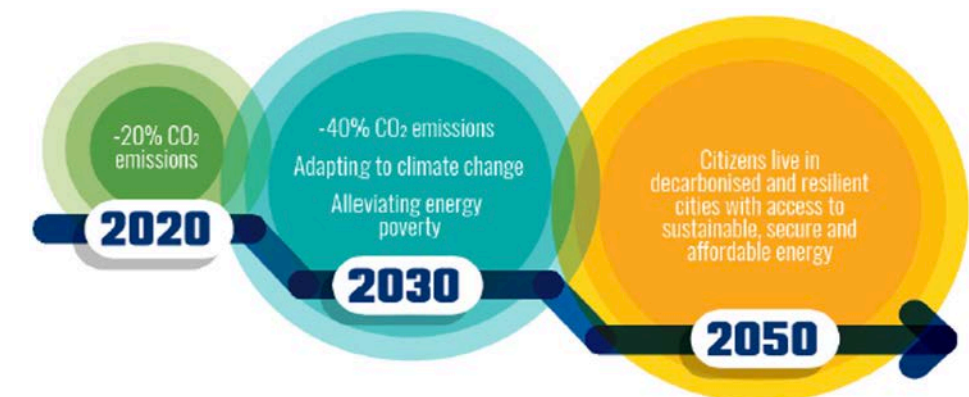
In tale contesto di crescita e obiettivi sempre più ambiziosi, nel 2015 il Covenant of Mayors e il Mayors Adapt sono confluiti nel nuovo Patto dei Sindaci per l'Energia e il Clima (**PAESC**), un'iniziativa univoca, in quanto mitigazione e adattamento sono due elementi imprescindibili l'uno dall'altro nel contrasto ai cambiamenti climatici. Il nuovo documento è stata l'occasione per revisionare gli obiettivi di mitigazione del PAES, allargando la sfera d'azione poi in materia di adattamento. Gli obiettivi introdotti con il PAESC possono essere sintetizzati come segue:

- Ridurre del 40% delle emissioni di CO₂eq, rispetto ai livelli del 1990;
- Rafforzare la capacità di adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso la valutazione dei rischi e della vulnerabilità del territorio e azioni di adattamento climatico;
- Garantire ai cittadini l'accesso a un'energia sicura, sostenibile e alla portata di tutti, attraverso la produzione di energia in loco da fonti rinnovabili.

Nel 2017, unendo le forze con l'iniziativa Compact of Mayors, il Patto diventa un unico impegno valido per i Paesi e Comunità Locali di tutto il mondo, assumendo carattere globale.

Per raggiungere gli obiettivi sopracitati stabiliti dal PAES prima e dal PAESC poi, i governi locali si impegnano a:

- **Preparare un Inventario Base delle Emissioni (IBE)**, che fornisca indicazioni sulle fonti emissive di CO₂ presenti sul territorio comunale e ne quantifichi le emissioni in termini di tonnellate di CO₂ equivalenti (t CO₂eq). Questo inventario diventa il riferimento su cui misurare gli obiettivi di riduzioni emissive al 2030;
- **Presentare un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC)**, approvato dal Consiglio comunale e includere in questo concrete misure per ridurre le emissioni di gas serra almeno del 40% entro il 2030 in riferimento all'IBE calcolato;
- **Pubblicare regolarmente il Rapporto di Monitoraggio** – ogni 2 anni dopo la presentazione del piano – approvato dal Consiglio comunale che indica il grado di realizzazione delle azioni chiave del Piano e i risultati intermedi;
- **Mobilizzare la società civile** presente nel territorio comunale al fine di sviluppare, insieme ad essa, il Piano di Azione che indichi le politiche e misure da attuare per raggiungere gli obiettivi del Piano stesso. Organizzare e coinvolgere tramite focus group, seminari ed eventi che permettano ai cittadini di entrare in contatto diretto con le opportunità e i vantaggi offerti da un uso più intelligente dell'energia;



IL COMUNE DI RAVENNA: INFORMAZIONI DI CONTESTO

Il territorio del Comune di Ravenna (Regione Emilia Romagna) si situa nella parte nord-orientale dell'Italia.

Si estende su una superficie di oltre 65.000 ettari occupando oltre un terzo dell'omonima provincia e collocandosi, in Italia, al secondo posto per estensione territoriale dopo il Comune di Roma.



➤ Rappresentazione del territorio del Comune di Ravenna

Presenta caratteristiche molto variegate e complesse:

- La città vera e propria non si affaccia sul mare ma presenta frazioni marine che si situano lungo 37 chilometri di costa e testimoniano la vocazione turistica della città;
- Un sistema di insediamento urbano che vede, oltre al nucleo principale della città, e le frazioni della costa, numerosi centri minori distribuiti nelle campagne;
- Estese aree agricole ricche di peculiarità naturalistiche e culturali oltre alla diffusa presenza di edifici e complessi rurali di valore storico-documentale;
- Importanti aree naturali che ricadono all'interno del Parco Regionale del Delta del Po;
- Un importante porto commerciale, industriale e turistico terzo nell'Adriatico per flusso di merci annue e undicesimo per importanza in Italia;
- Un rilevante distretto chimico ed energetico e di un settore dell'offshore tra i più importanti a livello mondiale;
- Un comparto di piccole e medie imprese spesso di carattere artigianale; Comune di Ravenna
- Università e centri di ricerca.

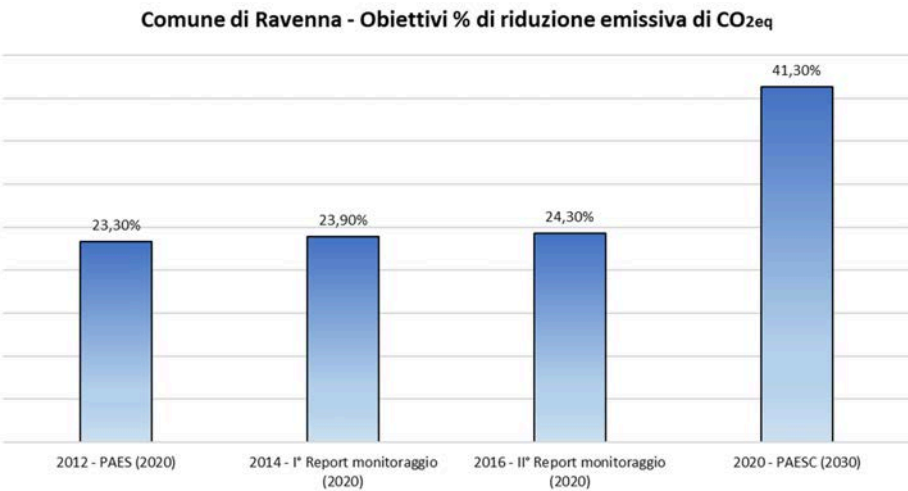
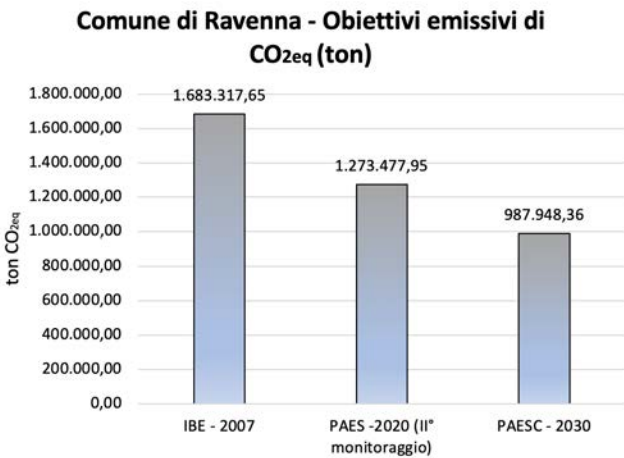
Comune di Ravenna	
Anno base selezionato per le emissioni dirette dell'ente	2007
Popolazione al 2007	157.459
Popolazione al 2018 ²	157.663
Superficie (km ²)	652,89

Popolazione residente al 31.12.2018, ultimo dato disponibile ISTAT ↑

Il percorso del Comune ha avuto inizio nel 2012 con il PAES e poi proseguito fino al 2016 con i successivi report di monitoraggio.

Pertanto, negli anni è stato individuato un piano trasversale di azioni, misure e progetti che, attraverso adeguate strutture organizzative e finanziarie, possa condurre al risparmio di risorse, all'efficientamento energetico e all'utilizzo di energie rinnovabili.

Il PAES, approvato in Consiglio Comunale il 29 marzo 2012 con delibera PV n.43 e PG n.38404/2012 ha contraddistinto il primo passo del Comune verso l'impegno al contrasto ai cambiamenti climatici, con un obiettivo di riduzione di gas climalteranti entro il 2020 pari al 23,3% rispetto alle emissioni dell'anno base 2007.



Il primo Report quadriennale di monitoraggio del PAES (Delibera di GC. n. 73698/2015) ed ancora il secondo Report di Monitoraggio, con capitolo dedicato al futuro PAESC (Delibera di GC. Prot. n.206848 del 21 novembre 2017), hanno mostrato la direzione virtuosa intrapresa, frutto dell'impegno del Comune, con valori rispettivamente pari a 23,9% e 24,3% di emissioni ridotte entro il 2020 rispetto all'anno base 2007.

Coerentemente con gli obiettivi del Patto dei Sindaci e attraverso gli impegni del PAESC, il Comune si impegna a ridurre le emissioni annuali del proprio territorio di **695.369,3 tonnellate di CO₂eq al 2030**, ossia una riduzione pari al **41,3% rispetto alle emissioni nel 2007** (come calcolate attraverso l'IBE).

L'insieme delle azioni necessarie a raggiungere questo obiettivo è stato definito a partire dall'analisi delle informazioni contenute nell'inventario base, seguendo le linee di pianificazione strategica comunale e regionale già in atto (RUE – Regolamento Urbanistico Edilizio, PUG – Piano Urbanistico Generale, PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, PER – Piano Energetico Regionale, PAIR – Piano Aria Integrato Regionale, ecc.), oltre che da un accurata indagine di iniziative private portate avanti sul territorio come best practice in tema di contrasto ai cambiamenti climatici.

Le tematiche prese in considerazione nel PAESC sono trasversali rispetto ai vari settori dell'Amministrazione comunale, pertanto ogni futuro sviluppo a livello urbano dovrà tenere in considerazione quanto previsto dal Piano d'Azione: il raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO₂ avviene infatti, come descritto in dettaglio nelle azioni, mediante l'applicazione di tecnologie convenzionali e attraverso il perseguimento di una razionalizzazione in termini di sinergia degli interventi e di coordinamento a livello di governance.

Tra le principali azioni previste, si sottolineano:

- Interventi sul settore edilizio, rivolti sia alle nuove costruzioni che al parco edilizio esistente. In particolare per le nuove costruzioni le misure sono finalizzate ad aumentare gli edifici con prestazioni energetiche molto elevate rispetto al patrimonio edilizio esistente, mentre per quanto riguarda gli edifici esistenti sono da promuovere la riqualificazione e l'efficientamento energetico a vari livelli (edilizia pubblica e privata residenziale, edilizia scolastica, terziario);
- L'impostazione di un sistema di mobilità che promuova all'interno dell'area urbana la accessibilità mediante modalità di trasporto alternative a mezzi privati, privilegiando il trasporto pubblico locale e la mobilità ciclabile e pedonale;
- La diffusione di fonti energetiche rinnovabili, che permettano di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili, di diversificare le fonti di approvvigionamento energetico e di incidere significativamente sulle emissioni di gas serra. L'energia solare, da biomasse e la cogenerazione, possono infatti essere le chiavi di una politica di generazione locale di energia elettrica, che combinata ad una ottimizzazione degli usi e ad una politica di risparmio energetico, diminuisca la dipendenza dagli impianti di grossa potenza;
- Un sistema di pianificazione territoriale moderno ed aggiornabile, attraverso la messa a punto di una sinergia (concettuale e temporale) tra piani e programmi e l'inserimento di criteri ambientali ed energetici nei processi di predisposizione degli strumenti urbanistici e di settore;
- Il potenziamento della politica di acquisti verdi di beni e servizi;
- Le iniziative e le campagne di sensibilizzazione, formazione e partecipazione dei cittadini e di tutti gli stakeholder.

Stima delle riduzioni di CO₂eq nel territorio di Ravenna in base agli obiettivi del Piano ↗
Stima della riduzione % delle emissioni di CO₂eq rispetto all'anno base 2007
e con riferimento ai traguardi temporali 2020 (PAES) e 2030 (PAESC) ←

IL MONITORAGGIO DEL PIANO E LA DESCRIZIONE DEI PROGRESSI

Ai fini del monitoraggio del PAESC, il Comune di Ravenna, già forte della redazione del PAES e dei suoi successivi due monitoraggi, della consolidata esperienza con EMAS e con il Bilancio Ambientale dell’Ente, utilizzerà la struttura interdisciplinare del proprio SGA e del sistema di contabilità ambientale.

Il processo di monitoraggio del Piano di Ravenna verrà realizzato coerentemente con quanto previsto dalle “Linee Guida PAESC del Patto dei Sindaci per la presentazione dei rapporti di monitoraggio” (luglio 2016).

Secondo quanto indicato, i firmatari del patto s’impegnano a presentare ogni due anni dopo la presentazione del PAES una “relazione d’attuazione” in modo da consentire di valutare il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati e, se necessario, di adottare misure correttive. Il monitoraggio, la verifica e valutazione del Piano daranno l’opportunità strutturata di continuare a migliorare e adattare il Piano ad eventuali cambiamenti occorsi.

Per consentire una corretta valutazione dell’efficacia delle azioni previste dal Piano e per monitorare l’evoluzione del quadro emissivo del territorio, anche l’Inventario Base delle Emissioni (IBE) sarà progressivamente aggiornato. Tuttavia, visto l’impegno che un’attività di questo tipo potrebbe richiedere ad un Ente Locale, è consentito realizzare il “resoconto completo” ogni quattro anni: questo è costituito dalla relazione di monitoraggio sulle azioni e in aggiunta la revisione dell’inventario, che prende il nome di Inventario di Monitoraggio delle Emissioni (IME).

In particolare per quanto riguarda le emissioni del territorio, durante il lavoro periodico di aggiornamento si procederà ad una analisi comparativa tra i dati top-down derivati dalla scala regionale e quelli bottom-up elaborati sulla base dei reali consumi locali, che nel frattempo saranno disponibili. Sarà così possibile valutare in modo sempre più preciso l’efficacia delle azioni realizzate, l’effettivo ottenimento degli obiettivi del Patto dei Sindaci e le eventuali misure correttive necessarie.

Il sistema di monitoraggio prevederà:

- Verifica dello stato di avanzamento delle misure previste dal Piano e valutazione dei progressi raggiunti parallelamente al confronto con gli obiettivi prestabiliti;
- Aggiornamento della struttura degli obiettivi del Piano a seguito di nuove informazioni disponibili o in relazione alla variazione dei contesti socio-economici e/o tecnologici;
- Condivisione dei progressi ottenuti in seguito all’implementazione del Piano.

	Fase di registrazione	PAESC	Resoconto di monitoraggio sulle azioni	Resoconto completo di monitoraggio
	Anno 0	Entro 2 anni	Entro 4 anni	Entro 6 anni
Strategia	×	✓	✓	✓
Inventari delle emissioni	×	✓ (IBE)	×	✓ (IME)
Azioni per la mitigazione	×	✓	✓ (min. 3 esempi)	✓
Quadro di valutazione per l’adattamento	✓	✓	✓	✓
Rischio e vulnerabilità	×	✓	✓	✓
Azioni per l’adattamento	×	×	✓ (min. 3 esempi)	✓

Legenda: ✓ Obbligatorio | × Opzionale

Requisiti minimi di comunicazione nel tempo - linee guida monitoraggio PAESC, luglio 2016 ↑

IL PROCESSO DI COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER

Per la stesura del Piano è stata impostata un'accurata procedura metodologica di raccolta dati. Partendo dall'esperienza pregressa del PAES e prendendo quanto di buono fatto attraverso anche i due monitoraggi, per l'implementazione del nuovo Piano, si è proceduto analizzando e aggiornando le azioni già rendicontate e arricchendo attraverso la ricerca di nuove. Infatti, sono stati realizzati audit presso i settori dell'ente interessati e presso alcuni dei principali soggetti esterni individuati. Con altri soggetti è stato avviato un proficuo canale di dialogo finalizzato alla raccolta di informazioni funzionali alla rendicontazione nel Piano.

Dopo l'approvazione del Piano verrà realizzato un più ampio coinvolgimento degli stakeholder attraverso incontri tematici.

L'amministrazione comunale inoltre, intende informare i cittadini sui contenuti del PAESC attraverso i seguenti canali di comunicazione:

- creazione di una pagina web sul sito del Comune di Ravenna dedicata al PAESC;
- creazione di una brochure divulgativa sul PAESC;
- organizzazione di iniziative ed eventi

Vista l'importanza del coinvolgimento delle future generazioni in materia di cambiamenti climatici, sono stati realizzati tre webinar online intitolati "Webinar per le scuole: il PAESC di Ravenna, cambiamenti climatici e buone pratiche nella vita quotidiana", dedicati ad alunni di scuole medie e superiori.

Le videolezioni sono state un'occasione per spiegare agli studenti l'impegno delle politiche del Comune in materia di contrasto ai cambiamenti climatici e sensibilizzare sulle buone pratiche quotidiane adottabili per un approccio sostenibile.

Hanno partecipato ai tre webinar 170 studenti e sono state coinvolte le seguenti scuole di primo e secondo grado ravennati:

- Scuola Montanari;
- Istituto Comprensivo del Mare, Plessi Matteri e D. Alighieri;
- Istituto Professionale "Olivetti Callegari";
- Istituto Tecnico Geometra e Agrario "Morigia-Perdisia".

L'INVENTARIO BASE DELLE EMISSIONI (IBE)

L'Inventario Base delle Emissioni (abbreviato in IBE), rappresenta la quantificazione delle emissioni di CO₂ generate dai consumi energetici nel territorio comunale e costituisce il benchmark temporale sul quale confrontare gli obiettivi percentuale di riduzione.

*Come già anticipato nel paragrafo 1.2, il percorso del Comune di Ravenna nell'ambito del Patto dei Sindaci è stato un naturale proseguimento di quanto già intrapreso con il PAES ed evoluto dunque nell'attuale PAESC. Pertanto, come suggerito dal documento "Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)', PART 2 – Baseline Emission Inventory (BEI)" JRC 2018, al punto 2.4.1 Baseline year, in quanto già firmatario del PAES, il Comune di Ravenna ha mantenuto la medesima **IBE 2007**, per dimostrare il proprio impegno verso il 2030 come proseguimento del percorso già avviato per il 2020.*

La redazione dell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) ha rappresentato in fase di redazione del primo Piano (PAES 2012) un'attività piuttosto complessa. Le difficoltà maggiori sono spesso riscontrabili nella raccolta di dati omogenei e completi che siano direttamente confrontabili. In molti casi, infatti, i dati non presentano lo stesso livello di aggregazione territoriale o non si dispone di set di dati completi relativi a diverse fonti o settori energetici. Pertanto divengono necessarie elaborazioni e assunzioni per gli indicatori e dati disponibili che permettano stime su base statistica.

Il Comune di Ravenna ha condiviso la costruzione del proprio inventario IBE per la prima redazione del Piano (PAES) all'interno del gruppo di lavoro regionale impegnato nella realizzazione dei cosiddetti "Piani Clima". Successivamente, il passaggio al PAESC, è stata l'occasione di ri-verifica e validazione dell'IBE avvalendosi del supporto tecnico-scientifico del Forum regionale permanente sui cambiamenti climatici, promosso dalla Regione Emilia-Romagna e con il supporto tecnico di ARPAE (Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna) e ART-ER (Ente di ricerca e innovazione regionale).¹

CRITERI E METODOLOGIA DI COSTRUZIONE

Il fondamento conoscitivo per la realizzazione dell'inventario nel 2012 è stato rappresentato dall'Inventario Territoriale Emissioni Serra per Comuni e Province dell'Emilia-Romagna realizzato da ARPAE, secondo metodologie di stima standard riconosciute a livello internazionale (IPCC, CORINAIR). Per la costruzione dell'inventario regionale è stato utilizzato il software INEMAR (INventario EMISSIONi ARia), che consiste in un sistema applicativo realizzato per stimare le emissioni dei diversi inquinanti, per diversi tipi di attività (es.: riscaldamento, traffico, agricoltura e industria) e per tipo di combustibile, secondo la classificazione internazionale adottata nell'ambito degli inventari EMEP-Corinair. Inizialmente realizzato dalla Regione Lombardia, con una collaborazione della Regione Piemonte, dal 2003 Inemar è gestito da ARPA Lombardia e dal 2006 è sviluppato nell'ambito di una collaborazione interregionale, che tutt'ora vede fra i partecipanti le Regioni Lombardia, Piemonte, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Puglia, Marche e le province autonome di Trento e di Bolzano. Le emissioni disaggregate a livello comunale sono state poi rese disponibili all'interno di un software, sviluppato da Arpa Emilia Romagna e basato sull'Inventory tool LAKS, realizzato e finanziato con il contributo dello strumento finanziario LIFE della Comunità Europea nell'ambito del progetto europeo LIFE+ "LAKS - Local Accountability for Kyoto Goals". Il software è stato messo a disposizione degli enti locali della Regione Emilia Romagna per la redazione dei Piani di Azione per l'energia sostenibile (PAES). Tale strumento di calcolo è poi evoluto nell'IPSI (Inventario delle emissioni serra dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile in Emilia-Romagna), sviluppato sempre da parte di Arpa Emilia-Romagna e Regione. La principale novità di tale strumento è stata la capacità di trattare il dato territoriale e dell'ente locale in modo qualitativamente omogeneo, ossia con un approccio in grado di partire dai consumi per derivare le emissioni una volta applicati gli opportuni fattori. In questo modo lo strumento si sposava maggiormente rispetto alla prima versione (LAKS) con le esigenze del Template del Patto, per la comunicazione del Piano. Lo strumento IPSI è stato utilizzato per il computo dell'IME al 2010.

Come previsto dalle linee guida dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), per il calcolo dell'IBE 2007 si è seguito l'approccio *bottom-up* che si basa sugli usi finali settoriali dei combustibili. Nei casi in cui non è stato possibile reperire i dati puntuali, in particolare per quanto riguarda dati di tipo territoriale, si è utilizzato un approccio di tipo *top-down* ricorrendo ad elaborazioni statistiche su dati aggregati a livello provinciale, in quanto lo strumento LAKS non presentava ancora le modifiche introdotte con il software IPSI sopra esposte.

Il software LAKS per la costruzione dell'inventario è formato da fogli di calcolo divisi per settore che convertono, attraverso fattori di emissione nazionali, i dati di input (consumi energetici, rifiuti ecc.) in tonnellate di CO₂ equivalente (ton CO₂eq).

All'interno del software LAKS, l'inventario base delle emissioni (IBE) è diviso in due sezioni principali: emissioni dirette (generate dalle attività dell'Ente Comune) e emissioni indirette (generate dalle attività presenti sul territorio comunale). Il perimetro di analisi delle emissioni dirette dell'ente si basa sui "confini dell'organizzazione", considerando le attività del Comune quasi come un'azienda o organizzazione, che ha propri consumi elettrici, di combustibile, ecc.

È importante sottolineare che le emissioni dell'"Ente Locale" sono da considerarsi come sotto-insieme di quelle del "Territorio".

¹ La Regione Emilia-Romagna ha istituito nel 2019 il Forum regionale sui cambiamenti climatici



↑ Schermata introduttiva del software LAKS utilizzato per il computo dell’IBE 2007
↗ Schermata di riepilogo dello strumento LAKS per il bilancio delle emissioni sul territorio

Territorio - Report Sintetico

Nome dell'Ente Locale: Comune di Ravenna

Anno di riferimento: 2007

Nel territorio sono presenti impianti di produzione di energia elettrica o termica rinnovabile?

selezione

Comune di Ravenna - Emissioni totali di CO2e (t) per settore - Territorio

Settore	Emissioni dirette - CORINAIR (tCO2e)	Emissioni indirette - "ombra" (tCO2e)	Emissioni totali (tCO2e)	Note
Residenziale + Terziario	309.467,23	164.989,97	474.457,20	
Industria (non ETS)	308.598,02	190.691,45	499.289,47	
Trasporti	584.315,75	6.091,64	590.407,39	
Rifiuti	116.011,86	-	116.011,86	
Agricoltura	69.376,92	15.873,95	85.250,87	
Produzione locale di energia (non ETS)	384,46	-	384,46	
Sub totali			1.765.801,24	
Delta emissioni (produzione di en. elettrica da impianti di TLR e COGEN non ETS)		0,00	-	
Altre sorgenti e assorbimenti	-82.483,59		-82.483,59	
Totale			1.683.317,65	

Per quanto riguarda l’”Ente Locale” vengono presi in considerazione i seguenti settori di attività:

- Edifici
- Parco auto e trasporti pubblici
- Illuminazione pubblica

Con l’utilizzo del software, le emissioni indirette del territorio comunale vengono ottenute automaticamente, una volta scelto il comune di riferimento. Tale elaborazione si basa sulle stime realizzate da ARPA Emilia Romagna come disaggregazione dell’inventario regionale. Il perimetro territoriale considerato in questa sezione è legato ai confini amministrativi comunali, considerando tutte le emissioni all’interno dei confini geopolitici dell’area su cui il Comune ha giurisdizione.

Anche se l’amministrazione locale può avere solo un’influenza limitata su alcuni tipi di attività, l’analisi considera tutte le attività che possono influenzare le emissioni di gas serra su di un territorio. Coerentemente con le indicazioni metodologiche europee e regionali, dall’analisi sono stati esclusi tutti gli impianti inclusi all’interno dell’ETS (*Emission Trade System*), il sistema di scambio di quote di emissione attivo a livello europeo. Queste organizzazioni hanno, infatti, degli obblighi di riduzione delle proprie emissioni e non devono essere considerate nel quadro degli impegni volontari di riduzione promossi a livello locale.

Per quanto riguarda l’”Ente Locale” vengono presi in considerazione i seguenti settori di attività:

- Residenziale e terziario
- Industria (non ETS)
- Trasporti
- Rifiuti
- Agricoltura
- Produzione locale di energia (non ETS)

Inoltre, contribuisce al bilancio complessivo il settore “Altre sorgenti e assorbimenti”, ossia tutte quelle attività che generano emissioni e/o assorbimenti legate al suolo e al verde. Esse si dividono in naturali (attività fitologica di piante, emissioni dal suolo, combustione naturale, ecc.) e correlate ad attività antropica (foreste gestite, piantumazioni, ripopolamenti, combustione dolosa dei boschi). Qui di seguito, alcune note esplicative in merito alle assunzioni metodologiche adottate:

- Per quanto riguarda il macrosettore industriale, occorre sottolineare che la disaggregazione del dato regionale al livello provinciale e comunale è stata fatta utilizzando un approccio top-down ed utilizzando, come dato indiretto, il numero di aziende presenti sul territorio. Tale metodologia, più basata su un aspetto quantitativo che qualitativo, potrebbe comunque portare ad alcuni scostamenti rispetto alla realtà del dato settoriale specifico del territorio.
- Per quanto riguarda i consumi elettrici comunali, la stima è stata effettuata a partire dai dati pubblicati da Terna SpA a livello provinciale. Tali dati sono stati poi disaggregati a livello comunale utilizzando variabili indirette note a livello comunale.

- In coerenza con le linee guida europee e regionali in merito allo schema ETS in relazione con il Piano d’Azione, si è scelto di non includere nell’inventario comunale le emissioni di protossido di azoto (N2O) relative alle attività di un’azienda situata all’interno dell’area industriale di Ravenna. Tali emissioni, fino al 2007 molto consistenti (circa 3.400 t/a di N2O - più di 1.000.000 di t CO2eq), sono progressivamente diminuite fino a raggiungere, nel 2010, un valore di 265 t/a di N2O, pari ad una riduzione di circa il 90% in 3 anni. La società ha infatti brevettato ed installato, nel 2008 ed in previsione dell’ingresso nel sistema ETS nel 2014, un sistema di abbattimento del protossido di azoto in uscita dall’impianto. Il futuro ingresso dell’azienda nel sistema di scambio di quote dell’Emission Trading System è stato determinante nella decisione di escludere, già a partire dall’inventario base, tali emissioni, seppure molto rilevanti.

L'inventario base delle emissioni di gas serra (IBE) del Comune è lo strumento fondamentale per realizzare un'efficace strategia di mitigazione. È tramite l'inventario, infatti, che emergono i settori maggiormente impattanti e responsabili delle emissioni a livello locale, e quelli su cui è fondamentale intervenire per ottenere dei risultati in modo efficace.

L'inventario è stato realizzato prendendo come anno di riferimento il 2007, primo anno in cui erano disponibili serie storiche di dati completi ed affidabili e condiviso all'interno del Gruppo di lavoro regionale sui "Piani Clima", cui ha partecipato il Comune di Ravenna.

Come ricordato nel paragrafo precedente, le emissioni sono suddivisibili in due grandi categorie, funzionali a definire gli ambiti di intervento prioritari:

- Emissioni del territorio comunale: tutte le emissioni generate all'interno dei confini amministrativi del Comune (comprende quindi al suo interno anche quelle dirette dell'ente)
- Emissioni dell'ente: quella parte di emissioni di cui è direttamente responsabile il Comune (illuminazione pubblica, consumi elettrici e di riscaldamento degli edifici di proprietà comunale, consumi di combustibili del parco mezzi, incluso parco mezzi di trasporto pubblico/ATM).

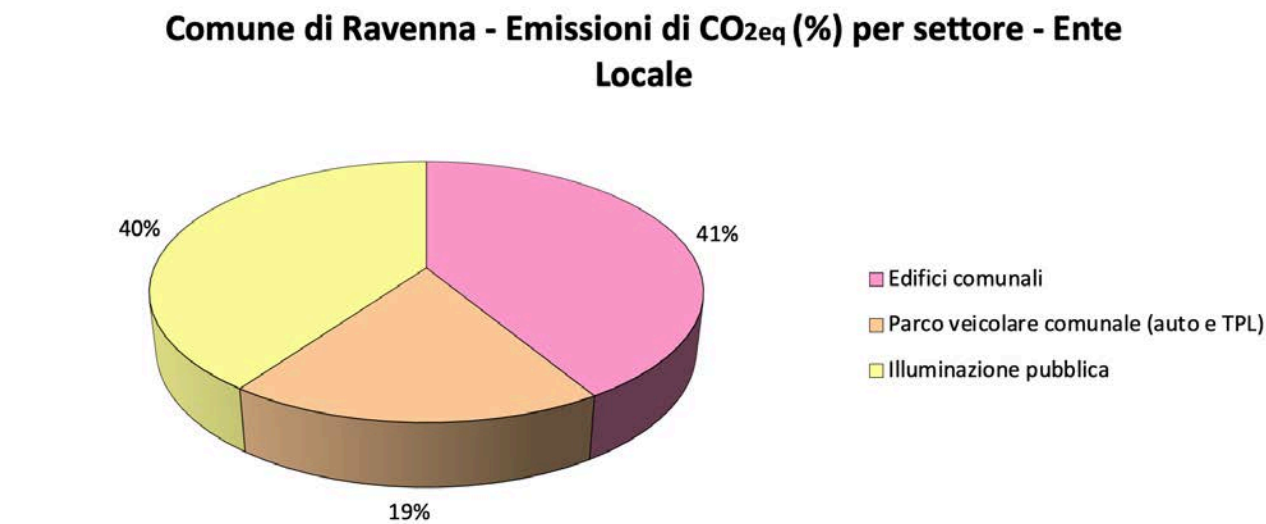
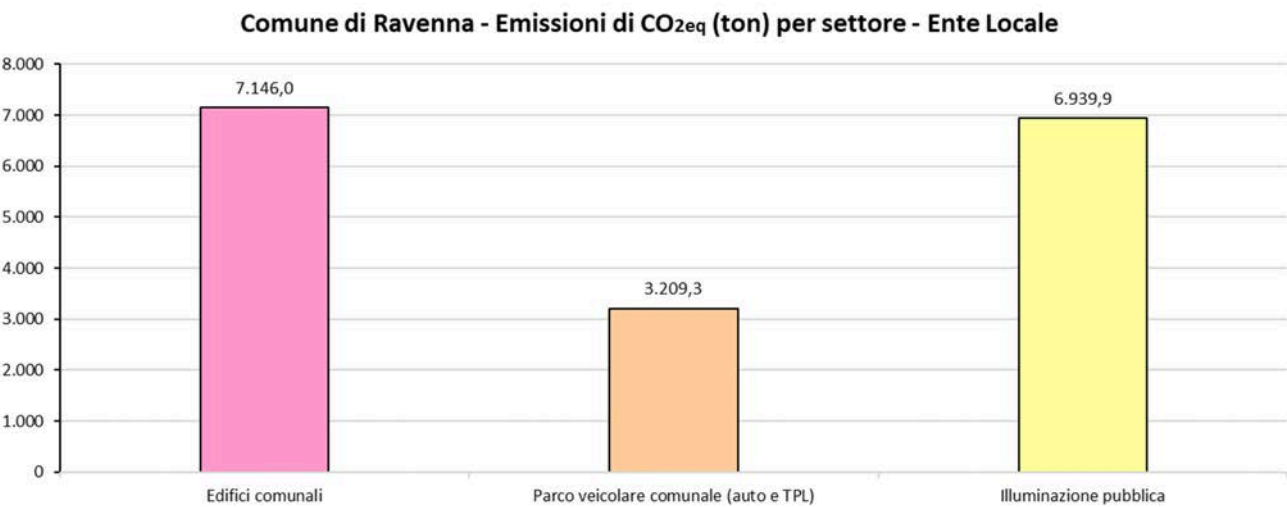
Le emissioni dirette ed indirette sono, a loro volta, suddivise nei principali settori responsabili dei consumi energetici e quindi della generazione di gas serra.
La tabella sottostante riporta il totale delle emissioni (dirette ed indirette) calcolate in riferimento all'anno 2007, mentre l'inventario completo del Comune contiene le informazioni disaggregate settore per settore.

Emissioni del comune di Ravenna nell'anno 2007	
Emissioni totali di gas serra del territorio comunale (t CO _{2eq})	1.683.317,65
Di cui emissioni dell'Ente (t CO _{2eq})	17.295,00

Le emissioni dirette generate dalle attività del Comune di Ravenna sono decisamente basse rispetto alla quota di emissione complessiva del territorio (circa l'1% del totale), ma è importante sottolineare che il potenziale di riduzione delle emissioni da parte del Comune non considera soltanto questa percentuale ma, si estende anche a tutto il territorio comprendendo politiche specifiche volte a ridurre le emissioni indirette derivanti dalle attività economiche, dai trasporti ecc.
Nel 2007 il contributo del territorio comunale di Ravenna alle emissioni totali del Paese, ammontava allo 0,7%, rispetto al totale di 226.368.773 tonnellate di CO_{2eq} emesse a livello nazionale.



Questa sezione considera i dati principali emersi dall'analisi delle emissioni derivanti dalle operazioni dirette del Comune.



↑ Grafico delle emissioni di CO_{2eq} (in ton) divise per settore - Ente Locale 2007, strumento LAKS
↗ Grafico delle emissioni di CO_{2eq} (%) divise per settore - Ente Locale 2007, strumento LAKS

Questa sezione considera i dati principali emersi dall'analisi delle emissioni derivanti dalle operazioni dirette del Comune.

La compilazione dell'inventario base delle emissioni (IBE), per quanto riguarda le emissioni dirette del Comune, è articolata in due fasi principali:

1. Raccolta dei dati su illuminazione pubblica, consumi elettrici, di riscaldamento degli edifici di proprietà comunale e consumi di carburanti del parco mezzi;
2. Inserimento dei dati nelle apposite sezioni dell'inventario che li converte automaticamente in tonnellate di CO₂.

Le principali fonti dei dati sono state:

- riepilogo spese utenze del Comune per i consumi di energia elettrica (U.O. Provveditorato Servizio Appalti, Contratti ed Acquisti) e di combustibile per riscaldamento (Contratto Calore);
- estrapolazione dati su consumi carburante del parco mezzi comunale da software informatico gestito dall'Area Infrastrutture Civili;
- START Romagna per i dati relativi ai consumi di carburante del Trasporto Pubblico Locale.

I dati vengono forniti divisi per settore in modo da renderne più facile la comprensione e per individuare meglio i possibili interventi per ridurre le emissioni a livello comunale. Le emissioni dirette del Comune sono particolarmente interessanti poiché, come anticipato, possono essere ridotte grazie ad azioni sotto diretto controllo dell'amministrazione locale. I settori analizzati possono essere suddivisi in: edifici pubblici, scuole, parco auto comunale, illuminazione pubblica e altri.

I grafici mostrano quali settori sono maggiormente responsabili delle emissioni di CO₂. Per gli edifici di proprietà del comune si registrava un'emissione annua pari a 7.146 t di CO₂, che incidono sulle emissioni complessive dell'Ente con una percentuale del 41%. Segue l'illuminazione pubblica che emetteva 6.940 t di CO₂ pari al 40%. Il parco auto, comprendente la flotta municipale e il servizio di trasporto pubblico gestito dalla ex ATM, emetteva 3.209 t di CO₂ all'anno, che equivalgono al 19% delle emissioni. Per quanto riguarda la produzione d'energia rinnovabile controllata dall'Ente, essa era, come oggi, costituita da impianti fotovoltaici il cui contributo di CO₂ può considerarsi nullo. Il settore di distribuzione e depurazione di acqua e dei rifiuti risultava nullo poiché non è stato possibile raccogliere dati disaggregati relativi all'Ente.

Di seguito sono descritti i diversi settori che contribuiscono alle emissioni dirette del Comune.

EDIFICI PUBBLICI

Questo settore considera tutte le emissioni derivanti dall'utilizzo degli edifici di proprietà del Comune. I consumi energetici considerati sono dovuti principalmente all'utilizzo di energia elettrica, riscaldamento, acqua calda, raffrescamento ecc.

Fra gli edifici considerati ci sono:

- Uffici e edifici amministrativi;
- Edifici gestiti dal Comune o di cui il Comune è proprietario anche parzialmente (biblioteche, musei, tribunale ecc.);
- Scuole;
- Principali Impianti sportivi.

Gli edifici pubblici hanno un alto potenziale di miglioramento grazie ai diversi interventi di efficientamento che possono essere attuati, come l'isolamento delle pareti, l'installazione di doppi vetri, la sostituzione delle caldaie, utilizzo di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabile, ecc.



Tonnellate di CO_{2eq} totali del settore edifici pubblici:

7.146

PARCO VEICOLARE COMUNALE (AUTO E TPL)

Questo settore considera tutti i veicoli che fanno parte della flotta comunale utilizzati direttamente dai dipendenti del Comune per gli spostamenti e il settore del trasporto pubblico cittadino (autobus, traghetti). Il totale delle emissioni derivanti dall'utilizzo di carburanti per i veicoli di proprietà del comune e dalla rete del trasporto pubblico è di 3.209 tonnellate di CO_{2eq}.

Scorporando dai dati precedenti solo la flotta di veicoli di proprietà comunale, il risultato è di 257 tonnellate di CO_{2eq} all'anno, pari all'8% delle emissioni per questo settore.

L'uso dei veicoli di proprietà del comune è piuttosto contenuto; tuttavia, non sono prese in considerazione in questo caso le emissioni derivanti dai percorsi casa-lavoro dei dipendenti comunali.

Questi spostamenti, pur essendo relativi ad una "dimensione privata", possono essere ottimizzati attraverso campagne di sensibilizzazione e agevolazioni per l'uso del sistema TPL, come già avviene.



Tonnellate di CO_{2eq} totali dei veicoli comunali e del trasporto pubblico:

3.209

ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Questo settore tiene in considerazione le emissioni derivanti dall'utilizzo di energia per l'illuminazione pubblica delle strade, dei semafori, ecc. Il livello delle emissioni in questo settore non è variato in modo significativo per quanto riguarda l'illuminazione di spazi pubblici, poiché l'aumento del numero di punti luce è stato compensato da interventi di efficienza energetica. Il totale delle emissioni infatti va riducendosi proprio grazie alle nuove caratteristiche dei punti luce e agli interventi di efficientamento realizzati e programmati.



Tonnellate di CO_{2eq} totali della pubblica illuminazione:

6.940

ACQUA

I dati relativi a questo settore non hanno consentito nel 2012 una valutazione attendibile delle emissioni riferite all'anno 2007 derivanti dal trattamento e distribuzione dell'acqua a livello comunale.

RIFIUTI DIRETTI

Questo settore si riferisce al totale dei rifiuti generati direttamente ed esclusivamente dai servizi e dalle attività comunali (uffici, scuole ecc.). Anche in questo caso al momento dell'elaborazione dell'IBE al 2007, il Comune di Ravenna non ha avuto a disposizione dati sufficienti per creare una stima attendibile delle quantità di rifiuti generati dall'Ente. Tuttavia, viste le attività dell'ente e la tipologia di rifiuto producibile (frazioni facilmente conferibili nel sistema differenziato) e visto il contributo emissivo esiguo se rapportato a quello del territorio, è probabile che tale dato sia poco significativo come contributo alla stima dell'inventario totale.

CONCLUSIONI

Il totale delle emissioni generate direttamente dalle attività imputabili al Comune di Ravenna nel 2007 è di 17.295 t CO_{2eq}. Il settore dell'illuminazione pubblica e degli edifici sono responsabili di circa l'80% delle emissioni (40% circa ciascuno), mentre il restante 20% è dato dal parco auto, inteso sia come trasporti pubblici che come flotta utilizzata dal comune.

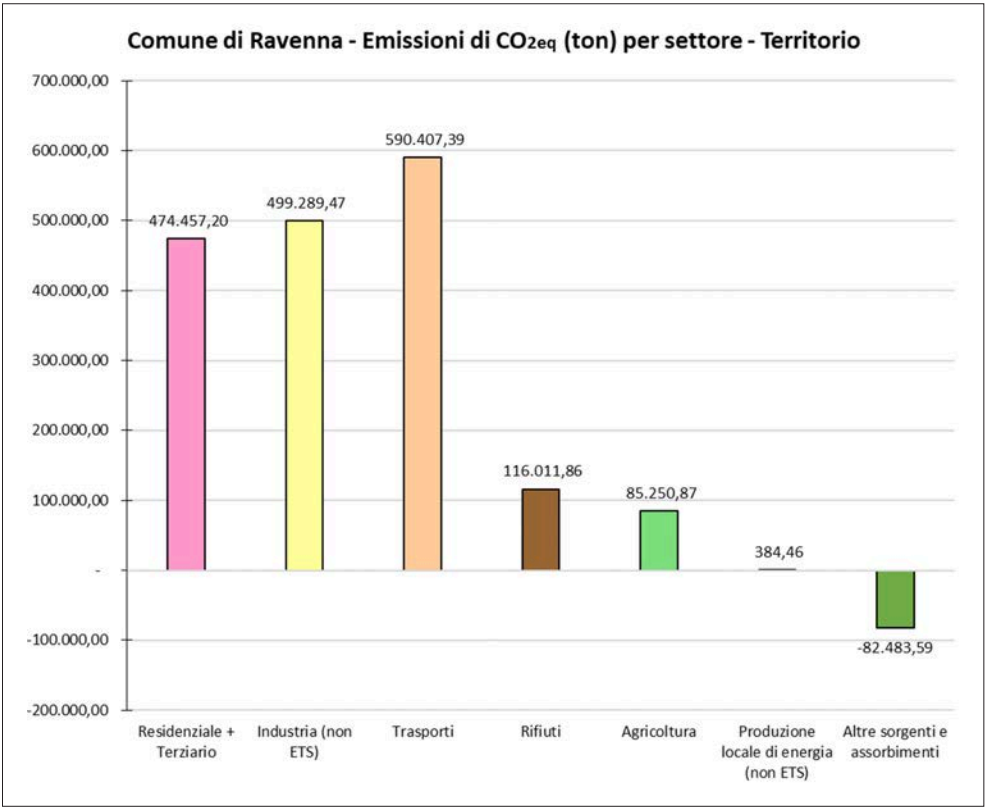
Una significativa azione migliorativa nell'ambito degli edifici pubblici è stata introdotta a partire dal 2008, quando il comune ha deciso di acquistare, per il consumo di elettricità dei suoi edifici, energia prodotta al 100% con fonti rinnovabili.

Altre azioni che si sono conseguite nel corso degli anni per abbassare le emissioni di gas serra dell'Ente riguardano gli interventi di efficienza energetica sull'illuminazione pubblica (ad es. installando lampade a maggior efficienza energetica), l'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti degli edifici di proprietà comunale per la produzione di energia "pulita", oltre che interventi di efficientamento energetico degli edifici. Il Piano del Comune di Ravenna inserisce, come parte non meno importante, le azioni che riguardano la piantumazione di nuovi alberi e l'ampliamento delle zone verdi cittadine.

EMISSIONI INDIRETTE DEL TERRITORIO COMUNALE

In questa sezione sono riportate le emissioni generate all'interno del territorio di pertinenza dell'amministrazione comunale, calcolate con il software LAKS per la gestione dell'inventario delle emissioni messo a disposizione dalla Regione Emilia Romagna. Questa sezione comprende, quindi, i settori responsabili delle maggiori emissioni di gas serra nel territorio, quali ad esempio: settore residenziale, commerciale ed industriale (non soggetto ad Emission Trading - ETS), i trasporti, i rifiuti e l'agricoltura.

Si può notare nel grafico che sono tre i settori principalmente responsabili delle emissioni sul territorio: il settore dei trasporti è il primo in termini di emissioni di CO2, seguito dall'industria e dal settore residenziale e terziario. Questi risultati sono coerenti con i dati nazionali e internazionali di distribuzione intersettoriale delle emissioni.



➤ Grafico delle emissioni di CO2eq (in ton) divise per settore - Territorio 2007, strumento LAKS (in negativo gli assorbimenti di CO2)

SETTORE RESIDENZIALE E TERZIARIO

Questa categoria comprende tutte le emissioni che derivano dal consumo di energia nel settore residenziale e terziario (che include anche i servizi pubblici quali ospedali, scuole, università ecc). Il settore residenziale e terziario è responsabile del **28%** delle emissioni di gas serra del territorio comunale. Questo risultato è per lo più conseguenza dell'alto utilizzo di energia per il riscaldamento nelle abitazioni private, molto difficile da ridurre senza interventi di efficientamento energetico degli edifici. Pertanto il Comune di Ravenna ha introdotto dei criteri per l'efficienza energetica nel regolamento urbanistico edilizio e in altri strumenti di pianificazione urbanistica territoriale, specie per quanto riguarda le nuove costruzioni e le ristrutturazioni rilevanti.

SETTORE INDUSTRIALE (NON ETS)

Questo settore copre tutte le emissioni generate dal consumo di energia delle aziende operanti sul territorio che non rientrano nel sistema dell'Emission Trading. Come già descritto in precedenza, dall'inventario sono state escluse le emissioni di un'azienda ravennate che è rientrata, nel 2014, nel sistema ETS. Secondo le stime del 2007 all'industria può essere associato circa il 30% delle emissioni climalteranti del comune di Ravenna.

Gli interventi che potrebbero essere attuati per ridurre le emissioni di questo settore sono riconducibili a tre principali direttrici:

- adozione di sistemi di cogenerazione e microturbine;
- realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture delle strutture industriali/artigianali;
- completo utilizzo di eventuali cascami energetici derivanti dalle attività produttive in essere;
- sensibilizzazione e incentivazione all'acquisto di energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili.

SETTORE TRASPORTI

Il settore dei trasporti comprende le emissioni dovute al consumo di combustibili di tutti i veicoli all'interno del territorio comunale. Si tratta del settore che ha maggiori emissioni di gas serra e incide per il 35% del totale sulle emissioni.

Le emissioni relative al trasporto, calcolate per i diversi anni, evidenziano come questo settore sia il meno virtuoso: esso mostra infatti un trend continuamente crescente della domanda energetica e delle emissioni associate, in linea con la tendenza registrata in tutta la Regione.

Il settore dei trasporti costituisce la problematicità più evidente nello scenario ravennate. La mobilità rappresenta un settore in cui il successo di ogni intervento è reso sempre difficile dalla molteplicità di variabili che condizionano il sistema traffico, e il territorio del Comune di Ravenna non si sottrae a questa regola, nonostante gli interventi attuati e programmati, come l'ampliamento delle zone ZTL e delle piste ciclo-pedonali, la creazione di parcheggi scambiatori per ridurre il traffico veicolare nel centro e lungo il litorale, l'installazione di postazioni per biciclette a pedalata muscolare e assistiti (bike sharing). È da sottolineare come la mobilità sia un settore estremamente dinamico e in evoluzione tutt'oggi, con nuovi scenari a basse emissioni. Le politiche europee, nazionali e regionali muovono verso una mobilità a ridotto impatto, Ravenna con un aumento e distribuzione sul territorio delle postazioni di ricarica per veicoli elettrici agisce parallelamente in tale direzione.

SETTORE RIFIUTI

Questi dati comprendono il totale delle emissioni dovute ai rifiuti prodotti nel territorio, strettamente correlate con la percentuale di raccolta differenziata. L'incremento della raccolta differenziata ha portato, e potrà continuare a portare nei prossimi anni, un beneficio per quanto riguarda l'emissione di gas serra, riducendo i quantitativi di rifiuti indifferenziati avviati a termovalorizzazione e smaltimento in discarica.

AGRICOLTURA

Questo settore comprende tutte le emissioni generate dalle attività agricole e di allevamento, quindi l'energia utilizzata in questo ambito. La Pianura Padana, incluso il territorio ravennate, è una delle zone a più alta vocazione agricola europea e anche l'allevamento è uno dei settori più sviluppati.

Fra le azioni principali che possono ridurre l'impatto di questo settore sulle emissioni locali si possono annoverare:

- promozione, attraverso gli strumenti di regolamentazione e pianificazione del territorio, dell'avvio e della diffusione di filiere bioenergetiche corte, basate su sistemi di approvvigionamento di biomassa locali e finalizzate alla piccola-media produzione termica distribuita ed eventualmente abbinata a cogenerazione e trigenerazione;
- realizzazione di impianti fotovoltaici sulle coperture delle strutture agricole.

PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA E TRASFORMAZIONE DEI COMBUSTIBILI

Questo settore, nello schema di inventario utilizzato, si riferisce alle emissioni derivanti dagli impianti di produzione di energia del territorio non soggetti a ETS e dalla trasformazione dei combustibili. Naturalmente da queste stime sono escluse tutte le produzioni di energia rinnovabile, come quella prodotta da impianti eolici, fotovoltaici, ecc.

ASSORBIMENTI DI GAS SERRA

Questo settore comprende tutte quelle attività non antropiche che generano emissioni e assorbimenti (attività fitologica di piante, emissioni dal suolo, combustione naturale, ecc.) e quelle attività gestite dall'uomo che ad esse si ricollegano (foreste gestite, piantumazioni, ripopolamenti, combustione dolosa dei boschi). Le emissioni/assorbimenti di CO₂ delle attività di cui sopra, disponibili a livello provinciale da fonte ISPRA, sono state attribuite ai territori comunali utilizzando come dato indiretto la superficie delle aree forestali del comune. Nel comune di Ravenna risultano prevalere gli assorbimenti di CO₂, con un valore pari a -82.483 tonnellate di CO₂ (sottraendo del bilancio complessivo). Tale valore appare medio-alto se confrontato con quello dei comuni emiliano-romagnoli. Questo dato rispecchia l'estensione notevole di aree verdi all'interno del territorio comunale.

CONCLUSIONI

Il totale delle emissioni derivanti dalle attività svolte sul territorio nel 2007 era pari a 1.683.317,65 tonnellate di CO₂ equivalente.

Le fonti di emissioni principali nel territorio sono costituite dai trasporti, subito seguite dal settore industriale e quindi residenziale e terziario. Interventi per ridurre le emissioni di questi settori non sono di semplice applicazione, specie per quanto riguarda i trasporti. Il Comune, tuttavia, ha già cominciato a predisporre azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Esse prevedono, in primo luogo, nuove regole edilizie che consentano un contenimento dei consumi energetici, anche attraverso l'incentivazione di interventi di efficientamento energetico sul patrimonio edilizio esistente. Per quanto riguarda i trasporti, si cerca di contenere l'utilizzo delle autovetture private, attraverso un'incentivazione all'uso delle biciclette e dei mezzi pubblici, l'ampliamento delle zone a traffico limitato, l'introduzione di parcheggi scambiatori e un sistema infrastrutturale di stazioni di ricarica elettrica che possa rappresentare un valido supporto per lo sviluppo sul territorio di una mobilità a zero emissioni.

Anche il settore industriale non-ETS ha un impatto significativo sulle emissioni di gas serra. Per questo settore le strategie per ridurre il rilascio di emissioni clima-alteranti possono essere l'acquisto di energia verde per i cicli produttivi, l'installazione di impianti fotovoltaici sulle coperture delle strutture industriali, l'adozione di sistemi di cogenerazione e microturbine, l'impiego di eventuali cascami energetici derivanti dalle produzioni in essere, finalizzato al raggiungimento dell'autonomia energetica, oltre che naturalmente l'adozione, ove si ritenga possibile, di tutte le nuove tecnologie che consentano un risparmio energetico e di conseguenza anche economico.

La gestione dei rifiuti, l'agricoltura, l'allevamento e la produzione di energia (no ETS) hanno un impatto modesto sulle emissioni di gas serra. Tuttavia, anche per questi settori si possono apportare dei miglioramenti dati, innanzitutto, da un'accentuazione della raccolta differenziata.

Oltre ad azioni specifiche per ogni settore, l'installazione di fonti di produzione di energia "verde" e la piantumazione di alberi, ampliamento delle zone verdi naturali, foreste gestite ecc. concorrono alla riduzione e all'assorbimento di gas serra, permettendo di raggiungere più in fretta il traguardo preposto.

Parte 3

IL PIANO D’AZIONE PER L’ENERGIA SOSTENIBILE E IL CLIMA (PAESC) - MITIGAZIONE

Come anticipato, il percorso del Comune ha avuto inizio nel 2012 con il PAES e poi proseguito fino al 2017 con i successivi report di monitoraggio. Pertanto, negli anni è stato individuato un piano trasversale di azioni, misure e progetti che, attraverso adeguate strutture organizzative e finanziarie, possa condurre al risparmio di risorse, all’efficientamento energetico e all’utilizzo di energie rinnovabili.

Settore di intervento del PAESC	Numero di azioni	Tonnellate di CO _{2eq} /anno ridotte
1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie	15	81.771,5
2. Illuminazione pubblica	2	6.039,3
3. Trasporti	13	354.083,5
4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili	14	203.019,3
5. Servizi pubblici integrati territoriali – rifiuti e idrico	4	28.868
6. Green Public Procurement (GPP) di prodotti e servizi	1	68,8
7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	8	113,5
8. Incremento del verde urbano	4	21.405,4
Totale	61	695.369,3

➤ Tabella riepilogativa delle azioni e riduzioni di emissioni attese per ogni settore di intervento

STRATEGIA E VISIONE DEL COMUNE FINO AL 2030

Come naturale proseguimento del precedente Piano e Report di monitoraggio, il Comune di Ravenna ha deciso di rafforzare il proprio contributo nella lotta ai cambiamenti climatici e alla creazione di un modello europeo di produzione e consumo sostenibile di energia, attraverso politiche con scenari decennali di riduzione e il monitoraggio continuo dell’efficacia delle misure di riduzione.

Coerentemente con gli obiettivi del Patto dei Sindaci e attraverso gli impegni del PAESC, il Comune si impegna a ridurre le emissioni annuali del proprio territorio di **695.369,3 tonnellate di CO_{2eq} al 2030**, ossia una riduzione pari al **41,3% rispetto alle emissioni nel 2007** (come calcolate attraverso l’IBE).

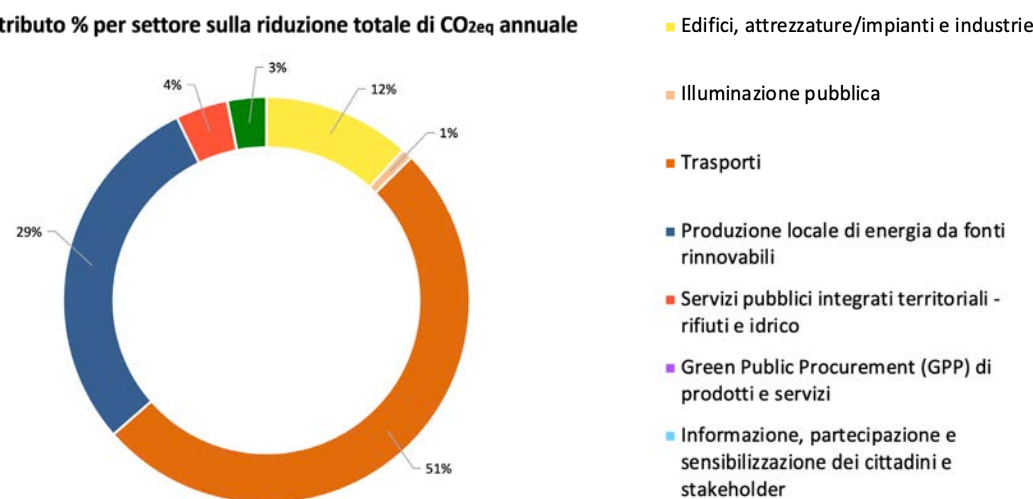
AZIONI DI MITIGAZIONE E MISURE AL 2030

Le azioni di mitigazione del Piano sono divise in 8 settori d’intervento e inquadrabili sulla base del periodo di attuazione:

- Azioni già realizzate, ossia azioni concluse tra il 2008 e il 2019
- Azioni in corso, ovvero che risultano continuative da prima del 2020, o iniziate durante questo e proseguibili verso il 2030;
- Azioni previste, dunque non ancora avviate nel 2020, ma in previsione come inizio entro il 2030.

Ciascuna azione viene descritta dettagliatamente in schede progetto al capitolo 3. Le schede azione costituiscono a tutti gli effetti la parte operativa del Piano, in quanto oltre a contenere la descrizione dell’intervento, sono indicati anche gli obiettivi e i risultati ottenibili in termini di risparmio energetico e di CO₂ evitata.

Alcune azioni, per le quali non è possibile una stima metodologicamente affidabile della riduzione di CO₂, sono riportate nell’elenco e descritte ma non sono conteggiate.

Contributo % per settore sulla riduzione totale di CO₂eq annuale

SETTORE 1 - EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

Il Comune di Ravenna si sta impegnando per incrementare l'efficienza energetica degli edifici e per uno sviluppo urbanistico che tenga in considerazione le variabili ambientali. L'edilizia è un settore particolarmente energivoro, sul quale è necessario intervenire programmando e realizzando azioni di efficientamento volte a ridurre sia i consumi che la dipendenza energetica da fonti fossili, con conseguente riduzione delle emissioni di gas climalteranti.

Le azioni previste sono rivolte sia alle nuove costruzioni che al parco edilizio esistente, pubblico e privato. Nel contempo, le misure prevedranno anche attività di informazione e sensibilizzazione per gli addetti del settore.

Per quanto concerne aspetti sotto il diretto controllo del Comune, vi sono sicuramente gli interventi di miglioramento energetico degli edifici. Questi non apportano, infatti, solamente un beneficio ambientale, riducendo le emissioni di CO₂ derivanti dal consumo di energia, ma determinano anche notevoli risparmi in termini economici.

Dal 2008 molti interventi sono stati già realizzati per favorire l'efficienza energetica degli edifici di proprietà del Comune come scuole, uffici e strutture residenziali pubbliche. Gli interventi possono rientrare nei seguenti:

- La sostituzione delle vecchie caldaie a gasolio con caldaie a metano a maggiore efficienza energetica o l'installazione di pompe di calore;
- L'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria;
- La sostituzione di infissi per evitare la dispersione del calore e migliorare la coibentazione degli edifici;
- La realizzazione di cappotti per un maggiore isolamento termico.

Inoltre, va segnalato come dal 2008 il Comune si basi su un approvvigionamento di energia elettrica certificata come 100% da fonti rinnovabili.

Oltre agli interventi sui propri edifici, si promuovono interventi per la riqualificazione del patrimonio edilizio privato, in particolare nel settore residenziale. In tale contesto vanno considerati gli interventi eseguiti con l'incentivo fiscale ecobonus, che oggi, nel periodo 2020-2021 ha raggiunto in via del tutto eccezionale un valore pari al 110%.

Il Comune di Ravenna, promuove la creazione di Comunità energetiche e di Autoconsumo collettivo, con il coinvolgimento dei cittadini residenti ed eventualmente l'impiego di aree o edifici di proprietà comunale.

Per quanto riguarda industrie e settore terziario, si registrano interventi di revamping importanti per quanto concerne illuminazione di grandi sedi, come quella di Hera SpA, altri interventi di efficientamento impiantistico e regimi obbligatori di efficienza energetica sui consumi finali imposti nei confronti dei distributori e/o venditori di energia.

SETTORE 2 - ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Un servizio di illuminazione pubblica più efficiente significa migliorare le performance energetiche senza creare disagi ai cittadini: risparmio energetico non significa strade più buie ma strade illuminate con lampade più efficienti che adottano tecnologie più moderne, come sensori che determinano l'accensione e l'incremento graduale dell'intensità delle luci quando il livello di luminosità ambientale rilevata diminuisce, lampade semaforiche a LED e regolatori di flusso luminoso. Il Comune di Ravenna si era già posto un obiettivo di miglioramento, prevedendo nella fisiologica attività di aumento dei punti luce (circa 32.500 nel 2007) una diminuzione della potenza media per lampada, al fine di non alterare il consumo totale. Tale obiettivo è stato raggiunto, infatti dal 2006 al 2009 i punti luce sono aumentati di 3.347 unità: ne è risultato un significativo trend d'incremento della domanda di energia, che è stato contrastato da interventi volti di fatto al progressivo miglioramento dell'efficienza energetica attraverso l'ammodernamento degli impianti meno efficienti. È stata anche avviata la sostituzione di tutte le lampade utilizzate nei semafori con lampade a LED ed è stato razionato il servizio di pubblica illuminazione nelle zone costiere nei mesi invernali, provvedendo alla accensione dei lampioni a frequenza alternata.

Un ulteriore passo in avanti è avvenuto con il bando per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica, avvenuto nel 2013. L'obiettivo di risparmio energetico del bando da conseguire a seguito degli interventi iniziali di riqualificazione da eseguirsi entro tre anni dall'affidamento è stato fissato al 12,4%. Tra i requisiti cosiddetti "verdi" della gara di appalto, era previsto l'utilizzo di almeno il 50% di energia da fonti rinnovabili per l'alimentazione di tutti gli apparati in gestione. La ditta aggiudicatrice ha proposto l'utilizzo del 100% di energia da fonte rinnovabile. Unitamente all'acquisto di energia totalmente verde, la ditta ha proposto un sistema innovativo per controllare e regolare l'accensione e lo spegnimento degli apparati di illuminazione pubblica.

Un ulteriore intervento di efficientamento legato all'illuminazione è avvenuto in ambito votivo. Nel 2012, dove le tradizionali lampade ad incandescenza nei cimiteri comunali sono state sostituite da lampade al LED.

SETTORE 3 - TRASPORTI

La mobilità influenza direttamente le condizioni e la qualità della vita e la salute dei cittadini. Disegnare una mobilità moderna e sostenibile è pertanto un obiettivo importante e strategico per una società che ha cura delle persone e del loro benessere. È innegabile che la mobilità oggi sia uno dei principali fattori di crisi per quanto riguarda le implicazioni ambientali: il sistema dei trasporti a livello locale e nazionale si è sviluppato fino al primo decennio del 2000 in modo insostenibile, incidendo profondamente in un contesto costituito da risorse limitate.

La crescita della domanda di mobilità, proseguita senza interruzione negli ultimi decenni, ha avuto come conseguenza la crescita della motorizzazione privata (68 automobili ogni 100 abitanti tra il 2017 e 2018), valore decisamente elevato se confrontato con gli altri dati regionali e del Nord Italia. Sicuramente la crescita della domanda di trasporto è stata influenzata dalla crescita economica, dal cambiamento degli stili di vita, dalla dispersione territoriale delle residenze e dei posti di lavoro. Il traffico purtroppo ha però conseguenze negative non solo sul cambiamento climatico, ma anche sulla qualità dell'aria. Per questo ci impegniamo a sviluppare politiche di mobilità che incentivino sempre più mezzi di trasporto sostenibili contribuendo alla protezione dell'ambiente e della salute.

Si vuole disegnare una città in cui si possano prediligere mezzi sostenibili e alternativi quali la bicicletta, l'autobus o il treno, a seconda delle diverse esigenze e delle loro possibilità. Si continuerà a: promuovere l'utilizzo del trasporto pubblico, potenziando le infrastrutture già esistenti, migliorare e incrementare le piste ciclabili, creare sinergie con vari attori sul territorio per trovare soluzioni comuni ai problemi della mobilità.

Grafico dei contributi percentuali per settore sulla riduzione complessiva di emissioni climalteranti ↵

In questo ambito molte azioni sono già state messe in campo dal Comune, tra cui:

- Approvazione nel 2019 del PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, sviluppato all'interno del progetto europeo *InnovaSUMP - Innovations in Sustainable Urban Mobility Plans*. Il Piano rappresenta la *roadmap* con cui il Comune intende impegnarsi in ottica di mobilità sostenibile, individuando azioni chiave e obiettivi strategici da perseguire;
 - Incremento del trasporto pubblico;
 - Potenziamento della mobilità ciclo pedonale con ampliamento della rete ciclabile urbana e dei percorsi naturalistici;
 - Messa a disposizione di biciclette pubbliche per residenti e turisti (bike sharing);
 - Progetto Pedibus;
 - Rinnovo del parco auto dell'ente con mezzi meno inquinanti;
 - Incentivazioni e sensibilizzazioni verso i privati all'acquisto, utilizzo e conversione verso alimentazioni a ridotto impatto;
 - Realizzazione di numerosi interventi infrastrutturali di mobilità sostenibile: messa in sicurezza dei percorsi ciclopeditoni casa-scuola, ampliamento delle ZTL (Zone a traffico Limitato), parcheggi scambiatori e costruzione nuove rotonde quali strumento anche per il miglioramento della sicurezza e fluidità del traffico urbano;
 - Ampliamento infrastrutturale a supporto di mezzi elettrici attraverso una rete strategicamente distribuita di colonnine per la ricarica dei veicoli.

SETTORE 4 - PRODUZIONE LOCALE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

I combustibili fossili sono una risorsa limitata e non rinnovabile, oltre ad essere una delle principali cause del riscaldamento globale. Il Comune di Ravenna si impegna a rinnovare i metodi di generazione di energia e dare un forte impulso alle rinnovabili. Le energie rinnovabili sono e dovranno essere sempre di più un elemento portante delle opere di riqualificazione urbana della Città. Ravenna, come dimostrano i dati, nel corso degli anni ha investito molto nel fotovoltaico, nelle biomasse (solide e liquide) e biogas, ma queste da sole non bastano a rispondere alla domanda energetica complessiva. È necessario concentrare ricerca e sperimentazioni su un insieme di fonti rinnovabili che comprendano la geotermia, gli impianti diffusi di cogenerazione, avviare sperimentazioni su nuove tipologie di biomasse (quali per es. le alghe) e rendere sempre più ampia la rete di teleriscaldamento.

Le energie rinnovabili sono vantaggiose anche per l'economia locale e creano un indotto che supporta le aziende locali a innovarsi. Puntare sulle energie rinnovabili e sulla autoproduzione di energia a livello locale rende anche il territorio meno esposto alle possibili crisi energetiche e all'aumento dei prezzi.

Il Comune da anni si impegna a coinvolgere gli attori economici sul territorio nel creare insieme nuovi modelli di sviluppo, accordi con il mondo produttivo e con il mondo agricolo che perseguano gli obiettivi di lungo periodo prefissati. Questo non avviene a discapito dello sviluppo economico ma in sinergia con esso, potenziando l'innovazione tecnologica, le nuove possibilità derivanti dalle energie alternative e mettendo in rete le esperienze già esistenti nel territorio.

Grazie al meccanismo di incentivazione della tecnologia fotovoltaica denominato “Conto energia” avviato già nel 2005, la diffusione degli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica nel ravennate risulta essersi molto intensificata nel corso degli anni. Anche il Comune ha effettuato interventi diretti installando diversi impianti fotovoltaici su altrettanti edifici comunali. Inoltre il Comune acquista da Edison Energia S.p.A. il 100% di energia elettrica proveniente da fonti rinnovabili in modo tale da coprire i consumi elettrici annui degli edifici comunali (Scheda Azione 1.1).

SETTORE 5 - SERVIZI PUBBLICI INTEGRATI TERRITORIALI – RIFIUTI E IDRICO

Come ogni altro Comune e Provincia della Regione Emilia-Romagna, il Comune di Ravenna partecipa all'esercizio delle funzioni pubbliche relative al servizio idrico integrato e al servizio di gestione dei rifiuti urbani in forma associata da parte dell'unico ente ATERSIR (Agenzia Territoriale dell'Emilia-Romagna per i Servizi Idrici e i Rifiuti). Pertanto, con la L.R. istitutiva n. 23/2011, ATERSIR svolge i compiti sul territorio ravennate in sostituzione dell'ex AATO 7, in materia di Servizio Idrico Integrato (acquedotto, fognatura e depurazione) e di Servizio Gestione Rifiuti Urbani e assimilati (raccolta, trasporto, avvio a recupero, smaltimento).

Il Gruppo Hera S.p.A. gestisce il servizio idrico integrato per Ravenna e i comuni del suo bacino, affidamento in scadenza il 31 dicembre 2023. Per la parte acquedottistica è il distributore dell'acqua fornita dalla società Romagna Acque-Società delle Fonti S.p.A., proprietaria di tutti gli impianti per la produzione di acqua potabile della Romagna.

Dal 2008, il Comune di Ravenna, attraverso il soggetto Gestore (Hera), ha dato avvio a progetti e interventi per il potenziamento delle raccolte differenziate nel territorio comunale. Inoltre, per favorire e sviluppare la cultura della raccolta differenziata e della prevenzione e riduzione dei rifiuti presso le scuole e la cittadinanza, sono stati realizzati numerosi progetti di sensibilizzazione. I buoni dati di raccolta differenziata dimostrano l'efficacia delle azioni portate avanti nell'ambito del territorio comunale di Ravenna: si è passati dal 42% di raccolta differenziata nel 2007 al 61% del 2019, grazie anche alla recente introduzione di nuovi sistemi di raccolta con porta a porta integrale ed al sistema misto che già hanno dimostrato notevoli risultati su scala regionale e nazionale.

Per quanto riguarda il servizio di potabilizzazione e distribuzione d'acqua, Romagna Acque è una società da sempre fortemente impegnata e attenta sul fronte dell'efficientamento energetico. Tale impegno è tradotto anche in obiettivi concreti attraverso il Piano Energetico 2019-2021: sono previste infatti diverse misure di efficientamento impiantistiche per ridurre i consumi e installazioni di impianti fotovoltaici per autoproduzione di energia. Inoltre, la parte di energia elettrica acquistata da rete è costituita al 100% da energia verde certificata, dunque proveniente da fonti rinnovabili.

SETTORE 6 - GREEN PUBLIC PROCUREMENT (GPP) DI PRODOTTI E SERVIZI

Il GPP (Green Public Procurement - Acquisti Pubblici Verdi) è definito dalla Commissione europea come “l'approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita”.

Si tratta di uno strumento di politica ambientale volontario che intende favorire lo sviluppo di un mercato di prodotti e servizi a ridotto impatto ambientale attraverso la leva della domanda pubblica. Il Comune di Ravenna promuove da anni gli acquisti verdi ed ha introdotto nel proprio sistema di gestione ambientale EMAS una apposita procedura per la gestione di questa attività.

Tra le principali categorie di acquisti “verdi”, ormai procedura consolidata in materia di acquisti da parte del Comune, si possono evidenziare:

- Energia “verde” 100% certificata (dato contabilizzato nel Settore 1);
- Carta riciclata, carta ecologica certificata PEFC e FSC;
- Carta igienica, salviettine e rotoli asciugamani in carta riciclata;
- Detergenti liquido ecologico per lavaggio mani;

- Giochi e arredi urbani in legno certificato FSC;
- Compost per manutenzione verde urbano;
- Veicoli a basso impatto ambientale;
- Prodotti biologici nelle mense scolastiche (100% sul totale dei pasti);
- Dispositivi elettronici (PC, stampanti, monitor...) a risparmio energetico (100% sul totale dei monitor acquistati).

SETTORE 7 – INFORMAZIONE, PARTECIPAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER

Il Comune di Ravenna, da tempo impegnato nel promuovere principi e cultura dello sviluppo sostenibile come uno dei suoi riferimenti fondamentali nella costruzione delle politiche ambientali trasversali in tutte le attività dell'ente, rende disponibili e trasparenti le informazioni attinenti all'ambiente e al territorio comunale, favorendo nel contempo la crescita di consapevolezza nei comportamenti individuali e collettivi attuando quanto richiamato D.Lgs. 195/05 sull'accesso e la partecipazione alle informazioni ambientali.

Dalla iniziale adesione e sottoscrizione dei principi di sostenibilità di Agenda 21 e della Carta di Aalborg, con l'istituzione dell'Ufficio Agenda 21, alla attuale impostazione verso la piena attuazione del dettato della Legge Regionale n. 27 del 29 dicembre 2009 "Promozione, organizzazione e sviluppo delle attività di informazione e di educazione alla sostenibilità", l'ente prosegue nella sua attività di progettazione e programmazione annuale di numerose iniziative e progetti per la sensibilizzazione e promozione dell'agire sostenibile anche grazie ad un sito web appositamente costruito (ceasra21.comune.ra.it).

Sempre in base ai principi di sostenibilità richiamati da Agenda 21 e da tutte le successive normative europee e nazionali sono stati implementati strumenti di partecipazione per il coinvolgimento e la partecipazione degli stakeholder nei principali documenti di programmazione dell'ente o nelle azioni tematiche di volta in volta affrontate

Il Comune di Ravenna ha inoltre avviato processi relativi allo sviluppo di significativi strumenti volontari di gestione ambientale: la contabilità ambientale relativa alla rendicontazione delle politiche dell'ente, la certificazione ISO14001 e la Registrazione EMAS.

La cosiddetta “cassetta degli attrezzi” approntata per la sostenibilità è stata pensata e articolata evitando inutili sovrapposizioni e integrando e ottimizzando la portata di ogni strumento sull'intera operatività dell'ente.

A partire dal 2007, nel corso degli anni sono state avviate numerose iniziative inerenti allo specifico tema dell'energia:

- “Campagna di sensibilizzazione al risparmio idrico ed energetico”, con progetti: “A scuola con il sostenibile” “Eco-mapping”;
- “Processo Agenda 21 junior” piano di azione con proposte risparmio energetico;
- Convegno dal titolo “Energia rinnovabile comfort ed architettura bioclimatica, orientare la scuola partecipante a scelte”;
- Dal 2008 Manifestazione annuale su rifiuti, acqua ed energia con incontri di tipo informativo formativo e culturale;
- Adesione giornate tematiche “Mi illumino di meno”, “Solar Days”;
- Organizzazione di pedalate con coinvolgimento dell'intera cittadinanza per promozione utilizzo della bici nella mobilità quotidiana;
- “Dall'orto in barattolo all'orto energetico”: Scuola Primaria di Classe. Il progetto ha portato alla realizzazione di un orto scolastico e alla realizzazione di attività di educazione ambientale rivolte agli studenti sui temi della sostenibilità e del risparmio delle risorse;
- Il progetto europeo LIFE Gioconda (2014-2016), realizzato da Arpa Emilia-Romagna, Società della Salute Valdarno inferiore, Comune di Ravenna, Università Suor Orsola Benincasa di Napoli e

ARPA Puglia, sotto il coordinamento dell'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR, con l'obiettivo principale di costruire uno strumento di governance innovativo, capace di supportare le decisioni delle amministrazioni locali sul tema di ambiente e salute, mettendo al centro i giovani che divengono protagonisti di un'azione continuativa di democrazia partecipativa;

- “A scuola di Energia”: progetto di educazione energetica con percorsi didattici e laboratori esperienziali con l'obiettivo di approfondire insieme ai ragazzi e ai docenti i diversi temi legati all'energia in modo divertente e coinvolgente;
- Progetto “FLAMINGO Lab - Conoscere l'economia circolare e adattarsi al cambiamento climatico” anno 2018. Obiettivo: definire, partendo dai risultati intermedi ottenuti con l'attuazione dei PAES, una strategia partecipata di ampliamento ai temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici e dell'economia circolare;
- Progetto FIESTA – Families Intelligent Energy Saving Targeted Action (Programma Europeo Energia Intelligente – Intelligent Energy Europe). L'obiettivo del progetto è fare in modo che le famiglie con bambini imparino a risparmiare energia nelle proprie abitazioni attraverso cambiamenti comportamentali e l'apprendimento di nuovi criteri che li guidino nell'acquisto di dispositivi legati al riscaldamento ed al raffrescamento domestico;
- Progetto “CEAS in movimento”: Azione prevista dal Programma regionale educazione alla sostenibilità 2017/19. Un progetto innovativo per alleggerire gli spostamenti casa-scuola e promuovere la cultura della mobilità sostenibile integrato alla campagna di comunicazione regionale “Siamo nati per camminare”;
- Progetto “Condomini sostenibili”: Progetto di sistema della rete regionale RES (realizzazione 2019 e 2020). Il progetto intende mettere a sistema ed implementare strumenti ed azioni volti alla promozione della sostenibilità dei condomini.

SETTORE 8 - INCREMENTO DEL VERDE URBANO

Il comune di Ravenna vanta un patrimonio di verde da ecosistemi naturali di estrema importanza ecologica e conservazionistica riconosciuta a livello nazionale ed internazionale. Complessivamente circa il 30% del territorio comunale (circa 19000 ettari), è protetto: Parco del Delta del Po (legge regionale) e Riserve Naturali dello Stato (decreti nazionali). Il buono stato di conservazione di queste aree è testimoniato da alcuni importanti indici di biodiversità, tra cui l'elevato numero di specie ornitiche che nidificano sul territorio comunale e l'alto numero di specie animali e vegetali protette. Il verde urbano offre ai residenti nel comune, una superficie del verde di oltre 45 mq pro-capite (2018), distribuendosi in maniera molto diversificata per tipologia e funzione e innalzando la qualità ambientale del territorio.

Gli obiettivi da perseguire per le aree naturali protette, ponendo la tutela della biodiversità e del paesaggio come base imprescindibile delle scelte, sono: disciplinare la fruizione pubblica, le attività del tempo libero, la promozione e realizzazione di reti ecologiche e rinaturalizzazioni.

Gli obiettivi che si intendono perseguire per le aree verdi pubbliche derivano principalmente dal mantenimento e dalla tutela della qualità di tali aree, dando attuazione al disegno del piano di settore del verde e garantendo un adeguato livello di manutenzione e di sicurezza del patrimonio verde e degli arredi e strutture che lo completano.

Rendere Ravenna un luogo più piacevole in cui abitare dipende molto anche dalla presenza di aree verdi, come la presenza di parchi urbani. Un aumento di questi genera diversi benefici: minore CO2, ma anche maggiore purificazione dell'aria e mitigazione degli effetti delle ondate di calore.

Dal 2005, durante il “Mese dell'albero in festa”, ogni anno è stata realizzata la piantumazione di circa 1500 piccole nuove alberature. Questa iniziativa sarà portata avanti anche nei prossimi anni e rappresenta un forte impegno da parte del Comune di stimolare nuove piantumazioni. Inoltre, entro la fine del 2021 sarà interessante monitorare gli eventuali benefici che saranno apportati al territorio con l'iniziativa Regionale di nuove piantumazioni legate allo sviluppo di un'Emilia-Romagna come corridoio verde d'Italia.

QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE

Settore SECAP	Sottosettore	Azione	Tonnellate di CO _{2eq} /anno ridotte	Stato Realizzazione
1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie	Edifici pubblici	1.1 Acquisto di energia elettrica certificata 100% energia verde per tutti gli edifici comunali	1.853,0	IN CORSO
		1.2 Loggetta Lombardesca: sostituzione centrale termica	258,4	REALIZZATO
		1.3A Contratto Calore: riqualificazione impianti termici degli edifici comunali	126,5	REALIZZATO
		1.3B Riqualificazione energetica degli edifici comunali	332,6	REALIZZATO
	Edilizia pubblica residenziale	1.4A Realizzazione di nuovi edifici di edilizia residenziale pubblica	11,3	REALIZZATO
		1.4B Interventi di efficienza energetica sugli edifici di edilizia residenziale pubblica	39,5	REALIZZATO
		1.4C Nuova costruzione Casa Fabbri	19,4	REALIZZATO
		1.4D Interventi di efficienza energetica previsti sugli edifici di edilizia residenziale pubblica	nq	IN CORSO
	Terziario	1.5 Efficientamento degli impianti di depurazione	320,0	IN CORSO
		1.8 Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione esterna della sede HERA	15,0	REALIZZATO

Settore SECAP	Sottosettore	Azione	Tonnellate di CO _{2eq} /anno ridotte	Stato Realizzazione
1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie	Edifici privati	1.6A Normativa regionale sull'efficienza energetica dei nuovi edifici e ristrutturazioni rilevanti	1.049,0	IN CORSO
		1.6B Interventi di efficientamento energetico su edifici esistenti grazie all'ecobonus	26.354,0	IN CORSO
		1.10 Regimi obbligatori di efficienza energetica	50.534,4	IN CORSO
	Impianti industriali	1.7 Realizzazione di impianto dimostrativo di up-grading biogas da discarica per produzione biometano da immettere in rete	846,7	REALIZZATO
		1.9 Revamping dell'illuminazione della Centrale di trattamento gas Ravenna Mare	11,5	IN CORSO
2. Illuminazione pubblica	Illuminazione pubblica	2.1 Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione pubblica	6.016,8	IN CORSO
		2.2 Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione votiva	22,8	REALIZZATO
3. Trasporti	Trasporto dell'ente	3.1 Conversione a metano della flotta comunale	27,15	IN CORSO
	Trasporto pubblico	3.2 Abbonamenti agevolati per i dipendenti comunali per l'utilizzo dei trasporti pubblici nei trasporti casa-lavoro	99,8	IN CORSO
		3.6 Sistema di Trasposto Pubblico Locale (TPL)	1.085,0	IN CORSO

Settore SECAP	Sottosettore	Azione	Tonnellate di CO _{2eq} /anno ridotte	Stato Realizzazione
3. Trasporti	Trasporto privato, commerciale e dei servizi	3.3 Campagna “Liberiamo l’aria” di incentivazione all’acquisto di auto a metano e alla trasformazione a metano e GPL	1.544,0	REALIZZATO
		3.9 Parco mezzi a ridotte emissioni di ACER Ravenna	19,9	REALIZZATO
		3.10 Conversione/adeguamento dei mezzi del Servizio di raccolta rifiuti e riduzione delle emissioni inquinanti	11,2	REALIZZATO
		3.12 Ammodernamento del parco veicolare privato e applicazione locale della normativa europea per la riduzione delle emissioni generate da traffico veicolare	203.827,8	PREVISTO
	Mobilità sostenibile	3.4 Piano della Mobilità Pedonale	1,6	IN CORSO
		3.5 Piano della Mobilità Ciclabile	16.610,3	IN CORSO
		3.7 ZTL e zone 30	128.818,6	IN CORSO
		3.8 Piano Urbano della Sosta e dei Parcheggi	490,8	REALIZZATO
		3.11 Colonnine di ricarica per mezzi elettrici	nq	IN CORSO
		3.13 Servizio di bike sharing e fornitura di biciclette a pedalata assistita	1.539,9	IN CORSO

Settore SECAP	Sottosettore	Azione	Tonnellate di CO _{2eq} /anno ridotte	Stato Realizzazione
4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili	Fotovoltaico	4.1 Impianti fotovoltaici installati sul territorio	59.103,9	REALIZZATO
		4.2 Installazione di impianti fotovoltaici sulle scuole	Incluso in 4.1	REALIZZATO
		4.3 Installazione di FV presso la sede dell’Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale e banchina ed elettrificazione delle attività	5.845,0	PREVISTO
		4.4 Installazione di impianti fotovoltaici su nuova sede ARPA e nuovo edificio comunale	Incluso in 4.1	REALIZZATO
		4.5 Progetto “Sole a scuola”	Incluso in 4.1	REALIZZATO
		4.6 Realizzazione di 2 impianti fotovoltaici su edifici di edilizia residenziale pubblica (ERP)	Incluso in 4.1	REALIZZATO
		4.7 Nuove installazioni di impianti fotovoltaici sul territorio	23.817,6	PREVISTO
		4.12 Installazione di impianti fotovoltaici da parte di privati (società sportive) su edifici comunali	Incluso in 4.1	REALIZZATO
		4.13 Interventi di riqualificazione energetica eseguiti dall’Azienda USL della Romagna nel territorio del Comune di Ravenna	6.900,0	REALIZZATO

Settore SECAP	Sottosettore	Azione	Tonnellate di CO _{2eq} /anno ridotte	Stato Realizzazione
4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili	Eolico	4.8 A Installazione impianto eolico Tozzi	5,6	REALIZZATO
		4.8 B Installazione impianto eolico Tozzi	2,6	REALIZZATO
		4.9 Sperimentazione di impianto eolico nella zona del terminal passeggeri a Porto Corsini	nq	REALIZZATO
	Altre FER	4.10 Impianti di energia rinnovabile autorizzati o in corso di autorizzazione con procedimento unico sul territorio comunale	107.310,7	REALIZZATO
	Solare Termico	4.11 Installazione di impianti solari termici in impianti sportivi comunali	34,0	REALIZZATO
5. Pianificazione territoriale	Rifiuti	5.1 Riduzione della produzione di rifiuti indifferenziati al 2020	24.455,1	REALIZZATO
		5.2 Recupero materie prime al 2020	nq	REALIZZATO
		5.3 Nuova concessione del servizio pubblico di gestione integrata dei rifiuti urbani e assimilati nel territorio comunale	nq	IN CORSO
	Rete acquedottistica	5.4 Manutenzione ed efficientamento degli impianti della rete acquedottistica	4.412,8	IN CORSO
6. Green Public Procurement di prodotti e servizi	Green Public Procurement di prodotti	6.1 Acquisti verdi da parte del Comune	68,8	IN CORSO

Settore SECAP	Sottosettore	Azione	Tonnellate di CO _{2eq} /anno ridotte	Stato Realizzazione
7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	Informazione e comunicazione	7.1 Registrazione EMAS del Comune di Ravenna	nq	IN CORSO
	Partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	7.2 Azioni di informazione e sensibilizzazione sulle tematiche energetiche	nq	IN CORSO
		7.3 Azioni di sensibilizzazione sul tema della riduzione della produzione rifiuti e l’aumento della raccolta differenziata	nq	IN CORSO
		7.4 Progetto FIESTA - Families Intelligent Energy Saving Targeted Action	11,6	REALIZZATO
		7.5 Progetto di Hera Lab - coinvolgimento esercenti pubblici	nq	REALIZZATO
		7.6 Servizio di recapito online delle bollette HERA	34	REALIZZATO
		7.7 Progetto Digi e Lode	nq	REALIZZATO
	Comportamenti e stili di vita	7.8 Sorgente d’acqua urbana	67,8	IN CORSO
8. Incremento del verde urbano	Aree Verdi e piantumazioni	8.1 Mese dell’Albero in Festa	3.484,5	IN CORSO
		8.2 Parco Baronio e Parco Cesarea	877,0	IN CORSO
		8.3 Dotazione di verde per abitante	1.120,0	REALIZZATO
		8.4 Bando regionale “Piantiamo 4,5 milioni di alberi”	15.924,0	IN CORSO

DETTAGLIO DELLE SCHEDE AZIONI DI MITIGAZIONE

SETTORE 1. EDIFICI, ATTREZZATURE/IMPIANTI E INDUSTRIE

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Edifici pubblici		
Azione 1.1	Acquisto di energia elettrica certificata 100% energia verde per tutti gli edifici comunali	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Il Comune di Ravenna stipula già dal 2008 contratti di fornitura di energia elettrica “verde”, ossia energia certificata di provenienza da fonti rinnovabili per gli edifici comunali. Fino al 2007 l’energia elettrica non era prodotta da FER. Il passaggio ad energia verde 100% proveniente da fonti energetiche rinnovabili viene contabilizzata come emissioni non prodotte. Dal 2008 al 2020, nella stipula dei contratti di fornitura di energia elettrica degli immobili comunali è inserita esplicita richiesta di certificazione di provenienza del 100% dell’energia da fonti rinnovabili.	
Luogo	Edifici comunali	
Destinatari	Utenti e dipendenti Comune di Ravenna	
Azioni specifiche	1. Anno 2008-2009: contratto ENEL EnergiaPura 2. Anno 2010-2011: contratto con Edison Energia Spa 3. Anno 2012: contratto con GALA spa 4. Anno 2013: contratto con Edison Energia Spa 5. Anno 2014-2015: contratto con GALA spa 6. Anno 2016-2020: contratto Edison Energia Spa	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Valentina Morigi	Assessore Bilancio
Responsabile tecnico	Mazzotti Beatrice	Servizio Appalti, Contratti ed Acquisti
Attori esterni coinvolti nell'intervento	ENEL Energia Pura Edison Energia Spa GALA spa	-
Stima costi intervento	Totale (2008-2019) 16.689.422,91 €	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Dal 2008 l’energia elettrica proviene al 100% da fonte rinnovabile. Inoltre, si segnala un calo dei consumi legati all’efficientamento dei sistemi (largamente approfonditi nelle altre schede del documento), passando dal consumo dell’anno 2010 pari a 8.017 MWh all’anno 2018 con un consumo pari a 5.967 MWh. Per il calcolo al 2030 si stima la media dell’ultimo triennio 2016-2018, ossia 5.827 MWh.	5.827 MWh
Stima della riduzione di	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)



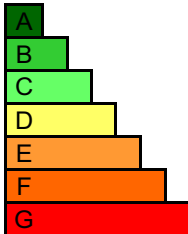
CO ₂	di CO ₂	1.853 t CO _{2eq} /anno					
	Partendo dai dati dei consumi di energia elettrica triennio 2016-2018 (fonte: dichiarazione ambientale EMAS del Comune), è stato stimato il consumo medio annuo in MWh pari a 5.827. Sono state stimate le relative emissioni con il fattore di conversione consumo nazionale pari a 0,318 t CO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER						
Altri benefici attesi							
PARTE III. Allegati							
Altre informazioni utili							
Indicatori chiave “Efficienza energetica” - applicazione di indicatori chiave e altri indicatori di prestazione ambientale per i comuni ai sensi dell’all. IV, lett. C del Regolamento EMAS 1221/2009/CE							
	Unità di misura	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Consumi di Energia Elettrica	MWh	8.017	6.898	7.033,2	6.373,9	7.479,3	7.230,1
	tep*	1.499,2	1.289,9	1.315,3	1.191,9	1.398,6	1.352,0
Acquisto di energia prodotta da fonti rinnovabili	%	100 (Edison)	100 (Edison)	100 (GALA spa)	100 (Edison)	100 (GALA spa)	100 (GALA spa)
	Unità di misura	2016	2017	2018			
Consumi di Energia Elettrica	MWh	5.705	5.809	5.967			
	tep*	1.066,84	1.086,28	1.115,83			
Acquisto di energia prodotta da fonti rinnovabili	%	100 (Edison)	100 (Edison)	100 (Edison)			
*Rif. Fattori conversione: Delibera dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas n.3/08 1 MWh = 0,187 tep							

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Edifici pubblici		
Azione 1.2	Loggetta Lombardesca: sostituzione centrale termica	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Riduzione emissioni di CO ₂ attraverso la sostituzione della centrale termica a gasolio della Loggetta Lombardesca con una centrale a metano. La Potenza della centrale termica è di 764,20 kW	
Luogo	Loggetta Lombardesca	
Destinatari	Ente pubblico e fruitori dell'edificio	
Azioni specifiche	- Eliminazione centrale termica gasolio della Loggetta Lombardesca con nuova centrale termica a metano - Installazione piccola rete di Teleriscaldamento con scuola nido/materna Garibaldi	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2012	Data di fine: 2013
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Massimo Camprini	Area Infrastrutture civili
Attori esterni coinvolti nell'intervento		
Stima costi intervento	Non disponibile Importo compreso all'interno del capitolo generale di area	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Riduzione di CO2 calcolata a partire dai Fattori di Emissione JRC SECAP Guidelines - IPCC, come differenza fra emissioni prodotte dalla combustione del gasolio (0,268 t CO _{2eq} /MWh) e del gas metano (0,202 t CO _{2eq} /MWh). Si stima un periodo di funzionamento pari a 5.124 ore/anno, ossia stagione termica ottobre-aprile.	258,4 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	Riduzione delle emissioni inquinanti	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Edifici pubblici		
Azione 1.3 A	Contratto Calore: riqualificazione impianti termici degli edifici comunali	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Riqualificazione degli impianti termici degli edifici comunali attraverso interventi volti all'efficienza energetica degli impianti e al miglioramento della performance energetica all'interno di quanto previsto dal Contratto Calore.	
Luogo	Edifici comunali	
Destinatari	Uffici comunali, dipendenti del Comune di Ravenna, cittadinanza in qualità di fruitori	
Azioni specifiche	Interventi di riqualificazione energetica previsti contrattualmente fino al raggiungimento del 10% del canone del servizio energia. Sono stati effettuati i seguenti interventi: -SCUOLA DELL'INFANZIA L'AIRONE VIA ROMEA SUD, 508 FOSSO GHIAIA (RA) Sostituzione corpi scaldanti termoconvettori con radiatori in acciaio dimensionati per un funzionamento a bassa temperatura. -SCUOLA PRIMARIA A. GULMINELLI VIA DEL PINO, 9 PONTE NUOVO (RA) Sostituzione generatore di calore con generatore di calore a condensazione, adeguamento impianto di centrale termica -SCUOLA PRIMARIA MESINI VIA FIUME MONTONE ABBANDONATO 428 BORGO MONTONE (RA) Trasformazione impianto da Gasolio a Metano con sostituzione generatore di calore con generatore di calore a condensazione e-sostituzione corpi scaldanti dimensionati per un funzionamento a bassa temperatura. -MUSEO DIDATTICO VIA DEL SALE RAVENNA Trasformazione impianto da Gasolio a Metano con sostituzione del solo bruciatore omologato per funzionamento a metano -SCUOLA DELL'INFANZIA IMPARO GIOCANDO VIALE ARIOSTO, 31 LIDO ADRIANO (RA) Sostituzione generatore di calore con generatore di calore a condensazione adeguamento impianto di centrale termica. Sostituzione corpi scaldanti dimensionati per un funzionamento a bassa temperatura. -SCUOLA DELL'INFANZIA MANI FIORITE VIA CAORLE, 28 RAVENNA Sostituzione generatore di calore con generatore di calore a condensazione adeguamento impianto di centrale termica -SCUOLA DELL'INFANZIA I DELFINI VIA DEL GABBIANO, 34 PUNTA MARINA (RA) Sostituzione generatore di calore con generatore di calore a condensazione adeguamento impianto di centrale termica -SCUOLA PRIMARIA R. COMPAGNONI/SC. SECONDARIA V. DA FELTRE VIA II GIUGNO S.P. IN CAMPIANO (RA) Sostituzione dei n°2 generatori esistenti con nuovo generatore di calore a moduli- Sostituzione impianto ACS presente nel locale spogliatoio/palestra con nuovo installato in centrale termica completo di Bollitore, elettropompa carica bollitore e nuova linea acqua calda installata nel controsoffitto e ricollegata alle chiavi d'arresto presenti nei bagni. Le diagnosi energetiche iniziali effettuate da Rekeep stimavano una riduzione attesa dei consumi energetici pari a 397 MWh/anno (con una conseguente riduzione delle emissioni pari a 92 t CO₂/anno). Dai dati dei consumi effettivi al 2015 si riscontra un risparmio energetico superiore pari a 546 MWh/anno.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2014
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore ai Lavori pubblici
Responsabile tecnico	Massimo Camprini	Area Infrastrutture Civili
Attori esterni coinvolti	Nome dell'organizzazione	Referente

→

nell'intervento	Rekeep SpA	Maurizio Ottaviani
Stima costi intervento	€ 531.000 + IVA	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (MWh/anno)
	Le diagnosi energetiche iniziali effettuate da Rekeep stimavano una riduzione attesa dei consumi energetici pari a 397 MWh/anno (con una conseguente riduzione delle emissioni pari a 92 t CO ₂ /anno). Dai dati dei consumi effettivi al 2015 si riscontra un risparmio energetico superiore pari a 546 MWh/anno.	546 MWh/anno
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton/anno)
	Stima della riduzione delle emissioni effettuata sulla base dei consumi energetici rilevati al 2015, secondo il fattore di emissione medio utilizzato per le diagnosi energetiche iniziali effettuate da Rekeep (0,232 t CO _{2eq} /MWh).	126,5 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	- Minori costi di gestione degli edifici e di consumi energetici - Minori emissioni inquinanti derivanti dagli impianti termici - Miglioramento delle condizioni di benessere all'interno degli edifici.	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie																										
Edifici pubblici																										
Azione 1.3 B	Riqualificazione energetica degli edifici comunali																									
PARTE I. Descrizione dell'intervento																										
Obiettivi	Riqualificazione energetica degli edifici comunali con interventi volti al miglioramento della performance energetica sia dal punto di vista termico che elettrico.																									
Luogo	Sono stati confrontati 145 edifici Comunali tra circoli civici, scuole, uffici, palazzetti e palestre.																									
Destinatari	Uffici comunali, dipendenti del Comune di Ravenna, cittadinanza in qualità di fruitori																									
Azioni specifiche	Dalle schede annue dei consumi energetici degli edifici di proprietà comunale, è stato possibile monitorare l'andamento complessivo dei risparmi energetici ottenuti mediante interventi di efficientamento energetico che hanno consentito uno spostamento dell'edificio stesso in una classe energetica superiore. Per l'anno 2018-2019 si contano i seguenti edifici nelle rispettive classi energetiche: <table><thead><tr><th>CLASSE ENERGETICA</th><th>N° EDIFICI</th><th>Prestazione Energetica (kWh/mc anno)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A</td><td>2</td><td><8</td></tr><tr><td>B</td><td>0</td><td>12</td></tr><tr><td>C</td><td>1</td><td>23</td></tr><tr><td>D</td><td>86</td><td>37</td></tr><tr><td>E</td><td>48</td><td>52</td></tr><tr><td>F</td><td>1</td><td>70</td></tr><tr><td>G</td><td>7</td><td>80</td></tr></tbody></table>  L'analisi condotta si è basata sul confronto tra due stagioni termiche, 2015-2016 e 2018-2019, con il fine di evidenziare i miglioramenti avvenuti in termini di efficientamento energetico sulle strutture, messi in luce dagli spostamenti verso classi energetiche superiori.		CLASSE ENERGETICA	N° EDIFICI	Prestazione Energetica (kWh/mc anno)	A	2	<8	B	0	12	C	1	23	D	86	37	E	48	52	F	1	70	G	7	80
CLASSE ENERGETICA	N° EDIFICI	Prestazione Energetica (kWh/mc anno)																								
A	2	<8																								
B	0	12																								
C	1	23																								
D	86	37																								
E	48	52																								
F	1	70																								
G	7	80																								
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2015	Data di fine: 2019																								
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore ai Lavori pubblici																								
Responsabile tecnico	Massimo Camprini	Area Infrastrutture Civili																								
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Rekeep SpA	Maurizio Ottaviani																								
Stima costi intervento	Non disponibile																									
PARTE II. Benefici stimati																										
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (MWh/anno)																								
	Partendo dalle schede annue dei consumi per le due stagioni termiche a confronto è stato possibile quantificare un risparmio dovuto ad interventi di efficientamento che hanno consentito lo spostamento dell'edificio in classe energetica superiore.	1.646, 5 MWh/anno																								
Stima dell'aumento della produzione di	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)																								

→

energia rinnovabile	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton/anno)
	La metodologia di calcolo ha seguito la scheda RER Ervet-Clexi n°10, Riqualificazione energetica di edifici o spostamento di attività in edifici in classe energetica superiore. Usando i parametri di Prestazione Energetica per classe di efficienza è stato possibile calcolare il consumo energetico al mc anno per singolo edificio. È stato poi realizzato un confronto tra le stagioni termiche e applicato il FE per combustione di metano pari a 0,202 t CO_{2eq}/MWh JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016	332,6 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Minori costi di gestione degli edifici; - Minori emissioni inquinanti derivanti dagli impianti di climatizzazione; - Miglioramento delle condizioni di benessere climatico all'interno degli edifici.	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie																																																																																																				
Edilizia pubblica residenziale																																																																																																				
Azione 1.4 A		Realizzazione di nuovi edifici di edilizia residenziale pubblica																																																																																																		
PARTE I. Descrizione dell'intervento																																																																																																				
Obiettivi	Nell'ambito del PRUACS via Chiavica-via Butrinto-via Gamberini nel quartiere San Giuseppe (alloggi canone sostenibile), nel 2013 sono stati realizzati da parte del Comune di Ravenna 2 nuovi fabbricati ciascuno da 9 alloggi di edilizia sostenibile per complessivi 18 appartamenti. Ravenna/M.P.R. ne ha curato la progettazione.																																																																																																			
	DATI DELL'IMMOBILE		DATI GENERALI																																																																																																	
	Comune: Ravenna (RA)		Zona Climatica: E																																																																																																	
	Indirizzo: Ravenna		Gradi Giorno: 2227																																																																																																	
	Piano-interno:		Volume lordo riscaldato: 2468,28 m³																																																																																																	
	Foglio-Particella-Sub:		Superficie utile riscaldata: 613,37 m²																																																																																																	
	Proprietario:		Superficie disperdente: 1500,81 m²																																																																																																	
	Destinazione d'uso: E.1(1) - Edificio adibito a residenza con carattere continuativo		Rapporto S/V: 0,61																																																																																																	
	INDICI DI PRESTAZIONE ENERGETICA																																																																																																			
	<table><tr><th>INDICE</th><th colspan="2">VALORE (kWh/m²/anno)</th><th colspan="2">LIMITE (kWh/m²/anno)</th></tr><tr><td>TOTALE (EP_{inv} + EP_{est} + EP_{acs} + EP_{ill})</td><td>EP_{tot}</td><td>45,80</td><td>EP_{tot-lim}</td><td>76,03</td></tr><tr><td>CLIMATIZZAZIONE INVERNALE</td><td>EP_{inv}</td><td>39,06</td><td>EP_{inv-lim}</td><td>68,53</td></tr><tr><td>CLIMATIZZAZIONE ESTIVA_(non calcolata)</td><td>EP_{est}</td><td>0,00</td><td>EP_{est-lim}</td><td>0,00</td></tr><tr><td>PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA</td><td>EP_{acs}</td><td>6,74</td><td>EP_{acs-lim}</td><td>7,50</td></tr><tr><td>ILLUMINAZIONE_(non calcolata)</td><td>EP_{ill}</td><td>---</td><td>EP_{ill-lim}</td><td>---</td></tr></table>				INDICE	VALORE (kWh/m²/anno)		LIMITE (kWh/m²/anno)		TOTALE (EP _{inv} + EP _{est} + EP _{acs} + EP _{ill})	EP _{tot}	45,80	EP _{tot-lim}	76,03	CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	EP _{inv}	39,06	EP _{inv-lim}	68,53	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA _(non calcolata)	EP _{est}	0,00	EP _{est-lim}	0,00	PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	EP _{acs}	6,74	EP _{acs-lim}	7,50	ILLUMINAZIONE _(non calcolata)	EP _{ill}	---	EP _{ill-lim}	---																																																																		
INDICE	VALORE (kWh/m²/anno)		LIMITE (kWh/m²/anno)																																																																																																	
TOTALE (EP _{inv} + EP _{est} + EP _{acs} + EP _{ill})	EP _{tot}	45,80	EP _{tot-lim}	76,03																																																																																																
CLIMATIZZAZIONE INVERNALE	EP _{inv}	39,06	EP _{inv-lim}	68,53																																																																																																
CLIMATIZZAZIONE ESTIVA _(non calcolata)	EP _{est}	0,00	EP _{est-lim}	0,00																																																																																																
PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	EP _{acs}	6,74	EP _{acs-lim}	7,50																																																																																																
ILLUMINAZIONE _(non calcolata)	EP _{ill}	---	EP _{ill-lim}	---																																																																																																
	<table><tr><th rowspan="2">Numero progressivo</th><th rowspan="2">Indirizzo</th><th rowspan="2">Appartamento</th><th>Prestazione globale (da progetto)</th><th rowspan="2">Classe energetica (da progetto)</th></tr><tr><th>kWh/m2 anno</th></tr><tr><td>1</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>1</td><td>59,4</td><td>B</td></tr><tr><td>2</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>2</td><td>52,5</td><td>B</td></tr><tr><td>3</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>3</td><td>61,25</td><td>C</td></tr><tr><td>4</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>4</td><td>58</td><td>B</td></tr><tr><td>5</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>5</td><td>60,62</td><td>C</td></tr><tr><td>6</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>6</td><td>56,98</td><td>B</td></tr><tr><td>7</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>7</td><td>71,8</td><td>C</td></tr><tr><td>8</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>8</td><td>87,03</td><td>C</td></tr><tr><td>9</td><td>via GAMBERINI 15</td><td>9</td><td>88</td><td>C</td></tr><tr><td>10</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>1</td><td>78,59</td><td>C</td></tr><tr><td>11</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>2</td><td>61</td><td>C</td></tr><tr><td>12</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>3</td><td>75,52</td><td>C</td></tr><tr><td>13</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>4</td><td>67,78</td><td>C</td></tr><tr><td>14</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>5</td><td>78,49</td><td>C</td></tr><tr><td>15</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>6</td><td>57,94</td><td>B</td></tr><tr><td>16</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>7</td><td>56,31</td><td>B</td></tr><tr><td>17</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>8</td><td>88,93</td><td>C</td></tr><tr><td>18</td><td>via BUTRINTO 8</td><td>9</td><td>89</td><td>C</td></tr></table>				Numero progressivo	Indirizzo	Appartamento	Prestazione globale (da progetto)	Classe energetica (da progetto)	kWh/m2 anno	1	via GAMBERINI 15	1	59,4	B	2	via GAMBERINI 15	2	52,5	B	3	via GAMBERINI 15	3	61,25	C	4	via GAMBERINI 15	4	58	B	5	via GAMBERINI 15	5	60,62	C	6	via GAMBERINI 15	6	56,98	B	7	via GAMBERINI 15	7	71,8	C	8	via GAMBERINI 15	8	87,03	C	9	via GAMBERINI 15	9	88	C	10	via BUTRINTO 8	1	78,59	C	11	via BUTRINTO 8	2	61	C	12	via BUTRINTO 8	3	75,52	C	13	via BUTRINTO 8	4	67,78	C	14	via BUTRINTO 8	5	78,49	C	15	via BUTRINTO 8	6	57,94	B	16	via BUTRINTO 8	7	56,31	B	17	via BUTRINTO 8	8	88,93	C	18	via BUTRINTO 8	9	89	C
Numero progressivo	Indirizzo	Appartamento	Prestazione globale (da progetto)	Classe energetica (da progetto)																																																																																																
			kWh/m2 anno																																																																																																	
1	via GAMBERINI 15	1	59,4	B																																																																																																
2	via GAMBERINI 15	2	52,5	B																																																																																																
3	via GAMBERINI 15	3	61,25	C																																																																																																
4	via GAMBERINI 15	4	58	B																																																																																																
5	via GAMBERINI 15	5	60,62	C																																																																																																
6	via GAMBERINI 15	6	56,98	B																																																																																																
7	via GAMBERINI 15	7	71,8	C																																																																																																
8	via GAMBERINI 15	8	87,03	C																																																																																																
9	via GAMBERINI 15	9	88	C																																																																																																
10	via BUTRINTO 8	1	78,59	C																																																																																																
11	via BUTRINTO 8	2	61	C																																																																																																
12	via BUTRINTO 8	3	75,52	C																																																																																																
13	via BUTRINTO 8	4	67,78	C																																																																																																
14	via BUTRINTO 8	5	78,49	C																																																																																																
15	via BUTRINTO 8	6	57,94	B																																																																																																
16	via BUTRINTO 8	7	56,31	B																																																																																																
17	via BUTRINTO 8	8	88,93	C																																																																																																
18	via BUTRINTO 8	9	89	C																																																																																																
	Complessivamente sono stati realizzati 341,13 mq in classe energetica B e 908,01 mq in classe energetica C. I 2 fabbricati sono stati ultimati entro il primo semestre 2014 e consegnati a settembre 2014.																																																																																																			
	Gli alloggi sono realizzati secondo i requisiti minimi di risparmio energetico previsti dal decreto DAL 156/2008:																																																																																																			
	- installazione di 1 KW di fotovoltaico per unità immobiliare, per un totale di 18 KW (con orientamento est-ovest e inclinazione di 5°) - copertura del 50% dei fabbisogni di energia termica da solare termico (25 mq di solare termico per edificio, per un totale di 50 mq).																																																																																																			
	Gli impianti a fonte di energia rinnovabile produrranno energia per alimentare solo i consumi comuni degli edifici. Si specifica a tal proposito che il FV installato è progettato per lo scambio sul posto. L'intervento non è stato finanziato tramite conto energia																																																																																																			
Luogo	Ravenna – Quartiere S. Giuseppe Chiavica Romea - via Gamberini																																																																																																			



Destinatari	Residenti negli edifici di edilizia residenziale pubblica	
Azioni specifiche	Azioni su involucro: - Isolamento “a cappotto” in polistirene espanso di 10 cm su blocco di laterizio da 30 cm; - isolamento solaio di copertura/terrazza con polistirene espanso (10 cm); - isolamento solaio di copertura con lana di roccia (8 cm); - utilizzo di serramenti in PVC con vetro LoE (trasmissione dell’infilso circa 1,64 W/m²K). Azioni su Impianti: - impianto di riscaldamento centralizzato con caldaia a condensazione alimentata a metano; - sistema di emissione a pannelli radianti al pavimento; - impianto centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria; - Contabilizzazione calore; - Utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili (secondo quanto stabilito DAL 156/08 (energia elettrica e termica da fonte rinnovabile). Nel corso del 2016, per il fabbricato di via Gamberini 15 sono stati consumati circa 22.000 kWh per il riscaldamento e circa 21 kWh per l’ACS, per il fabbricato di via Butrino 8 circa 43.000 kWh e 0,5 kWh per l’ACS.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2012	Data di fine: 2014
Soggetto responsabile della realizzazione dell’intervento	ACER Ravenna	Salvatore Pillitteri
Stima costi intervento	Circa € 2.600.000,00	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Si stima un risparmio legato al solare termico con un RLS (risparmio specifico lordo per mq di impianto) pari a 1.116 kWh/anno m² come suggerito da scheda metodologica Ervet-CLEXI RER n°10.	55,8 MWh/anno
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Il FV è incluso nella Scheda 4.1	Il FV è incluso nella Scheda 4.1
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	È stata seguita la metodologia suggerita dalla scheda Ervet-CLEXI RER n°8, assumendo un RLS (risparmio specifico lordo) pari a 1.116 kWh /anno m² per impianto installato in sostituzione a impianto a metano. Per quantificare le emissioni evitate dal non utilizzo del metano, è stato applicato il fattore di emissione 0,202 t CO _{2eq} /MWh (JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016). Il FV è incluso nella Scheda 4.1.	11,3 t CO _{2eq} /anno



Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti - Miglioramento del comfort climatico degli edifici ad uso abitativo e del terziario
	- Riduzione della dipendenza energetica dalle fonti fossili
- PARTE III. Allegati	
Altre informazioni utili	- Riduzione delle emissioni di CO2 equivalente - Indicatori di risultato: consumi energetici all’anno (MWh/anno), numero di edifici per classe energetica - Indicatori di realizzazione: edifici sui quali sono stati realizzati interventi di riqualificazione energetica / numero totale degli edifici da riqualificare

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Edilizia pubblica residenziale		
Azione 1.4 B	Interventi di efficienza energetica sugli edifici di edilizia residenziale pubblica	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	ACER Ravenna realizza interventi di efficienza energetica degli edifici di edilizia residenziale pubblica esistenti per riqualificare gli immobili, ridurre i consumi di energia ed aumentare l'efficienza e la prestazione energetica degli edifici.	
Luogo	Ravenna – Via Patuelli 10-22, Via Fiume 29	
Destinatari	Residenti negli edifici di edilizia residenziale pubblica	
Azioni specifiche	ACER Ravenna dal 2013 ha realizzato alcuni progetti di riqualificazione energetica: In particolare: - Via Patuelli 10-22: attraverso il finanziamento del fondo Kyoto CDP, è stato completato il lavoro per la realizzazione nel fabbricato di impianti autonomi, con l'installazione di: - n. 4 impianti solari termici per complessivi 86 collettori solari (superficie complessiva 156,4 mq – orientamento SUD – inclinazione 25° sull'orizzontale). La produzione attesa annua complessiva è di 75 MWh/anno, di cui 39 MWh/anno fabbricato A (civici dal 10 al 16) corrispondente al 63% del fabbisogno di acqua calda sanitaria dell'intero edificio e 36 MWh/anno fabbricato A1 (civici dal 18 al 22) corrispondente al 62% del fabbisogno di acqua calda sanitaria dell'intero edificio. - n.4 impianti fotovoltaici della potenza complessiva di 40 kW (n. 80 pannelli FVT sul fabbricato del civico 10-16 e n. 83 pannelli sul tetto del fabbricato del civico 18-22 – orientamento SUD – inclinazione 25° sull'orizzontale). La produzione attesa di energia elettrica annua complessiva è di 46 MWh/anno, di cui 22 MWh/anno fabbricato A (civici dal 10 al 16) e 24 MWh/anno fabbricato A1 (civici dal 18 al 22). L'impianto funziona in regime "scambio sul posto" e non è stato incentivato con Conto Energia. - Via Fiume 29: intervento consistente nell'isolamento termico dell'involucro con sistema "a cappotto" (EPS da 10 cm), sostituzione degli infissi con serramenti in PVC e doppio vetro (trasmissione inferiore al limite imposto dalla DAL 156/08 – 1.6 w/mq K), isolamento del sottotetto con lana di roccia spessore 0,05m; nessun intervento sugli impianti che rimangono autonomi con caldaie a metano per la produzione del riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria. Da quando l'intervento è stato concluso è stato emesso un solo APE (classe F), considerando perciò un salto di classe dalla G ante-operam. - Via Marino Malmesi 20-2 (Filetto): involucro in muratura portante della ISOTEX trasmissione dichiarata dal produttore 0.68 W/m2K, infissi installati con trasmissione di 1,6 W/m2K, tetto in legno con pannelli isolanti in poliuretano da 5 cm per una trasmissione complessiva del coperto di circa 0,5 W/m2K. La classe media degli alloggi è "D". - Interventi di manutenzione ordinaria con sostituzione infissi e sostituzione caldaie negli immobili di edilizia residenziale pubblica in Via Fiume.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2017
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	ACER Ravenna	Salvatore Pillitteri



Stima costi intervento	Non disponibile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Si stima un risparmio dovuto ad interventi di efficientamento sull’edificio in Via Fiume, come suggerito da scheda metodologica Ervet-CLEXI RER n°10, che hanno consentito lo spostamento dell’edificio in classe energetica superiore (da G ad F). Si stima poi un risparmio legato al solare termico con un RLS (risparmio specifico lordo per mq di impianto) pari a 1.116 kWh/anno m² come suggerito da scheda metodologica Ervet-CLEXI RER n°8. Il FV è incluso nella Scheda 4.1.	195,5 MWh/anno
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Produzione da FV quantificata in scheda 4.1	Produzione da FV quantificata in scheda 4.1
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La CO ₂ risparmiata è stata quantificata attraverso lo spostamento in classe energetica superiore e applicando il FE 0,202 t CO _{2eq} /MWh (JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016) per l’utilizzo della caldaia a metano. In merito al solare termico è stata seguita la metodologia suggerita dalla scheda Ervet-CLEXI RER n°8, assumendo un RLS (risparmio specifico lordo) pari a 1.116 kWh /anno m² per impianto installato in sostituzione a impianto a metano. Per quantificare le emissioni evitate dal non utilizzo del metano, è stato applicato il fattore di emissione 0,202 t CO _{2eq} /MWh (JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016). Il FV è incluso nella Scheda 4.1.	39,5 t CO_{2eq}/anno - 4,2 t CO_{2eq}/anno per spostamento in classe energetica superiore - 35,3 t CO_{2eq}/anno per solare termico
Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti - Miglioramento del comfort climatico degli edifici - Riduzione della dipendenza energetica dalle fonti fossili	
- PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	- Riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente. - Indicatori di risultato: consumi energetici all’anno (MWh/anno), numero di edifici per classe energetica - Indicatori di realizzazione: edifici sui quali sono stati realizzati interventi di riqualificazione energetica / numero totale degli edifici da riqualificare	

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Edilizia pubblica residenziale		
Azione 1.4 C	Nuova costruzione Casa Fabbri	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	ACER Ravenna ha realizzato una residenza per anziani autosufficienti presso Casa Fabbri in via Circonvallazione Rotonda dei Goti, in seguito a demolizione con ampliamento di una pre-esistente vecchia abitazione privata.	
Luogo	Ravenna – Casa Fabbri (circonvallazione dei Goti)	
Destinatari	Residenti negli edifici di edilizia residenziale pubblica	
Azioni specifiche	Realizzazione di una residenza con 20 posti letto per anziani autosufficienti presso Casa Fabbri, in seguito a demolizione di una pre-esistente vecchia abitazione privata (classe G) e ricostruzione di un nuovo edificio in classe B. L'immobile è stato consegnato al gestore ASP Ravenna Cervia Russi. La struttura è stata inaugurata nel luglio 2019. L'impianto di riscaldamento è alimentato con pompe di calore. L'impianto fotovoltaico è realizzato secondo i requisiti minimi richiesti dal 156/2008 con una potenza installata di 1,5 KW. L'impianto funziona in regime "scambio sul posto".	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2015
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	ACER Ravenna	Ing. Salvatore Pillitteri
Stima costi intervento	Non disponibile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Si stima un risparmio dovuto ad uno spostamento dell'edificio in classe energetica superiore (da G a B), come suggerito da scheda metodologica Ervet-CLEXI RER n°10.	89,3 MWh/anno
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Il FV è incluso nella Scheda 4.1.	Il FV è incluso nella Scheda 4.1.
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La CO ₂ risparmiata è stata quantificata attraverso lo spostamento in classe energetica superiore e applicando il FE 0,202 t CO _{2eq} /MWh (JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016) per l'utilizzo della caldaia a metano. Il FV è incluso nella Scheda 4.1.	19,4 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti - Miglioramento del comfort climatico degli edifici ad uso abitativo e terziario - Riduzione della dipendenza energetica dalle fonti fossili	
- PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	- Riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente - Indicatori di risultato: consumi energetici all'anno (MWh/anno), numero di edifici per classe energetica - Indicatori di realizzazione: edifici sui quali sono stati realizzati interventi di riqualificazione energetica / numero totale degli edifici da riqualificare	

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Edilizia pubblica residenziale		
Azione 1.4 D	Interventi di efficienza energetica previsti sugli edifici di edilizia residenziale pubblica	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	ACER Ravenna prevede interventi di efficienza energetica degli edifici di edilizia residenziale pubblica esistenti per riqualificare gli immobili, ridurre i consumi di energia ed aumentare l'efficienza e la prestazione energetica degli edifici.	
Luogo	Ravenna – Edifici di edilizia residenziale pubblica	
Destinatari	Residenti negli edifici di edilizia residenziale pubblica	
Azioni specifiche	Dal Piano ACER Ravenna sono previsti interventi: - Via Caorle: 6 alloggi esistenti in classe energetica G con: - o sostituzione degli infissi (nuova trasmittanza "media" 1,4 W/m2K a serramento); - o realizzazione di impianto centralizzato per il riscaldamento e la produzione di ACS in sostituzione di n. 6 impianti autonomi (dismessi) con copertura della parte di rinnovabile per l'ACS con collettori piani vetrati (potenza generatore 65 kW - copertura solare 57%), debitamente contabilizzati come previsto dalla UNI 10200 in vigore. - Via Gatta: intervento finanziato in parte con bando POR FESR 2014-2020, consistente in: - o miglioramento della prestazione dell'involucro mediante sostituzione serramenti (oggi legno vetro singolo) con infissi PVC doppi vetri LoE+Argon con trasmittanza non superiore a 1.20 W/m2K e isolamento in lana di roccia da 12 cm delle pareti verticali; - o sostituzione del generatore di calore per il riscaldamento con radicale riduzione della potenza installata (oggi 167 kW) a seguito della nuova configurazione dell'involucro con caldaia a condensazione da 75 kW (nessun intervento sull'ACS che è autonoma).	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2020	Data di fine: 2020-2021
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	ACER Ravenna	Ing. Salvatore Pillitteri
Stima costi intervento	Non disponibile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non quantificabile	Non quantificabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non quantificabile	Non quantificabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Non quantificabile	Non quantificabile
Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti - Miglioramento del comfort climatico degli edifici ad uso abitativo - Riduzione della dipendenza energetica dalle fonti fossili	
- PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	- Riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente - Indicatori di risultato: consumi energetici all'anno (MWh/anno), numero di edifici per classe energetica - Indicatori di realizzazione: edifici sui quali sono stati realizzati interventi di riqualificazione energetica / numero totale degli edifici da riqualificare	

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Terziario		
Azione 1.5		Efficientamento degli impianti di depurazione
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Azioni volte al risparmio energetico all'interno di 2 grandi interventi che insisteranno sui depuratori di Ravenna e Lido di Classe 1. Intervento di revamping dell'impianto di depurazione di Ravenna 2. Intervento di adeguamento dell'impianto di depurazione di Lido di Classe	
Luogo	Ravenna e Lido di Classe	
Destinatari	Residenti e turisti Ravenna e Lido di Classe	
Azioni specifiche	Azione 1: Depuratore di Ravenna Sostituzione del sistema di aerazione della sezione di ossidazione linea 1 con un sistema di ossigenazione con soffianti e distribuzione a bolle fini. INTERVENTO IN CORSO: importo previsto € 1.460.000. Sostituzione soffianti linea 2 con nuovi turbocompressori magnetici a minor consumo energetico. 300.000. Completato Azione 2: Adeguamento Depuratore Lido di Classe All'interno dell'intervento complessivo è rilevante la sostituzione del sistema di ossigenazione della sezione di ossidazione con un sistema di ossigenazione con soffianti e distribuzione a bolle fini oltre ad una razionalizzazione idraulica e dei pretrattamenti.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2020	Data di fine: 2022
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	Nome dell'organizzazione: HERA SpA	Referente: Area Manager Ravenna
Altri soggetti coinvolti nell'implementazione dell'intervento	Heratech per progettazione e direzione lavori	-
Stima costi intervento	Importo investimento presso il depuratore di Ravenna € 1.460.000 Importo investimento presso il depuratore di Lido di Classe € 4.825.846	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Si tratta di risparmi derivanti dal minore consumo di gasolio per il funzionamento delle nuove pompe.	130 tep/anno - Azione 1: 70 tep - Azione 2: 60 tep
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	130 TEP sono stati convertiti in litri di gasolio risparmiati con un conseguente risparmio di CO ₂	320 ton CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	Miglioramento delle prestazioni degli impianti	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	-	

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie	
Edifici privati	
Azione 1.6A	Normativa regionale sull’efficienza energetica dei nuovi edifici e ristrutturazioni rilevanti
PARTE I. Descrizione dell’intervento	
Obiettivi	- Ridurre le emissioni specifiche di CO2 eq/mq di nuovo edificato e per gli edifici soggetti a ristrutturazione rilevante. - Incrementare la diffusione di fonti energetiche rinnovabili.
Luogo	Territorio del Comune di Ravenna
Destinatari	Cittadinanza, enti pubblici, imprese
Azioni specifiche	La Delibera dell’Assemblea Legislativa regionale 156/2008, modificata con Delibera di Giunta Regionale n. 1366 del 26/09/2011 introduce importanti obblighi di ricorso alle fonti rinnovabili sia negli interventi di nuova costruzione che nelle ristrutturazioni rilevanti per gli anni successivi a partire dal 2012. Con la Delibera di Giunta Regionale n. 967 del 20/07/2015, sono poi stati estesi gli obblighi anche per gli anni successivi al 2015. Si sintetizzano nel seguito gli OBBLIGHI PARTE TERMICA imposti dalla normativa regionale: La DGR 1366 stabilisce per tutte le categorie di edifici, è fatto obbligo di prevedere l’utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica dell’edificio. A tal fine: b) nel caso di edifici di nuova costruzione o di edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti e nei casi di ampliamento per il solo ampliamento, l’impianto termoidraulico deve essere progettato e realizzato in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti a fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l’acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali dei consumi di energia termica: b1) per gli interventi per i quali la richiesta di titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 fino al 31 dicembre 2014: del 35% della somma dei consumi complessivamente previsti per l’acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento b2) per gli interventi per i quali la richiesta di titolo edilizio è presentata a partire dal 1° gennaio 2015: del 50% della somma dei consumi complessivamente previsti per l’acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento I limiti sono: - ridotti del 50% per gli edifici situati nei centri storici di cui all’art. A-7 della L.R. n. 20/00; - incrementati del 10% per gli edifici pubblici. Analogamente, la DGR 967 stabilisce per tutte le categorie di edifici, è fatto obbligo di prevedere l’utilizzo di fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia termica dell’edificio. A tal fine, nel caso di edifici di nuova costruzione o di edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti e nei casi di ampliamento per il solo ampliamento, l’impianto termoidraulico deve essere progettato e realizzato in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti a fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l’acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali dei consumi di energia termica: a) per gli interventi per i quali la richiesta di titolo edilizio è presentata fino al 31



	dicembre 2016: del 35% della somma dei consumi complessivamente previsti per l’acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento b) per gli interventi per i quali la richiesta di titolo edilizio è presentata a partire dal 1° gennaio 2017: del 50% della somma dei consumi complessivamente previsti per l’acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento I limiti sono: - ridotti del 50% per gli edifici situati nei centri storici di cui all’art. A-7 della L.R. n. 20/00; - incrementati del 10% per gli edifici pubblici. Riassumendo pertanto gli obblighi parte termica da Delibera regionale, si fa obbligo per i nuovi edifici e le ristrutturazioni rilevanti del: 50% di copertura da FER per fabbisogno ACS. In aggiunta, sono obbligatorie le seguenti percentuali per la copertura da FER della somma dei fabbisogni per ACS, riscaldamento invernale e raffrescamento estivo: a) dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2014 si applica una copertura da FER pari al 35% (DGR 1366 2011) b) dal 1° gennaio 2015 al 31 dicembre 2016 si applica una copertura da FER pari al 35% (DGR 967 2015) c) dal 1° gennaio 2017 ad oggi si applica una copertura da FER pari al 50% (DGR 967 2015)	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: maggio 2012	Data di fine: 2030
Responsabile politico	<i>Federica Del Conte</i>	<i>Assessorato Urbanistica</i>
Responsabile tecnico	<i>Valentino Natali</i>	<i>Area Pianificazione territoriale</i>
Attori esterni coinvolti nell’intervento	Art-ER, Organismo Regionale di Accreditamento per la gestione del sistema di certificazione energetica degli edifici - SACE	
Stima costi intervento	<i>Non quantificabile</i>	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	<i>Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici</i>	<i>Totale energia risparmiata (tep/MWh)</i>
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	<i>Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile</i>	<i>Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)</i>
	Sono stati analizzati tramite estrazione dal software SACE i rilasci di APE per edifici di nuova costruzione e ristrutturazioni rilevanti sul suolo Comunale a partire dal 31 maggio 2012 fino al 31 dicembre 2018 (ultimo dato disponibile). Da questi dati sono stati misurati i fabbisogni energetici [kWh/anno] inerenti alla produzione di ACS, riscaldamento invernale e raffrescamento estivo e applicati gli obblighi di parte termica come da normativa. È stato così ottenuto un contributo da FER pari a 4.761 MWh/anno. È stata poi realizzata una proiezione al 2030 sul dato medio del 2018 che ha restituito un valore da FER pari a circa 400 MWh.	5.161 MWh/anno - 4.761 MWh/anno (dato 2012-2018) - 400 MWh/anno (dato 2019-2030)



Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Al contributo energetico da FER è stato moltiplicato il fattore di emissione da combustione di gas metano per il riscaldamento pari a 0,202 tCO _{2eq} /MWh, come indicato da JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016	1.049 ton CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti - Miglioramento del comfort climatico degli edifici ad uso abitativo e del terziario - Riduzione della dipendenza energetica dalle fonti fossili	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie														
Edifici privati														
Azione 1.6B	Interventi di efficientamento energetico su edifici esistenti grazie all’ecobonus													
PARTE I. Descrizione dell’intervento														
Obiettivi	- Ridurre le emissioni specifiche di CO₂ eq/mq dell’edificio esistente - Incrementare la diffusione di fonti energetiche rinnovabili													
Luogo	Territorio del Comune di Ravenna													
Destinatari	Cittadinanza, enti pubblici, imprese													
Azioni specifiche	La detrazione del 55% per interventi di efficientamento energetico degli edifici è stata introdotta per la prima volta nella legge finanziaria 2007. Successivamente, il Decreto Legge 4 giugno 2013 n. 63 ha aumentato la percentuale detraibile, portandola dal 55% al 65%. La scadenza del 65% è stata poi prorogata fino al 2017, estendendo l’incentivo anche ad altri interventi: efficientamento edifici condominiali, schermature solari, caldaie a biomassa, sistemi di building automation. La legge di bilancio 2018 ha portato la % detraibile dal 65% al 50% (finestre e infissi, schermature solari, caldaie a condensazione, caldaie a biomassa), ed ha esteso il 65% ai microcogeneratori. La legge di bilancio 2020 (Legge 160/2019) ha confermato le detrazioni per il risparmio energetico per tutto l’anno. In via del tutto eccezionale, con il Decreto Rilancio (19 maggio 2020, n.34) è stata introdotta l’aliquota di detrazione nella misura del 110% delle spese sostenute tra 1° luglio 2020 e 31 dicembre 2021. Da estrazione dati ENEA, nel Comune di Ravenna sono stati misurati i seguenti benefici energetici in termini di risparmio per gli anni 2014-2018: <table><tr><td>Risparmio energetico</td><td>2014</td><td>2015</td><td>2016</td><td>2017</td><td>2018</td></tr><tr><td>kWh/anno</td><td>4.773.897</td><td>5.637.299</td><td>4.543.513</td><td>5.774.384</td><td>4.969.004</td></tr></table>		Risparmio energetico	2014	2015	2016	2017	2018	kWh/anno	4.773.897	5.637.299	4.543.513	5.774.384	4.969.004
Risparmio energetico	2014	2015	2016	2017	2018									
kWh/anno	4.773.897	5.637.299	4.543.513	5.774.384	4.969.004									
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: maggio 2007	Data di fine: 2030												
Responsabile politico	Federica Del Conte	Assessorato Urbanistica												
Responsabile tecnico	Valentino Natali	Area Pianificazione territoriale												
Attori esterni coinvolti nell’intervento	ENEA	Ing. Ilaria Bertini Direttore del Dipartimento Unità per l’Efficienza Energetica												
Stima costi intervento	Non quantificabile													
PARTE II. Benefici stimati														
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)												
	Sono stati analizzati i consumi medi annuali per gli anni 2014-2018 come forniti da ENEA, registrando un valore medio annuo di risparmio pari a 5.139,6 MWh/anno. Tale dato è stato utilizzato per una proiezione ante 2014, data l’esistenza dell’ecobonus dal 2007 e post 2020, visto l’incentivo al 110% e le proroghe avvenute ogni anno per favorire il mercato edile e l’efficientamento energetico, a maggior ragione visti gli impegni in materia di sostenibilità su scala nazionale.	130.467,2 MWh/anno* *Risparmio energetico atteso al 2030 come frutto degli interventi di efficientamento a partire dal 2007												

Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non quantificabile	Non quantificabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Al quantitativo energetico risparmiato atteso è stato applicato il fattore di emissione del consumo di gas metano per il riscaldamento pari a 0,202 tCO _{2eq} /MWh, come indicato da JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016	26.354,4 ton CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti - Miglioramento del comfort climatico degli edifici ad uso abitativo e del terziario	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Impianti industriali		
Azione 1.7	Realizzazione di impianto dimostrativo di up-grading biogas da discarica per produzione biometano da immettere in rete	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	HERA Ambiente Spa (in collaborazione con ARTER, RER, IREN Rinnovabili, SAFE, CRPA) ha realizzato un impianto dimostrativo per up-grading e purificazione del biogas prodotto dai lotti 1,2,3 della discarica per rifiuti non pericolosi di Ravenna al fine di ottenere un biometano con le caratteristiche idonee per essere immesso nella rete di distribuzione di gas naturale.	
Luogo	Sito "Comparto ovest km 2,6" SS 309 Romea – Comune di Ravenna	
Destinatari	Residenti Comune di Ravenna e utenti gas del territorio comunale	
Azioni specifiche	 Biomether "Sistema regionale del Biometano in Emilia-Romagna" è un progetto cofinanziato dalla Regione Emilia-Romagna e dal Programma LIFE+. Il programma LIFE è lo strumento finanziario dell'Unione Europea a supporto dei progetti legati a temi di tutela ambientale e di conservazione della natura. Il progetto riguarda la produzione di biometano da biogas da discarica per immissione diretta in rete. Hera Ambiente mette a disposizione per l'impianto dimostrativo la produzione di biogas proveniente dalla digestione anaerobica della sezione delle discariche (settore I-II-III) del comparto polifunzionale al km 2,6 S.S. Romea Nord (Ravenna). Tale flusso è attualmente intercettato attraverso sistemi di estrazione che garantiscono la massima efficienza di captazione e trasformazione in energia elettrica mediante generatore (produzione di 1,6 MW). Per la produzione di biometano si utilizza un flusso di biogas 100-150 m³/h contenente circa il 45-55% di metano, che attraverso il processo di upgrading vede la concentrazione di metano passare a circa il 98%, rendendolo compatibile con l'immissione nella rete CNG. Grazie alla tecnologia di raffinazione, il biogas viene trasformato in biometano che sarà utilizzato per alimentare parte degli autobus della flotta del servizio di trasporto pubblico di Ravenna. Il progetto è stato avviato nel 2013 con l'obiettivo di dimostrare la fattibilità tecnica ed economica della produzione e distribuzione di biometano in Emilia-Romagna. In seguito, è stato costruito ed autorizzato l'impianto dimostrativo di piccola taglia che inaugurato il 27 settembre 2019. Le tappe: 1 – Anno 2014 –Ottenimento autorizzazione impianto sperimentale; 2 – Anno 2015 – Realizzazione prototipo; 3 – Anno 2016-2018 – Esercizio sperimentale impianto; 4 – Anno 2019 – Inaugurazione.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2014	Data di fine: 2019
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	HERAmbiente Spa	Tecnologia & Ingegneria
Altri soggetti coinvolti nell'implementazione dell'intervento	SAFE (costruttore prototipo) ARTER CRPA (analisi e controllo qualità su	-

	biogas e biometano)	
Stima costi intervento	Non è disponibile il dato relativo al progetto di HERA Ambiente previsto nell’ambito del progetto LIFE. Il progetto, che beneficia del contributo LIFE+ENV/IT/00308, ha un budget complessivo di 3.375.465 € con un contributo massimo di 1.529.310 €.	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Si prevede una produzione di circa 450.000 Nmc/anno di biometano. I fattori di conversione utilizzati sono: 1.000 Nmc di gas naturale = 0,82 TEP e 1 TEP = 11,36 MWh, Linee Guida Arpae	369 tep/anno 4.191,8 MWh/anno
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La CO2 evitata viene calcolata come metano combustibile fossile evitato con l’utilizzo di biometano. Il fattore di emissione relativo al metano fossile è pari a 0,202 t CO _{2eq} /MWh (JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016).	846,7 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	L’utilizzo del biogas da discarica per la produzione di biometano con le caratteristiche per essere immesso in rete, permette di contribuire al raggiungimento dell’obiettivo di incrementare la frazione rinnovabile di combustibili per autotrazione. Inoltre l’utilizzo del biogas da discarica per produrre biometano consente di avere più flessibilità nel recupero energetico rispetto alla produzione di energia elettrica in quanto la flessibilità e modularità degli impianti di up-grading permette di seguire meglio la curva di produzione nel tempo tipica delle discariche.	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Sito progetto LIFE Biomether: http://www.biomether.it/p/blog-page_10.html	

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Terziario		
Azione 1.8	Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione esterna della sede HERA	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Obiettivo di coniugare un'illuminazione adeguata alle varie aree con una maggior efficienza. Il risultato è stato perseguito grazie alla progettazione e realizzazione di un'illuminazione più razionale, funzionale e moderna con la sostituzione dei corpi illuminanti preesistenti con nuovi apparecchi LED, che garantiscono maggiore resa a fronte di minore assorbimento di energia	
Luogo	Ravenna	
Destinatari	Uffici Hera di Ravenna	
Azioni specifiche	L'intervento ha interessato le aree esterne di pertinenza della sede ravennate: i cortili, i percorsi di entrata e uscita, i parcheggi adibiti ai mezzi aziendali e ai dipendenti. Il risparmio energetico e l'ottimizzazione della gestione energetica sono stati ottenuti pure attraverso una maggiore valorizzazione della luce. Il sistema realizzato, infatti, è flessibile in grado di modulare e rimodulare l'illuminazione locale, nelle ore notturne, secondo le esigenze visive della singola area. Grazie a questo intervento di efficientamento energetico la sede raggiungerà un risparmio energetico annuo, rispetto agli impianti di illuminazione esterna precedentemente installati, del 50% (54.666 kWh/anno). Le caratteristiche degli impianti e dei loro componenti rispecchiano i suggerimenti delle più recenti leggi, norme e prescrizioni di carattere nazionale e regionale, in particolare le norme CEI e UNI. Sono stati applicati, anche in questa occasione, i CAM (Criteri Ambientali Minimi) per gli impianti di pubblica illuminazione, che forniscono indicazioni per razionalizzare i consumi e mettere in campo azioni coerenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 dell'ONU.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2019	Data di fine: 2019
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	HERA SpA	Area Manager Ravenna
Altri soggetti coinvolti nell'implementazione dell'intervento	Hera Luce per progettazione e direzione lavori	Battistini Alessandro
Stima costi intervento	Importo € 196.395,46 + I.v.a. 22%	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Il gruppo Hera ha stimato un risparmio energetico di 54.666 kWh/anno equivalenti a 5 tep/anno Si tratta di una stima di risparmio del 50% basata sul confronto con il precedente impianto di illuminazione precedentemente installato.	5 tep/anno 54,6 MWh/anno



Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	5 TEP sono stati convertiti in litri di gasolio risparmiati con un conseguente risparmio di CO ₂ equivalente.	15 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	Miglioramento delle prestazioni degli impianti	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Nel complesso il consumo medio per singolo punto luce sullo stato attuale è di 139,68W contro i 76,20W dello stato riqualificato	

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie		
Terziario		
Azione 1.9	Revamping dell’illuminazione della Centrale di trattamento gas Ravenna Mare	
PARTE I. Descrizione dell’intervento		
Obiettivi	Efficientamento impiantistico per la riduzione dei consumi elettrici da illuminazione	
Luogo	Centrale gas di Ravenna Mare, Lido Adriano	
Destinatari	Centrale Ravenna Mare	
Azioni specifiche	Revamping dei corpi illuminanti a vapori attraverso una loro sostituzione con tipologia a LED per la riduzione dei consumi elettrici.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2020	Data di fine: 2020
Soggetto responsabile della realizzazione dell’intervento	Nome dell’organizzazione: Eni SpA	Referente: MOCS
Stima costi intervento	Importo € 60.000	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Eni SpA stima un risparmio energetico sulla base della minore potenza delle lampade a LED rispetto a quelle a vapori	28,9 MWh/anno
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Sulla base del risparmio energetico atteso per la minore potenza delle lampade a LED rispetto a quelle a vapori sono state stimate le emissioni evitate.	11,5 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	Miglioramento delle prestazioni degli impianti	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	-	

1. Edifici, attrezzature/impianti e industrie											
Edifici privati											
Azione 1.10	Regimi obbligatori di efficienza energetica										
PARTE I. Descrizione dell'intervento											
Obiettivi	- Promuovere l'efficienza energetica per contribuire all'uso efficiente delle risorse, allo sviluppo sostenibile e alla protezione dell'ambiente. - Contenere i consumi energetici totali di fonti fossili collegati alle strutture edilizie, nonostante le consistenti previsioni di crescita dei comparti urbanistici.										
Luogo	Territorio del Comune di Ravenna										
Destinatari	Cittadinanza, enti pubblici, imprese										
Azioni specifiche	Secondo quanto previsto dall'Articolo 7 della Direttiva 2012/27/UE in materia di regimi obbligatori di efficienza energetica, le imprese energetiche di pubblica utilità (distributori di energia e/o società di vendita di energia al dettaglio) devono conseguire un obiettivo cumulativo di risparmio energetico finale entro il 31 dicembre 2020. Tale obiettivo è almeno equivalente al conseguimento dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2020 di risparmi pari al l'1,5% all'anno sul totale dell'energia venduta ai consumatori finali. Tale risparmio si intende relativo alla media annua delle vendite per il triennio precedente il 1° gennaio 2013. La Direttiva 2012/27/UE è stata recepita in Italia con il Dlgs 102/2014, fissando degli obiettivi di risparmio cumulativi per il periodo 2014-2020 in ottemperanza ai minimi parametri fissati dalla Normativa Europea. Si vedano i dettagli in Allegati. La Direttiva 2018/2002/UE ha introdotto modifiche alla Direttiva 2012/27/UE e ha esteso l'obbligo di risparmio energetico al periodo dal 1° gennaio 2021 al 31 dicembre 2030 e oltre, fatto salvo il riesame della Commissione. L'obiettivo si è abbassato allo 0,8% annuo cumulativo, riferito alla media annua del triennio precedente il 1° gennaio 2019. In riferimento ai trienni 2010-2012 e 2016-2018, a Ravenna i consumi medi annui da rete per l'elettricità e il gas si sono attestati su valori come riportato in tabella: <table><tr><td>Triennio</td><td>Elet. MWh/anno</td><td>Gas Metano Mc/anno</td></tr><tr><td>2010-2012</td><td>194.942</td><td>117.016.840</td></tr><tr><td>2016-2018</td><td>179.105</td><td>123.450.129</td></tr></table> I valori sono stati calcolati a partire dai consumi medi pro capite misurati sul territorio Comunale e considerando la popolazione residente per il 2012, pari a 153.458 abitanti, e per il 2018, corrispondente a 157.663 abitanti.		Triennio	Elet. MWh/anno	Gas Metano Mc/anno	2010-2012	194.942	117.016.840	2016-2018	179.105	123.450.129
Triennio	Elet. MWh/anno	Gas Metano Mc/anno									
2010-2012	194.942	117.016.840									
2016-2018	179.105	123.450.129									
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: maggio 2014	Data di fine: 2030									
Responsabile politico	Assessore Urbanistica	Federica Dal Conte									
Responsabile tecnico	Servizio Sportello Unico per l'Edilizia	Galanti Valeria									
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-									
Stima costi intervento	Non quantificabile										
PARTE II. Benefici stimati											
Risparmi energetici	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)									



attesi	I risparmi energetici attesi sono stati calcolati a partire dai consumi dei trienni di riferimento medi e applicando a questi le % di risparmio cumulative annuali. Per il Gas Metano i mc sono stati convertiti in MWh attraverso il fattore di conversione 0,0098 MWh/m³ come da Linee Guida RER.	231.867 MWh/anno - Elettricità: 31.873 MWh/anno (2014-2030) - Gas metano: 199.994 MWh/anno (2014-2030)																																																																																																													
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)																																																																																																													
	Non applicabile	Non applicabile																																																																																																													
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)																																																																																																													
	Ai risparmi energetici sono stati applicati i fattori di emissione pari a 0,318 t CO _{2e} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER per l’elettricità e 0,202 t CO _{2e} /MWh JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016 per il gas metano.	50.534,4 t CO_{2eq}/anno																																																																																																													
Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti																																																																																																														
PARTE III. Allegati																																																																																																															
Altre informazioni utili	Tabella 3 - Risparmi da conseguire nel periodo 2014-2020 con applicazione dell’articolo 7, paragrafo 2, lettera a) della EED (dati in Mtep)																																																																																																														
	<table><tr><td colspan="2">Media del triennio 2010-2012</td><td colspan="7">81,209</td></tr><tr><td>anno</td><td>Risparmio annuo</td><td colspan="7">Risparmi di energia annui</td><td>TOTALE risparmio annuo</td></tr><tr><td>2014</td><td>1,0 %</td><td>0,812</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,812</td></tr><tr><td>2015</td><td>1,0 %</td><td>0,812</td><td>0,812</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1,624</td></tr><tr><td>2016</td><td>1,25 %</td><td>0,812</td><td>0,812</td><td>1,015</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2,639</td></tr><tr><td>2017</td><td>1,25 %</td><td>0,812</td><td>0,812</td><td>1,015</td><td>1,015</td><td></td><td></td><td></td><td>3,654</td></tr><tr><td>2018</td><td>1,5 %</td><td>0,812</td><td>0,812</td><td>1,015</td><td>1,015</td><td>1,218</td><td></td><td></td><td>4,873</td></tr><tr><td>2019</td><td>1,5 %</td><td>0,812</td><td>0,812</td><td>1,015</td><td>1,015</td><td>1,218</td><td>1,218</td><td></td><td>6,091</td></tr><tr><td>2020</td><td>1,5 %</td><td>0,812</td><td>0,812</td><td>1,015</td><td>1,015</td><td>1,218</td><td>1,218</td><td>1,218</td><td>7,309</td></tr><tr><td colspan="9">TOTALE risparmio cumulato nel periodo 2014-2020</td><td>27,00</td></tr><tr><td colspan="9">Risparmio cumulato minimo da conseguire nel periodo 2014-2020</td><td>25,58</td></tr></table>		Media del triennio 2010-2012		81,209							anno	Risparmio annuo	Risparmi di energia annui							TOTALE risparmio annuo	2014	1,0 %	0,812							0,812	2015	1,0 %	0,812	0,812						1,624	2016	1,25 %	0,812	0,812	1,015					2,639	2017	1,25 %	0,812	0,812	1,015	1,015				3,654	2018	1,5 %	0,812	0,812	1,015	1,015	1,218			4,873	2019	1,5 %	0,812	0,812	1,015	1,015	1,218	1,218		6,091	2020	1,5 %	0,812	0,812	1,015	1,015	1,218	1,218	1,218	7,309	TOTALE risparmio cumulato nel periodo 2014-2020									27,00	Risparmio cumulato minimo da conseguire nel periodo 2014-2020									25,58
	Media del triennio 2010-2012		81,209																																																																																																												
	anno	Risparmio annuo	Risparmi di energia annui							TOTALE risparmio annuo																																																																																																					
	2014	1,0 %	0,812							0,812																																																																																																					
2015	1,0 %	0,812	0,812						1,624																																																																																																						
2016	1,25 %	0,812	0,812	1,015					2,639																																																																																																						
2017	1,25 %	0,812	0,812	1,015	1,015				3,654																																																																																																						
2018	1,5 %	0,812	0,812	1,015	1,015	1,218			4,873																																																																																																						
2019	1,5 %	0,812	0,812	1,015	1,015	1,218	1,218		6,091																																																																																																						
2020	1,5 %	0,812	0,812	1,015	1,015	1,218	1,218	1,218	7,309																																																																																																						
TOTALE risparmio cumulato nel periodo 2014-2020									27,00																																																																																																						
Risparmio cumulato minimo da conseguire nel periodo 2014-2020									25,58																																																																																																						
Applicazione dell’articolo 7 della direttiva 2012/27/UE sui regimi obbligatori di efficienza energetica - Notifica del metodo, 4 dicembre 2013, MISE																																																																																																															

2. Illuminazione pubblica		
Illuminazione pubblica		
Azione 2.1	Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione pubblica e semaforica	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Obiettivo di risparmio energetico e di fornitura di energia verde per l'illuminazione pubblica.	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Comune e Cittadinanza	
Azioni specifiche	Il "Global Tecnologico" di gestione di tutta la rete di illuminazione pubblica del Comune di Ravenna, nonché la gestione dei semafori, dei pannelli informativi, dei mega pannelli informativi e dei sistemi di videosorveglianza attivi, dalla manutenzione alla relativa alimentazione è stato affidato alla ditta CPL (aggiudicazione del nuovo contratto è avvenuta con Determinazione n.9/D23 del 31/01/2013). Il contratto ha valenza ventennale: dal 01/04/2013 al 31/12/2032. Obiettivo di risparmio energetico del bando da conseguire a seguito degli interventi iniziali di riqualificazione da eseguirsi entro tre anni dall'affidamento è pari al 12,4%. La ditta CPL Concordia, che si è aggiudicata la gara nel 2013, ha proposto l'utilizzo del 100% di energia da fonte rinnovabile e un sistema innovativo per controllare e regolare l'accensione e lo spegnimento degli apparati di illuminazione pubblica: è previsto un funzionamento massimo di 4.000 ore in un anno, ottenuto anche mediante ritardi nell'accensione e spegnimenti anticipati, regolati da un orologio astronomico. Infine, allo scopo di risparmiare energia, è prevista l'accensione degli apparati di illuminazione solo in specifici periodi di attività di determinate aree: per esempio nel litorale il periodo di accensione va dal 24/04 al 30/09. Il contratto con la CPL ha previsto anche la parte di manutenzione e sostituzione di oltre 8.500 punti luce fra città, forese, e litorale nel corso dei 3 anni dal 2014 al 2016. Rispetto al consumo del 2007, pari a 18.919.932 kWh, sono stati risparmiati 5.163.082 kWh, grazie alle sostituzioni dei vecchi corpi illuminanti con LED a basso consumo e alla regolazione delle ore di accensione. Inoltre, la restante quota consumata, pari nel 2019 a 13.756.850 kWh è interamente alimentata ad energia 100% verde come previsto da contratto di affidamento del servizio.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2014	Data di fine: 2032
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Marco Silvestrini	Servizio Strade Ufficio Illuminazione Pubblica Semafori e Nuove Tecnologie
Attori esterni coinvolti nell'intervento	CPL Concordia Soc. Coop.	Matteo Montes
Stima costi intervento	€ 5.000.000	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Interventi di efficientamento della rete di illuminazione pubblica hanno permesso di passare da 18.919.932 kWh del 2007 a 13.756.850 del 2019.	5.163,1 MWh/anno



Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh) Non applicabile
	Fornitura 100% da fonte rinnovabile per coprire la quota di energia consumata.	13.756,8 MWh/anno
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Stima della riduzione di emissioni basata sull'energia risparmiata grazie agli interventi di efficientamento e all'acquisto di energia verde. Fattore di emissione relativo al consumo nazionale pari a 0,318 t CO ₂ eq/MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER	6.016,5 t CO ₂ /anno 1.641,86 t CO₂eq/anno per interventi di efficientamento 4.374,68 t CO₂eq/anno per acquisto di energia verde
Altri benefici attesi	- Miglioramento della qualità del servizio di illuminazione pubblica - Risparmio energetico ed economico - Riduzione dell'inquinamento luminoso (ai sensi della legge regionale dell'Emilia Romagna n.19 del 29 settembre 2003 e successive direttive e determinazioni) - Rispetto dei requisiti tecnici di sicurezza degli impianti e delle altre norme vigenti in materia	

PARTE III. Allegati

Altre informazioni utili	Consumo di energia elettrica da illuminazione pubblica			
	Tab. 27 - Consumi relativi alla pubblica illuminazione del Comune di Ravenna – Dati CPL			
	Unità di misura	2016	2017	2018
Potenza media (per lampada)	W	119,91	118,52	118,39
Punti luce	numero	36.910	37.229	37063
Energia elettrica consumata	kWh	18.101.841	18.124.778	17990343
	tep*	3.385	3.389	3364
Emissioni di CO ₂ **	tonn/anno	6.639,8	6.648,2	6598,9

*Rif. Fattori conversione: Delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas n.3/08
1 MWh = 0,187 tep

** I fattori di emissione per i combustibili e per il consumo di energia elettrica nel calcolo delle emissioni di CO₂ e hanno come fonte principale l' "Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2007 - National Inventory Report" (anni 2009 e 2010), redatto da ISPRA e inviato all'UNFCCC. Dove necessario sono state utilizzate altre fonti (p.e. IPCC, CORINAIR, Commissione Europea) o sono state effettuate elaborazioni sulla base delle informazioni presenti nell'Inventario Regionale dei Gas Serra INEMAR, redatto da Arpa Emilia Romagna.

Fonte: Dichiarazione Ambientale 2019 Comune di Ravenna

2. Illuminazione pubblica		
Illuminazione pubblica		
Azione 2.2	Riqualificazione ed efficientamento dell'illuminazione votiva	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Riduzione delle emissioni di CO ₂ associate ai consumi di energia elettrica all'illuminazione votiva.	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Comune e Cittadinanza	
Azioni specifiche	Progetto VotivA+ a cura di Azimut Il servizio di illuminazione votiva è stato affidato tramite gara pubblica alla ditta Azimut - Società GESCO e sono stati effettuati interventi per conseguire il massimo risparmio energetico ottenibile dalla riqualificazione energetica degli impianti esistenti, in particolare con il rinnovo dei corpi illuminanti a led. E' stata realizzata la sostituzione delle lampade di illuminazione votiva in 10 cimiteri del territorio comunale (Castiglione di Ravenna, Coccolia, Filetto, Gambellara, Mensa Matellica, Mezzano, S. Alberto, S.P. in Trento, S. Zaccaria, Villanova - S. Michele). 2.926 lampade tradizionali ad incandescenza da 3W sono state sostituite con altrettante lampade al LED.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2012	Data di fine: 2012
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Marco Silvestrini	Servizio Strade e Viabilità
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Azimut Società GESCO	- -
Stima costi intervento	Dato non disponibile Risorse stanziare dalla Società GESCO che ha realizzato l'intervento	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Si è stimato che le lampade a LED abbiano una potenza di 0,2 W e 8760 h di funzionamento annuo e il valore in MWh annuo è stato sottratto al valore iniziale corrispondente alle lampade a incandescenza con potenza pari a 3 W	71,7 MWh/anno
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Al risparmio energetico ottenuto con la sostituzione di lampade votive ad incandescenza con lampade al LED. È stato applicato il FE relativo al consumo nazionale pari a 0,318 t CO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER	22,8 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Miglioramento della qualità del servizio di illuminazione votiva - Risparmio energetico ed economico - Rispetto dei requisiti tecnici di sicurezza degli impianti e delle altre norme vigenti in materia	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

SETTORE 3. TRASPORTI

3. Trasporti		
Trasporto dell'ente		
Azione 3.1	Conversione della flotta comunale	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Conversione del parco veicolare di proprietà del Comune verso il metano attraverso la sostituzione dei mezzi esistenti con mezzi a metano o gpl. Per i vari servizi comunali sono stati sostituiti autoveicoli a benzina con altri natural power (alimentazione a metano). Per la Polizia Municipale è stato avviato un programma progressivo di sostituzione di tutti gli automezzi più obsoleti con altri a minore impatto ambientale. Il programma di rinnovo del parco autoveicoli continua in funzione delle risorse disponibili a bilancio. La gestione dell'autoparco comunale è attualmente effettuata da un ufficio preposto all'interno dell'Area Infrastrutture Civili attraverso un supporto informatico. Il Comune di Ravenna ha formalizzato la politica dell'ente di utilizzo preferenziale dei mezzi a basso impatto ambientale e ha istituito una procedura interna per il personale dell'Ente relativa alla gestione ed uso dei veicoli della flotta comunale in cui è indicato di utilizzare prioritariamente l'alimentazione a metano nei mezzi alimentati a metano e benzina.	
Luogo	Flotta comunale	
Destinatari	Dipendenti del Comune di Ravenna	
Azioni specifiche	1. Sostituzione progressiva dei mezzi della flotta dell'ente con mezzi a basso impatto ambientale: in particolare i mezzi alimentati a benzina vengono progressivamente sostituiti con mezzi a metano ed elettrici. Grazie ai finanziamenti regionali previsti dall'accordo regionale sulla qualità dell'aria, nel 2014 sono state acquistate dal Comune di Ravenna 6 autovetture elettriche per la flotta dell'ente, che vanno a sostituire mezzi a benzina e gasolio. 2. Messa a punto di un software informatico per la gestione del parco auto. 3. Manutenzione regolare con verifiche periodiche di legge relativamente all'emissione del bollino blu e delle revisioni di collaudo.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici e Mobilità
Responsabile tecnico	Massimo Camprini	Area Infrastrutture civili
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Non disponibile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Dati consumi di combustibile per tipologia	Dettaglio riportato in "Altre informazioni utili"
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)

	Dettagli sulla metodologia di calcolo in Allegati	27,2 t CO _{2eq} /anno																																																			
Altri benefici attesi	- Miglioramento della qualità dell’aria - Riduzione delle emissioni inquinanti																																																				
PARTE III. Allegati																																																					
Altre informazioni utili	<table><tr><th>Carburante</th><th>Unità di misura</th><th>2007</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th></tr><tr><td>BENZINA</td><td>litri</td><td>73.804</td><td>34.885</td><td>53.429</td><td>28.311</td><td>31.761</td><td>35.806</td><td>36.200</td></tr><tr><td>GASOLIO</td><td>litri</td><td>17.973</td><td>39.639</td><td>46.955</td><td>29.866</td><td>29.083</td><td>34.823</td><td>38.592</td></tr><tr><td>GPL</td><td>litri</td><td>2.068</td><td>4.502</td><td>4.231</td><td>3.081</td><td>2.215</td><td>613</td><td>1.130</td></tr><tr><td>METANO</td><td>kg</td><td>11.452</td><td>20.836</td><td>19.268</td><td>19.442</td><td>20.137</td><td>23.517</td><td>15.841</td></tr></table>								Carburante	Unità di misura	2007	2013	2014	2015	2016	2017	2018	BENZINA	litri	73.804	34.885	53.429	28.311	31.761	35.806	36.200	GASOLIO	litri	17.973	39.639	46.955	29.866	29.083	34.823	38.592	GPL	litri	2.068	4.502	4.231	3.081	2.215	613	1.130	METANO	kg	11.452	20.836	19.268	19.442	20.137	23.517	15.841
	Carburante	Unità di misura	2007	2013	2014	2015	2016	2017	2018																																												
	BENZINA	litri	73.804	34.885	53.429	28.311	31.761	35.806	36.200																																												
GASOLIO	litri	17.973	39.639	46.955	29.866	29.083	34.823	38.592																																													
GPL	litri	2.068	4.502	4.231	3.081	2.215	613	1.130																																													
METANO	kg	11.452	20.836	19.268	19.442	20.137	23.517	15.841																																													
	<table><tr><th>Anno</th><th>Unità di misura</th><th>Emissioni</th></tr><tr><td>2007</td><td>t CO₂</td><td>256,8</td></tr><tr><td>2013</td><td>t CO₂</td><td>243,9</td></tr><tr><td>2014</td><td>t CO₂</td><td>307,5</td></tr><tr><td>2015</td><td>t CO₂</td><td>194,6</td></tr><tr><td>2016</td><td>t CO₂</td><td>204,8</td></tr><tr><td>2017</td><td>t CO₂</td><td>230,2</td></tr><tr><td>2018</td><td>t CO₂</td><td>229,6</td></tr></table>								Anno	Unità di misura	Emissioni	2007	t CO ₂	256,8	2013	t CO ₂	243,9	2014	t CO ₂	307,5	2015	t CO ₂	194,6	2016	t CO ₂	204,8	2017	t CO ₂	230,2	2018	t CO ₂	229,6																					
Anno	Unità di misura	Emissioni																																																			
2007	t CO ₂	256,8																																																			
2013	t CO ₂	243,9																																																			
2014	t CO ₂	307,5																																																			
2015	t CO ₂	194,6																																																			
2016	t CO ₂	204,8																																																			
2017	t CO ₂	230,2																																																			
2018	t CO ₂	229,6																																																			
	Il parco auto del Comune di Ravenna a dicembre 2018 risulta così costituito: A – Veicoli assegnati ai vari servizi comunali per l’espletamento delle varie attività d’istituto. Autoveicoli n. 92 così suddivisi: - n. 55 alimentati a metano (benzina/metano) - n. 17 alimentati a benzina - n. 16 alimentati a gasolio - n. 4 elettrici Motocarri n. 7 (tipo APE PIAGGIO a benzina) assegnati alle Circoscrizioni per l’espletamento di varie attività degli uffici decentrati. B – Veicoli in dotazione al Corpo di Polizia Municipale per l’espletamento delle attività d’istituto Autoveicoli n. 58 (di cui 3 Quad) così suddivisi: - n. 2 alimentati a metano/benzina - n. 3 alimentati a gpl/benzina - n. 25 alimentati a benzina - n. 27 gasolio - n. 2 elettrici Ciclomotori n. 10 alimentati a benzina Le emissioni sono state stimate partendo dai dati del Comune relativi ai consumi di carburanti dell’anno 2007 e confrontandoli con quelli all’ultimo anno disponibile (anno 2018) per i mezzi della flotta dell’ente. Sono stati confrontati i consumi di benzina, gpl, gasolio e metano nel 2018 rispetto al 2007. La stima è stata ottenuta come differenza delle emissioni tra gli anni di riferimento in seguito agli interventi di dismissione e conversione del parco mezzi. I fattori di emissione utilizzati per i carburanti sono quelli riportati nel NIR National Inventory Report 2010 di ISPRA e adottati all’interno della																																																				
	Dichiarazione Ambientale 2019 del Comune di Ravenna all’interno dello schema EMAS (Tab. 29 del documento).																																																				

3. Trasporti		
Trasporti pubblico locale		
Azione 3.2	Abbonamenti agevolati per i dipendenti comunali per l'utilizzo dei trasporti pubblici nei trasporti casa-lavoro	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incentivare l'utilizzo dei trasporti pubblici da parte dei dipendenti comunali nei trasporti casa-lavoro attraverso abbonamenti agevolati per i mezzi pubblici. Le politiche di Mobility Management dell'Ente hanno riguardato in particolare l'incentivazione al trasporto pubblico collettivo e la gestione sostenibile della mobilità dei dipendenti. Con provvedimento dirigenziale del 28/02/2013 è stato incarico il nuovo Mobility Manager del Comune di Ravenna. Nel 2010 erano 59 i dipendenti comunali che usufruiscono del job ticket (abbonamento agevolato per utilizzo mezzi pubblici), di cui 21 per trasporto extraurbani e i restanti per trasporto urbano. Nel 2013 sono stati rilasciati n. 33 voucher per l'acquisto di un abbonamento annuale START ROMAGNA (abbonamenti urbani) e sono stati rimborsati direttamente in busta paga n. 24 abbonamenti annuali per "altri gestori" del servizio di trasporto pubblico (tratta extraurbana; per lo più treno). Sia nel 2014 sia nel 2015 gli abbonamenti attivati all'anno sono 46. Per gli anni 2018 e 2019 gli abbonamenti attivati sono stati pari a 47 e 48 rispettivamente.	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Dipendenti dell'ente	
Azioni specifiche	Attivazione abbonamenti per il trasporto pubblico per i dipendenti pubblici	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Nicola Scanferla	Mobility Manager
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	anno 2010: € 3.540 anno 2011: € 2.382 anno 2012: € 3.000 anno 2013: € 3.420 anno 2014: € 2.760 anno 2015: € 2.760 anno 2018: € 2.820 anno 2019: € 2.880	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile

Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Nel 2019, sul totale di 49 abbonamenti	99,8 t CO _{2eq} /anno
	attivati, in linea con i dati degli anni precedenti, si stima un 60% di abbonamenti urbani (n.29 abbonamenti) e un 40% di abbonamenti extra-urbani (n.20 abbonamenti). Si stimano 60 km (tra andata e ritorno) medi giornalieri per i 20 abbonamenti con tratta extraurbana e 30 km medi giornalieri per i restanti 29 dipendenti con tratta urbana. I 2.070 km giornalieri complessivi vengono moltiplicati per i 250 giorni lavorativi all'anno. Il totale dei km è stato moltiplicato per il fattore di conversione di 0,000193 ton CO _{2eq} /km, fattore di emissione medio per automobile SINANET ISPRA, 2017	
Altri benefici attesi	Sensibilizzazione dei dipendenti sulle tematiche ambientali	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

3. Trasporti																											
Trasporto privato, commerciale e dei servizi																											
Azione 3.3		Campagna “Liberiamo L’aria” di incentivazione all’acquisto di auto a metano e alla trasformazione a metano e GPL																									
PARTE I. Descrizione dell’intervento																											
Obiettivi	Favorire la trasformazione dei mezzi da benzina a carburanti a basso impatto ambientale (metano, gpl)																										
Luogo	Territorio comunale																										
Destinatari	Persone fisiche residenti nel Comune di Ravenna e persone giuridiche con sede operativa nel Comune di Ravenna																										
Azioni specifiche	- Erogazione di incentivi per l’acquisto di mezzi commerciali a metano (dal 2008 al 2010 si sono erogati 90 contributi). - Erogazione di incentivi per l’acquisto di veicoli ad uso taxi a metano (dal 2008 al 2010 si sono erogati 19 contributi). - Erogazione di incentivi per la trasformazione di mezzi a metano. - Erogazione di incentivi per la trasformazione di mezzi a GPL. La campagna di trasformazione dei veicoli a metano e GPL è finanziata con fondi regionali e prevede il coinvolgimento attivo delle officine che installano gli impianti. Nella seguente tabella si riepilogano i contributi alla trasformazione erogati dal 2008 fino al 31 dicembre 2012 per la trasformazione dei veicoli a metano e GPL suddivise per la classe ambientale del veicolo trasformato. <table><tr><th>Tipologia trasformazione</th><th>N. E0</th><th>N. E1</th><th>N. E2</th><th>N. E3</th><th>N. E4</th><th>N. E5</th></tr><tr><td>n. totale trasformazione Metano</td><td>35</td><td>78</td><td>144</td><td>85</td><td>10</td><td>15</td></tr><tr><td>n. totale trasformazione GPL</td><td>95</td><td>125</td><td>357</td><td>301</td><td>117</td><td>249</td></tr></table> Nell’ambito della campagna di incentivazione alla trasformazione a metano e GPL “Liberiamo L’aria” dal 2008 al 31 dicembre 2012 il Comune di Ravenna ha erogato contributi per complessivi 690.000,00 Euro per la trasformazione di 367 e 1244 autoveicoli rispettivamente a metano e GPL. Attualmente non vi sono nuove previsioni di rifinanziamento della campagna di trasformazione dei veicoli a metano-GPL da parte della Regione Emilia Romagna.						Tipologia trasformazione	N. E0	N. E1	N. E2	N. E3	N. E4	N. E5	n. totale trasformazione Metano	35	78	144	85	10	15	n. totale trasformazione GPL	95	125	357	301	117	249
Tipologia trasformazione	N. E0	N. E1	N. E2	N. E3	N. E4	N. E5																					
n. totale trasformazione Metano	35	78	144	85	10	15																					
n. totale trasformazione GPL	95	125	357	301	117	249																					
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 1° gennaio 2008			Data di fine: 31 dicembre 2012																							
Responsabile politico	Gianluca Dradi (2008-2010) Guido Guerrieri (2011-2012)			Assessore all’Ambiente																							
Responsabile tecnico	Angela Vistoli			Servizio Ambiente ed Energia																							
Attori esterni coinvolti nell’intervento	- Regione Emilia Romagna in qualità di soggetto finanziatore - Consorzio Ecogas in qualità di referente tecnico amministrativo che coadiuva l’attività del Comune			Rosetta Iannini Alessandra Bellucci																							
Stima costi intervento	€ 690.000,00 per le trasformazioni € 180.000 per l’acquisto dei veicoli commerciali € 57.000 per l’acquisto dei veicoli taxi																										

PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Il calcolo del risparmio di CO ₂ è stato calcolato come la differenza fra la CO ₂ che sarebbe stata emessa dai veicoli a benzina rispetto a quella emessa dai veicoli convertiti a metano e GPL, ipotizzando un percorso medio annuo di 22.750 km. Per i fattori di emissione sono stati considerati valori pari a 0,000224 tCO _{2eq} /km per benzina, 0,000183 tCO _{2eq} /km per GPL e 0,000178 tCO _{2eq} /km per metano (SINANET ISPRA 2017)	1.544,4 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Riduzione delle emissioni inquinanti - Riduzione del costo carburante a Km percorso	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

3. Trasporti		
Mobilità sostenibile		
Azione 3.4	Piano della Mobilità Pedonale	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Sviluppare politiche di incentivazione della mobilità pedonale	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Cittadinanza con particolare riferimento a studenti scuola primaria e genitori	
Azioni specifiche	Il Comune di Ravenna, partendo dalla verifica di alcune situazioni di criticità in relazione alla congestione delle zone circostanti l'ingresso di edifici scolastici cittadini, nel 2008 ha avviato il progetto Pedibus in alcune scuole del territorio. Una sorta di autobus umano con suo itinerario, orari e fermate precisi, formato da un gruppo di bambini "passeggeri" e da alcuni adulti "autisti" e "controllori". Dopo la positiva sperimentazione avviata nell'anno scolastico 2007/2008 di percorsi sicuri casa-scuola attraverso la realizzazione del Pedibus, anche negli anni scolastici successivi fino all'attuale a.s. 2019-2020 si è riproposto il progetto che ha coinvolto le scuole Torre, Randi, Mordani e Camerani di Ravenna, Bortolotti di Savarna e Balella di Piangipane. In 10 anni l'iniziativa Pedibus ha coinvolto almeno 600 bambini, sono stati percorsi circa 40.000 chilometri e risparmiati oltre 8.250 chilogrammi di CO2 Nuovi percorsi Pedibus sono in fase di studio per una loro prossima attivazione, in particolare il Pedibus della scuola primaria Burioli di Savio. Si stima che l'iniziativa proseguirà anche negli anni a venire, visto l'interesse e la partecipazione registrati e vista la sempre più crescente politica di incentivazione e sensibilizzazione verso una mobilità sostenibile a maggior ragione sui più giovani.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Nicola Scanferla Sara Musetti	Mobility manager Multicentro CEAS Ravenna
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione Soc. Coop. Impronte Associazione Tralenuvole	
Stima costi intervento	€ 10.000 anno scolastico 2008/2009 € 4.000 anno scolastico 2009/2010 € 4.000 anno scolastico 2010/2011 € 4.000 anno scolastico 2011/2012 € 6.000 anno scolastico 2012/2013 € 6.000 anno scolastico 2013/2014 € 7.000 anno scolastico 2014/2015 € 11.949 anno scolastico 2015/2016 € 11.949 anno scolastico 2016/2017 € 12.390 anno scolastico 2017/2018 € 6.0000 anno scolastico 2018/2019 € 10.000 anno scolastico 2019/2020 Totale 2008-2019: € 93.288	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile

Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)				
	Non applicabile	Non applicabile				
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)				
	Stima Progetto Pedibus – Comune di Ravenna Si è stimata la riduzione di CO ₂ attribuita alla riduzione dei 7.572 km percorsi dalle auto per raggiungere la scuola. Si considera che un'auto consuma in media 1 litro di benzina per 12 km. Il Fattore di Emissione medio considerato è pari a 2,5 kg CO ₂ /lt benzina (0,002461 t CO _{2eq} /lt ARPA ER – IPSI).	1,6 t CO _{2eq} /anno				
Altri benefici attesi	- Riduzione della congestione di traffico in alcune particolari zone della città - Sviluppo di una nuova attitudine al movimento fisico come tutela della salute e lotta all'obesità - Sviluppo nel tempo di nuovi Pedibus sulla base della progettualità avviata che stimola e sensibilizza i giovani studenti a parteciparvi					
PARTE III. Allegati						
Altre informazioni utili	Dati Pedibus a.s. 2018-2019:					
	Scuola del Pedibus	Lunghezza percorso	Numero di percorsi	Km totali percorsi	Litri di Benzina risparmiata *	Kg CO ₂ risparmiata* *
	Torre	0.60	10362.00	6217.20	518.10	1295.25
	Randi	0.8	515	412.00	34.33	85.83
	Mordani	0.8	620	496.00	41.33	103.33
	Bartolotti - Savarna	1.00	447.00	447.00	37.25	93.13
	* si considera 1 litro di benzina per percorrere 12 km ** ogni litro di benzina produce 2.5 kg di CO ₂					
http://ceasra21.comune.ra.it/Argomenti/Progetti-iniziative-campagne/Scuole-e-Cittadinanza/Un-Pedibus-targato-RA						

3. Trasporti	
Mobilità sostenibile	
Azione 3.5	Piano della Mobilità Ciclabile
PARTE I. Descrizione dell’intervento	
Obiettivi	Favorire una mobilità sostenibile ciclabile attraverso specifiche iniziative e azioni da realizzarsi lungo i principali itinerari ciclopeditoni. Ampliare la rete delle piste ciclabili per favorire la mobilità ciclabile rispetto all’utilizzo del mezzo privato.
Luogo	Comune di Ravenna
Destinatari	Cittadinanza
Azioni specifiche	L’estensione delle piste ciclabili rappresenta una delle azioni che il Comune di Ravenna ha messo in campo dal 2007 ad oggi per l’incentivazione, potenziamento e sviluppo della mobilità ciclabile. Altre azioni riguardano: - incremento aree sosta biciclette - incremento rastrelliere in punti strategici per gli spostamenti casa-scuola e casa-lavoro - rastrelliere antifurto - piani per il potenziamento degli spostamenti casa-scuola (in particolare indirizzato alle scuole medie), e casa-lavoro comprese indagini mirate Il Piano della Mobilità Ciclistica 2018 è stato redatto per dare risposta alle previsioni del PAIR 2020 che all’art. Articolo 16 - Mobilità ciclo- pedonale prevede che per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell’aria, debbano essere previsti, piste ciclabili nei centri abitati o nei tratti di collegamento fra centri abitati limitrofi, fino al raggiungimento di una dotazione pari a 1,5 metri per abitante. Inoltre lo stesso PAIR prevede il raggiungimento della quota del 20 per cento, al 2020, degli spostamenti urbani tramite l’uso della bicicletta attraverso le piste ciclabili. Sono attualmente presenti circa 3.000 stalli porta biciclette ad uso pubblico. Nel PUMS 2019 sono individuate le seguenti azioni in corso e previste dal programma triennale delle Opere Pubbliche: - 1° stralcio percorso ciclo-pedonale nel tratto a Ponte Nuovo da via Dismano a via dell’Ulivo (lungo via del Pino); - 2° stralcio percorso ciclo-pedonale lungo lo Scolo Arcobologna da via dell’Ulivo a Ponte Nuovo fino a via Pomi a Madonna dell’Albero; - percorso pedonale ciclabile lungo viale Italia a Marina Romea; - realizzazione nuovo percorso pedonale ciclabile di collegamento tra gli abitati di Fosso Ghiaia e Classe (con percorso da definire); - pista ciclabile in via delle Americhe a Punta Marina Terme, opera prevista all’interno del progetto relativo all’intervento di riqualificazione della strada; - percorso ciclabile in via Bonifica (tratto extraurbano fra i centri abitati di Porto Fuori e Lido Adriano), opera prevista all’interno del progetto relativo all’intervento di ristrutturazione e riqualificazione della strada. Rispetto ai 94 km di piste ciclabili presenti nel 2007, il dato al 2018 riporta un’estensione pari a 140,36 km. Secondo il Target Scenario di Piano del PUMS si prevede di arrivare a 238 km complessivi di percorsi nel territorio comunale entro il 2028.

Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2012	Data di fine:2028 (scenario PUMS)																		
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici,																		
Responsabile tecnico	Massimo Camprini Nicola Scanferla	Area Infrastrutture Civili Ufficio Pianificazione Mobilità																		
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-																		
Stima costi intervento	Non disponibile																			
PARTE II. Benefici stimati																				
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)																		
	Non applicabile	Non applicabile																		
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)																		
	Non applicabile	Non applicabile																		
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)																		
	Scheda metodologica RER Ervet-Clexi N° 30 La previsione al 2028 è di aumentare di 144 km l'estensione delle piste ciclabili sul territorio comunale, passando da 94 km del 2007 a 238 km entro il 2028. Sono stati considerati 748.800 passaggi/anno fonte: ENEA – Scenario GAINS e 0,000193 ton CO _{2eq} /km, fattore di emissione medio per automobile SINANET ISPRA 2017.	16.610,3 t CO _{2eq} /anno																		
Altri benefici attesi	Sensibilizzazione dei cittadini e degli studenti sulle tematiche ambientali Riduzione degli spostamenti con auto private a favore delle mobilità ciclabile																			
PARTE III. Allegati																				
Altre informazioni utili	Estensione piste ciclabili sul territorio comunale (km) – escluse piste ciclabili nel verde																			
	Dati Dichiarazione Ambientale EMAS 2015-2017, 2018-2020																			
	<table><tr><th>2007</th><th>2008</th><th>2009</th><th>2010</th><th>2011</th><th>2012</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th></tr><tr><td>94,3</td><td>94,3</td><td>94,9</td><td>116,5</td><td>116,5</td><td>120,5</td><td>120,5</td><td>130,8</td><td>124,9</td></tr></table>		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	94,3	94,3	94,9	116,5	116,5	120,5	120,5	130,8	124,9
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015											
	94,3	94,3	94,9	116,5	116,5	120,5	120,5	130,8	124,9											
<table><tr><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th></tr><tr><td>127,9</td><td>127,9</td><td>140,3</td></tr></table>		2016	2017	2018	127,9	127,9	140,3													
2016	2017	2018																		
127,9	127,9	140,3																		
MISURE PAIR – Piano Aria Integrato Regionale 2020 Art. 16 - “Ampliamento delle piste ciclabili nei centri abitati fino al raggiungimento di una dotazione pari a 1,5 metri per abitante” - “Raggiungimento della quota del 20% degli spostamenti urbani tramite piste ciclabili”.																				

3. Trasporti		
Trasporto pubblico locale		
Azione 3.6	Sistema di Trasporto Pubblico Locale (TPL)	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Politiche di incentivazione e sviluppo del servizio di TPL rivolte al risultato finale di aumentare il numero di utenti del servizio di trasporto pubblico locale a discapito dell'uso del mezzo di trasporto privato.	
PAESC – Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima	Le azioni attivate sono la pianificazione del Piano Generale Traffico Urbano (PGTU) fornisce e indirizzi specifici al soggetto gestore del servizio e realizza direttamente campagne di sensibilizzazione alla cittadinanza per l’uso del mezzo pubblico.	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Cittadinanza	
Azioni specifiche	Le azioni adottate sono le seguenti: - Abbonamenti agevolati (job ticket) per gli spostamenti casa-lavoro dei dipendenti comunali - Disincentivazione dell'utilizzo del mezzo privato attraverso politiche di park pricing - Progetto “Una fermata per tutti” per favorire l’accessibilità ai non vedenti attraverso l’installazione di una apposita App per l’utilizzo del TPL - Sistema per consentire la priorità di passaggio ai mezzi del tpl negli impianti semaforici - Aumento di 4 corse giornaliere nella tratta Casalborsetti-Ravenna - Trasporto biciclette sui mezzi pubblici che servono tratte extra-urbane Inoltre, attraverso il PUMS 2018 il Comune si pone come obiettivi: 1. Agevolare e rendere più appetibile l’utilizzo del trasporto pubblico locale attraverso: - Sperimentazione di tariffe nuove (es., famiglia, navetta mare a pagamento, agevolazioni fasce morbide) o nuove modalità di abbonamento (es., a consumo) per il TPL - Maggiore comunicazione delle opportunità offerte. 2. Ripensare la rete del TPL in base a nuovi flussi e alle recenti evoluzioni dei servizi pubblici, attraverso l’introduzione di nuove modalità (sussidiarietà con associazioni, convenzione con vettori, ecc.) e mezzi di spostamento (es. bus più piccoli o chiusura della zona centrale ai bus, introduzione di una circolare, ...) Questi obiettivi si inseriscono nel contesto più ampio su scala regionale di obiettivi PAIR 2020, che prevede un potenziamento dei servizi del TPL su gomma del 10%. Inoltre, START Romagna, società di trasporto pubblico dell’area romagnola che gestisce il servizio di trasporto pubblico per il bacino di Ravenna, ha avviato un percorso di svecchiamento del parco mezzi. Nei primi mesi del 2018 sono entrati in servizio gli ultimi due bus a metano che hanno completato il rinnovo della flotta. Il parco mezzi assegnato al servizio urbano e suburbano è composto al 100% da bus a metano. Dal 2019 di classe ambientale superiore ad EURO II.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Nicola Scanferla	Mobility Manager
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Stefano Sirri	START Romagna SpA
Stima costi intervento	Non disponibili	

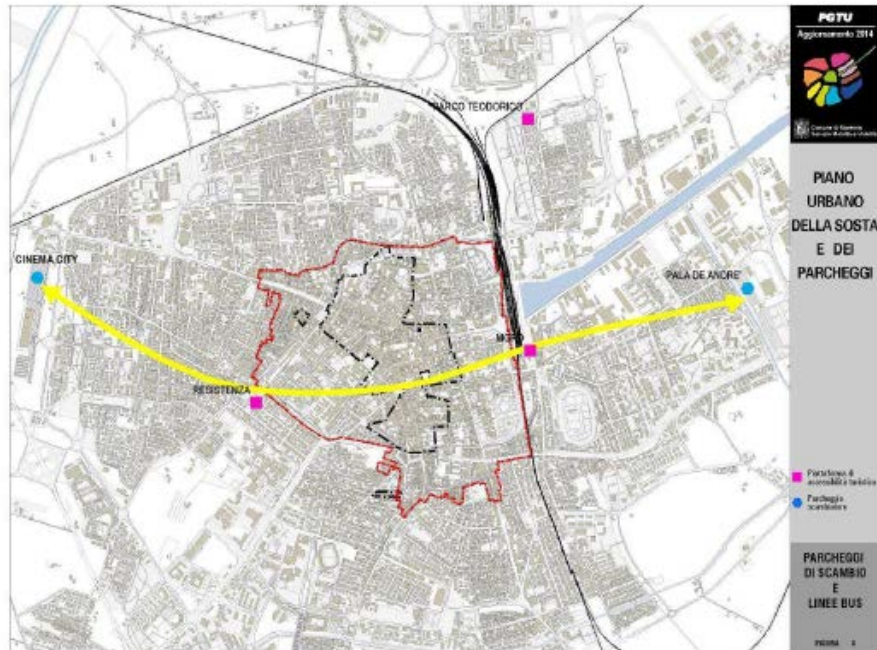
PARTE II. Benefici stimati																																	
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)																															
	Non applicabile	Non applicabile																															
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)																															
	Non applicabile	Non applicabile																															
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)																															
	Attraverso la metodologia di calcolo proposta nella scheda RER Clexi-Ervet n°33, la CO ₂ è stata quantificata come spostamenti in automobile evitati. Si stima un aumento del 10% dei passeggeri trasportati nel 2030 rispetto al 2007 (considerando che l’obiettivo del 10% da PAIR risulta maggiormente stringente in quanto proiettato al 2020). Inoltre, si Suppone che ogni utente utilizzi il mezzo pubblico per un tragitto medio di 6 km (tra andata e ritorno). È stato adottato un valore pari a 0,000193 ton CO _{2eq} /km come fattore di emissione medio per automobile SINANET ISPRA, 2017.	1.085 t CO_{2eq} /anno																															
Altri benefici attesi	- Diminuzione traffico veicolare - Promozione mobilità sostenibile																																
PARTE III. Allegati																																	
Altre informazioni utili	Numero di passeggeri trasportati all’anno dal servizio di trasporto pubblico locale (TPL) per il servizio urbano di Ravenna Il dato si riferisce al totale dei passeggeri trasportati nelle tratte Ravenna città, litorale e servizio traghetto.																																
	Dati Dichiarazione Ambientale EMAS 2015-2017, 2018-2020 <table><tr><th>Anno</th><th>Totale passeggeri</th><th>Anno</th><th>Totale passeggeri</th></tr><tr><td>2007</td><td>9.369.187</td><td>2014</td><td>8.807.889</td></tr><tr><td>2008</td><td>9.240.112</td><td>2015</td><td>8.856.859</td></tr><tr><td>2009</td><td>9.883.590</td><td>2016</td><td>8.763.915</td></tr><tr><td>2010</td><td>9.310.262</td><td>2017</td><td>9.215.043</td></tr><tr><td>2011</td><td>9.001.666</td><td>2018</td><td>8.631.919</td></tr><tr><td>2012</td><td>9.300.666</td><td>2019</td><td>9.344.669</td></tr><tr><td>2013</td><td>8.841.335</td><td></td><td></td></tr></table>		Anno	Totale passeggeri	Anno	Totale passeggeri	2007	9.369.187	2014	8.807.889	2008	9.240.112	2015	8.856.859	2009	9.883.590	2016	8.763.915	2010	9.310.262	2017	9.215.043	2011	9.001.666	2018	8.631.919	2012	9.300.666	2019	9.344.669	2013	8.841.335	
Anno	Totale passeggeri	Anno	Totale passeggeri																														
2007	9.369.187	2014	8.807.889																														
2008	9.240.112	2015	8.856.859																														
2009	9.883.590	2016	8.763.915																														
2010	9.310.262	2017	9.215.043																														
2011	9.001.666	2018	8.631.919																														
2012	9.300.666	2019	9.344.669																														
2013	8.841.335																																
Indicazioni dal PAIR Piano Aria Integrato Regionale	Una proiezione di trend porta ad una stima per il 2030 di 10.097.906 passeggeri/anno, un aumento di 7,7% che molto si avvicina all’obiettivo 10% equivalente a 10.306.106 passeggeri/anno.																																
	Negli anni per continuare ad avere i finanziamenti regionali per il servizio di TPL è necessario rispettare le seguenti condizioni: - Aumento passeggeri TPL del 10% - Rapporti costi/benefici da mantenere entro il 35% - Razionalizzazione del servizio senza riduzione occupazionale Misure previste nel PAIR – Piano Aria Integrato Regionale 2020 - Art. 18 “Potenziamento del servizio di trasporto pubblico locale su gomma del 10% al 2020 e potenziamento del 20% del trasporto pubblico su ferro”																																

3. Trasporti																														
Mobilità sostenibile																														
Azione 3.7	ZTL e zone 30																													
PARTE I. Descrizione dell'intervento																														
Obiettivi	Favorire una mobilità sostenibile complessiva sul territorio attraverso una pianificazione e regolamentazione complessiva dell'integrazione delle diverse modalità di spostamento sostenibili.																													
Luogo	Comune di Ravenna																													
Destinatari	Cittadinanza																													
Azioni specifiche	Le zone a traffico limitato (ZTL) nel Comune di Ravenna coprono oggi una superficie di 0,55 kmq, circa il 28% del centro storico (CS). Nel 2007 le ZTL del centro storico coprivano il 25% della sua superficie complessiva (0,485 kmq / 1,937 kmq complessivi del centro storico). Con gli ampliamenti avvenuti nel corso degli anni, si è raggiunta un'estensione pari a 0,549 kmq nel 2018 (0,559 se si considera non solo il CS ma l'intero territorio comunale). In coerenza con l'art. 15 del PAIR "Estensione delle zone a traffico limitato (ZTL) in modo che esse vadano a ricoprire il 100% della superficie del centro storico", il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile – PUMS 2018 prevede come Target Scenario di Piano un'estensione della ZTL pari a 1,818 kmq, equivalente a circa il 94% del CS. Superficie ZTL centro urbano (mq) Dati Dichiarazione Ambientale EMAS 2015- 2018 <table><tr><th>2007</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th></tr><tr><td>485.788</td><td>544.527</td><td>547.000</td><td>549.000</td><td>549.194</td><td>549.194</td><td>549.194</td></tr></table> Per quanto riguarda le Zone 30 (zone in cui vigono particolari discipline della circolazione regolamentate ai sensi dell'art. 135 del DPR 16 dicembre 1992, n. 495, Regolamento di Attuazione del Nuovo Codice della Strada) si riportano i dati relativi alla estensione. Superficie Zone 30 (mq) <table><tr><th>2007</th><th>2013</th><th>2014</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th></tr><tr><td>2.517.507</td><td>3.477.553</td><td>3.711.408</td><td>3.711.408</td><td>5.187.530</td><td>5.585.954</td><td>5.642.037</td></tr></table>		2007	2013	2014	2015	2016	2017	2018	485.788	544.527	547.000	549.000	549.194	549.194	549.194	2007	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2.517.507	3.477.553	3.711.408	3.711.408	5.187.530	5.585.954	5.642.037
2007	2013	2014	2015	2016	2017	2018																								
485.788	544.527	547.000	549.000	549.194	549.194	549.194																								
2007	2013	2014	2015	2016	2017	2018																								
2.517.507	3.477.553	3.711.408	3.711.408	5.187.530	5.585.954	5.642.037																								
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2007	Data di fine: 2028																												
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici, Mobilità																												
Responsabile tecnico	Nicola Scanferla	Mobility manager																												
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-																												
Stima costi intervento	Non disponibile																													
PARTE II. Benefici stimati																														
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)																												
	Non applicabile	Non applicabile																												

Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Per la metodologia è stata seguita la scheda RER Ervet-Clexi n°32. Si è proceduto al calcolo della riduzione delle emissioni legate ai minori spostamenti dovuti all'estensione della ZTL confrontando gli anni 2007 e il trend PUMS al 2028. Dati assunti: - % estensione ZTL da scenario PUMS - % percorrenze urbane in CS: 12% - Percorrenza media in CS urbano: 12 km per veicolo - Percorrenza media annua in CS per auto: 5.695 km Fonte: ENEA – Scenario GAINS Parco Auto Circolante: Autoritratto ACI 2007 e proiezione attraverso trend al 2028. I dati sopra-riportati hanno permesso di valutare la percorrenza media annua evitata per veicolo in ZTL in rapporto all'estensione sul CS. FE medio per automobile pari a 0,000193 ton CO _{2eq} /km SINANET ISPRA 2017.	128.818,7 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	L'istituzione della ZTL nell'ambito della zona centrale della città o di alcune situazioni legate a particolari situazioni stagionali, permette di riqualificare il tessuto urbano, restituendolo in parte ai cittadini ed ai visitatori, facilitando gli spostamenti con mezzi sostenibili ed interrompendo alcuni itinerari di attraversamento.	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	MISURE PAIR – Piano Aria Integrato Regionale 2020 - Art. 15 - “Riduzione del 20% al 2020 del traffico veicolare privato nel centro abitato rispetto a quello riferito all'anno di entrata in vigore del Piano”. - “Individuazione nuove aree pedonali per una superficie complessiva pari al 20% del centro storico” - “Estensione delle zone a traffico limitato (ZTL) in modo che esse vadano a ricoprire il 100% della superficie del centro storico”	

3. Trasporti		
Mobilità sostenibile		
Azione 3.8	Piano urbano della sosta e dei parcheggi	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Politiche di regolamentazione della sosta, realizzazione di parcheggi e parcheggi scambiatori per ridurre il traffico veicolare nel centro urbano e lungo il litorale	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Cittadinanza	
Azioni specifiche	Tra il 2009 e il 2013 sono state regolamentate diverse aree di sosta per garantire una rotazione a favore dell'accessibilità al centro storico (via Morelli e strade limitrofe; piazzale Segurini, viale S. Baldini, via Gradisca, S. Pier Damiano Cesarea, via Padre Genocchi). Il Programma Urbano dei Parcheggi e della Sosta del 2016 ha rappresentato l'occasione per rivedere il sistema della sosta e dei parcheggi, nonché dell'accesso al Centro Storico, con particolare attenzione alla qualità urbana e all'impostazione degli stili di vita legati alla mobilità sostenibile. In quest'ottica i parcheggi scambiatori sono pensati come valido strumento per disincentivare il traffico veicolare privato in zone urbane ed extraurbane strategiche, supportando e favorendo gli spostamenti con mezzi pubblici verso il centro e il litorale. Sul territorio comunale sono presenti 2 parcheggi scambiatori in grado di servire l'area del centro urbano, mentre altri 2 localizzati lungo il litorale presso Marina di Ravenna e Punta Marina. Per quanto riguarda il centro urbano, il Cinema City e il Pala De Andrè presentano un totale di posti auto pari a 1.021 per Pala De Andrè e 1.277 per Cinema city, per un complessivo pari a 2.298 posti auto. Lungo il litorale invece, sono presenti i parcheggi scambiatori di Via Trieste (coprente l'area di Punta Marina) e del Marchesato (in grado di servire Marina di Ravenna). Il primo conta un totale di 1.200 posti, mentre per quello di Via del Marchesato, agli attuali 218 posti auto si aggiungono altri 248 posti di nuova realizzazione durante l'estate del 2020, che portano ad un incremento di 7.800 mq. Entrambi i parcheggi sono serviti dal trasporto pubblico via autobus di START Navetto Mare, durante i weekend dei mesi da aprile a settembre.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2009	Data di fine: 2020
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Nicola Scanferla	Ufficio Pianificazione Mobilità
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Non disponibile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di	Metodologia utilizzata per la stima	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)



CO ₂	della riduzione di CO₂ Per la quantificazione è stata seguita la metodologia di calcolo suggerita nella scheda metodologica RER Ervet-Clexi n°31. Per i parcheggi del centro si è considerata una fruizione media giornaliera del 30% su scala annuale. Per quanto riguarda invece i parcheggi del litorale, è stata assunta una fruizione media del 95% durante i giorni di apertura nel periodo aprile-settembre (69 gg considerando i soli weekend dei 6 mesi). Inoltre è stato considerato un coefficiente di ricerca del parcheggio lungo il litorale pari al 15% del percorso tradizionale in auto, dovuto alla congestione del traffico durante i weekend nella zona. Come FE medio per automobile è stato adottato un valore pari a 0,000193 tCO_{2eq}/km, SINANET ISPRA 2017.	490,8 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	Diminuzione traffico veicolare e promozione della mobilità sostenibile	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

→

	
Rappresentazioni grafiche prese dal Piano Urbano della Sosta e dei Parcheggi 2016 e sito START Romagna https://www.startromagna.it/servizi/info-bus-e-news/?news=497	

3. Trasporti		
Trasporto privato, commerciale e dei servizi		
Azione 3.9	Parco mezzi a ridotte emissioni di ACER Ravenna	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	ACER Ravenna negli anni ha adottato una politica di riduzione degli impatti ambientali delle proprie attività, compresi i trasporti. Dall'anno 2008, i 5 mezzi di proprietà di ACER Ravenna che circolano nel territorio comunale sono mezzi a basse emissioni alimentati a metano e percorrono complessivamente circa 50.000 km/anno. Nel corso del 2015 i mezzi sono stati ridotti a 4.	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Dipendenti ACER Ravenna	
Azioni specifiche	Sostituzione graduale del parco auto di ACER Ravenna con mezzi a metano	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2015
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	ACER Ravenna	Salvatore Pillitteri
Stima costi intervento	Non quantificabile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Le emissioni ridotte sono state stimate come frutto di un minor impatto legato alla sostituzione di mezzi a benzina con mezzi a metano e l'eliminazione di un veicolo a metano. Come FE sono stati presi in considerazione un valore medio pari a 0,000222 t CO _{2eq} /km per alimentazione a benzina e 0,000178 t CO _{2eq} /km per alimentazione a metano (SINANET ISPRA 2017)	19,9 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	- Miglioramento della qualità dell'aria - Riduzione delle emissioni inquinanti	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

3. Trasporti		
Trasporto privato, commerciale e dei servizi		
Azione 3.10	Conversione/adeguamento dei mezzi del Servizio di raccolta rifiuti e riduzione delle emissioni inquinanti	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Hera S.p.A., azienda gestore del servizio di raccolta rifiuti e spazzamento per il bacino di Ravenna, detiene una flotta di mezzi di raccolta rifiuti che ha visto negli anni un continuo aggiornamento dei mezzi ai migliori standard di emissione. Nel 2013 il parco mezzi pesanti per la raccolta rifiuti ammontava a 10 mezzi. Di questi il 20% era alimentato a metano (2 mezzi) e i restanti 8 mezzi a gasolio, di cui n. 4 rispettavano gli standard minimi di inquinamento (Euro 5). A partire dal 2013 sono stati eseguite le seguenti sostituzioni nella flotta: - Nel 2013 sono stati sostituiti 2 veicoli Euro 3 con 2 veicoli Euro 5. - Nel 2014 è stato sostituito 1 veicolo Euro 3 con 1 veicolo Euro 5. - Nel 2015 è stato sostituito 1 veicolo Euro 3 con 1 veicolo Euro 5. Dal 2014 Hera S.p.A. ha dotato tutti i propri mezzi pesanti di raccolta rifiuti di "DST" un sistema tecnologico di rilevazione del comportamento del mezzo e segnalazione all'autista, in tempo reale, del corretto comportamento di guida, appositamente studiato per migliorare la guida degli operatori di mezzi pesanti, ed in particolare: - aumentare la sicurezza di guida; - aumentare la sicurezza dei pedoni e degli altri veicoli; - salvaguardare l'integrità del veicolo, permettendo di operare sempre in condizioni ottimali; - ridurre le emissioni di gas di scarico immessi in atmosfera e l'usura dei veicoli. Il sistema, entrato a regime dal 2014, consente di ridurre le emissioni in atmosfera prodotte da questi mezzi di circa il 5% (verificata su prove campione).	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Cittadinanza e utenti del servizio di raccolta rifiuti	
Azioni specifiche	Azione 1. Sostituzione graduale della flotta mezzi pesanti con mezzi a più basso standard di emissioni (Euro 5 o superiori) Azione 2. Installazione del sistema di riduzione delle emissioni dei mezzi pesanti	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2020
Soggetto responsabile della realizzazione dell'intervento	HERA SpA	Area Manager Ravenna
Altri soggetti coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Azione 1) € 185.000 all'anno (dal 2013 fino al 2016) Azione 2) € 6.000 (nel 2014) per l'acquisto e montaggio delle attrezzature (a cui si sommano i costi di formazione interna del personale autista 1 ora/cad.)	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	I risparmi energetici sono stati stimati da HERA Spa partendo dai dati relativi alla riduzione dei consumi di carburante attesi rispetto ai	6 tep/anno 68,16 MWh/anno

	consumi del 2013. Nel biennio 2014-2015 si possono considerare risparmi per 6 tep/anno di media (1 tep = 11,36 MWh, Linee Guida Arpae)	
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Partendo dai risparmi energetici legati all’implementazione del sistema di “DST” si è applicato il fattore di emissione diesel pari a 0,268 t CO _{2eq} /MWh JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016	18,3 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Miglioramento della qualità dell’aria - Riduzione delle emissioni inquinanti (CO; HC; NOx; PM)	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

3. Trasporti	
Mobilità sostenibile	
Azione 3.11	Colonnine di ricarica per mezzi elettrici
PARTE I. Descrizione dell’intervento	
Obiettivi	Per supportare lo sviluppo della mobilità a zero emissioni diventa importante creare infrastrutture a supporto che agevolino gli utilizzatori. In particolar modo, risulta strategico sviluppare tali infrastrutture lungo l’asse della Via Emilia, dove le città si dispongono ad una distanza di circa 30-50 km l’una dall’altra, in un raggio totalmente compatibile con l’autonomia dei veicoli elettrici attualmente in circolazione.
Luogo	Comune di Ravenna
Destinatari	Cittadinanza
Azioni specifiche	In ottobre 2012 è stato firmato il Protocollo d’intesa tra Regione Emilia Romagna, Enel e le città di Ravenna, Forlì, Cesena e Ferrara per l’installazione di 20 colonnine per la ricarica di auto elettriche. Il progetto si integra all’interno del progetto regionale per la mobilità intermodale “Mi Muovo”. Per facilitare l’accesso nelle zone a traffico limitato (ZTL) dei centri urbani, la Regione ha firmato un ulteriore accordo con tutti i Comuni pilota e ha uniformato le regole di accesso per l’ingresso in ZTL. Grazie a questa intesa, tutti i veicoli elettrici possono accedere liberamente alle ZTL senza alcuna limitazione temporanea e parcheggiare gratuitamente. Con la firma del Protocollo nel Comune di Ravenna sono state installate da Enel 5 colonnine di ricarica in parcheggi in punti ritenuti strategici per il pendolarismo e i circuiti artistici e culturali: Piazza della Resistenza, Largo Firenze, Piazzale Aldo Moro, Piazza Baracca, Parco di Classe. Al 2019 complessivamente risultano attive n. 21 infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici su suolo pubblico, di cui 1 di tipo fast. Le 21 infrastrutture sono così ripartite: n. 5 attivate nel 2013 (progetto regionale Mi Muovo Elettrico), n. 1 attivata nel 2018 (progetto EVA+), n. 3 attivate a fine 2018 (progetto regionale Mi Muovo MARE), n. 12 attivate nel 2019 (protocollo sottoscritto con ENEL-X). Nell'ambito del "Protocollo d'intesa tra la Regione Emilia-Romagna, ed i Comuni di Lama Mocogno, Castelfranco Emilia, Fornovo di Taro, Novi di Modena, Medicina, Ravenna, San Possidonio e Spilamberto per la realizzazione del "Programma di incentivi per la mobilità sostenibile finalizzato alla realizzazione di punti di ricarica di veicoli elettrici ed acquisto di veicoli elettrici" di cui alla DGR n. 1223/2018 e alla DGR n. 115/2018 ed in attuazione del protocollo d'intesa tra Regione Emilia-Romagna , Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero dell'Economia e delle Finanze rep. n. 110/2018", entro il 2020 saranno installate ulteriori n. 17 infrastrutture di ricarica (di cui 6 di tipo fast). Nell'ambito del protocollo sottoscritto con ENEL-X sono già stati individuati altri n. 8 siti per le prossime installazioni, di cui non vi è però una previsione di attivazione. Nell'ambito del protocollo sottoscritto con HERA COMM sono già stati individuati n. 15 siti per le prossime installazioni, di cui alcune saranno attivate entro il 2020. Nell'ambito del protocollo sottoscritto con BE CHARGE sono già stati individuati n. 25 siti per le prossime installazioni, di cui non vi è però una previsione di attivazione. Infine, sono presenti altre n. 9 infrastrutture di ricarica situate nei parcheggi

	privati di alcuni centri commerciali (Conad Bassette, Conad Cesarea, Conad Punta Marina, Lidl via Romea, Lidl Lido Adriano, centro commerciale ESP, sede ENEL a Fornace Zarattini, distributore carburante viale Europa).	
Tempi: IN CORSO	<i>Data di inizio: 2012</i>	<i>Data di fine: 2020-2030</i>
Responsabile politico	<i>Roberto Giovanni Fagnani</i>	<i>Assessore Lavori Pubblici</i>
Responsabile tecnico	<i>Nicola Scanferla</i>	<i>Ufficio Mobilità</i>
Altri soggetti coinvolti nell'implementazione dell'intervento	<i>Regione Emilia Romagna Enel Hera Comm Be Charge</i>	
Stima costi intervento	<i>Non disponibile</i>	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	<i>Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici</i>	<i>Totale energia risparmiata (tep/MWh)</i>
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	<i>Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile</i>	<i>Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)</i>
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO₂	<i>Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO₂</i>	<i>Stima totale di CO₂ ridotta (ton)</i>
	Non applicabile	Non quantificabile
Altri benefici attesi	- Miglioramento della qualità dell'aria - Riduzione delle emissioni inquinanti (CO; HC; NOx; PM) - Sviluppo delle mobilità sostenibile, educazione ambientale verso abitudini e stili di vita a ridotto impatto ambientale	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

3. Trasporti

Trasporto privato, commerciale e dei servizi

Azione 3.12Ammodernamento del parco veicolare privato e applicazione locale della normativa europea per la riduzione delle emissioni generate da traffico veicolare

PARTE I. Descrizione dell'intervento

Obiettivi

Il settore dei trasporti contribuisce al 35% del totale delle emissioni relativamente all'anno base 2007. Infatti, escludendo i trasporti di diretto controllo del Comune, il settore dei trasposti ha contribuito nel 2007 ad un totale di 590.407,5 t CO_{2eq}/anno, di cui 500.853,9 t CO_{2eq}/anno dovute al trasporto su strada.

Tuttavia nel corso degli anni sono avvenuti numerosi cambiamenti all'interno del parco veicolare stesso.

Basti pensare su scala nazionale e regionale agli incentivi per rottamazione e immatricolazione di nuovi modelli con classi di emissioni ridotte, ai blocchi del traffico per certi tipi di alimentazioni e classi emmissive, incentivi per modalità di alimentazione a basso impatto (GPL e metano) e la crescita sempre maggiore di un parco veicolare ibrido-elettrico.

Viste le caratteristiche fortemente dinamiche e in costante evoluzione del settore, viene difficile se non scorretto pensare ad un parco veicolare (automobili, motocicli e mezzi commerciali pesanti e leggeri) nel 2030 identico a quello del 2007.

Partendo dalla fotografia del parco veicolare circolante a Ravenna nel triennio 2015-2017 (Dati ACI – Copertura veicolare Comuni Emilia Romagna), è stato possibile proiettare un primo trend di andamento al 2030, basato su classe emissiva-tipo di alimentazione.

Questo andamento ha mostrato una flessione notevole per automobili e veicoli commerciali da EURO 0 ad EURO 4, mentre un aumento per quanto riguarda EURO 5 ed EURO 6. I motocicli hanno mostrato un andamento analogo, in flessione per EURO 0, 1 e 2, mentre una crescita per EURO 3 ed EURO 4.

Tuttavia, questa proiezione non sarebbe esaustiva nella raffigurazione del parco veicolare al 2030, poiché non tiene conto anche delle diverse alternative di combustibili e vincoli imposti su questi con le sempre più restringenti normative inerenti al blocco del traffico.

Il PAIR fissa importanti limiti e obblighi per quanto concerne i “blocchi del traffico” da cui i motori diesel ne risultano come i maggiormente colpiti, anche per classi di emissioni più recenti.

Classi di veicoli (autoveicoli e veicoli commerciali M1, M2, M3, N1, N2, N3)				
Tipologia di carburante	Limitazioni AQA 2012-2015	Limitazioni dal 1/10/2015	Limitazioni dal 1/10/2018	Limitazioni dal 1/10/2020
Autoveicoli Benzina	<=Euro 0	<=Euro 1		<=Euro 2
Autovetture Diesel	<=Euro 2	<=Euro 3	<=Euro 4	<=Euro 4
Veicoli commerciali diesel	<=Euro 2	<=Euro 3	<=Euro 4	<=Euro 4
Autoveicoli Benzina/GPL-METANO	-	-		<=Euro 1
Ciclomotori e motocicli	<=Euro 0	<=Euro 0		<=Euro 1

Tabella PAIR 2020, limitazioni alla circolazione 2012-2020

Ravenna infatti risulta tra i comuni firmatari degli Accordi di programma per la

	qualità dell’aria (AQA), che vedono coinvolti Regione, Province ed i Comuni con popolazione superiore ai 50.000 abitanti. L’ultimo Accordo, il 10°, sottoscritto nel 2012, ha validità fino a luglio 2015. Il PAIR 2020 assume i contenuti dell’Accordo 2012-2015 prevedendo il graduale rafforzamento delle misure ed una loro più estesa applicazione sul territorio regionale. L’AQA 2012-2015 si è poi tradotto in un Nuovo Accordo per il Bacino Padano, che ha visto nel 2018 un percorso univoco da parte della Regione Emilia-Romagna insieme a Lombardia, Piemonte e Veneto. Questo nuovo Accordo ha rafforzato gli impegni in materia di qualità dell’aria, estendendo poi l’obbligo dei limiti di circolazione anche ai motori Diesel EURO 5 entro il 1° ottobre 2025. Alla luce di quanto sopra pertanto è risultato opportuno calibrare i dati in merito alle classi EURO 5 ed EURO 6 diesel, ipotizzando un azzeramento della prima nel 2030 e un consistente decremento della seconda, a favore di scenari di alimentazione alternativi, come benzina, ibridi benzina-GPL e benzina-metano, ed elettrico. Inoltre, su scala europea, la legge 631/2019 UE stabilisce che a decorrere dal 1° gennaio 2020, per l’intero parco veicoli immatricolato nuovo dell’UE è fissato un obiettivo per le emissioni medie pari a 95 g CO₂/km per le autovetture e 147 g CO₂/km per i mezzi commerciali leggeri. Pertanto, considerando che nello scenario al 2030 risulterebbero 10 anni di applicabilità dell’obbligo di tali fattori emissione per le nuove immatricolazioni, tale valore può essere imposto su tutti gli EURO 6, indipendentemente dal tipo di alimentazione. Infine, per quanto concerne la mobilità elettrica per le autovetture, uno studio realizzato dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile – 2019 prospetta un mercato che nel 2030 sarà ancora fortemente dominato dai motori a combustione interna (benzina) per il 60%, ma in cui i motori elettrico-ibridi e <i>full-electric</i> troveranno ampio spazio, rispettivamente per il 30 e 10%. La mobilità elettrica influenzerà anche i mezzi commerciali leggeri, per cui uno si ipotizza una presenza al 2030 del 24% sul mercato.	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Cittadinanza e attori di territorio	
Azioni specifiche	- Monitoraggio e proiezioni del parco veicolare - Normative e tecnologie per una mobilità sostenibile	
Tempi: PREVISTO	Data di inizio: 2007	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Nicola Scanferla	Ufficio mobilità
Attori esterni coinvolti nell’intervento	Nome dell’organizzazione ACI – Automobile Club Italiano	Referente -
Stima costi intervento	Non quantificabile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile

→

Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Il dato emissivo del settore trasporti su strada del 2007 è stato confrontato con lo scenario emissivo al 2030. Il parco veicolare	203.827,8 t CO _{2eq} /anno
	circolante (autovetture, mezzi commerciali e motocicli) è stato riprodotto attraverso dati ACI 2015-2017 per il Comune di Ravenna e considerando le normative vigenti. Fattori di emissione per classi emissive e combustibili INEMAR 2014 e SINANET ISPRA 2017.	
Altri benefici attesi	Incentivo per le case automobilistiche ad innovare la loro offerta tenendo in considerazione parametri ambientali	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

3. Trasporti		
Mobilità sostenibile		
Azione 3.13	Servizio di bike sharing e fornitura di biciclette a pedalata assistita	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Favorire una mobilità sostenibile ciclabile attraverso un nuovo servizio di bike sharing e fornitura di biciclette a pedalata assistita.	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Cittadinanza	
Azioni specifiche	Gestione di un servizio pubblico di bike sharing per il territorio del Comune di Ravenna a servizio di cittadini, turisti, pendolari e per chi avesse necessità di muoversi all'interno dei centri abitati e del territorio, nonché la fornitura di biciclette a pedalata assistita da parte dell'aggiudicatario del servizio Il servizio prevede 2 tipologie di offerta: 1) bike sharing a pedalata muscolare ed a flusso libero, con presa e riconsegna delle biciclette sia in specifiche stazioni che in altri punti del territorio; 2) bike sharing a pedalata assistita basato su stazioni, con presa e riconsegna delle biciclette in punti definiti e attrezzati sul territorio. Il bike sharing con biciclette a pedalata muscolare (bike sharing "urbano") comprenderà 240 biciclette a pedalata muscolare disposte su numerose "stazioni virtuali" (punti di prelievo e rilascio delle biciclette) disseminate all'interno dell'ambito urbano di Ravenna. Il bike sharing con biciclette a pedalata assistita (bike sharing "extraurbano") comprenderà 45 biciclette a pedalata assistita disposte su 5 stazioni ad esse dedicate e situate in punti strategici della città/territorio: Darsena, Ponte Nuovo (parco archeologico), Classe (museo Classis), Marina di Ravenna (porto turistico), Porto Corsini (porto crocieristico). Le 5 stazioni sono collegate da piste ciclabili esistenti.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2019	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Nicola Scanferla	Ufficio Mobilità
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Valore d'appalto, IVA esclusa: 304.209,66 EUR	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Per la metodologia di calcolo si è fatto riferimento alla scheda metodologica RER N° 33. Si è ipotizzato un fattore di utilizzo	1.539,9 t CO _{2eq} /anno



	(noleggio/bici/giorno) pari a 2,36 e km medi a/r pari a 2,5 (Osservatorio Nazionale Sharing Mobility 2018). Si considera un incremento di utilizzo annuo del 30% (Rapporto Artibici 2019, Confartigianato). Come FE per quantificare le emissioni evitate è stato preso in considerazione un valore emissivo medio per automobile pari a 0,000193 tCO _{2eq} /km, SINANET ISPRA 2017.																			
Altri benefici attesi	- Sensibilizzazione dei cittadini, degli studenti e dei turisti sulle tematiche ambientali legate alla mobilità sostenibile - Riduzione degli spostamenti con auto private a favore delle mobilità ciclabile in modalità bike sharing																			
PARTE III. Allegati																				
Altre informazioni utili	MISURE PAIR – Piano Aria Integrato Regionale 2020 Obiettivo specifico 4.6 “Aumento della mobilità sostenibile nelle aree urbane” “introduzione di progetti di <i>bike sharing</i> (con priorità per le bici elettriche) per i cittadini” NOLEGGIO MEDIO (KM/NOLEGGIO) <table><tr><th>Città</th><th>STATION-BASED</th><th>FREE-FLOATING</th></tr><tr><td>> 250,000</td><td>2,68</td><td>1,35</td></tr><tr><td>< 250,000</td><td>2,73</td><td>1,15</td></tr></table> ROTAZIONE (NOLEGGI/BICI/GIORNO) <table><tr><th>Città</th><th>STATION-BASED</th><th>FREE-FLOATING</th></tr><tr><td>> 250,000</td><td>2,55</td><td>1,91</td></tr><tr><td>< 250,000</td><td>2,89</td><td>1,83</td></tr></table> STATION-BASED FREE-FLOATING Osservatorio Nazionale Sharing Mobility 2018, Ministero dell’Ambiente e Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile RAPPORTO ARTIBICI 2019, Ufficio Studi Confartigianato giugno 2019 “il servizio di bike sharing nel 2017 è stato utilizzato almeno una volta da circa l’1% della popolazione maggiorenne: si tratta di quasi mezzo milione di persone con una crescita del 30% in un anno”.		Città	STATION-BASED	FREE-FLOATING	> 250,000	2,68	1,35	< 250,000	2,73	1,15	Città	STATION-BASED	FREE-FLOATING	> 250,000	2,55	1,91	< 250,000	2,89	1,83
Città	STATION-BASED	FREE-FLOATING																		
> 250,000	2,68	1,35																		
< 250,000	2,73	1,15																		
Città	STATION-BASED	FREE-FLOATING																		
> 250,000	2,55	1,91																		
< 250,000	2,89	1,83																		

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Fotovoltaico		
Azione 4.1	Impianti fotovoltaici sul territorio	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incrementare la produzione locale di energia elettrica da impianti fotovoltaici installati sul territorio comunale	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Privati cittadini, organizzazioni, enti pubblici e imprese	
Azioni specifiche	Il Conto Energia è stato introdotto in Italia con la Direttiva comunitaria 2001/77/CE e poi recepita con l'approvazione del Decreto legislativo 387 del 2003. Con i DM 28/07/2005 e del 06/02/2006 (I° Conto Energia) è stato introdotto il sistema di finanziamento in conto esercizio della produzione elettrica. Con il D.M. 19/02/2007 (II° Conto Energia) sono state introdotte alcune novità tra cui ad esempio l'applicazione della tariffa incentivante su tutta l'energia prodotta dall'impianto e la semplificazione delle regole di accesso alle tariffe incentivanti e la differenziazione delle tariffe. Nel 2010, con il D.M. 06/08/2010 è entrato in vigore il III° Conto Energia. Dopo l'emanazione del D.lgs. 28/2011 è stato pubblicato il D.M. 05/05/2011 (IV° Conto Energia) che ha definito il meccanismo di incentivazione riguardante gli impianti entrati in esercizio dopo il 31 maggio 2011. Con l'avvicinarsi del limite di costo individuato dal IV° Conto Energia è stato pubblicato il D.M. 05/07/2012 (V° Conto Energia) che ha confermato in parte le disposizioni previste dal D.M. 05/05/2011 e ha fissato il costo cumulato degli incentivi pari a 6,7 miliardi di euro, raggiunto a luglio 2013. In merito a questo meccanismo di incentivazione e grazie alle politiche di semplificazione del Comune di Ravenna, sul territorio comunale si sono installati circa 126 MWp di pannelli fotovoltaici. In merito poi al sistema di "Scambio Sul Posto", sul territorio ravennate sono presenti impianti fotovoltaici per un ammontare complessivo di 17 MWp. I dati sono aggiornati a febbraio 2020, fonte GSE.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2020
Responsabile politico	Federica Del Conte	Assessore Urbanistica
Responsabile tecnico	Valeria Galanti	Servizio sportello unico per l'edilizia
Attori esterni coinvolti nell'intervento	- Soggetti che hanno installato gli impianti (soggetti responsabili) - GSE	
Stima costi intervento	I costi sono esclusivamente privati	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)

→

energia rinnovabile	La potenza installata è stata moltiplicata per 1300 kWh che rappresenta la <i>produzione elettrica media annuale per kWp installato (espressa in kWh prodotti/anno) a Ravenna</i> (fonte: JRC PVGIS). Sono stati assunti come dati medi di riferimento un'inclinazione e orientamento di 30° e 15° rispettivamente. Inoltre, si è assunta una perdita di sistema pari al 14%, valore medio di default suggerito.	185.861,3 MWh/anno 163.723,82 MWh/anno con incentivo Conto Energia 22.137,45 MWh/anno con Scambio Sul Posto
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Il valore dell'energia prodotta è stato moltiplicato per il FE relativo al consumo nazionale pari a 0,318 t CO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER	59.103,9 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Ottimi rendimenti dell'investimento; - Incremento dell'indipendenza energetica del soggetto attuatore e del territorio in generale; - Minori emissioni specifiche di inquinanti emesse per kWh prodotto considerando anche la fase di produzione del pannello fotovoltaico; - Forte contributo alla sensibilizzazione della popolazione sulle tematiche riguardanti la produzione di energia da fonti rinnovabili.	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Fotovoltaico		
Azione 4.2	Installazione di impianti fotovoltaici sulle scuole	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Produzione locale di energia elettrica da fonte rinnovabile. Installazione di impianti fotovoltaici su edifici scolastici di proprietà comunale	
Luogo	Edifici scolastici di proprietà comunale	
Destinatari	Studenti e Utenti scuole	
Azioni specifiche	Installazione di pannelli fotovoltaici su edifici scolastici con incentivazione Conto Energia o in regime di Scambio Sul Posto. <u>Per dettagli, vedere tabella allegata</u>	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2016
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessorato Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Davide Cavallini	Ufficio Impianti - Area Infrastrutture Civili
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	- Scuola Materna Ottolenghi: € 35.000 - Scuola Materna Porto Corsini: € 95.000 Scuola media Ricci Muratori (costo FV non quantificabile in quanto compreso nel costo totale di ampliamento della scuola) - Scuola Materna Pasi, Asilo Nido Lovatelli, Asilo Nido e Scuola Materna Mezzano, Asilo Nido e Scuola Materna Savarna: Il costo dell'impianto coperto dalla quota incentivante percepita dall'esecutore, mentre al Comune viene erogata gratuitamente l'energia elettrica prodotta (scambio sul posto).	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Altri benefici attesi	- Minori emissioni specifiche di inquinanti emesse per kWh prodotto - Sensibilizzazione della popolazione sulle tematiche riguardanti la produzione di energia da fonti rinnovabili	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Allegato: Elenco degli impianti fotovoltaici installati presso edifici del Comune di Ravenna con i dati di produzione di energia	



Tab. 28 - PRODUZIONE IMPIANTI FOTOVOLTAICI - ANNO 2010-2017										
Numero	Denominazione	Unità di misura	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Sc. dell'infanzia Lametta	kWh prodotti	2.257	4.560	3.151	3.185	3.260	2916	550	3612
2	Sc. dell'infanzia Peter Pan	kWh prodotti	2.809	3.571	1.975 ^(a)	3.407	3.602	3442	4181	3483
3	Sc. dell'infanzia I Delfini	kWh prodotti	3.029	3.893	3.756	3.893	3.764	632	3764	
4	Sc. primaria G. Mameli	kWh prodotti	4.318	4.036	3.777	3.897	4.011	3135	570	3757
5	Sc. dell'infanzia Polo Lama Sud	kWh prodotti	15.675	14.453	13.909	13.917	14.575	7521	15132	14397
6	Sc. secondaria R. Gessi	kWh prodotti	1.400	1.604	1.490	1.508	1.545	1500	1649	1530
7	Sc. Secondaria M. Montanari	kWh prodotti	1.400	1.399	501	1.533	1.536	1382	1374	480
8	Sc. Secondaria M. Montanari (ampliamento Palestra)	kWh prodotti	1.400	1.541	0	1.620	1.479	1287	1159	23038
9	Sc. Secondaria V. da Feltre	kWh prodotti	1.400	1.162	1.460	1.593	1.506	1483	1617	1495
10	Sc. Secondaria G. Zignani (ampliament. palestra)	kWh prodotti	6.233	5.733	5.492	5.343	5.585	5163	5844	5368
11	Ufficio Turistico e Pro Loco – Punta Marina T.	kWh prodotti	8.256	7.795	7.904	7.462	8.585	6518	8095	7785
12	Spogliatoi baseball – V. Lago di Garda	kWh prodotti	5.300	9.540	8.719	12.574	13.412	12867	14334	12212
13	Scuola dell'infanzia di Classe	kWh prodotti		1.052	6.738	6.699	6.770	6605	7298	6680
14	Sc. dell'infanzia Ada Ottolenghi - Marina di Ra	kWh prodotti				22.649	22.594	18126	24419	15810
15	Suola Sec. R. Muratori	kWh prodotti				10.490	23.917	22125	24679	22500
16	Uff. Anagrafe - Area Infr. Civili	kWh prodotti				10.482	24.827	22115	21493	20064
17	Uff. Ex Circostrazione 2 ^a	kWh prodotti				9.974	25.167	22709	25116	23298
18	Sc. primaria R. Ricci	kWh prodotti					11.402	11159	11484	10579
19	Sc. Secondaria M. Valgimigli	kWh prodotti						1804	24182	22585
	Scuola Primaria e Secondaria V. Randi	kWh prodotti					-			
	Totale kWh prodotti		53.477	60.339	58.872	120.232	176.083	154.672	196476	224.962

Dichiarazione Ambientale – aggiornamento 2019, Comune di Ravenna

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili	
Fotovoltaico	
Azione 4.3	Installazione di FV presso la sede dell’Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale e banchina ed elettrificazione delle attività
PARTE I. Descrizione dell’intervento	
Obiettivi	Produzione locale di energia elettrica da fonte rinnovabile, in regime di autoconsumo per le attività d’ufficio della sede dell’Autorità di Sistema Portuale (AdSP). Ipotesi di revamping della rete elettrica di banchina per passaggio di attività da gasolio a fonte elettrica.
Luogo	Sede dell’AdSP e Porto di Ravenna
Destinatari	Dipendenti AdSP ed utenti portuali
Azioni specifiche	Nel Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale (DEASP), è stata condotta un’accurata analisi di Carbon Footprint, finalizzata all’impostazione di un programma di miglioramento ed efficientamento energetico verso un modello a basse emissioni. Tra gli interventi individuati nel documento come potenzialmente realizzabili per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità energetico-ambientale, l’AdSP riporta: 1. Installazione di un impianto fotovoltaico su pensilina ombreggiante, in affiancamento all’impianto in copertura in via di realizzazione presso la sede dell’Autorità di Sistema Portuale. Gli impianti fotovoltaici permetterebbero di produrre la quota di energia utilizzata in fascia giornaliera. Per procedere al dimensionamento è stata fatta un’analisi dei consumi dell’edificio nella fascia F1 (ossia la fascia in cui si può sfruttare la produzione da fotovoltaico). Nello specifico, l’installazione dell’impianto in copertura consente una riduzione degli impatti pari al 3,3% rispetto ai consumi della sede, mentre l’installazione dell’impianto anche sulle pensiline dei parcheggi, unitamente a quello in copertura, consentirebbe una riduzione delle emissioni pari al 5,4%, traducibili in 25 t CO_{2-eq}/anno. Le due soluzioni combinate porterebbero complessivamente all’installazione di impianto FV per una potenza nominale complessiva di circa 50kWp. 2. Le attività in banchina delle diverse imprese portuali sono prevalentemente di movimentazione merci dalle navi alle aree di stoccaggio e smistamento. Il consumo di gasolio per movimentazione in banchina (alimentazione delle gru) è stato nell’anno 2018 di 1.644.846 litri. Utilizzando come vettore energetico l’energia elettrica sarebbero stati necessari circa 6 milioni di kWh per eseguire le stesse lavorazioni. Le banchine del porto risultano elettrificate per la maggior parte, uno dei motivi che spinge le imprese portuali ad utilizzare l’alimentazione ibrida delle gru è la vetustà del sistema di distribuzione elettrico. È stato quindi valutato che un’attività di revamping della rete elettrica di banchina consentirebbe nuovamente la fruibilità della stessa e una notevole riduzione delle emissioni di CO₂. Inoltre, conseguendo l’obiettivo della conversione delle gru impiegate dalle imprese portuali per la movimentazione delle merci dall’alimentazione a gasolio a quella elettrica, è possibile ridurre ulteriormente le emissioni di gas serra attraverso l’installazione di moduli fotovoltaici per la produzione in sito da rinnovabili.

→

	Combinando dunque l'effetto dell'elettificazione con l'installazione di un impianto FV a supporto delle attività di banchina, le emissioni delle imprese portuali vedrebbero una riduzione da 9.800 t CO _{2-eq} /anno prima a 4.840 t CO _{2-eq} /anno con l'eliminazione del gasolio e poi a 3.980 t CO _{2-eq} /anno con l'introduzione del FV, per un risparmio complessivo pari a 5.820 t CO _{2-eq} /anno. Per soddisfare le necessità energetiche delle attività di banchina si è stimata una potenza complessiva di impianto pari a 1.600 kW _p .	
Tempi: PREVISTO	Data di inizio: progetto in fase di valutazione	Data di fine: -
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Silvia Ulazzi	Servizio Tutela Ambiente e Territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale - Porto di Ravenna Direzione Tecnica - Area Sicurezza Ambiente, Igiene e Qualità	Emma Corsaro
Stima costi intervento	Ancora da definire	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	La potenza installata è stata moltiplicata per 1.200 kWh/kW _p , che rappresenta la produzione elettrica media annuale per kWp installato nel Nord Italia (fonte: JRC Ispra).	1.980 MWh/anno - Azione 1: 60 MWh/anno - Azione 2: 1.920 MWh/anno
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La t CO _{2-eq} /anno è stata quantificata sulla base dei dati riportati nel DEASP e frutto di uno studio conforme alla UNI EN ISO 14064-1:2019 performata con il software SimaPro Analyst, versione 9.0.0.41 adottando il metodo di caratterizzazione IPCC 2013 GWP 100a, versione 1.03, sviluppato dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).	5.845t CO_{2eq}/anno - Azione 1: 25t CO _{2eq} /anno - Azione 2: 5.820 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Le azioni in oggetto sono individuate tra i possibili interventi per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità energetico-ambientale, come scopo del Documento di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale (DEASP). Nello studio oltre all'AdSP sono presi in considerazione altri soggetti (concessionari, operatori portuali), i quali nel momento in cui daranno la propria adesione, saranno direttamente coinvolti nel processo di miglioramento dell'efficienza energetica del porto e gli stessi saranno qualificabili come attori esterni. Per quanto riguarda gli interventi individuati che coinvolgono gli attori esterni (Azione 2), saranno opportuni ulteriori studi di fattibilità tecnica ed economica a fronte di investimenti da parte di privati.	

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Fotovoltaico		
Azione 4.4	Installazione di impianti fotovoltaici su nuova sede ARPA e nuovo edificio comunale	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incrementare la produzione locale di energia elettrica da impianti fotovoltaici installati sulle coperture di nuovi edifici che ospiteranno Uffici Comunali e la sede di ARPA. Tale impianto è finalizzato a coprire i fabbisogni energetici dei suddetti edifici.	
Luogo	Nuova sede ARPA e nuova sede comunale	
Destinatari	Comune e cittadinanza	
Azioni specifiche	Installazione di un impianto FV di potenza 20kWp sulla copertura dei nuovi edifici comunali e di ARPA. Tale impianto consente di produrre 26 MWhe/anno di energia elettrica.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2015	Data di fine: 2020
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Massimo Camprini	Area Infrastrutture Civili
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	€ 50.000,00	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Fotovoltaico		
Azione 4.5	Progetto “Sole a scuola”	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Produzione locale distribuita di energia elettrica da fonte rinnovabile. Progetto "Sole a scuola": installazione di 4 impianti FV da 1,5 kW ciascuno sui tetti di altrettante scuole a scopo educativo-formativo	
Luogo	Edifici scolastici di proprietà del comune	
Destinatari	Utenti scuole aderenti al progetto	
Azioni specifiche	1. Riqualificazione del tetto delle scuole con inserimento strato di coibentazione termica per garantire un risparmio energetico per riscaldamento e un miglioramento del confort termico estivo ed invernale 2. Installazione sul tetto di impianto fotovoltaico che garantisca una copertura del 100% del fabbisogno della scuola stessa.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2007	Data di fine: 2008
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Davide Cavallini	Ufficio Impianti - Servizio Edilizia
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Non quantificabile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Fotovoltaico		
Azione 4.6	Realizzazione di 2 impianti fotovoltaici su edifici di edilizia residenziale pubblica (ERP)	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	ACER Ravenna realizza interventi di efficienza energetica degli edifici di edilizia residenziale pubblica esistenti per riqualificare gli immobili, ridurre i consumi di energia ed aumentare l'efficienza e la prestazione energetica degli edifici. Durante alcuni di questi interventi sono stati installati anche pannelli FV.	
Luogo	Ravenna – Via Patuelli 10-22, Casa Fabbri (circonvallazione dei Goti)	
Destinatari	Residenti negli edifici di edilizia residenziale pubblica	
Azioni specifiche	ACER durante progetti di riqualifica energetica ha provveduto all'installazione dei seguenti impianti: Via Patuelli 10-22: n.4 impianti fotovoltaici della potenza complessiva di 40 kW (n. 80 pannelli FVT sul fabbricato del civico 10-16 e n. 83 pannelli sul tetto del fabbricato del civico 18-22 – orientamento SUD – inclinazione 25° sull'orizzontale). La produzione attesa di energia elettrica annua complessiva è di 46 MWh/anno, di cui 22 MWh/anno fabbricato A (civici dal 10 al 16) e 24 MWh/anno fabbricato A1 (civici dal 18 al 22). L'impianto funziona in regime “scambio sul posto”. Casa Fabbri L'impianto fotovoltaico è realizzato secondo i requisiti minimi richiesti dal 156/2008 con una potenza installata di 1,5 KW. L'impianto funziona in regime “scambio sul posto”.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2017
Attore responsabile dell'implementazione del progetto	ACER Ravenna	Salvatore Pillitteri
Stima costi intervento	Circa € 100.000,00	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	- Riduzione delle emissioni di CO₂ equivalente - Indicatori di risultato: energia prodotta (kWh/anno) - Indicatori di realizzazione: pannelli installati (numero e potenza installata – kWp)	

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Fotovoltaico		
Azione 4.7	Nuove installazioni di impianti fotovoltaici sul territorio	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incrementare la produzione locale distribuita di energia elettrica da fonte fotovoltaica anche a servizio di zone produttive e su edifici esistenti attraverso semplificazione e chiarezza normativa e attraverso norme che consentono l'installazione di impianti FV a terra anche in zone produttive.	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Imprese e cittadinanza operanti nel territorio comunale	
Azioni specifiche	Il 1° marzo 2017 la Regione Emilia-Romagna ha adottato il nuovo Piano Energetico Regionale (PER) che riguarda il 2030, con l'obiettivo di allineare la Regione stessa alle politiche europea e nazionale con lo scopo di ridurre i consumi energetici e migliorarne l'efficienza delle prestazioni. <i>In particolare, il Piano fa propri gli obiettivi europei al 2020, 2030 e 2050 in materia di clima ed energia come driver di sviluppo dell'economia regionale. Diventano pertanto strategici per la Regione:</i> - La riduzione delle emissioni climalteranti del 20% al 2020 e del 40% al 2030 rispetto ai livelli del 1990; - L'incremento al 20% al 2020 e al 27% al 2030 della quota di copertura dei consumi attraverso l'impiego di fonti rinnovabili; - L'incremento dell'efficienza energetica al 20% al 2020 e al 27% al 2030. <i>Il PER, nel delineare la strategia regionale, individua due scenari energetici: uno scenario "tendenziale" ed uno scenario "obiettivo". Lo scenario energetico tendenziale tiene conto delle politiche europee, nazionali e regionali adottate fino a questo momento, dei risultati raggiunti dalle misure realizzate e dalle tendenze tecnologiche e di mercato considerate consolidate. Si tratta dunque di una prospettiva dove non si tiene conto di nuovi interventi ad alcun livello di governance. Lo scenario obiettivo punta invece a raggiungere gli obiettivi UE clima-energia del 2030, compreso quello relativo alla riduzione delle emissioni serra, che costituisce l'obiettivo più sfidante tra quelli proposti dall'UE. Questo scenario è supportato dall'introduzione di buone pratiche settoriali nazionali ed europee ritenute praticabili anche in Emilia-Romagna, e rappresenta, alle condizioni attuali, un limite sfidante ma non impossibile da raggiungere.</i> Sul territorio del Comune di Ravenna, con dato GSE aggiornato al 2019 risultano 247 MW installati (7% del totale installato in Regione), considerando Conto Energia (CE), Scambio Sul Posto (SSP) e Ritiro Dedicato (RID).	
Tempi: PREVISTO	Data di inizio: 2020	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Federica Del Conte	Assessore Urbanistica
Responsabile tecnico	Valeria Galanti	Dirigente servizio sportello unico per l'edilizia
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Interventi realizzati e finanziati dai privati	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile

Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Considerando il contributo del 7% sul totale di installato in Regione per il 2019, si stima che Ravenna potrà contribuire in ugual modo agli obiettivi regionali al 2030 (4.333 MW). La potenza pari al 7% al 2030 del contributo sul totale regionale è stata moltiplicata per 1300 kWh che rappresenta la <i>produzione elettrica media annuale per kWp installato (espressa in kWh prodotti/anno) a Ravenna</i> (fonte: JRC PVGIS). Sono stati assunti come dati medi di riferimento un'inclinazione e orientamento di 30° e 15° rispettivamente. Inoltre, si è assunta una perdita di sistema pari al 14%, valore medio di default suggerito.	74.898 MWh/anno
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Il valore dell'energia prodotta è stato moltiplicato per il FE per il consumo nazionale pari a 0,318 t CO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER suggerito	23.817,6 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Incremento dell'indipendenza energetica del soggetto attuatore e del territorio in generale - Forte contributo alla sensibilizzazione della popolazione sulle tematiche riguardanti la produzione di energia da fonti rinnovabili - Contributo per il raggiungimento degli obiettivi Regionali sulla base dei target di sviluppo energetico sostenibile nazionali ed europei	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Eolico		
Azione 4.8 A	Installazione impianto eolico Tozzi	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incremento della produzione locale distribuita di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso il progetto transfrontaliero IPA Powered.	
Luogo	Diga Nord foranea Porto Corsini	
Destinatari	Autorità Portuale, cittadinanza	
Azioni specifiche	Installazione a luglio 2013 di un impianto eolico con potenza di 10 kW da parte della ditta TOZZI Nord S.r.l. (che è anche produttrice dell'impianto) ed in accordo con l'Autorità portuale, presso la diga foranea nord di Porto Corsini. L'impianto ha un'altezza al mozzo di 18 m e un diametro del rotore di 13,2 m. L'impianto è entrato in produzione a luglio 2013 e la produzione di energia è stata la seguente: - Produzione dal 01/07/2013 al 31/12/2013 pari a 7.030 kWh; - Produzione dal 01/01/2014 al 31/12/2014 pari a 20.547 kWh; - Produzione dal 01/01/2015 al 31/12/2015 pari a 15.144 kWh; - Produzione dal 01/01/2016 al 31/12/2016 pari a 17.797 kWh; - Produzione dal 01/01/2017 al 31/12/2017 pari a 20.261 kWh; - Produzione dal 01/01/2018 al 31/12/2018 pari a 19.061 kWh; - Produzione dal 01/01/2019 al 31/12/2019 pari a 12.890 kWh.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2013
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Silvia Ulazzi	Servizio Tutela Ambiente e Territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione Società TOZZI Nord S.r.l.	Referente Franco Tozzi
Stima costi intervento	Costi sostenuti dalla TOZZI Nord S.r.l.	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	I dati di produzione sono stati forniti dalla società TOZZI Nord S.r.l. che ha prodotto e installato l'impianto e che lo tiene costantemente monitorato.	17,6 MWh/anno (come media annua dei dati effettivi di produzione degli anni 2014-2019)
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Il valore dell'energia prodotta è stato moltiplicato per il fattore di emissione relativo al consumo nazionale pari a 0,318 t CO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER	5,6 t CO _{2eq} /anno

Altri benefici attesi	- Incremento dell’indipendenza energetica del soggetto attuatore e del territorio in generale; - Minori emissioni specifiche di inquinanti emesse per kWh prodotti considerando anche la fase di produzione dell’impianto eolico; - Forte contributo alla sensibilizzazione della popolazione sulle tematiche riguardanti la produzione di energia da fonti rinnovabili.
PARTE III. Allegati	
Altre informazioni utili	Si allega foto dell’impianto
	

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Eolico		
Azione 4.8 B	Installazione impianto eolico Tozzi	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incremento della produzione locale distribuita di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso il progetto S. Alberto	
Luogo	S. Alberto	
Destinatari	Tozzi, Cittadinanza	
Azioni specifiche	Connessione a maggio 2012 di un impianto eolico con potenza di 10 kW da parte della ditta TOZZI Nord S.r.l. (che è anche produttrice dell'impianto). L'impianto ha un'altezza al mozzo di 18 m e un diametro del rotore di 13,2 m. L'impianto è entrato in produzione a maggio 2012 e la produzione di energia è stata la seguente: - Produzione dal 01/05/2012 al 31/12/2012 pari a 5.845 kWh; - Produzione dal 01/01/2013 al 31/12/2013 pari a 11.579 kWh; - Produzione dal 01/01/2014 al 31/12/2014 pari a 10.074 kWh; - Produzione dal 01/01/2015 al 31/12/2015 pari a 4.156 kWh; - Produzione dal 01/01/2016 al 31/12/2016 pari a 6.849 kWh. (Ultimo aggiornamento disponibile del dato al 2016)	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2012	Data di fine: 2012
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Silvia Ulazzi	Servizio Tutela Ambiente e Territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione Società TOZZI Nord S.r.l.	Referente Franco Tozzi
Stima costi intervento	Costi sostenuti dalla TOZZI Nord S.r.l.	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	I dati di produzione sono stati forniti dalla società TOZZI Nord S.r.l. che ha prodotto e installato l'impianto e che lo tiene costantemente monitorato.	8,1 MWh/anno (come media annua dei dati effettivi di produzione degli anni 2013-2016)
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Il valore dell'energia prodotta è stato moltiplicato per il fattore di emissione relativo al consumo nazionale pari a 0,318 t CO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER	2,6 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Incremento dell'indipendenza energetica del soggetto attuatore e del territorio in generale; - Minori emissioni specifiche di inquinanti emesse per kWh prodotti considerando anche la fase di produzione dell'impianto eolico; - Forte contributo alla sensibilizzazione della popolazione sulle tematiche riguardanti la produzione di energia da fonti rinnovabili.	

PARTE III. Allegati	
Altre informazioni utili	Si allega foto dell’impianto
	

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Eolico		
Azione 4.9	Sperimentazione di impianto eolico nella zona del terminal passeggeri a Porto Corsini	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Installazione di impianti sperimentali di microeolico e minieolico nella zona dello scalo crociere di Porto Corsini (sottoscrizione di un accordo di collaborazione tra Provincia di Ravenna e Autorità Portuale di Ravenna all'interno del progetto europeo Powered).	
Luogo	Terminal Passeggeri – Porto Corsini	
Destinatari	Utenti scalo turistico	
Azioni specifiche	Installazione di un impianto minieolico ad asse verticale della potenza di 1,5 kW e di un microeolico sperimentale da 300 W nell'area del terminal passeggeri. L'obiettivo principale di tale sperimentazione è il monitoraggio delle potenzialità dei venti in una zona particolare collocata tra il mare e la terraferma, verificando così se sussistano le condizioni per installazioni off-shore.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2012	Data di fine: 2015
Responsabile politico	Federica Del Conte	Assessore Urbanistica
Responsabile tecnico	Valeria Galanti	Servizio Sportello unico per l'edilizia
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione Provincia di Ravenna Autorità Portuale di Ravenna	Referente Alberto Rebucci Roberta Migani – Resp. Area Sicurezza, Ambiente e Igiene del Lavoro
Stima costi intervento	Non quantificabile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Non applicabile	Non quantificabile
Altri benefici attesi	L'accordo sottoscritto dimostra la volontà di coniugare qualità ed efficienza dei servizi portuali con quel principio di sostenibilità ambientale che deve sottendere ogni azione finalizzata alla realizzazione di un "green port".	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Altre FER		
Azione 4.10	Impianti di energia rinnovabile autorizzati o in corso di autorizzazione con procedimento unico sul territorio comunale	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incrementare la produzione locale distribuita di energia elettrica da fonte rinnovabile (biomassa, bioliquidi, biogas, geotermia) attraverso la chiara individuazione delle aree idonee e non alla loro installazione, l'introduzione di criteri prescrittivi che favoriscano il contemporaneo utilizzo di energia elettrica e del calore prodotto e limitino le emissioni inquinanti (PM10 e Nox), nelle norme di attuazione del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) e del Piano Operativo Comunale (POC).	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Cittadinanza e imprese	
Azioni specifiche	A seguito dell'approvazione della Delibera dell'Assemblea Legislativa Regionale n. 51/2011 si è proceduto ad una variante di adeguamento del Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) finalizzata ad una semplificazione normativa e all'applicazione delle norme regionali che stabiliscono le aree idonee all'installazione degli impianti a fonti rinnovabili e i criteri e i vincoli per il loro inserimento. Dal 2008 al 2016 sono stati realizzati e autorizzati un totale di 22 impianti. Al 2019 si conta un complessivo di 16 impianti attivi così suddivisi: - 12 impianti a biogas di cui 3 da discarica - 3 impianti a bioliquidi - 1 impianto idroelettrico Cumulativamente, gli impianti attivi generano una potenza pari a 27,7 MW. Per i dettagli sui singoli impianti, si rimanda alla tabella in allegato.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2020
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Silvia Ulazzi	Servizio Tutela Ambiente e territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Provincia di Ravenna	Marco Bacchini
Stima costi intervento	Costi sostenuti dai privati	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	La potenza termica installata è stata moltiplicata per le ore di funzionamento annue oppure si è reperito il dato di produzione annua direttamente dalla relazione di progetto dell'impianto.	228.038 MWht/anno
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia elettrica rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	La potenza elettrica installata è stata moltiplicata per le ore di funzionamento annue.	192.601 MWhe/anno

→

Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Per ottenere i quantitativi di CO ₂ evitati da produzione di energia elettrica da FER il valore dell'energia prodotta è stato moltiplicato per il fattore di emissione relativo al consumo nazionale pari a 0,318 t CO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER. Per ottenere i quantitativi di CO ₂ evitati da produzione di energia termica da FER il valore dell'energia termica prodotta annualmente dall'impianto è stato moltiplicato per il fattore di emissione per la combustione di metano pari a 0,202 t CO _{2eq} /MWh JRC SECAP Guidelines – IPCC, 2016	107.310,7 t CO_{2eq}/anno · 61.247 t CO_{2eq}/anno da produzione di energia elettrica · 46.063 t CO_{2eq}/anno da produzione di energia termica
Altri benefici attesi	- Incremento dell'indipendenza energetica del territorio in generale; - Minori emissioni specifiche di inquinanti emesse per kWh prodotti considerando anche la fase di produzione della biomassa; - Forte contributo alla sensibilizzazione della popolazione sulle tematiche riguardanti la produzione di energia da fonti rinnovabili.	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Si veda tabella in allegato	

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Solare Termico		
Azione 4.11	Installazione di impianti solari termici in impianti sportivi comunali	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Incrementare la produzione locale di energia elettrica da impianti solari termici installati sugli edifici pubblici.	
Luogo	Gli impianti solari termici sono stati installati su impianti sportivi.	
Destinatari	Il Comune di Ravenna e i fruitori delle strutture oggetto degli interventi.	
Azioni specifiche	Nel periodo tra il 2008 e il 2015 sono stati installati 8 impianti solari termici su altrettanti impianti sportivi per la produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento. Gli interventi sono stati realizzati sia dal Comune che dalle società sportive che hanno in gestione l'impianto. Impianti solari installati: - Impianto solare termico 4 pannelli da 2,39 mq impianto sportivo di S. Zaccaria - Impianto solare termico 10 pannelli da 2,2 mq impianto sportivo di Ponte Nuovo - Impianto solare termico 5 pannelli da 1,32 mq impianto sportivo di via Zalamella - Ravenna - Impianto solare termico 3 pannelli da 1,32 mq impianto sportivo Fosso Ghiaia - Ulteriori 4 impianti Totale superficie: 122,39 mq	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2015
Responsabile politico	Roberto Giovanni Fagnani	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Massimo Camprini	Area Infrastrutture Civili
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Non disponibile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta
	Scheda metodologica RER Ervet-Clexi n°8. La superficie totale dei pannelli solari installati è di 122,39 mq e il fattore di risparmio specifico lordo per sotto vuoto e integrazione-sostituzione boiler elettrico è pari a 1.895 kWh/anno m².	106,7 MWh/anno
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Per la procedura di calcolo è stata seguita la scheda metodologica RER Ervet-Clexi n°8. Come FE è stato adottato il valore corrispondente al consumo nazionale pari a 0,318 tCO _{2eq} /MWh ISPRA, 2018 e Linee Guida RER. Come fattore di conversione da energia primaria in energia elettrica (DGR 1366/2011) è stato utilizzato un valore pari a 2,174.	34 t CO _{2eq} /anno

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili		
Fotovoltaico		
Azione 4.12	Installazione di impianti fotovoltaici da parte di privati (società sportive) su edifici comunali	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Produzione locale di energia elettrica da fonte rinnovabile. Installazione di impianti fotovoltaici su edifici scolastici di proprietà comunale	
Luogo	Impianti sportivi	
Destinatari	Utenti impianti sportivi	
Azioni specifiche	Realizzazione di impianti fotovoltaici negli edifici di proprietà del Comune: 1. Impianto Fotovoltaico da 8,5 kWp presso Impianto sportivo Via Curzola (anno 2010) 2. Impianti Fotovoltaico da 1,17 kWp presso Impianto sportivo Via Zalamella (anno 2011) 3. Impianti Fotovoltaico da 5,64 kWp presso Impianto Fosso Ghiaia (anno 2011)	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2010	Data di fine: 2011
Responsabile politico	Andrea Corsini	Assessore Lavori Pubblici
Responsabile tecnico	Cavallini Davide	Ufficio Impianti - Servizio Edilizia
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Non disponibile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 4.1	
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

4. Produzione locale di energia da fonti rinnovabili	
Fotovoltaico	
Azione 4.13	Interventi di riqualificazione energetica eseguiti dall’Azienda USL della Romagna nel territorio del Comune di Ravenna
PARTE I. Descrizione dell’intervento	
Obiettivi	Approvvigionamento con acquisto di energia verde e attraverso sistema di produzione e autoconsumo con impianto fotovoltaico su pensilina del parcheggio. Interventi di efficientamento energetico in grado di garantire un risparmio: riqualificazione del sistema illuminante e della centrale termica.
Luogo	Area dell’Ospedale Santa Maria delle Croci, Ravenna
Destinatari	Cittadinanza, pazienti e personale ospedaliero
Azioni specifiche	Fin dalla sua creazione l’Azienda USL della Romagna si è distinta per l’attenzione alla cura dell’ambiente come necessario completamento della sua missione aziendale di gestione della sanità pubblica nel territorio romagnolo, con l’attivazione di buone pratiche per il risparmio energetico che hanno portato all’AUSL più di un riconoscimento da parte degli enti di certificazione nazionali e internazionali. Tra le iniziative specificamente dedicate al territorio del Comune di Ravenna, vale la pena citare come più significative le seguenti. Impianto fotovoltaico su pensilina presso il P.O. di Ravenna L’intervento ha previsto la realizzazione di un impianto fotovoltaico su pensilina nel parcheggio dell’Ospedale Santa Maria delle Croci, di potenza 218 kWp; attivato nel 2020, l’impianto consentirà una produzione di energia elettrica annua pari a circa 270 MWh (interamente consumata dall’Ospedale), per una complessiva riduzione delle emissioni annuali di oltre 140 tonnellate di CO₂. Riqualificazione dell’illuminazione a LED presso il P.O. di Ravenna e il padiglione CMP Parte preponderante di un più vasto intervento di revamping che raggiungerà via via tutti gli Ospedali dell’Azienda, l’intervento ha preso il via alla fine del 2019, e ne è previsto il completamento entro il 2020. Il progetto è cofinanziato dai Fondi Europei dell’Asse 4 del Programma POR FESR 2014-2020 erogati dalla Regione Emilia Romagna. Nel Comune di Ravenna si sta intervenendo sull’intera area dell’Ospedale, incluso il padiglione CMP, con un intervento di sostituzione in tutte le aree comuni (atri, vani scala, corridoi, sale attesa, percorsi seminterrati, e simili), che al completamento garantirà i seguenti risultati: · Ospedale di Ravenna: 2250 plafoniere sostituite per una riduzione di 98 kW di potenza; · Padiglione CMP: 490 plafoniere sostituite per una riduzione di 18 kW di potenza. Complessivamente per le due sedi si stima un risparmio energetico pari a 760 MWh, cui corrisponde una riduzione delle emissioni pari di oltre 410 tonnellate di CO₂, sempre su base annua. Riqualificazione della centrale termica del P.O. di Ravenna L’intervento realizzato nel 2016 nell’ambito dei multiservizi energia ha previsto la ristrutturazione dell’impiantistica principale dell’Ospedale di Ravenna, con le seguenti attività: · Sostituzione di un generatore di calore di potenza 2.500 kW con un

→

	modello ad alta efficienza a condensazione; - Installazione di recuperatori di calore sui fumi di espulsione di una caldaia ad acqua calda da 4.500 kW di potenza e di una caldaia a vapore da 1.000 kW di potenza; - Revisione del sistema di controllo e installazione di valvole termostatiche sui radiatori. Complessivamente per l'intervento si è stimata una riduzione del consumo di circa 360 Tonnellate di Energia Primaria (ca. 430.000 Sm3 di metano), cui corrispondono circa oltre 850 tonnellate di CO₂ non emesse in atmosfera, sempre su base annua. Nuovo edificio ad alta efficienza Appare opportuno citare tra le buone pratiche la realizzazione del SERT di via Missiroli, sempre nell'area dell'Ospedale, ove si è ottenuto un edificio certificato di Classe energetica B, con involucro ad alte prestazioni e dotato di impianto fotovoltaico e solare termico. Altre buone pratiche Le buone pratiche applicate in via generale a tutto il territorio di competenza dell'Azienda, comprendono tra le altre: - Gestione centralizzata del parco auto, con priorità ai mezzi ecologici, in corso di estensione a tutto il territorio aziendale (già attivo per i mezzi alimentati a gas, presso il P.O. di Ravenna nel 2020 saranno installate le prime 20 colonnine per l'alimentazione di mezzi elettrici); - Estensione e promozione della raccolta differenziata; - Acquisto di sola energia elettrica certificata verde, per merito e scelta dell'Agenzia regionale Intercent-ER, nell'ambito delle convenzioni messe a disposizione delle Aziende Sanitarie. Nel comune di Ravenna l'energia verde acquistata ammonta a circa 16.800 MWh/anno, cui corrispondono circa 5.500 ton CO₂ su base annua. L'impegno nelle iniziative di sensibilizzazione si sostanzia inoltre nell'adesione (nel 2020 l'Azienda ha festeggiato il decennale, aderendo con la piantumazione di un nuovo albero) alla manifestazione nazionale sul risparmio energetico indetta da Radio Rai – Caterpillar M'illumino di Meno.	
Tempi: REALIZZATO	<i>Data di inizio: 2016</i>	<i>Data di fine: 2020</i>
Responsabile politico	<i>Gianandrea Baroncini</i>	<i>Assessore Ambiente</i>
Responsabile tecnico	<i>Silvia Ulazzi</i>	<i>Servizio Tutela Ambiente e Territorio</i>
Attori esterni coinvolti nell'intervento	<i>Azienda USL Romagna</i>	<i>Ing. Paolo Bianco – Energy Manager Arch. Enrico Sabatini – Direttore Progettazione e Sviluppo Edilizio</i>
Stima costi intervento	<i>Non disponibile</i>	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	<i>Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici</i>	<i>Totale energia risparmiata (tep/MWh)</i>
	Il risparmio complessivo di energia tiene conto degli interventi di efficientamento del sistema di illuminazione e della riqualificazione della centrale termica	Riqualificazione dell'illuminazione: 760 MWh/anno Riqualificazione centrale termica: 360 tep
Stima dell'aumento della produzione di	<i>Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile</i>	<i>Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)</i>

→

energia rinnovabile	L'energia rinnovabile viene autoprodotta e consumata dall'impianto fotovoltaico installato sulla pensilina del parcheggio. L'impianto possiede una potenza di 218 kWp e una producibilità annua di circa 270.000 kWh	270 MWh/anno
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	La t CO _{2-eq} /anno è stata quantificata come risultato di produzione da FV, acquisto di energia verde certificata e risparmi energetici ottenuti tramite interventi di efficientamento.	6.900 t CO_{2eq}/anno - Produzione da FV: 140 t CO₂/anno - Riqualificazione illuminazione: 410 t CO₂/anno - Riqualificazione centrale termica: 850 t CO₂/anno - Acquisto di energia verde certificata: 5.500 t CO₂/anno
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	 Vista d'insieme dell'impianto FV del PS di Ravenna	

SETTORE 5. SERVIZI PUBBLICI INTEGRATI TERRITORIALI - RIFIUTI E IDRICO

5. Servizi pubblici integrati territoriali – rifiuti e idrico		
Rifiuti		
Azione 5.1		Riduzione della produzione di rifiuti indifferenziati al 2020
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Diminuzione delle emissioni di CO ₂ legate alla diminuzione dei rifiuti conferiti in discarica dal 2008 al 2020	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Tutta la cittadinanza	
Azioni specifiche	1. Campagne di informazione e sensibilizzazione sulla riduzione della produzione di rifiuti, rivolte alla cittadinanza e alle scuole da parte del comune e del gestore 2. Campagna per la promozione del ritiro gratuito a domicilio degli ingombranti e del conferimento presso le stazioni ecologiche contro il fenomeno degli scarichi abusivi. Avvio da febbraio 2014 di una modifica del servizio di raccolta ingombranti a domicilio che prevede il coinvolgimento di onlus che possono essere contattate per il riuso dei beni in luogo del conferimento al gestore per lo smaltimento 3. Campagna informativa per lo smaltimento del cemento amianto derivante da nuclei domestici 4. Mantenimento delle certificazioni EMAS, ISO 9001, ISO14001, OHSAS 18001 e ottenimento SA 8000 del gestore e miglioramento continuo delle prestazioni dell'azienda 5. Introduzione del sistema misto di raccolta dei rifiuti, raccolta indifferenziato e organico porta a porta e raccolte differenziate carta, plastica, vetro e vegetale con contenitori stradali riorganizzati in IEB, isole ecologiche di base, in diverse zone del Comune: Casalborgorsetti, Porto Fuori, Lido di Classe, Lido di Savio e frazioni urbane del forese. 6. Ampliamento raccolta porta a porta integrale nelle case sparse del forese. 7. Introduzione raccolta porta a porta integrale nelle Zone Artigianali del forese e zona Bassette. 8. Controllo volumetrico dei conferimenti di indifferenziato nel pap integrale già attivo delle zone di forese e promozione dell'auto compostaggio. 9. Ampliamento orari stazioni ecologiche Ravenna Nord e Ravenna Sud e introduzione delle aperture domenicali. 10. Progetti con premialità ai cittadini per incentivare il conferimento di rifiuti differenziati nelle stazioni ecologiche. 11. Promozione del compostaggio domestico con fornitura gratuita di compostiera e riconoscimento di scontistica 12. Attivazione di progetti di modifica dei servizi verso aumento di raccolta domiciliare	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2020
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Bruno Longanesi	Servizio Tutela Ambiente e territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione	Referente
	Hera Spa	Area Manager Ravenna
Stima costi intervento		

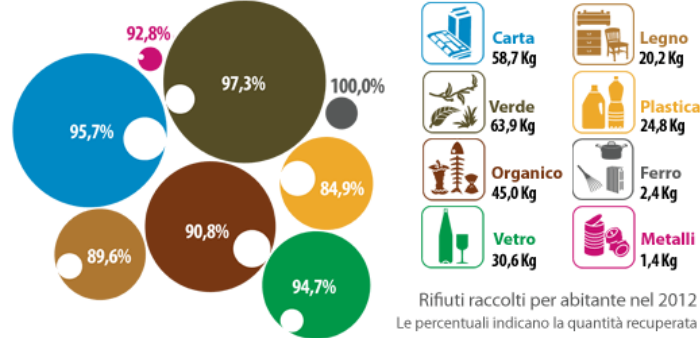
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Riduzione stimata in base alla riduzione di tonnellate di rifiuti conferiti in discarica nel 2019 rispetto al dato 2007 in conseguenza delle politiche adottate. Dai dati Hera nel 2007 sono stati prodotti 126.014 ton di RSU di cui il 57,83% indifferenziato con le seguenti destinazioni: 12,2% conferito in discarica e 87,8% avviato a termovalorizzazione come CDR. Nel 2019 invece sono stati prodotti 120.724 ton di RSU di cui il 39% indifferenziato con le seguenti destinazioni: 1% conferito in discarica e 99% avviato a termovalorizzazione come CDR. Il calcolo è stato effettuato utilizzando il fattore di emissione medio regionale RER per il conferimento in discarica ricavato dall’inventario Arpa Emissioni Gas Serra 2007, calcolato applicando la metodologia INEMAR pari a 0,957641 t CO_{2eq}/t. Per quanto riguarda invece la termovalorizzazione tramite CDR è stato considerato il FE pari a 0,337 t CO_{2eq}/MWh da Linee Guida JRC (IPCC) 2016 CDR Net Calorific Value = 2,8 MWh/t, “Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)’” JRC 2018)	24.455,1 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Maggiore consapevolezza da parte dei cittadini della necessità di rispettare l’ambiente; aumento del livello qualitativo delle RD; - Contenimento dei costi per il reperimento di materie prime; contenimento dei costi per le attività di raccolta, con relative emissioni.	

→

PARTE III. Allegati																										
Altre informazioni utili	Situazione al 2019 - Raccolta differenziata: 60,99% - Totale rifiuti prodotti al 2019: 120.724,34 tonnellate (secondo il D.G.R. 2218/2016 il totale rifiuti è composto da Raccolta differenziata, indifferenziata e compostaggio domestico, sono escluse le frazioni neutre). - Smaltimento rifiuti indifferenziati 2019: 1% in discarica, 99% impianto CDR e stoccaggio																									
	Dati Rifiuti (fonte ORSO 3.0 – Hera SpA) <table><tr><th>Anno</th><th>Produzione totale di rifiuti (t)</th><th>% Raccolta differenziata</th><th>Rifiuti differenziati (t)</th></tr><tr><td>2007</td><td>126.014</td><td>42,17%</td><td>53.140,0</td></tr><tr><td>2013</td><td>118.192</td><td>57,00%</td><td>67.416,5</td></tr><tr><td>2015</td><td>121.965</td><td>59,30%</td><td>72.349,9</td></tr><tr><td>2018</td><td>122.418</td><td>56,89%</td><td>69.643,9</td></tr><tr><td>2019</td><td>120.724</td><td>60,99%</td><td>73.641,6</td></tr></table>			Anno	Produzione totale di rifiuti (t)	% Raccolta differenziata	Rifiuti differenziati (t)	2007	126.014	42,17%	53.140,0	2013	118.192	57,00%	67.416,5	2015	121.965	59,30%	72.349,9	2018	122.418	56,89%	69.643,9	2019	120.724	60,99%
Anno	Produzione totale di rifiuti (t)	% Raccolta differenziata	Rifiuti differenziati (t)																							
2007	126.014	42,17%	53.140,0																							
2013	118.192	57,00%	67.416,5																							
2015	121.965	59,30%	72.349,9																							
2018	122.418	56,89%	69.643,9																							
2019	120.724	60,99%	73.641,6																							

5. Servizi pubblici integrati territoriali – rifiuti e idrico		
Rifiuti		
Azione 5.2	Recupero materie prime al 2020	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	L'amministrazione comunale vuole favorire ed incentivare opportunamente sul proprio territorio l'opera di riciclo dei rifiuti e riutilizzo dei materiali che possono andare a costituire materie prime secondarie riutilizzabili, con conseguente minore utilizzo di materie prime e minore dispendio energetico e di emissioni. Il Piano Regionale di Gestione Rifiuti prevede per i Comuni di costa l'obiettivo al 2020 del 70%.	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Cittadinanza e attori del territorio	
Azioni specifiche	1. Input da parte del Comune al gestore per azioni di miglioramento e incremento della raccolta differenziata 2. Progetti con premialità ai cittadini sotto forma di rimborso monetario della quota parte di materie riciclabili conferite nelle stazioni ecologiche, riconosciuto in bolletta per incentivare il conferimento di rifiuti differenziati nelle stazioni ecologiche (attivo da avvio TIA, prosegue anni successivi, anche con TARI) 3. Area del riuso sita presso la stazione ecologica di Ravenna Nord realizzata nel 2019. 4. Implementazione del progetto "Farmaco amico" iniziativa volta alla prevenzione nella produzione dei rifiuti (avvio 2012, prosegue la gestione negli anni successivi) 5. Messa a disposizione della cittadinanza e delle scuole di compostiere e distribuzione di un opuscolo contenente le istruzioni per un corretto compostaggio domestico. 6. Progetto "RICICLANDINO": coinvolgimento delle scuole e delle famiglie per il conferimento dei rifiuti differenziati presso le stazioni ecologiche – circa 18.500 famiglie coinvolte all'anno, proseguito anche nell'anno scolastico 2019-2020. 7. Installazione di contenitori per la raccolta degli oli vegetali in punti strategici su suolo pubblico (avvio 2013, prosegue gestione anni successivi e prevista implementazione presso GDO) 8. Attivazione di progetti di modifica dei servizi verso aumento di raccolta domiciliare	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2020
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Bruno Longanesi	Ufficio Tutela Ambiente e territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Hera Spa	DSA Area Ravenna
Stima costi intervento		
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile

→

Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
Altri benefici attesi	Non quantificabile	Non quantificabile
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Progetto "Cambia il finale"  Con "Cambia il finale", il progetto promosso da Hera in collaborazione con Last Minute Market, è possibile evitare che un bene ancora in buono stato diventi un rifiuto e perseguire obiettivi di responsabilità sociale finalizzati alla ricerca di un nuovo approccio ai vecchi concetti di consumo e di rifiuto. Grazie a Cambia il finale il cittadino può donare a ONLUS e ASSOCIAZIONI NO PROFIT dell'Emilia Romagna beni ingombranti riutilizzabili che possono essere recuperati e alimentare così il virtuoso circuito del riuso. Il 93,5% dei rifiuti che differenzi viene recuperato  Ritiro gratuito di Hera Per smaltire il cemento-amianto (di peso inferiore ai 300 kg), rimosso nel completo rispetto delle indicazioni fornite dal gestore, è attivo il Servizio Clienti Hera per concordare le modalità del ritiro in area di facile accesso e manovra.	

5. Servizi pubblici integrati territoriali – rifiuti e idrico	
Rifiuti	
Azione 5.3	Nuova concessione del servizio pubblico di gestione integrata dei rifiuti urbani e assimilati nel territorio comunale
PARTE I. Descrizione dell'intervento	
Obiettivi	Riduzione produzione di rifiuti, aumento % di RD.
Luogo	Territorio comunale
Destinatari	Tutta la cittadinanza
Azioni specifiche	A partire dal 1° gennaio 2020 è attivo il nuovo affidamento del Servizio di Igiene Urbana alla RTI Hera-Formula-Ciclat. A seguito dell’aggiudicazione il servizio di raccolta sarà riorganizzato al fine di incrementare la percentuale della raccolta differenziata in ottemperanza a quanto previsto nel Piano d’Ambito e nel Piano Regionale dei Rifiuti. La riorganizzazione del servizio di raccolta prevede una quota di utenze servite con porta a porta integrale e una quota con “sistema misto” (domiciliare per indifferenziato e organico e stradale di prossimità per le altre frazioni differenziate) integrati con supporti per residenti in difficoltà per la raccolta di prossimità stradale: - nuove stazioni ecologiche e ampliamento orari stazioni ecologiche; - casette informatizzate e riduzione criticità PaP; - spazzino di quartiere. Implementazioni Stazioni Ecologiche: nuove fasce di apertura per gestire i maggiori flussi di rifiuti e di utenze in modo da garantirne la massima fruibilità in sicurezza, nonché la conformità dei rifiuti conferiti. Si prevede inoltre l’apertura di una nuova Stazione Ecologica nell’area urbana di San Pietro In Vincoli a maggior copertura del territorio comunale. Casette informatizzate: nelle zone interessate da sistemi di raccolta porta a porta integrale, la rimozione di contenitori stradali a libero accesso potrebbe comportare difficoltà per il conferimento dei propri rifiuti da parte di utenze non residenti che, al termine del soggiorno, non avrebbero la copertura di tutte le principali frazioni merceologiche garantita dal calendario di raccolta domiciliare. Si prevede quindi il posizionamento e lo svuotamento di contenitori ubicati in strutture/casette centralizzate ed informatizzate, ove utenze non residenti potranno accedere, senza alcun vincolo di orario o giornata, in qualunque periodo dell’anno, in modo controllato (con tessera personalizzata e intestata al titolare della posizione TARI/TCP/TARIP). Spazzino di quartiere: Il servizio in sintesi prevede nei principali centri storici e zone turistiche di Ravenna durante il periodo estivo e invernale con diversa modulazione, la disponibilità temporanea, secondo calendari prestabiliti e lungo percorsi opportuni, di punti di raccolta presidiati ben riconoscibili in loco (tramite opportuna cartellonistica e segnaletica) e ben comunicati. Raccolta Oli vegetali e Concorso “A macchia d’olio”: il servizio consiste nella messa a disposizione di opportuni contenitori, adibiti alla raccolta differenziata degli oli vegetali esausti. In ottica di implementazione della



	raccolta degli oli vegetali, è stato indetto per l’anno 2020 il concorso “A macchia d’olio” concorso che premia i cittadini nel recupero degli oli esausti riconoscendo un premio alla frazione che avrà effettuato il maggiore conferimento di oli pro-capite. L’olio vegetale esausto così raccolto sarà trasformato in biocarburante, che a sua volta viene utilizzato per alimentare una parte dei mezzi aziendali per la raccolta dei rifiuti urbani. Raccolta tessili: entro l’anno 2020 sarà esteso il servizio di raccolta stradale tramite contenitori del rifiuto urbano costituito da indumenti, borse e scarpe usate, sull’intero territorio dell’ambito del nuovo affidamento. Promozione campagna plastica: Sensibilizzazione contro il littering disponibilità di contenitori con accordi con diportisti per raccolta plastica in mare. Collaborazione con GDO per installazione di contenitori schiaccia bottiglie per la raccolta dedicata del PET. Farmaco amico: L’obiettivo generale del progetto è il recupero dei prodotti farmaceutici non utilizzati e non scaduti dai cittadini a favore di organizzazioni no profit che operano in progetti locali o di cooperazione decentrata. Il progetto ha inoltre come obiettivi specifici la riduzione della produzione di rifiuti Promozione utilizzo compostiere: il “compostaggio domestico” è il processo di trasformazione del rifiuto organico, degli sfalci d’erba e delle piccole potature in compost, condotto direttamente dall’utente nel proprio cortile di casa Area del riuso: all’interno di alcuni Centri di Raccolta identificati sull’intero territorio della Provincia di Ravenna, è prevista l’implementazione di “aree del riuso” ovvero spazi dedicati e adibiti alla raccolta dei beni conferiti dai cittadini da avviare a riuso. Tali beni consistono in ingombranti e apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE), che possiedono un elevato grado di riutilizzabilità mentre se non correttamente gestiti vanno a incrementare il circuito dei rifiuti e talvolta dei rifiuti abbandonati. Attraverso le aree del riuso, sarà quindi data la possibilità di conferire i beni ancora in buono stato, presso un box dedicato ed attrezzato posto all’interno del Centro di Raccolta, in area opportunamente segregata ed anteposta a quella adibita all’effettiva raccolta dei rifiuti. I beni così raccolti sono resi disponibili ad una o più Associazioni No Profit / ONLUS coinvolte nel progetto, che provvedono al successivo ritiro del bene e utilizzano i beni donati come autofinanziamento (mercatinì dell’usato) oppure li riutilizzano nelle proprie strutture o li donano a propria volta	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2020	Data di fine: 2035
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Bruno Longanesi	Ufficio tutela ambiente e territorio
Attori esterni coinvolti nell’intervento	Hera Spa	Area Manager Ravenna
Stima costi intervento		



PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Non quantificabile	Non quantificabile
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

5. Servizi pubblici integrati territoriali – rifiuti e idrico	
Rete acquedottistica	
Azione 5.4	Manutenzione ed efficientamento degli impianti della rete acquedottistica
PARTE I. Descrizione dell’intervento	
Obiettivi	Produzione di energia da Fonti Rinnovabili ed efficientamento energetico finalizzato alla riduzione dei consumi energetici degli impianti della rete acquedottistica di competenza di Romagna Acque
Luogo	Territorio comunale
Destinatari	Utenti del servizio rete acquedottistica
Azioni specifiche	Relativamente ai consumi di energia elettrica, il 2019 si è concluso con un consumo complessivo sul territorio della Romagna pari a 40.290,8 GWh (di cui circa 0,6 GWh come autoconsumo da Fonti rinnovabili). Nel corso del 2019 non sono stati realizzati nuovi impianti per la produzione di energia rinnovabile, ma si possono considerare entrate a regime tutte le centrali idroelettriche previste nel Piano Energetico precedente; ciò ha consentito di chiudere l’anno con una produzione di energia da fonte rinnovabile, pari a 9,246 GWh. Nel 2019 si è avviato il nuovo Piano energetico 2019–2021 come approvato a fine 2018 dal CdA; il piano ha come principali obiettivi la riduzione dei consumi in tutto il processo di fornitura d’acqua all’ingrosso (captazione, potabilizzazione ed adduzione) e nei servizi generali, oltre ad aumentare la produzione di energia per autoconsumo da fonti rinnovabili; l’attività infatti si sviluppa su due macro-aree di intervento: 1. Nuovi impianti da fonti rinnovabili. Sono in fase di realizzazione 3 nuovi impianti fotovoltaici, in particolare sul territorio ravennate: ✓ Impianto presso il potabilizzatore della Standiana da 1.150 kW di picco suddiviso in due sezioni (la prima sezione che ha una potenza di 925 kW di picco è stata autorizzata da ARPAE a dicembre 2019 e la sua entrata in funzione è prevista per Giugno 2020, mentre la seconda è prevista nel 2021); 2. Misure di efficientamento. Nel 2019 è stato avviato il piano di efficientamento che prevede una serie di interventi finalizzati all’ottimizzazione dei consumi che riguardano l’azienda nel suo complesso ed in particolare alcuni dei siti che risultano essere strategici e significativamente energivori. Il Cost Reduction Plan contiene il cronoprogramma aggiornato con tutti gli interventi previsti e le tempistiche per la loro realizzazione; nel primo lotto sono previsti: ✓ Il revamping energetico del potabilizzatore delle Bassette (RA) in concomitanza con il progetto di automazione dell’impianto stesso; nel 2019 è stato realizzato lo studio di fattibilità preliminare e nel 2020/21 verrà anticipata la progettazione dell’intervento di riqualificazione energetica dei rilanci finali, i quali rappresentano oltre il 50% dei consumi del NIP1; ✓ la sostituzione dei trasformatori: si segnala che gli interventi verranno svolti attraverso l’accordo quadro lavori e che sono già stati pianificati i primi interventi (n. 8 trasformatori), che verranno realizzati entro Marzo 2020; sono inoltre in fase di definizione ulteriori 10 sostituzioni che verranno pianificate nel periodo di ottobre – Marzo 2021 (periodo nel quale è possibile fermare gli impianti per realizzare la sostituzione); ✓ Nel 2020 verrà inoltre avviato il progetto relativo alla mobilità elettrica aziendale (infrastrutture per la ricarica ed auto elettrica). Il completamento degli interventi previsti dal Piano consentirà di ridurre i consumi

	annui per circa 1,5 GWh permettendo all’azienda di raggiungere un coefficiente di dipendenza energetica pari a 0,66, dato che si attestava su un valore di 0,745 nel 2015.											
	<table><tr><th>IMPIANTI</th><th>PRODUZIONE IDRICA (m3)</th></tr><tr><td>TOTALE RASdF</td><td>111.569.860</td></tr><tr><td>Potabilizzatore Bassette</td><td>13.778.213</td></tr><tr><td>Potabilizzatore Standiana</td><td>10.678.565</td></tr><tr><td>TOTALE RAVENNA</td><td>24.456.778</td></tr></table>		IMPIANTI	PRODUZIONE IDRICA (m3)	TOTALE RASdF	111.569.860	Potabilizzatore Bassette	13.778.213	Potabilizzatore Standiana	10.678.565	TOTALE RAVENNA	24.456.778
IMPIANTI	PRODUZIONE IDRICA (m3)											
TOTALE RASdF	111.569.860											
Potabilizzatore Bassette	13.778.213											
Potabilizzatore Standiana	10.678.565											
TOTALE RAVENNA	24.456.778											
	<table><tr><th>IMPIANTI FER</th><th>PRODUZIONE EE (MWh)</th></tr><tr><td>TOTALE IMPIANTI IDROELETTRICI</td><td>8.492,50</td></tr><tr><td>TOTALE IMPIANTI FOTOVOLTAICI</td><td>754,05</td></tr><tr><td>Ravenna (Potabilizzatore Bassette)</td><td>204,92</td></tr></table>		IMPIANTI FER	PRODUZIONE EE (MWh)	TOTALE IMPIANTI IDROELETTRICI	8.492,50	TOTALE IMPIANTI FOTOVOLTAICI	754,05	Ravenna (Potabilizzatore Bassette)	204,92		
IMPIANTI FER	PRODUZIONE EE (MWh)											
TOTALE IMPIANTI IDROELETTRICI	8.492,50											
TOTALE IMPIANTI FOTOVOLTAICI	754,05											
Ravenna (Potabilizzatore Bassette)	204,92											
	In conclusione dunque, sul territorio di Ravenna il consumo energetico nel 2019 è risultato pari a 12.176,776 MWh/anno, a cui si aggiungono i 205 MWh/anno prodotti dal FV al Potabilizzatore Bassette in regime di autoconsumo. L’energia acquistata da rete è esclusivamente energia 100% verde certificata. Per il 2020-2021 è prevista la realizzazione dell’impianto FV presso il potabilizzatore della Standiana.											
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2014	Data di fine: 2020-2021										
Responsabile del progetto	Romagna Acque	Ing. Franco Farina										
Stima costi intervento	Non disponibile											
PARTE II. Benefici stimati												
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)										
	L’energia elettrica acquistata da rete è 100% verde e quindi completamente proveniente da fonti rinnovabili	Non applicabile										
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)										
	Impianti FER Si considera l’impianto FV delle Bassette avente una produzione annua pari a 205 MWh e si stima che il FV della Standiana, in realizzazione tra 2020 e 2021, avente potenza di 1.150 kWp possa produrre 1.495 MWh/anno (considerando una producibilità media annua di 1.300 MWh/anno per MWp, produzione elettrica media annuale Ravenna JRC PVGIS)	1.700 MWh/anno										
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)										



	CO₂ ridotta deriva sia dal contributo di produzione mediate FV presso Bassette e quello previsto al Potabilizzatore della Standiana, sia dal quantitativo di energia 100% rinnovabile che è acquistata da rete e viene impiegata per le attività sul territorio di Ravenna. Il fattore di emissione adottato è pari a 0,318 t CO_{2eq}/MWh, consumo nazionale ISPRA, 2018 e Linee Guida RER.	4.412,8 t CO_{2eq}/anno · 540,6 t CO_{2eq}/anno da autoproduzione da FV · 3.872,2 t CO_{2eq}/anno da acquisto energia verde
Altri benefici attesi	Ad esempio: - Ottimizzazione e minori costi di gestione e manutenzione - Ottimizzazione dei consumi di materie prime ed accessorie - Maggiore sicurezza di continuità del servizio - Minori emissioni inquinanti Miglioramento delle condizioni di benessere dei cittadini	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

6. Green Public Procurement di prodotti e servizi		
Green Public Procurement di prodotti		
Azione 6.1		Acquisti verdi da parte del Comune
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Riduzione delle emissioni di CO₂ attraverso politiche di acquisti Verdi pubblici (GPP) da parte del Comune. Il Comune di Ravenna da anni persegue politiche di acquisti verdi pubblici. In particolare acquista i seguenti prodotti verdi: - Carta: riciclata, bianca ecologica certificata PEFC, carta certificate FSC, certificata 100% ECF PULP (element chlorine FREE) - Bicchieri di plastica biodegradabile - Detergenti liquidi ecologici - Arredi per strutture scolastiche: poltroncine, sedie, banchi, armadi, tavoli, panche, appendiabiti, lavagne. Articoli in legno: fabbricati con pannelli in legno certificato FSC Parti in plastica: costituite da materiali riciclati Parti in acciaio: costituite da materiali riciclati >20%. Fornisce inoltre prodotti biologici alle mense scolastiche. È stato possibile contabilizzare le emissioni di CO₂ associate all'acquisto di carta riciclata e FSC/PEFC rispetto all'acquisto di carta vergine.	
Luogo	Ente comunale	
Destinatari	Dipendenti dell'ente	
Azioni specifiche	La fornitura di prodotti di cancelleria e di carta in risme conformi ai cam (carta di pura cellulosa a4 e a3, carta riciclata a4 e a3) si inserisce nell'ambito delle iniziative in materia di GPP, in quanto comprende: - prodotti con marchio ECOLABEL e DER BLAUE ENGEL - fornitura di carta naturale senza utilizzo nella procedura di sbiancamento di ossido o biossido di cloro - fornitura di carta riciclata - uso di imballaggi secondari in carta o cartone costituiti da materiale riciclato, di pallet ecologici e di automezzi a ridotto impatto ambientale - Anno 2008: acquisto di risme di carta A4 riciclata ed ecologica PEFC, buste in carta riciclata e carta riciclata per uso igienico/sanitario. - Anno 2009: acquisto di risme di carta A4 e A3 riciclata ed ecologica PEFC, buste in carta riciclata, carta riciclata per uso igienico/sanitario, arredi per strutture scolastiche. - Anno 2010: acquisto di risme di carta A4 e A3 riciclata ed ecologica PEFC, buste in carta riciclata, carta riciclata per uso igienico/sanitario, arredi per strutture scolastiche, Detergente liquido ecologico, Bicchieri di plastica da 200 cc biodegradabili, Calendari da tavolo - planning settimanali in carta certificata PEFC, Rotoli carta lettino per fasciatoio riciclata. - Dal 2011: acquisto di risme di carta A4 e A3 riciclata ed ecologica PEFC, buste in carta riciclata, carta riciclata per uso igienico/sanitario, Detergente liquido ecologico, Bicchieri di plastica da 200 cc biodegradabili, Rotoli carta lettino per fasciatoio riciclata, calendari da tavolo, arredi per strutture scolastiche, toner e cartucce rigenerate, pannolini per nidi d'infanzia	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Valentina Morigi	Assessore Bilancio

Responsabile tecnico	Beatrice Mazzotti		Servizio Appalti, Contratti e Acquisti		
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-		-		
Stima costi intervento	Costi sostenuti per gli Acquisti verdi effettuati: € 43.549,20 (2013), importo relativo solo all'acquisto di risme di carta A3 e A4 € 41.365,92 (2014), importo relativo solo all'acquisto di risme di carta A3 e A4 € 38.533,94 (2015), importo relativo solo all'acquisto di risme di carta A3 e A4 € 32.972,77 (2016), importo relativo solo all'acquisto di risme di carta A3 e A4 € 32.981,47 (2017), importo relativo solo all'acquisto di risme di carta A3 e A4 € 35.353,12 (2018), importo relativo solo all'acquisto di risme di carta A3 e A4 € 38.929,79 (2019), importo relativo solo all'acquisto di risme di carta A3 e A4				
PARTE II. Benefici stimati					
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici		Totale energia risparmiata (tep/MWh)		
	Non applicabile		Non applicabile		
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile		Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)		
	Non applicabile		Non applicabile		
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂		Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)		
	In base ai dati degli anni 2016-2019 relativi agli acquisti di carta (Tabella allegata in "Altre informazioni utili"), sono state stimate le tonnellate di CO _{2eq} evitate con l'acquisto di carta ecologica (come carta FSC) e riciclata rispetto all'acquisto di carta vergine, attraverso la Scheda Metodologica n°27 disposta dalla Regione Emilia Romagna nel Gruppo di Lavoro Piani Clima		68,8 t CO _{2eq} /anno		
Altri benefici attesi	- Sensibilizzazione dei dipendenti sulle tematiche ambientali - Applicazione dei CAM GPP				
PARTE III. Allegati					
Altre informazioni utili					
Descrizione	Unità di misura	2016	2017	2018	2019
Carta A4 riciclata	n. risme consumate	3.720	3.715	3.956	7.075
Carta A4 bianca ecologica		7.344	8.061	6.983	4.695
Carta A3 bianca ecologica		1.105	1.412	1.186	1111

SETTORE 7. INFORMAZIONE, PARTECIPAZIONE E SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI E DEGLI STAKEHOLDER

Parte III

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder		
Informazione e comunicazione		
Azione 7.1		Registrazione EMAS del Comune di Ravenna
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Mantenimento e sviluppo del sistema di gestione ambientale ISO 14001 ed EMAS (ottenuta nel dicembre 2010) utili a garantire la documentazione del miglioramento continuo delle azioni e quindi anche di quelle del PAES e verifiche interne ed esterne sul raggiungimento dei miglioramenti prefissati.	
Luogo	Ente e Territorio comunale	
Destinatari	Cittadini e dipendenti dell'ente	
Azioni specifiche	L'amministrazione comunale di Ravenna, ponendo EMAS come strumento fondamentale per la governance territoriale e per la gestione dei problemi territoriali, ha conseguito: 1. 2009: Ottenimento Certificazione ISO14001:2004 2. 14/12/2010: Ottenimento Registrazione EMAS 3. 10/02/2011: Convalida della 1^ Revisione della Dichiarazione Ambientale (dati al 30 giugno 2010) e allineamento al nuovo Regolamento (CE) 1221/2009 4. 24/06/2011: Convalida della 2^ Revisione della Dichiarazione Ambientale EMAS (dati al 31 dicembre 2010) 5. Novembre 2011: Vincita premio European EMAS Awards 2011 – Categoria: Large Organisation (Theme: Stakeholder involvement leading to continuous environmental performance improvement) 6. 08/09/2012: Rinnovo Certificazione ISO14001 (valida fino al 07/09/2015) 7. 23/05/2013 la sezione EMAS Italia del Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit ha deliberato il rinnovo della registrazione EMAS (validità fino al 27 dicembre 2015) 8. 18/12/2015: Rinnovo Certificazione ISO14001 (valida fino al 15/09/2018) 9. 16/03/2016: Rinnovo Registrazione EMAS (validità fino al 18 dicembre 2018) 10. 27/07/2018: Rinnovo Certificazione ISO14001 (valida fino al 18/12/2021) 11. 30/09/2018: Rinnovo Registrazione EMAS (validità fino al 27 luglio 2021)	
Tempi: IN CORSO	<i>Data di inizio: 2009</i>	<i>Data di fine: 2030</i>
Responsabile politico	<i>Gianandrea Baroncini</i>	<i>Assessore Ambiente</i>
Responsabile tecnico	<i>Sara Musetti</i>	<i>Responsabile SGA EMAS</i>
Attori esterni coinvolti nell'intervento	L'intera struttura EMAS dell'ente (più di 100 persone) e i referenti esterni del sistema	
Stima costi intervento	€ 12.000 (triennio 2009-2011) € 11.858 (triennio 2012-2014) € 13.420 (triennio 2015-2017) € 11.895 (triennio 2018-2020)	

→

PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Non applicabile	Non quantificabile
Altri benefici attesi	- Migliorare il controllo delle prestazioni ambientali dell'ente (comprendenti tutte le azioni previste dal Piano). - Rendere trasparenti e diffondere i dati su aspetti/impatti ambientali. - Valido strumento di monitoraggio e controllo del PAES rispondente a normativa specifica e valicato da verificatori interni ed esterni	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Link alla pagina web del sito internet del Comune di Ravenna dedicata alla registrazione EMAS: http://www.comune.ra.it/Aree-Tematiche/Ambiente-Territorio-e-Mobilita/Ambiente-e-Sostenibilita/La-registrazione-Emas-del-Comune-di-Ravenna	

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	
Partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	
Azione 7.2	Azioni di informazione e sensibilizzazione sulle tematiche energetiche
PARTE I. Descrizione dell'intervento	
Obiettivi	Sviluppo di attività di educazione alla sostenibilità che coinvolgano la comunità e che attraverso la realizzazione di azioni concrete aumentino la consapevolezza e conoscenza sul tema dei cambiamenti climatici e sui temi energetici.
Luogo	Territorio comunale
Destinatari	Cittadini e studenti
Azioni specifiche	- "Campagna di sensibilizzazione al risparmio idrico ed energetico", con progetti: "A scuola con il sostenibile" "Ecomapping". - "Processo Agenda 21 junior" piano di azione con proposte risparmio energetico. - Convegno dal titolo "Energia rinnovabile comfort ed architettura bioclimatica, orientare la scuola partecipante a scelte". - Dal 2008 Manifestazione annuale su rifiuti, acqua ed energia con incontri di tipo informativo formativo e culturale. - Adesione giornate tematiche "Mi illumino di meno", "Solar Days". - Organizzazione di pedalate con coinvolgimento dell'intera cittadinanza per promozione utilizzo della bici nella mobilità quotidiana. - "Dall'orto in barattolo all'orto energetico": Scuola Primaria di Classe. Il progetto ha portato alla realizzazione di un orto scolastico e alla realizzazione di attività di educazione ambientale rivolte agli studenti sui temi della sostenibilità e del risparmio delle risorse. - Il progetto europeo LIFE Gioconda (2014-2016), realizzato da Arpa Emilia-Romagna, Società della Salute Valdarno inferiore, Comune di Ravenna, Università Suor Orsola Benincasa di Napoli e ARPA Puglia, sotto il coordinamento dell'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR, con l'obiettivo principale di costruire uno strumento di governance innovativo, capace di supportare le decisioni delle amministrazioni locali sul tema di ambiente e salute, mettendo al centro i giovani che divengono protagonisti di un'azione continuativa di democrazia partecipativa. - "A scuola di Energia": progetto di educazione energetica con percorsi didattici e laboratori esperienziali con l'obiettivo di approfondire insieme ai ragazzi e ai docenti i diversi temi legati all'energia in modo divertente e coinvolgente. - Progetto "FLAMINGO Lab - Conoscere l'economia circolare e adattarsi al cambiamento climatico" anno 2018. Obiettivo: definire, partendo dai risultati intermedi ottenuti con l'attuazione dei PAES, una strategia partecipata di ampliamento ai temi dell'adattamento ai cambiamenti climatici e dell'economia circolare. Si è composto di 2 campagne: 1. Campagna "Adattamento ai cambiamenti climatici". Obiettivo: Avviare un percorso di sensibilizzazione della popolazione sul tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici partendo dagli studenti del Liceo Scientifico Oriani di Ravenna 2. Campagna "Economia circolare". Obiettivo: Sensibilizzazione nei confronti delle innovazioni offerte dai modelli di economia circolare partendo dagli studenti dell'Istituto Agrario Perdisa, sviluppando una partnership con alcune aziende del territorio



	- Progetto “CEAS in movimento”: Azione prevista dal Programma regionale educazione alla sostenibilità 2017/19. Un progetto innovativo per alleggerire gli spostamenti casa-scuola e promuovere la cultura della mobilità sostenibile integrato alla campagna di comunicazione regionale “Siamo nati per camminare - Progetto “Condomini sostenibili”: Progetto di sistema della rete regionale RES (realizzazione 2019 e 2020). Il progetto intende mettere a sistema ed implementare strumenti ed azioni volti alla promozione della sostenibilità dei condomini	
Tempi: IN CORSO	<i>Data di inizio: 2008</i>	<i>Data di fine: 2030</i>
Responsabile politico	<i>Gianandrea Baroncini</i>	<i>Assessore Ambiente</i>
Responsabile tecnico	<i>Sara Musetti</i>	<i>Multicentro CEAS Ravenna-Agenda 21</i>
Attori esterni coinvolti nell’intervento	Scuole del territorio ravennate: insegnanti, studenti e famiglie, associazioni della città.	-
Stima costi intervento	<i>Non quantificabile</i>	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	<i>Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici</i>	<i>Totale energia risparmiata (tep/MWh)</i>
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	<i>Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile</i>	<i>Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)</i>
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO₂	<i>Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO₂</i>	<i>Stima totale di CO₂ ridotta (ton)</i>
	<i>Non applicabile</i>	Non quantificabile
Altri benefici attesi	- Sviluppo delle conoscenze e competenze sul tema dell’energia e dei cambiamenti climatici veicolati concretamente da attività ludiche, ricreative o formative/informative. - Sviluppo della consapevolezza dell’importanza che ognuno riveste nell’affrontare e cercare di risolvere le problematiche dei cambiamenti climatici anche nei propri gesti quotidiani.	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Link al sito del Multicentro CEAS Ravenna-Agenda 21 Comune di Ravenna: http://ceasra21.comune.ra.it	

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder		
Partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder		
Azione 7.3	Azioni di sensibilizzazione sul tema della riduzione della produzione rifiuti e l'aumento della raccolta differenziata	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Aumento della sensibilizzazione nella cittadinanza a prevenire la produzione di rifiuti, aumentare la raccolta differenziata riducendo la frazione indifferenziata e intraprendere azioni virtuose di recupero, riciclo e riutilizzo delle materie.	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Tutta la cittadinanza	
Azioni specifiche	1. Campagne, progetti e iniziative di sensibilizzazione rivolte alla cittadinanza e alle scuole da parte del comune e del gestore sulla riduzione della produzione di rifiuti e aumento della raccolta differenziata 2. Progetto "RICICLANDINO": coinvolgimento delle scuole e delle famiglie per il conferimento dei rifiuti differenziati presso le stazioni ecologiche (266 le scuole aderenti nell'anno 2019-2020). Complessivamente, le buone prassi osservate da ragazzi e famiglie, nel conferire i rifiuti nelle stazioni ecologiche del territorio, hanno fatto registrare un quantitativo pari a 424.718 kg di rifiuti differenziati conferiti in stazione ecologica nell'anno scolastico 2019-2020. 3. Progettazione azione di divulgazione informazioni sul ciclo rifiuti con il coinvolgimento di studenti che "vivono" un giorno da operatori ecologici con produzione di filmati dal cassonetto all'impianto, e incontri pubblici per parlare della loro esperienza, denominato "Sulle tracce dei rifiuti" 4. Campagne capillari di distribuzione kit e materiali informativi sulla raccolta differenziata 5. Campagna informativa per la raccolta differenziata del rifiuto organico "Aumenta l'organico dei contenitori marroni" 6. Messa a disposizione della cittadinanza e delle scuole di compostiere e distribuzione di un opuscolo contenente le istruzioni per un corretto compostaggio domestico	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Sara Musetti	Multicentro CEAS RA21 del Comune di Ravenna
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Hera Spa	Area Manager Ravenna
Stima costi intervento		



PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Il beneficio ambientale legato al progetto Riciclandino viene già contabilizzato in scheda 5.3	La quantificazione rientra nei dati della Scheda Azione 5.3
Altri benefici attesi	-	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	
Partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	
Azione 7.4	Progetto FIESTA - Families Intelligent Energy Saving Targeted Action
PARTE I. Descrizione dell'intervento	
Obiettivi	Riduzione dei consumi energetici delle famiglie attraverso l'adozione di comportamenti e stili di vita sostenibili e a ridotto consumo di risorse
Luogo	Territorio comunale
Destinatari	Tutta la cittadinanza
Azioni specifiche	Il Comune di Ravenna è partner del Progetto FIESTA – Families Intelligent Energy Saving Targeted Action (Programma Europeo Energia Intelligente – Intelligent Energy Europe). L'obiettivo del progetto è fare in modo che le famiglie con bambini imparino a risparmiare energia nelle proprie abitazioni attraverso cambiamenti comportamentali e l'apprendimento di nuovi criteri che li guidino nell'acquisto di dispositivi legati al riscaldamento ed al raffrescamento domestico. Nell'ambito del progetto FIESTA, sono stati sviluppati i seguenti strumenti: - Una "Guida sul risparmio energetico in ambito domestico" facile utilizzo da parte delle famiglie che verrà distribuita durante vari del progetto - Una serie di animazioni - Uno "Sportello Energia" verrà realizzato in tutte le città partner di progetto per fornire una serie di servizi - Informazioni su richiesta per supportare il risparmio energetico in ambito domestico; - Organizzazione di workshop indirizzati a: scuole, utenti di edilizia residenziale pubblica, organizzazioni di installatori e rivenditori; - Effettuazione di audit energetici: presso le singole abitazioni che lo richiedono; - Organizzazione di eventi FIESTA rivolti al pubblico generale per coinvolgere la popolazione nelle attività promosse dal progetto interessando gli utenti con attività piacevoli ed interessanti; - Promozione di accordi con installatori e rivenditori, anche con il coinvolgimento di organizzazioni di consumatori, per la redazione di protocolli volti favorire ed agevolare l'acquisto di impianti di condizionamento efficienti; - Organizzazione di gruppi d'acquisto locali. Tra tutti coloro che avranno portato a termine un'analisi dei consumi energetici famigliari con il supporto degli Sportelli Energia di FIESTA verranno estratti a sorte premi volti ad incrementare il risparmio energetico. Un sistema di monitoraggio verrà infine realizzato, che prevede di



	ricontattare le famiglie coinvolte nelle attività di progetto per verificare l'efficacia delle misure intraprese e stimare i risparmi e gli investimenti generati da FIESTA. Risultati misurati ad ottobre 2017, chiusura del progetto: È stata sperimentata una riduzione del consumo di energia – con un risparmio energetico fino a 43.270 kWh/anno - insieme a un risparmio di emissioni di CO ₂ di 11.675 Kg/anno. Tali risultati dimostrano che le famiglie ravennati si sono rivelate disposte ad assumere comportamenti più sostenibili quando supportate e guidate adeguatamente. I comportamenti più virtuosi hanno conseguito il risultato di un investimento in energia da fonti rinnovabili per circa 40.000 euro per la sola Ravenna.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2014	Data di fine: 2017
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Silvia Ulazzi	Ufficio Energia – servizio tutela ambiente e territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione Partner di progetto	Referente
Stima costi intervento	Budget complessivo del Comune di Ravenna per il Progetto FIESTA: € 159.286 Finanziamento UE 75%: € 119.465 Investimenti realizzati in fonti rinnovabili: € 40.000	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Si considera il risultato annuale medio ottenuto e registrato alla chiusura del progetto	43,3 MWh/anno
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non quantificabile	Non quantificabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Si considera il risultato annuale medio ottenuto e registrato alla chiusura del progetto	11,7 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	-	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Informazioni sul Progetto – Sito IEE e Comune di Ravenna: http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/fiesta FIESTA: si fa il punto a conclusione del progetto – Comune di Ravenna	

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder		
Partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder		
Azione 7.5	Progetto di Hera Lab - coinvolgimento esercenti pubblici	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Riduzione della produzione rifiuti, promozione del consumo di acqua di rete da parte di esercenti e pubblici servizi nei confronti della propria clientela, riduzione degli sprechi, diffusione di buone pratiche in materia di raccolta differenziata	
Luogo	Territorio comunale	
Destinatari	Esercenti pubblici e consumatori	
Azioni specifiche	- Costituzione e attivazione di un Tavolo di Negoziazione a cui hanno aderito formalmente, oltre al gruppo HERA e al Comune, le associazioni di categoria del territorio (Confesercenti, Cooperativa Spiagge Ravenna, Confartigianato, CNA, Confcommercio Imprese); - Apertura di uno spazio web dedicato al percorso e creazione dei primi prodotti di comunicazione; - Diffusione di un questionario agli esercenti e focus group per definire gli scenari di lavoro e le priorità del progetto; - Workshop con tavoli di lavoro rivolti agli esercenti per definire gli elementi delle Linee Guida - Incontri per condivisione degli esiti del percorso e approvazione delle Linee Guida	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: gennaio 2019	Data di fine: settembre 2019
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Gianni Gregorio	Servizio Tutela Ambiente e territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione Hera Spa	Referente Area Manager Ravenna
Stima costi intervento	Hera spa ha ottenuto un finanziamento regionale a copertura del 70% dell'importo totale del progetto (22.000 €)	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Non quantificabile	Non quantificabile
Altri benefici attesi	-	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Il progetto ha avuto una durata complessiva di nove mesi ed ha seguito un percorso organizzato in tre fasi: Fase 1 di condivisione del progetto. Ha visto la realizzazione delle seguenti azioni: - costituzione e attivazione dello staff di progetto - convocazione e gestione del primo TdN - apertura dello spazio web dedicato al percorso	

→

	- creazione dell'immagine coordinata del progetto - apertura e contatto con i principali opinion leader e portatori di interesse del territorio Fase 2 di apertura. Ha visto la realizzazione delle seguenti azioni: - diffusione di un primo questionario dedicato agli esercenti per mappare lo stato dell'arte, le aspettative e la loro disponibilità a partecipare al progetto che verrà attivato a fine percorso partecipativo; - focus group con le associazioni di categoria per definire lo scenario di lavoro e le priorità; - contatto con le associazioni dei consumatori per informarli sul progetto in corso, condividere le modalità e i contenuti di un questionario per la cittadinanza; - diffusione del questionario alla cittadinanza per valutare la sensibilità sui temi green e sull'attrattività di pubblici esercizi sostenibili; - workshop con tavoli di lavoro rivolti agli esercenti per definire gli elementi delle Linee Guida; - diffusione di un secondo questionario dedicato agli esercenti per raccogliere informazioni in merito alle iniziative green da loro attivabili; - continuità nelle attività del Tavolo di Negoziazione. Fase 3 di chiusura del percorso. Ha visto la realizzazione di un Tavolo di Negoziazione per la condivisione degli esiti del percorso stesso e l'approvazione delle Linee Guida. Il Tavolo ha inoltre previsto attività di monitoraggio che saranno portate avanti dopo la chiusura del percorso per la verifica dell'attuazione di quanto concordato e l'applicazione delle Linee Guida. Le attività sono state gestite dando un ruolo centrale al Tavolo di Negoziazione il quale, essendo composto da soggetti che operano costantemente in stretto contatto con il territorio ed il target coinvolto nel percorso, ha potuto contribuire in modo determinante nel declinare gli esiti delle attività in Linee guida attuabili.
--	--

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder		
Comportamenti e stili di vita		
Azione 7.6	Servizio di recapito online delle bollette HERA	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Riduzione del consumo di carta e compensazione delle emissioni	
Luogo	Comune di Ravenna	
Destinatari	Utenti servizi HERA Spa	
Azioni specifiche	 Il Comune di Ravenna partecipa al progetto di Hera Spa ed Hera Comm, attraverso cui il cittadino aderendo alla bolletta on-line, contribuisce a ridurre il consumo di carta e a realizzare una nuova area verde in città. Con questo progetto viene quindi ridotto l'utilizzo di carta e la produzione di rifiuti, la produzione di CO₂ e il suo assorbimento: risparmiamo risorse e incrementiamo la realizzazione di nuove aree verdi nel territorio di riferimento. Ogni 25.000 adesioni alla bolletta on-line Hera si impegna a piantumare 500 alberi. Per il territorio di Ravenna le adesioni alla campagna da novembre 2012 (mese di avvio della prima campagna) a novembre 2014 (mese di fine della prima campagna) sono state 5.748. Le adesioni alla seconda campagna che si è svolta da giugno 2015 ad aprile 2016 sono state 2.731. Per il territorio di Ravenna è stata individuata l'area verde di Mezzano, nella quale sono stati piantati 100 alberi nella primavera 2015. Per il rilancio della campagna sono stati invece piantati 55 alberi nell'inverno 2016 presso il Parco Grande Torino e il Giardino Belgio Mazzavillani.	
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2012	Data di fine: 2016
Responsabile politico	-	-
Responsabile tecnico	Nome dell'organizzazione: HERA Comm	Referente: Area Manager Ravenna
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	Non quantificabile	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Vedi dettaglio sotto riportato	34 t CO _{2eq} /anno
Altri benefici attesi	-	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Sito Progetto HERA: http://www.alberi.gruppohera.it con i dati delle adesioni e le nuove piantumazioni e le inaugurazioni delle aree verdi realizzate. Sono stati prodotti materiali promozionali della campagna: flyer inviato in bolletta a tutti i clienti e diffuso durante i laboratori di educazione ambientale tenuti da Hera nel 2013 nelle scuole; locandina affissa negli URP dei Comuni; banner pubblicati sui siti	

→

dei Comuni; sovracoperte sulla campagna sui quotidiani locali, e negli strumenti di comunicazione interna. Si è predisposto un protocollo di intesa per le associazioni e aziende che vogliono aderire e contribuire alla campagna. Nella pagina del sito http://www.alberi.gruppohera.it/?page=link le associazioni e le aziende che stanno sostenendo la campagna				
	Nuove adesioni	CO ₂ evitata tonnellate	CO ₂ Assorbita tonnellate	Carta risparmiata fogli/anno
Adesioni progressive della prima e della seconda campagna	8.479	4	17	200.444
Invii bollette on line totali al 31 maggio	14.122	6	28	333.844
L'espressione adesioni e invii indica la stessa cosa (chi ha aderito, riceve la bolletta on line). Con il termine adesione si dà rilevanza all'azione ottenuta tramite la campagna perché sono le adesioni che derivano dalla campagna. Nei 14.122 invii sono contenute le 8.479 adesioni Approfondimenti sul calcolo delle emissioni risparmiate/evitate Emissioni assorbite - Il calcolo delle emissioni di CO₂ assorbite dagli alberi è stato fatto considerando il fattore di assorbimento medio delle specie arboree selezionate. La ricerca è stata condotta da Ibimet-CNR nell'ambito del progetto Europeo LIFE Gaia (www.lifegaia.eu) ed è stato sviluppato con un modello che considera il tasso di accrescimento degli alberi e il potenziale di assorbimento della CO₂ durante le diverse fasi di vita della pianta. Il risultato equivale a circa 3 tonnellate di CO₂ assorbita nel ciclo di vita media dell'albero in ambiente urbano considerato di 30 anni. L'assorbimento medio all'anno è quindi di 0,1 ton. Emissioni evitate - Il calcolo è stato fatto prendendo in considerazione le principali fonti emissive del processo di stampa e spedizione delle bollette. In particolare sono state calcolate le emissioni derivanti dai processi di produzione della carta, di stampa della bolletta, di consegna postale delle bollette ai singoli clienti e di smaltimento della carta. Per ognuna di queste azioni sono stati utilizzati i fattori di emissioni riportati nell'inventario Ecoinvent, un database elaborato e riutilizzato a livello internazionale che raccoglie i fattori di emissione per calcolare la CO₂ equivalente derivante dall'utilizzo di materie prime, processi produttivi, mezzi di trasporto. Sulla base dei dati raccolti è stato possibile ricostruire il processo tipo di stampa e spedizione della bolletta e quindi calcolare le emissioni evitate grazie al passaggio alla bolletta on-line. Alla prima stima realizzata in questo modo nei prossimi mesi affiancheremo uno studio applicando la metodologia dell'LCA (life cycle assessment): questo studio sarà realizzato in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna. Fogli evitati - Il numero di fogli di carta evitata è stato calcolato facendo una media dei fogli inviati con ogni bolletta che equivale a 3,94 e moltiplicandolo per 6 bollette all'anno spedite ad ogni utente.				

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder	
Comportamenti e stili di vita	
Azione 7.7	Progetto Digi e Lode
PARTE I. Descrizione dell'intervento	
Obiettivi	Digi e Lode è il progetto che, attraverso un modello di partnership pubblico privato, incentiva i comportamenti e azioni digitali dei clienti conferendo un beneficio economico per la digitalizzazione delle scuole del territorio. Digi e Lode è la prova tangibile di come un'azienda del territorio possa agire da guida verso l'innovazione e la tutela dell'ambiente, rispondendo nel contempo ai driver dell'Agenda ONU al 2030, fra cui «Istruzione di qualità», «Imprese, innovazione e infrastrutture», «Città e comunità sostenibili» e «Partnership per gli obiettivi». Digi e Lode fa anche parte del progetto didattico gratuito La Grande Macchina del Mondo dedicato alle scuole del territorio servito dal Gruppo Hera.
Luogo	Comune di Ravenna
Destinatari	Utenti servizi HERA Spa, famiglie e studenti
Azioni specifiche	Il progetto è stato ideato nel 2017 per coinvolgere le scuole primarie e secondarie di I° grado pubbliche e paritarie e i clienti famiglie Energia Elettrica, Gas, Acqua e Teleriscaldamento dei Comuni nei territori di Bologna, Modena, Ferrara, Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini (Emilia-Romagna). Dall'anno scolastico 2019-2020 Digi e Lode è stato esteso anche ai territori di Pesaro-Urbino, Ancona, L'Aquila, Teramo, Chieti, Pescara (Marche e Abruzzo). Con Digi e Lode il Gruppo Hera contribuisce alla digitalizzazione delle scuole nelle città dei clienti che adottano comportamenti digitali virtuosi. A ciascun comportamento digitale (bolletta online, domiciliazione bancaria, Servizi OnLine, App MyHera, App Rifiutologo, App Acquologo, autolettura digitale, Hera Fast check-up) viene attribuito un punteggio che è funzionale alla generazione di classifiche. Ogni volta che attiva 1 servizio digitale, il cliente dona 1 punto (0,05 nel caso dell'autolettura) al progetto e i punti vengono ripartiti tra le scuole del suo Comune. Se il cliente vuole fare vincere una scuola in particolare, può attribuire il suo punteggio direttamente alla scuola scelta compilando il form online sul sito web dedicato. I punti vengono attribuiti alla scuola scelta e moltiplicati per 5 volte. In Emilia-Romagna, durante l'anno scolastico in corso 2019-2020, il Gruppo Hera premierà le migliori 40 scuole (per i Comuni con più di 50.000 abitanti saranno premiate 30 scuole, 15 nel I° quadrimestre e 15 nel II° quadrimestre; mentre per i Comuni con meno di 50.000 abitanti saranno premiate 10 scuole, 5 nel I° quadrimestre e 5 nel II° quadrimestre) con 2.500€ ciascuna per progetti di digitalizzazione con beneficiari gli studenti, per un montepremi totale di 100.000€. Nelle edizioni precedenti di Digi e Lode (A.S 2017-2018 e A.S 2018-2019) hanno vinto in totale 80 scuole. Nello specifico, nel Comune di Ravenna (che appartiene alla classifica dei Comuni con più di 50.000 abitanti) durante l'anno scolastico 2017-2018 hanno vinto in totale 6 scuole: - Nel I° quadrimestre hanno vinto le scuole primarie F. Mordani,

→

	Gianni Rodari e Galliano Camerani; - Nel II° quadrimestre ha vinto la scuola primaria Classe e le scuole secondarie di I° grado Don G. Minzoni e Ricci Muratori. - Anche durante l’anno scolastico 2018-2019 hanno vinto in totale 6 scuole: - Nel I° quadrimestre hanno vinto le scuole primarie G. Garibaldi e Mons. Morelli, e la scuola secondaria di I° grado M. Valgimigli; - Nel II° quadrimestre hanno vinto le scuole primarie Muratori, Riccardo Ricci e la scuola secondaria di I° grado S. P. Damiano. Invece, per quanto riguarda la Provincia di Ravenna, hanno vinto in totale 2 scuole: - Nel I° quadrimestre dell’anno scolastico 2017-2018 ha vinto la scuola primaria Torchi Angiolo di Massa Lombarda; - Nel I° quadrimestre dell’anno scolastico 2018-2019 ha vinto la scuola primaria San Francesco di Bagnara di Romagna. - Entrambi i Comuni appartengono alla classifica dei i Comuni con meno di 50.000 abitanti.	
Tempi: REALIZZATO	<i>Data di inizio: ottobre 2017</i>	<i>Data di fine: maggio 2020</i>
Responsabile politico	-	-
Responsabile tecnico	<i>Nome dell’organizzazione: Hera Comm spa e Hera spa</i>	<i>Referente: Area Manager Ravenna</i>
Attori esterni coinvolti nell’intervento	-	-
Stima costi intervento	<i>Non quantificabile</i>	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	<i>Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici</i>	<i>Totale energia risparmiata (tep/MWh)</i>
	<i>Non applicabile</i>	<i>Non applicabile</i>
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	<i>Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile</i>	<i>Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)</i>
	<i>Non applicabile</i>	<i>Non applicabile</i>
Stima della riduzione di CO₂	<i>Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO₂</i>	<i>Stima totale di CO₂ ridotta (ton)</i>
	<i>Non quantificabile</i>	Non quantificabile
Altri benefici attesi	-	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Sito Progetto HERA: Digi e Lode – Gruppo Hera	

7. Informazione, partecipazione e sensibilizzazione dei cittadini e degli stakeholder															
Comportamenti e stili di vita															
Azione 7.8	Sorgente d’acqua urbana														
PARTE I. Descrizione dell’intervento															
Obiettivi	Riduzione delle emissioni di CO ₂ legate all’utilizzo di acqua da rubinetto al posto dell’acqua minerale in bottiglia PET. L’acqua che esce dalle Sorgenti Urbane proviene direttamente dalla rete acquedottistica locale ed è quindi la stessa che esce dal rubinetto di casa, senza filtri o addolcitori. L’unica differenza è rappresentata dalla temperatura (l’acqua viene resa più fresca grazie al sistema di refrigerazione applicato in loco) e dalle eventuali bollicine per farla diventare frizzante. L’acqua fresca è completamente gratuita, quella gassata costa solo 5 centesimi al litro. Ogni Sorgente Urbana è dotata anche di un grande monitor che mostra i parametri chimico-fisici dell’acqua erogata in quel territorio, affinché ciascuno sappia cosa beve e diventi consapevole della qualità assicurata.														
Luogo	Comune di Ravenna														
Destinatari	Cittadini														
Azioni specifiche	Nel corso del 2013 sono state inaugurate due Sorgenti Urbane dell’Acqua realizzate dal Comune di Ravenna in collaborazione con Romagna Acque e HERA Spa, una in Piazza Zaccagnini e una in Piazza Medaglie d’Oro. La Sorgente Urbana offre ai cittadini acqua buona e controllata da bere liscia e gassata, nel rispetto dell’ambiente. A queste prime due poi sono seguite nel 2016 altre 2 installazioni nel Comune: - Savarna, Piazza Italia - Mezzano, Via Borghi - San Giuseppe Secondo i dati pubblicati dal Gruppo HERA Spa, le Sorgenti Urbane presenti sul territorio Comunale hanno consentito di erogare complessivamente 2.214 m³ di acqua nel periodo 2013-2016. Sempre riferendosi al periodo 23 gennaio 2013 (prima installazione) fino al 31 dicembre 2016 (ultimo dato disponibile sul sito Hera Sorgente Urbana - Ravenna), si possono considerare i seguenti dati su tutto il territorio Comunale: <table><tr><td>Risparmio annuo per la famiglia (rispetto all’acquisto di acqua minerale in PET da 1.5 litri)</td><td>104.432 euro*</td></tr><tr><td>Plastica (PET) risparmiata annualmente</td><td>14.980 kg</td></tr><tr><td>CO₂/anno evitata per la produzione e trasporto di PET</td><td>67.850 kg</td></tr><tr><td>petrolio risparmiato annualmente per la produzione di PET</td><td>29.960 kg</td></tr><tr><td>Camion in meno da svuotare annualmente</td><td>25</td></tr><tr><td>carburante risparmiato annualmente per il trasporto di bottiglie</td><td>5.991 litri</td></tr><tr><td>Cassonetti per la raccolta della plastica in meno da svuotare annualmente</td><td>470**</td></tr></table> *calcolando una media di 0,20 euro al litro come prezzo di acquisto delle comuni acque minerali in commercio, includendo la riduzione di 5 cent per acqua gassata. ** capienza media 800 bottiglie. Media da report Hera per cassonetti ritirati al 70% della	Risparmio annuo per la famiglia (rispetto all’acquisto di acqua minerale in PET da 1.5 litri)	104.432 euro*	Plastica (PET) risparmiata annualmente	14.980 kg	CO ₂ /anno evitata per la produzione e trasporto di PET	67.850 kg	petrolio risparmiato annualmente per la produzione di PET	29.960 kg	Camion in meno da svuotare annualmente	25	carburante risparmiato annualmente per il trasporto di bottiglie	5.991 litri	Cassonetti per la raccolta della plastica in meno da svuotare annualmente	470**
Risparmio annuo per la famiglia (rispetto all’acquisto di acqua minerale in PET da 1.5 litri)	104.432 euro*														
Plastica (PET) risparmiata annualmente	14.980 kg														
CO ₂ /anno evitata per la produzione e trasporto di PET	67.850 kg														
petrolio risparmiato annualmente per la produzione di PET	29.960 kg														
Camion in meno da svuotare annualmente	25														
carburante risparmiato annualmente per il trasporto di bottiglie	5.991 litri														
Cassonetti per la raccolta della plastica in meno da svuotare annualmente	470**														

→

	capienza e per bottiglie in PET da 1,5 litri.	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2030
Responsabile politico	-	-
Responsabile tecnico	Nome dell'organizzazione: Romagna Acque HERA SpA – Area Territoriale Ravenna	Referente: Area Manager Ravenna
Attori esterni coinvolti nell'intervento	-	-
Stima costi intervento	€ 35.000	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Dati ottenuti dalla sezione web Sorgente Urbana - Ravenna sul sito Hera, riproporzionati su singola annualità	29.960 kg e 5.991 litri di petrolio risparmiati rispettivamente su produzione e trasporto di bottiglie in PET
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Dati ottenuti dalla sezione web Sorgente Urbana - Ravenna sul sito Hera, riproporzionati su singola annualità	67,8 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	- Riduzione dell'utilizzo di bottiglie di plastica e dei relativi consumi di combustili per la produzione delle bottiglie, il trasporto e lo smaltimento - Riduzione della produzione dei rifiuti derivati dalla plastica PET delle bottiglie di acqua - Educazione a stili di vita sostenibili - Componente sociale ed aggregativa della Sorgente Urbana	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili		

8. Incremento del verde urbano		
Aree Verdi e piantumazioni		
Azione 8.1	Mese dell’Albero in Festa	
PARTE I. Descrizione dell’intervento		
Obiettivi	Ogni anno è prevista la piantumazione di 1500 nuovi alberi in occasione dell’iniziativa con le scuole “Mese dell’Albero in festa”. Per tale iniziativa, svolta ormai da 25 anni dal Comune di Ravenna, vengono considerati (dal 2008 al 2020) 13 anni di piantumazione per complessivi 19.500 nuovi alberi piantumati. Si prevede il proseguimento anche fino al 2030, con una stima di ulteriori piantumazioni per un totale di 15.000 alberi nel periodo 2021-2030.	
Luogo	Parchi, aree verdi e zone naturali del Comune di Ravenna	
Destinatari	Studenti delle scuole del Comune di Ravenna	
Azioni specifiche	- Selezione aree per i nuovi interventi di piantumazione - Piantumazione effettuata secondo logiche che riprendano i lineamenti caratteristici dell’ambiente e in modo tale da conferire maggiore naturalità all’area rimboschita	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2030
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Massimiliano Costa	Servizio Tutela Ambiente e Territorio
Attori esterni coinvolti nell’intervento	Nome dell’organizzazione: ENI, START Romagna, HERA, Corpo Forestale, Associazioni Venatorie, Gruppo Micologico, Associazioni Ambientaliste	Referente
Stima costi intervento	€ 20.000 all’anno	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Si stima che ogni nuovo albero, nel suo intero ciclo di vita (50 anni) assorba mediamente 5 tonnellate di CO ₂ (fonte CNR Ibimet Bologna, progetto LIFE GAIA) per cui 0,1 t CO ₂ /anno per albero.	3.484,5 t CO₂eq/anno 1.969,5 t CO₂eq/anno nel periodo 2008-2020 1.515 t CO₂eq/anno in previsione per il periodo 2021-2030
Altri benefici attesi	- Miglioramento dell'ambiente urbano e mitigazione isola di calore - Assorbimento di altri inquinanti (pm10 ecc.) - Incremento della biodiversità	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Sul sito www.lifegaia.eu è possibile visionare le schede descrittive di ogni specie arborea selezionata con il totale di CO ₂ che viene assorbito nell'intero ciclo di vita.	

8. Incremento del verde urbano		
Aree Verdi e piantumazioni		
Azione 8.2	Parco Baronio e Parco Cesarea	
PARTE I. Descrizione dell'intervento		
Obiettivi	Nel 2013 in data 03/06/2013 sono iniziati i lavori di realizzazione del I stralcio di Parco Baronio e sono terminati in febbraio 2014 con la realizzazione dei primi mq 170.000 (17 ettari) di verde e relativa piantumazione di 4.721 nuovi alberi. Il Parco Baronio parco urbano più importante di Ravenna perché situato tra la zona prossima al centro e la zona di più grande sviluppo urbanistico. Nel 2016 è stata inoltre realizzata un'ulteriore piantumazione di 389 alberi (tra cui anche una parte di arbusti) e circa 1000 piante erbacee. Le oltre 4.700 piante sono divise tra querce, aceri, frassini, pioppi, olmi, meli e ciliegi da fiore. Nel corso del 2020 sono iniziati i lavori del IV stralcio (nuovo percorso e 6 piazzette lungo l'anello centrale) Nel 2019 sono iniziati i lavori per il Parco Cesarea, con estensione di progetto prevista in 10 ettari. La conclusione del I° stralcio è prevista per fine 2020, per un complessivo di piantumazioni pari a 2.573 alberi, comprendendo anche le aree verdi denominate "Dita Verdi".	
Luogo	Area urbana di Ravenna	
Destinatari	Cittadini	
Azioni specifiche	· Movimenti terra, impianto bosco di filtro · Realizzazione prati, impianto vegetale parte centrale, realizzazione percorsi e reti tecnologiche · Realizzazione arredi, recinzioni, aree gioco	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2013	Data di fine: 2020
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Enrico Cavezzali	Ufficio Verde urbano - Servizio Tutela Ambiente e Territorio
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione	Referente
Stima costi intervento	€ 3.500.000,00 (Parco Baronio) € 70.886 (Parco Cesarea), tenendo conto solo dei costi per l'acquisto delle specie arboree	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)

	Si stima che ogni nuovo albero, nel suo intero ciclo di vita (50 anni) assorba mediamente 5 tonnellate di CO ₂ (fonte CNR Ibimet Bologna, progetto LIFE GAIA www.lifegaia.eu) per cui 0,1 t CO ₂ /anno per albero.	877 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi	-	
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Contabilizzazione delle emissioni di gas serra assorbite per specie arborea. Sul sito www.lifegaia.eu è possibile visionare le schede descrittive di ogni specie arborea selezionata con il totale di CO ₂ che viene assorbito nell'intero ciclo di vita.	

8. Incremento del verde urbano					
Aree Verdi e piantumazioni					
Azione 8.3		Dotazione di verde per abitante			
PARTE I. Descrizione dell'intervento					
Obiettivi	Al 2008 la dotazione di verde per abitante ammontava a 31,13 mq/ab. La dotazione di verde per abitante è considerevolmente aumentata, passando dai 35 mq/ab del 2013 ai 45,33 mq/ab del 2018.				
Luogo	Area urbana di Ravenna				
Destinatari	Cittadini				
Azioni specifiche	-				
Tempi: REALIZZATO	Data di inizio: 2008	Data di fine: 2020			
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente			
Responsabile tecnico	Enrico Cavezzali	Ufficio Verde urbano - Servizio Tutela Ambiente e Territorio			
Attori esterni coinvolti nell'intervento	Nome dell'organizzazione	Referente			
Stima costi intervento	Non quantificabile				
PARTE II. Benefici stimati					
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)			
	Non applicabile	Non applicabile			
Stima dell'aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell'incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)			
	Non applicabile	Non applicabile			
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)			
	Per la quantificazione della CO ₂ ridotta si è fatto riferimento alla Scheda metodologica RER n°25 Ervet-Clexi "Interventi di forestazione e piantumazione". Fattore medio annuo di assorbimento forestale per ettaro = 5,5 t CO ₂ /anno. Gli ettari sono stati calcolati tramite la differenza tra la dotazione di verde del 2018 e del 2008 già presente e sono stati sottratti anche i circa 27 ettari dei Parchi Cesarea e Baronio già contabilizzati nella Scheda Azione n° 8.2. Per la stima degli ettari è stata considerata la popolazione residente al 2008 pari a 157.663 e al 2018 corrispondente a 155.548.	1.120 t CO _{2eq} /anno			
Altri benefici attesi	-				
PARTE III. Allegati					
Altre informazioni utili	Dati Dichiarazioni Ambientali – Comune di Ravenna				
	Dotazione verde per abitante	2008	2013	2016	2018
	mq/ab	31,12	35,1	41,21	45,33
Popolazione residente al 2008: 157.663 Popolazione residente al 2018: 155.548					

8. Incremento del verde urbano		
Aree Verdi e piantumazioni		
Azione 8.4	Bando regionale “Piantiamo 4,5 milioni di alberi”	
PARTE I. Descrizione dell’intervento		
Obiettivi	La Regione Emilia Romagna ha introdotto a maggio 2020 il bando per la distribuzione gratuita di piante forestali nell’ambito del progetto “Quattro milioni e mezzo di alberi in più. Piantiamo un albero per ogni abitante dell’Emilia-Romagna”. Nel periodo compreso tra i mesi di ottobre e dicembre 2020, Comuni, scuole, cittadini, imprese e associazioni potranno rivolgersi ai vivai accreditati per ritirare gratuitamente gli alberi.	
Luogo	Area urbana ed extra-urbana di Ravenna	
Destinatari	Cittadini, enti pubblici, scuole, università, enti di formazione	
Azioni specifiche	Impianto bosco di filtro in aree verdi pubbliche o aree naturali	
Tempi: IN CORSO	Data di inizio: 2020	Data di fine: 2021
Responsabile politico	Gianandrea Baroncini	Assessore Ambiente
Responsabile tecnico	Massimiliano Costa	Servizio Tutela Ambiente e territorio
Attori esterni coinvolti nell’intervento	Regione Emilia Romagna	-
Stima costi intervento	91.000 euro finanziamento Regionale per la provincia di Ravenna	
PARTE II. Benefici stimati		
Risparmi energetici attesi	Metodologia utilizzata per la stima dei risparmi energetici	Totale energia risparmiata (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima dell’aumento della produzione di energia rinnovabile	Metodologia per la stima dell’incremento di produzione di energia rinnovabile	Totale energia rinnovabile prodotta (tep/MWh)
	Non applicabile	Non applicabile
Stima della riduzione di CO ₂	Metodologia utilizzata per la stima della riduzione di CO ₂	Stima totale di CO ₂ ridotta (ton)
	Si stima che ogni nuovo albero nel suo intero ciclo di vita (50 anni) assorba mediamente 5 tonnellate di CO ₂ (fonte CNR Ibimet Bologna, progetto LIFE GAIA www.lifegaia.eu) per cui 0,1 t CO ₂ /anno per albero. Sono stati presi in considerazione un numero di alberi equivalente ai residenti di Ravenna 157.663 (2019), per considerare la quota parte sulle piantumazioni regionali.	15.924 t CO_{2eq}/anno
Altri benefici attesi		
PARTE III. Allegati		
Altre informazioni utili	Contabilizzazione delle emissioni di gas serra assorbite per specie arborea. Dal sito www.lifegaia.eu è possibile scaricare le schede descrittive di ogni specie arborea selezionata con il totale di CO ₂ che viene assorbito nell'intero ciclo di vita.	

GLOSSARIO

ARPAE – Agenzia Regionale per la Prevenzione, l'Ambiente e l'Energia dell'Emilia-Romagna: ente regionale che svolge funzioni di concessione, autorizzazione, analisi, vigilanza e controllo in materia ambientale.

ART-ER – Attrattività Ricerca Territorio – Emilia-Romagna: società consortile dell'Emilia-Romagna nata dalla fusione di ERVET e ASTER con scopo di ricerca e spinta innovativa verso una crescita sostenibile.

Audit: processo di verifica sistematica e documentata.

IBE – Inventario Base delle Emissioni: L'Inventario Base delle Emissioni (abbreviato in IBE), rappresenta la quantificazione delle emissioni di CO₂ generate dai consumi energetici nel territorio comunale e costituisce il benchmark temporale sul quale confrontare gli obiettivi percentuale di riduzione.

Carbon footprint: (letteralmente impronta di carbonio) è la "misura dell'impatto che le attività umane hanno sull'ambiente in termini di ammontare di gas serra prodotti, misurati in unità di CO₂".

CLEXi – Emilia-Romagna Cross Platform for CLimate and Energy policies monitoring and accounting: software gestionale gratuito sviluppato e gestito dall'ex-ERVET per conto della Regione Emilia-Romagna che consente la costruzione e l'implementazione dei piani territoriali locali e della programmazione locale connessi con le politiche per il clima e l'energia sostenibile.

CORINAIR (COordination INFORMATION AIR): progetto promosso dall'Unione Europea con il fine di raccogliere e organizzare in forma di inventario le informazioni sulle emissioni di sostanze inquinanti disponibili nei Paesi dell'Unione Europea.

EMAS – Eco-Management and Audit Scheme: Sistema comunitario di ecogestione e audit a cui possono aderire volontariamente le imprese e le organizzazioni, sia pubbliche che private, che desiderano impegnarsi nel valutare e migliorare la propria efficienza ambientale. L'obiettivo del programma è promuovere miglioramenti continui nelle performance ambientali delle attività industriali tramite: (a) la definizione e l'attuazione di politiche, programmi e sistemi di gestione ambientali da parte delle aziende, nell'ambito dei propri stabilimenti; (b) la valutazione sistematica, obiettiva e periodica delle performance di tali elementi; (c) la divulgazione al pubblico di informazioni sulle performance ambientali.

ENEA: Ente pubblico di ricerca italiano che opera nei settori dell'energia, dell'ambiente e delle nuove tecnologie a supporto delle politiche di competitività e di sviluppo sostenibile.

ETS (Emission Trading System): Il mercato delle emissioni è uno strumento amministrativo utilizzato per controllare le emissioni di inquinanti e gas serra a livello internazionale attraverso la quotazione monetaria delle emissioni stesse ed il commercio delle quote di emissione tra stati diversi.

Fattori di emissione (FE): coefficienti che quantificano le emissioni determinate dalle attività antropiche per unità energetica o di massa di riferimento.

Focus Group: Il Focus Group è una tecnica volta allo sviluppo di discussioni di gruppo guidate da un facilitatore che modera i dialoghi, lasciando i partecipanti liberi di esprimere le loro opinioni e contemporaneamente mantenendo la discussione focalizzata sul tema in esame. Questo metodo si fonda sull'idea che è possibile ottenere una quantità maggiore di informazioni attraverso il confronto tra i partecipanti di un gruppo, rispetto alla conduzione di interviste individuali, in quanto lo

scambio genera nuove idee e spunti diversificati. Il lavoro di gruppo coinvolgere tra le 10 e le 15 persone e può durare da un'ora e mezza alle due ore.

FSC – Forest Stewardship Council: rappresenta un sistema di certificazione forestale riconosciuto a livello internazionale, il cui scopo è la corretta gestione forestale e la tracciabilità dei prodotti derivati. Il logo di FSC garantisce che il prodotto è stato realizzato con materie prime derivanti da foreste gestite in maniera corretta e responsabile secondo rigorosi standard ambientali, sociali ed economici.

GPP - Green Public Procurement (Acquisti Pubblici Verdi): è definito dalla Commissione europea come "... l'approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita".

INEMAR – INventario delle Emissioni in ARIA: sistema applicativo che si basa su un database progettato per realizzare l'inventario delle emissioni in atmosfera, ovvero permette di stimare le emissioni a livello comunale divise per settore.

IPCC (International Panel on Climate Change): (Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico) è il foro scientifico formato nel 1988 da due organismi delle Nazioni Unite, l'Organizzazione meteorologica mondiale (WMO) ed il Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) allo scopo di studiare il riscaldamento globale.

IPSI (Inventario delle emissioni serra dei Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile in Emilia-Romagna): Foglio elettronico di calcolo sviluppato dalla Regione Emilia-Romagna e Arpa per assistere gli Enti Locali nella realizzazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile.

ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale: svolge attività tecnico-scientifiche di interesse nazionale connesse all'esercizio delle funzioni pubbliche di protezione dell'ambiente nella elaborazione, verifica e promozione di programmi di divulgazione e formazione in materia ambientale, di indirizzo e coordinamento tecnico della formazione ambientale nei confronti delle Agenzie Regionali e delle Province Autonome per la protezione dell'ambiente.

J.R.C – Joint Research Centre: (Centro Comune di Ricerca): servizio della Commissione Europea fornisce sostegno scientifico e tecnico alla progettazione, allo sviluppo, all'attuazione e al controllo delle politiche dell'Unione Europea.

LAKS – (Local Accountability for Kyoto goals): ha come obiettivo principale quello di far emergere le potenzialità delle città nel cogliere le opportunità e le sinergie esistenti per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto e, più recentemente, del pacchetto clima, approvato dal Parlamento Europeo a dicembre 2008. Recentemente LAKS è stato riconosciuto da ISPRA come buona pratica per mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Metodologia Bottom-Up: Approccio utilizzato ai fini della stima delle emissioni in atmosfera. Letteralmente significa "dal basso verso l'alto". Tale metodo permette il calcolo dell'emissione dalle sorgenti puntuali e aerali, al livello dell'unità locale prescelta, mediante il prodotto tra un opportuno indicatore di attività correlato con le quantità emesse ed un fattore di emissione per l'inquinante e l'attività considerati. Per l'applicazione di questo metodo è necessario avere informazioni dettagliate sulle fonti locali di emissione.

Metodologia Top-Down: Approccio utilizzato ai fini della stima delle emissioni in atmosfera. Top-Down letteralmente significa “dall’alto verso il basso”. Tale metodo viene utilizzato per ricavare le emissioni sull’unità territoriale di interesse (regione, provincia, comune) a partire dalle stime delle emissioni su unità territoriale più ampia (nazionale), mediante l’utilizzo di variabili fortemente correlate all’attività delle sorgenti emissive (variabili indirette). Si assume che la quantità inquinante sull’intera area abbia la stessa distribuzione spaziale della variabile indiretta considerata, realizzando in tal modo la disaggregazione spaziale delle emissioni.

PAES – Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile: set di azioni che l’amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere obiettivi di riduzione di CO2 definiti nel BEI.

PAESC – Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile e il Clima: set di azioni che l’amministrazione intende portare avanti al fine di raggiungere sia obiettivi di riduzione di CO2 definiti nel BEI, sia una maggiore resilienza del territorio in chiave di adattamento ai cambiamenti climatici.

PAIR – Piano Aria Integrato Regionale: piano regionale di qualità dell’aria, con l’obiettivo principale di individuare azioni concrete per il risanamento della qualità dell’aria e la riduzione dei livelli di inquinanti presenti sui territori regionali.

PEFC – Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes (Programma Europeo delle Foreste Certificate): certificazione relativa alla sostenibilità della gestione dei boschi e la rintracciabilità dei prodotti legnosi commercializzati e trasformati che provengono dai boschi certificati PEFC.

PER – Piano Energetico Regionale: piano triennale d’attuazione che fissa la strategia e gli obiettivi della Regione Emilia-Romagna per clima e energia fino al 2030 in materia di rafforzamento dell’economia verde, di risparmio ed efficienza energetica, di sviluppo di energie rinnovabili, di interventi su trasporti, ricerca, innovazione e formazione.

PGTU - Piano Generale del Traffico Urbano: è lo strumento di pianificazione del traffico di breve periodo, finalizzato al miglioramento delle condizioni della circolazione e della sicurezza stradale, la riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico ed il risparmio energetico, in accordo con gli strumenti urbanistici vigenti e con i piani di trasporto nel rispetto dei valori ambientali.

POC - Piano Operativo Comunale: È uno strumento urbanistico che ha per oggetto: - l’assetto urbanistico, le destinazioni d’uso, gli indici di edificabilità dei suoli - le modalità di attuazione - le dotazioni territoriali (verde pubblico, parcheggi, ecc.) - la localizzazione di opere e servizi pubblici Le previsioni che contiene sono di breve termine (coincidenti con il mandato amministrativo - 5 anni)

PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile: Piano comunale strategico che si basa sugli strumenti di pianificazione esistenti e tiene in debita considerazione i principi di integrazione, partecipazione e valutazione per soddisfare la domanda di mobilità locale con ottica di sviluppo sostenibile.

RUE - Regolamento Urbanistico e Edilizio: La parte urbanistica riguarda la disciplina generale delle trasformazioni diffuse, fisiche e d’uso della città esistente e del territorio extraurbano. La parte edilizia riguarda la definizione delle grandezze e dei requisiti igienico, tecnologico, ambientali edilizi, delle procedure di abilitazione, realizzazione e controllo delle attività edilizie, delle regole per il perseguimento della qualità architettonica e urbana.

SGA – Sistema di Gestione Ambientale: parte del sistema di gestione complessivo comprendente la struttura organizzativa, la responsabilità, le prassi, le procedure, i processi e le risorse per definire e attuare la politica ambientale; permette di individuare, tenere sotto controllo e migliorare le proprie interazioni con l’ambiente, riducendone gli impatti.

SINANET - Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale: piattaforma online di dataset ambientali forniti e gestiti da ISPRA.

Stakeholders: In Italiano si può tradurre con “portatori di legittimi interessi” rispetto a un determinato argomento che operano sul territorio

BIBLIOGRAFIA

JRC, “Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)’”, 2018 - Part 1 - The SECAP process, step-by-step towards low carbon and climate resilient cities by 2030, Bertoldi Paolo, Rivas Silvia, Melica Giulia, Palermo Valentina, Dallemand Jean-François (JRC)

JRC, “Guidebook 'How to develop a Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)’”, 2018 - Part 2 - Baseline Emission Inventory (BEI) and Risk and Vulnerability Assessment (RVA), Bertoldi Paolo (JRC), Iancu Andreea, Kona Albana (JRC), Monni Suvi, (Benviroc Ltd – Espoo), Muntean Marilena, Bertoldi Paolo (JRC), Lah Oliver (Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy – Wuppertal), Rivas Silvia, Hernandez Yeray, Follador Marco, Palermo Valentina, Barbosa Paulo (JRC)

JRC “Covenant of Mayors for Climate and Energy: Default emission factors for local emission inventories”, 2017 - Brigitte Koffi, Alessandro K. Cerutti, Marlene Duerr, Andreea Iancu, Albana Kona, Greet Janssens-Maenhout

JRC CoM offices, “Linee guida del Patto dei Sindaci per il Clima e l’Energia per la presentazione dei rapporti di monitoraggio”, 2016

IPCC, “Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, 2006 - Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T., Tanabe K.

ISPRA, “Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico”, 2018 – Antonio Caputo (ISPRA)

Regione Emilia Romagna e ARPAE - Forum regionale permanente sui cambiamenti climatici e Strumenti di supporto per gli enti locali nella redazione del PAESC

Gruppo di lavoro LAKS – Local Accountability for Kyoto Goals 2010. Guida alla realizzazione dell’inventario LAKS delle emissioni di gas serra (2010). Gruppo di lavoro LAKS. http://space.comune.re.it/laks/stuff/it/s01_guide_it.pdf

Dichiarazione Ambientale Comune di Ravenna, aggiornamento 2019

ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) - www.istat.it

ACI (Automobile Club Italiano) – www.aci.it

GSE (Gestore Servizi Elettrici) – www.gse.it

ATLAIMPIANTI - <https://www.gse.it/dati-e-scenari/atlaimpianti>

JRC PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) - <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>

SINANET ISPRA – fattori emissione settore trasporti <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>

INEMAR (INventario EMISSIONI ARia) - <http://www.inemar.eu/xwiki/bin/view/Inemar/WebHome>



La Regione Emilia-Romagna ha promosso, diffuso e sostenuto l’iniziativa europea “Patto dei Sindaci” sin dal 2012 attraverso contributi finanziari e strumenti operativi a supporto degli Enti locali, riconoscendone il ruolo e valorizzando i diversi territori nell’attuazione del Piano energetico regionale, che riconosce l’energia come questione centrale per l’ambiente e per la qualità della vita. Dal 2014 la Regione è struttura di coordinamento territoriale della proposta europea. Con Delibera di Giunta regionale n. 379/2019 la Regione ha approvato il “BANDO RIVOLTO AGLI ENTI LOCALI PER SOSTENERE L’ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L’ENERGIA E IL PROCESSO DI REDAZIONE DEL “PIANO DI AZIONE PER IL CLIMA E L’ENERGIA SOSTENIBILE (PAESC)”. Oggetto del bando è il sostegno finanziario al processo di redazione del Piano d’Azione per il Clima e l’Energia Sostenibile con cui i firmatari, a seguito dell’adesione al nuovo Patto dei Sindaci, traducono in azioni e misure concrete gli obiettivi di riduzione del 40% di gas serra con orizzonte temporale al 2030 e di crescita della resilienza dei territori adattandosi agli effetti del cambiamento climatico. Il Comune di Ravenna ha partecipato al bando ed è stato selezionato tra gli enti ammessi al contributo (DGR n. 19418 del 25 ottobre 2019)



Comune di Ravenna





Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

Resilienza e adattamento agli effetti del cambiamento climatico



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia



Comune di Ravenna



COMUNE DI RAVENNA

Michele de Pascale, Sindaco
Mara Roncuzzi, Responsabile Pianificazione strategica e progetti speciali
Gianandrea Baroncini, Assessore all’Ambiente



Comune di Ravenna

Referenti e responsabili di progetto

Stefano Ravaioli e Gianni Gregorio - Servizio Tutela Ambiente e Territorio
Sara Musetti e Luana Gasparini - Ufficio Educazione alla sostenibilità e Sistemi di Gestione Ambientale

Referente amministrativo

Catia Strada - Ufficio Educazione alla sostenibilità e Sistemi di Gestione Ambientale

Contenuti tecnico-scientifici

SEZIONE MITIGAZIONE

› Punto 3 Srl consulenza tecnica in materia di mitigazione, processi partecipativi e redazione del documento – Cesare Buffone, Michele Braglia e Gaia Lembo
› Forum regionale permanente per i Cambiamenti Climatici (Arpae, ARTE-ER, Osservatorio Clima e Osservatorio Energia dell’Emilia-Romagna, tecnici Regione Emilia-Romagna)

SEZIONE ADATTAMENTO

› Vittoria Mencarini, architetto e dottoranda UNIFE, supporto tecnico scientifico
› CFR - Consorzio Futuro in Ricerca contributo di ricerca - referente Matteo Balboni
› Sealine - Centro di Ricerca dell’Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Architettura
Responsabili della ricerca: Luca Emanuelli, Gianni Lobosco. Gruppo di lavoro: Vittoria Mencarini, Beatrice Magagnoli, Lorenzo Tinti

Collaborazione tecnica alla redazione del documento

L’elaborazione di questo documento deve molto al confronto con i referenti e i tecnici dell’Amministrazione Comunale e in particolare:
Servizio Tutela Ambiente e Territorio: Massimiliano Costa, Lamberto Corbara, Enrico Cavezzali, Enrica Burioli, Bruno Longanesi, Federica Pirazzini, Silvia Ulazzi, Michela Soldati
U. O. Geologico: Sergio Nannini
Area Pianificazione Territoriale: Federica Del Conte – Assessora all’Urbanistica, Valentino Natali, Valeria Galanti, Antonia Tassinari, Francesca Proni, Paolo Minguzzi, Raffaella Bendazzi.
Area Infrastrutture civili: Massimo Camprini, Anna Ferri, Luca Leonelli, Davide Cavallini, Michela Marchetti, Nicola Scanferla, Corrado Guerrini, Marco Silvestrini.
U.O. Provveditorato: Beatrice Mazzotti, Paola Zannoni, Tiziana Natali, Elena Pironi

Hanno inoltre collaborato i Referenti EMAS dei settori interessati dai contenuti del Piano.

Ringraziamenti

L’elaborazione di questo documento deve molto al dialogo con gli attori sociali del territorio e alla collaborazione con altri Enti, e in particolare a Mario Molducci e Laura Prometti del Consorzio di Bonifica della Romagna.

Hanno inoltre collaborato:

ACER, Aci, Arpae, Ausl Romagna, Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale, Azimut, Enea, Eni S.p.a. Upstream, Gruppo Hera - Struttura operativa di Ravenna, Qint’x, Rekeep, Romagna Acque, Saipem, Start Romagna, Tozzi Green, Uffici SACE Emilia-Romagna, GSE.

Il presente documento è stato realizzato anche grazie ai contributi dell’VIII accordo di collaborazione tra Eni e il Comune di Ravenna.

INDICE

Premessa	4
Introduzione	7
Parte I – Ricerca	10
Obiettivi	11
Ambito	14
Metodologia	26
Parte II – Territorio	30
Evoluzione	31
Rischio	48
Parte III – Scenari a lungo termine	64
Previsioni CC	65
- Proiezioni climatiche 2021-2050 in Emilia Romagna	66
- Previsioni innalzamento del livello del mare 2100 in Adriatico	72
Scenari 2100	80
- Scenario rigido / conservativo	84
- Scenario morbido / evolutivo	92
Strategie 2050	100
Parte IV – Focus	106
Inquadramento	107
- Focus progettuali	108
- Approccio metodologico, dalla pianificazione al progetto	110
- Ambiti di applicazione	112
- Lineamenti strategici	114
- Azioni progettuali della strategia di adattamento	116
- Servizi ecosistemici	120
Paesaggi costieri	124
- La costa tra i Lidi di Dante e Classe	126
- La foce del fiume Reno	150
Paesaggi rurali	174
- Lamone, zona del Mezzano	176
Paesaggi energetici	200
- Potenziale di transizione energetica	202
Conclusioni	224
Tassonomia infrastrutture	225
Riferimenti	266
Bibliografia	270
Crediti	272
Glossario	276

In copertina: trame geomorfologiche del territorio ravennate

PREMESSA

Il Comune di Ravenna ha sottoscritto, nell'aprile del 2019, gli impegni fissati per aderire all'iniziativa europea "Piano d'Azione per l'Energia ed il Clima" (PAESC), lanciata nel 2015 nell'ambito del Patto dei Sindaci.

Tale adesione rappresenta l'evoluzione del cammino già avviato dall'Amministrazione comunale, nel 2008, con la partecipazione alla prima iniziativa del "Patto dei Sindaci per l'Energia" che fissava una riduzione di almeno il 20% del bilancio di CO2 equivalente (CO2eq) entro il 2020. Questo impegno ha comportato, nel 2012, la redazione del PAES (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile) e dei due conseguenti monitoraggi, rispettivamente nel 2015 e nel 2017.

Il nuovo patto dei Sindaci (il PAESC) riconferma il ruolo chiave riconosciuto alle città nella lotta al cambiamento climatico attraverso l'attuazione di politiche locali che abbiano come riferimento il clima e l'energia.

Gli impegni da assumere devono favorire l'integrazione delle azioni di mitigazione e di adattamento tali da attuare ogni sforzo possibile per consentire che l'attuale obiettivo di taglio delle emissioni di CO2 del 40% entro il 2030 possa essere innalzato ad almeno il 60% in relazione alle competenze del Comune di Ravenna e promuovendo un'azione politica verso Regione, Stato, come richiesto nella "Mozione per Dichiarazione di Emergenza Climatica" approvata nel Luglio 2019 (allegata al presente emendamento) dal Consiglio Comunale.

Sulla base di tale adesione, il Comune di Ravenna ha partecipato, con esito positivo, al bando della Regione Emilia-Romagna che, in accordo alla sua "Strategia di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici", promuove e sostiene il ruolo degli enti locali concedendo loro contributi per la redazione del PAESC.

Il PAESC di Ravenna è stato strutturato su tre documenti specifici suddivisi in:

1. Mitigazione - il primo documento, partendo dal precedente PAES, effettua la revisione, l'aggiornamento e l'implementazione delle azioni di mitigazione rilevate sul territorio. Attraverso il coinvolgimento dei numerosi stakeholder locali, si testimonia il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 40% del bilancio di CO2eq sull'orizzonte temporale al 2030;

2. Adattamento - il secondo documento - raccolto nel presente volume - è relativo alla strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Esso è costruito partendo da una ricerca affidata al Centro di Ricerca Sealine - afferente al Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara - tramite il Consorzio Futuro in Ricerca di Ferrara nel corso del 2019, ampliata e aggiornata nel 2020 in sintonia con la visione dell'Amministrazione comunale ed in accordo alle strategie delineate nel PUG - Piano Urbanistico Generale - in corso di redazione. In questa sezione vengono identificati i principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio per elaborare possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza del Comune di Ravenna e della sua comunità nei confronti dei cambiamenti climatici già in atto.

3. Azioni di Adattamento - il terzo e ultimo documento raccoglie le Azioni di adattamento e la visione territoriale per una Ravenna resiliente, adattiva, antifragile.

Rispetto alle criticità identificate e attraverso la creazione di appositi scenari progettuali, il documento delinea possibili soluzioni che ne possono ridurre le cause e/o mitigare gli effetti del cambiamento climatico. Lo studio permette di aumentare la consapevolezza di quanto e come si dovrà ripensare il territorio e il paesaggio nei prossimi anni, per renderlo più adatto e performante rispetto ai rischi verso cui è esposto; rischi che saranno sempre più amplificati dal cambiamento climatico.

INTRODUZIONE

L'obiettivo di ricerca che ha portato alla redazione del presente documento è quello di valutare quali azioni di adattamento al cambiamento climatico sono ipotizzabili per il territorio del Comune di Ravenna nel prossimo futuro. L'ambito fisico è quello corrispondente al perimetro amministrativo comunale con una estensione a mare che tiene conto del fatto di come esso sia, nei fatti, territorio urbanizzato.

La finalità è individuare, più nello specifico, strategie e interventi, rapportando la scala territoriale e pianificatoria con quella di progetto, attraverso un approccio basato sulla comprensione e la trasformazione del suolo come materia fondante di questo processo.

Il quadro Amministrativo dentro il quale si inserisce la ricerca è quello del PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima) che redige l'Amministrazione Comunale inserendosi nella più vasta "Strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici" della Regione Emilia Romagna (del 12/12/2018), elaborata in ottemperanza alla "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici" (SNAC) approvata nel 2015.

La mitigazione prevede una serie di azioni che agiscono sulle cause del fenomeno, come la riduzione di emissioni di gas serra, a cui il PAESC si riferisce in termini di bilancio di CO2. L'adattamento riporta, invece, al processo di trasformazione di un territorio, per adeguarlo agli scenari di rischio contemporanei e futuri.

Se si affronta il tema della mitigazione è difficile che un'amministrazione Comunale, agendo singolarmente, possa assumere decisioni efficaci; i cambiamenti climatici sollevano problematiche che sono riscontrabili a livello globale e che devono, in quanto tali, essere affrontate in maniera il più possibile collettiva.

Con l'adattamento si scende invece di scala: le azioni devono essere intraprese localmente. Il singolo territorio non può essere soggetto a strategie generiche o standard; queste vanno predisposte contestualmente alle caratteristiche locali e al tipo di evoluzione che si intende perseguire. Risulta quindi fondamentale comprendere le dinamiche che regolano i rapporti tra l'identità dei luoghi e la loro vocazione, le pressioni che vi si esercitano (rischi, antropizzazione, ecc.) e la visione di sviluppo che le comunità proiettano nei territori che vivono e abitano.

Il presente studio si è concentrato sulle strategie di adattamento al cambiamento climatico per arrivare a definire delle azioni e valutarne l'efficacia, indicando quali possano essere auspicabili e credibili nella loro fattibilità. In tale prospettiva, si è deciso di trattare solo marginalmente l'adozione delle buone pratiche legate a specifici dispositivi urbani - come rain garden, tetti verdi e altri accorgimenti che sono già acquisiti dall'Amministrazione nei suoi regolamenti - per concentrarsi su tematiche che coinvolgono la resilienza del paesaggio e la trasformazione infrastrutturale del territorio.

Il metodo applicato ha permesso di definire come le azioni possano agire sul paesaggio, determinando conseguenze sul contesto in esame, in termini non solo quantitativi, ma anche qualitativi.

L'orizzonte temporale è stato fissato al 2050 per le strategie e al 2100 per la costruzione di scenari di previsione riguardo il Cambiamento Climatico e i rischi correlati. Il 2030, invece, è l'orizzonte temporale dato dal PAESC, preso come termine per la prima fase di messa in opera delle azioni di adattamento. In base alla tipologia di rischio si sono tenute in considerazione le azioni già in atto per capire quali di esse potessero essere utili alla definizione della strategia. Parallelamente si è verificato quali attività, nell'ambito della gestione del territorio, si potevano già integrare, con opportune messe a punto, nella strategia. Dopo questa ricognizione si è valutato se le azioni o le opere identificate fossero sufficienti per rendere efficace il piano oppure se occorressero interventi ulteriori.

Per effettuare questa operazione si è applicato il metodo dello "Scenarios' Evaluation by Design", ossia la valutazione degli scenari futuri di adattamento attraverso il progetto di trasformazione del paesaggio. Nel quadro degli scenari delineati sono state messe a confronto le diverse proposte. Tale metodo ha potuto rilevare quanto sia credibile la loro messa in atto, cosa sia possibile programmare, come favorire i progressi nell'azione e nell'evoluzione del contesto, qual è il grado di aggiustamento della strategia, quale il grado di reversibilità delle azioni messe in atto.

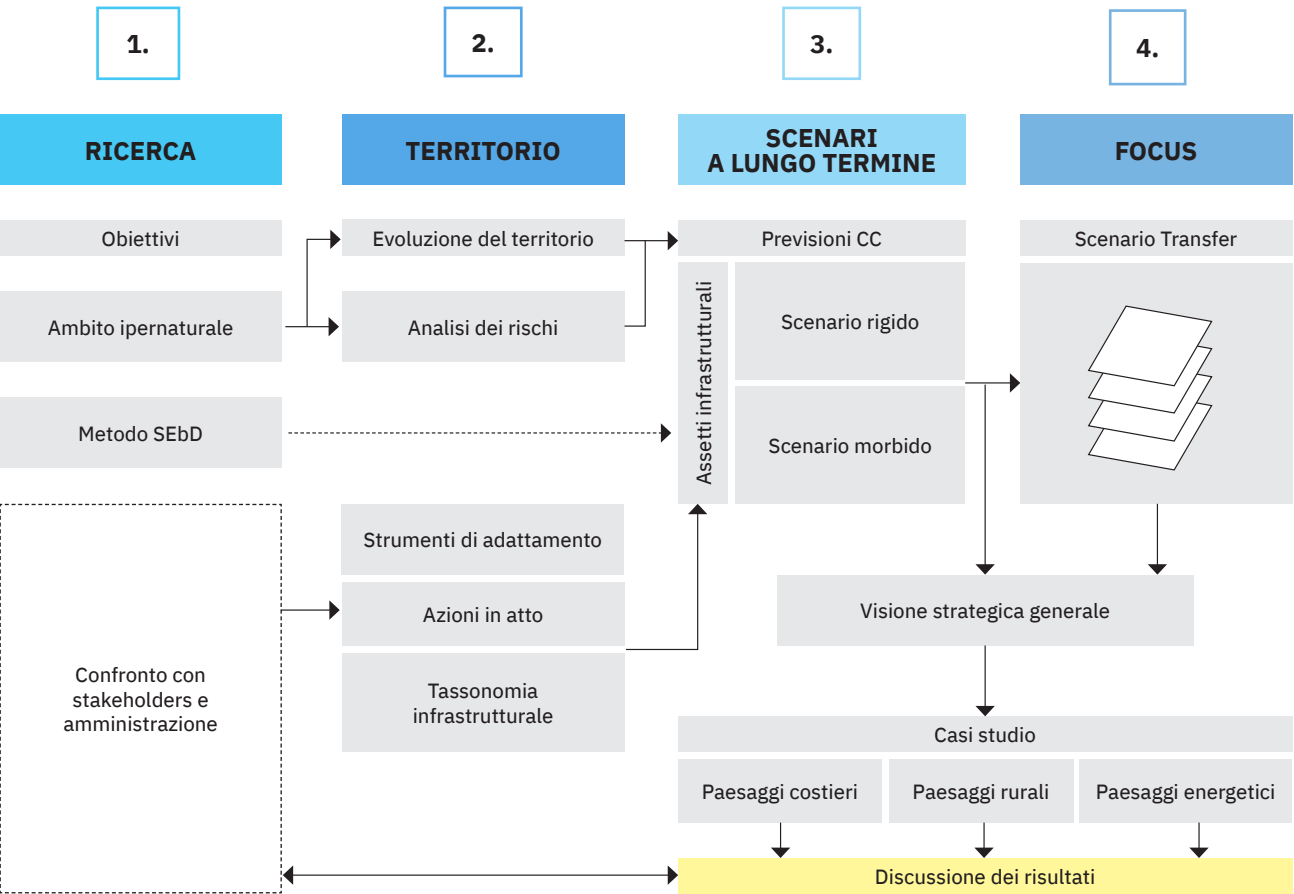
Il documento è stato costruito cercando di riportare in modo semplice e comprensibile le informazioni scientifiche raccolte ed elaborate con l'intento di rendere immediatamente visibile e percepibile come un territorio potrebbe trasformarsi e quali scelte potrebbero intervenire per adattarsi a tali cambiamenti. La struttura del documento si articola in quattro parti.

1. Ricerca - si descrivono i presupposti metodologici e teorici che, in relazione all'ambito specifico di Ravenna, hanno ispirato il ragionamento.

2. Territorio - analizza il territorio nella sua dinamicità storica, presente e futura per individuare quali sono i rischi da affrontare e con che mezzi lo si può fare.

3. Scenari a lungo termine - si concentra sulla costruzione di scenari a lungo termine di possibili trasformazioni del paesaggio tenendo conto delle previsioni sul cambiamento climatico.

4. Focus - riguarda le azioni che si propongono sul breve termine, calate su casi-studio esemplificativi del territorio.



Schema che sintetizza la struttura del documento ➤

RICERCA

Questa prima parte del documento sintetizza le finalità della ricerca, i fattori ambientali che hanno ispirato le soluzioni proposte e la metodologia impiegata per giungere ad esse.

Il primo breve capitolo è dunque dedicato a chiarire gli obiettivi che ci si è posti, a definire le motivazioni che hanno portato a riferirsi ad un certo arco temporale e a determinati strumenti.

Il secondo capitolo inquadra l'ambito della ricerca proponendo una lettura del paesaggio Ravennate in funzione del concetto di iper-naturalità che sembra descrivere in maniera adeguata la complessità di un territorio così dinamico e vario.

Il terzo capitolo presenta i riferimenti metodologici alla base del lavoro di ricerca e dell'approccio "per scenari" attraverso il quale si affrontano i rischi presenti e futuri che interessano il territorio.

OBIETTIVI

Nell'ambito del PAESC di Ravenna, il presente contributo di ricerca si pone come finalità principale quella di definire azioni di adattamento del territorio e del paesaggio in grado di renderlo resiliente ai crescenti rischi di natura ambientale e antropica, amplificati dal cambiamento climatico.

Nel far questo si sono analizzati i rischi a cui è soggetto il territorio (per lo più di natura idro-geologica, come rischio idraulico, subsidenza, cuneo salino) mettendoli in relazione con processi di trasformazione già in atto nel contesto territoriale, quali la previsione di nuove infrastrutture. E' stato poi elaborato un quadro di sintesi che si riferisce sia alla condizione attuale che ad uno scenario futuro, sulla base delle previsioni legate ai fenomeni del cambiamento climatico.

Sono state delineate quindi delle ipotesi strategiche di intervento - una estremamente dinamica, l'altra estremamente rigida e una intermedia tra le due - per avanzare possibili risposte strutturali alla necessità di adattamento del territorio rispetto i rischi e le pressioni a cui è soggetto.

Tale approccio permette di misurare l'efficacia e il livello di adattabilità delle azioni che saranno implementate sul breve termine, stimato al 2050, nella consapevolezza di un futuro che si prospetta comunque incerto e difficilmente prevedibile in tutte le sue caratteristiche.

Le proiezioni sul cambiamento climatico a cui ci si riferisce rappresentano delle stime in termini probabilistici del fenomeno e dei suoi effetti. Molte sono le variabili in gioco, per cui risulta impossibile prevederne gli esiti in maniera esatta. Ad ogni modo tali previsioni, anche nell'ipotesi più ottimistica, ci restituiscono, nei territori dell'Alto Adriatico, un quadro preoccupante da cui non si può prescindere per assumere le scelte delle future trasformazioni territoriali di adattamento. Tanto più che molti dei rischi evidenziati risultano già presenti e produttori di effetti negativi.

Questa condizione di instabilità non deve rappresentare un limite alla progettualità odierna, ma deve diventare un'occasione per sviluppare soluzioni di adattamento del territorio più aperte e resilienti.

Il grado di incertezza dei dati a disposizione è crescente all'aumentare dell'orizzonte temporale; allo stesso modo, le condizioni sociali ed economiche che potranno influenzare le decisioni di governo del territorio non sono sicuramente riconducibili ad un unico atteggiamento.

Si parte dalle proiezioni sul cambiamento climatico per arrivare ad indirizzi politico-economici. In questi termini lo scenario rispetto al quale la pianificazione deve dettare le strategie future non può essere considerato stabile o univoco. Per la messa a punto degli scenari progettuali ci si è riferiti alle previsioni sul cambiamento climatico prospettate dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) di cui i possibili effetti su scala locale sono stati elaborati da ENEA e CNR per quanto riguarda l'innalzamento del livello del mare e dalla Regione Emilia Romagna, per gli indicatori di temperature e grado di piovosità su aree climatiche omogenee.

La ricerca affronta instabilità e incertezza secondo questa convinzione impostando una sorta di ragionamento a ritroso. Per tale ragione si è deciso di partire da quelli che possono essere gli scenari futuri a lungo termine più significativi e differenti tra loro (2100); dalla loro comparazione si è cercato di estrapolare i fattori e/o le costanti che li caratterizzano; sulla base di questi si ipotizza uno stato intermedio di assetto del paesaggio che diventa il progetto del territorio sul breve-medio orizzonte (2050).

Per costruire gli scenari ed identificarne elementi o processi ricorrenti, è necessario riuscire a leggere e interpretare le dinamiche di trasformazione del paesaggio. Grazie a ciò si capisce quali strutture umane e quali fenomeni ambientali incidono maggiormente sulla forma del territorio.

Attraverso questa lettura risulta evidente come l'aspetto e la struttura territoriale siano soggetti a una costante evoluzione. Così i rapporti di fissità e dinamismo delle sue componenti sono relativi alla visione e condivisione di valori che ridefiniscono i rapporti tra le parti in una logica di necessità. Visioni che mutano nel tempo e con esse la conformazione che il territorio assume. Visioni che si traducono in scelte, da prendere in maniera consapevole, collettiva e senza pregiudizi o posizioni aprioristiche.

La metodologia per scenari intende fornire gli strumenti per rendere efficace il trasferimento di possibilità di adattamento ad un pubblico vasto e informarlo rispetto gli esiti di potenziali trasformazioni già in atto, come i fenomeni legati al cambiamento climatico.

In questo senso, è importante mettere in campo una progettualità libera da dogmi e preconcetti sui rapporti tra uomo e natura.

Ravenna è un esempio lampante di come questo binomio si possa articolare in una serie infinita di situazioni, ecosistemi e paesaggi. Un territorio in gran parte plasmato dall'uomo che lo ha adeguato alle proprie necessità, aspirazioni e tensioni immaginative. Un territorio che oggi si interroga su come affrontare in maniera sostenibile un nuovo cambiamento mantenendo quella stessa spinta creativa e pragmatica che ha spostato fiumi, costruito spiagge, boschi, strappato terreni coltivabili al mare: in breve, un territorio che è sempre stato in grado di reagire, adattarsi e cambiare continuamente il proprio futuro.



Zone umide in prossimità del torrente Bevanella, Lido di Classe, aprile 2019 ↑

AMBITO

L'ambito in cui si muove la ricerca è quanto di più vicino ci possa essere a quell'idea di "ipernaturale" che informa dal punto di vista teorico un approccio disincantato alla pianificazione e alla progettazione del paesaggio.

Il rapporto del territorio di Ravenna con il mare esemplifica in maniera molto chiara il concetto. La compenetrazione fisica tra acqua e terra si articola in una moltitudine di varianti che testimoniano come l'azione dell'uomo sia stata capace di generare sempre nuove forme del territorio che hanno innescato una risposta di adattamento continua negli ecosistemi alla ricerca di una stabilità temporanea.

Così come il mare entra ed esce dalle Piallasse seguendo un preciso schema deliberatamente studiato dall'uomo, anche le spiagge che caratterizzano il litorale sono il frutto di una interazione controllata con opere di gestione, regolazione e difesa dagli agenti ambientali.



Argini presso la Pialassa Baiona, marzo 2019 ↑



Argine di protezione dell'arenile, Marina di Ravenna, gennaio 2020 ↑



↑ Lido di Dante, pescatore e piattaforma di estrazione Angela Angelina, marzo 2019



Lido di Dante, zona umida retrocostiera, marzo 2019 ↑



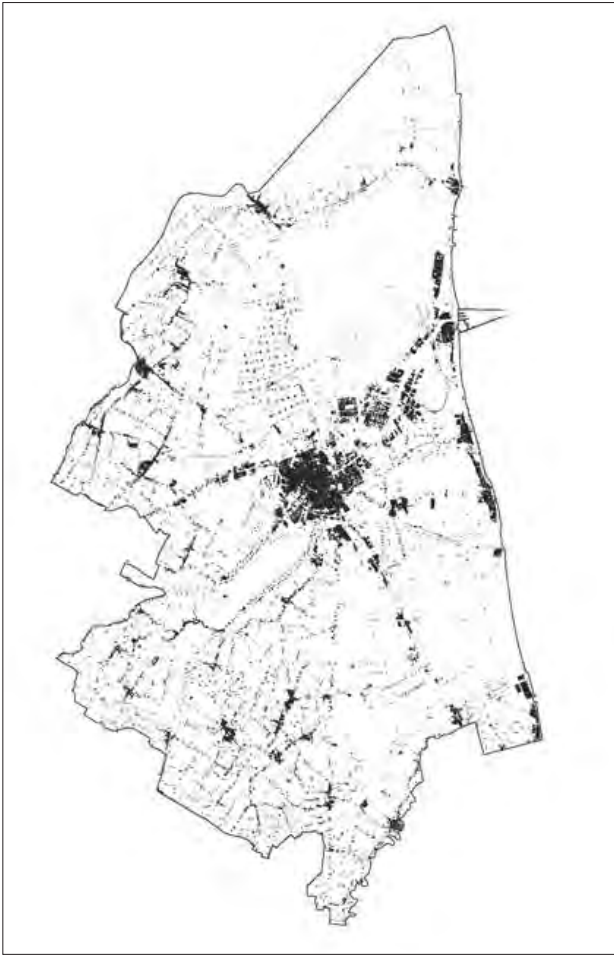
↑ Lido di Dante, argine di protezione invernale di uno stabilimento balneare, marzo 2019



Argine pensile dei Fiumi Uniti, marzo 2019 ↑

Il paesaggio ravennate testimonia questa sua essenza “ipernaturale” anche negli ambiti che possono sembrare più alienanti o irrimediabilmente artificiali. Sullo sfondo dell’area industriale del porto e della darsena commerciale si sviluppano ambienti e biotopi che assumono una forte valenza di biodiversità perché curati dall’uomo o, all’opposto, dimenticati e lasciati proliferare indisturbati. Le opere di controllo e manutenzione di questi sistemi compongono un complesso quadro infrastrutturale che determina le forme del territorio e ne garantisce la funzionalità.

Allo stesso modo sono gestite le zone e gli habitat protetti. Le aree umide, le pinete, il corso dei fiumi vengono continuamente monitorati e rimaneggiati dall’intervento dell’uomo con lo scopo di fissare le loro caratteristiche e difenderli dalle perturbazioni esterne. Anche fermare la dinamicità è però un’azione deliberata e artificiale: determina un certo tipo di natura che definiremmo “aumentata” o appunto “ipernaturale”.



↑ Impronta degli edifici nel Comune di Ravenna, GIS 2019
↗ Attraversamento di un metanodotto sul torrente Bevano, ottobre 2019
→ Porto Corsini, molo. Sullo sfondo l’area industriale, marzo 2019



La centrale Teodora ripresa dal margine est della Pialassa Baiona, marzo 2019 ↑

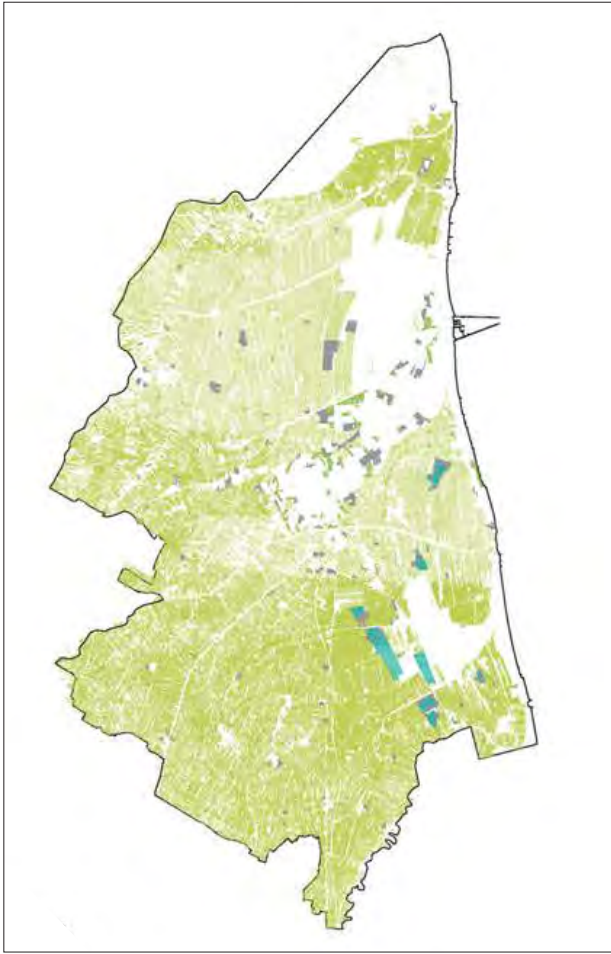


Capanni da pesca nella Pialassa Baiona. sullo sfondo la centrale Teodora e l’area industriale, marzo 2019 ↑

Un’ulteriore agente di organizzazione del paesaggio è l’agricoltura, che in queste zone, un tempo in gran parte paludose, è il frutto di una centenaria azione di bonifica tutt’oggi fondamentale per mantenere il territorio produttivo e sicuro.

Verso la costa, ampie porzioni di suolo sono sotto il livello del mare e la falda superficiale affiora definendo aree umide nel paesaggio rurale. Anche questo processo è da lungo tempo controllato e, in alcuni casi, favorito per gestire meglio le acque e ricreare habitat scomparsi.

L’agricoltura è l’attività antropica più pervasiva del paesaggio ravennate e, senza dubbio, quella che ha comportato le maggiori trasformazioni sul sistema idrico e sulla composizione organica superficiale e sotterranea dei suoli. Quest’ultimo aspetto, spesso poco considerato, è invece determinante per comprendere alcune dinamiche di degrado dell’ambiente causate dalla non corrispondenza tra attitudini e utilizzo del suolo.



↑ Aree agricole, cave e verde pubblico del Comune di Ravenna, GIS 2019
↗ Zona agricola a Savio fotografata da via Canale Pergami, estate 2019
→ Zona agricola fotografata dall’argine del fiume Montone nei pressi della Chiusa di San Marco, marzo 2020



Modellazione morfologica in ex area agricola, in prossimità del fiume Bevano, favorevole allo sviluppo di una zona umida, estate 2019 ↑



Zona agricola a Lido di Dante, marzo 2019 ↑



↑ Infrastrutture di trasporto nel Comune di Ravenna, GIS 2019
↗ Idrografia e infrastrutture ambientali del Comune di Ravenna, GIS 2019



↑ Area umida in prossimità del fiume Bevano, estate 2019
↗ Rinaturazione dunale a Punta Marina, estate 2018



Pila Baiona e zona industriale, marzo 2019 ↑



Lavori sul Canale Magni, marzo 2019 ↑

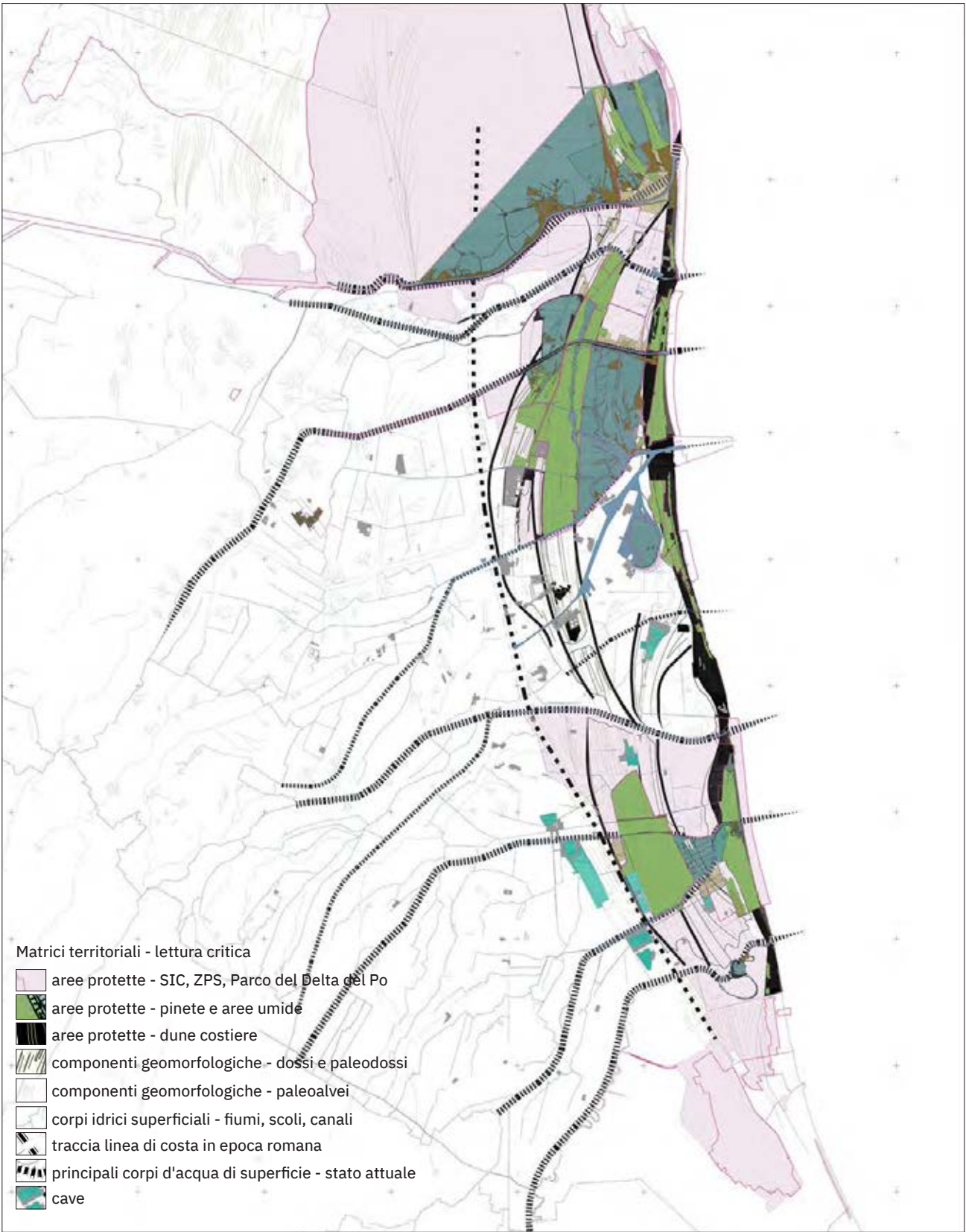
Sintesi

In un ambito che è stato definito come ipernaturale è dunque impossibile ragionare in termini di opposizione netta tra naturale ed antropico pensando di ricavare da questa dicotomia delle indicazioni efficaci per il progetto del paesaggio. Con questa convinzione, la ricerca basa invece le proprie ipotesi e proposte su una lettura critica delle componenti che caratterizzano il suolo, sia in superficie che in profondità, cercando nell'interazione tra infrastrutture ambientali e attitudini dei terreni le principali risposte alla congruità o la sostenibilità delle azioni progettuali.

Le diverse trame che si intrecciano e sovrappongono nel paesaggio hanno tempi e dinamicità differenti: gli usi antropici sono considerevolmente più variabili dei processi geologici; gli eventi estremi legati al cambiamento climatico a volte si evolvono ad una velocità difficilmente gestibile con gli attuali mezzi di controllo del territorio. Per questo potrebbe risultare necessario anticipare la complessità dell'incertezza immaginando il futuro attraverso gli scenari.



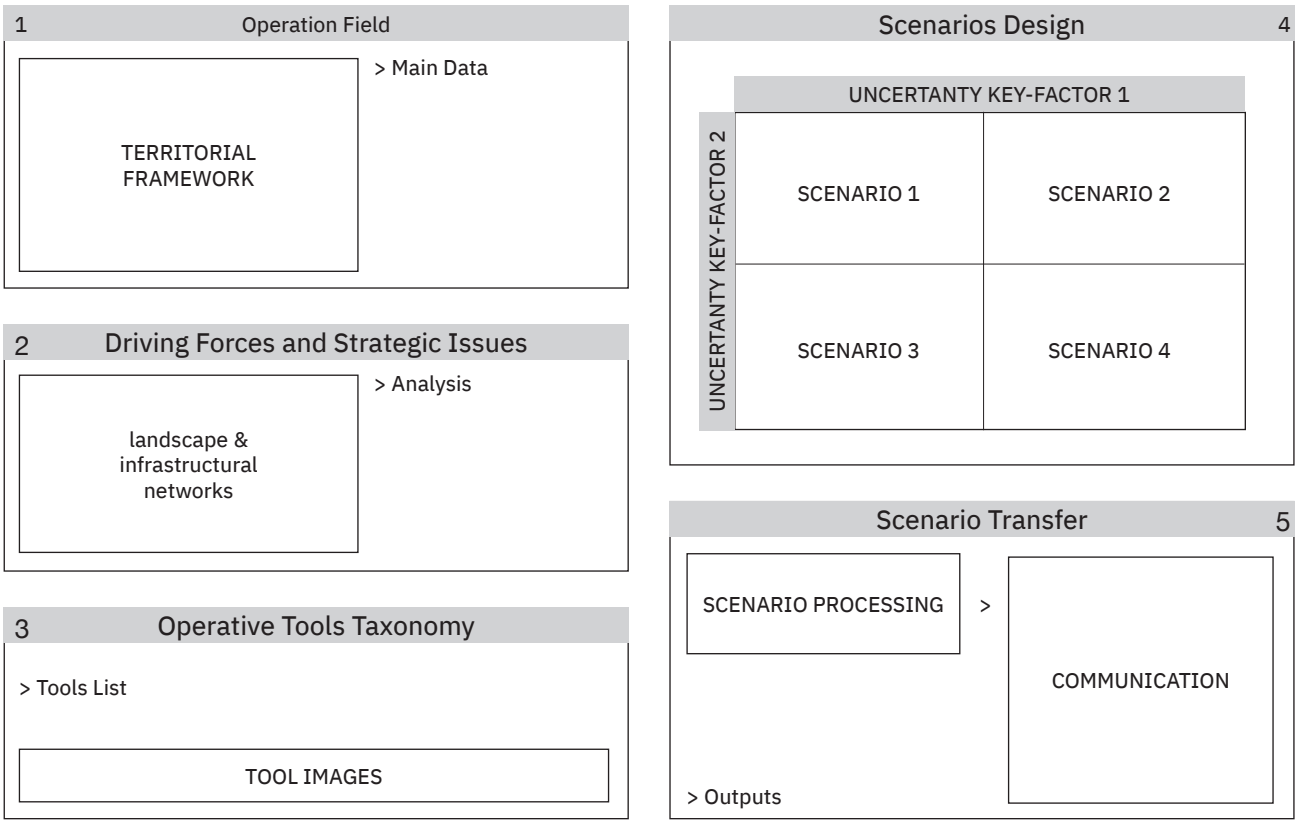
↑ Elementi che costituiscono il paesaggio di superficie del Comune di Ravenna, GIS 2019
↗ Zona agricola a Savio fotografata da via Canale Pergami, estate 2019
→ Zona agricola fotografata dall'argine del fiume Montone nei pressi della Chiusa di San Marco, marzo 2020



Lettura critica delle componenti naturalistiche del paesaggio, sotterraneo e di superficie ↑

La presente ricerca si avvale del metodo “SEbD” (Scenarios’ Evaluation by Design), una tecnica di pianificazione dei sistemi territoriali e infrastrutturali connessi alla modificazione del paesaggio e dell’ambiente. Ha come principale obiettivo la valutazione ex ante degli indirizzi strategici in modo da influenzare le scelte a medio-lungo termine sulla base di considerazioni qualitative e quantitative circa le ricadute sul paesaggio.

Si fonda sulla costruzione rigorosa e l’analisi comparativa di scenari esplorativi meta-progettuali; dalla loro comparazione è infatti possibile operare una sintesi, identificare priorità ed analizzare il grado di reversibilità di alcune decisioni. Consente di effettuare una valutazione preventiva dei principali impatti che alcune politiche territoriali sono in grado di generare sul contesto per definire strategie più adattabili ai possibili futuri.



Fasi di sviluppo della metodologia per scenari SEbD (Scenarios’ Evaluation by Design)

- 1. Definizione dell’ambito
- 2. Individuazione delle forze primarie e fattori di incertezza
- 3. Tassonomia degli strumenti operativi
- 4. Progettazione degli scenari
- 5. Trasferimento degli scenari

Diagramma sintético delle fasi di sviluppo della metodologia SEbD ↑

Origini e contemporaneità

Lo “Scenarios’ Evaluation by Design” si ispira al metodo messo a punto, durante la crisi energetica del 1973, da Pierre Wack per la Royal Dutch/Shell che ha decretato l’affermarsi dello ‘Scenario planning’, o ‘Scenario thinking’, come approccio strategico di riferimento nei settori delle scienze economiche e sociali. A quasi cinquant’anni di distanza e nonostante i progressi tecnologici nel campo dei modelli matematici predittivi, l’influenza di questo metodo si è allargata ad altre discipline informando i processi decisionali legati a politiche urbane e territoriali.

Lo scenario thinking è uno strumento in grado di supportare l’elaborazione di strategie più resilienti rispetto ad un futuro apparentemente sempre più incerto ed imprevedibile. L’approccio “per scenari”, sviluppando in parallelo narrative multiple e percorsi alternativi di sviluppo, permette di anticipare e rivelare le ricadute talvolta inaspettate dei complessi fenomeni sociali, politici, economici ed ambientali che caratterizzano la contemporaneità.

In Italia questo approccio risulta ancora poco sviluppato soprattutto a livello di pianificazione territoriale e del paesaggio. Il centro di ricerca Sealine, da tempo, in collaborazione con enti e amministrazioni, cerca di promuovere tale modello applicandolo a contesti particolarmente complessi e stimolanti come quello di Ravenna.

Linee guida

Il modello si propone come un protocollo di collaborazione tra decisori, progettisti ed esperti di diverse discipline; il suo campo d’applicazione riguarda soprattutto lo sviluppo di sistemi su vasta scala che comportano tempistiche estese e pertanto necessitano di un alto grado di resilienza all’indeterminatezza dei processi antropico-ambientali.

Ai fini della definizione del modello SEbD sono stati individuati 5 concetti chiave che caratterizzano la costruzione degli scenari come momento preminentemente progettuale.

- **Molteplicità:** gli scenari comportano sempre più di una singola visione di futuro, questo è il loro obiettivo esplicito. Un’unica visione sarebbe invece una previsione.
- **Complessità:** gli scenari interessano ambiti complessi, situazioni ad alto livello di incertezza nelle quali sono in gioco forze difficilmente quantificabili in prospettiva, ma comunque qualitativamente descrivibili (valori sociali, tecnologie, regolamentazioni, cambiamento climatico, ecc).
- **Oggettività:** gli scenari devono descrivere ciò che potrebbe succedere e non ciò che vorremmo accadesse. Devono essere intrinsecamente coerenti e plausibili. La vera sfida sta nell’allargare la visione sul futuro mantenendo credibilità.
- **Apertura:** gli scenari sono racconti “a bassa definizione”, non eccessivamente specifici né conclusi; devono poter essere continuamente aggiornati e precisati.
- **Rilevanza:** gli scenari devono rispecchiare il contesto, focalizzarsi sulle principali forze che ne determineranno il cambiamento e sui motivi di incertezza più rilevanti ai fini delle decisioni strategiche da adottare nell’ambito di pertinenza.

Queste linee guida chiariscono come il modello non sia finalizzato ad individuare lo scenario migliore, ma bensì a far emergere i fattori che possono influenzare la resilienza di scelte strategiche da attuare su un orizzonte temporale a medio-lungo termine. Per raggiungere tale obiettivo, il modello si compone di una serie di step successivi – esposti di seguito – da intendersi come dispositivi di confronto con il soggetto decisore.

Fasi

1. **Definizione dell’ambito:** specificare l’oggetto generale e lo scopo degli scenari da costruire indagando il contesto territoriale di riferimento in cui opera il soggetto promotore. Descrivere chiaramente lo stato di fatto in modo da individuare un punto di partenza comune a tutti gli scenari da costruire.

2. **Individuazione delle forze primarie e fattori di incertezza:** identificare gli elementi primari, le forze in gioco sul territorio che determineranno la trasformazione del contesto nel prossimo futuro. Attivare un confronto con il soggetto promotore circa le questioni strategiche in merito alle quali dovrà effettuare delle scelte. Da questa operazione, estrarre i due fattori chiave di criticità o incertezza coi quali la strategia dovrà confrontarsi. I fattori chiave possono essere definiti come un campo di variabili.

3. **Tassonomia degli strumenti operativi:** è necessario capire quali sono gli strumenti concreti d’intervento e di trasformazione fisica con i quali il soggetto promotore può perseguire i propri obiettivi strategici sul territorio. L’obiettivo è definire una relazione chiara tra obiettivi e mezzi identificando possibili debolezze anche rispetto ai fattori di incertezza.

4. **Progettazione degli scenari:** vengono costruiti gli scenari esplorativi di modificazione del paesaggio selezionando, per ogni campo di variabili, indirizzi alternativi credibili che possono incidere significativamente sulla modificazione futura del paesaggio. Per ogni scenario si costruisce, poi, una narrativa a partire dalla situazione attuale determinando un certo orizzonte temporale per descriverne l’evoluzione. Sarà così possibile comparare gli scenari e visualizzare in che termini un territorio può essere modificato dall’interazione di diverse forze.

5. **Trasferimento degli scenari:** traduce le indicazioni che provengono dall’analisi comparativa dei singoli scenari in possibili azioni progettuali e scelte programmatiche da sviluppare a breve termine. Gli scenari alternativi, consentono di individuare le alternative progettuali più resilienti studiandone ad esempio la reversibilità, l’adattabilità o la possibilità di verificarsi in successione.

La sintesi che ne deriva consente di rappresentare in modo più diretto e meglio comunicabile verso l’esterno (stakeholders, istituzioni, organi di governo, opinione pubblica) le conseguenze e i presupposti di alcune azioni sul territorio.

Nell’ambito della redazione del PAESC di Ravenna, la metodologia SEbD è stata implementata per rispondere all’esigenza di programmare una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. I punti prima elencati corrispondono ai contenuti di questo documento anche se, per raggiungere un pubblico più vasto possibile, la presentazione dei risultati della ricerca ha richiesto alcune semplificazioni che cerchiamo qui di riassumere per facilitare la comprensione generale.

La “definizione dell’ambito” è stata sintetizzata, nel capitolo precedente a questo, con la lettura del paesaggio ravennate riferita al concetto di “ipernaturale”. Ulteriori informazioni, più didattiche, sono reperibili nei vari documenti di pianificazione sviluppati dal Comune a cui si rimanda.

“Forze primarie e fattori di incertezza” sono stati trattati nella Parte II del documento che identifica i trend di evoluzione che derivano dalla lettura storica del paesaggio e dall’analisi dei rischi.

La “Tassonomia degli strumenti operativi”, in appendice, nella quale si prendono in considerazione le infrastrutture presenti nel territorio classificate per tipologia. Per ognuna di esse si identificano le interazioni che possono avere con il paesaggio e conseguentemente le funzioni di riduzione del rischio che potenzialmente assumono.

La “Progettazione degli scenari” è sviluppata nella Parte III, a partire dalle previsioni sui cambiamenti climatici e dal loro impatto sui fattori di rischio. Questi dati sono riferiti all’orizzonte temporale del 2100 che viene, dunque, preso a riferimento per la costruzione di due scenari alternativi a lungo termine di evoluzione del paesaggio comunale.

Il “Trasferimento degli scenari” è affrontato nella Parte IV, dei Focus, dove vengono sviluppate le strategie a breve termine derivanti dagli scenari al 2100. Queste comportano una serie di azioni, presentate su casi studio esemplificativi, il cui completamento al 2030 potrà portare allo stabilizzarsi di un paesaggio resiliente di transizione entro il 2050.

TERRITORIO

La seconda parte del documento è dedicata ad analizzare il territorio in funzione dei processi che ne hanno determinato e continuano stabilirne l'assetto nel tempo.

Si vuole mettere in evidenza come l'attuale configurazione sia il risultato di un continuo processo di trasformazione da parte delle azioni antropiche che nel corso dei secoli hanno contribuito a ridisegnare la geografia dei luoghi. Questa forma di evoluzione si potrebbe definire uno storico percorso di adattamento di spazi alle necessità di insediamento umano attraverso forme di addomesticazione della natura.

L'adattamento, passato e futuro, si deve sempre e comunque misurare con i caratteri e le vocazioni di un territorio e le forze della natura che li hanno generati, di cui rimane una presenza tangibile, nonostante vengano smorzate dal palinsesto di attività umane che vi si esercitano, giocando un ruolo cruciale tra i fattori di amplificazione del rischio.

La prima sezione del capitolo parla del passato: in particolare analizza l'evoluzione del paesaggio ravennate ripercorrendone, attraverso esempi, la continua trasformazione causata dall'interazione tra uomo e ambiente.

La seconda sezione si riferisce al presente e analizza i rischi di varia natura che gravano sul territorio e che generano crescenti tensioni tra attività antropiche e contesto.

EVOLUZIONE

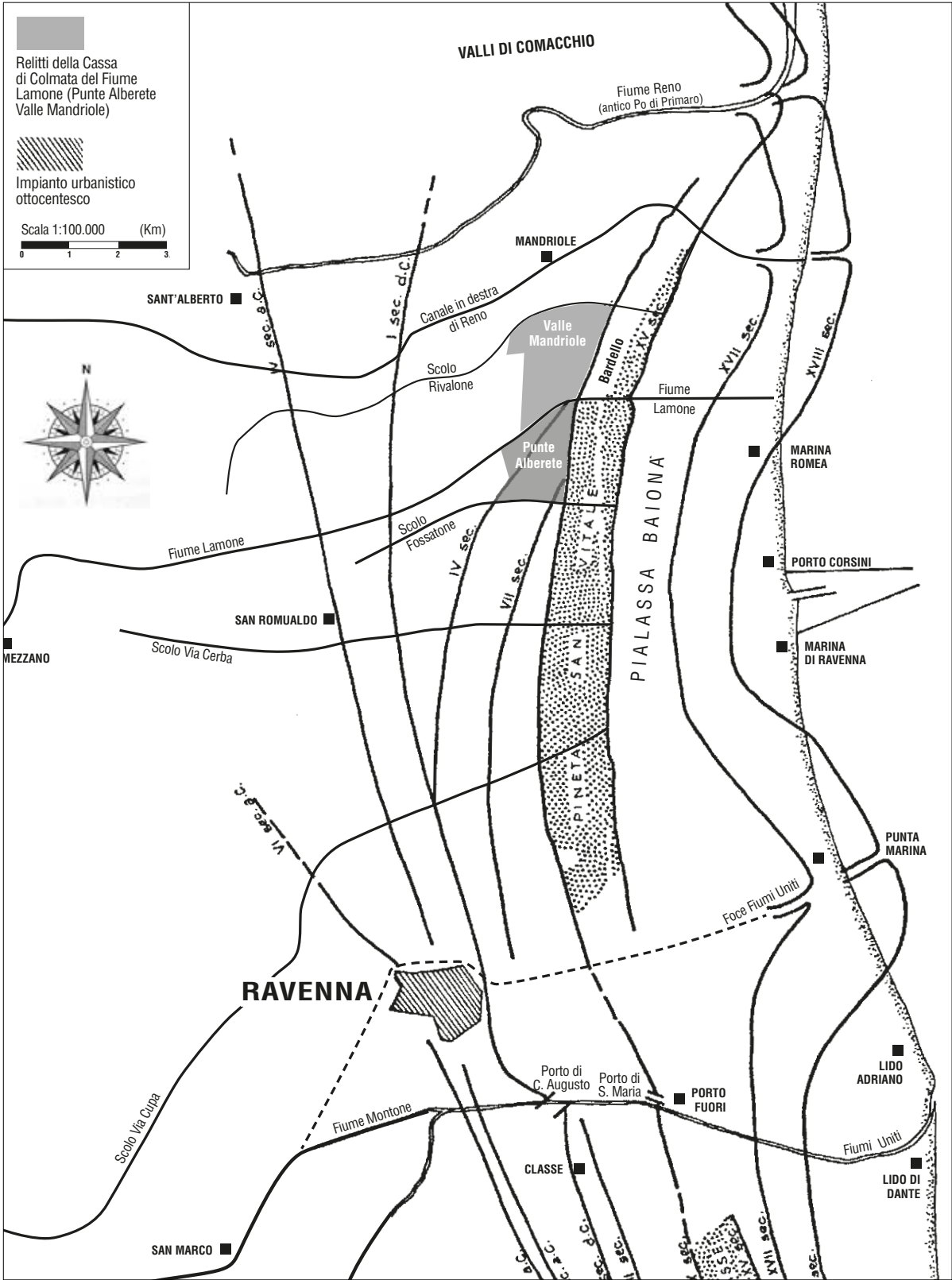
Il territorio di Ravenna come, e più di, molte altre zone costiere della Romagna è il frutto di un processo continuo di adattamento e modifica delle sue strutture morfologiche e paesaggistiche. Nelle pagine che seguono sono state raccolte cartografie e immagini storiche che ne ripercorrono, schematicamente e per casi esemplificativi, l'evoluzione.

Lo spostamento della linea di costa, il percorso variabile dei fiumi, la scomparsa di aree umide, la costruzione delle pinete, sono solo alcuni dei tanti processi dinamici che hanno plasmato l'attuale forma del paesaggio.

Le tracce di questa evoluzione sono ancora ben visibili in molti punti del territorio comunale. Le rovine del porto romano di Classe testimoniano la presenza del mare in quelle che oggi sono zone agricole e urbanizzate dell'entroterra.

Al progressivo avanzamento della linea di costa sono corrisposte, nei secoli, grandi opere di sistemazione idraulica che hanno comportato la regimentazione e la deviazione dei fiumi.

Attraverso immagini cartografiche, documenti d'archivio e fotografie evocative in questo capitolo si intende percorrere un viaggio nel corso del tempo e degli eventi che hanno accompagnato il territorio ravennate ad assumere l'attuale configurazione geografica, in cui il presente rappresenta una tappa cruciale per avviare scelte delle trasformazioni future.



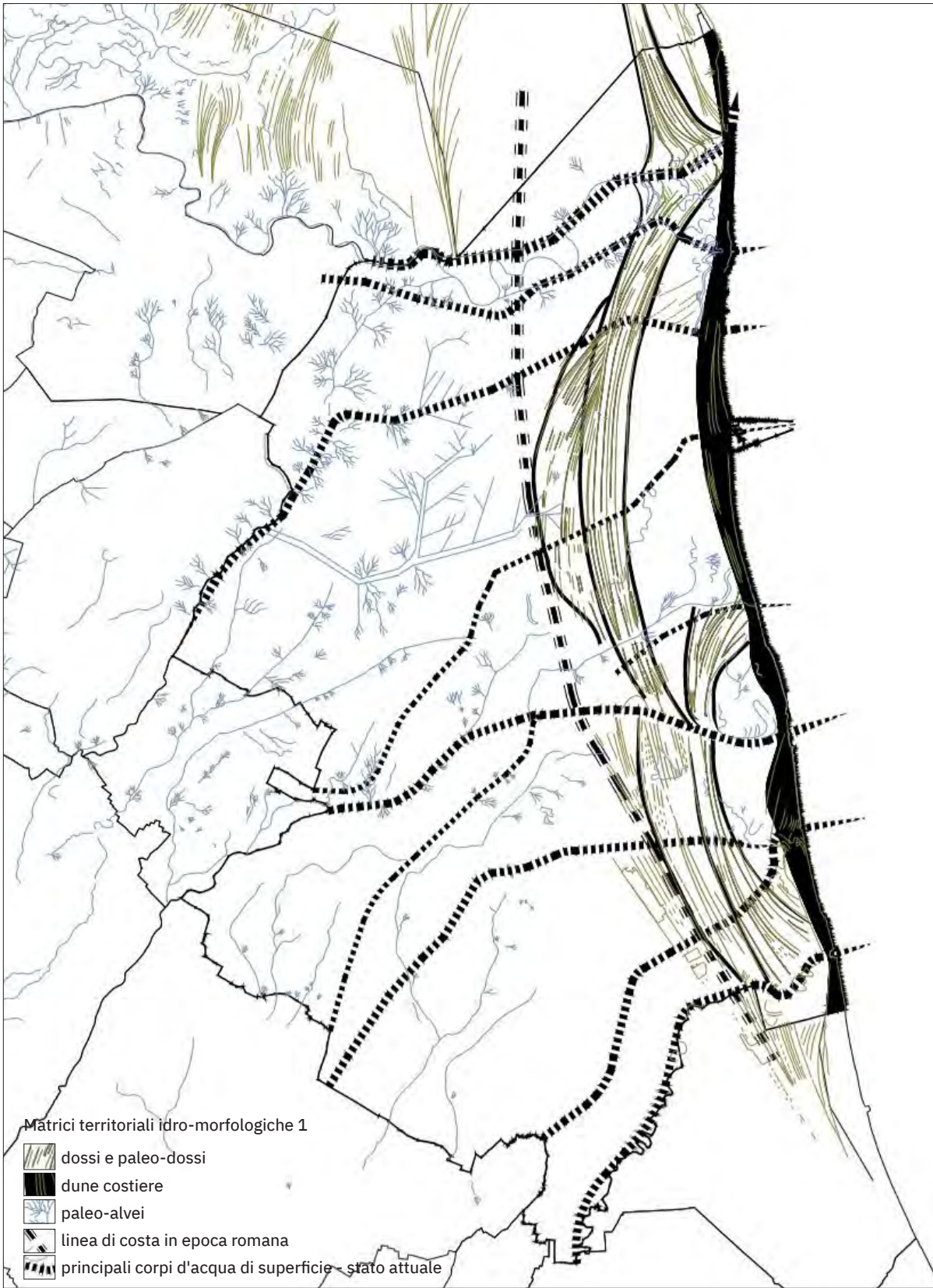
↑ Evoluzione della linea di costa dal secolo VI a.C. fino ad oggi



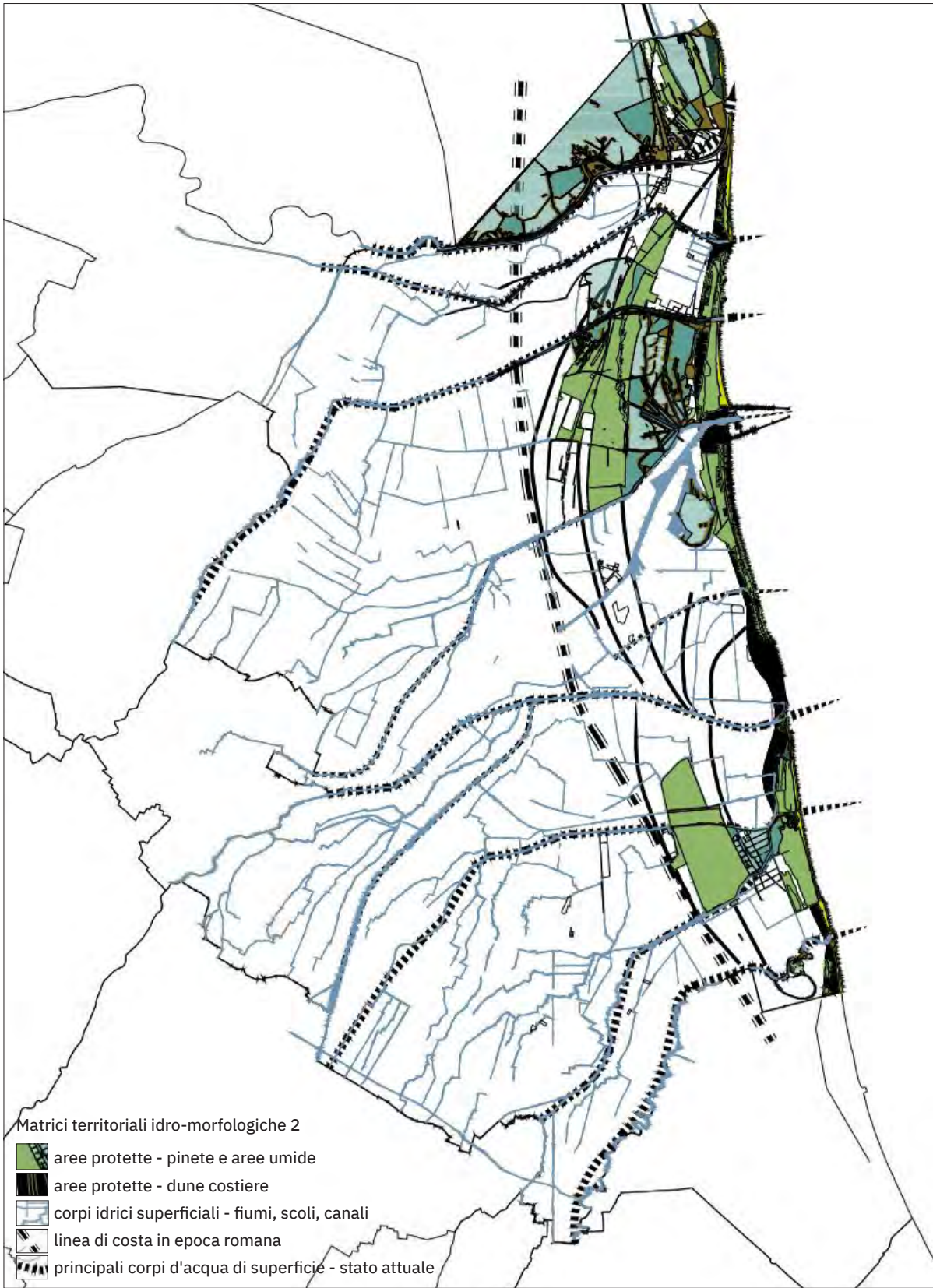
Foto aerea della Foce del Fiume Savio del 2011 ↑



Foto aerea della Foce del Fiume Savio del 1950 ↑



↑ Cartografia GIS del territorio di Ravenna delle matrici territoriali presenti e non sempre visibili in superficie. In evidenza gli elementi geomorfologici (dune, paleo dune, paleo dossi, paleoalvei) frutto dell'evoluzione idrogeologica, la linea di costa in epoca romana, la traccia attuale del sedime dei principali corsi d'acqua attualmente rettificati



↑ Cartografia GIS del territorio di Ravenna di alcune matrici territoriali di superficie. In evidenza i corpi idrici di superficie (fiumi, scoli, canali), le aree protette (pinete, dune, aree umide) che ricadono all'interno dei principali ambiti di evoluzione geomorfologica, la linea di costa in epoca romana.



↑ Affioramenti nella zona di Classe del “Portus Augusti” prima della campagna di scavi archeologici, 1960

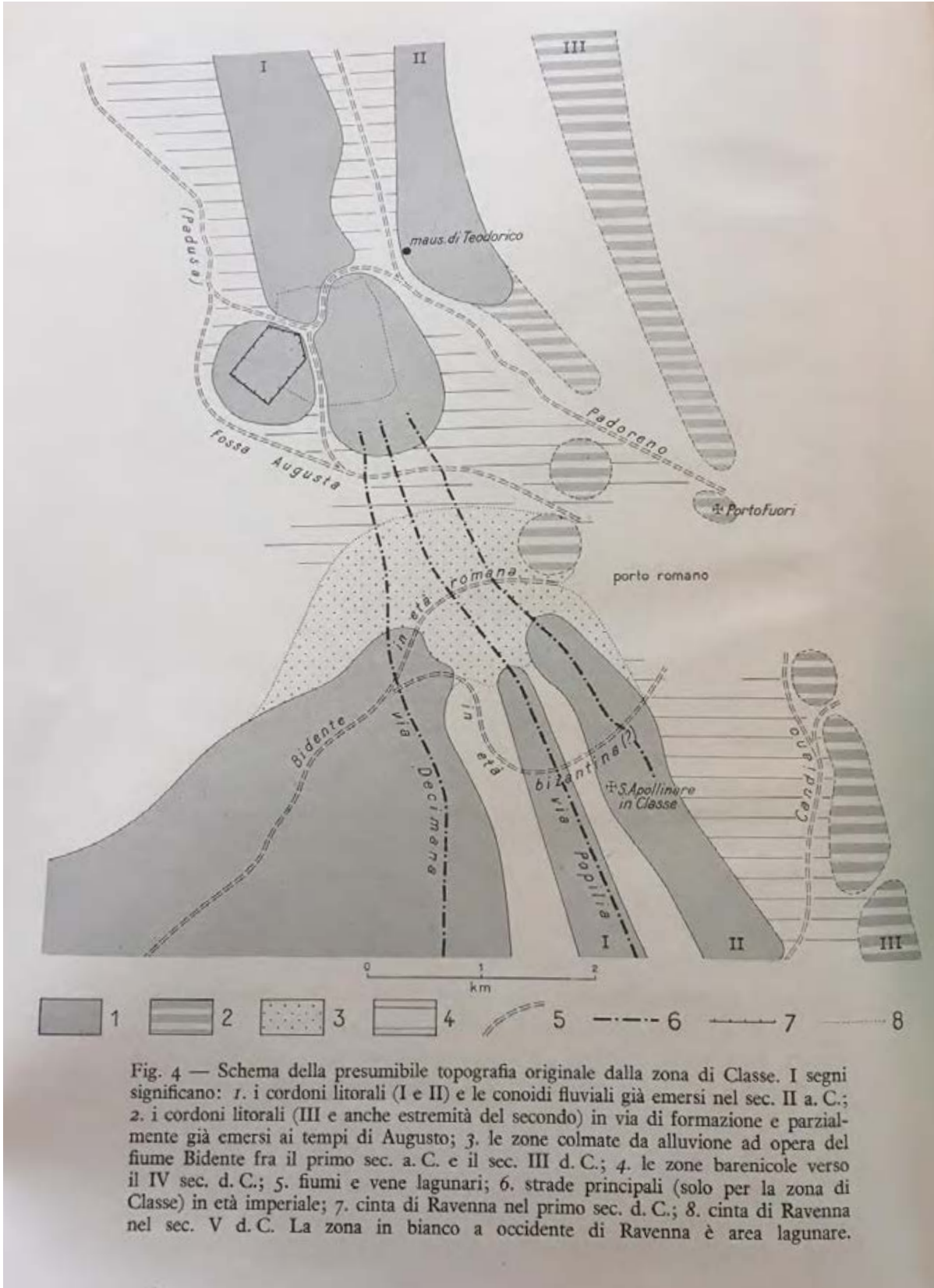


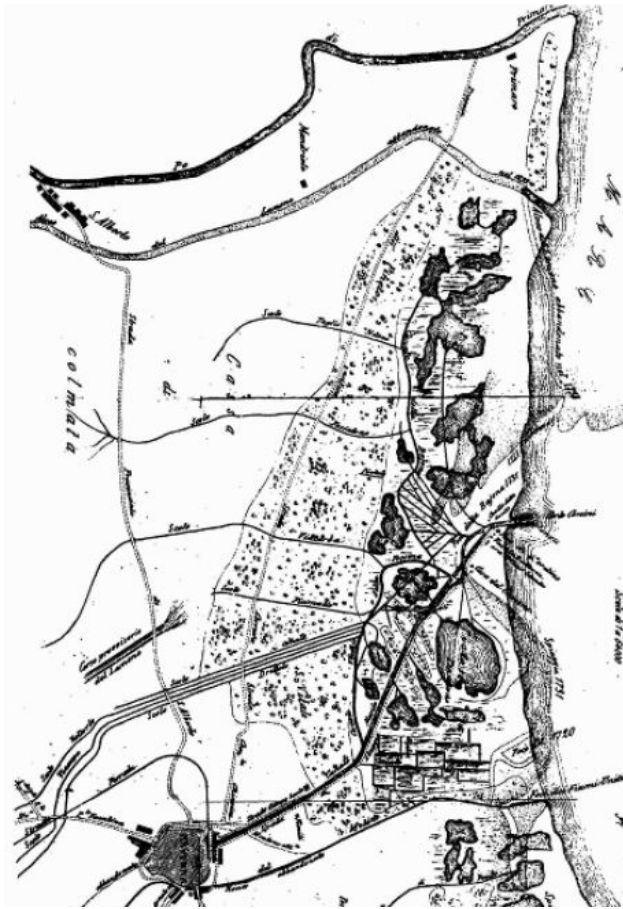
Fig. 4 — Schema della presumibile topografia originale dalla zona di Classe. I segni significano: 1. i cordoni litorali (I e II) e le conoidi fluviali già emersi nel sec. II a. C.; 2. i cordoni litorali (III e anche estremità del secondo) in via di formazione e parzialmente già emersi ai tempi di Augusto; 3. le zone colmate da alluvione ad opera del fiume Bidente fra il primo sec. a. C. e il sec. III d. C.; 4. le zone barenicole verso il IV sec. d. C.; 5. fiumi e vene lagunari; 6. strade principali (solo per la zona di Classe) in età imperiale; 7. cinta di Ravenna nel primo sec. d. C.; 8. cinta di Ravenna nel sec. V d. C. La zona in bianco a occidente di Ravenna è area lagunare.

Schema della presumibile topografia originale della zona di Classe ↑

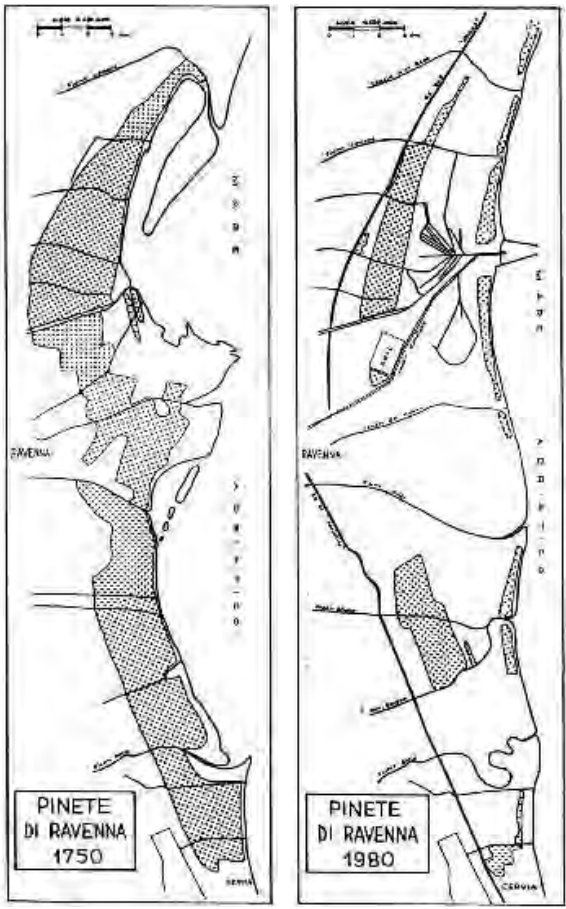
Le aree umide e le pinete sono il risultato della mediazione tra opere di controllo delle acque, il processo di bonifica per favorire l'agricoltura e la necessità di strutturare un paesaggio di transizione non netto tra terra e mare. La loro evoluzione è stata costantemente controllata e determinata dall'azione dell'uomo sin da epoche antiche.

Per lungo tempo il sistema “piallasse Bationa e Piomboni” ha rappresentato l'indispensabile bacino di ripulsa del porto canale al fine (influenzando sulla velocità delle correnti di marea in ingresso ed in uscita) di limitare al massimo la formazione di una barra sabbiosa all'imboccatura portuale, che ne avrebbe ridotto la navigabilità. Sistema che fino a tempi molto recenti ha assicurato anche un sufficiente ricambio delle acque, poi compromesso dall'ampliamento del canale portuale.

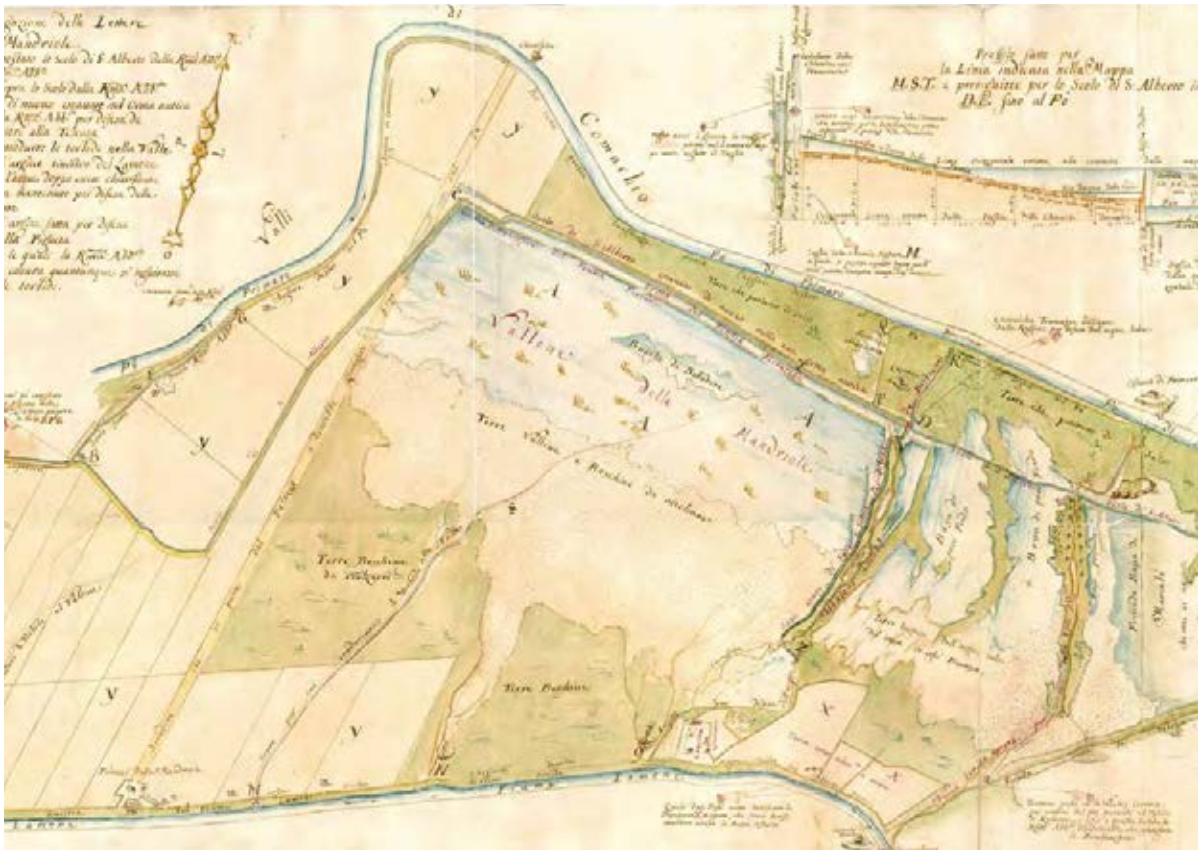
Anche gran parte delle pinete storiche hanno un'origine strettamente funzionale alle esigenze antropiche di produzione di pinoli, legname, pascolo e caccia. La massiva introduzione del pino domestico in sostituzione dei boschi planiziali di latifoglie precedenti ha seguito una logica prettamente commerciale che si è consolidata in un nuovo paesaggio culturale.



↗ Cartografia schematica dell'evoluzione delle aree umide, riferita all'anno 1868



Carta Storica Regionale del territorio comunale a nord dei Fiumi Uniti, riferita all'anno 1851 ↖
Evoluzione delle Pinete, riferita al periodo 1750-1980 ↑



↑ Carta di Antonio Farini del 1741 che rappresenta la zona tra il Lamone e il Primaro, con valli, pinete e vari stadi di bonificazione gregoriana

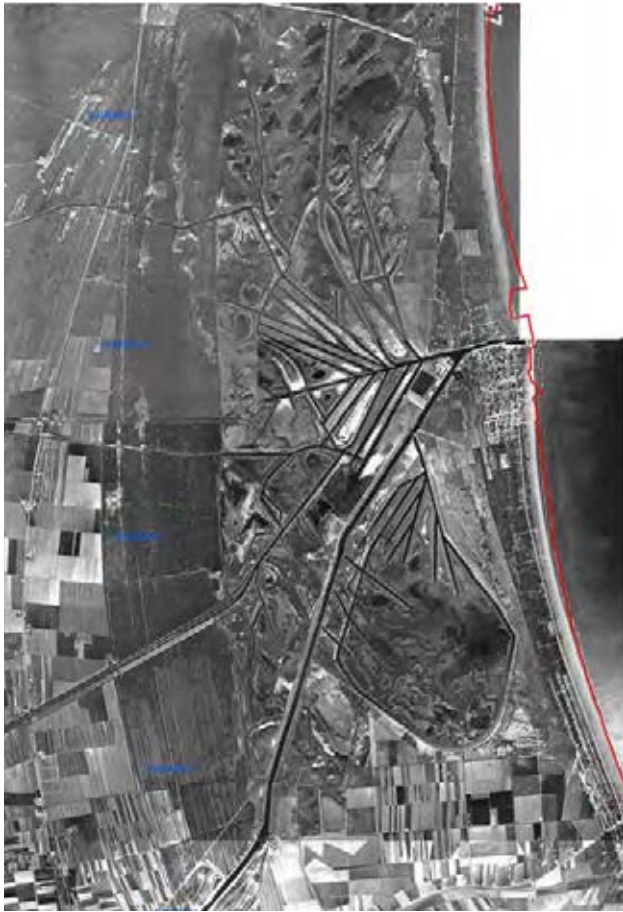


Carta del 1769 che rappresenta le prime risaie nelle valli della bonifica gregoriana di proprietà dei Guccioli, dei Rasponi e dell'Abbazia di San Vitale ↑

L'avvento dell'industrializzazione, con lo sviluppo di nuove tecniche di bonifica e regimazione delle acque, ha determinato una progressiva cristallizzazione del paesaggio in funzione dell'agricoltura e della crescita urbana legata anche al turismo.

Quello che prima era un paesaggio estremamente dinamico, in cui i diversi ecosistemi si compenetravano generando zone di particolare instabilità, in breve tempo ha subito una compartimentazione molto netta accentuata dalle politiche di conservazione e zonizzazione del territorio. In questo modo, molti degli antichi sistemi hanno potuto essere preservati, ma hanno perso gran parte delle caratteristiche di resilienza innate nel loro essere ambienti dinamici e in trasformazione.

L'esempio più evidente di questo processo è visibile sulla costa dove il paesaggio dunale ha subito una crescente degrado. L'aggressione antropica ha relegato in uno spazio confinato e troppo ristretto l'ecosistema dinamico per eccellenza. Il mantenimento delle dune è diventato dunque un esercizio di ingegneria naturalistica, senza la quale difficilmente potrebbero sopravvivere.



➤ Montaggio di foto aeree RAF (Royal Air Force); sono evidenti la linea di costa, le Pialasse, il canale Candiano, la Pineta di San Vitale e il mosaico di aree agricole, 1943-44



Foto aerea RAF (Royal Air Force); da destra la Pialassa Baiona, la Pineta di San Vitale e le aree agricole, 1943-44 ↑

Se le nuove conoscenze e le più avanzate pratiche di gestione dell’ambiente possono, in molti casi, compensare la perdita di dinamicità degli ecosistemi garantendone la sopravvivenza, spesso le pressioni dovute ai cambiamenti climatici non sono contrastabili.

Su molti tratti del litorale tutto questo è particolarmente evidente. Soprattutto in corrispondenza delle foci dei fiumi si concentrano una serie di forze che amplificano le criticità e determinano, talvolta, la scomparsa di interi pezzi di territorio, come nel caso della foce del fiume Reno. Altre volte la risposta a tali forze porta all’irrigidimento delle difese, in maniera simile a quanto avvenuto per la foce del Savio.

Questa tendenza all’irrigidimento del territorio, paradossalmente, non fa che accelerare i processi di trasformazione rendendoli più percepibili sul breve periodo e dunque meno gestibili. Ne derivano un effettivo aumento del rischio e della fragilità del paesaggio; una maggiore esposizione agli eventi estremi e una crescente difficoltà a conciliare le attività produttive, che hanno plasmato questo territorio, con i cambiamenti climatici agenti sul suo futuro assetto.



↗ Foto aerea della Foce del fiume Reno del 1986



Immagine satellitare della Foce del Fiume Reno del 2019 ↑



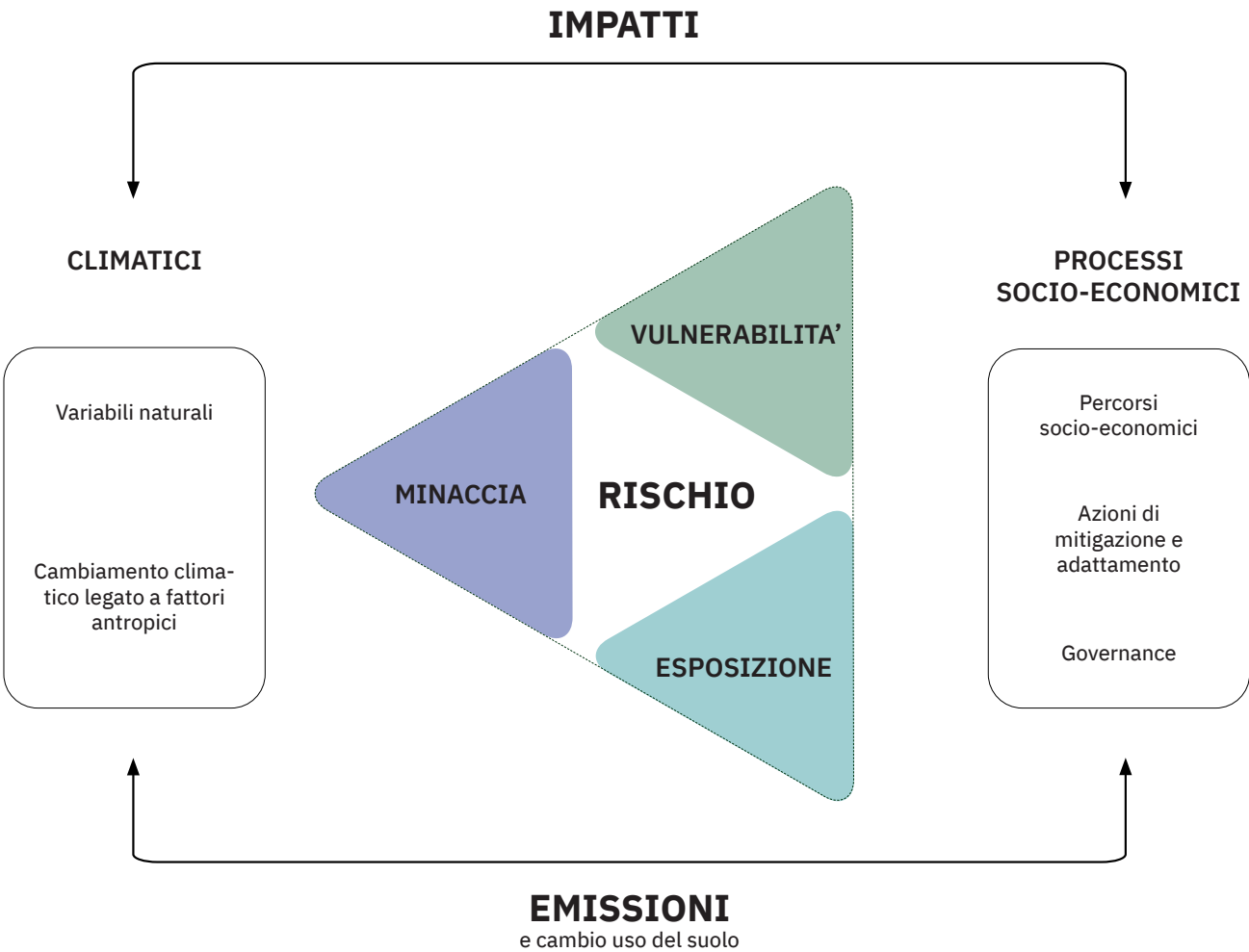
Fotomontaggio a scala territoriale dell'attuale assetto di Ravenna, da immagini satellitari del 2019 ↑

RISCHIO

Il concetto di rischio riguarda la probabilità che un certo fenomeno, superata una determinata soglia, produca degli impatti definiti negativi, come perdite in termini di vite umane, di proprietà e capacità produttive, impatti sull'ambiente. Nello schema alla pagina successiva si evidenziano i fattori che incidono sugli impatti dei rischi di natura ambientale.

Esso viene espresso in funzione di tre fattori: pericolosità ambientale (hazards), ossia la probabilità che un determinato fenomeno si verifichi in un certo territorio e in un determinato intervallo di tempo; vulnerabilità territoriale (vulnerability), ossia l'insieme della popolazione, delle infrastrutture, delle attività economiche che può subire danni materiali ed economici a seguito dell'evento; l'esposizione (exposure), dato dalla sensibilità in cui ci si colloca rispetto a determinate minacce.

Il rischio ambientale può essere mitigato attraverso strategie di prevenzione, con azioni mirate alla riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione, coerenti ai progressi delle ricerche sulla pericolosità ambientale.



L'analisi del rischio rappresenta una sorta di fotografia delle condizioni di un territorio effettuata in un dato momento sui dati e le previsioni disponibili. La comprensione dell'interazione di diversi fattori che incidono sulla definizione del *rischio* è fondamentale per gestire il tema dell'adattamento da un punto di vista strategico nella previsione di azioni adattive e di mitigazione. Si tratta dunque di un quadro temporaneo che può variare nel momento in cui si acquisiscono nuove conoscenze sull'andamento del clima o in funzione di esigenze specifiche e programmi di sviluppo che agiscono sul territorio. Tale consapevolezza serve a indirizzare la progettazione strategica e richiede un continuo aggiornamento degli strumenti e delle azioni in relazione alle previsioni sul cambiamento climatico a lungo termine.

Rappresentazione concettuale fornita dall'IPCC dei fattori che incidono sul concetto di rischio ambientale in relazione al cambiamento climatico, rielaborazione e traduzione in italiano ↑

I rischi presenti nel territorio ravennate

Nelle pagine che seguono sono state raccolte e analizzate le cartografie relative ai principali rischi che incidono sul territorio ravennate al 2020, la cui sommatoria rappresenta una geografia di riferimento per programmare le azioni sul paesaggio nel prossimo futuro. Alcune delle cartografie riportate sono in fase di aggiornamento. I rischi in esame sono: idraulico, ingressione marina, incendi, ondate di calore, idropotabile eventi meteorici estremi, subsidenza, cuneo salino, erosione costiera.

PRINCIPALI RISCHI CLIMATICI

RISCHIO	EFFETTI	CAUSE
IDRAULICO	- esondazione fiumi - regime torrentizio fiume li rende soggetti a piene improvvise e magre estreme	- sommato a fenomeno subsidenza - pelo libero medio igrometrico più alto di piano di campagna aree limitrofe ad arginatura
INGRESSIONE MARINA	- mareggiate	- condizioni meteoriche sfavorevoli soprattutto nei mesi invernali - aggravato da fenomeno subsidenza
INCENDI	- aree boschive non ad alto rischio in quanto ambito fitoclimatico intermedio, sufficiente fresco e umido - Piano Provinciale di Emergenza Rischio Incendi Boschivi	- elevata presenza umana - rete fitta di infrastrutture viarie - scarsa piovosità - forte ventosità
ONDATE DI CALORE	- afa - rischio bolle di calore in un certi periodi dell'anno	- urban canyon effect (concentrazione persone, edifici aumentano ristagno aria) - riverbero cemento nelle costruzioni - asfalto manto strada le
IDROPOTABILE	- interruzione o riduzione erogazione acqua potabile	- siccità - evento calamitoso
EVENTI METERORICI ESTREMI	- forti temporali - forti nevicate - trombe d'aria - neve - grandine - colpi di vento	- pelo libero medio igrometrico più alto di piano di campagna aree limitrofe ad arginatura - sommato a fenomeno subsidenza

I rischi in oggetto sono stati suddivisi in due categorie: le criticità ambientali già esistenti sul territorio e i principali rischi climatici. Le cause riconducibili ad esse sono sia di carattere ambientale che di tipo antropico. Il fenomeno del cambiamento climatico è un amplificatore di entrambe le categorie di rischio. Per le ondate di calore e rischio idropotabile non si è fatto riferimento a una cartografia, ma a dati forniti dalla Regione Emilia Romagna come scenari climatici per aree omogenee, riportati al capitolo successivo.

CRITICITA’ AMBIENTALI GIA’ ESISTENTI SUL TERRITORIO

RISCHIO	EFFETTI	CAUSE
SUBSIDENZA	- accentuazione processi erosivi - perdita definitiva di quota rispetto al livello del mare - aumento rischio ingressione marina - aumento rischio esondazioni fluviali	FATTORE NATURALE + FATTORE ANTROPICO - estrazione acque dolci dal sottosuolo - estrazione idrocarburi
EROSIONE COSTIERA	- perdita di porzioni di spiaggia - ingressione acqua salata	- diminuito apporto di sedimenti da parte dei corsi d'acqua - erosione eolica - subsidenza - variazioni climatiche ed ambientali - variazione del regime del trasporto solido longitudinale (porti, moli,ecc) - rapida e intensa urbanizzazione negli anni '60-'70
CUNEO SALINO	- acqua salata che si infiltra nella falda freatica lungo fascia litoranea, aree retrostanti la costa e le pinete - minaccia anche le falde artesiane	FATTORE NATURALE + FATTORE ANTROPICO: - falde artesiane fortemente depressurizzate dallo sfruttamento, richiamano lateralmente l'acqua salina che è insediata nelle falde stesse verso il mare

Le maggiori criticità si riscontrano, sulla fascia costiera che rappresenta il luogo di più alta concentrazione dei diversi fenomeni, talvolta sincroni. Qui le caratteristiche ambientali ed ecosistemiche particolarmente delicate contribuiscono ad aumentare il livello di vulnerabilità del territorio, che viene incrementato anche per la presenza delle infrastrutture legate al settore produttivo del turismo, estremamente importante per l'economia locale.

Nell'entroterra i fattori di più alto rischio riguardano l'azione combinata di alluvioni e subsidenza che agiscono sul livello di sicurezza dei centri abitati vicini ai corsi d'acqua e sul sistema agricolo produttivo. Quest'ultimo, in particolare, si ritrova ad affrontare una serie di problematiche che dipendono dall'intensificarsi dei trend di siccità che determinano forti scompensi nella pianificazione delle colture.

Tabelle riportanti l'analisi dei rischi del territorio ravennate ↗

RISCHIO

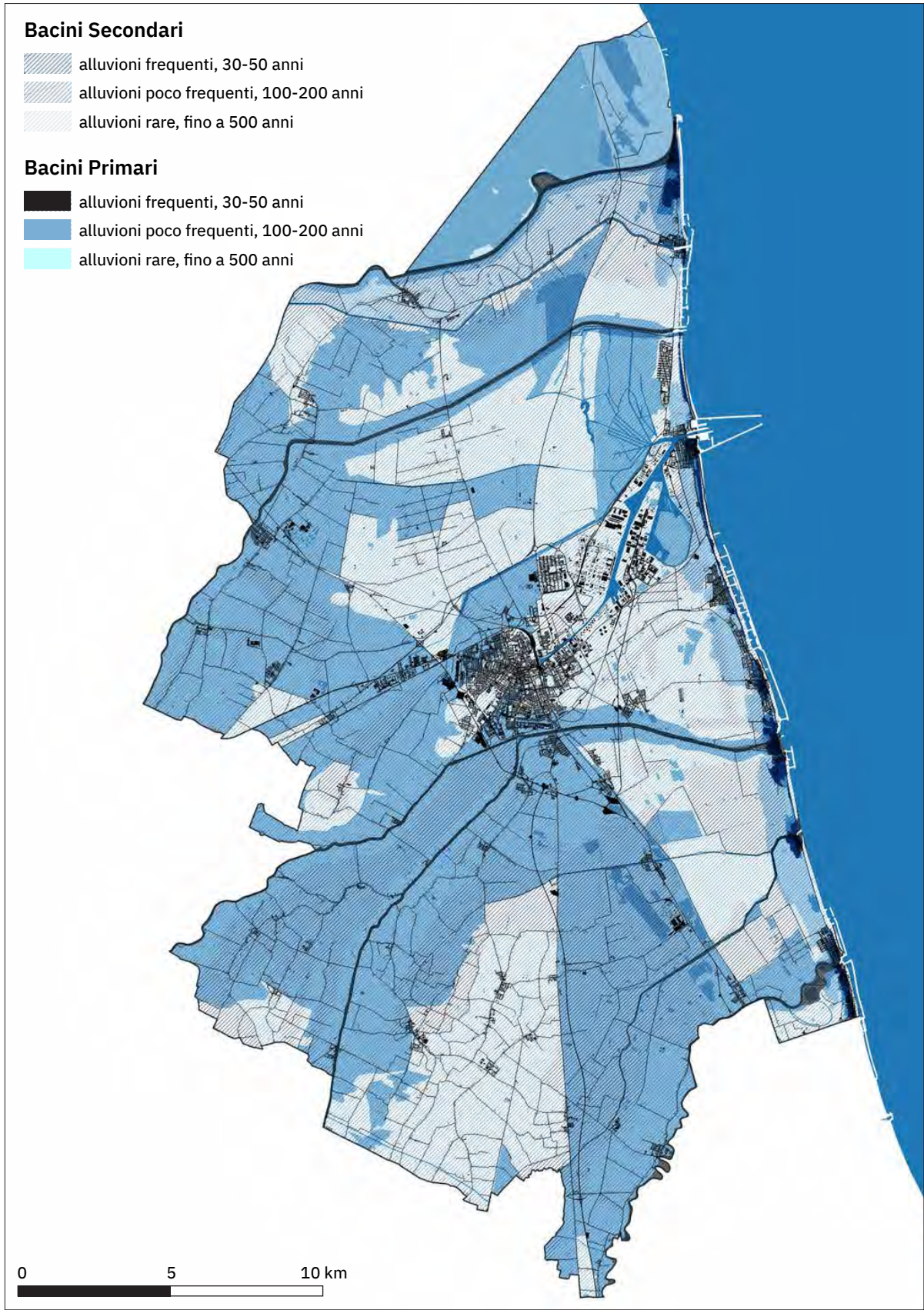
Idraulico | Eventi meteorici estremi

Il rischio idraulico riguarda l'allagamento temporaneo di aree che abitualmente non sono coperte d'acqua; può essere provocata da fiumi, torrenti, canali, laghi e, per le zone costiere, dal mare in seguito ad eventi meteorici estremi come temporali. Esso è direttamente connesso alla pericolosità idraulica e all'assetto morfologico del territorio, che, ai fini del nostro ragionamento, viene rappresentato in cartografia aggregando i dati riguardanti i bacini primari e quelli secondari. Il fenomeno può causare ingenti danni alle persone, alle attività produttive, tra cui l'agricoltura, e ai sistemi infrastrutturali provocando disservizi, ad esempio, sulle reti fognarie con conseguenze sanitarie non trascurabili.



↑ Campi allagati dopo le forti piogge dell'autunno a Ravenna, 2019

Tempo di ritorno delle alluvioni. Elaborazione dati 2019 dal Quadro conoscitivo del PUG di Ravenna ↗



RISCHIO

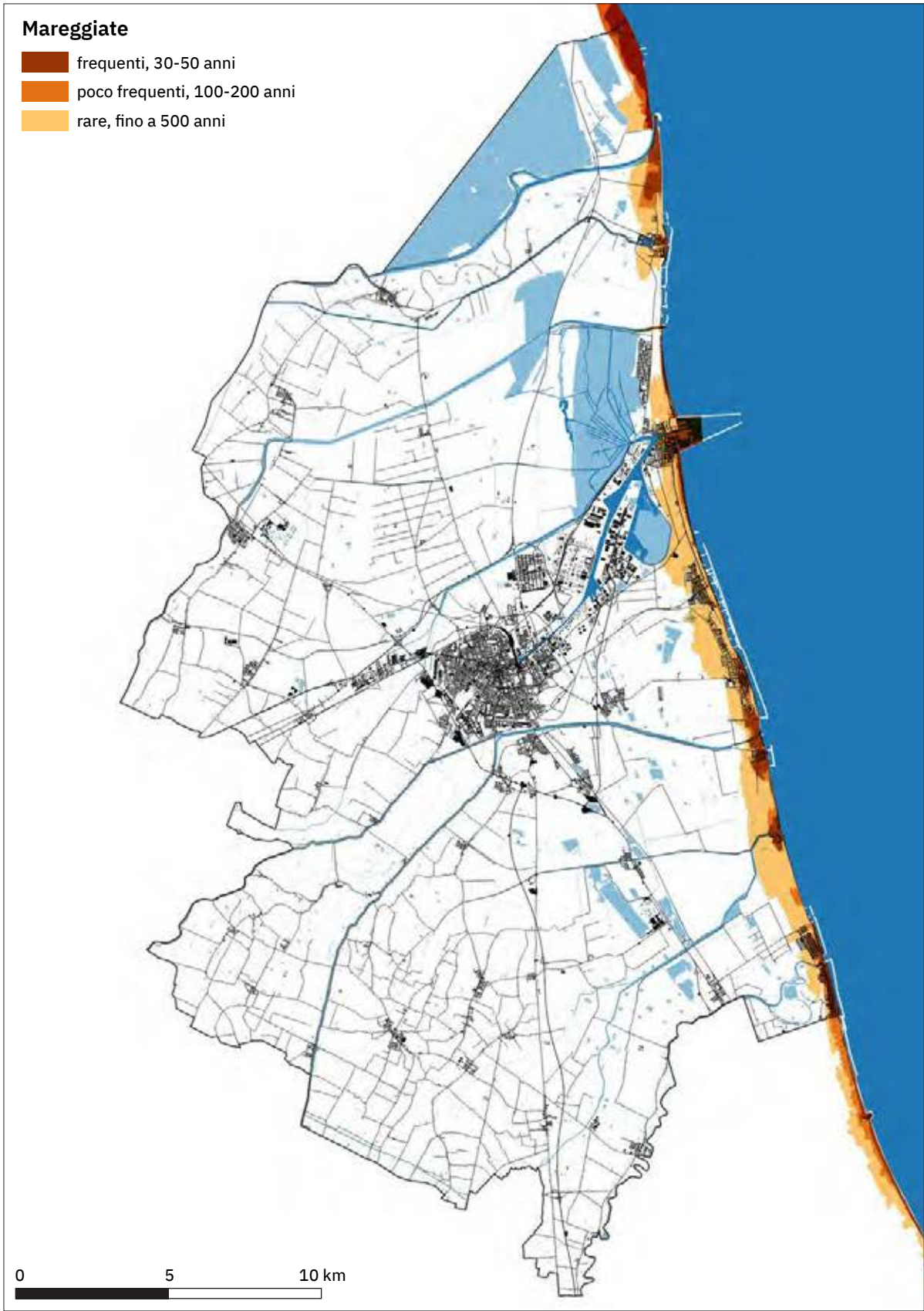
Ingressione marina

In questo contesto il rischio di ingressione marina si intende direttamente correlato all’azione delle mareggiate che sul territorio ravennate incidono su circa 38 chilometri di costa. Tale rischio è presente tutto l’anno, ma si accentua nei mesi invernali, quando condizioni atmosferiche sfavorevoli di bassa pressione producono perturbazioni con venti assai intensi verso costa, mare molto mosso e onde alte a riva. Questo fenomeno, oltre ad accelerare l’erosione, causa danni ingenti alle attività turistiche e all’equilibrio degli ecosistemi dunali e retrocostieri, come le aree umide, su cui si riversano periodicamente ingenti quantità di acque salate.



↑ Mareggiata del 2019, Marina Romea

Tempo di ritorno delle mareggiate. Elaborazione dati 2019 dal Quadro conoscitivo del PUG di Ravenna ↗



RISCHIO

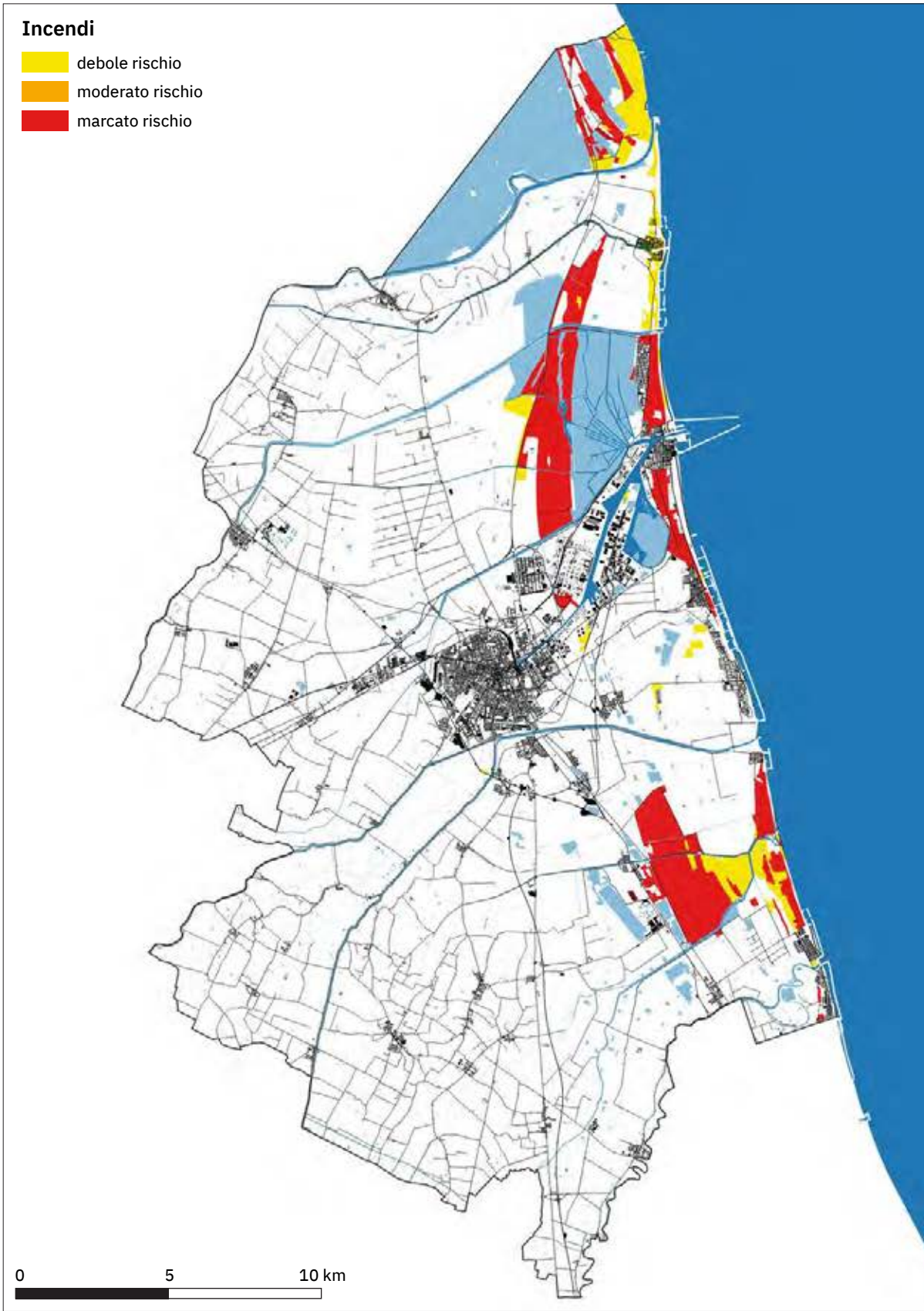
Incendi

Per rischio di incendio si intende la somma delle variabili che rappresentano la propensione delle diverse formazioni vegetali a essere percorse più o meno facilmente dal fuoco. Il rischio è un fattore statico che caratterizza il territorio nell’ambito della zonizzazione attuale, può cambiare solo sul lungo termine e deve essere mantenuto distinto dal concetto di pericolo che è per definizione variabile nel tempo, in relazione al verificarsi di un insieme di fattori di insorgenza, di propagazione e di difficoltà nel contenere il fenomeno. Relativamente a Ravenna il rischio incendi interessa principalmente le zone delle Pinete e dei boschi planiziali presenti nella fascia costiera.



↑ La Pineta di Classe dopo l’incendio del 19 luglio 2012

Zone a rischio incendi. Cartografia estratta dal Piano di Emergenza Provinciale del 2005 ↗



RISCHIO

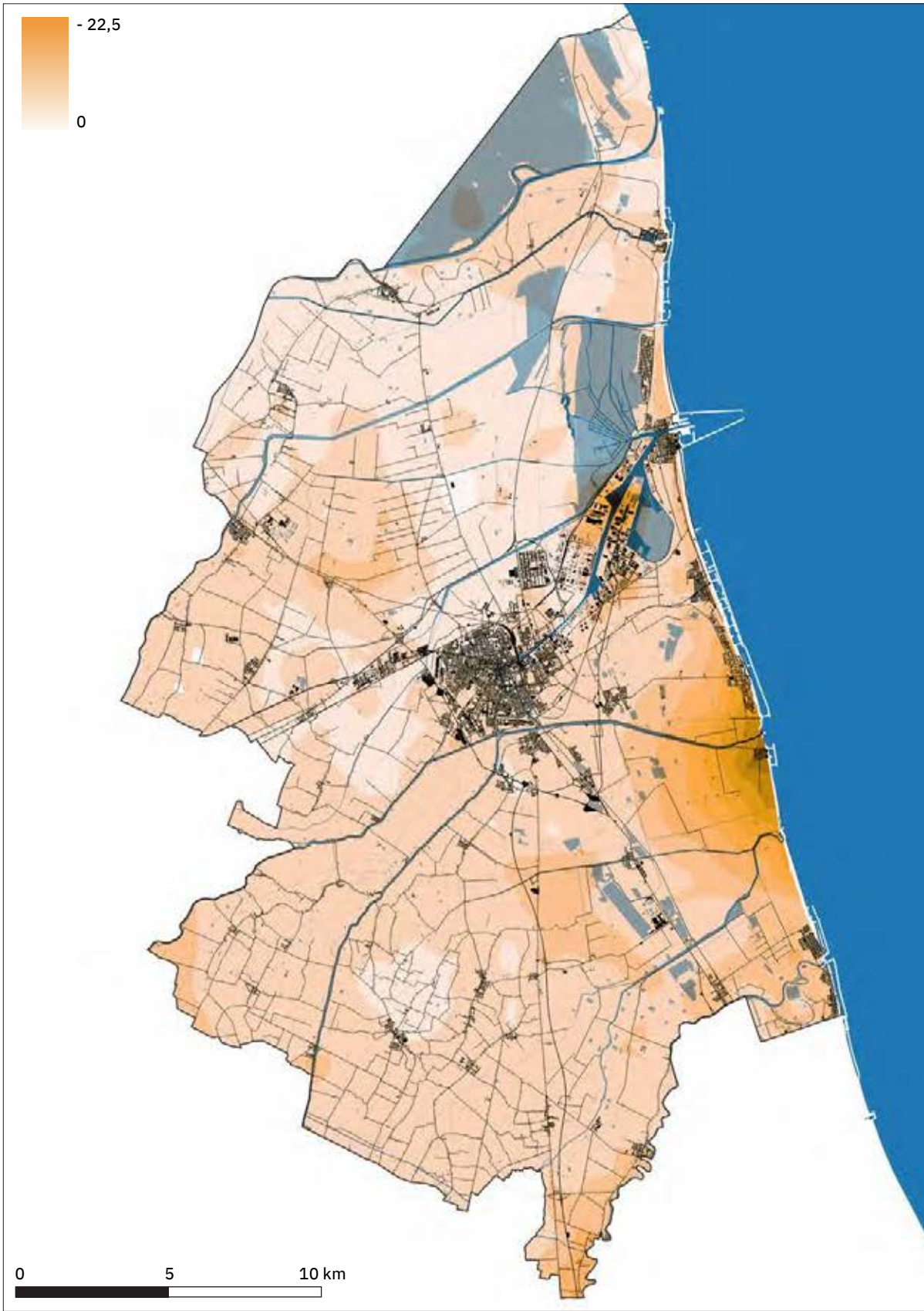
Subsidenza

Per subsidenza si intende ogni movimento di abbassamento verticale del suolo legato a cause naturali o antropiche. Alcuni aspetti dell’attività umana, infatti, possono influenzarlo in modo considerevole o addirittura determinarne l’innesco. Le cause più diffuse sono essenzialmente lo sfruttamento eccessivo delle falde acquifere, l’estrazione di idrocarburi e le bonifiche idrauliche. Il fenomeno, pressoché irreversibile, nel territorio di Ravenna ha raggiunto il suo picco negli anni ‘80. Secondo il rapporto di ARPAE riferito al 2016-17 la città di Ravenna è sostanzialmente stabile presentando abbassamenti massimi intorno a 2-3 mm/anno compatibili con una subsidenza di tipo naturale. Il litorale ravennate presenta abbassamenti generalmente fino a circa 5 mm/anno, fatta eccezione per un’area di depressione che interessa il paraggio costiero da Lido Adriano fino alla Bocca del torrente Bevano, con un massimo di oltre 15 mm/anno in corrispondenza della foce dei Fiumi Uniti ed un’estensione massima verso l’entroterra di circa 5 km. Quest’ultima area, storicamente subsidente, presenta una tendenza alla riduzione del fenomeno.



↑ Effetti della subsidenza con affioramento della falda nelle zone agricole prossime alla strada statale Romea

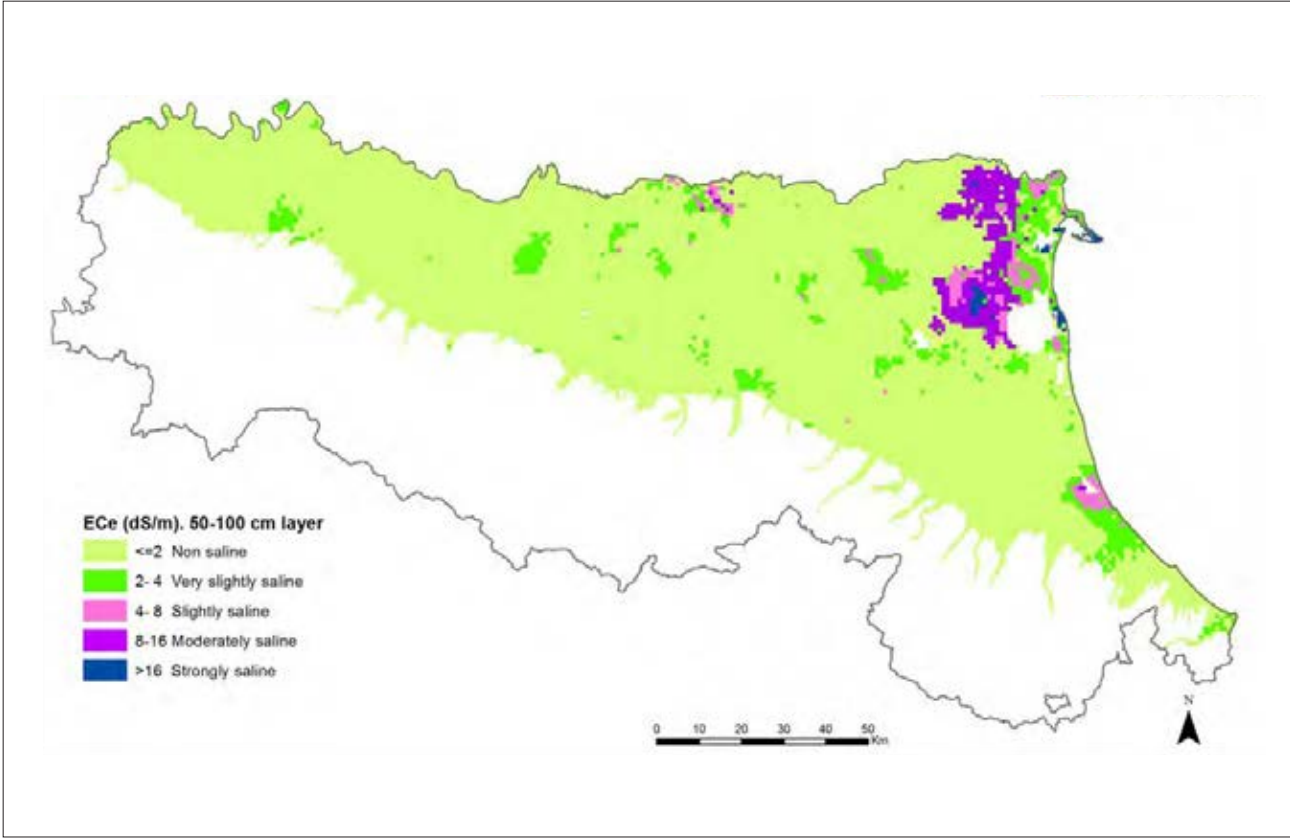
Velocità di subsidenza in mm/anno. Elaborazione dati 2019 dal Quadro conoscitivo del PUG di Ravenna ↗



RISCHIO

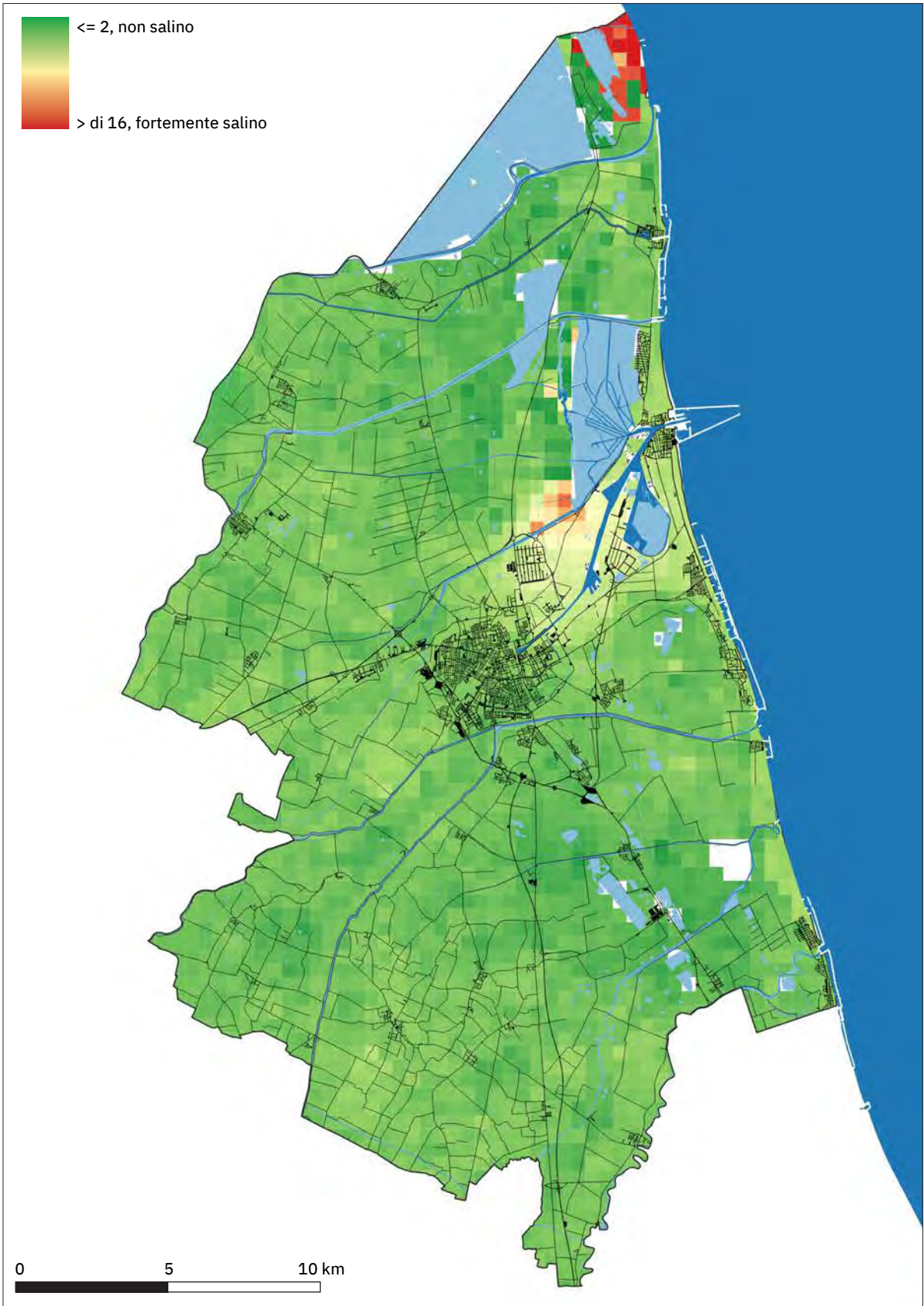
Cuneo salino

L'intrusione del cuneo salino comporta il movimento di acqua salata dal mare verso l'entroterra attraverso il sottosuolo. Le acque sotterranee dolci, essendo meno dense dell'acqua del mare, tendono a "galleggiarci" sopra. Semplificando molto, si può dire che la linea di interfaccia tra i due sistemi, in certe condizioni, tende a spostarsi perpendicolarmente alla costa. Le condizioni che possono favorire il fenomeno riguardano principalmente le fluttuazioni del livello del mare, l'eterogeneità dei suoli, la topografia locale e, indirettamente, gli eccessivi prelievi delle acque di falda. A Ravenna, tutta la costa è interessata dal fenomeno con picchi verso il Delta del Po.



↑ Salinità dei terreni a livello regionale

Conducibilità elettrica ECe (dS/m), strato 0-50 cm. Elaborazione dati 2019 dal Quadro conoscitivo del PUG di Ravenna ↗



RISCHIO

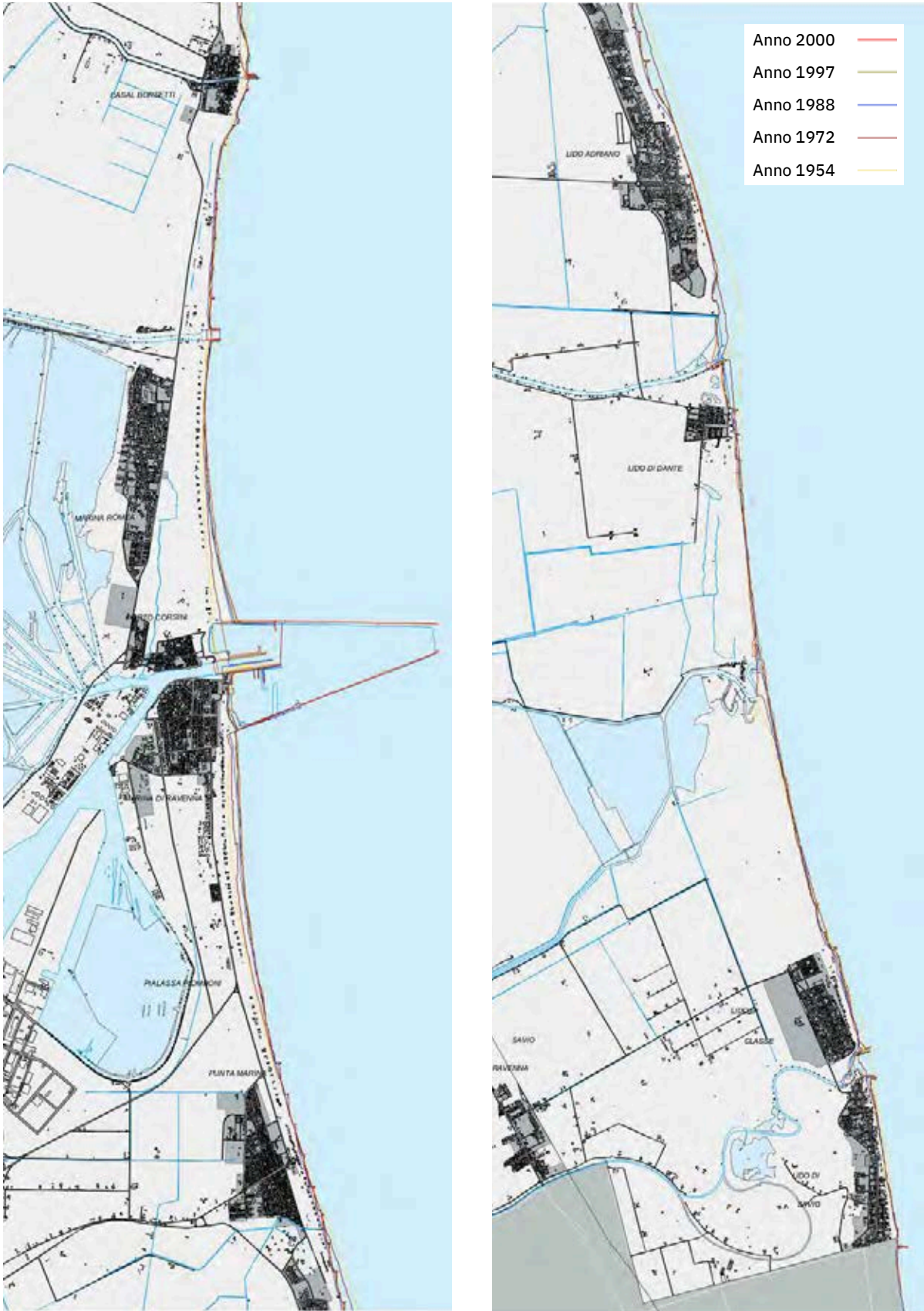
Erosione costiera

Le mareggiate costituiscono un notevole rischio per il territorio che conta circa 38 chilometri di costa. Tale rischio è presente tutto l'anno ma si accentua nei mesi invernali, quando condizioni atmosferiche sfavorevoli di bassa pressione producono perturbazioni con venti assai intensi verso costa, che causano mare molto mosso con onde alte a riva. Il fenomeno della subsidenza, inoltre, causando un generale abbassamento del piano campagna e amplificando la percentuale di zone depresse, aggrava la situazione poiché aumenta le probabilità di ingressione del mare e la persistenza di ristagni.



↑ Tracce di erosione costiera sul litorale, Marina Romea

Evoluzione del litorale. Cartografia estratta dal PSC del 2003 ↗



SCENARI A LUNGO TERMINE

La terza parte del documento si concentra sulla costruzione dei possibili scenari alternativi di adattamento al cambiamento climatico sul lungo termine per individuare quali strategie mettere in atto da subito.

Il primo capitolo analizza le previsioni di evoluzione dei fenomeni climatici a scala globale e regionale valutandone gli impatti sulla costa e l'entroterra di Ravenna al 2100.

Il secondo capitolo sviluppa, sulla base di queste informazioni e dei dati raccolti nelle parti precedenti, due scenari di adattamento che corrispondono ad altrettanti possibili approcci alla gestione delle trasformazioni del paesaggio: uno "rigido-conservativo" e l'altro "morbido-evolutivo".

Il terzo capitolo tratta la comparazione dei due scenari e ne ricava le possibili strategie a medio termine (2050) su cui impostare le azioni di adattamento del territorio da implementare nei prossimi anni.

Il cambiamento climatico apporta variazioni sostanziali alle condizioni fisiche, economiche e sociali di un territorio. Per anticipare e indirizzare tali modifiche è necessario generare degli scenari a lungo termine basandosi su proiezioni globali e regionali che mostrano sviluppi futuri diversi sulla base delle variabili considerate, del livello di dettaglio raggiunto e dei diversi fattori di incertezza applicati.

L'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), gruppo intergovernativo di esperti sui cambiamenti climatici, studia gli impatti e i rischi da essi generati a scala globale prendendo in considerazione specifici modelli di aumento della temperatura terrestre. Analizzando i due scenari più estremi, in positivo e in negativo, proposti dall'IPCC, l'incremento di temperatura atteso al 2100 varia da 1 a 3,7 °C, con conseguenze notevolmente diverse sulle previsioni di innalzamento del mare.

Scenario mondiale di innalzamento del livello del mare al 2100

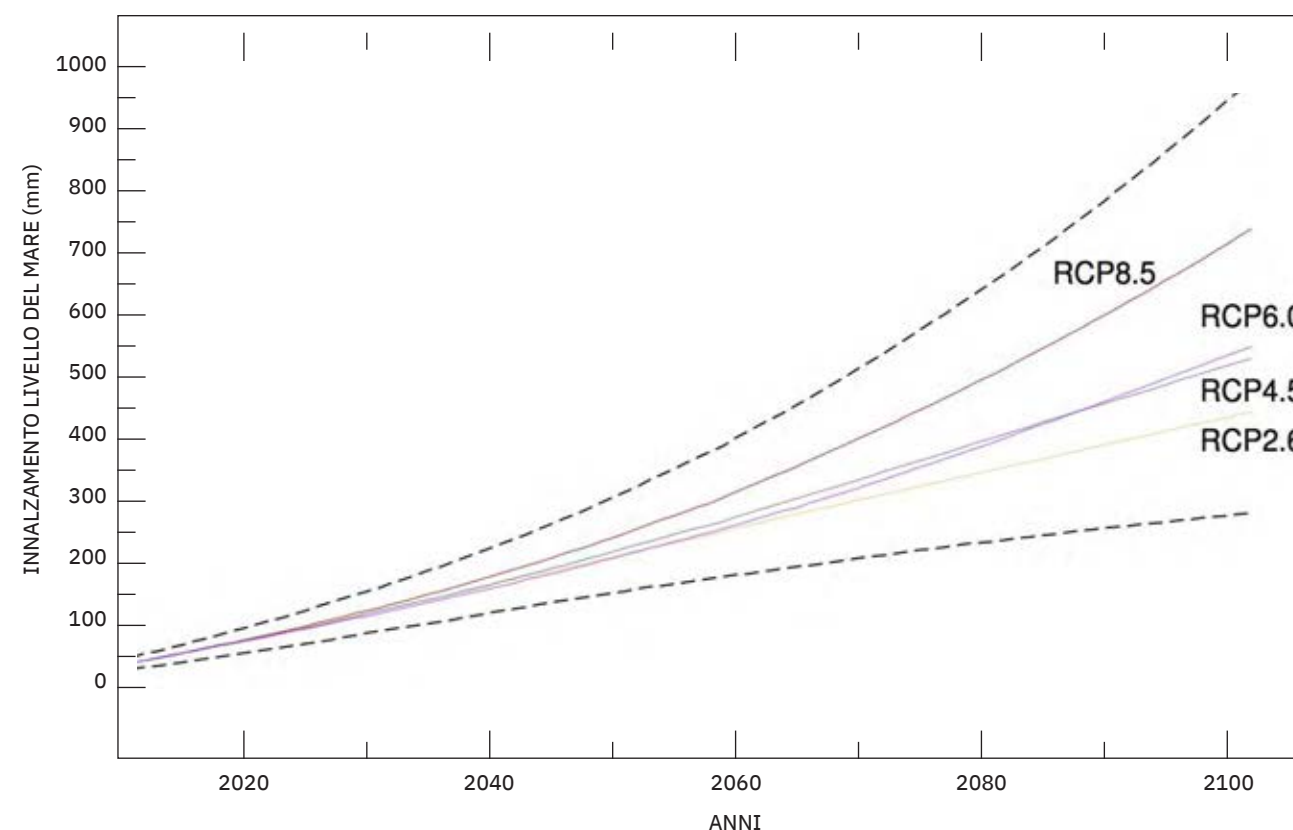
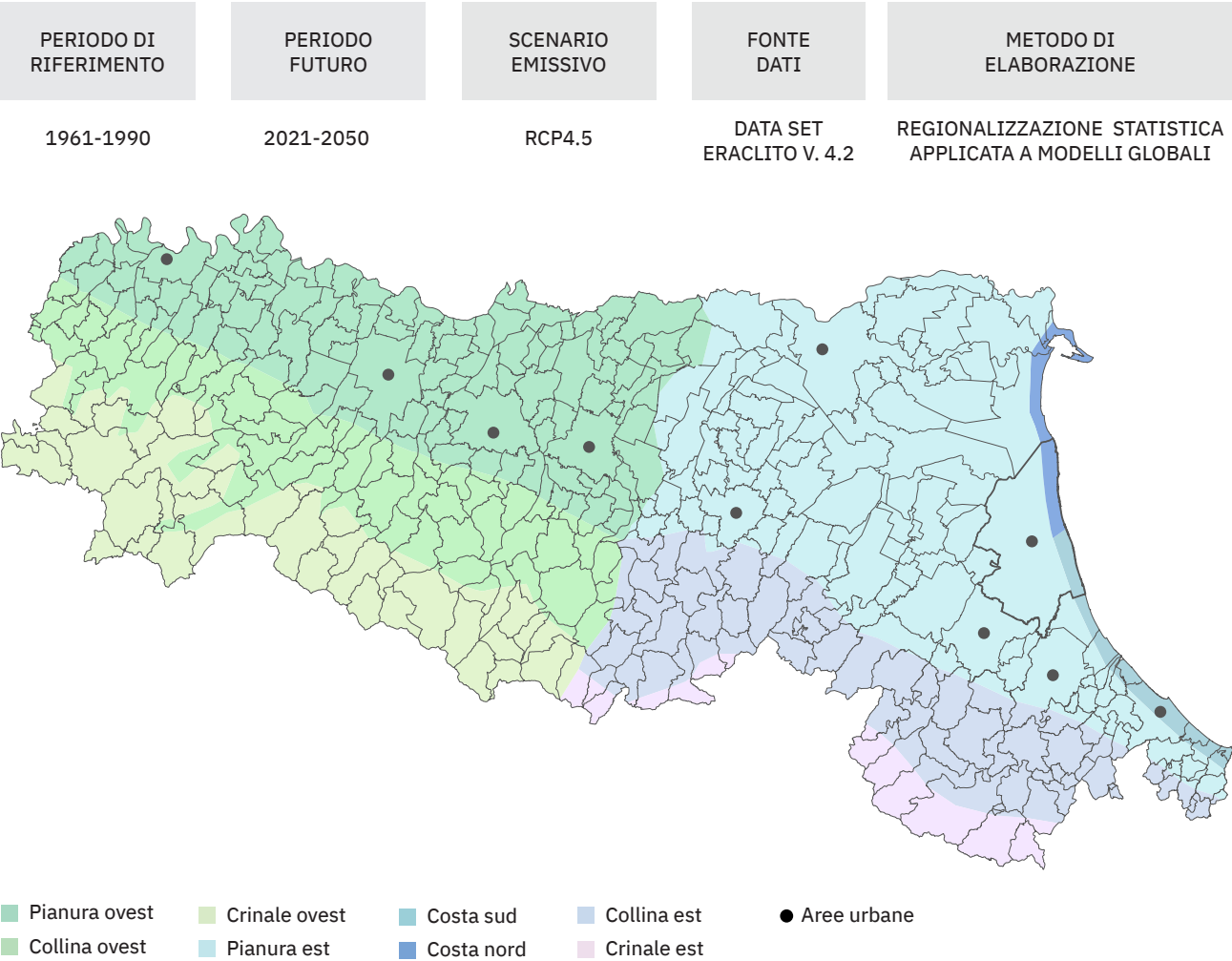


Diagramma delle previsioni IPCC di innalzamento del livello del mare relative allo scenario di emissioni RCP (Representative Concentration Pathway) usati nel 5° rapporto IPCC per il periodo 2008-2014. Le linee tratteggiate in nero indicano il range delle proiezioni climatiche riferite agli scenari più estremi. Rielaborazione dell'autore. ↑

Proiezioni climatiche 2021-2050 in Emilia Romagna

Nell’ambito della Strategia regionale per la mitigazione e l’adattamento ai cambiamenti climatici, insieme all’Osservatorio Clima di ARPAE e ad ART-ER sono state prodotte delle Schede di Proiezione Climatica 2021-2050 per aree omogenee nella Regione Emilia Romagna. Le proiezioni climatiche si riferiscono a proiezioni nel periodo 2021-2050, basandosi sullo scenario emissivo IPCC RCP4.5, elaborate tramite regionalizzazione statistica applicata a modelli globali. Tali proiezioni sono disponibili e scaricabili liberamente sul sito della Regione a partire dal mese di Maggio 2020.

Informazioni e dati generali a cui si riferiscono le proiezioni basate sugli indicatori.



↑ Risultato delle simulazioni di downscaling delle previsioni IPCC in ambito Adriatico per aree territoriali omogenee. Rielaborazione dei dati forniti dalla Regione Emilia Romagna
→ Indicatori di vulnerabilità climatica utilizzati per descrivere le proiezioni climatiche 2021-2050.

Le aree in esame sono poi state suddivise per una migliore proiezione in: settore Est, settore Ovest, settore Nord e settore Sud. Il risultato è ben evidenziato nella mappa alla pagina precedente, che individua quindi 8 Aree Omogenee e 10 Aree Urbane.

- Per quest’attività il territorio regionale è stato suddiviso in ‘aree territoriali omogenee’:
- . Area di Crinale che include i Comuni a quota superiore agli 800 metri
 - . Area di Collina che include i Comuni a quota compresa tra i 200 e gli 800 metri
 - . Area di Pianura che include i Comuni a quota inferiore ai 200 metri
 - . Area costiera che include i Comuni che si affacciano sul mare o che distano da esso meno di 5 km.
 - . Area urbana che include i Comuni con un numero di abitanti > 30.000

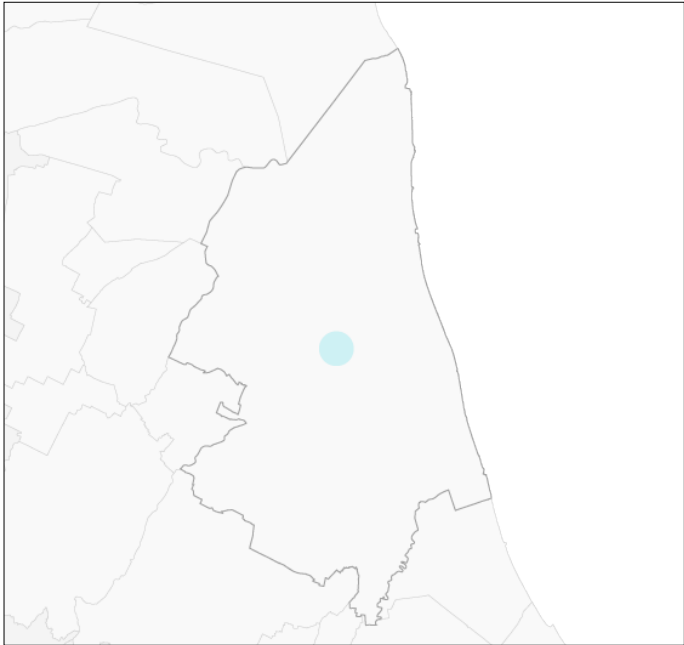
Per ogni area omogenea, sono fornite le Proiezioni Climatiche 2021-2050 per gli *Indicatori di vulnerabilità climatica* indicati nella seguente tabella:

INDICATORI DI VULNERABILITA’ CLIMATICA

INDICATORE	UNITA’ DI MISURA	DEFINIZIONE
TEMPERATURA MEDIA ANNUA	Gradi centigradi	Media annua delle temperature medie giornaliere
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Gradi centigradi	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale
NOTTI TROPICALI ESTIVE	-	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva
DURATA ONDE DI CALORE ESTIVE	-	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l’estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)
PRECIPITAZIONE ANNUA	mm	Quantità totale di precipitazione annua
GIORNI SECCHI ESTIVI	-	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l’estate

Nelle seguenti pagine si riportano i risultati dello studio climatologico sulle proiezioni di temperatura e precipitazioni, campi medi ed eventi estremi, per le 4 macroaree che interessano il comune di Ravenna: Pianura est, Aree urbane, Costa nord, Costa sud.

RAVENNA CENTRO URBANO



INDICATORE	DEFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURA MEDIA ANNUA	Media annua delle temperature medie giornaliere	12.9 C°	14.5 C°
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva	28 C°	30.3 C°
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale	-0.4 C°	0.9 C°
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	11	22
ONDATE DI CALORE ESTIVE	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)	3	7
PRECIPITAZIONE ANNUALE	Quantità totale di precipitazione annua	640 mm	670 mm
GIORNI SENZA PRECIPITAZIONE ESTATE	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate	22	27

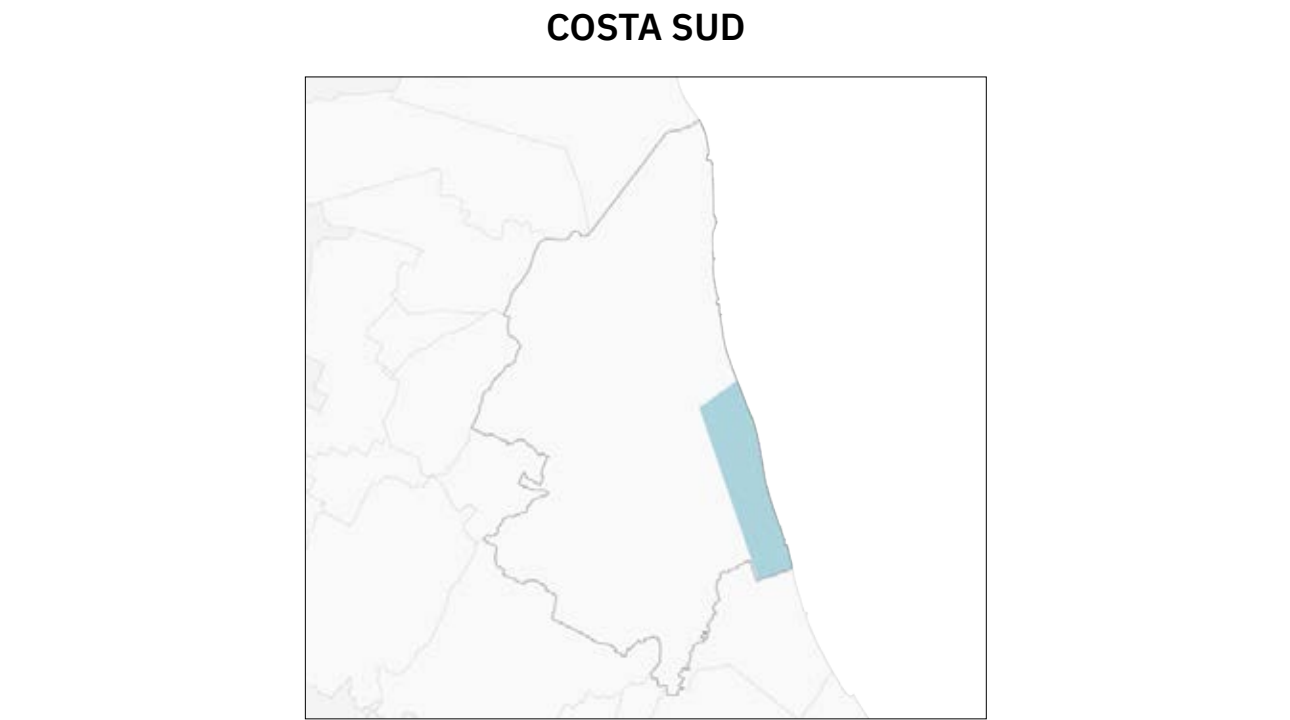
PIANURA EST



INDICATORE	DEFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURA MEDIA ANNUA	Media annua delle temperature medie giornaliere	12.9 C°	14.5 C°
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva	28.2 C°	31 C°
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale	-0.3 C°	1.3 C°
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	8	18
ONDATE DI CALORE ESTIVE	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)	3	7
PRECIPITAZIONE ANNUALE	Quantità totale di precipitazione annua	710 mm	650 mm
GIORNI SENZA PRECIPITAZIONE ESTATE	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate	21	28



INDICATORE	DEFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURA MEDIA ANNUA	Media annua delle temperature medie giornaliere	13.1 C°	14.5 C°
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva	27.4 C°	29.8 C°
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale	0 C°	1.7 C°
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	14	26
ONDATE DI CALORE ESTIVE	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)	3	7
PRECIPITAZIONE ANNUALE	Quantità totale di precipitazione annua	630 mm	600 mm
GIORNI SENZA PRECIPITAZIONE ESTATE	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate	22	27



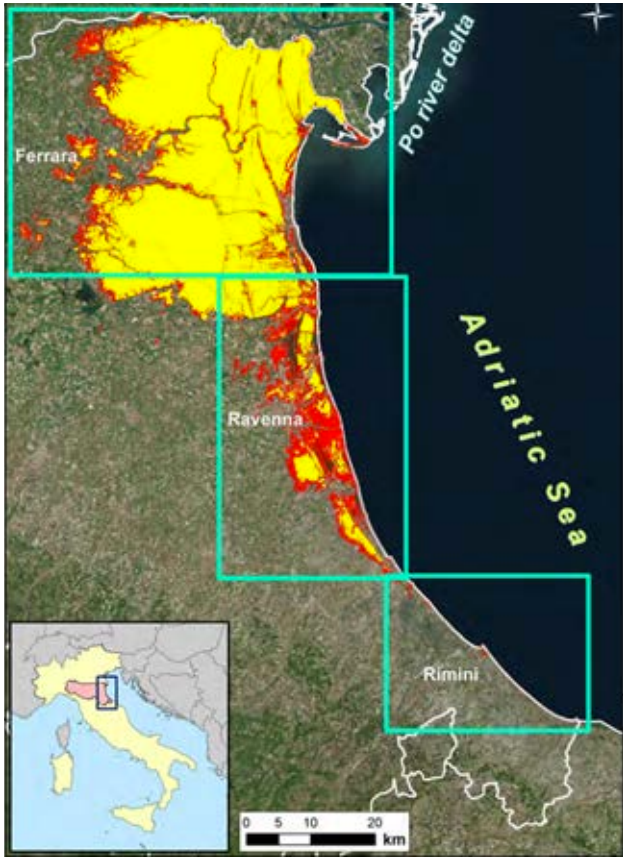
INDICATORE	DEFINIZIONE	VALORE CLIMATICO DI RIFERIMENTO	VALORE CLIMATICO FUTURO
TEMPERATURA MEDIA ANNUA	Media annua delle temperature medie giornaliere	13 C°	14.5 C°
TEMPERATURA MASSIMA ESTIVA	Valore medio delle temperature massime giornaliere registrate durante la stagione estiva	27.3 C°	29.7 C°
TEMPERATURA MINIMA INVERNALE	Valore medio delle temperature minime giornaliere registrate durante la stagione invernale	0.2 C°	1.6 C°
NOTTI TROPICALI ESTIVE	Numero di notti con temperatura minima maggiore di 20 °C, registrate nella stagione estiva	9	23
ONDATE DI CALORE ESTIVE	Numero massimo di giorni consecutivi registrato durante l'estate, con temperatura massima giornaliera maggiore del 90° percentile giornaliero locale (calcolato sul periodo di riferimento 1961-1990)	3	9
PRECIPITAZIONE ANNUALE	Quantità totale di precipitazione annua	720 mm	710 mm
GIORNI SENZA PRECIPITAZIONE ESTATE	Numero massimo di giorni consecutivi senza precipitazioni durante l'estate	22	28

Previsioni innalzamento del livello del mare 2100 in Adriatico

Dagli scenari globali a quelli locali

Come anticipato, il lavoro di costruzione degli scenari di adattamento, in linea con l’approccio IPCC, prende in considerazione le previsioni al 2100; un orizzonte temporale abbastanza dilatato da consentire di valutare come la stabilizzazione delle trasformazioni che verranno operate sul paesaggio possano influire sulla resilienza del territorio. Su tali tempistiche il livello di incertezza sui dati climatici è, però, assai consistente e le previsioni non tengono conto di eventuali azioni antropiche di mitigazione o adattamento.

Gli scenari del “Quinto Rapporto di Valutazione” IPCC sono assunti, comunque, come base per la creazione di modelli previsionistici nazionali e regionali dettagliati come quello elaborato da Perini et al. (2017) in cui si analizzano gli effetti dell’innalzamento del livello del mare sulla costa dell’Emilia Romagna. Questo studio trasporta i dati globali su scala locale valutando due fattori: quali aree saranno sotto il livello del mare nel 2100; e quali saranno soggette al pericolo di inondazione periodica.

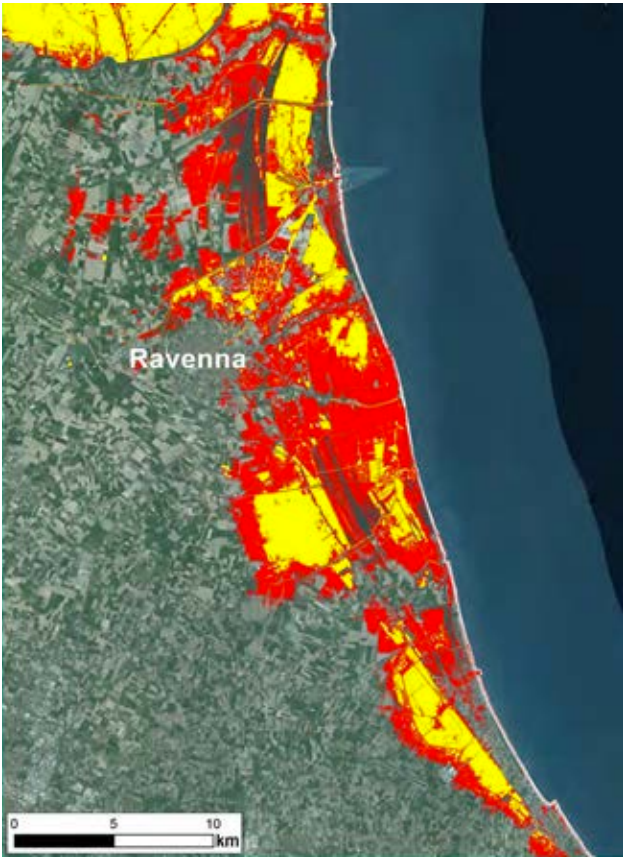


➤ Risultato delle simulazioni di downscaling delle previsioni IPCC in ambito Adriatico. In giallo, le aree attualmente sotto il livello del mare; in rosso le aree sotto il livello del mare al 2100 nello scenario peggiore di aumento della temperatura (RCP8.5); fonte: Perini et al. (2017)

Effetti dell’innalzamento del livello del mare

Il primo risultato della ricerca mostra dunque come cambierà la topografia del territorio per l’azione combinata della subsidenza e dell’innalzamento del mare. Solo a Ravenna, nello scenario che assume un innalzamento relativo del medio-mare di 55 cm, ben 224 km² di territorio saranno depresse. Rispetto agli attuali 72 km², si registrerà dunque un aumento notevolissimo delle condizioni di rischio per gran parte dei terreni della pianura costiera. Sebbene gran parte di questi non siano direttamente collegati al mare e quindi non necessariamente interessati dall’ingressione marina, tale condizione renderà sempre più complesse le operazioni di scolo delle acque verso il mare e aumenterà il tasso di intrusione del cuneo salino nelle zone retrocostiere.

La produttività agricola dei suoli subirà un drastico calo e la gestione degli eventi climatici estremi legati alle alluvioni e/o alla mareggiate richiederà la realizzazione di opere eccezionali di difesa necessarie per proteggere centri abitati, attività turistiche e aree naturalistiche.



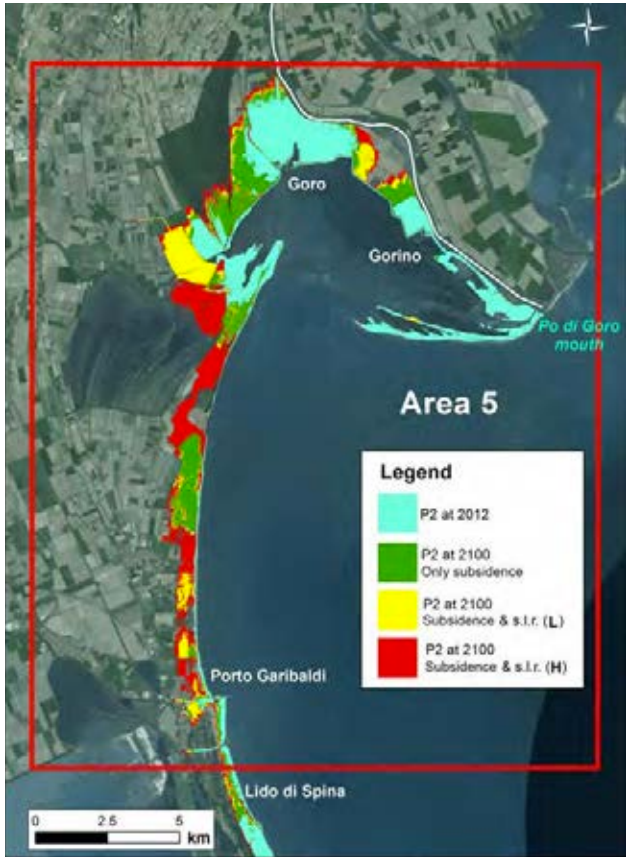
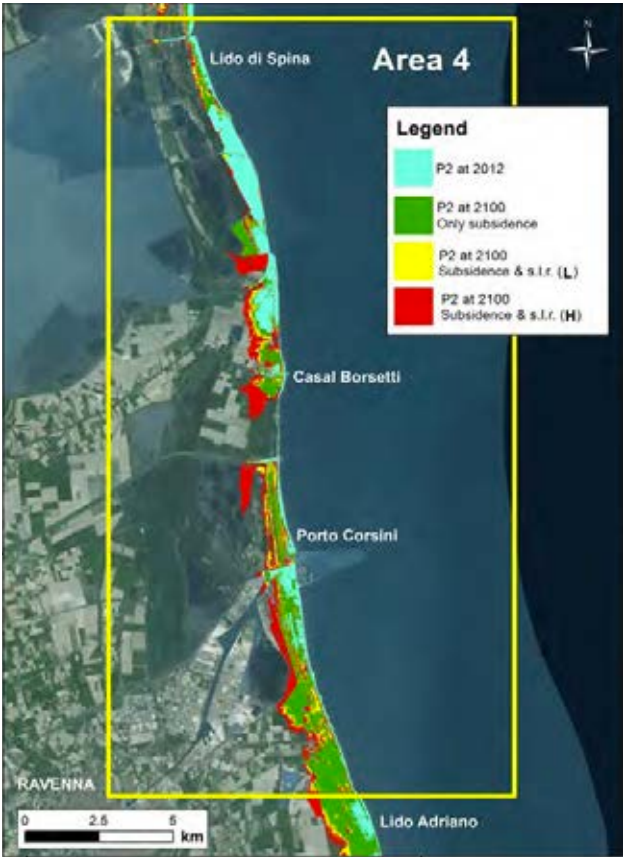
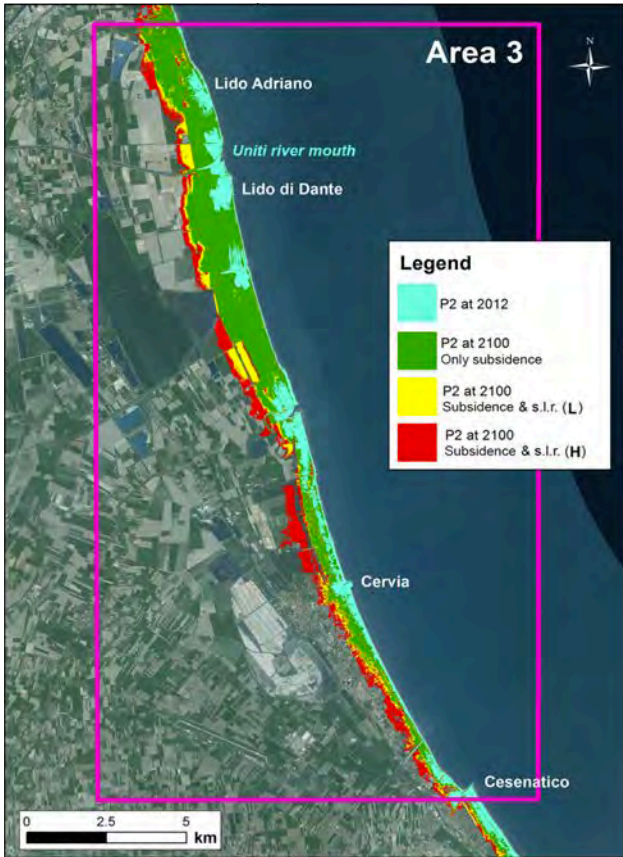
Risultato delle simulazioni di downscaling delle previsioni IPCC in ambito Adriatico. Zoom sul territorio ravennate, con evidenziate le aree sotto il livello del mare ad oggi (in giallo) e al 2100 (in rosso) nello scenario RCP8.5; fonte: Perini et al. (2017) ↑

Amplificazione del rischio idraulico

Il secondo risultato dello studio si concentra quindi, più nello specifico, sul rischio di inondazione in caso di eventi eccezionali di mareggiata rivedendo sulla base della futura topografia al 2100 il loro impatto sul litorale. Le aree che potenzialmente potranno subire allagamenti di media frequenza (descritti con la sigla “P2” e un periodo di ritorno a 100 anni) sono enormemente più estese di quelle attuali.

Nel territorio di Ravenna, il tratto di costa più critico è quello situato a sud di Porto Corsini fino al confine comunale. Qui, le aree esposte aumenteranno in un range che va dal +308% a +404% in base allo scenario climatico considerato.

In generale, nei prossimi decenni, si prevede che gli effetti combinati della subsidenza e dell’innalzamento del livello del mare - sempre in un’ipotesi di assenza dell’intervento antropico - aumenteranno l’instabilità del litorale, causando un ulteriore ritiro della linea di costa stimabile, a seconda delle condizioni locali, in un intervallo compreso tra 500 m e 1 km.



3 zoom sul territorio ravennate, con evidenziate le aree esposte ad allagamenti dal mare di “media frequenza” negli scenari RCP2.6 (in giallo) e RCP8.5 (in rosso) al 2100; fonte: Perini et al. (2017)

Il rischio nel territorio ravennate, una visione d'insieme

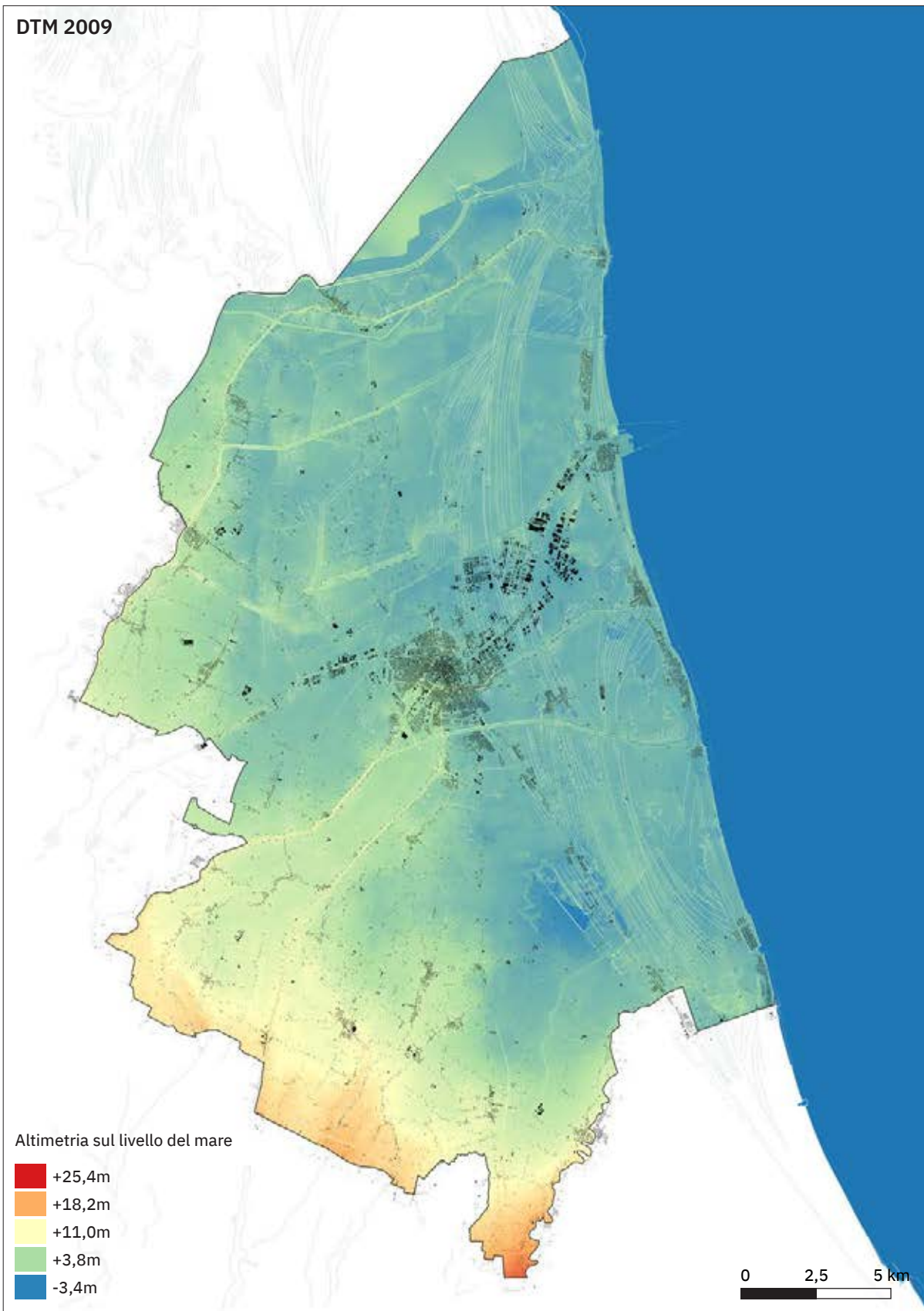
A tale prospettiva si andranno a sommare una serie di altri fattori di rischio connessi alla disponibilità della risorsa idrica e agli effetti della siccità o della sovrabbondanza d'acqua sui sistemi urbani, agricoli ed ambientali.

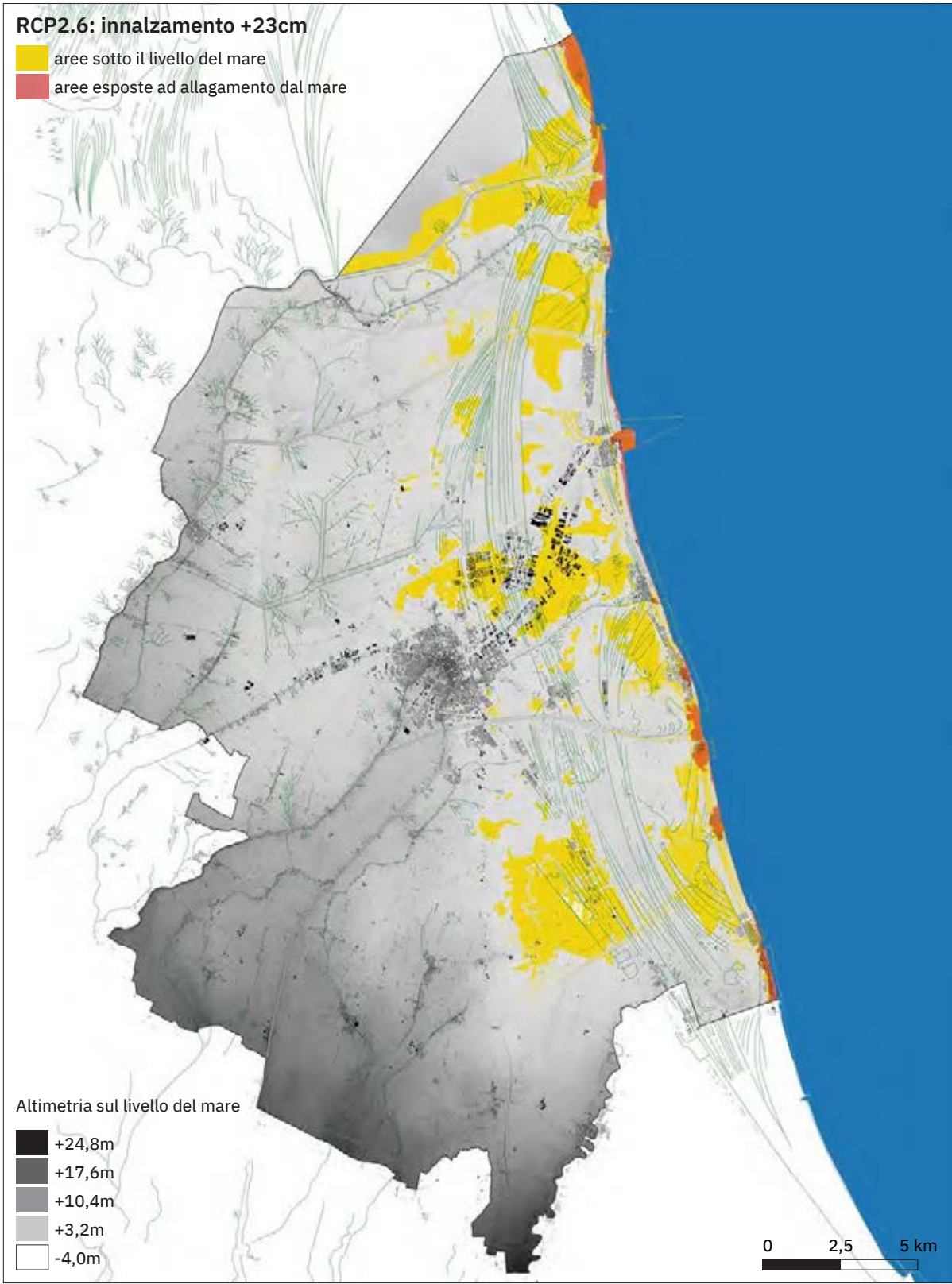
Secondo lo scenario IPCC che contempla l'aumento maggiore della temperatura terrestre (denominato RCP8.5), il numero di giorni all'anno con precipitazioni molto intense (20 mm o più) aumenterà di circa 8 unità. Allo stesso modo, i periodi di siccità prolungata aumenteranno da 40 a 60 giorni consecutivi. La combinazione di questi fattori causerà un incremento della desertificazione per una più alta evapotraspirazione del suolo e renderà più probabili gli incendi. Per praticare l'agricoltura e altre attività produttive idroesigenti potrebbe essere necessario attingere ulteriormente alle risorse degli acquiferi nel sottosuolo con conseguente aumento della subsidenza.

Allo stesso modo la sempre più frequente presenza di eventi straordinari agirà sul rischio di esondazione dei corpi idrici con conseguenze dirette sul sistema infrastrutturale di scolo, attualmente non dimensionato rispetto agli ingenti volumi di acqua da recepire durante periodi di precipitazioni eccezionali in previsione. Anche nel territorio ravennate, dunque, i veri effetti del cambiamento climatico si manifesteranno nella variazione della distribuzione stagionale di temperatura e piogge, con un'accentuazione degli eventi intensi; ciò implica la necessità di stoccare la risorsa idrica nei momenti di sovraccarico per poterla redistribuire durante quelli siccitosi attraverso azioni dirette sul sistema infrastrutturale.

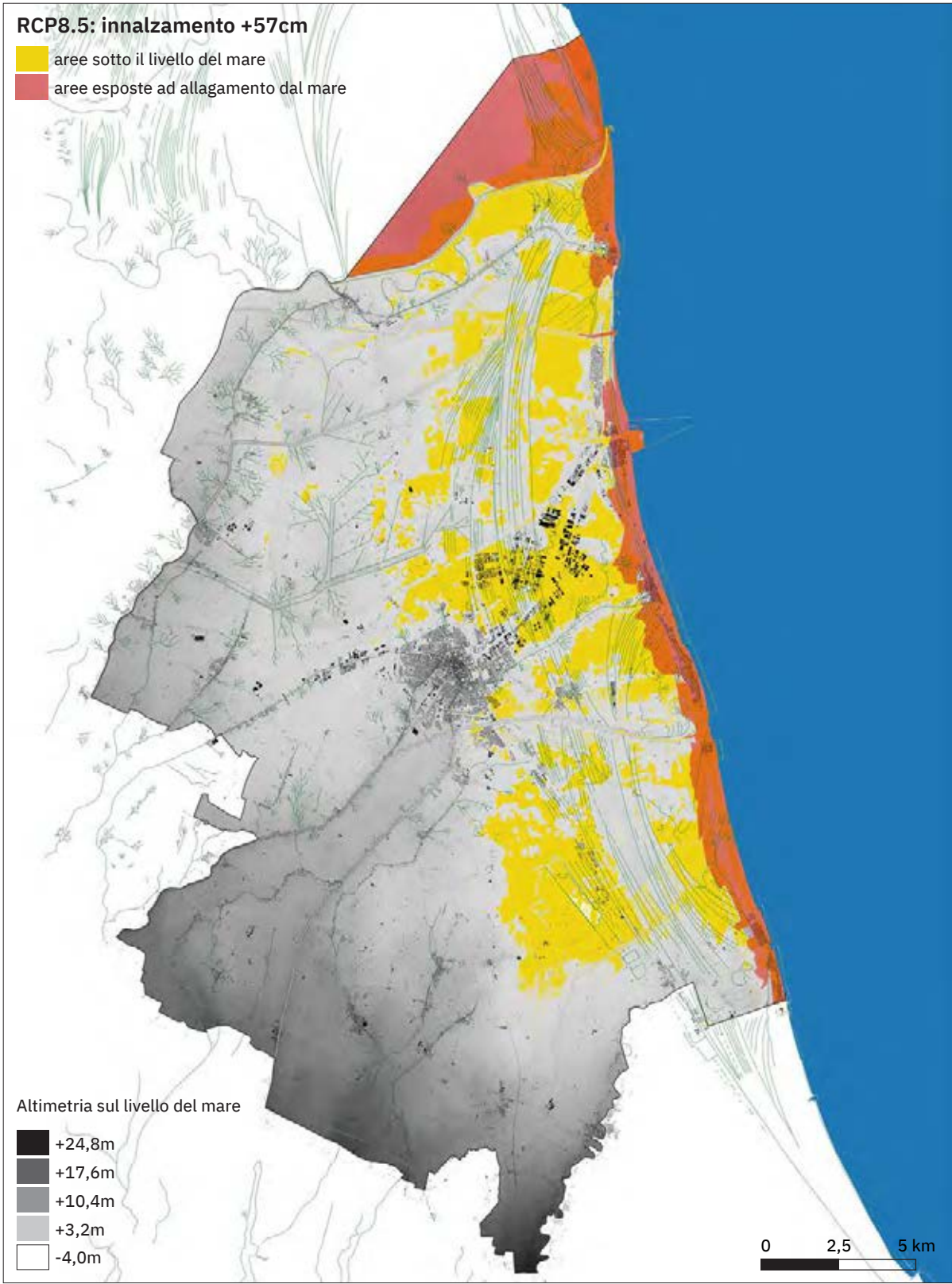
Tali misure rientrano nel campo delle azioni di adattamento che possono agire sull'effettiva configurazione di uno scenario territoriale a lungo termine capace di rappresentare, contemporaneamente, le implicazioni del cambiamento climatico e della conseguente risposta antropica; delineando le possibili trasformazione del paesaggio utili a raggiungere un futuro equilibrio e una nuova stabilità ambientale. La costruzione degli scenari alternativi al 2100, trattata nel prossimo capitolo, individua due possibili traiettorie che il territorio di Ravenna può perseguire in questa prospettiva.

→ Modello DTM (Digital Elevation Model) della topografia comunale aggiornato al rilievo Lidar 2009





Elaborazione cartografica aggregata degli effetti di subsidenza e innalzamento del livello del mare sulla topografia e sul rischio di allagamenti dal mare nello scenario RCP2.6 al 2100 ↑



Elaborazione cartografica aggregata degli effetti di subsidenza e innalzamento del livello del mare sulla topografia e sul rischio di allagamenti dal mare nello scenario RCP8.5 al 2100 ↑

La ricerca di un nuovo assetto del territorio ravennate rispetto agli scenari di cambiamento climatico richiede un cambio di paradigma nella pianificazione del paesaggio e delle sue componenti: dalla logica della mitigazione occorre passare a quella dell’adattamento. Le azioni da intraprendere a breve termine non possono non riferirsi a possibili scenari futuri più lontani nel tempo.

A tal fine, sono stati elaborati due scenari alternativi al 2100 che rappresentano, in maniera estrema, due possibili configurazioni del territorio a lungo termine. Entrambi rispondono alla necessità di adattamento al Cambiamento Climatico, ma secondo una logica opposta: rigidità e conservazione delle strutture esistenti che devono pertanto essere rafforzate; o al contrario, evoluzione delle forme del paesaggio verso un sistema più morbido, mobile e duttile alla pressione degli eventi climatici.

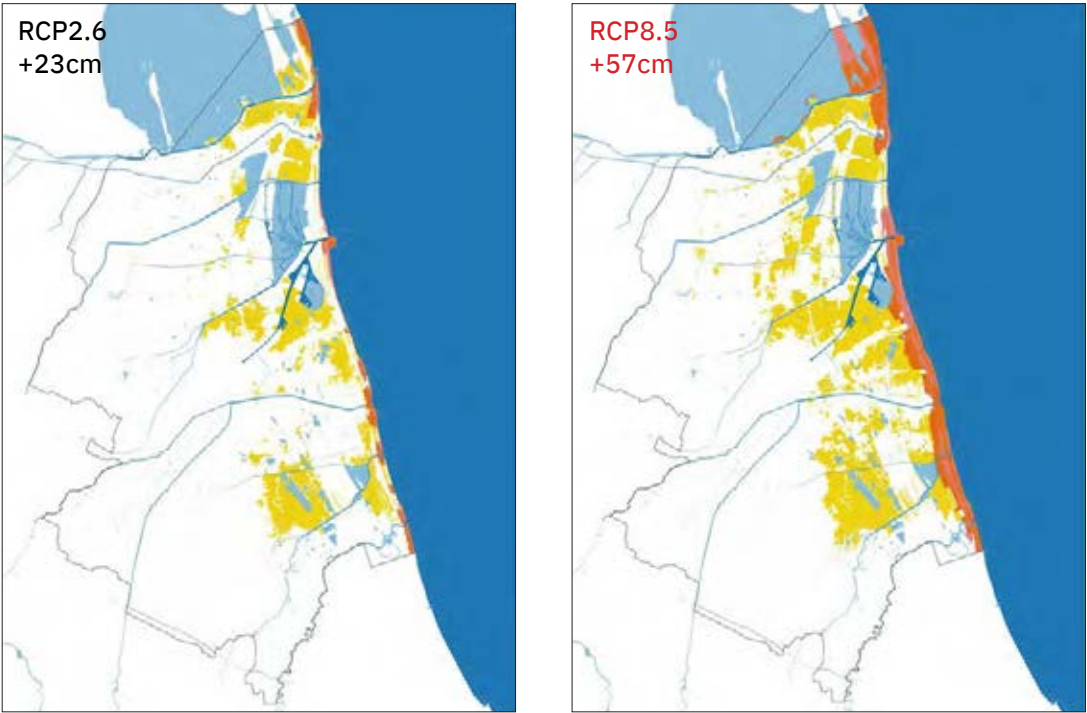
		PROSPETTIVE DI ASSETTO TERRITORIALE	
		RIGIDO-CONSERVATIVO	MORBIDO-EVOLUTIVO
PREVISIONI CAMBIAMENTO CLIMATICO	RCP2.6 = +23cm	RCP2.6 + RIGIDO-CONSERVATIVO	RCP2.6 + MORBIDO-EVOLUTIVO
	RCP8.5 = +57cm	RCP8.5 + RIGIDO-CONSERVATIVO	RCP8.5 + MORBIDO-EVOLUTIVO

Matrice di generazione degli scenari al 2100: in rosso le variabili scelte per la creazione dei due scenari successivamente approfonditi ↑

Definizione dello scenario di partenza a partire dai modelli IPCC

Seguendo la metodologia SEbD, per giungere alla definizione di questi due scenari, sono state prese in considerazione due principali variabili di incertezza e sono state studiate le loro possibili interazioni. La prima riguarda le previsioni sul clima sintetizzate nella sezione precedente. Rifacendosi alla letteratura scientifica, si è scelto, infatti, di analizzare gli effetti sottesi dalle due proiezioni più estreme dell’IPCC: il modello RCP2.6 che determina un innalzamento relativo del livello del mare di +23cm; e il modello RCP8.5, secondo il quale questo valore si attesterebbe invece a +57cm. Tra i due, quello ritenuto più significativo per le finalità di questa ricerca e per le possibili implicazioni sull’assetto del territorio è il secondo. Inoltre, i più recenti dati a livello globale circa l’innalzamento della temperatura terrestre mostrano una tendenza più orientata al RCP8.5. Tali considerazioni hanno portato a concentrarsi sugli effetti e le possibili risposte che un aumento di questa entità potrebbe determinare sul territorio ravennate.

Come abbiamo visto anche dalle cartografie presentate in precedenza, il realizzarsi di questa previsione implicherà l’esacerbarsi di una serie di rischi a cui il territorio è già esposto. In primo luogo la frequenza e l’impatto delle mareggiate sulla costa metteranno in serio pericolo i centri abitati e le attività turistiche sulla costa. Le pinete, le aree naturalistiche e i campi agricoli retrocostieri risentiranno enormemente dell’intrusione del cuneo salino accentuata dal maggior differenziale tra la quota di giacitura dei suoli e quella del medio mare. Allo stesso modo, fiumi, canali di bonifica e i sistemi di scambio dinamico delle acque con il mare, come le Piassasse, subiranno forti ripercussioni: infatti, aumentando il livello del mare si riduce il tirante idrico e di conseguenza il deflusso delle acque dolci verso il mare è rallentato. In caso di forti precipitazioni, la capacità di scolo del sistema idrico sarà molto più bassa e comporterà una maggiore probabilità di allagamenti e alluvioni nelle zone agricole e abitate dell’entroterra.

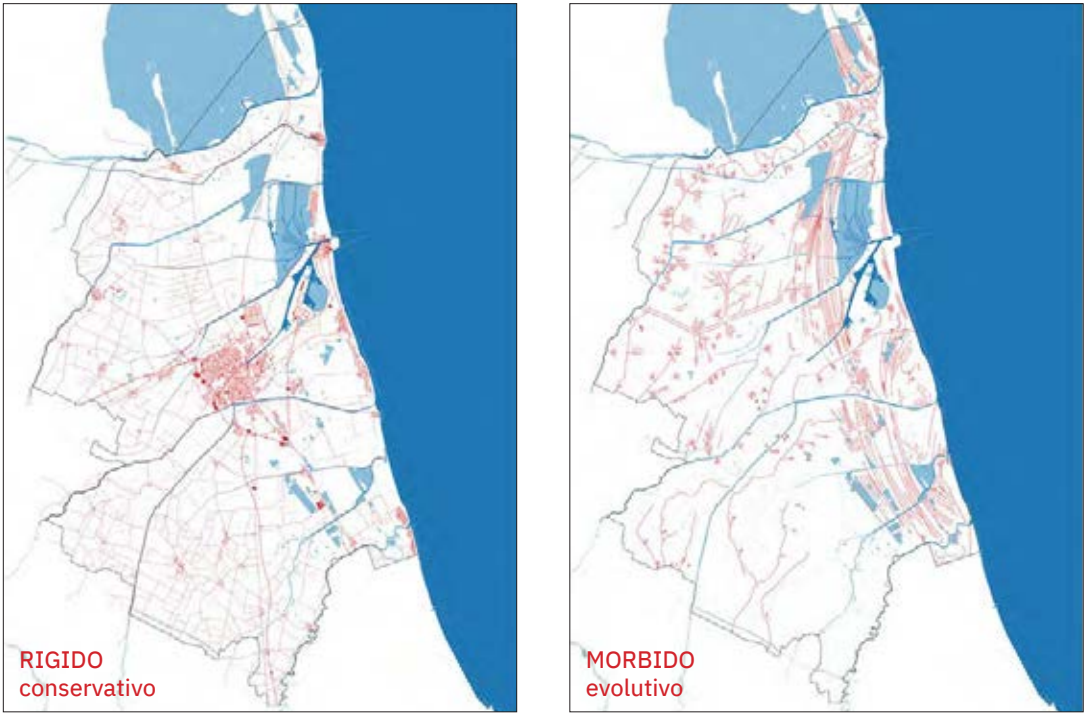


Proiezione dei dati relativi alle previsioni RCP2.6 e RCP8.5 al 2100: in giallo le zone sotto il livello del mare e in arancio le aree esposte a inondazioni dal mare

Introduzione agli scenari di adattamento al 2100

Le possibili risposte a tale condizione climatica e ai rischi che ne deriveranno sono molteplici e dipendono non solo da valutazioni tecniche, ma soprattutto dal tipo di approccio strategico all’adattamento del territorio. Su un orizzonte temporale così ampio come il 2100, è estremamente difficile prevedere una linea univoca e certa: i fattori che possono influire sugli indirizzi politici e gli atti di pianificazione variano in ragione di molteplici componenti legate, ad esempio, alla programmazione sovraordinata (nazionale e comunitaria), alle future condizioni economico-sociali del territorio, allo sviluppo o meno di importanti investimenti infrastrutturali su Ravenna e, non ultima, all’attitudine culturale rispetto i temi ambientali ed ecologici. Alla luce di queste considerazioni, la seconda variabile di incertezza presa in considerazione per generare gli scenari riguarda le prospettive di assetto paesaggistico e territoriale verso cui Ravenna potrà potenzialmente tendere in futuro. Sono state identificate due alternative che sintetizzano altrettanti approcci tra loro molto differenti.

La prima alternativa prefigura un atteggiamento il più possibile conservativo dell’attuale configurazione del contesto territoriale. Questo comporterebbe un tendenziale irrigidimento del sistema paesaggistico sulla presente articolazione delle infrastrutture antropiche e ambientali che dovranno essere potenziate per rispondere ai cambiamenti climatici in misura tale da mantenere il più possibile stabili l’uso e le destinazioni funzionali del suolo nonché la loro localizzazione sul territorio. La seconda alternativa fa riferimento ad una visione più dinamica ed evolutiva del paesaggio per cui si ipotizza una maggiore flessibilità e “morbidezza” dei sistemi infrastrutturali ed ecologici rispetto alle attuali configurazioni. Secondo questa diversa attitudine, il futuro assetto del territorio potrebbe seguire più liberamente le caratteristiche geomorfologiche dei suoli e su queste basare un diversa articolazione delle attività antropiche e lo sviluppo di nuovi ecosistemi resilienti. L’interazione di queste due alternative con le previsioni RCP8.5 ha generato gli scenari di riferimento al 2100 che sono di seguito esposti in dettaglio.



Schemi che rappresentano le due variabili di assetto territoriale: a sinistra, l’ipotesi conservativa con evidenziate le infrastrutture antropiche; a destra, l’ipotesi evolutiva con evidenziate le caratteristiche geomorfologiche del suolo

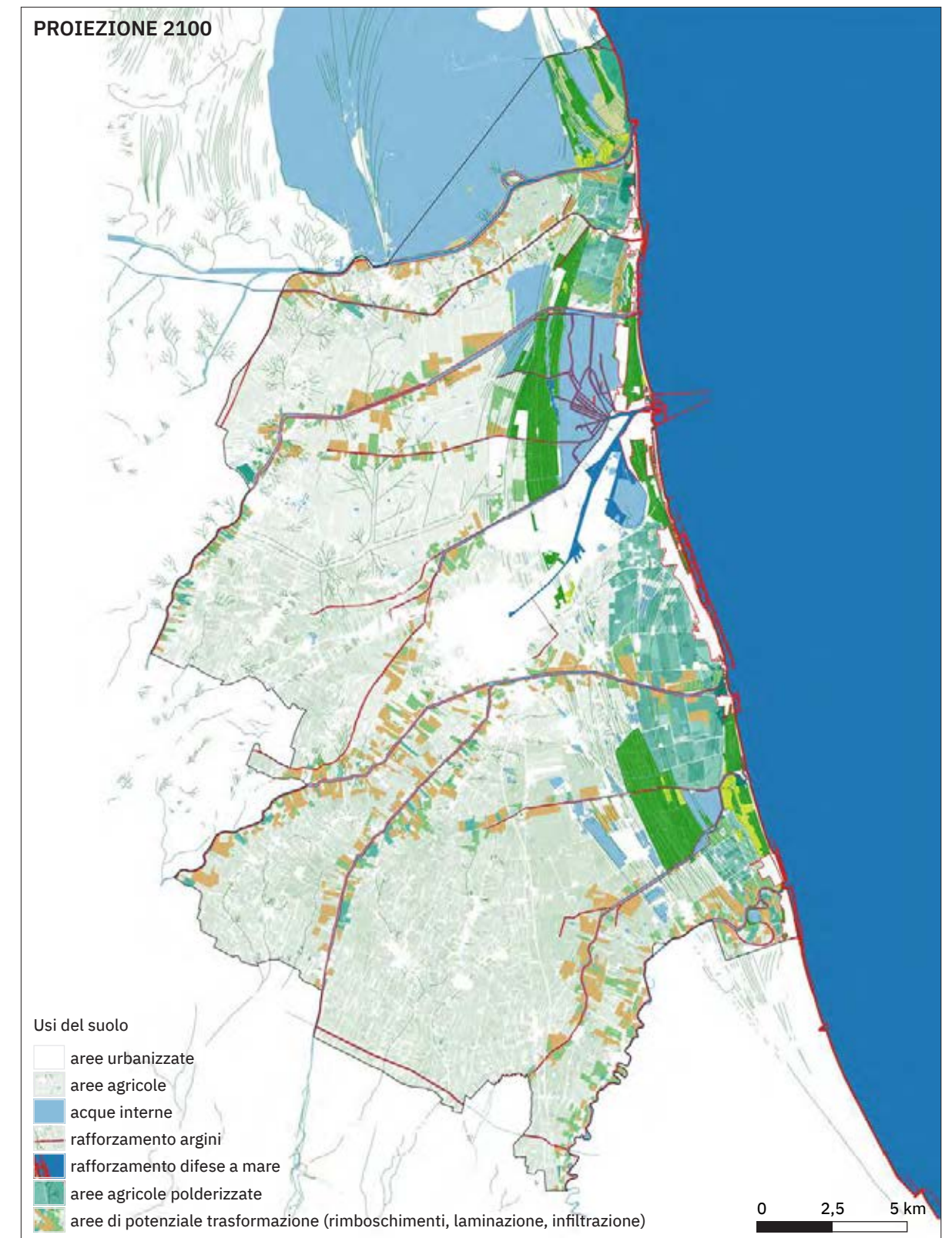
RIGIDO / CONSERVATIVO

Lo scenario “rigido-conservativo” ha lo scopo di mantenere il più possibile invariato il paesaggio anche a fronte dell’impatto dei cambiamenti climatici. Tale obiettivo è perseguibile concentrando le azioni di adattamento in prossimità dei sistemi di difesa che si trovano all’interfaccia tra i diversi ambienti ed ecosistemi.

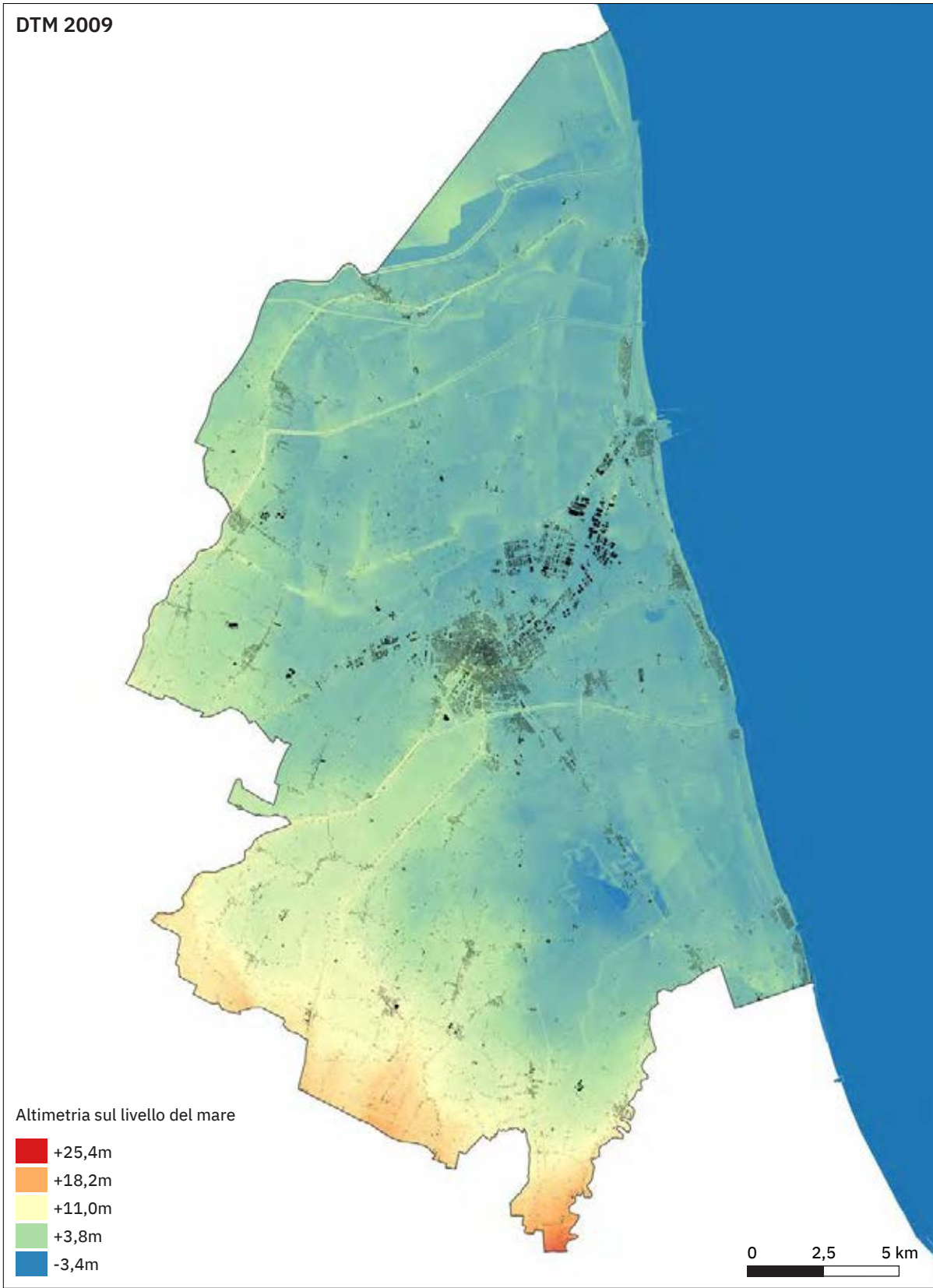
Ne deriverà il rafforzamento e l’innalzamento delle barriere a mare, degli argini fluviali e il potenziamento del sistema di scolo meccanico delle acque di bonifica.

Tali interventi agiranno in maniera diretta e significativa sulla topografia del territorio. La sezione idraulica dei fiumi dovrà essere aumentata ed integrata con aree di stoccaggio ad essi adiacenti.

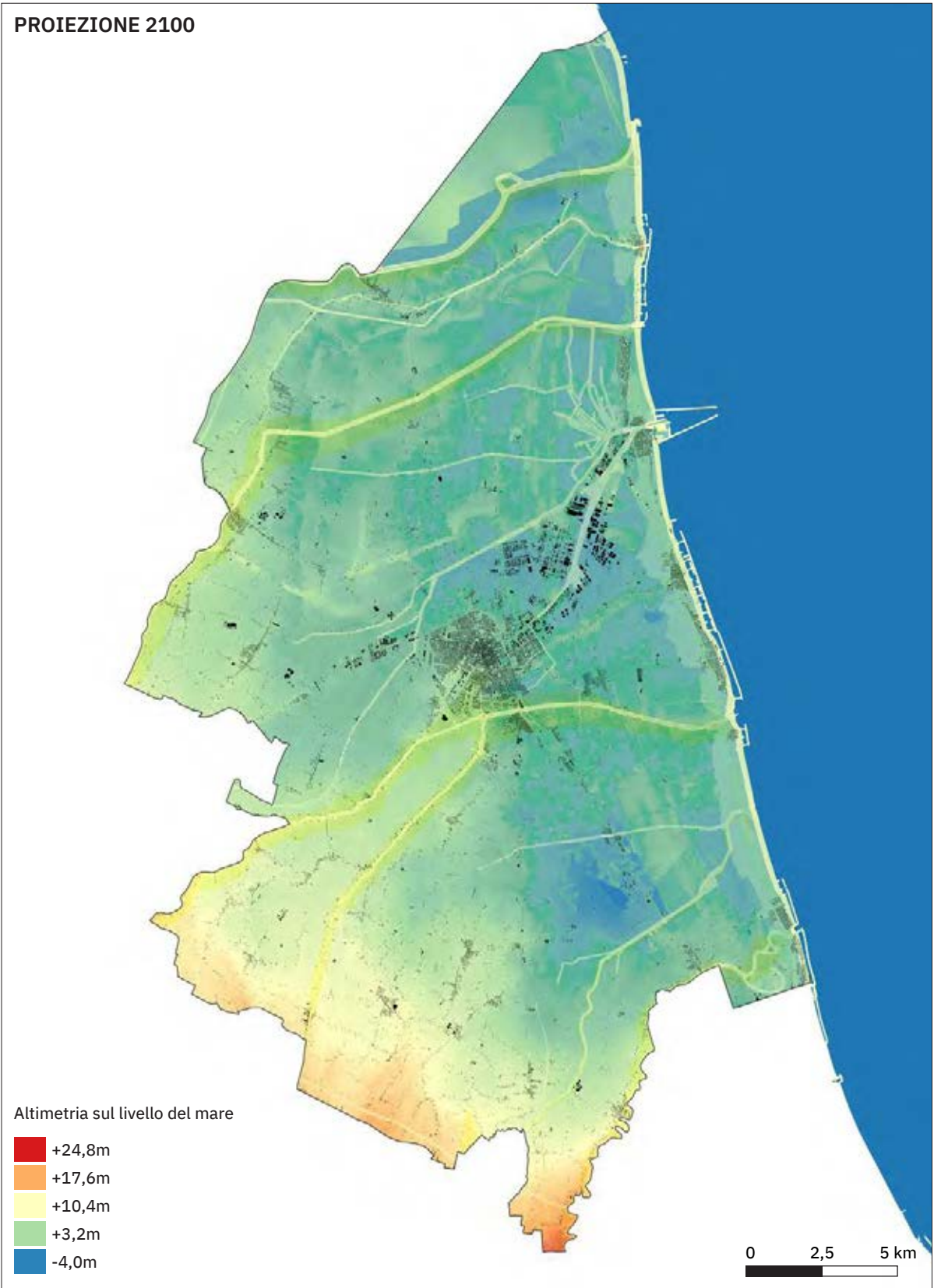
Lungo la linea di costa sarà necessario sviluppare un sistema di difesa - dalle mareggiate e dal cuneo salino - composto da dighe e una rete di canali inframezzati alle zone drenate artificialmente secondo lo schema classico del polder.



Il possibile assetto del paesaggio al 2100 nello scenario “rigido-conservativo” ↑



Comparazione della topografia allo stato attuale e al 2100 nello scenario analizzato ↑ →



Lo scenario e gli elaborati presentati nelle pagine precedenti sono stati generati sulla base dell'interazione di diversi tematismi cartografici con le previsioni climatiche RCP8.5 al 2100. I tre principali sistemi considerati riguardano: l'uso del suolo; le infrastrutture di difesa costiera e le arginature dei fiumi; la rete idrica di scolo e gestione delle acque interne. La priorità di difendere i centri abitati e le zone produttive ha guidato la scelta delle aree di compensazione del rischio da inondazioni che, nell'entroterra, sono state localizzate all'interno delle fasce di rispetto fluviali su cui bisognerà intervenire con nuovi argini e casse di espansione. Le aree retrocostiere, protette dall'innalzamento artificiale della fascia litoranea, per conservare una vocazione agricola necessiteranno di un sistema idrico in grado di apportare acqua dolce contro il cuneo salino e di drenare le zone depresse per mezzo di idrovore. L'estensione dei sistemi di movimentazione meccanica delle acque comporterà un notevole aumento del fabbisogno energetico.



↗ Sistema del suolo urbanizzato con evidenziate in rosso le aree costiere più esposte alle mareggiate



Le difese costiere e le arginature di fiumi e canali principali con evidenziate in arancio le fasce di rispetto fluviali ↖
La rete idrica di scolo e gestione delle acque interne ↗

SCENARIO RIGIDO - CONSERVATIVO 2100

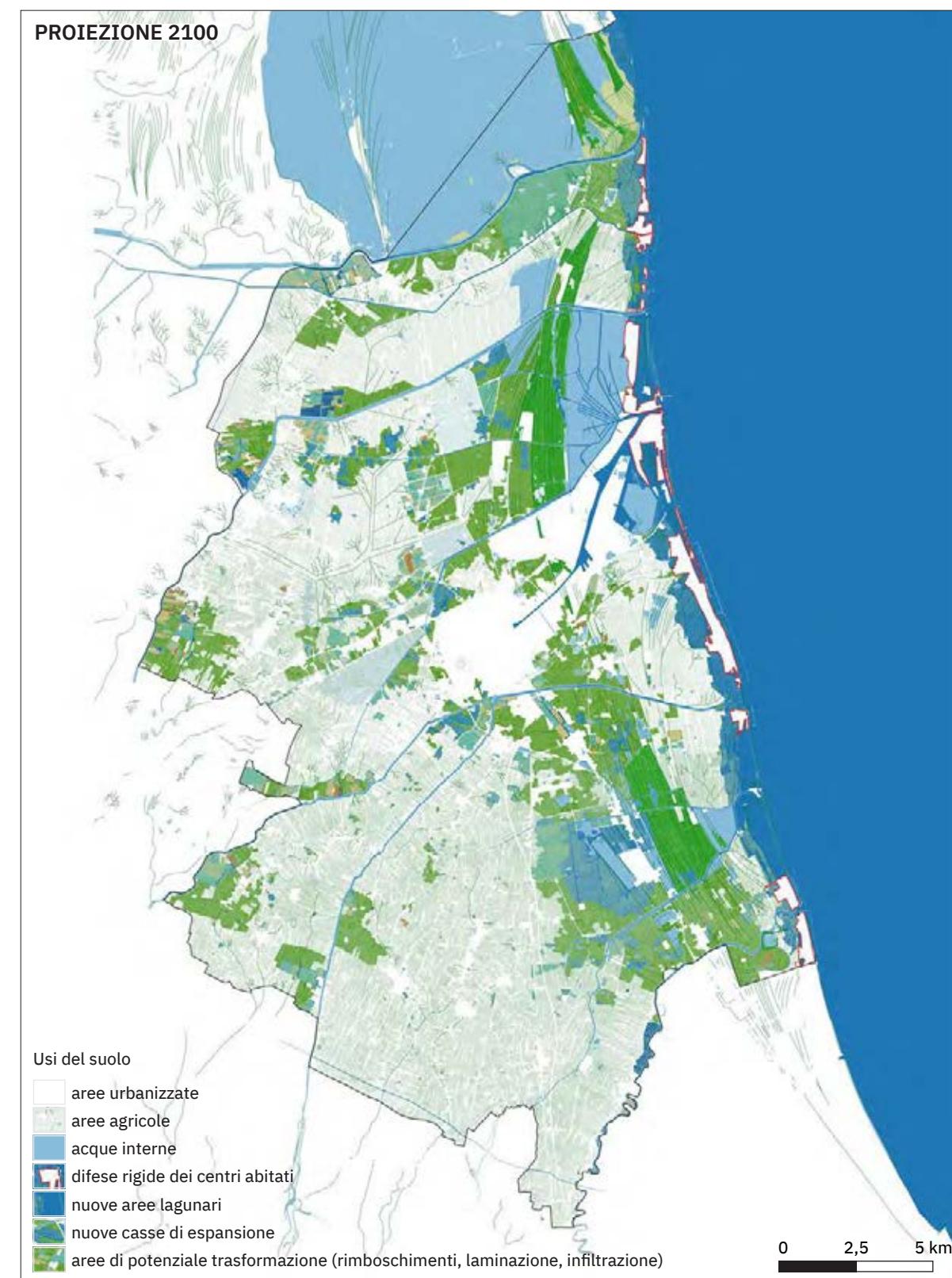


MORBIDO / EVOLUTIVO

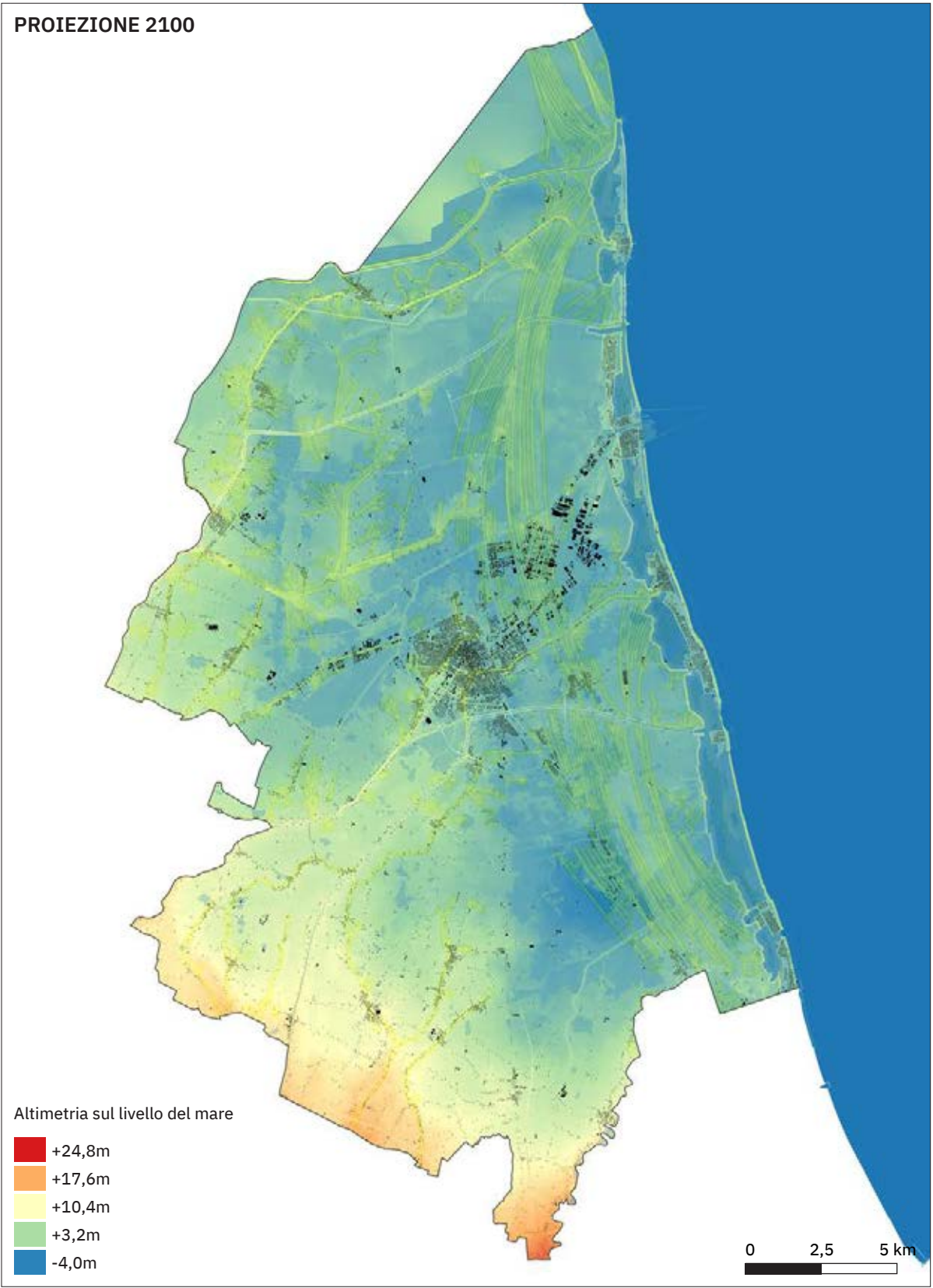
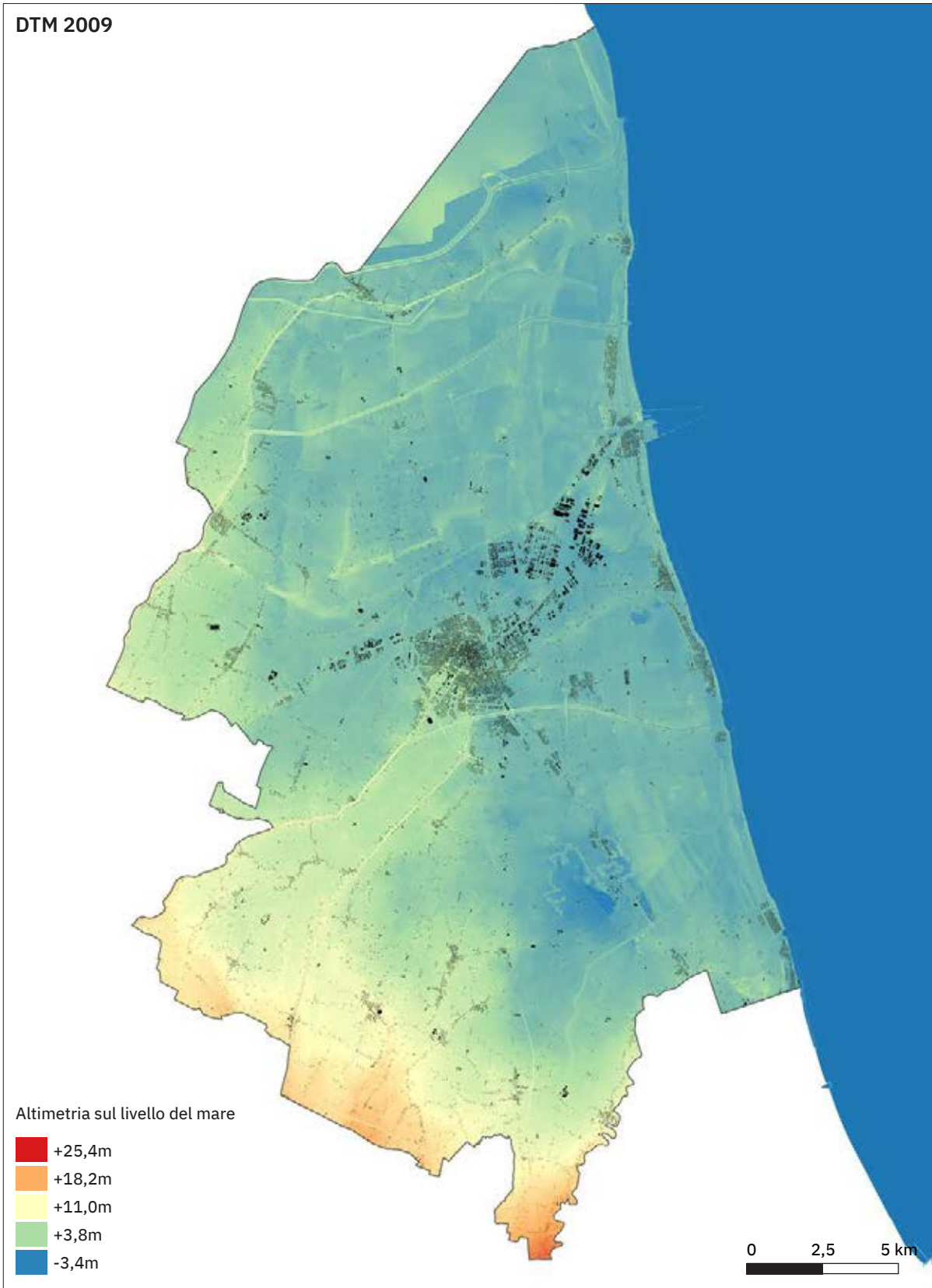
Lo scenario “morbido-evolutivo” sintetizza un approccio dinamico del territorio al tema dell’adattamento ai cambiamenti climatici. In questa prospettiva, le trasformazioni del paesaggio sono funzionali a stabilire un nuovo equilibrio tra sistemi antropici e ambientali senza limitazioni conservative.

L’assetto ipotizzato si basa sulla selezione delle aree che presentano le maggiori criticità potenziali in termini di allagamento, salinizzazione e subsidenza; queste, a seconda della loro localizzazione, vengono adibite a zone di arretramento progressivo della costa o in ambiti di trasformazione dell’attuale vocazione agricola per sviluppare estesi sistemi umidi e boscati.

Attraverso tali operazioni la resilienza del territorio rispetto ai rischi viene raggiunta appoggiandosi alle strutture storiche della geomorfologia del paesaggio, minimizzando l’intervento sulle infrastrutture antropiche di difesa.



Il possibile assetto del paesaggio al 2100 nello scenario “morbido-evolutivo” ↑

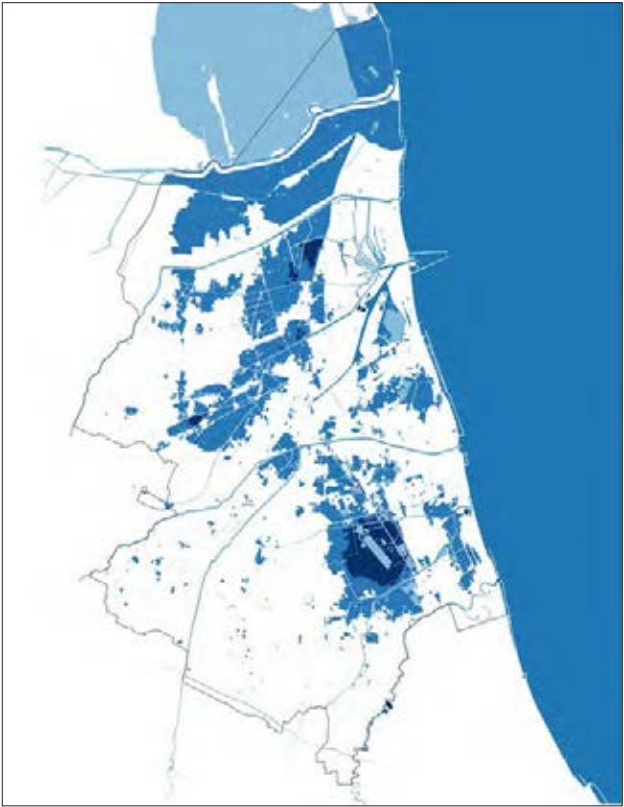


Comparazione della topografia allo stato attuale e al 2100 nello scenario analizzato ↑ →

La costruzione dello scenario ha preso come principale riferimento tre tematismi cartografici che sono stati processati in base alle previsioni climatiche RCP8.5 al 2100. I sistemi considerati riguardano: le aree urbanizzate; la composizione dei suoli; la microtopografia del terreno da cui sono stati desunti i tiranti idrici. La protezione dei centri abitati esposti all'ingresso di mareggiate o alluvioni si ottiene tramite lo sviluppo di "zone buffer" in grado di assorbirne l'impatto funzionando come ecosistemi di difesa e transizione tra territorio urbanizzato e rurale. In base alla composizione dei suoli e alla topografia, tali aree assumeranno la funzione di infiltrazione e ricarica delle falde, oppure di laghi costieri e bacini di laminazione. L'arretramento selettivo del litorale permetterà di ricreare sistemi dunali e boschi planiziali di estensione adeguata alla sostituzione degli habitat costieri oggi in crisi che saranno definitivamente abbandonati. L'impegno energetico legato alla gestione delle acque sarà probabilmente minore di quello attuale.

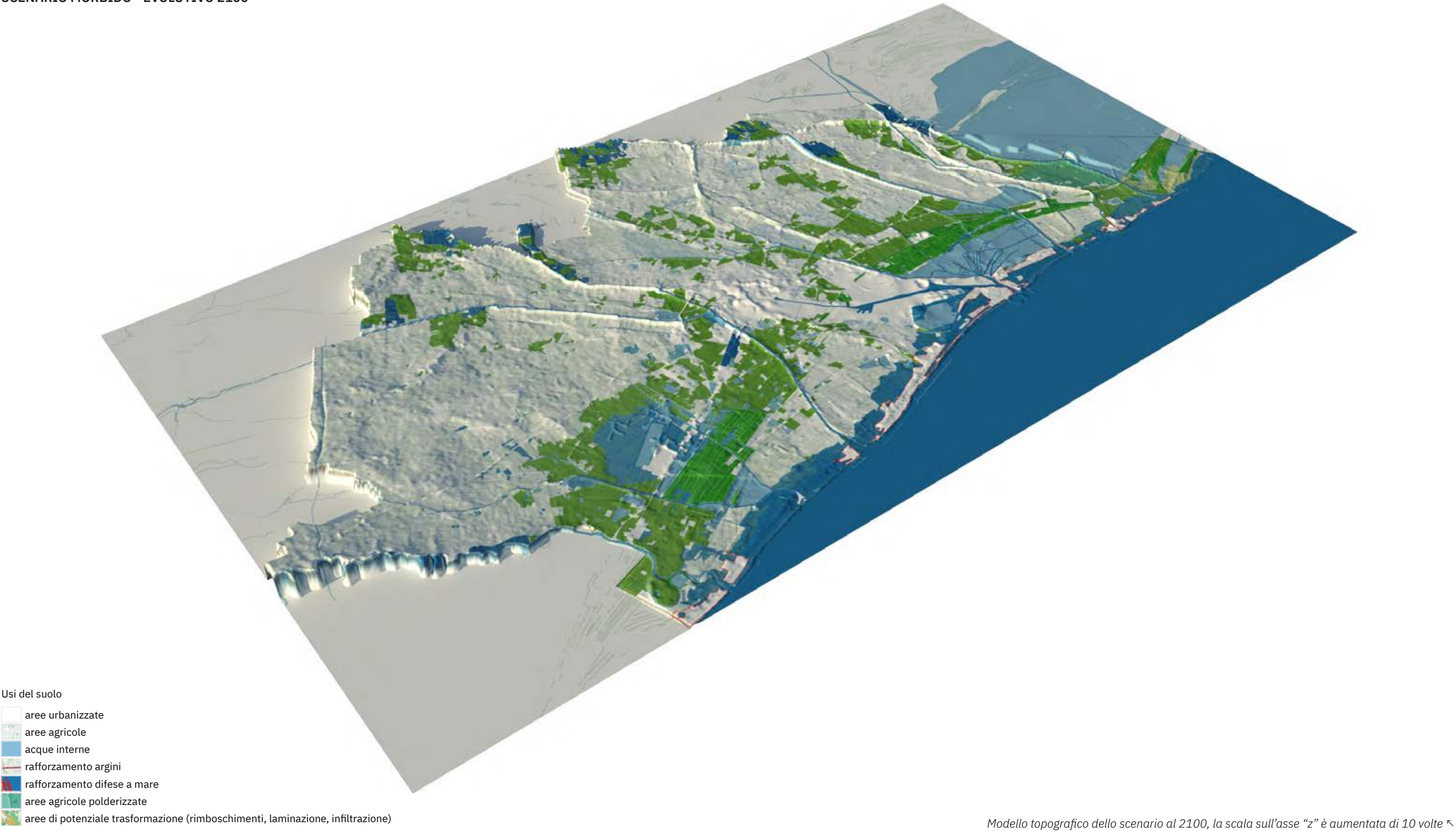


↗ Sistema del suolo urbanizzato con evidenziate in rosso le aree costiere più esposte alle mareggiate



Le difese costiere e le arginature di fiumi e canali principali con evidenziate in arancio le fasce di rispetto fluviali ↖
La rete idrica di scolo e gestione delle acque interne ↑

SCENARIO MORBIDO - EVOLUTIVO 2100



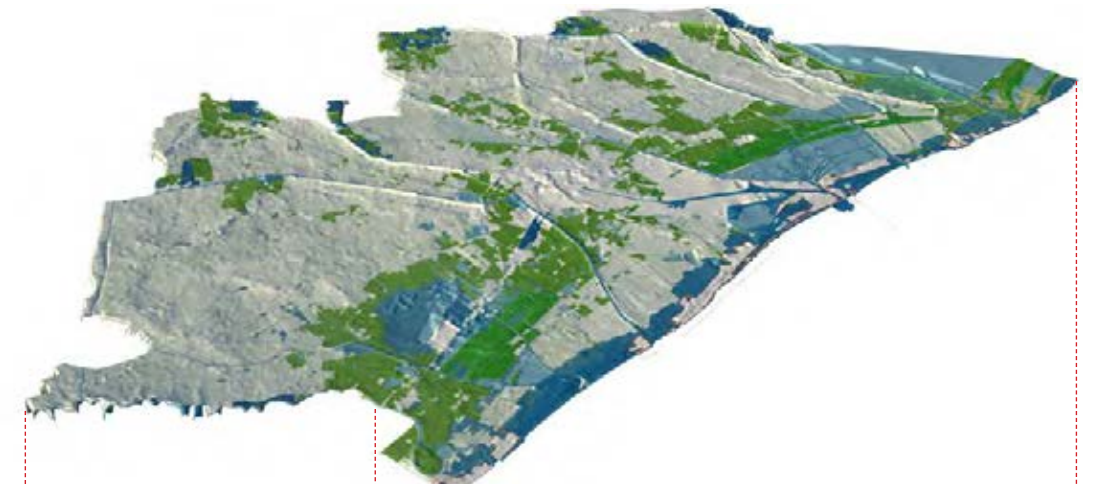
STRATEGIE 2050

Le motivazioni che porteranno verso lo sviluppo di uno scenario a lungo termine più simile a quello “rigido” o “morbido” sono sottoposte a fattori di incertezza, ad oggi, imprevedibili. Occorre però mettere in campo da subito strategie a breve termine che siano in grado di rispondere alle istanze poste dal cambiamento climatico. Per prepararsi al futuro - o meglio, ai possibili futuri - bisogna attivare processi di trasformazione e progettare un nuovo paesaggio che si possa ugualmente evolvere in entrambe le direzioni rispondendo in maniera efficace ai rischi a cui è esposto il territorio.

L’orizzonte temporale per la realizzazione di queste strategie è stato individuato al 2050; in un periodo di 30 anni è infatti possibile attuare molteplici misure di adattamento e verificarne l’efficacia anche sulla base di come realmente evolverà il clima.

La ricerca ricava le linee strategiche per uno sviluppo resiliente del territorio dalla comparazione e sovrapposizione dei due scenari a lungo termine precedentemente analizzati.

SCENARIO
MORBIDO
2100



SCENARIO
RIGIDO
2100



SCENARIO
TRANSFER
2050



Rappresentazione diagrammatica dell’operazione di “scenario transfer” fra gli scenari “rigido-conservativo” e “morbido evolutivo”↑

Questa operazione di “scenario transfer” ha consentito di isolare i sistemi e le zone del territorio più sensibili ai fenomeni di degrado legati al cambiamento climatico. Per queste aree, le ipotesi formulate nei due scenari al 2100 sono in alcuni casi coincidenti, mentre in altri totalmente opposti. Ad esempio, la necessità di difendere gli abitati costieri dall’ingressione marina è una priorità strategica comune ad entrambi. Dall’altro lato, le modalità di gestione delle zone agricole costiere e dei sistemi ambientali litoranei, come le pinete retrodunali, sono declinate in maniera differente. Se il presupposto concettuale è quello che entrambi gli scenari a lungo termine hanno pari “dignità” e possibilità di realizzarsi, la visione strategica a breve-medio termine, per essere davvero resiliente, deve prevedere diversi gradi di libertà potenziali: in sostanza, deve rappresentare un paesaggio di transizione tra l’attuale assetto territoriale - di cui abbiamo certezze e informazioni - e quello futuro - rispetto al quale avanziamo ipotesi e previsioni. Seguendo tale ragionamento, possiamo affermare che il paesaggio al 2050 si configura come uno scenario intermedio capace di agire sulla riduzione dei rischi e al contempo preparare il campo ad ulteriori azioni di adattamento. Nel concreto, questo approccio si realizza nel territorio di Ravenna con l’individuazione di due principali sistemi che potremmo definire come “attivamente difensivi”.

Il primo corrisponde alla prima fascia costiera, alle aree direttamente interessate dall’innalzamento del livello del mare e dall’avanzata del cuneo salino. Qui la necessità primaria è rafforzare i sistemi dunali e portare acqua dolce a ridosso della costa per fermare la desertificazione dei suoli e il degrado degli habitat. Tale soluzione, in prospettiva, è funzionale sia alla formazione dei sistemi lagunari preconizzati dallo scenario “morbido” che alla polderizzazione ipotizzata in quello “rigido”.

Il secondo dispositivo difensivo, più arretrato, si appoggia alla topografia articolandosi in parte lungo la rete idrica esistente e in parte lungo le tracce degli antichi cordoni litoranei o delle opere di bonifica per colmata realizzate nei secoli scorsi. Ne deriva una trama all’interno della quale si individuano le zone di raccolta, laminazione e infiltrazione delle acque che potranno poi essere implementate - a seconda si decida di tendere verso lo scenario “rigido” o “morbido” - lungo le fasce di rispetto dei fiumi o in ambiti agricoli particolarmente depressi e meno produttivi.

Risultato dell’operazione di “scenario transfer” che informa la visione strategica di adattamento sull’orizzonte temporale del 2050 ↗



SCENARIO STRATEGICO 2050



FOCUS

La quarta ed ultima parte del documento è dedicata ad approfondire il campo di azioni di adattamento a breve termine, presentate attraverso potenziali casi applicativi particolarmente significativi.

Nella prima sezione si inquadrano la scelta delle aree individuate per i focus progettuali, gli ambiti di applicazione, i lineamenti strategici proposti e un abaco di operazioni progettuali, in gran parte già messe in atto.

La seconda parte prende in esame due diverse tipologie di ambiti costieri su cui vengono sviluppati altrettanti progetti di trasformazione del paesaggio.

La terza sezione affronta le tematiche legate alla gestione del rischio idraulico e della siccità in un ambito rurale che, in futuro, potrebbe vedere la realizzazione di un'opera infrastrutturale strategica per il territorio.

L'ultima sezione si concentra sul potenziale di transizione energetica di Ravenna analizzando, con ipotesi meta-progettuali, l'incidenza spaziale che lo sviluppo di fonti alternative può avere sul territorio e il paesaggio.

INQUADRAMENTO

Gli approfondimenti progettuali presentati in questa sezione del documento hanno la finalità di individuare, più nello specifico, le azioni concrete di adattamento al cambiamento climatico. Riferendosi alle linee guida formulate nella strategia generale al 2050, i casi studio applicativi, che saranno di seguito analizzati, trasferiscono e verificano i passaggi logici, fin qui enunciati a scala comunale, in ambiti più circoscritti dal punto dimensionale o tematico. Sono stati presi in esame tre tipi di paesaggio che sintetizzano la varietà del territorio ravennate e la molteplicità delle possibili azioni da intraprendere per aumentarne la resilienza; sono i paesaggi costieri, i paesaggi rurali ed infine i paesaggi energetici che attraversano i precedenti capitoli riportando in conclusione la scala del ragionamento a livello comunale.

La scelta delle aree di progetto ha avuto come criterio basilare la volontà di confrontarsi con molteplici fattori di rischio in ambiti caratterizzati da diverse condizioni ecologiche, ambientali e antropiche.



Zone umide Valle del Mandriole, estate 2019 ↑

Focus progettuali

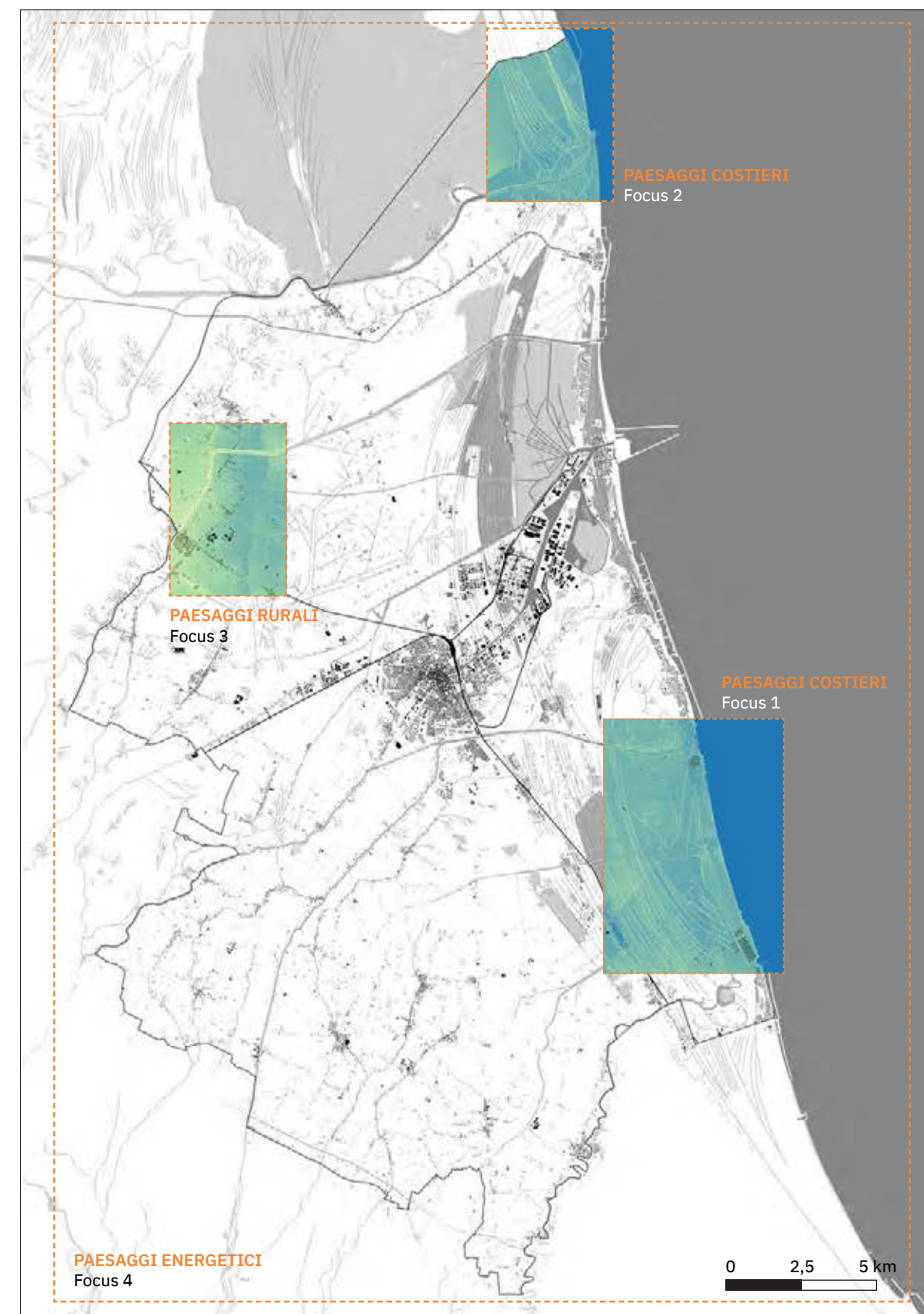
Per i paesaggi costieri, la ricerca si focalizza su due aree particolarmente esposte agli effetti dell'innalzamento del livello del mare: la fascia litoranea compresa tra i Lidi di Dante e Classe; e il lato sinistro dell'attuale Foce di Reno fino al limite comunale con Comacchio. Sono due zone di grande valenza naturalistico-ambientale i cui habitat e le attività legate al turismo e all'agricoltura sono fortemente minacciate. Il progetto di trasformazione del paesaggio, come vedremo, si articola nei due ambiti secondo una strategia coerente, ma con azioni a breve termine differenti da un caso all'altro.

L'adattamento richiesto ai paesaggi rurali è affrontato attraverso lo studio di un contesto particolarmente rappresentativo delle problematiche di molte aree della pianura ravennate. L'ambito di progetto si trova lungo il corso del fiume Lamone, tra le località di Mezzano e Torri. Qui i temi della difesa idraulica e della valorizzazione degli ecosistemi fluviali si intrecciano con il possibile passaggio, in futuro, dell'autostrada E55. L'incertezza circa lo sviluppo di questa infrastruttura diventa l'input per organizzare un assetto del territorio più resiliente e creare nuove connessioni ecologiche.

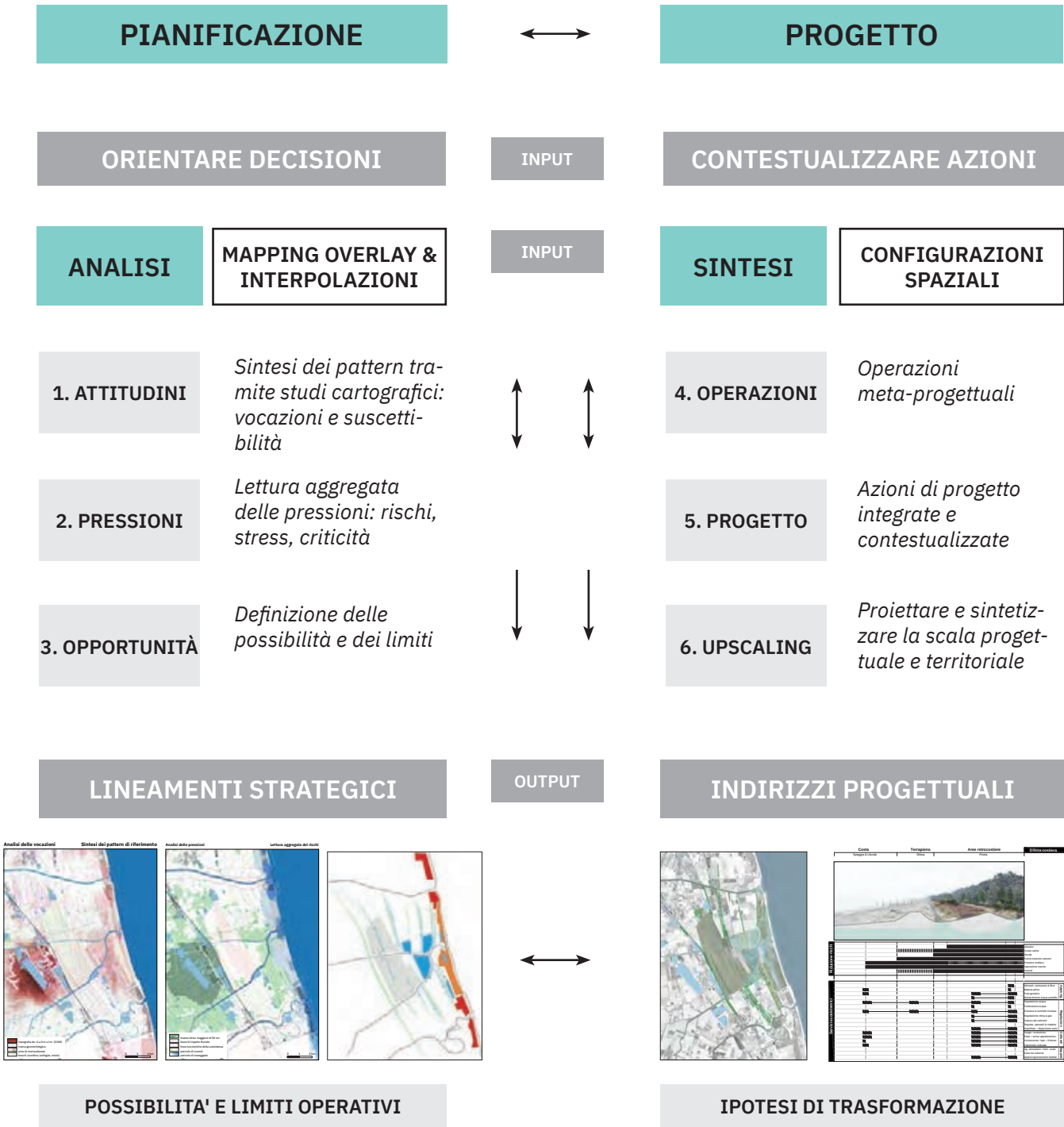
Dal punto di vista del metodo e della rappresentazione, i casi-studio appena descritti sono stati affrontati in modo omogeneo secondo uno stesso schema logico: ad una sintetica descrizione delle aree segue l'analisi dei rischi e delle caratteristiche morfologico-ambientali; vengono individuati i principali riferimenti cartografici esaminati e gli stessi vengono poi condensati in due letture aggregate che descrivono i pattern territoriali e i fattori di criticità; successivamente, si presentano le fasi della strategia di adattamento e le proiezioni a lungo termine di trasformazione del paesaggio sintetizzate negli scenari "rigido" e "morbido" al 2100; sulla base di questi si elabora il paesaggio di transizione al 2050 a cui corrispondono le azioni di adattamento a breve termine; infine si analizza il potenziale impatto di queste sulla riduzione del rischio e dei fenomeni di degrado ambientale.

Il metodo adottato per individuare le azioni legate ai paesaggi energetici ha visto un approccio alternativo, dettato dalla diversa scala del ragionamento che comprende tutto il territorio comunale. I passaggi sono sostanzialmente due: prima si analizza il potenziale di transizione energetica di Ravenna rispetto alle diverse fonti rinnovabili; quindi si ipotizza uno scenario di transizione monoenergetico al 2050 in cui le diverse componenti contribuiscono all'abbattimento del 100% delle emissioni di CO₂.

Inquadramento delle aree individuate per lo sviluppo dei focus progettuali ↗



Approccio metodologico, dalla pianificazione al progetto

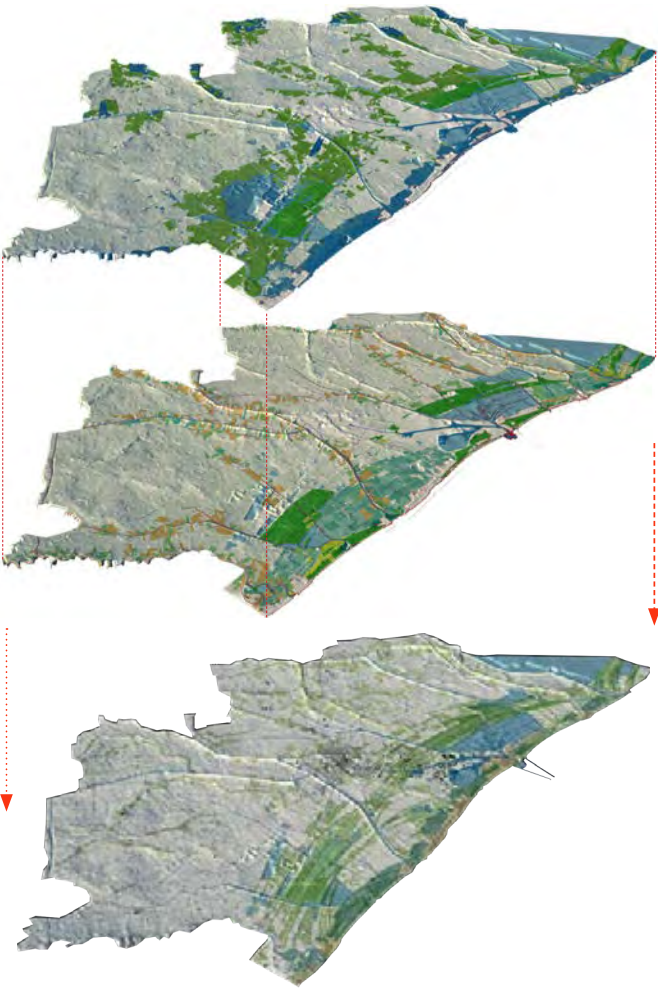


Rappresentazione schematica dell'approccio metodologico utilizzato per mettere in relazione la scala territoriale a carattere pianificatorio con quella progettuale. Metodo sviluppato nella tesi di dottorato "Moving horizon, landscape design praxis through soil transformations" ↑

Attraverso un approccio *trans-scalare* si individuano le azioni concrete di adattamento rapportando la scala territoriale e pianificatoria con quella di progetto trattandoli come due momenti complementari e contrapposti della riflessione in un rapporto dialettico di *analisi* e *sintesi*.

ANALISI: partendo dall'analisi dei rischi e delle caratteristiche morfologico-ambientali sulla dimensione territoriale si definiscono attitudini e pressioni attraverso lo studio dei principali riferimenti cartografici esaminati e condensati in due letture aggregate che descrivono i pattern territoriali e i fattori di criticità e le opportunità per la definizione delle possibilità e dei limiti di intervento a scala pianificatoria.

SINTESI: sulla base degli studi a carattere territoriale si elabora il paesaggio di transizione al 2050 a cui corrispondono le azioni progettuali di adattamento a breve termine; su questa ipotesi vengono sintetizzate le operazioni progettuali ipotizzando il potenziale impatto sulla riduzione del rischio e dei fenomeni di degrado ambientale con un approccio multidimensionale e volto al miglioramento dei servizi ecosistemici.



↑ Rappresentazione del passaggio dagli scenari di trasformazione ad azioni locali sulle aree studio, qua costa sud. In altro le due fasi della strategia di adattamento e le proiezioni a lungo termine sintetizzate negli scenari "rigido" e "morbido" al 2100; in basso scenario transfer al 2050.

Ambiti di applicazione

La metodologia verrà applicato a delle strategie di adattamento in forma integrata nello sviluppo di focus progettuali che rappresentano gli ambiti in cui operano i grandi filoni di ricerca che interessano la progettazione e la pianificazione del paesaggio nell’epoca contemporanea: *geografia del rischio, waterflood management, landscape ecology, transizione energetica*.

Si propone l’elaborazione di strategie di adattamento e mitigazione per aumentare la resilienza urbana e territoriale, inscrivibili nelle quattro macroaree descritte che coinvolgano la risoluzione di più scenari di rischio in forma integrata, multidimensionale e sistemica ed in misura più o meno diretta. In proposito è stato associato un valore indicativo identificato dal colore in relazione all’impatto che la strategia proposta possa rispondere positivamente e risolvere il fattore di rischio individuato. L’obiettivo è inglobare in visioni strategiche scenari e parametri legati a fattori di rischio ambientale ed antropico a cui le città e i territori sono sempre più esposti, anche in relazione al fattore del cambiamento climatico che risulta un amplificatore delle vulnerabilità già presenti.

A partire da questa complessità si possono tracciare delle strategie di adattamento in grado di includere l’incertezza come parametro progettuale. Si definisce così un campo d’azione verificato e contestualizzato rispetto lo scenario di rischio, in cui poter operare efficacemente per risolvere le criticità emerse.

RISCHIO	AMBITI DI APPLICAZIONE STRATEGIE DI ADATTAMENTO			
	GEOGRAFIA DEL RISCHIO	LANDSCAPE ECOLOGY	WATERFLOOD MANAGEMETN	TRANSIZIONE ENERGETICA
SUBSIDENZA				
EROSIONE COSTIERA				
CUNEO SALINO				
IDRAULICO				
INGRESSIONE MARINA				
INCENDI				
ONDATE DI CALORE				
IDROPOTABILE				
EV. METEORICI ESTREMI				

↑ Tabella in cui vengono messe in relazione gli ambiti di applicazione delle strategie di adattamento con i rischi presenti nel territorio in esame, già descritti nel capitolo precedente

Geografia del rischio

Riguarda l’inclusione di parametri di rischio nella progettazione e trasformazione del paesaggio. Partendo dalla lettura delle carte dei rischi (idraulico, subsidenza, ecc) si fornisce una lettura sul come queste possano diventare la base per la riconfigurazione del paesaggio integrandovi infrastrutture di difesa, quali argini, bacini di laminazione, pennelli, divenendo il paesaggio stesso infrastruttura. Si vuole offrire una strategia metodologica nell’uso razionale e consapevole dell’utilizzo di questi parametri, per chi si occupa di pianificazione a vari livelli, cercando di trasformare i limiti in opportunità.

Waterflood managment

Si intende il controllo e la gestione dei flussi di acque sia superficiali sia sotterranee, con accezione ampia e articolata. Il waterflood managment ha l’obiettivo di ridurre i rischi legati alla gestione poco razionale delle acque e aumentarne le potenzialità come risorsa, reintroducendola per esempio nel ciclo idrico spesso interrotto da fenomeni di antropizzazione, come l’impermeabilità dei suoli e la canalizzazione delle acque nella rete di infrastrutture grigie. Il sistema di gestione delle acque si può ripensare e combinare a dispositivi ed espedienti che collaborino con la rete esistente definititi green-blue infrastructure (rain garden, pavimentazioni permeabili, aree umide, bacini di laminazione vegetati, ecc). Se l’obiettivo primario è contrastare e ridurre il rischio idraulico, idropotabile ed erosivo, questo approccio porta con se altri benefici indiretti, come la ricarica delle falde acquifere (diminuzione subsidenza), l’abbassamento di temperature (contrasto fenomeno isola di calore), l’aumento della biodiversità anche in ambito urbano, la riduzione di sprechi idrici e la diminuzione dei rischi legati fenomeni estremi come alluvioni ed erosione.

Landscape ecology

Riguarda l’inclusione di parametri di ecologia del paesaggio, cosiddetta landscape ecology, nella progettazione e trasformazione del territorio e dei complessi urbani attraverso azioni di adattamento chiamato adaptive design. Questi studi sono estremamente utili per capire l’interazione tra i sistemi antropici e quelli ambientali e come gli aspetti spaziali siano diretta conseguenza di questa interdipendenza. L’obiettivo è comprendere come essi possono interfacciarsi, integrarsi e sovrapporsi e sul come procedere operativamente nella costituzione di opere in ambiti di connessione e contatto tra gli ecosistemi in questione (dalle arginature e meandri dei fiumi, alle opere di riforestazione urbana e territoriale, all’interpretazione delle riserve come sistemi dinamici, ecc). Ci si rifà a studi sulla geomorfologia dei luoghi, sul suolo, sui bilanci idrici, sul clima la flora e la fauna di un determinato contesto per capire le relazioni tra i vari componenti.

Transizione energetica

La transizione energetica è il passaggio dall’utilizzo di fonti energetiche non rinnovabili a fonti rinnovabili e fa parte della più estesa transizione verso economie sostenibili attraverso l’uso di energie rinnovabili, l’adozione di tecniche di risparmio energetico e di sviluppo sostenibile. Che sia di origine eolica, fotovoltaica , idrica, l’energia rinnovabile richiede supporti fisici per poter essere prodotta, stoccata e trasferita agli utenti. Accettare la transizione energetica significa riconoscere la necessità di individuare luoghi adatti ospitare questo cambiamento che inevitabilmente porta con se trasformazioni in un territorio, aprendosi ad un aggiornamento rispetto un utilizzo razionale e rinnovabile delle risorse.

Lineamenti strategici

Dalla definizione degli ambiti di applicazione descritti al paragrafo precedente, sono stati individuati dei lineamenti strategici associati all’impatto potenziale che possono generare sui rischi in esame e in settori ben definiti. L’effetto determinato dai lineamenti strategici può essere diretto o indiretto, come descritto nella tabella sottostante.

I rischi riportati nella tabella si riferiscono a quelli indicati nel documento “Strategia di mitigazione e adattamento per i cambiamenti climatici della Regione Emilia Romagna” come i principali rischi per i settori fisico-biologici e socio-economici determinati dal cambiamento climatico in Emilia-Romagna. Per esteso si intendono: incendi boschivi, dissesto idrogeologico (frane, alluvioni) e subsidenza, degrado del suolo e innesco di processi di desertificazione, perdita produzione agricola, minore disponibilità e qualità idrica, arretramento della linea di costa, intrusione salina, effetti negativi sulla salute, aumento dei consumi energetici, perdita di biodiversità e modifica degli ecosistemi, effetti negativi sulle attività economiche (industria, commercio, turismo).

Nella pagina affianco si riportano delle operazioni progettuali associabili ai lineamenti strategici che verranno descritte più nel dettaglio nelle pagine successive in termini di buone pratiche trasferibili nel territorio di Ravenna.

L’obiettivo in questa fase è orientare le decisioni degli stakeholder e avere una panoramica di insieme delle potenzialità e dei limiti operativi con cui confrontarsi in un processo di adattamento territoriale al cambiamento climatico. Si propone un’applicazione di tali misure nei focus progettuali introdotti all’inizio del capitolo articolati nelle prossime pagine.

RISCHI E IMPATTI	LINEAMENTI STRATEGICI							
	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6	S.7	S.8
INCENDI BOSCHIVI								
DISSESTO IDROGEOLOGICO								
PERDITA PRODUZIONE AGRICOLA								
DISPONIBILITÀ E QUALITÀ IDRICA								
DEGRADO DEL SUOLO								
ARRETRAMENTO LINEA DI COSTA								
INTRUSIONE SALINA								
EFFETTI SULLA SALUTE								
AUMENTO CONSUMI ENERGETICI								
PERDITA BIODIVERSITÀ								
EFFETTI SULL’ECONOMIA								

Impatto diretto Impatto indiretto

↑ In tabella viene riportata la relazione tra lineamenti strategici e i principali rischi e impatti per i settori fisico-biologici e socio-economici determinati dal cambiamento climatico in l’Emilia-Romagna

LINEAMENTI STRATEGICI		OPERAZIONI PROGETTUALI	
S.1	PROTEZIONE CENTRI ABITATI	BARRIERE DI DIFESA IDRAULICA/ACUSTICA BACINI DI LAMINAZIONE E FITODEPURAZIONE AUMENTO SEZIONE ALVEI BACINI DI INFILTRAZIONE MICRO LAMINAZIONE/AREE ALLAGAMENTO PROGRAMMATO	
S.2	INCREMENTO DIFESE RIGIDE	BARRIERE DI DIFESA IDRAULICA/ACUSTICA BACINI DI LAMINAZIONE E FITODEPURAZIONE AUMENTO SEZIONE ALVEI	
S.3	ESTENSIONE SISTEMA DUNALE	RINATURAZIONE ARENILE IMMISSIONE ACQUA DOLCE RIMBOSCHIMENTI	
S.4	RAFFORZAMENTO TRAME GEOMORFOLOGICHE	BACINI DI INFILTRAZIONE RINATURAZIONE ARENILE CAMBIO COLTIVAZIONI IMMISSIONE ACQUA DOLCE	
S.5	POTENZIAMENTO CONNESSIONE IDRAULICA	IMMISSIONE ACQUA DOLCE AUMENTO SEZIONE ALVEI MICRO LAMINAZIONE/AREE ALLAGAMENTO PROGRAMMATO BACINI DI LAMINAZIONE E FITODEPURAZIONE CONNESSIONE IDRAULICA	
S.6	GESTIONE IDRAULICA INTEGRATA	AREE FORESTALI DI INFILTRAZIONE BACINI DI INFILTRAZIONE CAMBIO COLTIVAZIONI MICRO LAMINAZIONE/AREE ALLAGAMENTO PROGRAMMATO AUMENTO SEZIONE ALVEI	
S.7	RAZIONALIZZAZIONE RISORSA IDRICA	BACINI DI LAMINAZIONE E FITODEPURAZIONE AREE FORESTALI DI INFILTRAZIONE BACINI DI INFILTRAZIONE CAMBIO COLTIVAZIONI MICRO LAMINAZIONE/AREE ALLAGAMENTO PROGRAMMATO	
S.8	IMPLEMENTAZIONE CORRIDOIO ECOLOGICO	RIMBOSCHIMENTI AREE FORESTALI DI INFILTRAZIONE BACINI DI INFILTRAZIONE BACINI DI LAMINAZIONE E FITODEPURAZIONE FASCE TAMPONE AUMENTO SEZIONE ALVEI RINATURAZIONE ARENILE IMMISSIONE ACQUA DOLCE	

In tabella viene riportata la relazione tra lineamenti strategici e operazioni progettuali, descritte nelle pagine seguenti ↑

Azioni progettuali della strategia di adattamento

La strategia di adattamento proposta è qui sintetizzata da una serie di operazioni esemplificative che descrivono le possibili azioni progettuali di trasformazione del territorio associabili ai lineamenti strategici già descritti. Nelle pagine successive questi passaggi saranno ulteriormente specificati nelle loro implicazioni di adattamento degli ambiti approfonditi nei focus progettuali.

L’abaco è una sintesi di buone pratiche già ampiamente testate sia nel territorio ravennate sia realtà analoghe. Per semplicità le azioni vengono presentate in maniera schematica e coincisa, ma possono essere combinate tra loro. Per una panoramica completa delle metodologie attuabili si rimanda alla consultazione di manuali e linee guida presi a riferimento redatti da numerosi enti come la Regione, ISPRA, Consorzi di Bonifica, rispetto ai quali il lavoro in oggetto si presenta come un estratto metodologico contestualizzato al perimetro comunale di Ravenna.

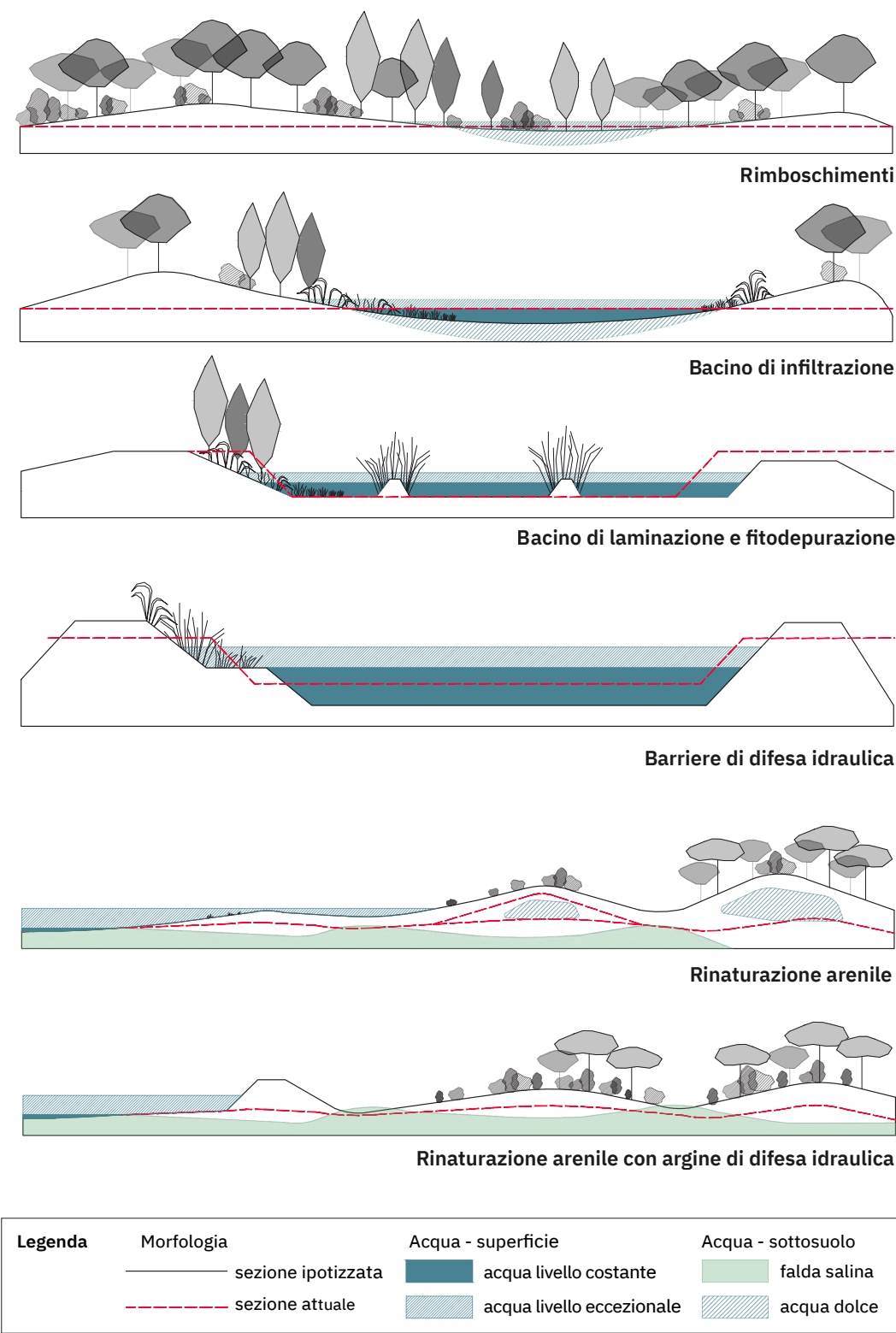
Rimboschimenti: adatti a migliorare le dotazioni ecologiche ambientali in termini di salute del suolo (capacità di infiltrazione e depurazione dell’acqua, stock di carbonio organico, regolazione del ciclo di nutrienti, ecc), di miglioramento della qualità dell’aria, ricreazione di habitat con valore naturalistico.

Bacino di infiltrazione: utile a convogliare le acque in zone in cui i suoli presentano buone caratteristiche di permeabilità e infiltrazione. Collabora significativamente alla gestione delle acque superficiali attraverso un’efficace ricarica degli acquiferi. Prevede una modellazione del terreno idonea a convogliare le acque senza necessità di grandi opere di scavo e riporto.

Bacino di laminazione e fitodepurazione: i bacini di laminazione sono zone in scavo ricavate per poter immagazzinare l’acqua in caso di eventi eccezionali. Prevedono una sagomatura del terreno performante a concentrare un dato volume di acqua che potrà defluire in punti dedicati o essere reimpresso nella rete idrica scolante. Può essere abbinato a meccanismi di fitodepurazione, prevedendo ulteriori interventi di modellazione del terreno e predisposizione di un apparato vegetale igrofilo. La combinazione dei due sistemi permette di migliorare la qualità dell’acqua stoccata e l’aumento di biodiversità e creazione di habitat.

Barriere di difesa idraulica / acustica: opere normalmente finalizzate al solo contenimento e regimazione delle acque o di protezione acustica a seguito della creazione di infrastruttture. Abbinato ad altre azioni, come i rimboschimenti o bacini di infiltrazione, può contribuire ad aumentare le dotazioni ecologiche oltre alla mera gestione del rischio idraulico.

Rinaturazione arenile: rinaturazione dei settori dunali degradati, con impianti di specie erbacee e arbustive autoctone, il cui lo scopo è quello di ricostituire la vegetazione dunale laddove siano evidenti fenomeni di degrado e depauperamento della stessa. La componente morfologica dunale che caratterizzerebbe naturalmente l’arenile può esercitare un’azione sostanziale sul contrasto all’erosione costiera, contrasto del cuneo salino e ingressione marina. I processi di rinaturazione possono essere anche indotti attraverso una ricostruzione morfologica parziale, innescando un meccanismo che procederà spontaneamente nella sua evoluzione. Per avere una reale efficacia sui rischi menzionati le dune dovrebbero svilupparsi come un sistema continuo, diffuso ed esteso immaginabile come una grande infrastruttura naturale di difesa. Si può pensare di preservare e ricostruire fasce dunose in maniera circoscritta, con effetti significativi ma puntuali sul potenziamento di habitat e limitata capacità di protezione dai rischi menzionati.



Abaco schematico delle operazioni progettuali descritte. Per approfondire si rimanda a manuali come “Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica dell’Emilia Romagna”, “Manuale per la gestione ambientale dei corsi d’acqua” e “Aree forestali di infiltrazione per la ricarica delle falde idriche” ↑

Aree forestali di infiltrazione: finalizzate a organizzare la superficie del terreno in modo tale da permettere la coltivazione per produzione di biomassa e industria forestale e sfruttare l'elevato tasso di infiltrazione che contraddistingue questi suoli, allo scopo di provvedere alla ricarica delle falde idriche. L'infrastrutturazione e la successiva gestione devono seguire e rispettare una serie di principi di tipo idraulico, ambientale, agronomico e selvicolturale, tra loro devono essere strettamente interconnessi. Questa operazione consente di massimizzare le funzioni ambientali ed economico-produttive e si possono accompagnare alla produzione agricola sfruttando la rete di scoline esistenti.

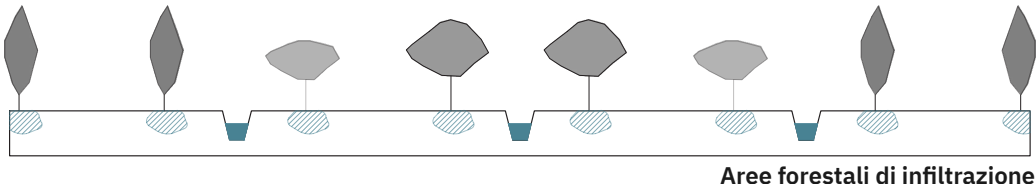
Microlaminazione / aree ad allagamento programmato: aree in cui è previsto l'accumulo provvisorio di acqua piovana a seguito di eventi meteorici estremi in terreni permeabili, solitamente agricoli. Viene comunemente pensata come sistema diffuso in aree rurali conciliando la laminazione delle acqua con le coltivazioni presenti. Questa pratica consente di ridurre il carico idrico della rete scolante e la reimmissione in falda delle acqua di prima pioggia. Le implicazioni progettuali sono connesse alla morfologia dei luoghi, alla gestione idrica e al tipo di coltivazioni.

Cambio coltivi: individuare specie vegetali resistenti a stress idrici prolungati e a un livello critico di salinità dei suoli. Cambiare il tipo di coltivi può risultare efficace in zone in cui il suolo ha subito o potrebbe subirà processi di degradazione come salinizzazione, inquinamento, impoverimento dei nutrienti e della sostanza organica e in aree soggette a periodi di siccità prolungata. E' importante mantenere una relazione tra la copertura vegetata e le caratteristiche del sistema idro-geologico nel rispetto della produttività agricola e dei servizi ecosistemici. Si fa particolare riferimento alle zone caratterizzate da acque di transizione e al sedime di cordoni dunosi presenti fino alle secolari opere di bonifica di terreni che tutt'ora mantengono alcune delle criticità descritte.

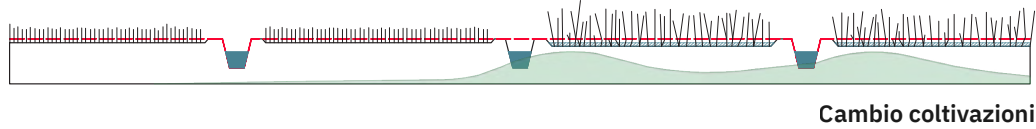
Aumentare sezione alvei: interventi di miglioramento dell'ecosistema dei canali e dei fiumi, grazie all'ampliamento della sezione e alla sua diversificazione ambientale, attuando una sinergia tra obiettivi idraulici ed ecologici. Scopo principale di questi interventi è rallentare il deflusso delle acque, aumentando la capacità di laminazione delle piene dei canali e del territorio posti a monte dei centri abitati e delle aree dove le esondazioni possono causare danni ingenti agli insediamenti e alle persone.

Fasce tampone: strisce di vegetazione erbacea, arborea o arbustiva, generalmente poste lungo i corsi d'acqua del reticolo idrografico minore, lungo le scoline che raccolgono le acque dai campi per veicolarle verso i canali. Sono in grado di agire come filtri per la riduzione degli inquinanti generati dalle attività agricole che le attraversano, grazie all'azione combinata di diversi processi: assimilazione, trasformazione e immagazzinamento dei nutrienti presenti nel terreno; ritenzione del sedimento e degli inquinanti ad esso adsorbiti; azione di sostegno all'attività metabolicadei microrganismi presenti nel suolo.

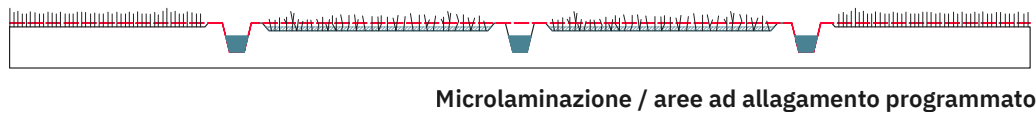
Immissione acqua dolce: diversione di una portata di acqua dolce attraverso la revisione di opere di regimazione idraulica e interventi di tipo geomorfologico in aree che presentano livelli di criticità legati alla salinizzazione ed eutrofizzazione delle acque, dovute al mancato ricircolo e al carico di inquinanti. E' utile alla ricreazione dell'ambiente ecotonale tipico della fascia di transizione laguna-terraferma per la conservazione degli habitat di valore naturalistico e in generale per le aree retrocostiere anche a carattere produttivo.



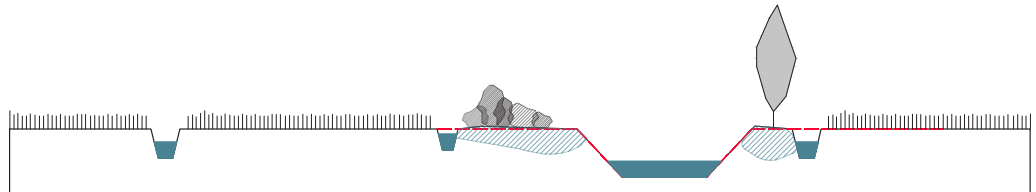
Aree forestali di infiltrazione



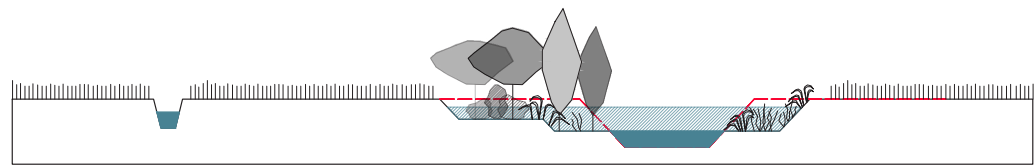
Cambio coltivazioni



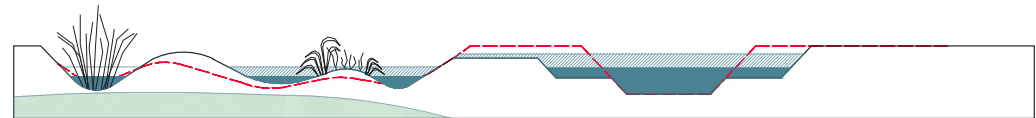
Microlaminazione / aree ad allagamento programmato



Fasce tampone



Aumento sezione alvei



Immissione acqua dolce

Legenda	Morfologia	Acqua - superficie		Acqua - sottosuolo	
		sezione ipotizzata	sezione attuale	acqua livello costante	acqua livello eccezionale
				acqua dolce	falda salina

Abaco schematico delle operazioni progettuali descritte. Per approfondire si rimanda a manuali come "Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonifica dell'Emilia Romagna", "Manuale per la gestione ambientale dei corsi d'acqua" e "Aree forestali di infiltrazione per la ricarica delle falde idriche" ↑

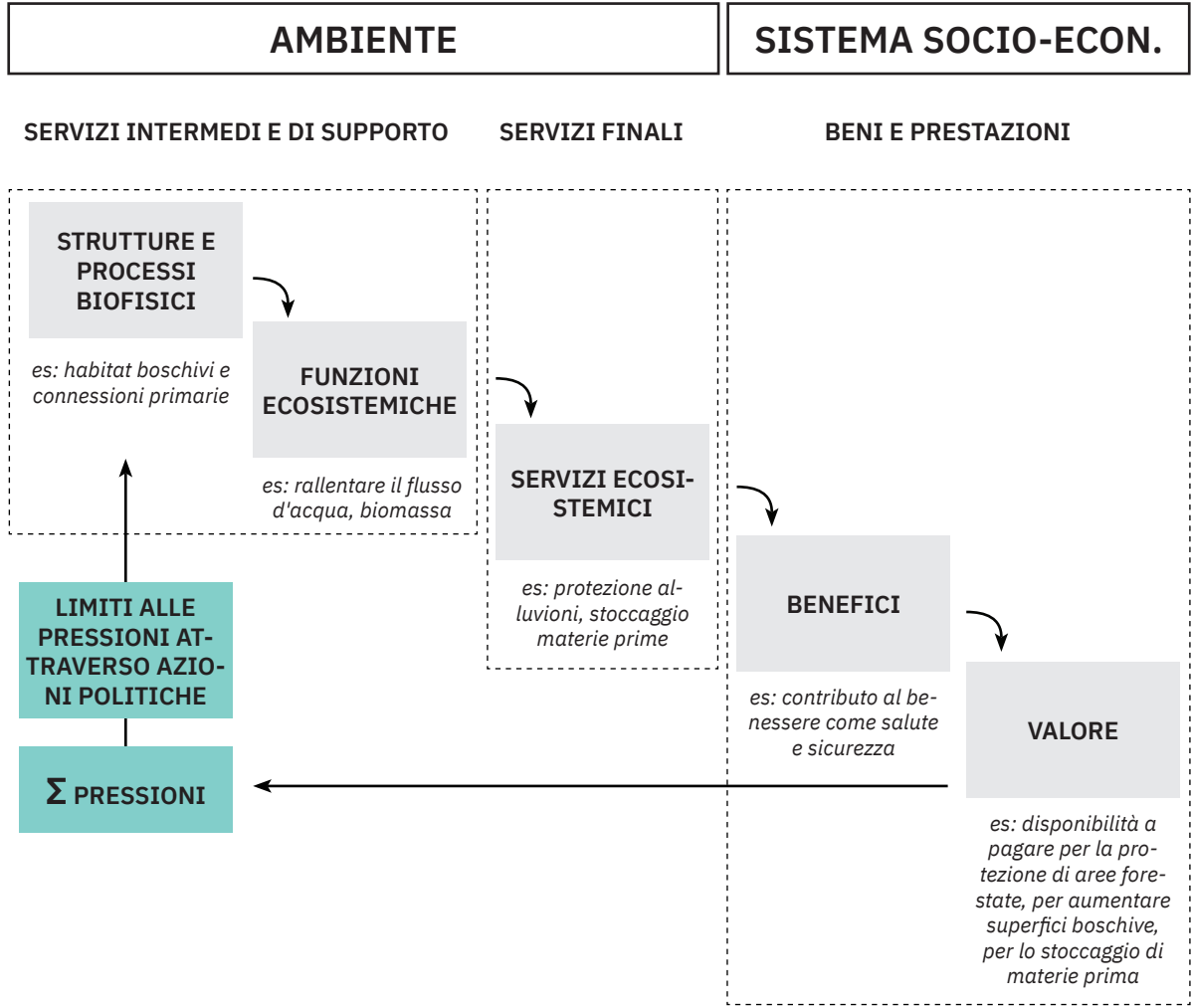
Servizi ecosistemici

Con il termine *servizi ecosistemici*, dall'inglese *Ecosystem services*, si considerano "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano". Tale definizione è stata proposta nel 2005 in occasione della *Valutazione degli Ecosistemi del Millennio* (Millennium Ecosystem Assessment, MEA), un'iniziativa promossa dalle Nazioni Unite a partire dal 2000. L'ambito riguarda l'intera gamma di ecosistemi, da quelli relativamente indisturbati da dinamiche antropiche, come le foreste primarie, ai territori con modelli misti di uso umano e naturale, agli ecosistemi intensivamente gestiti e modificati dall'uomo, come i terreni agricoli e le aree urbane. L'obiettivo del MEA era valutare le conseguenze del cambiamento degli ecosistemi per il benessere umano e stabilire la base scientifica delle azioni necessarie per migliorare la conservazione e l'uso sostenibile degli ecosistemi stessi, definendo i contributi per la conservazione degli habitat e delle attività umane nel tentativo di attribuire un valore intrinseco espresso in termini monetari, morali, estetici o attraverso criteri di tipo qualitativo.

Per *ecosistema* si intende un complesso dinamico di comunità vegetali, animali, microrganismi e non viventi che interagisce come unità funzionale in un determinato ambiente costituendo un sistema autosufficiente e in equilibrio dinamico. Negli ultimi 50 anni, gli esseri umani li hanno trasformati in maniera più rapida e intensa che in qualsiasi periodo comparabile di tempo nella storia umana, con l'obiettivo di soddisfare le richieste in rapida crescita di cibo, acqua dolce, suolo, materie prime, combustibili. Questo ha portato a una perdita sostanziale e in gran parte irreversibile nella varietà e condizione di salute degli ecosistemi sulla Terra, in particolare nei luoghi fortemente antropizzati, industrializzati e oggetto di grandi trasformazioni territoriali, tra cui rientrano anche le pratiche agricole intensive. I cambiamenti apportati hanno contribuito a sostanziali guadagni netti per il benessere umano e lo sviluppo dell'economia di mercato, ma molto spesso questi profitti sono stati raggiunti con la crescita di costi sotto forma di degrado e depauperamento di molti *servizi ecosistemici*, che indirettamente rappresentano un onere per la collettività sia in termini finanziari che in forme non monetizzabili ma con grande valore per la conservazione degli habitat sia naturali, sia antropici mettendo in crisi la stessa protezione degli spazi di vita umani. Questo fenomeno si manifesta su diverse scale spazio-temporali. Per citare un esempio, una domanda internazionale di legname può portare a una perdita regionale di copertura forestale, che aumenta la magnitudo del rischio idraulico lungo un tratto locale di un fiume, traducendosi potenzialmente in ingenti costi collettivi a beneficio di pochi. La presenza del bosco in questo caso si definisce un servizio ecosistemico poiché fornisce direttamente un'operazione di difesa contrastando fenomeni di erosione e gestione delle acque.

In altre parole, riprendendo ISPRA, la questione dei *servizi ecosistemici* e della loro relazione con le attività antropiche che li contrastano o li valorizzano rientra nell'ampio campo dell'analisi delle esternalità, legato al disallineamento fra benefici (o costi) dei singoli privati e del pubblico. L'argomento è trattato dagli economisti all'interno della categoria dei fallimenti del mercato, nel momento in cui questi servizi si caratterizzano come esternalità che non trovano adeguata remunerazione dal mercato stesso. In generale è difficile valutare le implicazioni dei cambiamenti degli ecosistemi e la loro gestione in modo efficace, sia perché gli effetti sono lenti nel diventare evidenti (e generalmente possono essere espressi solo ad una certa distanza da dove l'ecosistema è stato modificato), sia perché i costi e i benefici dei cambiamenti spesso maturano per diversi gruppi di soggetti interessati.

Nel contesto italiano, come in larga parte dei paesi dell'Unione Europea, i servizi ecosistemici sono stati nel passato prevalentemente tutelati con strumenti di regolamentazione. Attualmente l'attenzione è posta anche su altri strumenti economici, tra cui gli strumenti di mercato. Al momento non esiste un'applicazione generale e coerente nella concertazione di strumenti in grado di stabilire una corrispondenza univoca nell'attribuire un valore al servizio ecosistemico. Infatti gli strumenti economici definiti nell'ambito delle politiche ambientali per la gestione delle esternalità sono molto diversificati. Una prima fondamentale classificazione si basa sulla distinzione tra strumenti di regolamentazione (politica fiscale; definizione di vincoli, soglie e obblighi) e strumenti basati su incentivi e meccanismi di mercato, generalmente ad adesione volontaria.



Modello a cascata delle relazioni tra cinque punti che definiscono il paradigma dei servizi ecosistemici adattato da Potschin and Haines-Young, 2011. Rielaborazione e traduzione degli autori. ↑

Inoltre la dinamicità che fa da sfondo a tale contesto comporta il riconoscimento che il collegamento tra le relazioni e i benefici siano in continua evoluzione, richiedendo adeguati approcci in aggiornamento e miglioramento per la loro conoscenza, valutazione e gestione.

Un aspetto da sottolineare per comprendere la complessità della situazione è il fatto che non esistono solo la componente umana e naturale che interagiscono nell’ambito del cosiddetto socio-ecosistema (concetto di ecosistema ampliato a considerare in modo integrato e dinamico la componente antropica), ma anche una serie di forzanti (o determinanti) esterne che ne condizionano le dinamiche e quindi l’evoluzione. È il caso delle variabili climatiche e delle loro variazioni nell’ambito dei fenomeni di cambiamento globale.

Il concetto generale di servizi ecosistemici e della loro gestione va inteso quindi in un’ottica di medio-lungo periodo, nella quale la valorizzazione dei servizi e degli interventi conservativi e, più in generale gestionali, devono adeguatamente tenere conto da un lato della proiezione delle forzanti, considerando molteplici possibili scenari futuri, e dall’altro, degli effetti collaterali e delle retroazioni degli interventi proponibili sugli scenari stessi. Ad esempio, eventuali effetti negativi di alcune politiche ambientali, come quelli delle emissioni di gas serra e della gestione dei rischi territoriali e ambientali, a cui si chiedono risposte urgenti.

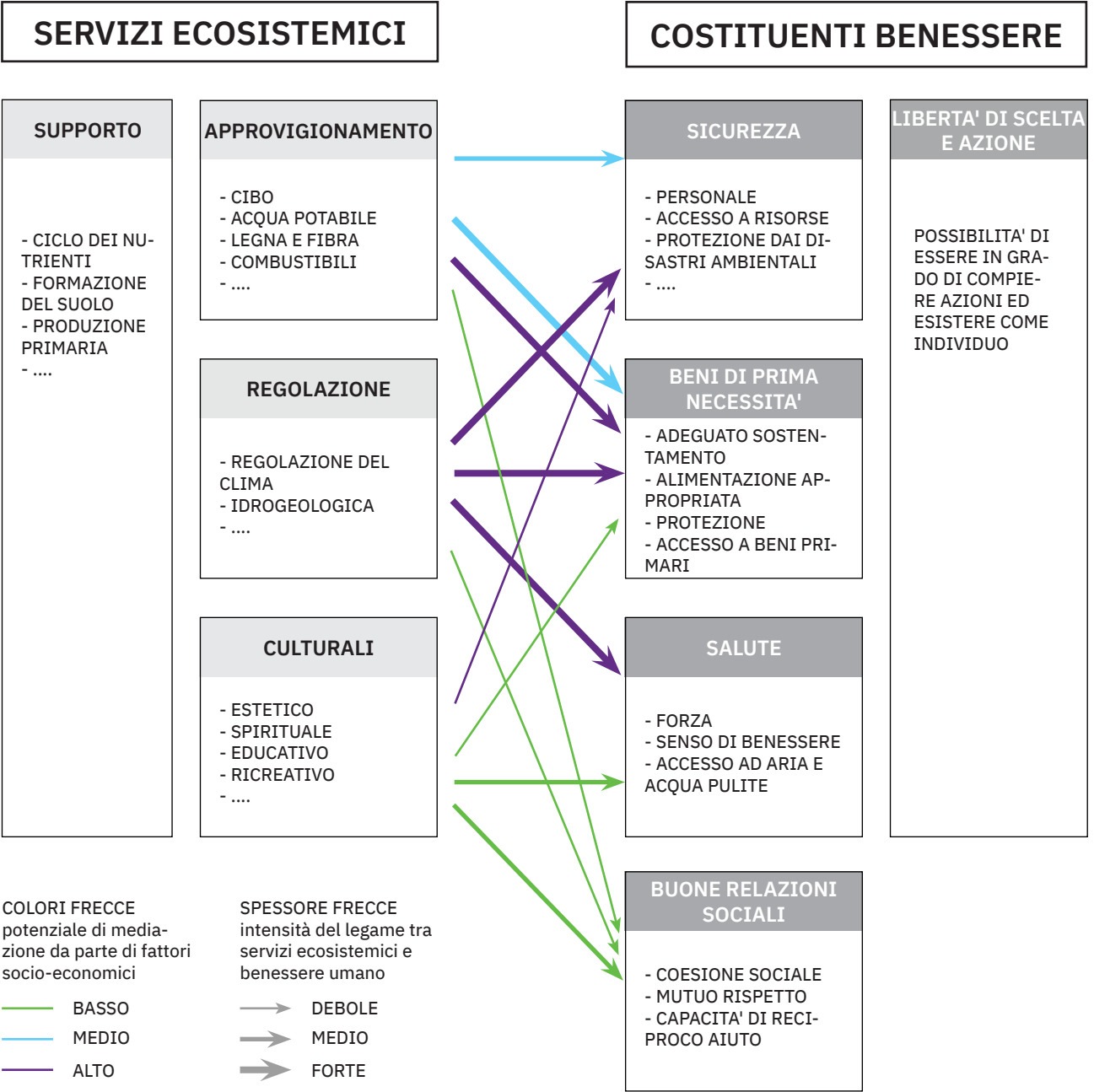
Tabella a pag. 123

Secondo quanto proposto dal "Millenium Ecosystem Assessment", i servizi ecosistemici, si possono distinguere in quattro grandi categorie:

- supporto alla vita (es. formazione del suolo, ciclo dei nutrienti, produzione primaria),
- approvvigionamento (es. produzione di cibo, disponibilità di acqua potabile, materie prime),
- regolazione (es. controllo dell'erosione, regolazione del clima, depurazione dell'acqua),
- valori culturali (es. estetici, spirituali, ricreativi, educativi)

Questa sintesi è organizzata intorno alle domande fondamentali poste all'origine della valutazione: Come sono cambiati gli ecosistemi e i servizi che offrono? Cosa ha causato questi cambiamenti? In che modo questi cambiamenti hanno influenzato il benessere umano? Come potrebbero gli ecosistemi cambiare nel futuro e quali sono le implicazioni per il benessere umano? E quali opzioni esistono per migliorare la conservazione degli ecosistemi e il loro contributo al benessere umano?

Oltre all'influenza dei servizi ecosistemici, altri fattori- tra cui quelli ambientali, economici, sociali, tecnologici e culturali- influenzano benessere umano, e gli ecosistemi sono a loro volta influenzati da cambiamenti nella nostra percezione di benessere. Lo schema illustra la forza dei collegamenti tra categorie di servizi ecosistemici e componenti del benessere umano e comprende indicazioni sulla misura in cui è possibile per i fattori socioeconomici mediare il collegamento. I cambiamenti nei driver che influenzano indirettamente la biodiversità, come la popolazione, la tecnologia, e lo stile di vita, possono portare a cambiamenti nei driver che incidono direttamente sulla biodiversità, come la cattura di pesci o l'applicazione di fertilizzanti.



Visione d'insieme della relazione tra servizi ecosistemici e le componenti del benessere umano secondo il rapporto del Millennium Ecosystems Assessment, 2005. Rielaborazione e traduzione dell'autore. ↑

PAESAGGI COSTIERI

Le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nella fascia costiera di Ravenna comprendono una serie di interventi volti a migliorare la risposta dei sistemi antropici e ambientali ai crescenti rischi legati a mareggiate, inondazioni, intrusione del cuneo salino e subsidenza.

Nei due casi studio presi in esame, la risposta a questi fenomeni si articola coerentemente alla strategia generale che prevede il rafforzamento di una doppia linea di difesa in corrispondenza dell'attuale spiaggia e dei cordoni litoranei storici più arretrati. A questa operazione si somma la necessità di portare acqua dolce nelle aree di transizione comprese tra i due sistemi, in modo tale da limitare la salinizzazione dei suoli agricoli e delle aree umide interne.

L'applicazione di queste misure varia però in base al contesto e richiede un'analisi dettagliata delle caratteristiche ambientali e geomorfologiche tipiche di ogni area. Le due esemplificazioni progettuali presentate affrontano queste tematiche considerando le specifiche vocazioni territoriali e i differenti paesaggi.



Immagini del territorio costiero di Ravenna da cui si può apprezzare la varietà dei sistemi antropici e ambientali, volo in elicottero 1986 ↑

FOCUS

La costa tra i Lidi di Dante e Classe

L’area studio, compresa tra il Lido di Dante e il Lido di Classe, si estende dalla costa all’entroterra fino alla Riserva Naturale Pineta di Classe. Il reticolo idrografico principale è caratterizzato dalla presenza dei Fiumi Uniti a nord, più a sud il Torrente Bevano e quindi il Fiume Savio. Al suo interno si trovano diversi ecosistemi di riconosciuto valore paesaggistico-ambientale (le pinete, la Riserva Statale Duna Costiera Ravennate e Foce Torrente Bevano, le valli dell’Ortazzo) alternati a zone agricole in gran parte sotto il livello del mare.

L’approfondimento progettuale in questo contesto punta a definire una strategia di adattamento in grado di mantenere, sul medio termine (2050), la commistione di funzioni attuali favorendo lo sviluppo di pratiche più resilienti al cambiamento climatico. Tale assetto intermedio del territorio dovrà essere in grado di evolvere indifferentemente verso uno dei due scenari, “rigido o morbido”, che a lungo termine (2100) assicurano la sicurezza e l’equilibrio del territorio.

Ortofoto dell’area studio allo stato di fatto; fonte Google Earth ↗



Inquadramento

L'area di intervento è soggetta a una serie di alterazioni ambientali che stanno seriamente compromettendo la salute di alcuni ecosistemi - come la pineta costiera - e la sopravvivenza di attività economiche importanti come il turismo e l'agricoltura. Gli effetti delle mareggiate e dell'innalzamento del livello del mare causano in questa zona estremamente depressa una forte salinizzazione dei suoli e mettono a rischio gli abitati più prossimi alla costa.

Considerando i dati disponibili sui rischi, si sono individuate le caratteristiche morfologiche su cui far leva per localizzare gli interventi di adattamento. Si è scelto di concentrarsi su due carte principali: l'evoluzione della linea di costa e la struttura geomorfologica dei suoli.

Sovrapponendo queste informazioni allo stato di fatto si è definito un pattern di riferimento per stabilire, ad esempio, eventuali linee di difesa o arretramento compatibili con l'uso dei suoli e la loro attitudine alla trasformazione. Questa rappresentazione è stata comparata ad una lettura aggregata dei principali rischi al fine di individuare una precisa consequenzialità tra problemi e azioni, sia nel breve che nel lungo periodo.



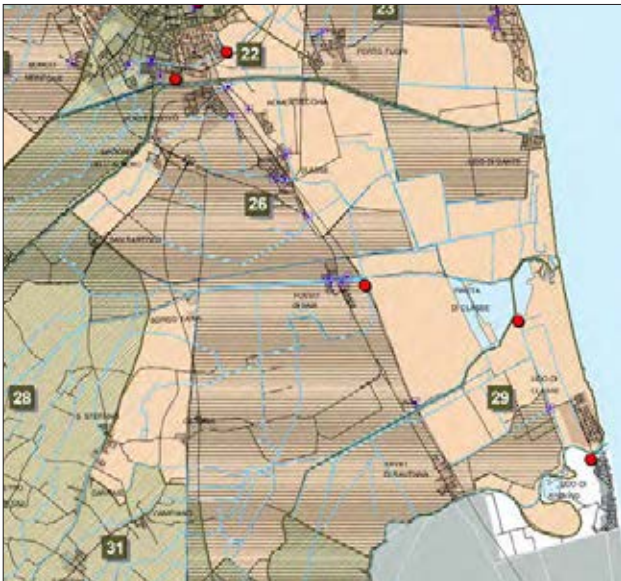
➤ La spiaggia attrezzata di Lido di Classe
➤ La foce del torrente Bevano dopo gli ultimi interventi di sistemazione idraulica



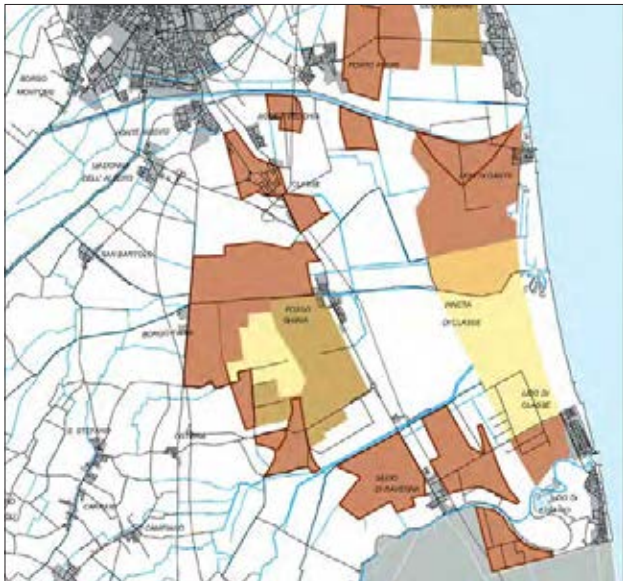
Il sistema costa-spiaggia-argine-pineta a Lido di Dante. Dalla foto in alto, scattata ad agosto 2019, si nota il pessimo stato del transetto vegetazionale della pineta; quella in basso ritrae lo stesso punto dopo una mareggiata del novembre 2018 ↑

Riferimento Cartografico I

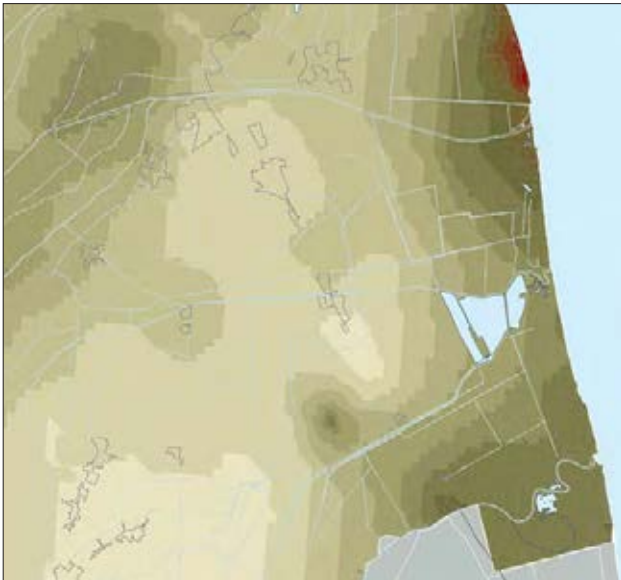
Per l’analisi suddetta ci si rifà a studi sulla geomorfologia dei luoghi, sul suolo, sulla gestione idrica, sulle dotazioni ecologiche e insediative di un determinato contesto per capire le relazioni tra i vari componenti in funzione delle sue attitudini a reagire a una certa sollecitazione esterna (come i rischi territoriali e le infrastrutture) con l’obiettivo di tracciare delle opportunità di intervento tratte in forma di proposta progettuale.



PSC - acque superficiali: carta del drenaggio



PSC - carta storica dell'uso del suolo: bonifiche

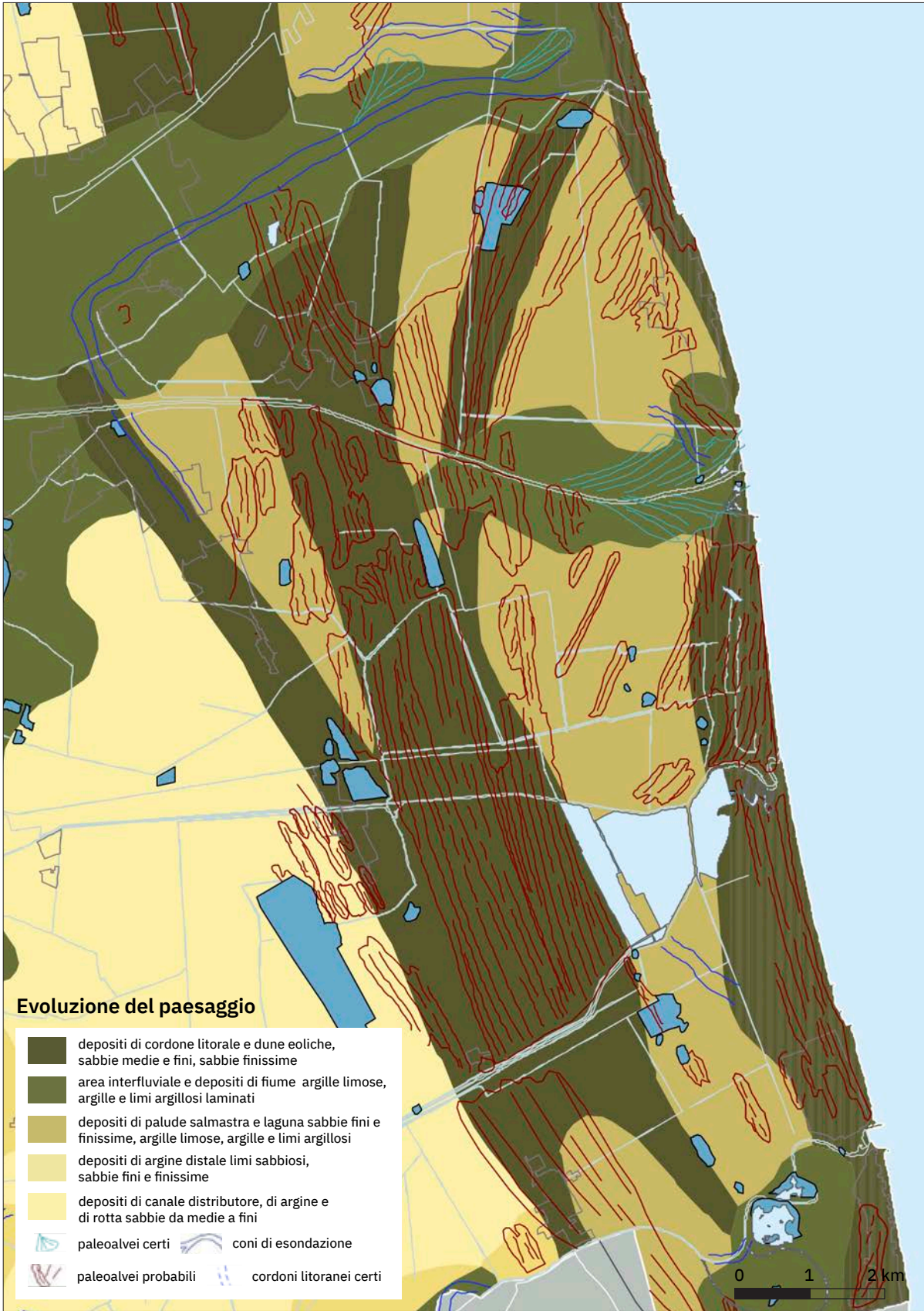


PSC - carte dei rischi di origine naturale: subsidenza



PSC - caratteristiche dei suoli: carta del microrilievo

Carta geologica-geomorfologica - Piano Strutturale Comunale del Comune di Ravenna, caratteristiche dei suoli ↗



Riferimento Cartografico II

Per comprendere i fattori da tenere in considerazione nella definizione delle strategie e delle azioni progettuali di trasformazione del territorio, sono state prese in esame diverse cartografie che tracciano sia una descrizione dello stato attuale e dei rischi oggi presenti, sia una serie di indirizzi e di prescrizioni che la interessano su scala comunale e regionale. Questi studi sono estremamente utili per capire l’interazione tra i sistemi antropici e quelli ambientali e come gli aspetti spaziali siano diretta conseguenza di questa interdipendenza.



PAI - area a rischio idrogeologico



PSC - ambiti di tutela del PTCP, dossi e sistemi dunosi



PAI - tiranti idrici di riferimento



Carta delle criticità costiere

Evoluzione storica della costa RUE del Comune di Ravenna, piano dell’arenile ↗



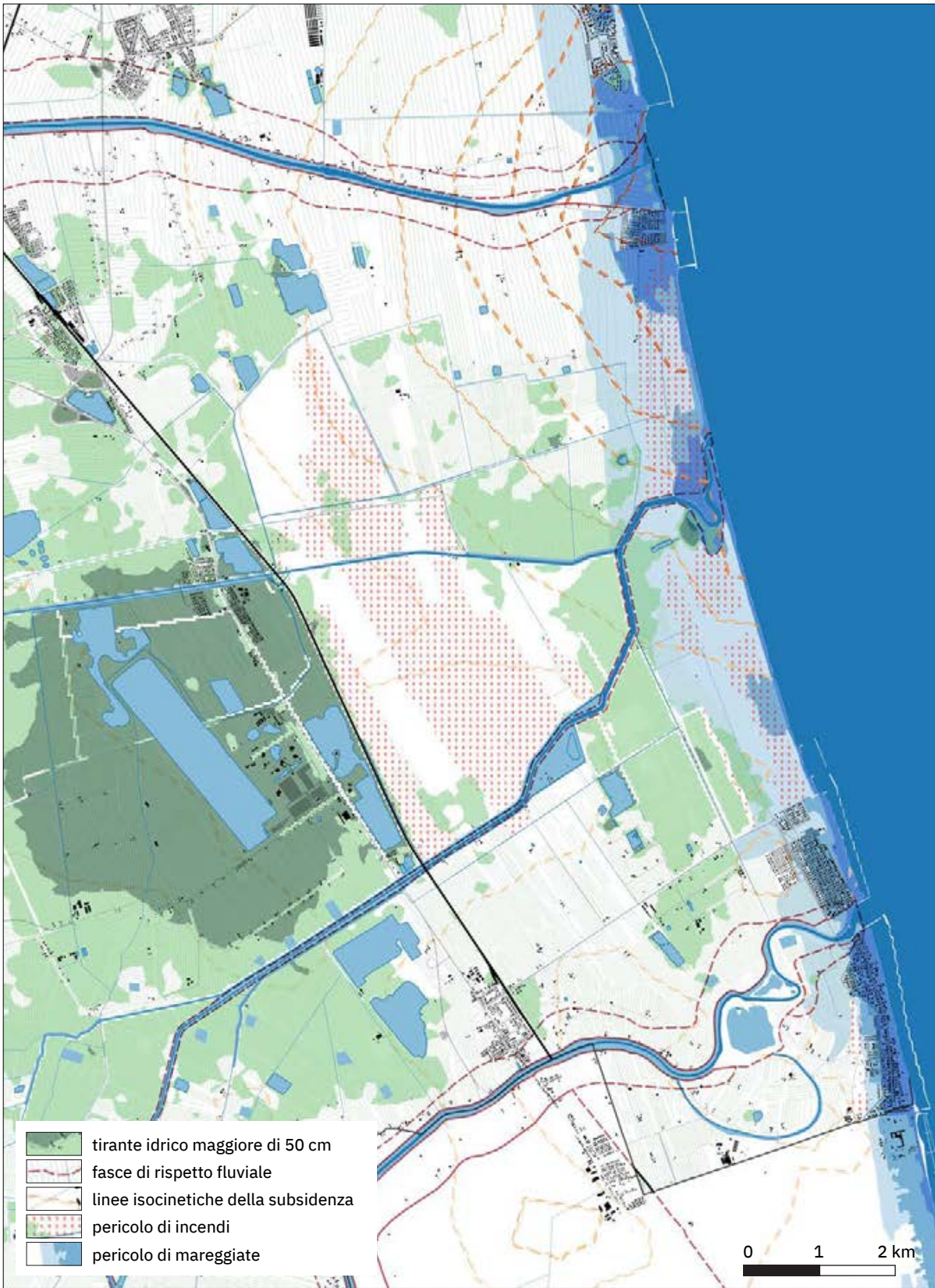
Analisi delle vocazioni

Sintesi dei pattern di riferimento



Analisi delle pressioni

Lettura aggregata dei rischi



Fasi della strategia di adattamento

La strategia di adattamento proposta per l’area è qui sintetizzata da una serie di sezioni esemplificative che descrivono le fasi di trasformazione del territorio dallo stato di fatto ai due possibili scenari futuri al 2100, presi come riferimento per determinare la strategia al 2050. Nelle pagine successive questi passaggi saranno ulteriormente specificati e descritti nelle loro implicazioni.

Schema 1.0 — Stato di fatto: riassume la situazione attuale che vede una forte intrusione del cuneo salino nella prima fascia costiera fino alle zone retrostanti la pineta litoranea. Questo determina la progressiva salinizzazione dei suoli, una forte diminuzione della produttività agricola e mette in crisi l’ecosistema stesso della pineta aumentando il rischio di incendi che già si verificano in maniera ricorrente.

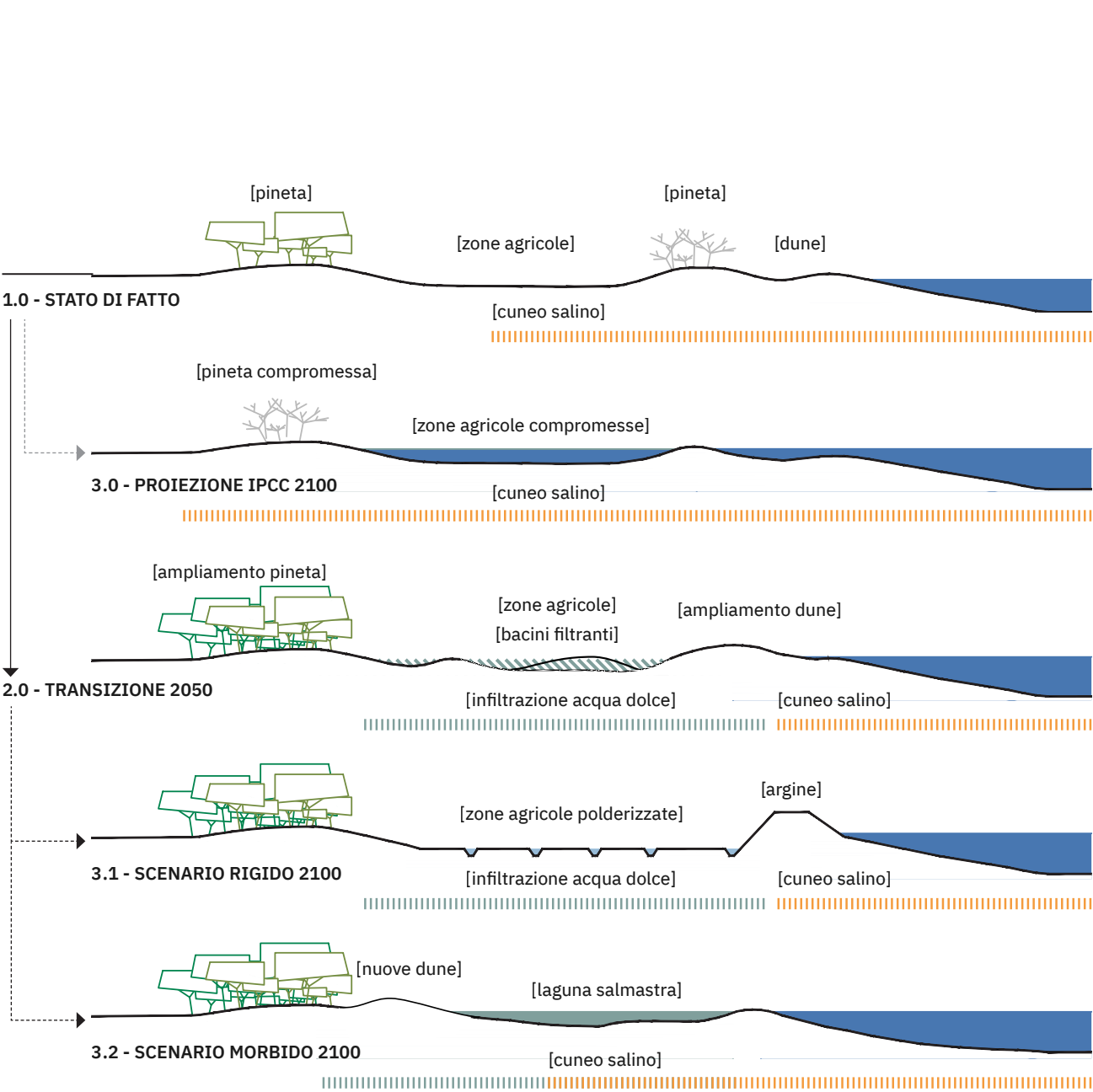
Schema 3.0 — Proiezione IPCC al 2100: rappresenta sinteticamente quello che potrebbe succedere al 2100, secondo le previsioni IPCC di innalzamento del mare, qualora non venissero messe in atto azioni efficaci di adattamento del territorio. Una sorta di “worst-case scenario” rispetto al quale bisogna agire.

Schema 2.0 — Transizione al 2050: sintetizza la strategia di adattamento proposta al 2050. Prevede lo sviluppo di un “paesaggio di transizione” tra la costa e la Pineta di Classe composto essenzialmente da aree agricole alternate a zone con presenza più o meno costante di acqua dolce il cui compito è contrastare il cuneo salino. Parallelamente si dovrà agire sul rafforzamento del sistema dunale litoraneo e sulla seconda linea di difesa rappresentata dal sistema paleodunale che sottende la Pineta di Classe.

Schema 3.1 — Scenario rigido 2100: descrive la possibile evoluzione di questo paesaggio verso lo “scenario rigido” di mantenimento dell’attuale linea di costa attraverso la trasformazione del cordone dunale in una barriera rigida all’ingressione marina e l’evoluzione delle aree retrostanti verso un sistema di polder.

Schema 3.2 — Scenario morbido 2100: presenta l’evoluzione verso lo “scenario morbido” che si caratterizza per l’arretramento della costa alla linea di difesa più interna. L’apporto del sedimento derivante dall’erosione dell’attuale fascia litoranea andrà a costituire un esteso sistema dunale di transizione tra la Pineta di Classe e l’ambiente lagunare risultante dall’allagamento controllato delle aree agricole.

Rappresentazione diagrammatica delle fasi che compongono la strategia di adattamento ↗



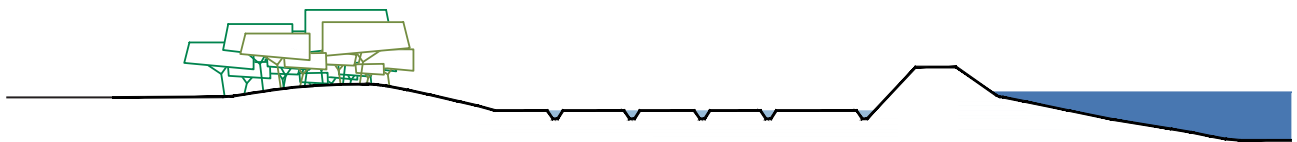
Scenario rigido | 2100

Lo “scenario rigido” - elaborato sulle proiezioni di innalzamento del livello del mare fornite dall’IPCC e degli studi successivi che ne analizzano gli effetti sulla costa emiliano-romagnola - ha lo scopo di presentare una delle possibili configurazioni verso le quali questo paesaggio potrebbe tendere qualora si decidesse, a livello politico, di investire sulla conservazione integrale dell’attuale linea di costa e mantenere nelle aree retrostanti un assetto di utilizzo del suolo principalmente finalizzato all’agricoltura. Tale opzione comporterebbe la necessità di sviluppare “retroattivamente” un sistema di gestione del territorio molto simile a quello impiegato nelle aree polderizzate del nord-europa.

I principali elementi che lo compongono sono qui sintetizzati nella rappresentazione di un paesaggio completamente protetto dal mare per mezzo di una infrastruttura difensiva assimilabile ad una diga foranea. Verso l’entroterra sarà necessario prevedere un articolato sistema di movimentazione idrica calibrato sulla duplice necessità di drenare i terreni e assicurare comunque la presenza di acqua dolce per contrastare il cuneo salino soprattutto in corrispondenza delle zone più depresse e contigue alla barriera a mare.



➤ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2100 secondo lo “scenario rigido-conservativo”



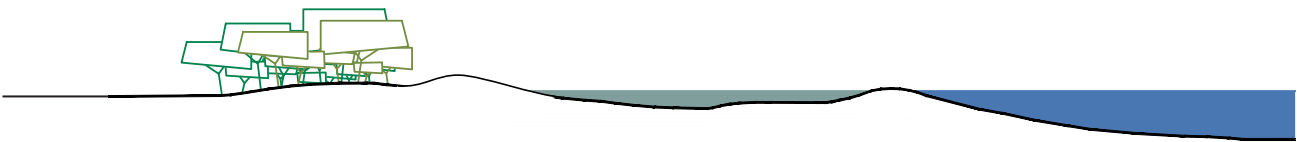
Scenario morbido | 2100

L’elaborazione dello “scenario morbido” prende in considerazione gli stessi dati e le stesse previsioni utilizzate nel caso precedente proiettandole però su un tipo di scelta diametralmente opposta. In questo caso, infatti, si ipotizza che venga presa la decisione di assorbire l’impatto dell’innalzamento del livello del mare adottando una strategia più selettiva: ovvero proteggendo integralmente solo i centri abitati sulla costa e programmando, in maniera controllata, l’arretramento della linea litoranea compresa tra i Lidi di Dante e Classe secondo uno schema diverso di uso del suolo.

Il paesaggio che risulta da questo scenario è caratterizzato da una laguna salmastra che potrà svilupparsi nelle aree depresse comprese tra l’attuale arenile e il nuovo sistema dunale che verrà formandosi nelle zone prospicienti la Pineta di Classe in corrispondenza dei cordoni paleodunali esistenti. L’efficienza di questo assetto rispetto alle future condizione meteo-marine si baserà su un equilibrio dinamico tra erosione e accumulo dei sedimenti garantito dall’ampiezza della fascia dunale di nuova formazione, dal suo posizionamento arretrato rispetto ai due Lidi e dalle quote significativamente maggiori a cui già si trovano queste aree rispetto al medio mare.



➤ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2100 secondo lo “scenario morbido-evolutivo”



Paesaggio di transizione | 2050 — Lineamenti strategici

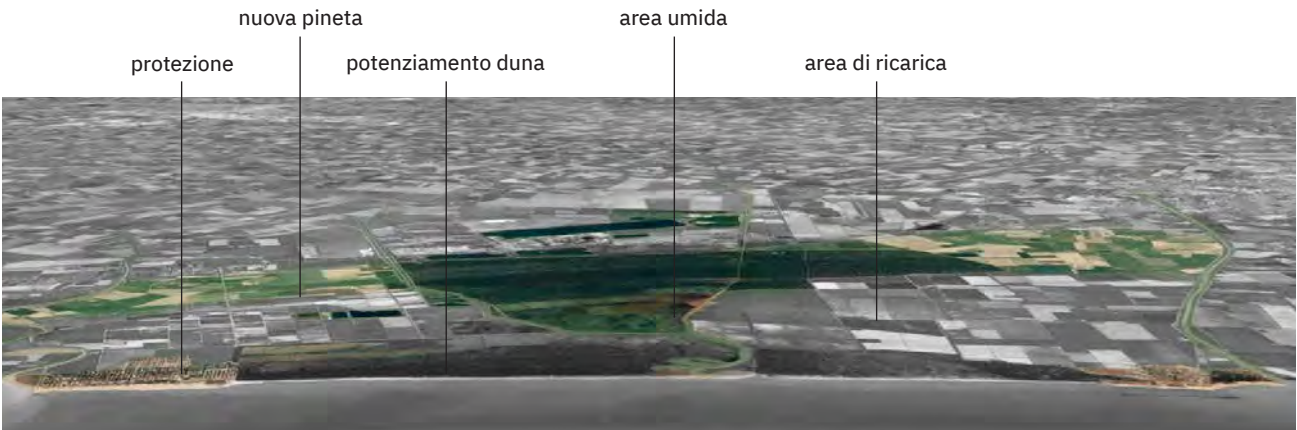
La strategia a breve-medio termine prevede 4 tipi di lineamenti strategici che possano essere credibilmente sviluppati nei prossimi 30 anni per contrastare i trend climatici già in atto e preparare il territorio ai successivi adattamenti.

S.1: Protezione dei centri abitati — riguarda la messa in sicurezza delle zone abitate dei Lidi di Dante e Classe dai fenomeni di arretramento della costa e dai pericoli di inondazione dai fiumi connessi all’innalzamento del livello del mare. Occorrerà per questo sviluppare progressivamente attorno ad essi una nuova topografia capace di funzionare efficacemente da barriera contro gli eventi più estremi.

S.3: Estensione sistema dunale — si concentra sulla gestione integrata della fascia litoranea tra le due località e prevede il rafforzamento degli interventi in corso sul sistema dunale. L’obiettivo è fornire una protezione più resiliente alle mareggiate e contrastare l’intrusione salina attraverso l’intrinseca capacità del sistema di favorire la formazione di lenti di acqua dolce. Per riattivare efficacemente tali dinamiche occorre aumentare lo spessore del cordone dunale prevedendo l’arretramento della pineta costiera soprattutto in corrispondenza delle zone più degradate e per questo più esposte a incendio.

S.4: Rafforzamento trame geomorfologiche — punta a consolidare e far riemergere le principali strutture geomorfologiche del territorio concentrandosi sulle tracce degli antichi cordoni litoranei e delle paleodune che sottendono la Pineta di Classe e altre zone attualmente occupate dall’agricoltura. Attraverso lo sviluppo di pratiche colturali meno erosive, interventi di ricomposizione topografica e di forestazione mirata, si imposta la creazione di una nuova infrastruttura ambientale a larga scala che, oltre a fungere da corridoio ecologico e riserva di biodiversità, pone le basi per implementare una seconda linea di difesa più interna alla costa.

S.5: Potenziamento connessione idraulica — è rivolta alla costituzione di una zona buffer, tra la Pineta di Classe e la fascia costiera, dove sviluppare tra i campi agricoli un sistema di accumulo più o meno temporaneo delle acque dolci composto da aree umide, laghi costieri e zone di infiltrazione. Il loro scopo è fungere da barriera all’intrusione salina e da laminazione contro il rischio alluvioni migliorando la produttività dei suoli e la falda superficiale. Il processo di formazione di questo nuovo paesaggio si basa sul meccanismo della colmata di alcune zone depresse che progressivamente saliranno di quota grazie al deposito del materiale solido portato in sospensione dai fiumi. Le acque in eccesso andranno ad alimentare, attraverso il reticolo dei canali, ulteriori aree di allagamento controllato che a seconda della permeabilità dei suoli potranno evolvere verso ecosistemi differenti e zone produttive legate all’itticoltura.



Incidenza sui fattori di rischio

Vengono qui estrapolati i rischi individuati dalla “Strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna” e analizzata l’incidenza sull’area-studio delle azioni proposte per contenere e limitare le loro manifestazioni, nonché per adattare questo paesaggio alle mutazioni fisiche che comporteranno.

Nello schema a lato sono localizzati gli interventi sul territorio, mentre in tabella si identificano le interazioni potenziali di ogni azione rispetto alla riduzione dei rischi sull’orizzonte temporale al 2050.

Come risulta da questa analisi, l’insieme delle misure contribuisce alla resilienza complessiva di questa parte del territorio senza snaturarne la vocazione produttiva e ambientale; inoltre, si pongono le basi affinché il paesaggio sia pronto ad evolversi verso scenari di adattamento più estremi che, sul lungo periodo, saranno probabilmente necessari qualora si confermassero i trend di cambiamento climatico a lungo termine forniti dai modelli previsionali.

Rischi	Lineamenti strategici			
	S.1	S.3	S.4	S.5
Incendi boschivi				
Dissesto idrogeologico				
Perdita produzione agricola				
Disponibilità e qualità idrica				
Degrado del suolo				
Arrestramento linea di costa				
Intrusione salina				
Effetti sulla salute				
Aumento consumi energetici				
Perdita biodiversità				
Effetti sull'economia				

Lineamenti strategici

S.1 protezione centri abitati costieri

S.3 estensione sistema dunale

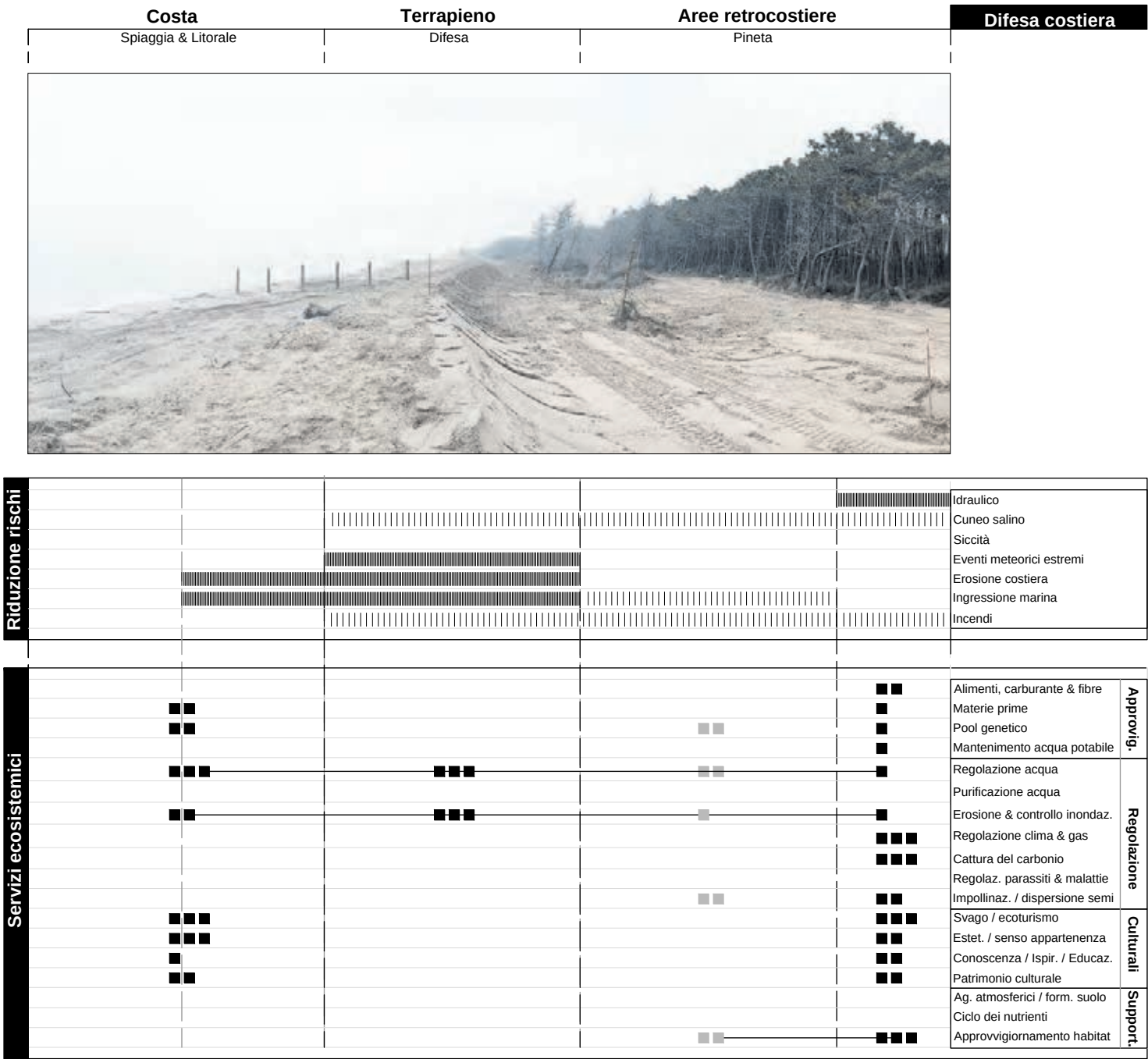
S.4 rafforzamento trame geomorfologiche

S.5 potenziamento connessione idraulica

↑ Tabella di sintesi dell’incidenza delle azioni di adattamento proposte al 2050 sui fattori di rischio presenti nell’area

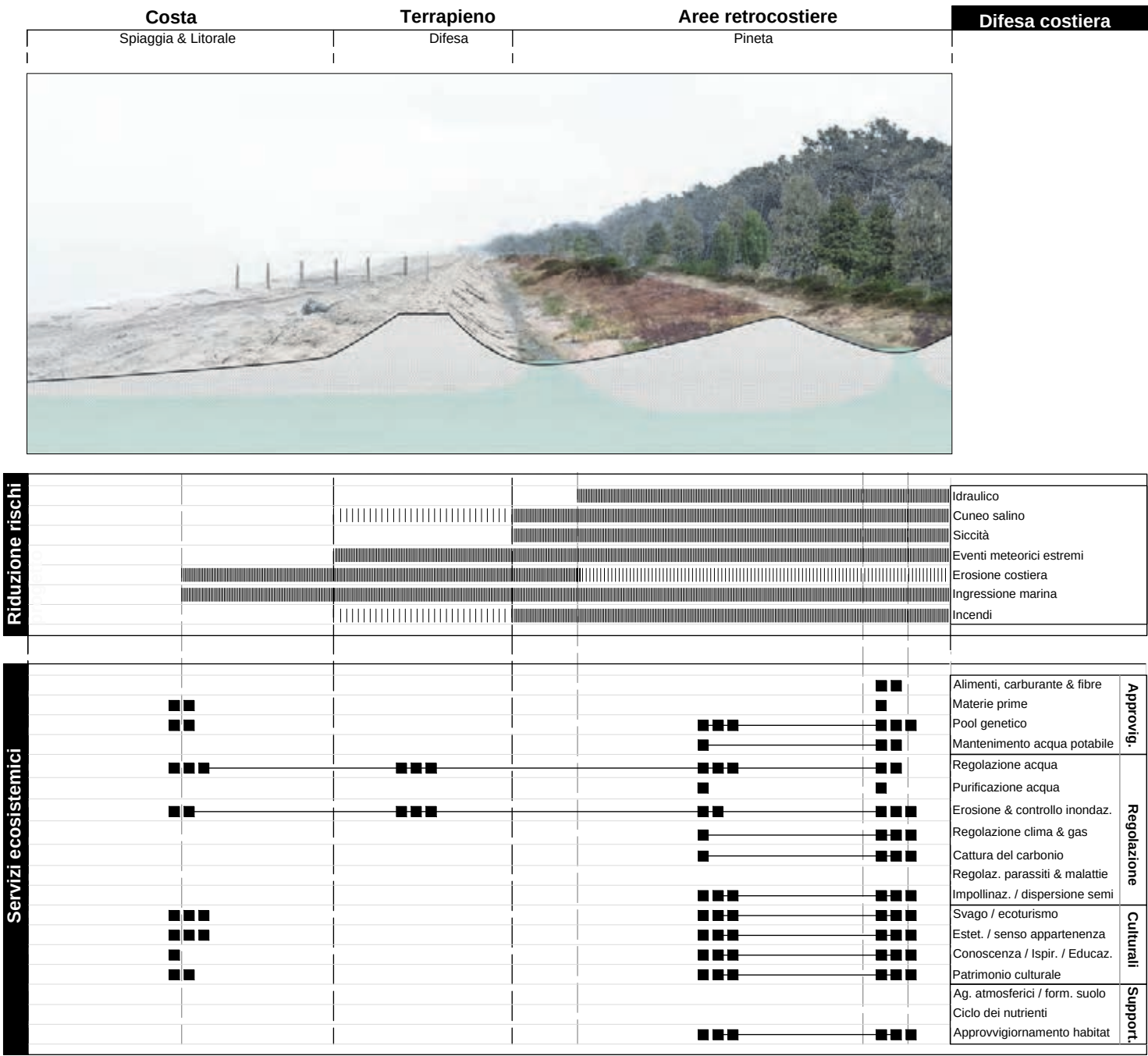


Rappresentazione schematica planimetrica delle azioni di adattamento relative al paesaggio di transizione al 2050. I colori fanno riferimento al lineamento strategico previsto, descritto nella pagina precedente↑



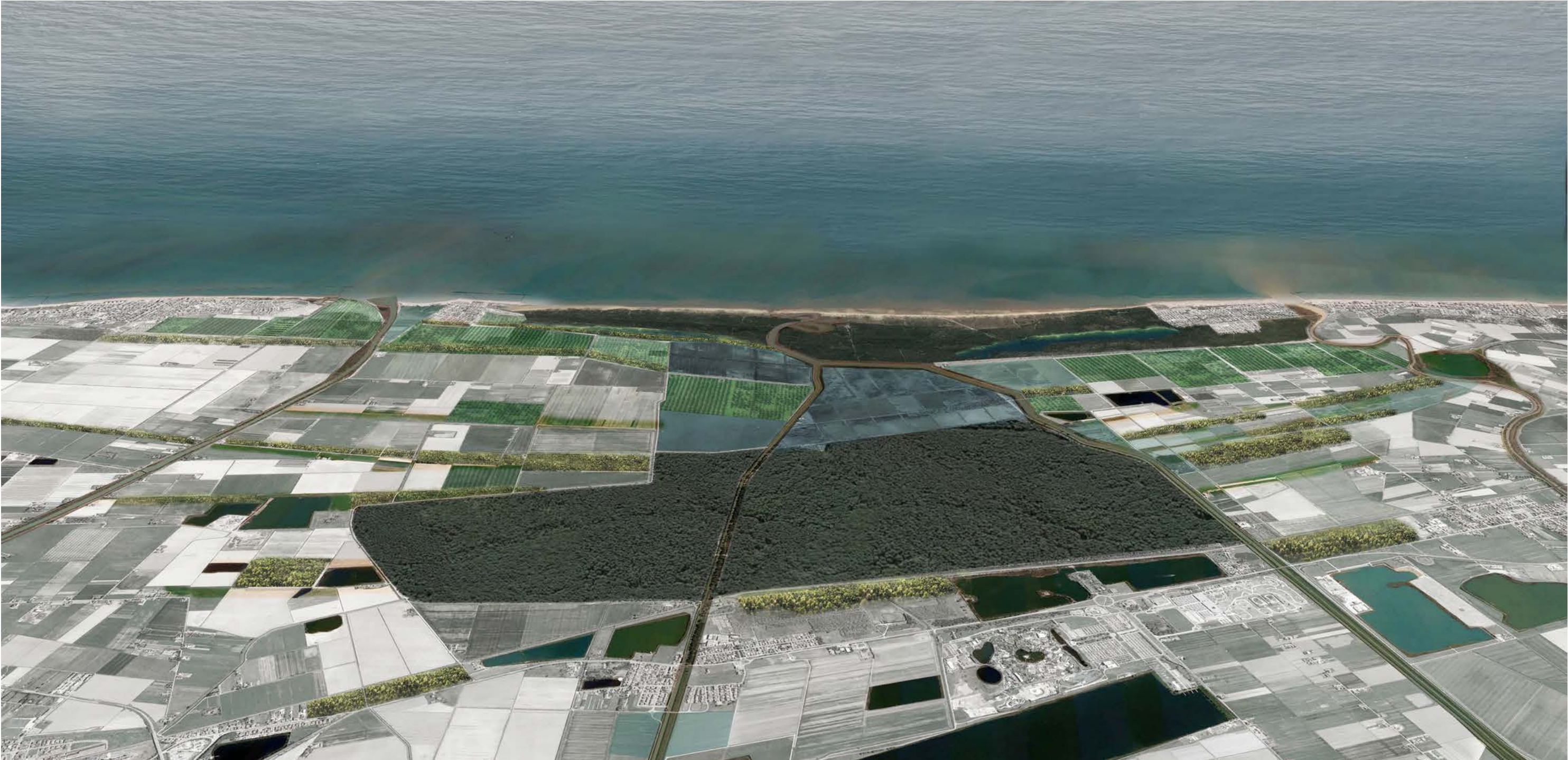
Stato attuale | 2020

↗ Una panoramica dello stato attuale
→ Una rappresentazione fotorealistica dell'esito degli interventi ipotizzati attraverso il concetto di multifunzionalità, resilienza e gestione integrata dei rischi



Scenario transfer | 2050

Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2050 in un tratto di costa in cui è prevista la realizzazione di un argine di difesa. Vengono messi in evidenza in maniera schematica i Servizi Ecosistemici forniti e la gestione dei rischi che l'area è in grado di assolvere nella condizione attuale e nella trasformazione ipotizzata.



Scenario transfer | 2050

↑ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2050



FOCUS

La foce del Fiume Reno

L’area studio si trova sul confine settentrionale del Comune e comprende la zona che dalla foce del Reno si estende fino al Lago di Spina, tra le Valli di Comacchio e il mare. Il sito presenta un’elevata diversità ambientale che si articola, a partire dalla strada Romea, in una successione di cordoni litoranei - su cui si trovano pinete e coltivi - inframezzati da vaste depressioni salmastre, valli e zone umide. La fascia litoranea è caratterizzata dalla palude delle Vene di Ancona che formano parte integrante della Riserva Naturale ZCS-ZPS di Bellocchio.

Il focus progettuale punta a definire una strategia di adattamento in grado di garantire, sul medio termine (2050), il mantenimento della biodiversità e delle condizioni ambientali favorevoli al peculiare assetto faunistico-vegetazionale dell’area. Tale configurazione intermedia dovrà poter evolversi indifferentemente verso uno dei due scenari che, a lungo termine (2100), assicurano la sopravvivenza dell’area naturalistica in condizioni ambientali e climatiche molto diverse da quelle attuali.

Ortofoto dell’area studio allo stato di fatto; fonte Google Earth ↗



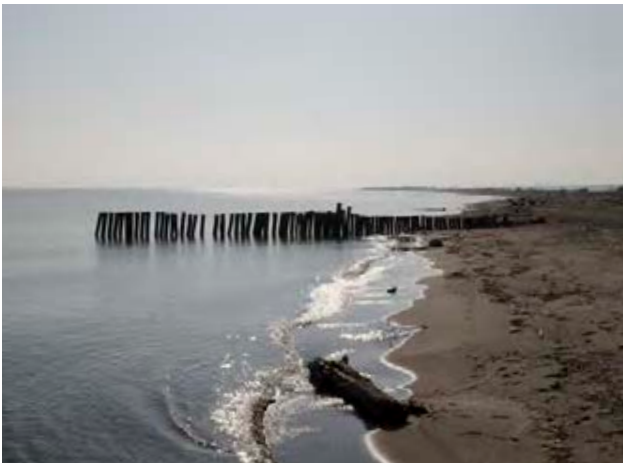
Inquadramento

L'area di intervento è fortemente soggetta agli effetti delle mareggiate e dell'erosione costiera, accelerata dal progressivo innalzamento del livello del mare e dalla notevolissima diminuzione di apporto solido del fiume Reno. Le Vene di Ancona sono destinate a scomparire determinando l'attestamento della linea di costa in corrispondenza dell'opera di difesa rigida costruita ad est del cordone paleodunale che le divide dalla Sacca di Bellocchio. Tale condizione amplifica l'intrusione del cuneo salino incidendo sull'equilibrio biotico delle aree umide e degli specchi d'acqua salmastra in cui si pratica l'itticoltura. Allo stesso modo risultano sempre più a rischio gli ecosistemi sottesi dalle pinete e dai boschi planiziali che in gran parte ricoprono le parti emerse.

Il progetto, per definire su quali caratteristiche morfologico-ambientali far leva per localizzare gli interventi di adattamento, ha preso in considerazione due principali tematismi cartografici: la struttura geomorfologica dei suoli e l'evoluzione della linea di costa. Da queste si è estrapolato un pattern di riferimento che, messo in relazione alla lettura aggregata dei rischi, ha permesso di indirizzare le azioni strategiche sia nel breve che nel lungo periodo.



↗ La Foce del fiume Reno
↗ La zona delle Vene di Bellocchio e Ancona al confine con il Lago di Spina, già nel Comune di Comacchio



Due immagini scattate presso la Riserva di Bellocchio nel settembre 2019 ↖
Il paesaggio delle Vene nei pressi delle arginature rigide e un'area a destinazione agricola ai confini della Riserva ↗

Riferimento cartografico I

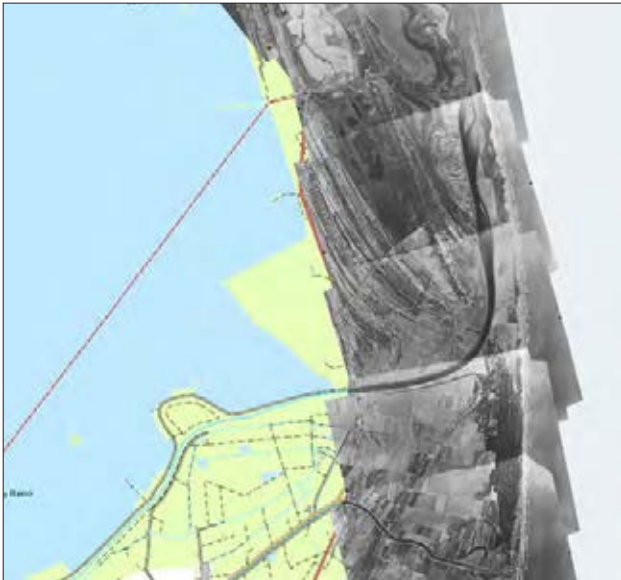
Per comprendere il dinamismo della Foce del Fiume Reno è utile osservare e comparare cartografie storiche e foto aeree scattate nel corso di diversi decenni, riportate di seguito. E' evidente come la linea di costa (in rosso) è soggetta a continui mutamenti apprezzabili già nell'arco di qualche anno legati al movimento di sedimenti che rende alcune aree soggette ad accumulo, altre ad erosione. Nella pagina accanto è stata sovrapposta all'immagine satellitare attuale l'evoluzione della linea di costa di cui si ha traccia documentata.



Carte storiche ER, 1580-1852



Carte storiche ER, 1895

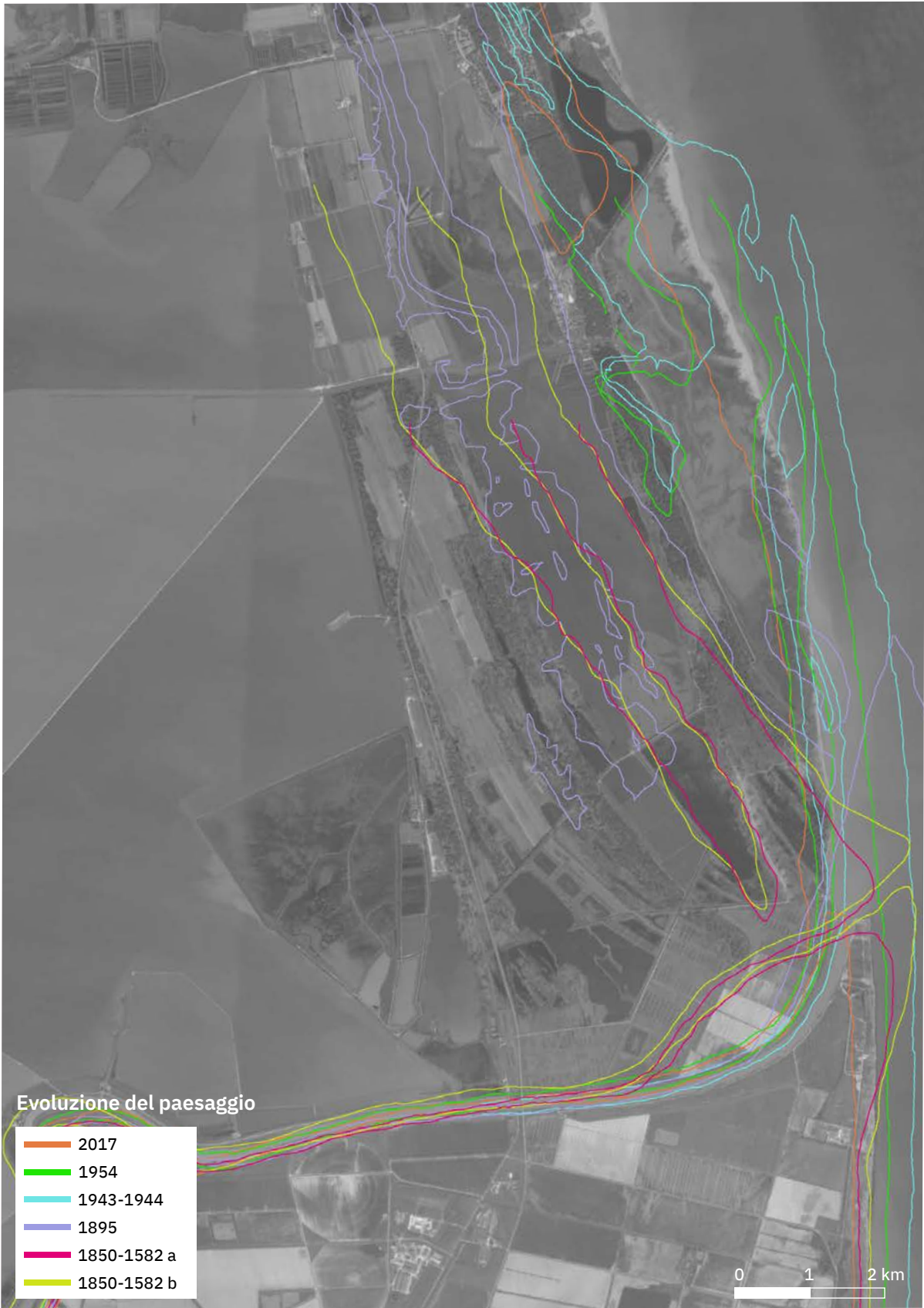


RAF volo aereo, 1943-1944



IGM GAI volo aereo, 1954

Carta geologica-geomorfologica - Piano Strutturale Comunale del Comune di Ravenna, caratteristiche dei suoli ↗



Riferimento cartografico II

I riferimenti cartografici che abbiamo a disposizione riguardo la natura geologica e topografica dell’area ci aiutano a comprendere l’attuale configurazione che si traduce da un lato in una certa attitudine a ospitare un certo tipo di attività e infrastrutture, dall’altra in una data predisposizione al rischio. Allo stesso tempo dobbiamo considerare che l’estremo dinamismo dell’area è una sua qualità intrinseca e che la pianificazione e la progettazione devono inglobare questo il carattere di mutevolezza.



Carta delle criticità costiere



PSC - caratteristiche dei suoli: carta del microrilievo

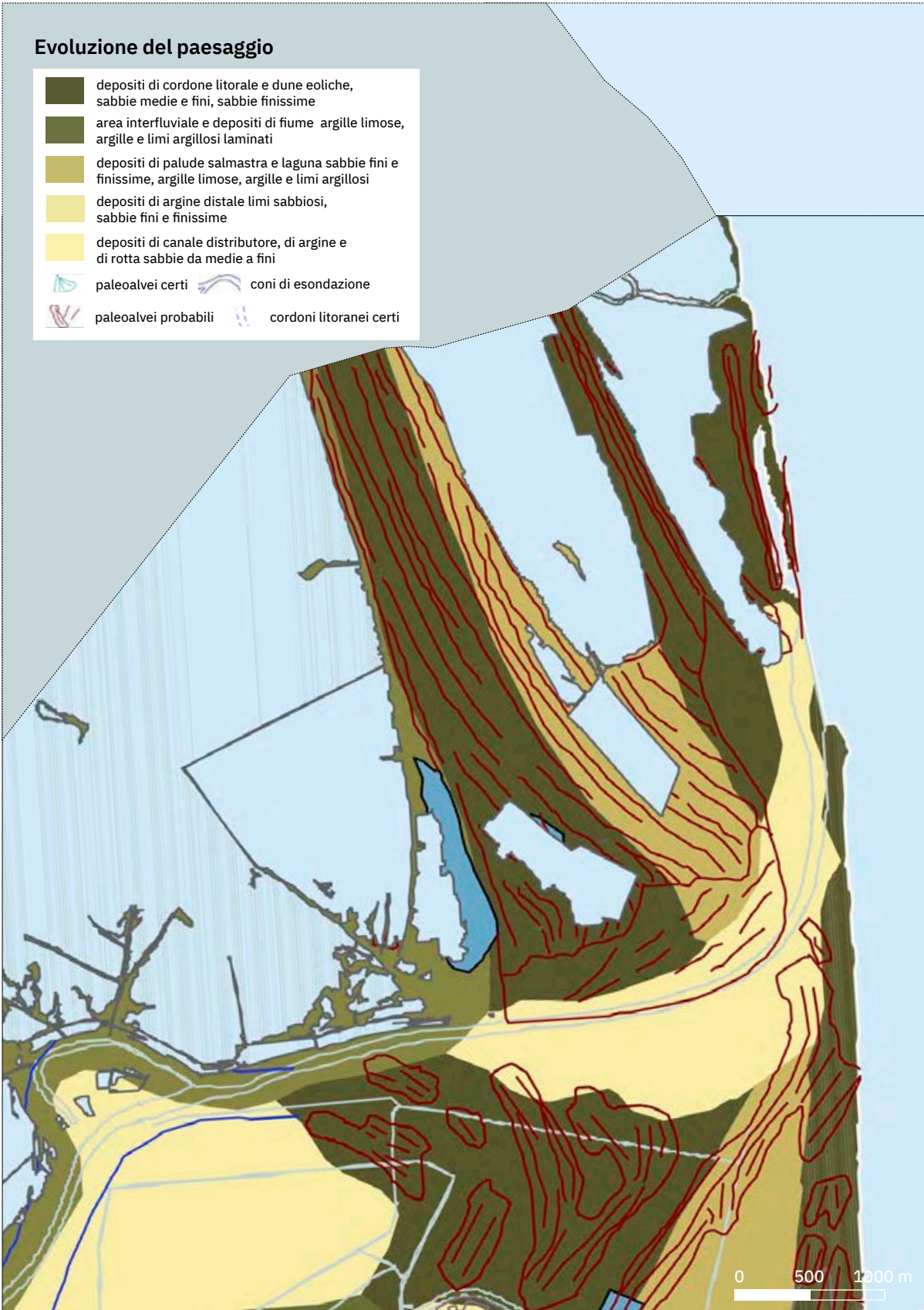


PSC - carte dei rischi di origine naturale: subsidenza



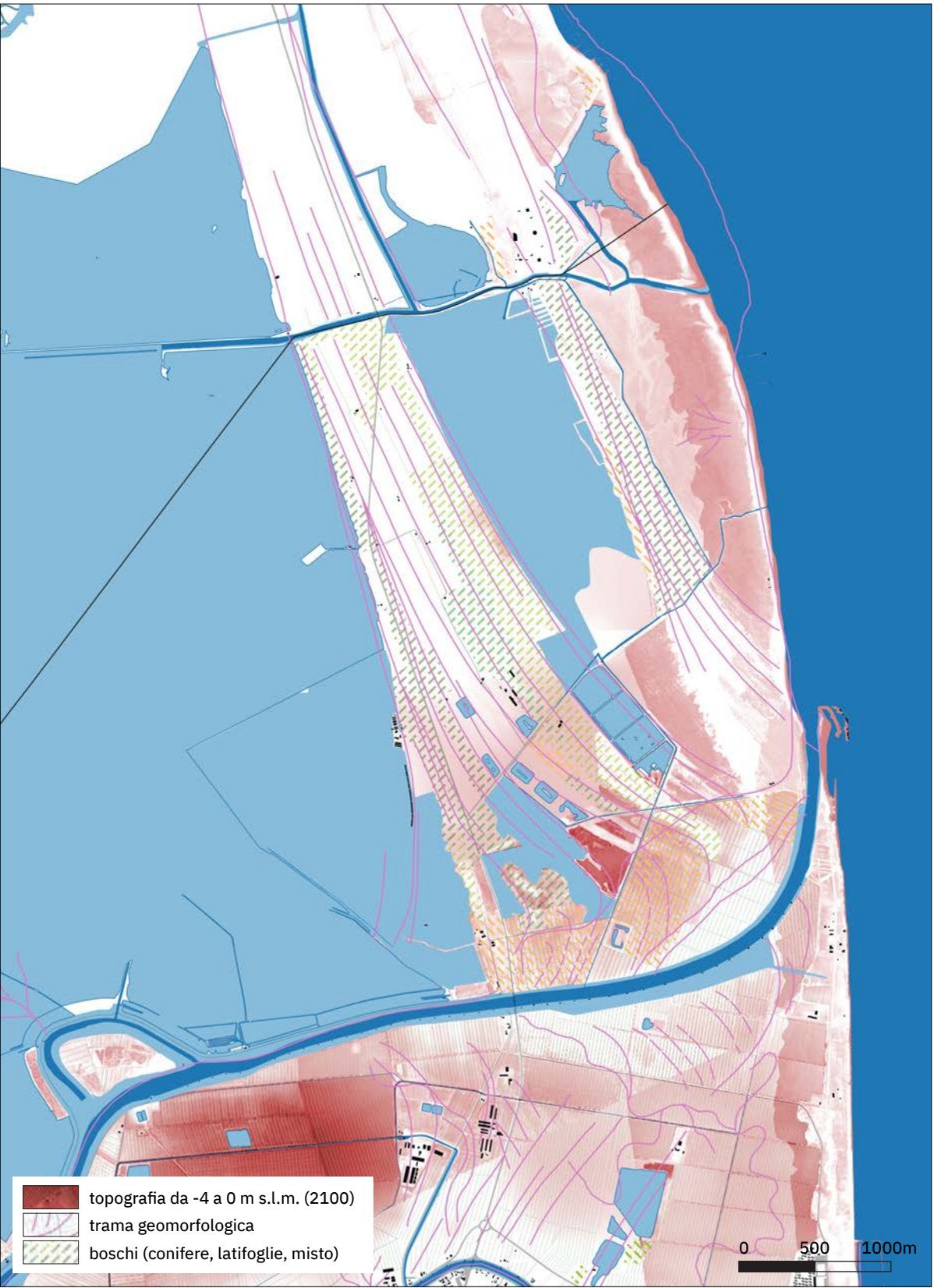
PSC - ambiti di tutela del PTCP, dossi e sistemi dunosi

Carta geologica-geomorfologica - Piano Strutturale Comunale del Comune di Ravenna, caratteristiche dei suoli ↗



Analisi delle vocazioni

Sintesi dei pattern di riferimento



Analisi delle pressioni

Lettura aggregata dei rischi



Fasi della strategia di adattamento

La strategia di adattamento proposta per l’area è qui sintetizzata da una serie di sezioni esemplificative che descrivono le fasi di trasformazione del territorio dallo stato di fatto ai due possibili scenari futuri al 2100, presi come riferimento per determinare la strategia al 2050. Nelle pagine successive questi passaggi saranno ulteriormente specificati e descritti nelle loro implicazioni.

Schema 1.0 – Stato di fatto: riassume la condizione attuale del sistema, minacciato dalle mareggiate che intensificano il processo di erosione delle Vene di Ancona e determinano una progressiva salinizzazione del primo cordone dunale su cui insiste la pineta costiera retrostante l’argine difensivo. Le frequenti ingressioni di acque marine incidono inoltre sull’equilibrio ecologico della Sacca di Bellocchio.

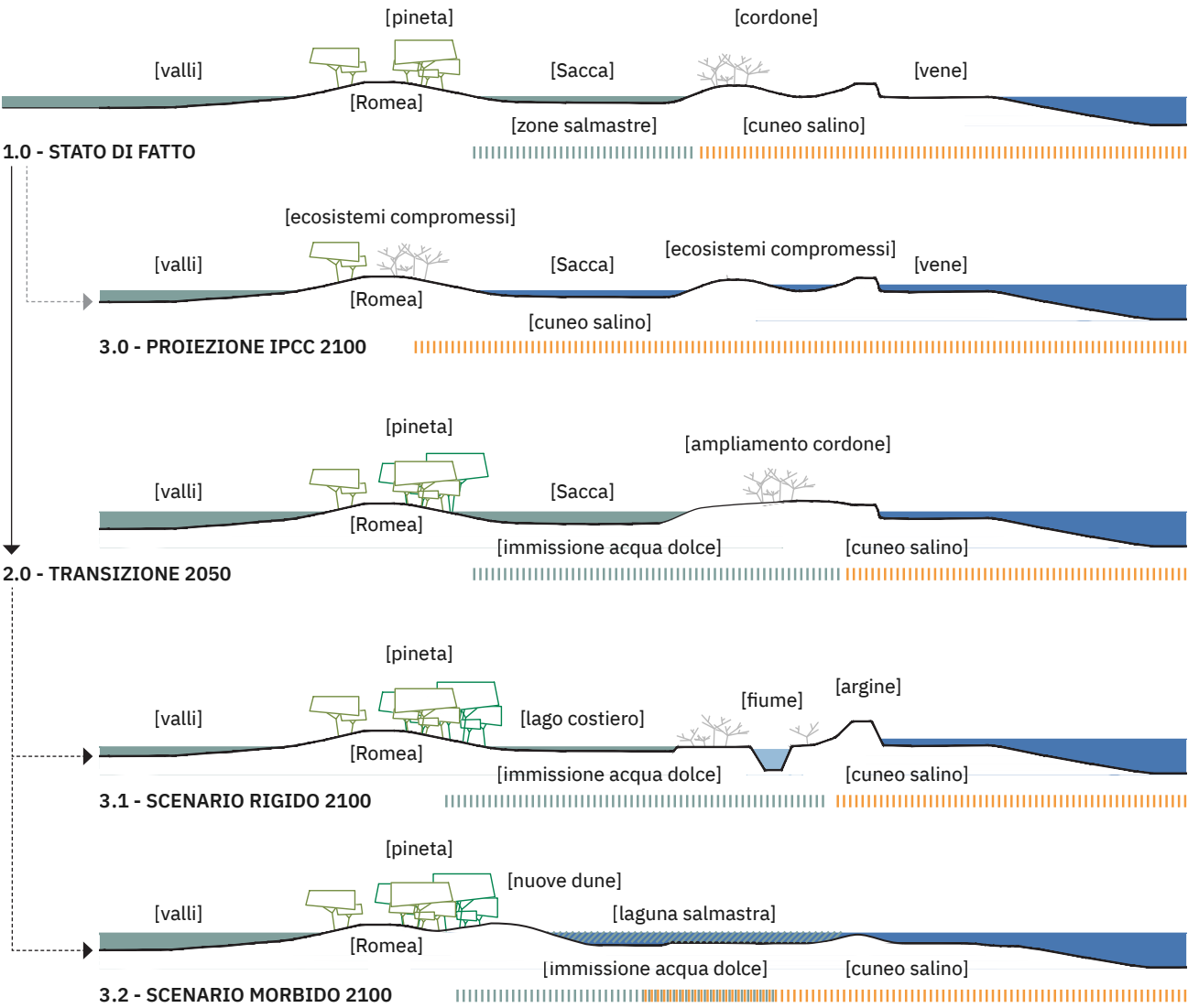
Schema 3.0 – Proiezione IPCC 2100 rappresenta sinteticamente la proiezione delle previsioni IPCC al 2100 nel caso in cui non si intervenisse sulle difese a mare. I fenomeni di ingressione nella Sacca aumenterebbero fino a determinarne la completa salinizzazione.

Schema 2.0 – Transizione al 2050 sintetizza la strategia di adattamento proposta al 2050 per creare un “paesaggio di transizione” in grado di garantire le condizioni utili al mantenimento dell’ecosistema della Sacca di Bellocchio proteggendola dall’ingressione marina. Un obiettivo raggiungibile con l’innalzamento del cordone dunale retrostante le Vene di Ancona e per mezzo di una connessione idraulica della Sacca con il Reno per apportare acqua dolce in compensazione al cuneo salino.

Schema 3.1 – Scenario rigido 2100 descrive l’evoluzione di questo paesaggio verso lo “scenario rigido” di mantenimento della linea di costa in prossimità dell’opera di difesa del primo cordone dunale. Tale configurazione comporta la deviazione del Reno verso nord, riportando la foce all’altezza di Spina e creando una barriera all’innalzamento del mare e alla salinizzazione della Sacca di Bellocchio.

Schema 3.2 – Scenario morbido 2100 presenta l’evoluzione verso lo “scenario morbido” che si caratterizza per l’arretramento della linea di costa e la trasformazione della Sacca in un sistema lagunare prospiciente la nuova spiaggia che verrà a crearsi col trasporto dei sedimenti verso il cordone dunale più interno.

Rappresentazione diagrammatica delle fasi che compongono la strategia di adattamento ↗



Scenario rigido | 2100

L’elaborazione dello “scenario rigido” è stata effettuata tenendo in considerazione gli effetti dell’innalzamento del livello del mare prospettato dalle previsioni RCP8.5. In tale condizione la volontà di mantenere pressoché invariata l’attuale linea di costa preservando allo stesso tempo le caratteristiche ecologiche della Sacca di Bellocchio, richiederebbero l’innalzamento di una difesa rigida capace di fermare le mareggiate. A tale dispositivo occorre sommare una serie di interventi tramite i quali si riesca ad evitare il degrado degli habitat litoranei per effetto del cuneo salino.

Queste istanze sono state sintetizzate in un paesaggio futuro che riprende grosso modo l’andamento del fiume Reno così come era fino agli anni ‘50, con la foce più a nord, poco sotto il Lago di Spina. Attraverso questa deviazione del corso, le nuove arginature del fiume diventano una barriera all’innalzamento del mare e agli eventi eccezionali; inoltre, il suo letto funziona da “lente” di acqua dolce contro l’ingressione del cuneo. Il problema della salinizzazione della Sacca viene ulteriormente attenuato dalla realizzazione di un bypass in corrispondenza dell’attuale foce che permette allagamenti controllati e quindi l’immissione di acqua dolce a seconda delle necessità.



➤ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2100 secondo lo “scenario rigido-conservativo”



Scenario morbido | 2100

La costruzione dello “scenario morbido” prende in considerazione gli stessi dati e le stesse previsioni utilizzate nel caso precedente proiettandole però su un tipo di scelta diametralmente opposta, ipoteticamente informata da un diverso atteggiamento nei confronti della protezione delle aree naturalistiche. Infatti, gli ecosistemi e gli habitat che attualmente insistono sull’area verrebbero progressivamente arretrati seguendo l’evoluzione della linea di costa rispetto la quota del medio-mare.

In questo tipo di scenario, il processo di trasformazione del paesaggio si innesca dall’abbandono e dallo smantellamento delle difese rigide più avanzate, in corrispondenza delle Vene di Bellocchio e Ancona. Tale operazione comporta una progressiva erosione della prima fascia litoranea che, libera da arginature retrostanti, diventa una riserva di materiale per la costituzione di un sistema lagunare più arretrato. In questo modo verrebbero a crearsi le condizioni per la formazione di nuove spiagge e cordoni dunali in aderenza alla pineta attraversata dalla statale Romea. La nuova foce di Reno, anch’essa più arretrata, contribuirebbe al bilanciamento della salinità lagunare e permetterebbe il ricrearsi degli habitat salmastri scomparsi in uno nuovo settore del territorio.



➤ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2100 secondo lo “scenario morbido-evolutivo”



Paesaggio di transizione | 2050 — Lineamenti strategici

La strategia a breve-medio termine prevede 4 lineamenti strategici che potranno essere credibilmente sviluppate nei prossimi 30 anni per contrastare i trend climatici già in atto e preparare il territorio ai successivi adattamenti.

S2 — Incremento difese rigide: riguarda l’aggiornamento strutturale delle difese rigide costiere. L’innalzamento dell’argine esistente retrostante le Vene di Ancona dovrà essere commisurato al crescente livello del mare e al rischio di alluvioni. A questo si somma il rafforzamento dei sistemi infrastrutturali potenzialmente esposti ai fenomeni estremi di ingressione marina come la strada statale Romea.

S3 — Estensione sistema dunale: gestione integrata del cordone dunale litoraneo compreso tra le difese rigide più avanzate e la Sacca di Bellocchio. In questa zona, su cui insiste attualmente una pineta fortemente compromessa dalla salinizzazione del suolo, si interviene per aumentare la quota del terreno e l’estensione delle aree emerse. Tale operazione comporta nei punti più degradati la sostituzione della pineta con nuove dune artificiali. L’obiettivo è fornire una protezione più resiliente alle mareggiate e contrastare l’intrusione salina attraverso l’intrinseca capacità del sistema di favorire la formazione di lenti di acqua dolce.

S4 — Rafforzamento trame geomorfologiche: consolidare e far riemergere le principali strutture geomorfologiche del territorio concentrandosi sulle tracce degli antichi cordoni litoranei e delle paleodune che sottendono la zona compresa tra la Sacca di Bellocchio e la strada statale Romea dove attualmente sono presenti, oltre alla Pineta, diverse aree coltivate. Attraverso lo sviluppo di pratiche agricole meno erosive, interventi di ricomposizione topografica e di forestazione mirata, si imposta la creazione di una nuova infrastruttura ambientale a larga scala che, oltre a fungere da corridoio ecologico e riserva di biodiversità, pone le basi per implementare una seconda linea di difesa più interna alla costa.

S5 — Potenziamento connessione idraulica: connettere direttamente la Sacca di Bellocchio e il Reno. La foce del fiume viene sdoppiata seguendo le tracce dell’antico alveo fluviale in modo tale da creare un bypass in grado di alimentare con acqua dolce e sedimento la Sacca. Tale operazione permette di contrastare la salinizzazione dell’area e regolare in maniera più efficace le periodiche ondate di piena sfruttandola come cassa di espansione. Il materiale solido che si riversa nella Sacca costituisce una riserva per l’innalzamento della topografia in corrispondenza della prima e della seconda linea di difesa dal mare che verranno in seguito alternativamente sviluppate a seconda dello scenario a lungo termine verso il quale si deciderà di tendere.

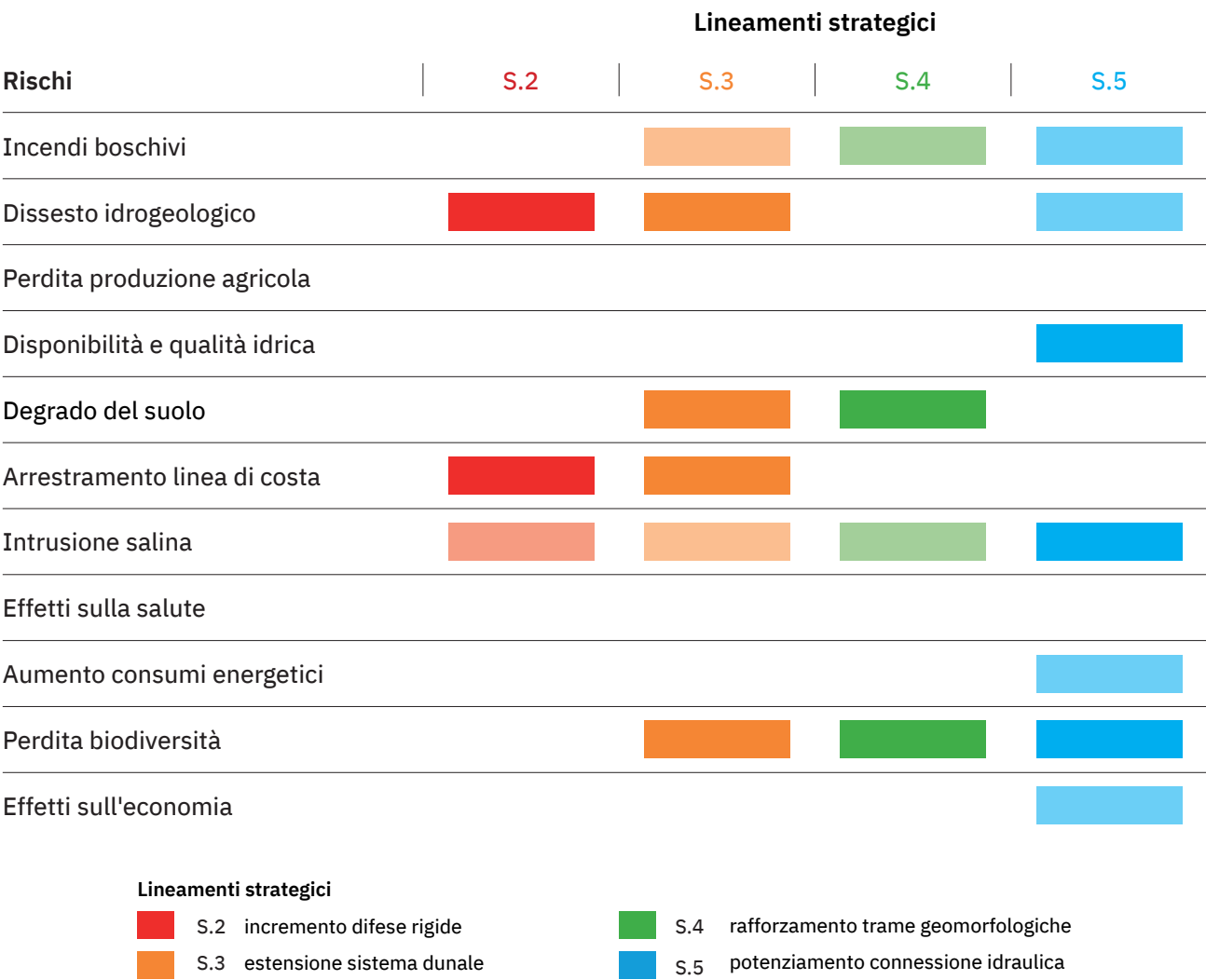


Incidenza sui fattori di rischio

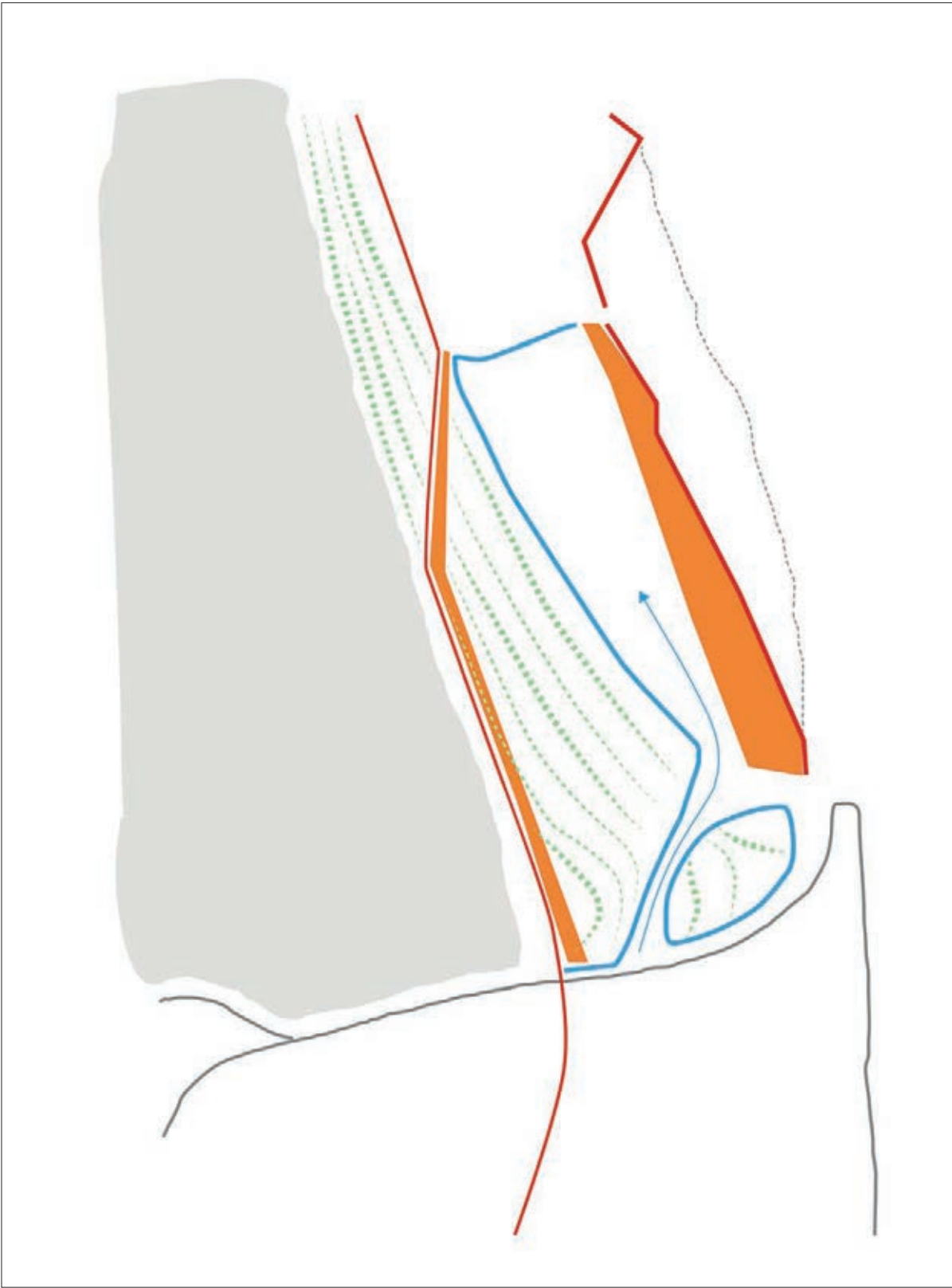
Vengono qui estrapolati i rischi individuati dalla “Strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna” e analizzata l’incidenza sull’area-studio delle azioni proposte per contenere e limitare le loro manifestazioni, nonché per adattare questo paesaggio alle mutazioni fisiche che comporteranno.

Nello schema a lato sono localizzati gli interventi sul territorio, mentre in tabella si identificano le interazioni potenziali di ogni azione rispetto alla riduzione dei rischi sull’orizzonte temporale al 2050.

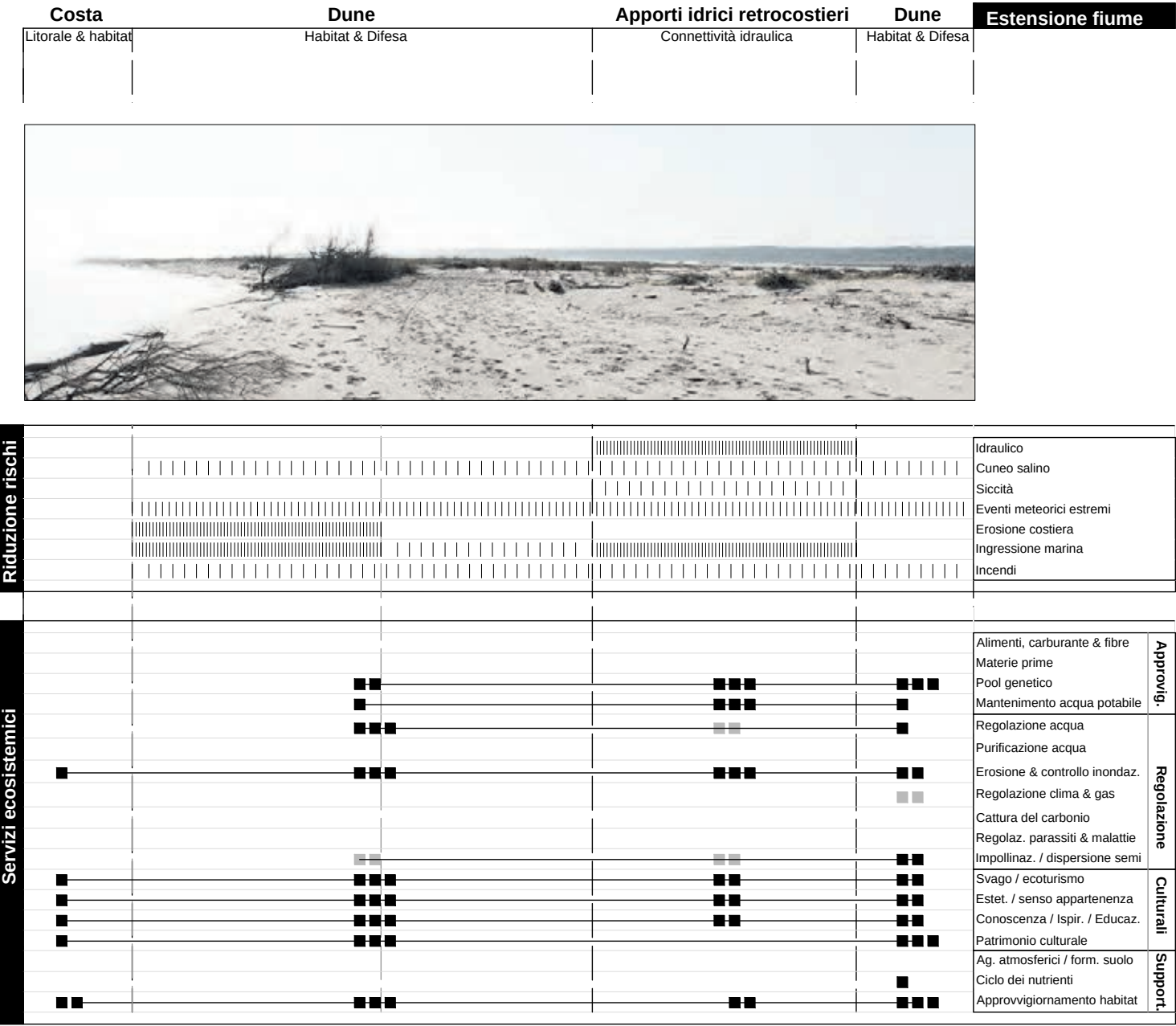
Come risulta da questa analisi, l’insieme delle misure contribuisce alla resilienza complessiva di questa parte del territorio caratterizzata da un’importante valenza ecologica; inoltre, si pongono le basi affinché il paesaggio sia pronto ad evolversi verso scenari di adattamento più estremi che, sul lungo periodo, saranno probabilmente necessari qualora si confermassero i trend di cambiamento climatico a lungo termine forniti dai modelli previsionali.



↑ Rappresentazione schematica delle azioni di adattamento relative al paesaggio di transizione al 2050

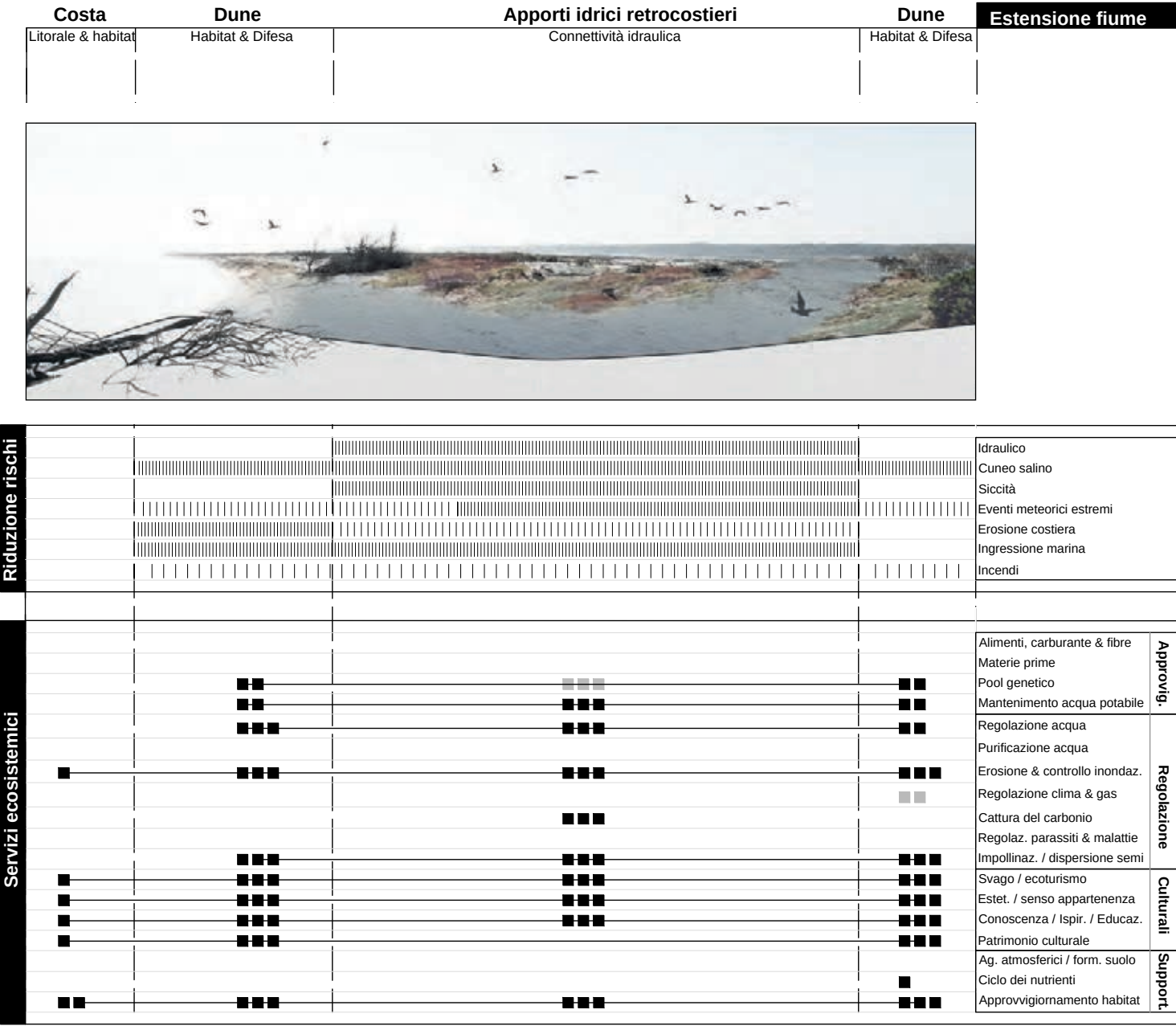


Rappresentazione schematica planimetrica delle azioni di adattamento relative al paesaggio di transizione al 2050. I colori fanno riferimento al lineamento strategico previsto, descritto nella pagina precedente ↑



Stato attuale | 2020

↗ Una panoramica dello stato attuale
↗ Una rappresentazione fotorealistica dell'esito degli interventi ipotizzati attraverso il concetto di multifunzionalità, resilienza e gestione integrata dei rischi



Scenario transfer | 2050

Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2050 in un'area tutelata fortemente soggetta a erosione costiera. Vengono messi in evidenza in maniera schematica i Servizi Ecosistemici forniti e la gestione dei rischi che l'area è in grado di assolvere nella condizione attuale e nella trasformazione ipotizzata.



Scenario transfer | 2050

↑ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2050



PAESAGGI RURALI

I paesaggi rurali dell'entroterra comunale risentono in maniera crescente degli effetti legati al cambiamento climatico, specialmente per quanto riguarda la gestione del rischio idrogeologico e dei sempre più prolungati periodi di siccità. La combinazione di questi fattori incide pesantemente sulla produttività dei suoli agricoli oltre che sulla sicurezza delle zone abitate.

Le azioni di adattamento in risposta a questi fenomeni sono indirizzate dalla strategia generale verso la creazione di aree di laminazione e accumulo delle acque per alleggerire la pressione sulla rete di scolo durante le precipitazioni intense e stoccare la risorsa idrica in vista dei mesi siccitosi. Queste operazioni richiedono interventi e opere capaci di integrare la funzione irrigua e drenante delle reti esistenti. In questa prospettiva il caso-studio individuato dimostra come l'interazione tra i diversi tipi di infrastruttura possa contribuire a realizzare un paesaggio resiliente e multifunzionale in grado di valorizzare dal punto di vista ecologico, percettivo e produttivo gli ambiti di pianura.



Immagini del territorio di pianura che mostrano l'articolazione del sistema idrico e i rapporti tra paesaggio agricolo e zone abitate ↑

FOCUS

Lamone, zona del Mezzano

L'area-studio interessa la zona tra Mezzano e Torri, a circa 15km di distanza dall'attuale linea di costa, in adiacenza al tratto in cui gli argini del fiume Lamone tracciano una brusca deviazione della traiettoria verso est. La zona è caratterizzata da una forte vocazione agricola e da alcuni elementi di naturalità in prossimità delle arginature fluviali e della ZPS istituita presso i bacini di decantazione dell'ex zuccherificio di Mezzano. Vi insistono diverse reti infrastrutturali che lo attraversano in maniera lineare, come il fiume Lamone e la ferrovia a cui si sommerà il potenziamento della E55. La strategia di adattamento punta, sul medio termine (2050), a rafforzare il sistema di difesa idraulica integrandolo con la creazione di un corridoio ecologico - tra il fiume e l'area ZPS dell'ex zuccherificio - impostato sulla fascia di pertinenza della futura E55. Tale sistema sarà in grado di evolvere e rafforzarsi ulteriormente secondo uno dei due scenari, "rigido o morbido", che a lungo termine (2100) assicurano la sicurezza e l'equilibrio del territorio.

Ortofoto dell'area studio allo stato di fatto; fonte Google Earth ↗



Inquadramento

L'area è particolarmente soggetta a rischio idrogeologico, subsidenza e a frequenti episodi di siccità dannosi per la sua vocazione agricola. A queste problematiche si sommano gli effetti che potrebbero comportare sull'ecosistema fluviale le future opere di regimentazione del fiume. Il Lamone, che scorre pensile rispetto all'intorno, è stato l'agente modificatore principale del paesaggio; la sua deviazione verso est in località Torri ha determinato una netta distinzione nell'assetto idrografico a sinistra e destra del nuovo alveo. La rete dei canali di bonifica serve ad ovest un sistema di scolo meccanico, mentre ad est lo scolo per gravità.

Per localizzare gli interventi di adattamento sono state considerati due ulteriori fattori: il sistema delle acque sotterranee e l'indicazione da PSC delle nuove connessioni ecologiche. Sovrapponendo queste informazioni si è definito un pattern di riferimento su cui impostare opere di laminazione, accumulo e infiltrazione compatibili con l'uso e il tipo di suoli. Tale cartografia è stata poi messa in relazione ad una lettura aggregata dei rischi al fine di individuare una precisa consequenzialità tra problemi da affrontare e azioni.



➤ Vista dal piede dell'argine del Fiume Lamone all'altezza di Via delle Valli, maggio 2020



Foto scattata dall'argine destro del Fiume Lamone, in prossimità della Pialassa Baiona, nello sfondo a destra, maggio 2020 ↑
Una ripresa dall'alto dell'area golenale del fiume ↑

Riferimento Cartografico II

Evoluzione del paesaggio

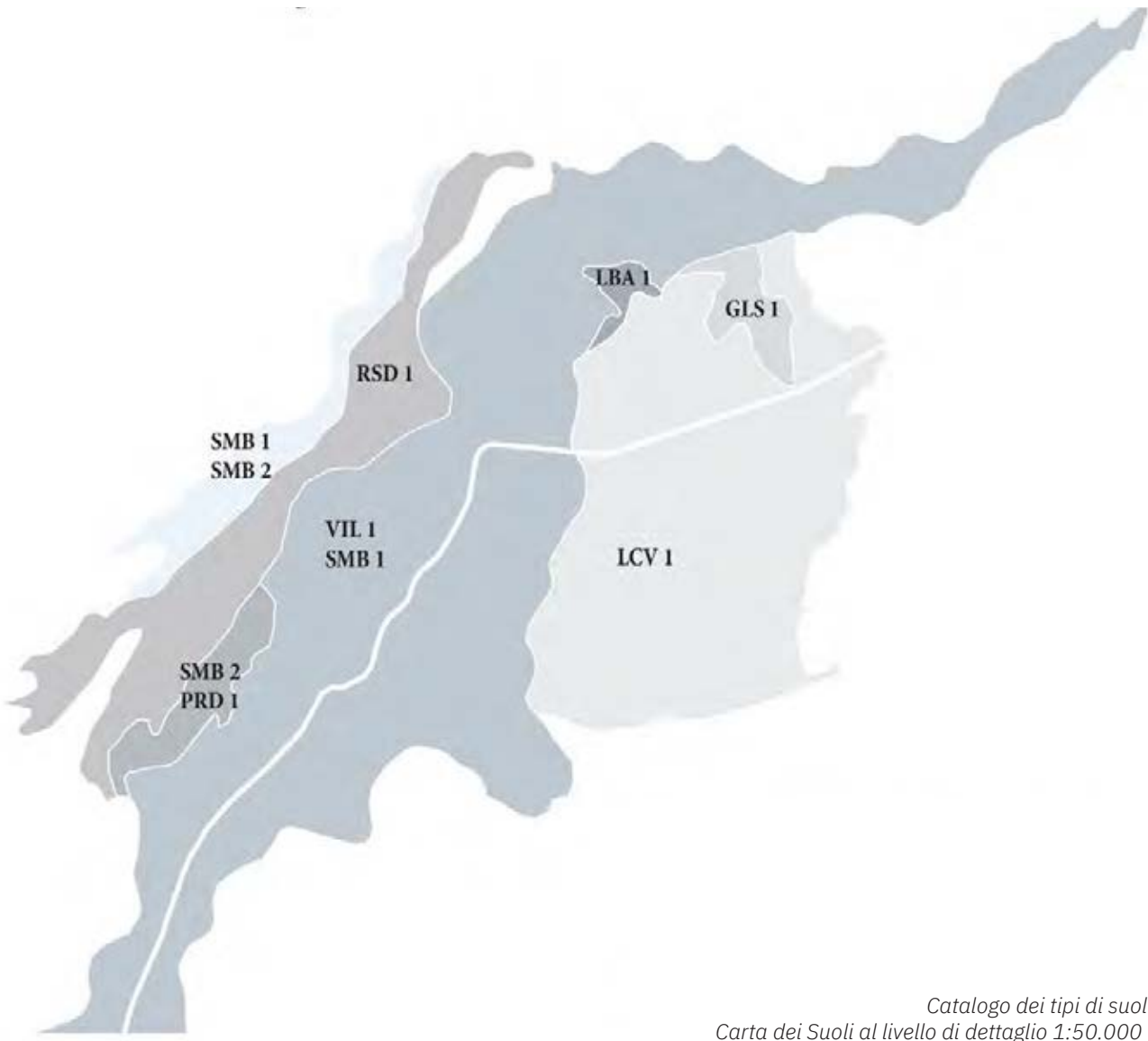


Paesaggio e caratteristiche dei suoli
Elaborazione da Google earth, con evidenziati i tipi di
suolo riportati nello schema a pagina successiva ↗

Il tipo di suolo caratterizza il paesaggio agricolo sia nella scelta delle colture che nel tipo di lavorazioni del terreno, relativo alla programmazione del reticolo idrico. In questo senso il paesaggio agrario si presenta come un vero e proprio sistema infrastrutturale, organizzato per elementi e dispositivi che compongono, collegano e intermediano i rapporti tra le varie componenti finalizzata al controllo e la gestione dei flussi di acque sia superficiali sia sotterranee, con accezione ampia e articolata attraverso operazioni di trasformazione dei suoli. Si pensi agli scoli, ai canali irrigui alle idrovore.

Il coordinamento di queste azioni è indirizzato all'utilizzo del suolo con finalità produttive. Tali operazioni devono misurarsi da un lato con le tecniche di lavorazione dei terreni sempre in aggiornamento, dall'altro con delle attitudini che i suoli mantengono dai caratteri geomorfologici originari e che condizionano ancora il tipo di trasformazioni possibili, evidenziate negli schemi riportati.

La gestione delle acque passa sempre attraverso operazioni di trasformazione del suolo. Le condizioni descritte dettano infatti i limiti e le opportunità entro cui si evolve un paesaggio agrario.



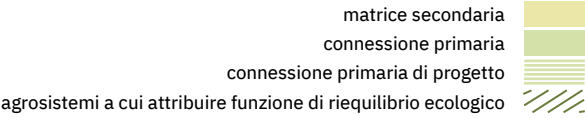
Catalogo dei tipi di suolo.
Carta dei Suoli al livello di dettaglio 1:50.000 ↗

GLS 1	GALISANO franco argilloso limosi	SMB 1	SANT'OMOBONO franco limosi
LBA 1	LA BOARIA argilloso limosi	RSD 1	RISAIA DEL DUCA argilloso limosi
LCV 1	LA CAVALLINA franco limosi	SMB 2	SANT'OMOBONO franco argilloso limosi
PRD 1	PRADONI franco argilloso limosi	VIL 2	VILLALTA franco sabbiosi molto fini
		SMB 1	SANT'OMOBONO franco limosi

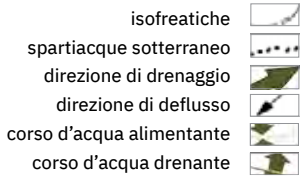
Riferimento cartografico II

Dagli estratti proposti di seguito si può evincere come questa zona sia fortemente condizionata da due forti tensioni che generano una chiara asimmetria nella gestione e definizione delle dinamiche territoriali: i caratteri morfologico-ambientali elementi non visibili ma presenti e significativi (suoli, dossi, ecc), che seguono il vecchio corso del fiume di cui rimane traccia; e l'imponente opera di arginatura e deviazione del Lamone. Questi elementi si comportano come dei grandi attrattori nelle forze in gioco per la comprensione di quest'area, marcando i limiti e le opportunità per tutte quelle operazioni pianificatorie e progettuali che si intendono proporre per la traduzione di una chiara idea di evoluzione di questo territorio.

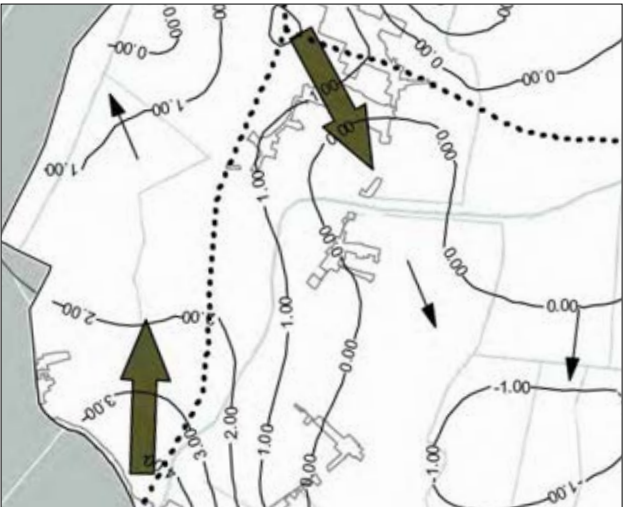
Rete ecologica



Acque Sotterranee



PSC - sistema paesaggistico ambientale



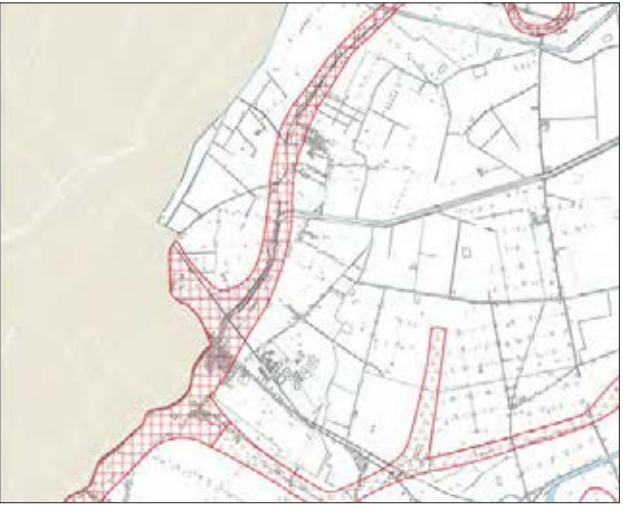
PSC - acque sotterranee - carta delle isofreatiche



PAI - tiranti idrici di riferimento



PSC - vincoli ambientali vigenti: ambiti di tutela



PSC - ambiti di tutela del PTCP, dossi e sistemi dunosi



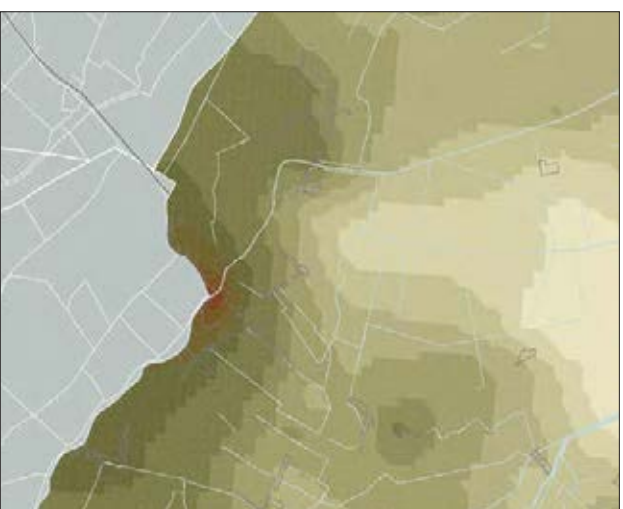
PRIT 2025 - previsioni di implementazione della rete



PSC - acque superficiali: carte del drenaggio



PSC - caratteristiche dei suoli: carta del microrilievo



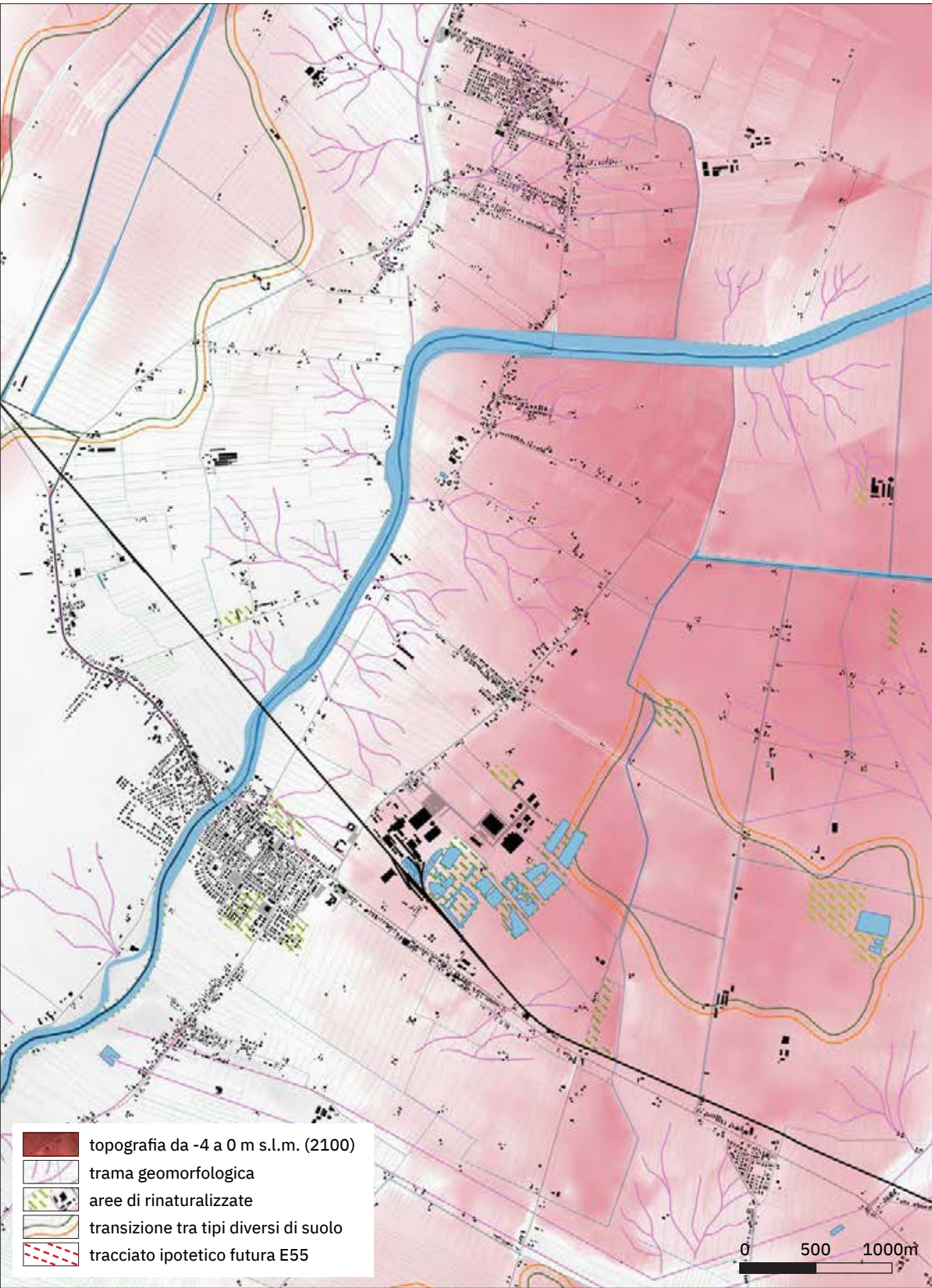
PSC - carte dei rischi di origine naturale: subsidenza



PSC - carta storica dell'uso del suolo: bonifiche

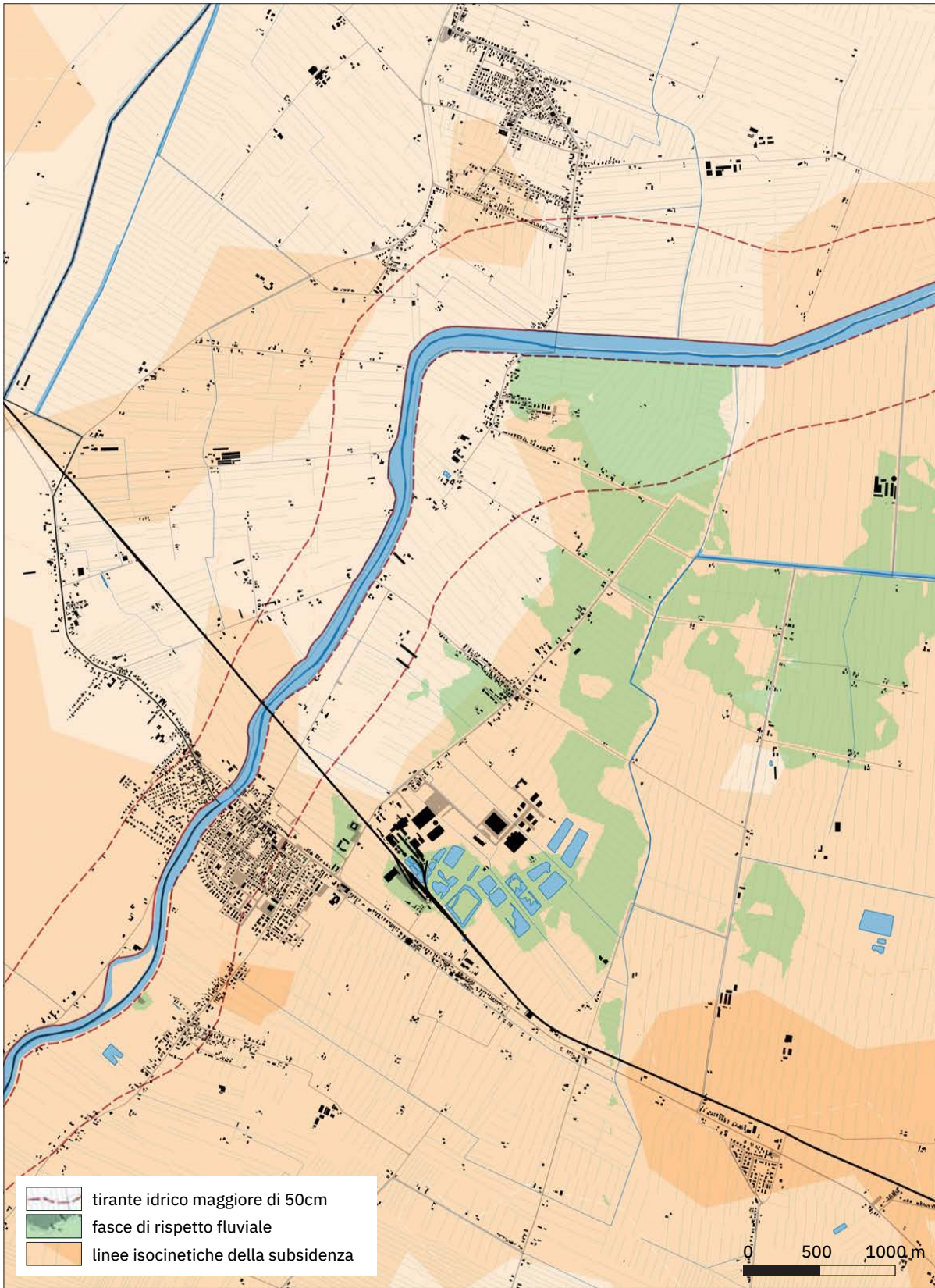
Analisi delle vocazioni

Sintesi dei pattern di riferimento



Analisi delle pressioni

Lettura aggregata dei rischi



Fasi della strategia di adattamento

La strategia di adattamento proposta per l’area è qui sintetizzata da una serie di diagrammi esemplificativi che descrivono le fasi di trasformazione del territorio dallo stato di fatto ai due possibili scenari futuri al 2100, presi come riferimento per determinare la strategia al 2050. Nelle pagine successive questi passaggi saranno ulteriormente specificati e descritti nelle loro implicazioni.

Schema 1.0 – Stato di fatto: rappresenta la situazione attuale caratterizzata dall’alveo pensile del Lamone il cui tracciato individua sul lato destro del fiume un’ampia area, morfologicamente confinata a sud dalla ferrovia e ad est dal canale di compartimentazione della cassa di colmata dell’antica Valle Savarna, verso cui si concentrano i tiranti idrici maggiori in caso di alluvione e forti piogge.

Schema 3.0 – Proiezione IPCC 2100: sintetizza quello che potrebbe succedere al 2100, con l’aumento della portata del fiume dovuto a periodi di precipitazione più intense mantenendo l’attuale assetto degli argini e considerando la presenza di un’ulteriore barriera in corrispondenza del rilevato della E55.

Schema 2.0 – Transizione al 2050: sintetizza la strategia di adattamento al 2050. Prevede lo sviluppo di un “paesaggio di transizione” che gestisca lo scorrimento delle acque superficiali e delle piene del Lamone. Il sistema, integrandosi con il futuro tracciato della E55 e sfruttandone la topografia, funge da scolmatore del fiume, zona di laminazione, depurazione e corridoio ecologico verso la ZPS dell’ex-zuccherificio. L’infrastruttura e le sue pertinenze diventano così un dispositivo di difesa del territorio.

Schema 3.1 – Scenario rigido 2100: descrive la possibile evoluzione verso lo “scenario rigido” che cerca di compensare il trend di aumento del rischio idrogeologico con interventi puntuali per l’accumulo, la laminazione e il deflusso delle acque nei canali mantenendo il più possibile invariata la vocazione agricola.

Schema 3.2 – Scenario morbido 2100: presenta l’evoluzione verso lo “scenario morbido” che si caratterizza per una più radicale trasformazione del paesaggio nelle aree maggiormente depresse e di confluenza degli scol. In corrispondenza del canale est, al confine con la cassa di colmata dell’antica Valle Savarna, si sviluppa al posto dell’agricoltura, un ampio sistema di aree dedicate alla laminazione, ad allagamenti programmati e all’infiltrazione.

1.0 - STATO DI FATTO



2.0 - TRANSIZIONE 2050



3.0 - PROIEZIONE IPCC 2100



3.1 - SCENARIO RIGIDO 2100



3.2 - SCENARIO MORBIDO 2100

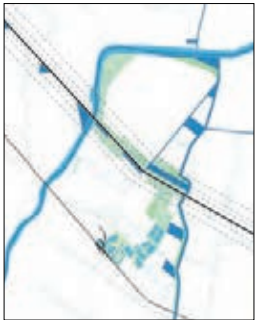


Rappresentazione diagrammatica delle fasi che compongono la strategia di adattamento ↗

Scenario rigido | 2100

Lo “scenario rigido” prende in considerazione le proiezioni sugli effetti del cambiamento climatico che descrivono un tendenziale aumento degli eventi estremi legati alle precipitazioni. Questo porterà ad intense piogge intervallate da lunghi periodi di siccità, con aumento del rischio di alluvioni e perdita dei raccolti per carenze nel sistema irriguo. Nell’ipotesi di mantenere il più possibile l’attuale assetto produttivo del territorio agricolo, un possibile scenario di evoluzione del paesaggio sarà caratterizzato dall’implementazione della sezione idraulica di fiumi e canali combinata con la creazione di invasi per la laminazione, l’infiltrazione e lo stoccaggio delle acque.

In tale configurazione, la pensilità del sistema idrico sarà notevolmente accentuata per concentrare maggiori volumi d’acqua in minore superficie. A questo scopo, saranno massimizzate le aree di pertinenza delle infrastrutture; in particolare, il tracciato della E55 consentirà di sviluppare un duplice sistema capace di lavorare sia come cassa di espansione lineare del Lamone che come collettore puntuale degli scoli agricoli. A seconda delle caratteristiche dei suoli sarà possibile prevedere il trattenimento dell’acqua per i periodi di siccità o la sua infiltrazione per ricaricare le falde.

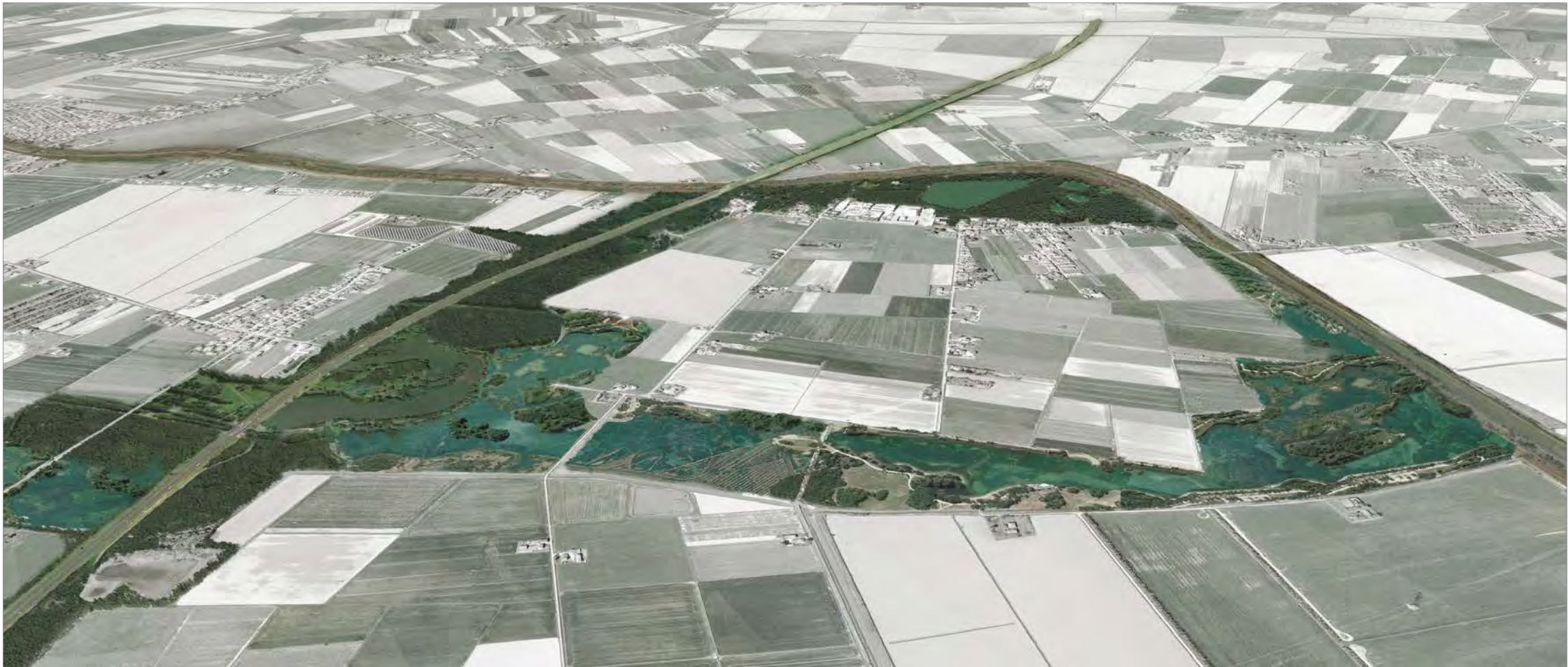


➤ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2100 secondo lo “scenario rigido-conservativo”

Scenario morbido | 2100

L’elaborazione dello “scenario morbido” si riferisce alle stesse previsioni utilizzate per lo scenario rigido, proiettate, però, su un tipo di vocazione territoriale molto differente. In questo caso, infatti, si ipotizza che, per contrastare il pericolo di alluvioni e siccità, si decida di convertire ampie zone del tessuto agricolo in aree ad allagamento programmato o in sistemi colturali meno idro-esigenti e più idro-resistenti. Tale scelta incide sulla domanda del distretto irriguo, sull’impiego di fitofarmaci e permette di individuare vaste zone di allagamento controllato durante i picchi di precipitazioni.

In tale scenario, le porzioni di territorio più depresse, ad est del comparto, assumeranno una funzione di captazione delle acque superficiali e di quelle provenienti dal sistema di laminazione individuato in adiacenza al tracciato della E55. All’interno di questo nuovo paesaggio potranno trovare collocazione, a seconda del tipo di suolo, anche colture di alberi da frutto, foreste di infiltrazione e boschi commerciali. Le aree umide assolveranno ad un’importante funzione di difesa idrogeologica, diminuendo il carico sulla rete dei canali di scolo; a questa si sommano i benefici derivanti dall’aumento della biodiversità in relazione alle aree agricole e abitate.



➤ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2100 secondo lo “scenario morbido-evolutivo”

Paesaggio di transizione | 2050 – Lineamenti strategici

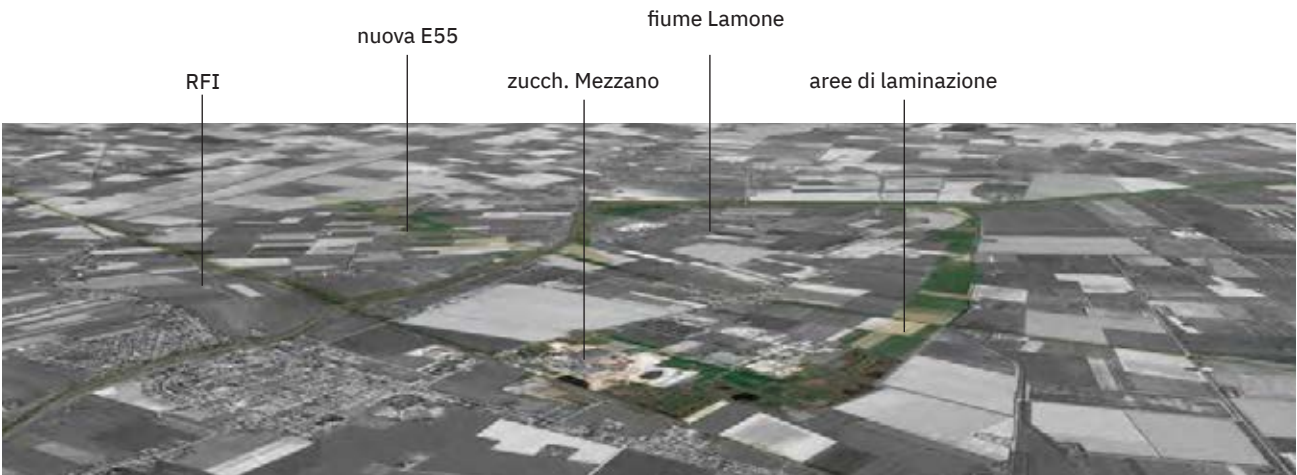
La strategia a breve-medio termine prevede 4 tipi di lineamenti strategici che dovranno essere sviluppati nei prossimi 30 anni per contrastare i trend climatici già in atto e preparare il territorio ai successivi adattamenti secondo una delle due traiettorie descritte per gli senari al 2100.

S1 – Protezione centri abitati: messa in sicurezza idraulica delle zone abitate che ricadono all'interno della perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico nel caso di esondazione del Lamone. A tal scopo si prevedono una serie di interventi di manutenzione e rafforzamento degli argini di difesa idraulica. L'opera di maggior rilievo riguarda la realizzazione di una cassa di espansione sul lato destro del fiume in corrispondenza della deviazione a nord di località Torri. In questo modo si punta a diminuire la spinta idrodinamica sull'argine sinistro difendendo l'abitato di Savarna dall'altra parte del fiume.

S6 – Gestione idraulica integrata: si concentra sulla fascia di pertinenza e le aree sottese dalla futura autostrada E55, il cui tracciato passa a nord di Borgo Masotti e taglia in due il comparto racchiuso tra il fiume, la ferrovia e il canale di bonifica delle Valli di Savarna. Il naturale andamento topografico del terreno e delle isofreatiche favoriscono in questo punto lo sviluppo di un sistema di raccolta delle acque di scorrimento superficiale composto da canali, zone di laminazione e fitodepurazione. A questo si somma la possibilità di regolare il livello della cassa di espansione a nord, e quindi del fiume, predisponendo in questa fascia dei bacini di raccolta in grado di immagazzinare acqua per i periodi di siccità.

S7 – Razionalizzare risorsa idrica: punta a diminuire i fattori di rischio nelle aree agricole ad ovest del Lamone caratterizzate da un sistema di drenaggio meccanico che dovrà essere adeguato a portate sempre maggiori. Per diminuire il carico sulla rete di scolo e di conseguenza i consumi energetici delle idrovore (aumentando il loro ciclo di vita funzionale), si prevede di incentivare la piantumazione di colture idroresistenti che permettano lo sviluppo su vasti areali della microlaminazione. Tale misura consentirà di compensare il trend climatico agendo indirettamente sull'abbattimento di emissioni in atmosfera.

S8 – Implementazione corridoio ecologico: integrato all'infrastruttura autostradale la cui costruzione diventa un'occasione per aumentare la resilienza del territorio. Le aree precedentemente descritte costituiranno un sistema continuo di aree di laminazione e allagamento programmato in grado di collegare i due principali elementi di naturalità ancora presenti nell'area: la zona goletale del Lamone e la ZPS presso i bacini di decantazione dell'ex zuccherificio di Mezzano. In questo modo verrà a crearsi un importante dispositivo di tutela della biodiversità, di potenziamento dei percorsi naturalistico-ricreativi presenti sul territorio e di valorizzazione del patrimonio storico-ambientale.



Incidenza sui fattori di rischio

Vengono qui estrapolati i rischi individuati dalla “Strategia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della Regione Emilia-Romagna” e analizzata l’incidenza sull’area-studio delle azioni proposte per contenere e limitare le loro manifestazioni, nonché per adattare questo paesaggio alle mutazioni fisiche che comporteranno.

Nello schema a lato sono localizzati gli interventi sul territorio, mentre in tabella si identificano le interazioni potenziali di ogni azione rispetto alla riduzione dei rischi sull’orizzonte temporale al 2050.

Come risulta da questa analisi, l’insieme delle misure contribuisce alla resilienza complessiva di questa parte del territorio senza snaturarne la vocazione produttiva e ambientale; inoltre, si pongono le basi affinché il paesaggio sia pronto ad evolversi verso scenari di adattamento più estremi che, sul lungo periodo, saranno probabilmente necessari qualora si confermassero i trend di cambiamento climatico a lungo termine forniti dai modelli previsionali.

Rischi	Lineamenti strategici			
	S.1	S.6	S.7	S.8
Incendi boschivi				
Dissesto idrogeologico				
Perdita produzione agricola				
Disponibilità e qualità idrica				
Degrado del suolo				
Arrestramento linea di costa				
Intrusione salina				
Effetti sulla salute				
Aumento consumi energetici				
Perdita biodiversità				
Effetti sull'economia				

Lineamenti strategici

S.1 protezione centri abitati costieri

S.6 estensione sistema dunale

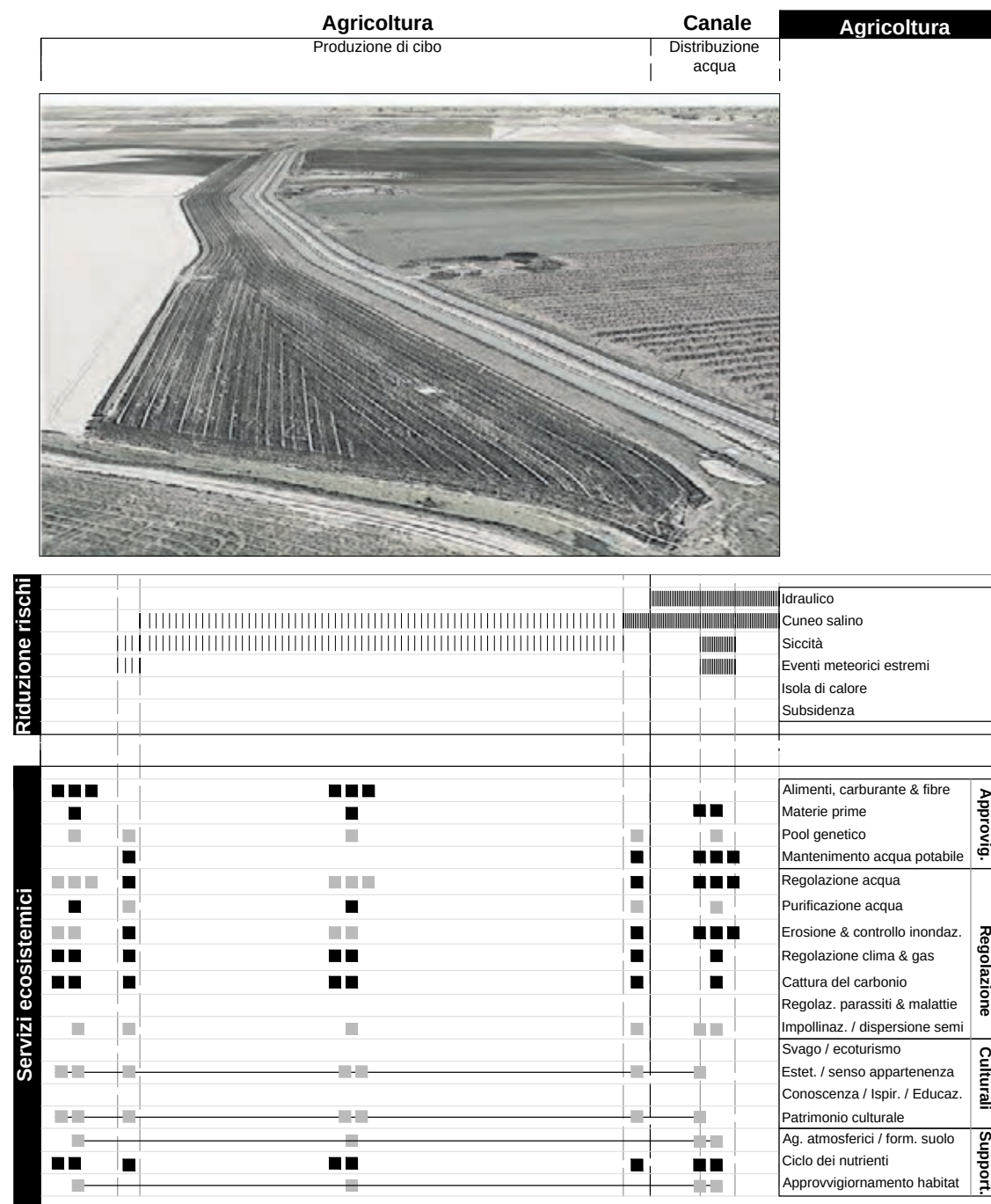
S.7 rafforzamento trame geomorfologiche

S.8 potenziamento connessione idraulica

↑ Rappresentazione schematica delle azioni di adattamento relative al paesaggio di transizione al 2050

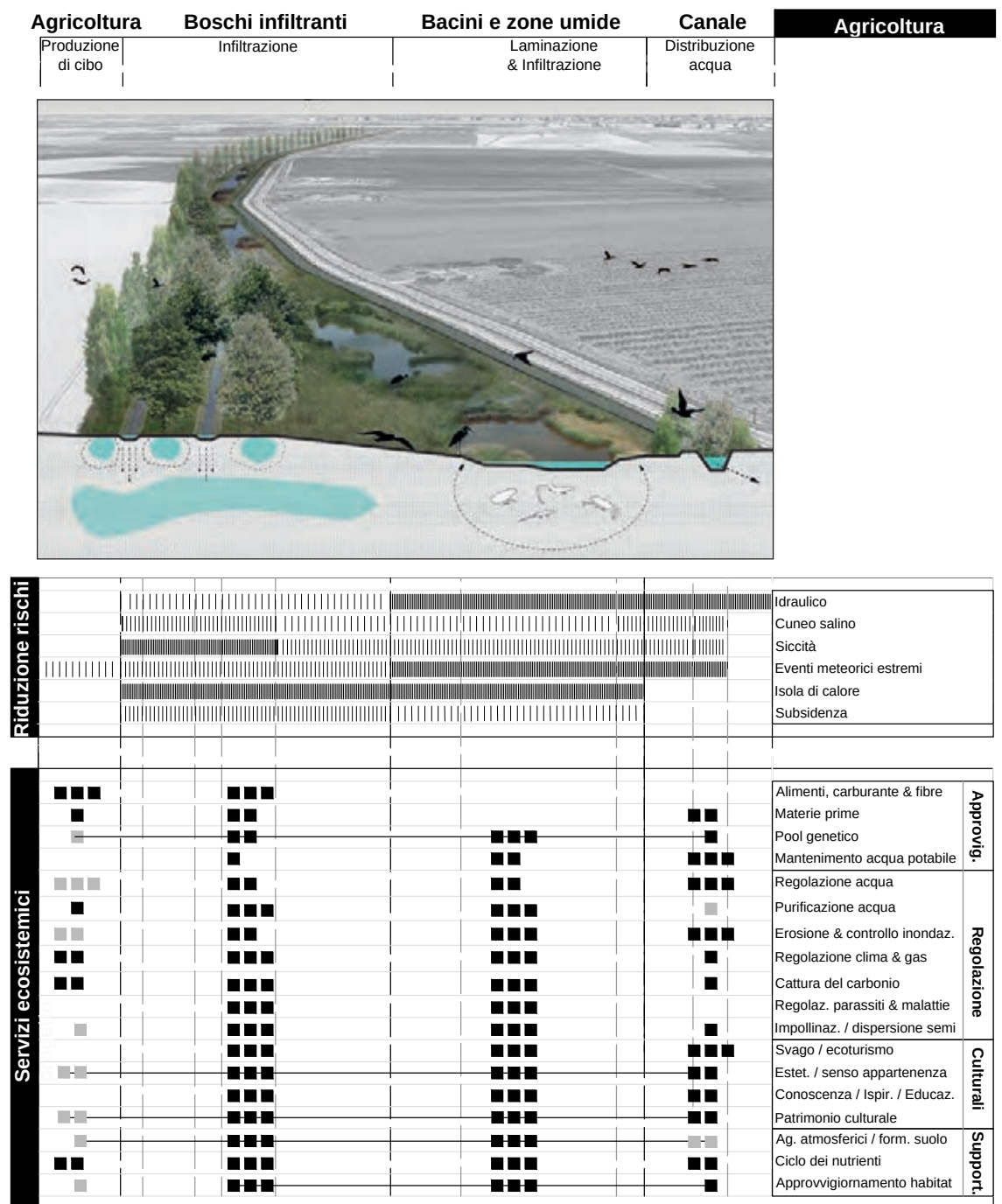


Rappresentazione schematica planimetrica delle azioni di adattamento relative al paesaggio di transizione al 2050. I colori fanno riferimento al lineamento strategico previsto, descritto nella pagina precedente ↑

**Stato attuale | 2020**

↑ *Una foto satellitare dello stato attuale*

→ Una rappresentazione fotorealistica dell'esito degli interventi ipotizzati attraverso il concetto di multifunzionalità, resilienza e gestione integrata dei rischi



Scenario transfer | 2050

Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2050 in area demaniale agricola in prossimità di uno scolo. Vengono messi in evidenza in maniera schematica i Servizi Ecosistemici forniti e la gestione dei rischi che l'area è in grado di assolvere nella condizione attuale e nella trasformazione ipotizzata. Lavoro sviluppato in collaborazione con il Consorzio di Bonifica della Romagna e il CESTHA (Centro di ricerca e tutela degli habitat).



Scenario transfer | 2050



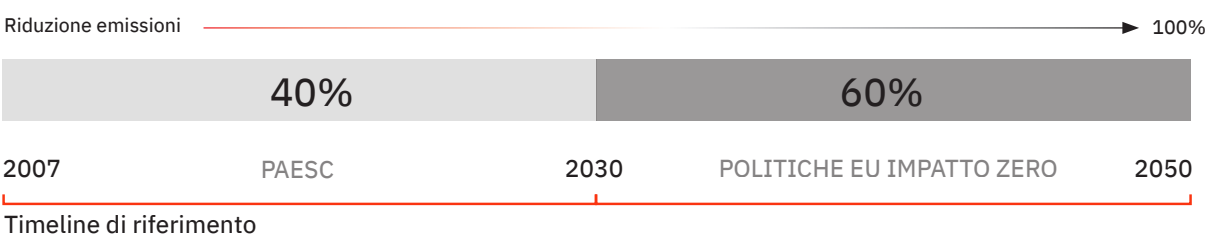
↑ Vista rappresentativa della possibile evoluzione del paesaggio al 2050

Uno degli obiettivi sottoscritti con il “Patto dei Sindaci” riguarda la diminuzione entro il 2030 del 40% delle emissioni di CO2. Il presente PAESC individua le azioni di mitigazione e monitoraggio che il territorio ravennate mette in campo per raggiungere questa soglia descritte nel volume riguardante la Mitigazione.

Nel presente volume, trattando la tematica in termini di Adattamento del territorio, ci concentreremo su un ulteriore ambizioso obiettivo del previsto dall’Europa nei recenti programmi in cui si prospetta un “impatto zero”, ossia l’abbattimento del 100% delle emissioni di CO2 entro il 2050, definita all’interno dello scenario low carbon economy, ribadito nel Green New Deal a inizio 2020.

In quest'ultima sezione cercheremo di prefigurare, in che misura e con quale incidenza sul territorio, lo sviluppo di infrastrutture energetiche sostenibili possa contribuire a tali richieste con scopo illustrativo e didascalico. A tal fine, la ricerca analizza il potenziale di transizione energetica associabile a una singola tipologia di infrastruttura energetica di tipo rinnovabile in base alla sua effettiva impronta sul territorio e all’attuale livello di efficienza tecnologica.

Nella parte conclusiva di questa sezione vengono presentati due focus progettuali di due progetti che interessano il territorio ravennate, uno per la produzione di energia da fonti rinnovabili offshore (progetto AGNES) e l'altro per lo stoccaggio di CO2.



Energy sources fonte Shell energy transition report ↑

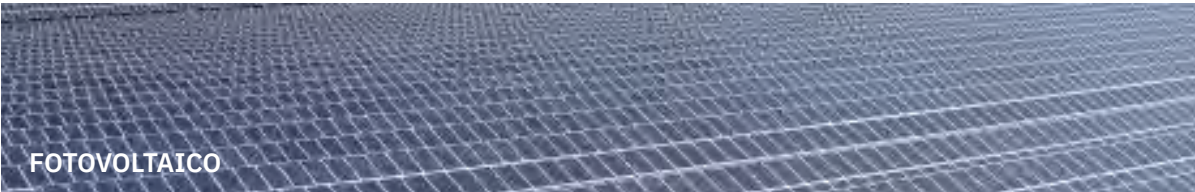
FOCUS

Potenziale di transizione energetica

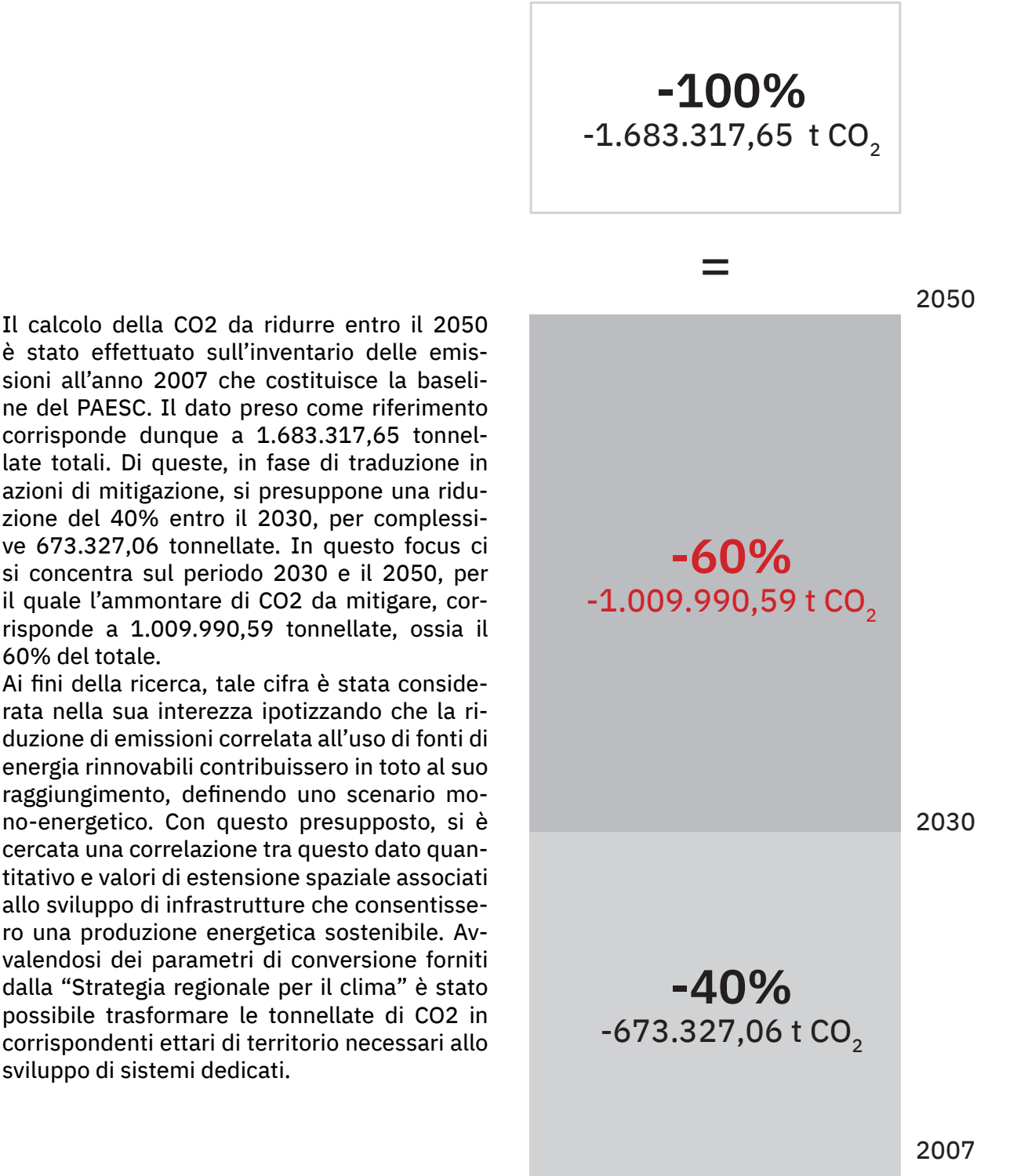
L'analisi del potenziale di transizione energetica del Comune di Ravenna ha lo scopo di mettere in evidenza quanto e come le diverse fonti rinnovabili, prese in esame singolarmente, possono incidere sulle trasformazioni del paesaggio. In questo modo è possibile far emergere limiti e opportunità associate ad ognuna di esse così da indirizzare le scelte strategiche e le azioni necessarie per rispettare l'impegno di abbattimento totale delle emissioni entro il 2050. Questa operazione ha comportato diversi passaggi:

- 1 - individuazione delle fonti di energia rinnovabile per la definizione del potenziale di transizione energetica nel territorio di Ravenna: eolico, fotovoltaico, biomassa
- 2 - calcolo delle tonnellate di CO2 da compensare con la produzione energetica da fonti rinnovabili;
- 3 - conversione di questo valore nel dato spaziale corrispondente all'estensione teorica dei diversi sistemi energetici considerati;
- 4- per ognuno di essi, l'individuazione di criteri di localizzazione misurati sull'effettiva propensione del territorio ad accoglierli
- 5 - la conseguente stima dell'incidenza potenzialmente associabile a ciascuna fonte.

Il rapporto tra l'energia prodotta e l'abbattimento di emissioni di CO2 che viene considerato in questo studio si basa su casi studio analoghi.



Le fonti di energia rinnovabile considerate nel potenziale di transizione energetica ↗



➤ Diagramma che individua, in rosso, la quota di CO₂ da compensare nel periodo 2030-2050 per raggiungere il 100% di riduzione delle emissioni

Scenario mono-energetico 2030 – 2050

FONTI energia rinnovabile	TARGET di riduzione CO ₂ (a)	FATTORE di conversione (b)	IMPRONTA in ettari (a / b)
FOTOVOLTAICO assumendo che 1ha di pannelli sviluppi 0,94 MW di potenza*	1.009.990,59 tonnellate di	380 t/ha	2.658 ha
BIOMASSA assumendo che 1ha di biomassa sviluppi 0,01 MW di potenza*	1.009.990,59 tonnellate di CO ₂	0,38 t/ha	2.656.199 ha
EOLICO assumendo che 1 turbina eolica sviluppi 11,8 MW di potenza*	1.009.990,59 tonnellate di CO ₂	112,22 t/ha con 0,006 turbine ogni ha	9.000 ha

* stime calcolate su impianti installati nel territorio di Ravenna e comuni limitrofi o con caratteristiche analoghe

Tabella comparativa dei procedimenti di conversione adottati per individuare l'impronta spaziale teorica delle singole fonti rinnovabili rispetto al target di riduzione delle emissioni nel periodo 2030-2050 ↑

Scenario 2030 – 2050 mono-energetico

Le tecnologie energetiche rinnovabili ritenute compatibili con il territorio e le risorse del Comune di Ravenna sono: fotovoltaico, eolico e biomassa. L'operazione di conversione, della CO2 da ridurre in ettari di territorio infrastrutturato, ha visto l'applicazione di un fattore cautelativo: l'efficienza produttiva degli impianti è stata desunta dai parametri attuali senza considerare miglie tecnologiche.

I risultati ottenuti mostrano una notevole differenza riguardo all'impronta teorica di ogni singolo "paesaggio energetico"; ognuno di essi corrisponde all'estensione di territorio necessaria per passare, nel periodo 2030-2050, da una riduzione del 40% a una riduzione del 100% di emissioni di CO2. Nel caso della biomassa, ad esempio, occorrerebbe una superficie pari a circa 41 volte quella comunale.

Tali dati sono stati verificati sulla base dell'effettiva disponibilità di aree in cui l'installazione degli impianti fosse plausibile, efficiente e meno impattante. Le schede che seguono analizzano, per ognuna delle fonti energetiche in esame, i criteri di localizzazione e le conseguenze di 3 azioni successive di colonizzazione del paesaggio da parte dell'infrastruttura. Nella realtà, l'obiettivo di riduzione delle emissioni del 100% entro il 2050 è credibilmente raggiungibile solo attraverso un mix ponderato delle diverse fonti rinnovabili che tenga conto degli impatti paesaggistici e ambientali associati alle infrastrutture utili al loro sviluppo.

FOTOVOLTAICO

FOTOVOLTAICO
area necessaria per il 100%: 2.658 ha

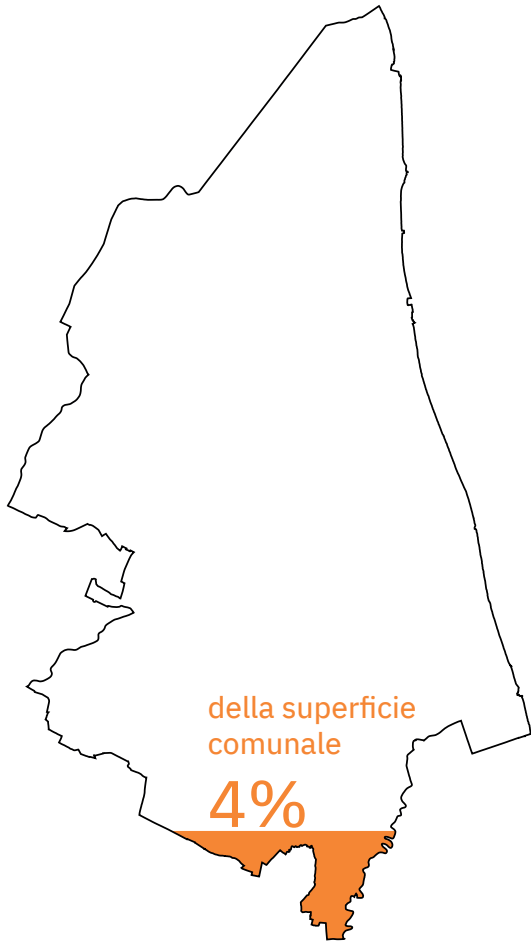
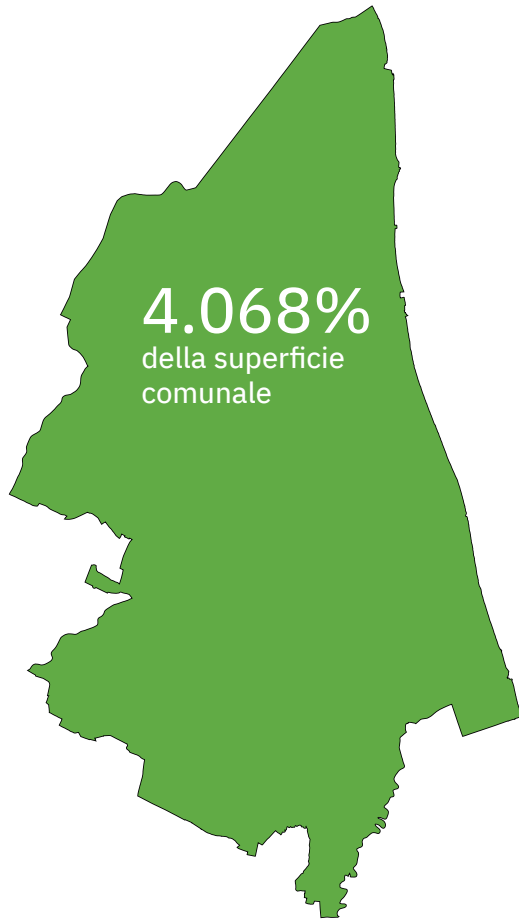


Diagramma comparativo dell'impronta spaziale teorica relativa a fotovoltaico, eolico e biomasse per raggiungere il target di riduzione delle emissioni nel periodo 2030-2050 rapportata alla superficie comunale (65.290 ha)

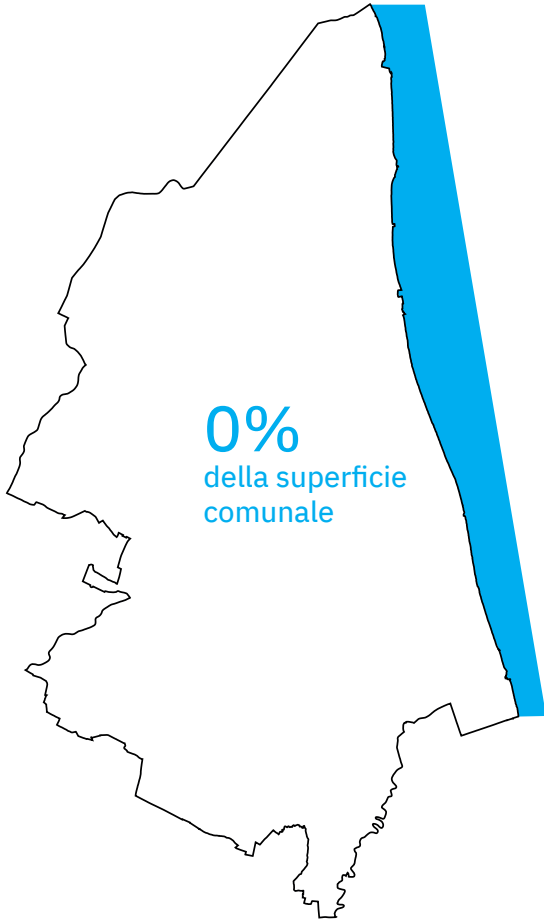
BIOMASSA

BIOMASSE
area necessaria per il 100%: 2.656.199 ha



EOLICO

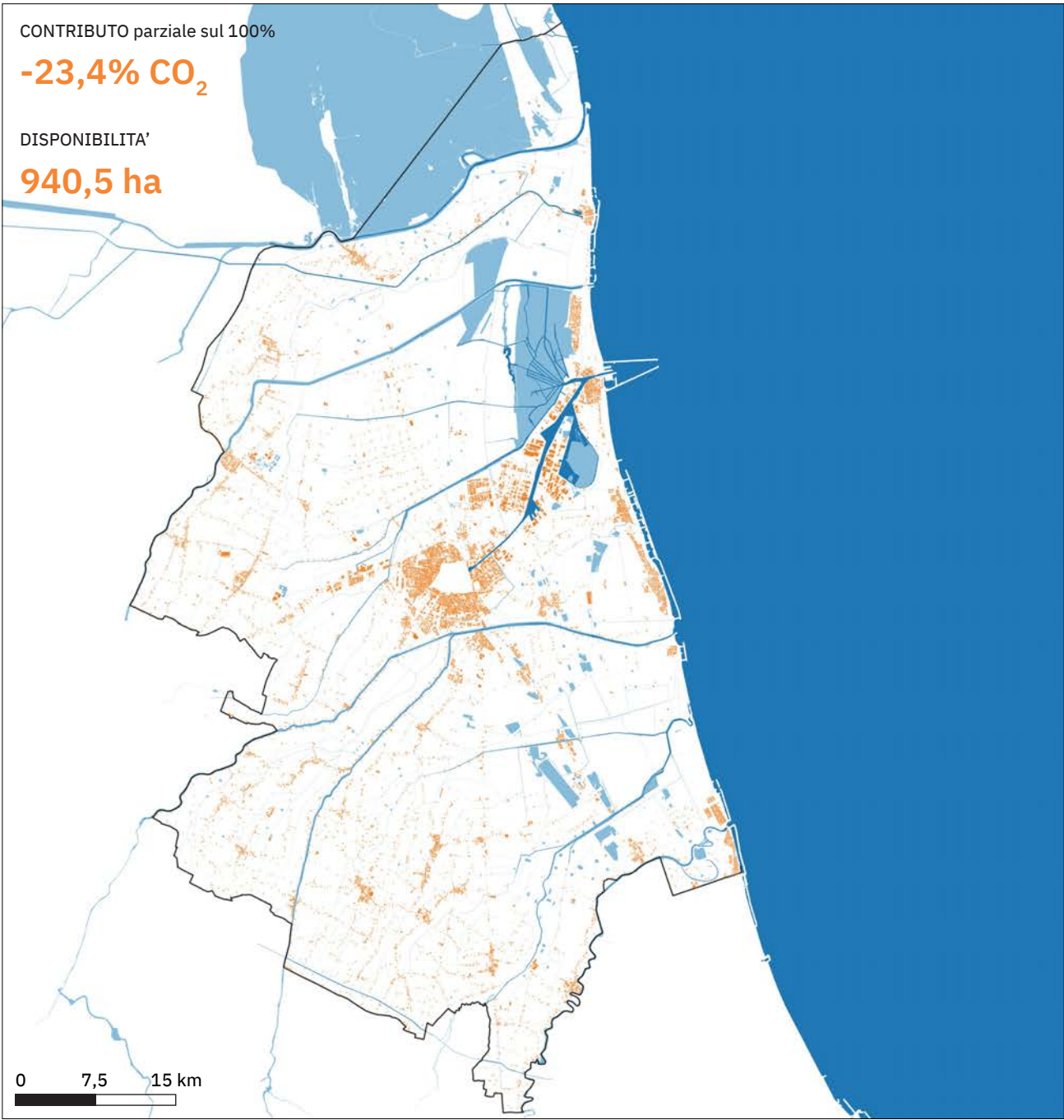
EOLICO
area necessaria per il 100%: 0 ha a terra



la superficie offshore richiesta corrisponde al 13,8% dell'estensione del territorio comunale

Fotovoltaico 2030 - 2050 | Azione I

Copertura edifici



Criteri di selezione

La superficie fotovoltaica rappresentata in pianta è stata ottenuta prendendo in considerazione tutti gli edifici - ad esclusione del centro storico di Ravenna e delle aree vincolate in genere - la cui superficie in pianta è maggiore di 100mq. Questa scelta consente di includere nel calcolo solo impianti di medio-grandi dimensioni compensando statisticamente l'incidenza negativa del fattore geometrico legato alla giacitura delle falde dei tetti. Il valore unitario di conversione tra estensione del fotovoltaico e riduzione di emissioni corrisponde a: 1 ettaro = -376,59 t di CO₂. La superficie totale degli edifici esistenti oggi nel territorio comunale che presentano i criteri riportati è pari a 1.144,5ha. Per calcolare la disponibilità per lo scenario 2030-2050 pari di 940,5ha sono stati sottratti 141ha di fotovoltaico installato tra il 2007-2020 per una potenza pari a 133,05MW, e quelli previsti nel decennio 2020-2030 per una potenza di 57,61MW che corrispondono a una superficie stimabile di 61,3ha.



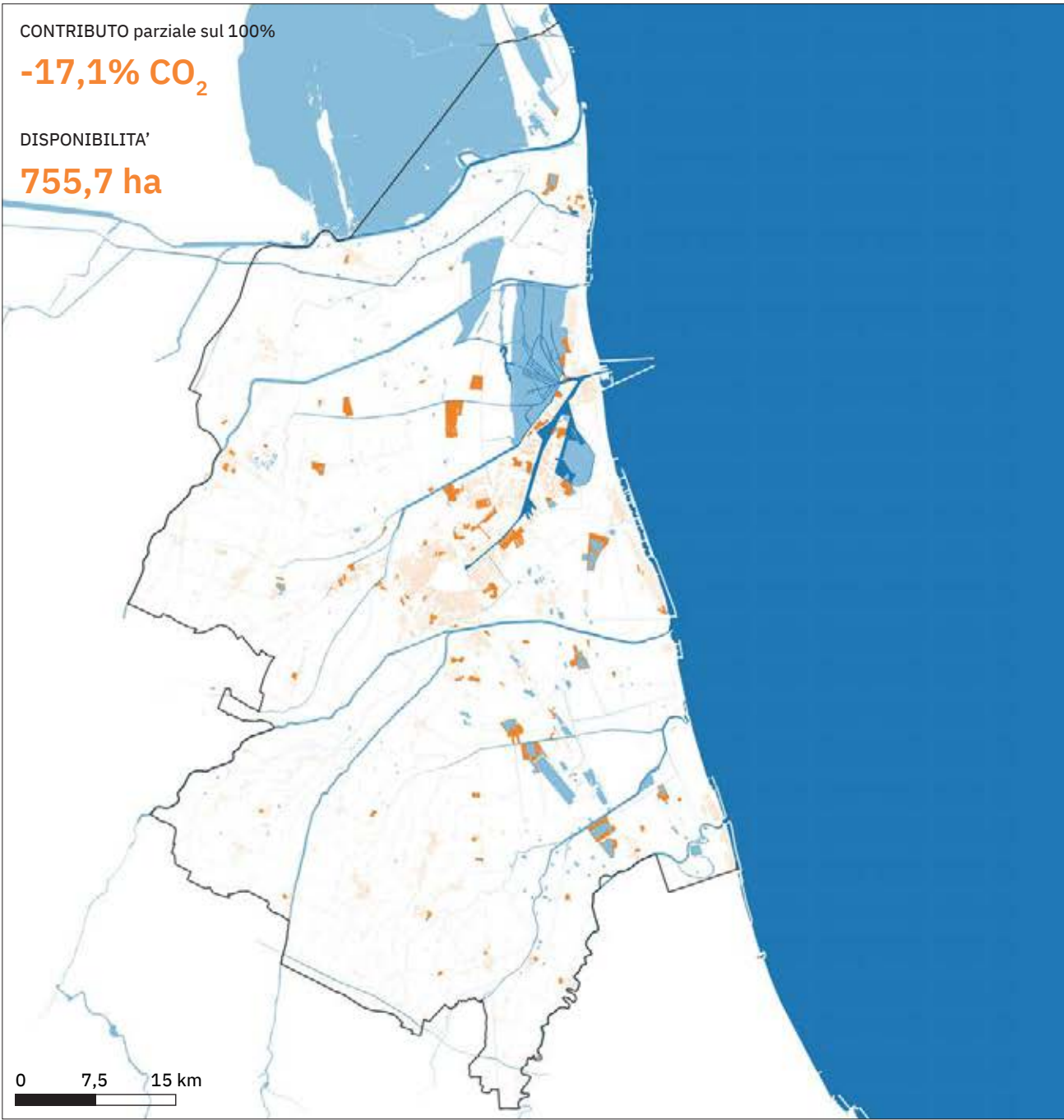
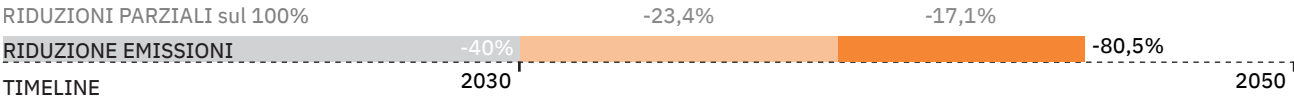
Impianti fotovoltaici su edifici industriali ↑



Impianti fotovoltaici su edifici commerciali ↑

Fotovoltaico 2030 - 2050 | Azione II

Copertura cave e miniere



Criteri di selezione

Il secondo criterio adottato per localizzare aree di possibile sviluppo per nuovi parchi fotovoltaici ha visto la selezione, sul territorio comunale, delle zone interessate da attività di cava, miniera e discarica non più attive e quindi disponibili ad essere convertite in un paesaggio energetico. Da queste sono state escluse anche le aree che ricadono in ambiti tutelati dal punto di vista ambientale ed ecologico. Il valore unitario di conversione utilizzato per determinare il fattore di riduzione delle emissioni è lo stesso considerato nell'ambito del primo step.



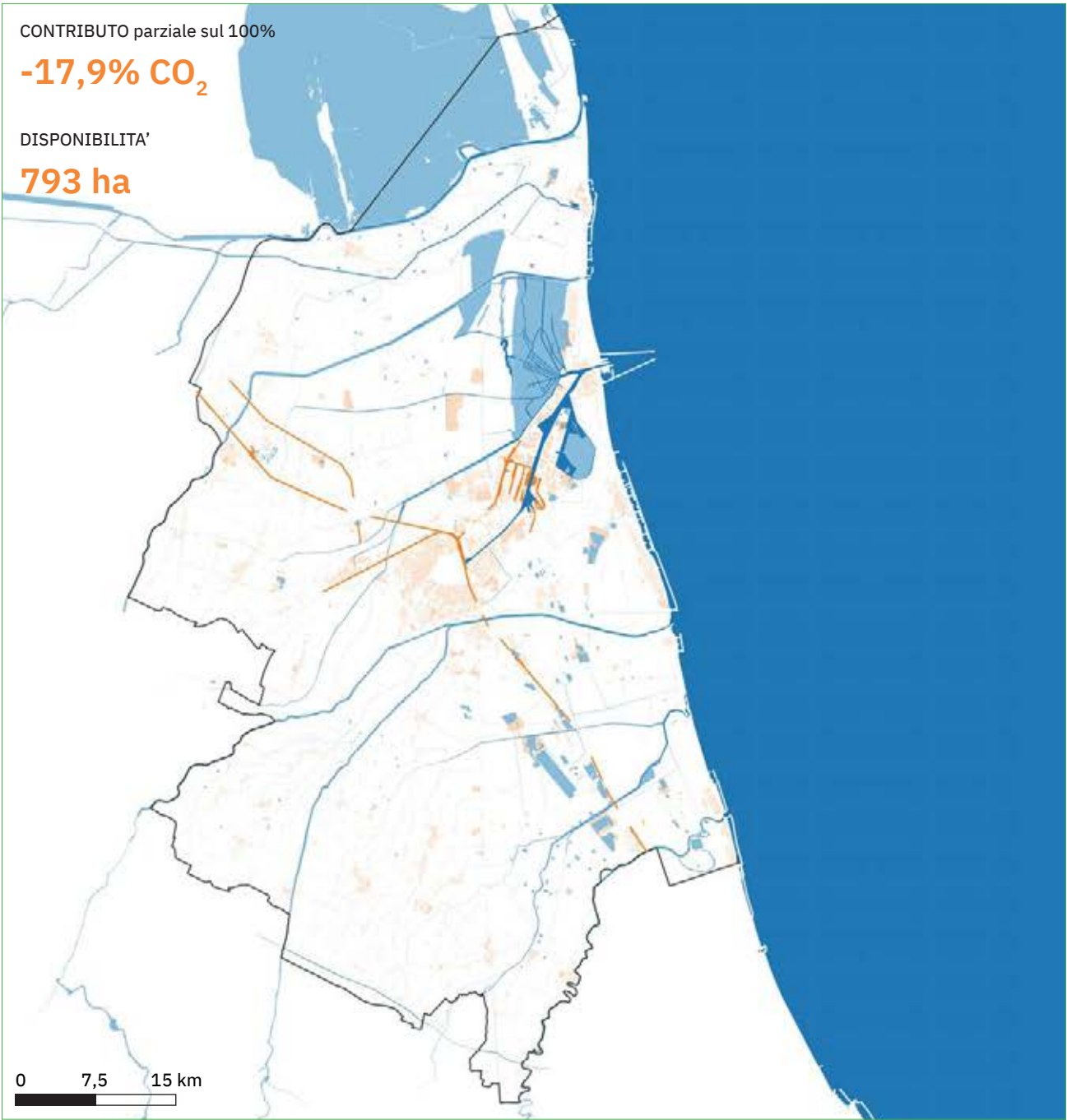
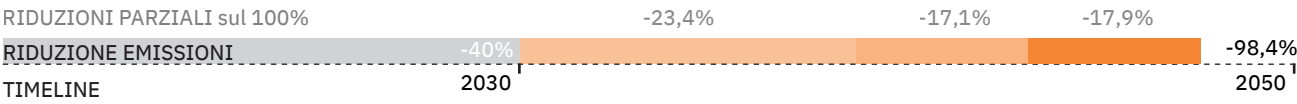
Esempio di parco fotovoltaico in una cava dismessa ↑



Esempio di parco fotovoltaico sui terreni di una discarica ↑

Fotovoltaico 2030 - 2050 | Azione II

Copertura fasce di rispetto nuove infrastrutture



Criteri di selezione

Il criterio di selezione applicato per la terza fase di ipotetico sviluppo del fotovoltaico considera le fasce di rispetto (60m) relative alle infrastrutture stradali di futura costruzione o potenziamento. All'interno di queste aree sono stati presi in considerazione solo i terreni più improduttivi, individuati in base alla mappatura del carbonio organico presente nel suolo, considerando un valore soglia di 50 CO Mg*ha -1. La sommatoria di queste aree con quelle descritte negli step precedenti determina nel complesso il raggiungimento del 100% di abbattimento delle emissioni di CO2.



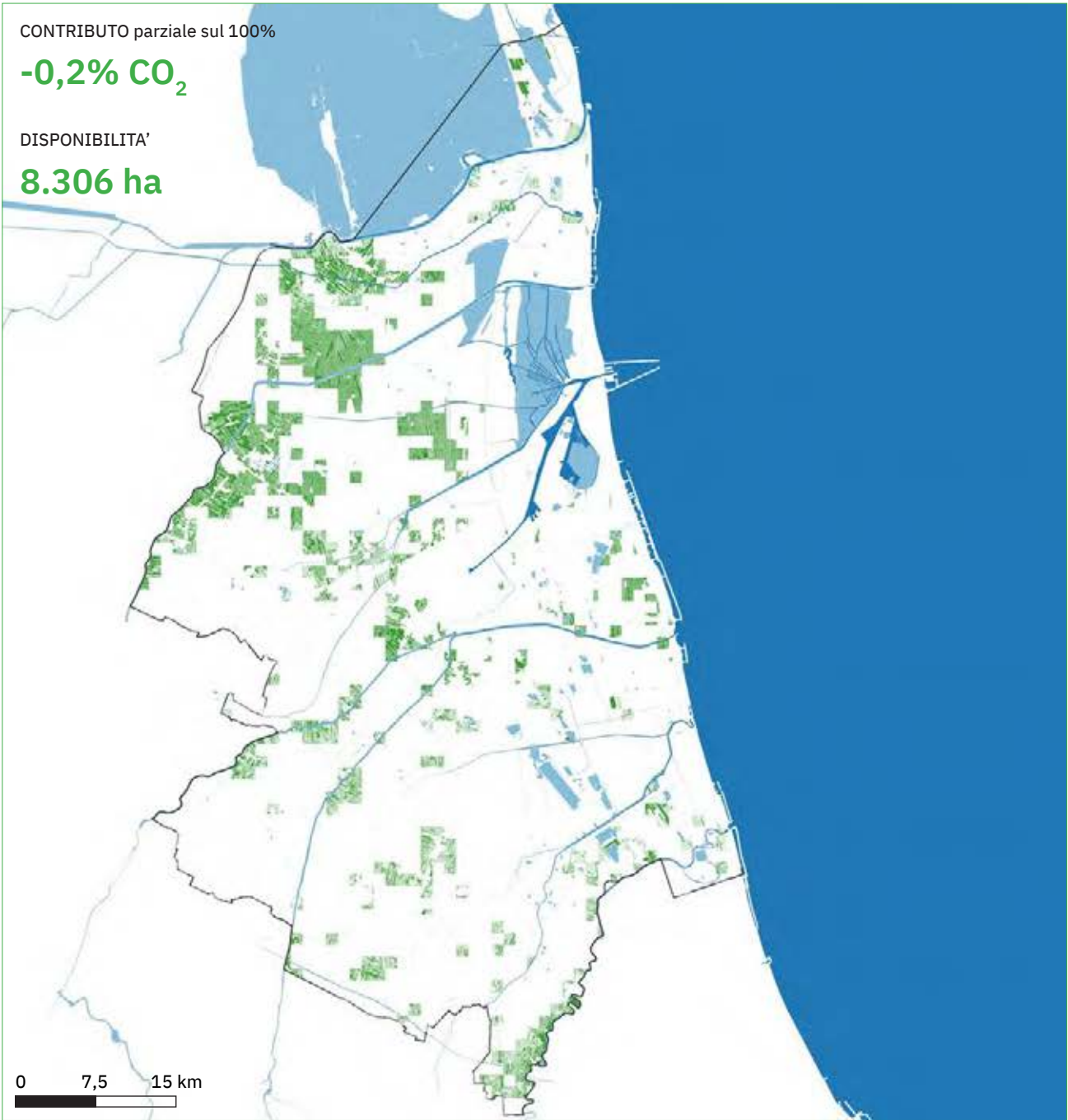
Esempio di integrazione tra attività rurali e una Solar Farm a Sant'Alberto di Ravenna ↑



Impianto fotovoltaico sull'autostrada del Brennero ↑

Biomasse 2030 - 2050 | Azione I

Aree agricole a basso contenuto di carbonio organico



Criteri di selezione

La superficie destinabile a biomassa è qui commisurata alle aree agricole il cui contenuto di carbonio organico è inferiore a 40 CO Mg*ha -1. Tali suoli, intrinsecamente poco produttivi, necessitano di un uso molto abbondante di fertilizzanti. Nell’ipotesi che vengano destinati alla produzione di biomassa (cippato ligneo), sarebbero soggetti a processi di nuova forestazione che ne migliorerebbero la composizione chimica e la permeabilità complessiva. Tutti fattori positivi che compensano lo scarso apporto in termini di riduzione delle emissioni di CO2, stimato in -0,37 tonnellate ad ettaro.



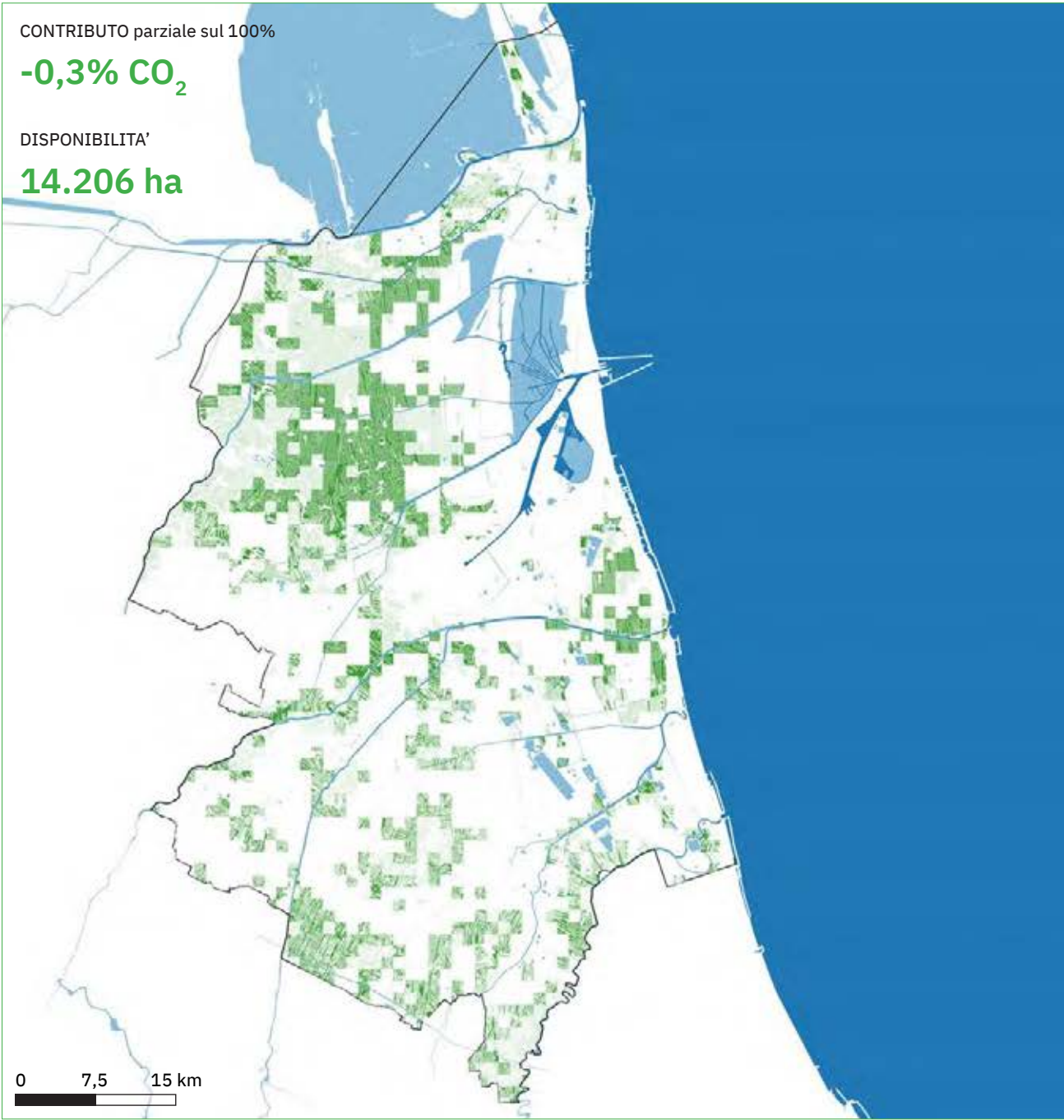
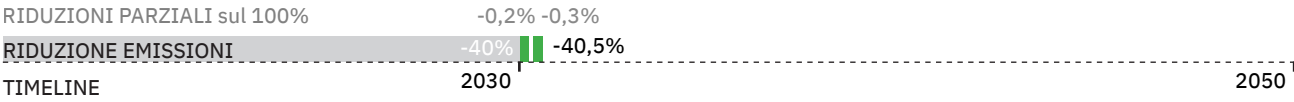
Area agricola in corso di forestazione a Ravenna ↑



Boschetti da biomassa nella cintura periurbana di Ravenna, novembre 2017 ↑

Biomasse 2030 - 2050 | Azione II

Aree agricole a medio-basso contenuto di carbonio organico



Criteri di selezione

Il secondo criterio di selezione applicato allo sviluppo di aree per la produzione di biomasse comprende i terreni agricoli il cui valore di carbonio organico è stimato tra i 40 e i 50 Mg*ha⁻¹, quindi con un contenuto medio-basso. Tale condizione ne fa supporre la conversione in zone miste che alternino nuovi boschi - per la produzione del cippato ligneo - a colture da cui ricavare il cosiddetto “insilato di mais” da destinare anch’esso alla filiera energetica. Anche in questo caso, lo scarso impatto diretto sull’abbattimento di CO₂ è compensato dall’azione benefica sulla qualità del suolo.



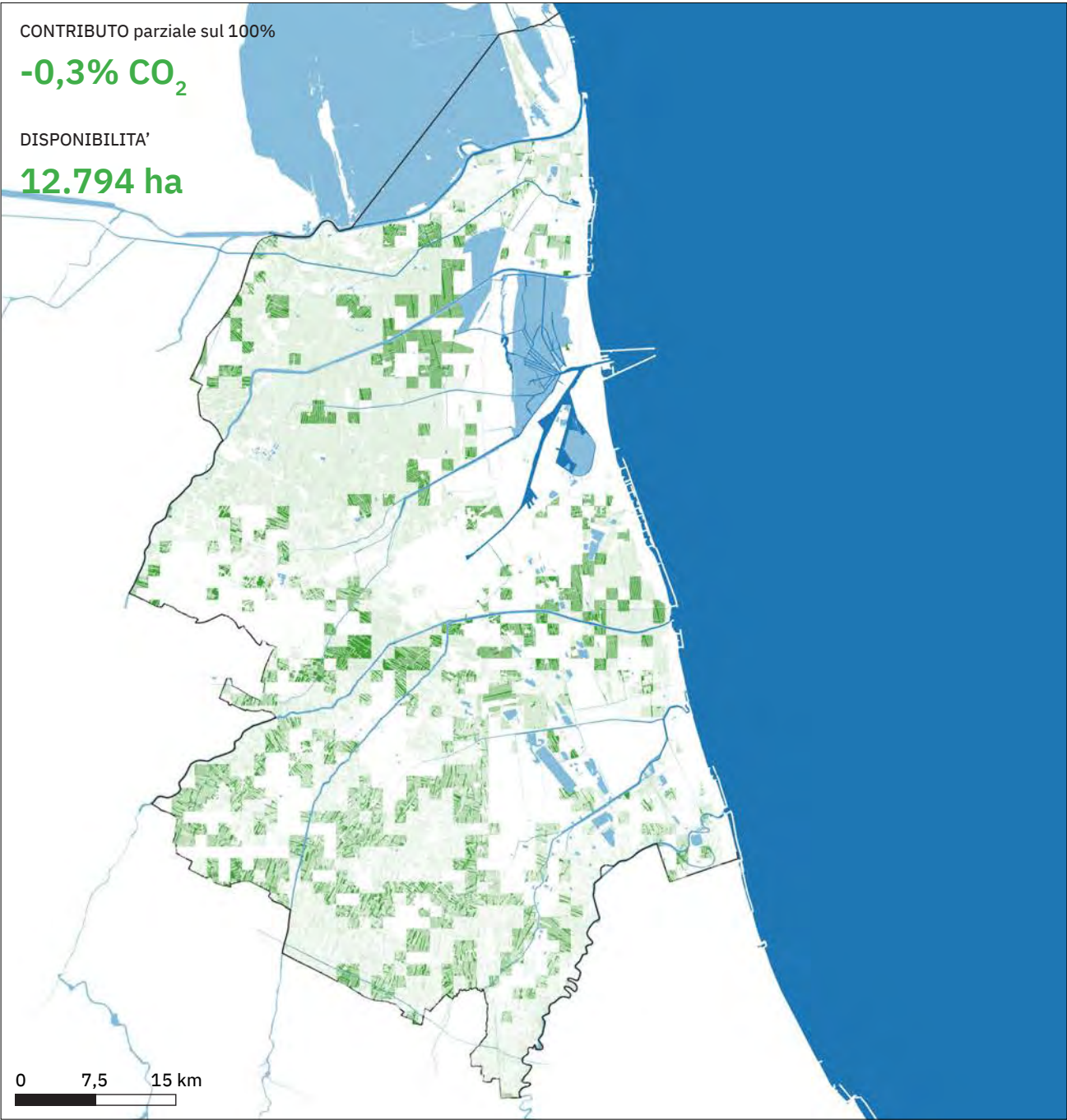
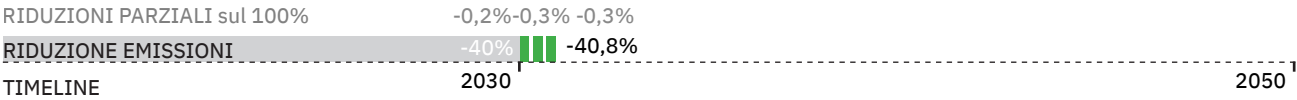
Campo agricolo bordato da un'area di forestazione ↑



Campo agricolo bordato da un'area di forestazione ↑

Biomasse 2030 - 2050 | Azione III

Aree agricole a medio contenuto di carbonio organico



Criteri di selezione

La superficie da destinare alla produzione di biomassa si riferisce, in questo terzo passaggio, ai terreni agricoli il cui contenuto di carbonio organico è compreso tra i 50 e i 60 Mg*ha⁻¹. Tali suoli sono ritenuti mediamente produttivi e necessitano dunque di moderate quantità di fertilizzanti chimici. In queste aree si ipotizza principalmente lo sviluppo di coltivazioni estensive di mais ed altri cereali da cui ricavare la materia prima destinata alla produzione energetica di biomasse. In questo caso le azioni si limiterebbero ad un’ottimizzazione della filiera e con riduzione degli scarti agricoli.



Esempio di area agricola estensiva ↑



Area agricola in prossimità di un’area forestata a bosco ceduo per la biomassa ↑

Eolico 2030 - 2050 | Azione I

Parco eolico oltre i 15 Km



FOCUS

Stoccaggio CO2

Carbon Capture and Storage: Hub di Ravenna

Nell’ambito della strategia di neutralità carbonica di lungo termine di Eni, particolare rilievo assumono i progetti per la cattura della CO2. Catturare la CO2 per stoccarla permanentemente o riutilizzarla in altri cicli produttivi è, infatti, una delle azioni indispensabili per ridurre l’emissione in atmosfera e dunque diminuire l’impatto sui cambiamenti climatici, come affermato dall’*International Energy Agency* e sostenuto dalla Comunità Europea. All’interno della propria strategia di lungo termine, a febbraio 2020, Eni ha annunciato l’avvio di progetti per la cattura e lo stoccaggio della CO2, sia in Italia che all’estero, per oltre 10 milioni di tonnellate annue al 2050. In Italia è stato avviato il progetto, ora in fase di studio, *Adriatic Blue* afferente all’hub di Ravenna dove sarà possibile stoccare nei campi a gas ormai maturi dell’offshore Adriatico la CO2 proveniente da attività industriali energivore caratterizzate da significative emissioni che altrimenti continuerebbero ad essere rilasciate in atmosfera. Oggi questi giacimenti esauriti o in via di esaurimento, potranno essere riempiti con volumi inferiori di CO2 e a pressioni più basse rispetto a quelli originari che hanno contenuto il gas naturale ed essere riconvertiti velocemente e in sicurezza in siti di stoccaggio. Il progetto *Adriatic Blue* si articolerà attraverso una prima fase dimostrativa che prevede la cattura e lo stoccaggio nel giacimento offshore di Porto Corsini Mare Ovest di parte delle emissioni di CO2 provenienti dalla centrale a gas naturale di Casalborgsetti e di una parte di quelle emesse da una parte dell’impianto del polo chimico di Ravenna.

In una fase successiva di sviluppo industriale il contributo alla cattura di CO2 verrà dagli impianti Eni di Ravenna, di Ferrara e Mantova oltre ad eventuali altri siti in fase di valutazione.

La capacità di stoccaggio sarà messa a disposizione di terzi facilitando pertanto lo sviluppo di progetti di cattura di CO2 nell’area del ravennate, fattore chiave per la decarbonizzazione dell’economia nazionale, in particolare delle attività industriali *hard to abate*. Nel medio termine si prevede di riuscire a stoccare un quantitativo annuo di 4 milioni di tonnellate di CO2.

Il progetto promuove la produzione di energia *Blue*, ossia prodotti energetici decarbonizzati e consente di rendere ambientalmente sostenibili quelle attività indispensabili per l’economia del Paese ma altamente energivore con elevate emissioni come ad esempio l’industria pesante - acciaierie, cementifici, etc.- il trasporto, la generazione di energia elettrica programmabile.

Con una capacità di stoccaggio superiore a 350 milioni di tonnellate, il progetto *Adriatic Blue* si configura come uno dei più grandi hub di stoccaggio al mondo.

Schema funzionale del progetto AGNES Adriatic Green Network of Energy Sources

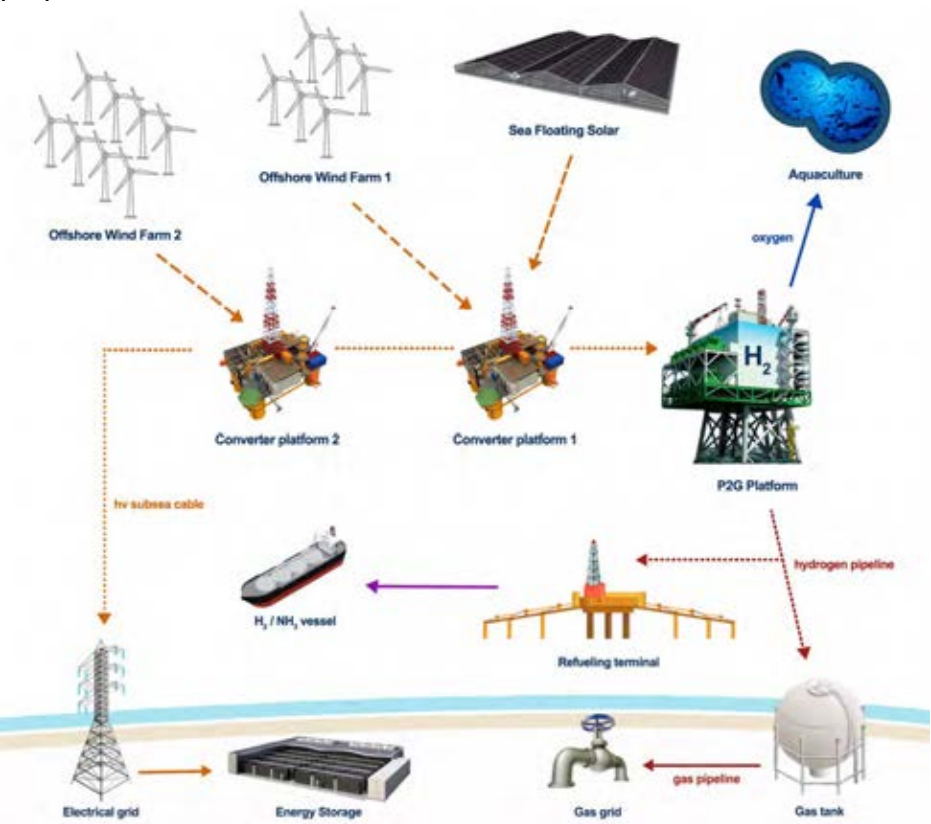
FOCUS

Hub energetico off-shore

AGNES Adriatic green network of energy sources

Il Progetto *AGNES* (Adriatic Green Network of Energy Sources) consiste in un hub energetico innovativo localizzato nel tratto di mare antistante la costa di Ravenna. In questo hub verranno integrate in modo armonico e sinergico diverse tecnologie per sfruttare simultaneamente più fonti di energia rinnovabile come il sole, il vento e l’idrogeno. *Agnes* si distribuisce in due parchi offshore, rispettivamente a 10 miglia nautiche dalla costa di Lido Adriano e 13 miglia nautiche dalla costa di Porto Corsini. L’ubicazione dei due parchi è stata progettata per ridurre al minimo l’impatto visivo delle turbine eoliche e non interferire con le infrastrutture, le attività marittime esistenti e le aree protette. Il primo parco è costituito da una serie curvilinea di 15 aerogeneratori per una potenza installata totale di 120 MW, più un impianto fotovoltaico galleggiante da 100 MW. Si prevede inoltre la possibilità di utilizzare alcune delle piattaforme limitrofe in dismissione per produrre idrogeno verde tramite il processo di elettrolisi.

Il secondo parco è costituito esclusivamente da un impianto eolico con layout a *cluster*, che conta 50 aerogeneratori per una potenza installata totale di 400 MW. La parte a terra del progetto invece prevede la realizzazione di un sistema di accumulo dell’energia di potenza installata pari a 50 MW, per ovviare alla produzione intermittente dell’eolico e del solare, ed una serie di elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde su scala commerciale, da utilizzare nei trasporti per renderli a emissioni zero. E’ infine presente anche la stazione elettrica di trasformazione per l’immissione dell’energia nella rete ad alta tensione. Il *Progetto Agnes* è stato ideato nel 2019 dall’azienda ravennate Quint’x Srl, che vanta circa 20 anni di esperienza nel settore delle rinnovabili. Da Luglio 2020 la multinazionale leader Saipem Spa si è affiancata a Quint’x nello sviluppo dell’hub energetico innovativo. Le società proponenti contano di concludere l’iter autorizzativo entro il 2022.



CONCLUSIONI

Su un orizzonte a lungo termine (2100), le caratteristiche di questo nuovo paesaggio sono difficilmente prevedibili, ma oscilleranno sostanzialmente tra due principali scenari che abbiamo definito come “rigido-conservativo” e “morbido-evolutivo”. Le motivazioni politiche, economiche e sociali che faranno propendere per una o l'altra direzione di sviluppo rappresentano oggi un fattore di incertezza che si somma alla variabilità delle previsioni climatiche fornite sia a livello globale che locale. Come abbiamo visto, quando si costruiscono i modelli climatici futuri si tiene conto di un ampio “range” di probabilità di innalzamento della temperatura; allo stesso modo, nel costruire una strategia di adattamento non si può prescindere dal considerare che le risposte da mettere in campo potranno variare in base a contingenze e orientamenti di cui oggi non si può essere certi.

La costruzione degli scenari alternativi a lungo termine è dunque funzionale ad integrare programmaticamente l'incertezza nel processo decisionale; la loro comparazione permette di elaborare una visione a breve termine (2050) aperta a sviluppi alternativi e dunque più resiliente ai possibili futuri che si prospettano.

Il documento fornisce una visione complessiva, a scala comunale, delle azioni di adattamento principali che potranno essere implementate; quindi approfondisce, su casi-studio esemplificativi di alcune unità di paesaggio ricorrenti nel territorio, la potenziale efficacia degli interventi. È importante chiarire nuovamente che i focus presentati avanzano delle soluzioni meta-progettuali e la loro funzione principale è quella di avviare una riflessione sulla necessità di operare scelte di gestione integrata del paesaggio in grado di incidere significativamente sul territorio.

Le proposte, come abbiamo visto, si concentrano molto su settori del territorio esterni alle aree urbanizzate. Questa scelta deriva dalla semplice considerazione che questi settori rappresentano la gran parte dell'estensione comunale e il loro potenziale di trasformazione è sicuramente più elevato perché meno vincolato da limitazioni normative o dalla frammentazione delle proprietà. A tale caratteristica si contrappone però un altro genere di limitazioni che occorre superare attraverso il dialogo con i portatori di interessi e i diversi organi di governo del territorio.

La sovrapposizione di competenze sulla gestione del paesaggio e delle reti infrastrutturali che lo plasmano continuamente richiede l'apertura di un dialogo più intenso tra le istituzioni amministrative e gli attori che concretamente trasformano e mantengono l'assetto del territorio. I consorzi di bonifica, le società - pubbliche, private o partecipate - che gestiscono le infrastrutture idriche, di comunicazione e dell'energia, solo per citarne alcune, rappresentano una componente fondamentale per il successo del processo di adattamento ai cambiamenti climatici. La loro capacità di incidere sulla reale forma del territorio e monitorarne le trasformazioni è un'opportunità da cogliere e valorizzare affinché la visione strategica comunale si sostanzi in opere e processi resilienti.

Il Patto dei Sindaci e la redazione del PAESC possono rappresentare la base su cui rafforzare questa collaborazione e costruire una visione condivisa sul futuro.

Nell'ambito di questo documento si è cercato di innescare tale meccanismo per delineare una strategia capace di rispondere ai rischi e lasciare aperta la possibilità di un'evoluzione del territorio verso i due scenari a lungo termine individuati. L'obiettivo principale è stato fornire agli organi competenti uno strumento di supporto alle scelte strategiche che potrà essere implementato in futuro tramite ulteriori approfondimenti e lo sviluppo di ulteriori casistiche.

Allo stesso modo, il risultato di questi studi può essere inteso come il riferimento per una piattaforma di discussione tra Comune, attori del territorio e cittadinanza. Un dispositivo per comunicare la portata delle sfide rispetto alle quali Ravenna, come molte altre città, è chiamata a rispondere e a fornire il proprio contributo affinché le tematiche ambientali restino al centro dell'agenda politica e culturale.

TASSONOMIA INFRASTRUTTURE

I rischi e le previsioni legate al cambiamento climatico sono le forze principali che dovrebbero agire sul ripensamento del sistema ecologico su cui si basa il territorio. Gli strumenti più efficaci che abbiamo a disposizione per incidere sulla resilienza del territorio sono i sistemi infrastrutturali: siano essi legati alla manutenzione “ordinaria” del paesaggio o alla creazione di opere “eccezionali” che in prospettiva si intenderà sviluppare. Nelle pagine che seguono è presentata una tassonomia, non esaustiva, di questi sistemi e delle loro potenziali interazioni con un ambiente che deve adattarsi a nuove condizioni e scenari climatici. Per ogni tipologia di infrastruttura sono individuati uno o più elementi che caratterizzano il territorio ravennate e potrebbero, in futuro, diventare dei dispositivi di gestione del paesaggio.

Il capitolo è organizzato in schede omogenee composte da quattro sezioni. La prima riguarda l'inquadramento a scala territoriale dell'attuale consistenza dell'elemento infrastrutturale. Nella seconda sezione - rifacendosi a casi studio, esempi, studi e ricerche - sono individuate “per immagini” le sue possibili interazioni con l'ambiente. La terza sezione mette in evidenza i settori di incidenza potenziale, rispetto ai rischi, su cui l'infrastruttura, così sviluppata, può agire positivamente. La quarta ed ultima sezione elenca i referenti e gli stakeholders già coinvolti o in futuro interessati alla prospettiva di sviluppare sistemi infrastrutturali più aperti e multi-funzionali.

Quest'ultimo punto rappresenta uno dei temi principali su cui si gioca l'efficacia delle strategie: il coinvolgimento diretto dei soggetti promotori e gestori delle infrastrutture nel processo di adattamento del territorio è una condizione essenziale affinché le visioni progettuali e gli indirizzi politici trovino un canale concreto di realizzazione. In ambito ravennate, la forte presenza e il dinamismo dei soggetti che operano in questi campi è un fattore sicuramente positivo; il PAESC si configura in questo senso come un'importante occasione per costruire una piattaforma condivisa attorno ad obiettivi comuni.

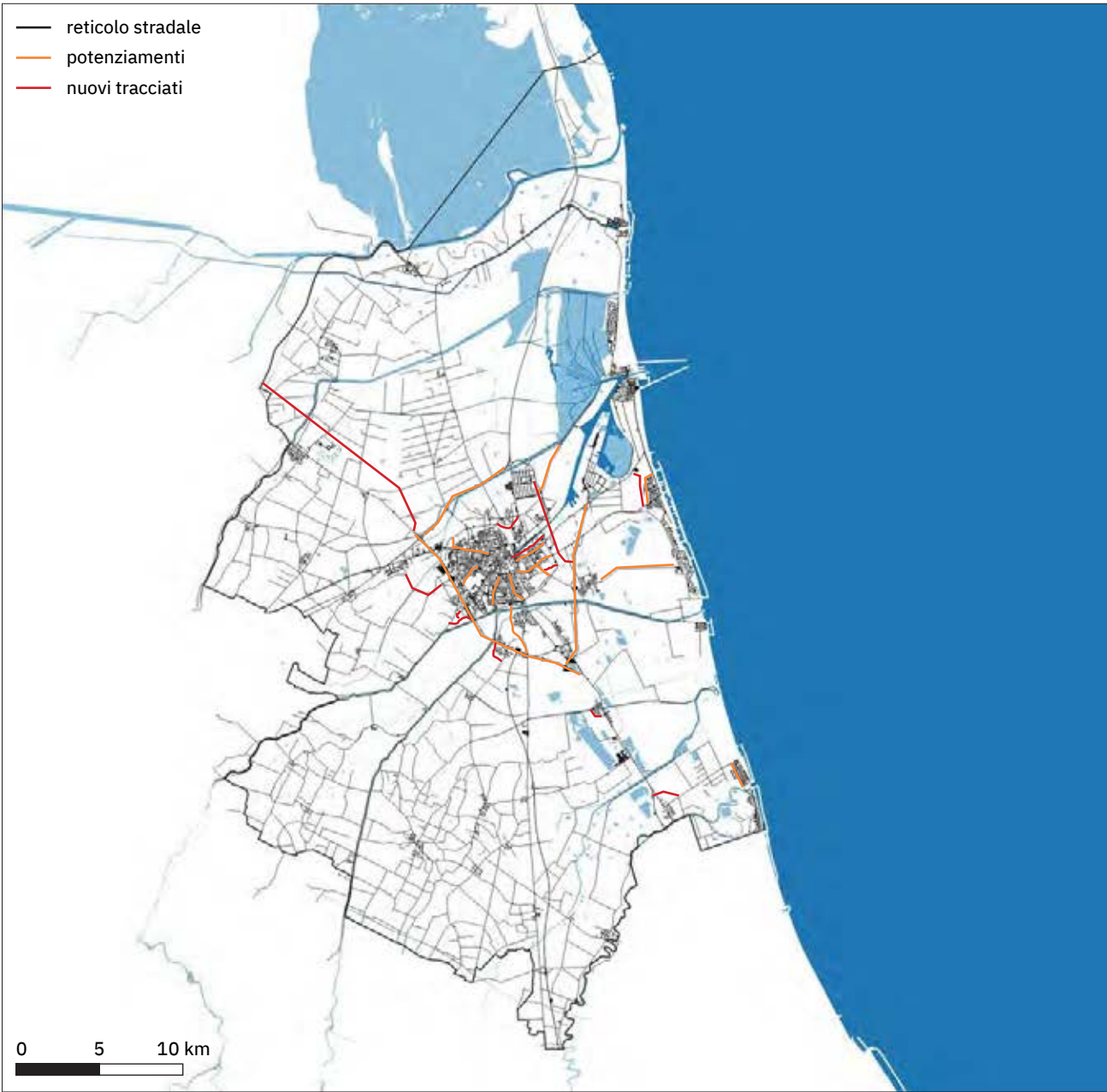
Anche per questo motivo, le schede che seguono vanno intese come uno strumento continuamente aggiornabile ed implementabile. La loro funzione nell'ambito di questa ricerca è offrire una panoramica dei mezzi concreti attraverso i quali si può agire sul paesaggio e l'ambiente integrando azione antropica e risposta degli habitat. In futuro, probabilmente, la loro efficienza sarà maggiore e lo sviluppo di nuove tecnologie permetterà di ampliarne il campo di interazione con le dinamiche ecologiche. Ragionare su scenari a lungo termine è dunque funzionale anche a stimolare una riflessione su come gli strumenti di cui ci avvaliamo nella gestione del paesaggio e dell'ambiente possano evolvere verso quel concetto di ipernaturale già richiamato nella prima parte del documento.

INFRASTRUTTURE PER I TRASPORTI

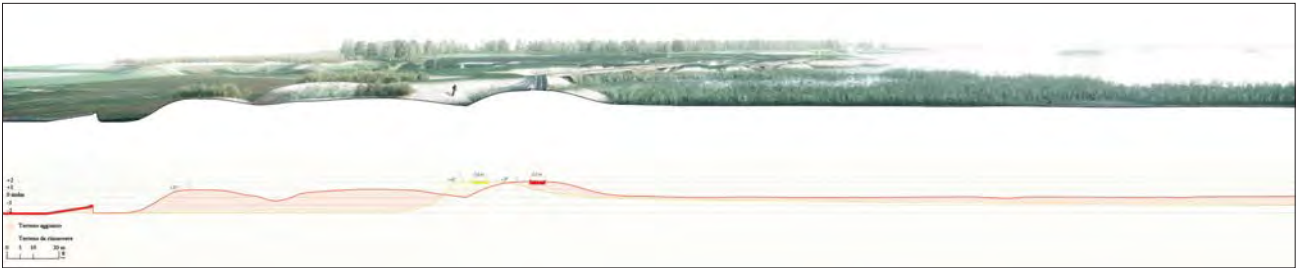
Strade

La costruzione di nuove strade comporta un’azione diretta sul suolo; il reticolo che esse definiscono assume, soprattutto nei paesaggi di pianura, le caratteristiche di un nuova topografia che incide fortemente sulla compartimentazione idrica e il deflusso delle acque. Intesa come un sistema di contenimento e di difesa dalle inondazioni, l’infrastruttura stradale diventa un elemento progettuale che può contribuire ad una migliore gestione del rischio idrogeologico.

CONSISTENZA



Interazioni



Nuova topografia ↑



Funzione di difesa e contenimento acque ↑

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

Ufficio Mobilità | Ufficio LLPP | ANAS | Società Autostrade

INFRASTRUTTURE PER I TRASPORTI

Piattaforme logistiche

I piani di sviluppo del porto industriale di Ravenna individuano diverse aree per la costruzione di nuove piattaforme logistiche. Trattandosi, dal punto di vista tipologico, di grandi spazi necessariamente impermeabili, con il trend di aumento delle precipitazioni intense diventeranno importanti bacini di raccolta delle acque meteoriche; un’occasione per sviluppare nelle aree verdi di pertinenza sistemi di fitodepurazione e infiltrazione per la ricarica delle falde.

CONSISTENZA



Grandi superfici impermeabili con aree verdi marginali

Interazioni



↑ Grandi superfici impermeabili con aree verdi marginali

Accumulo acque superficiali ↓

↓ Trattamento



Immissione in falda ←

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

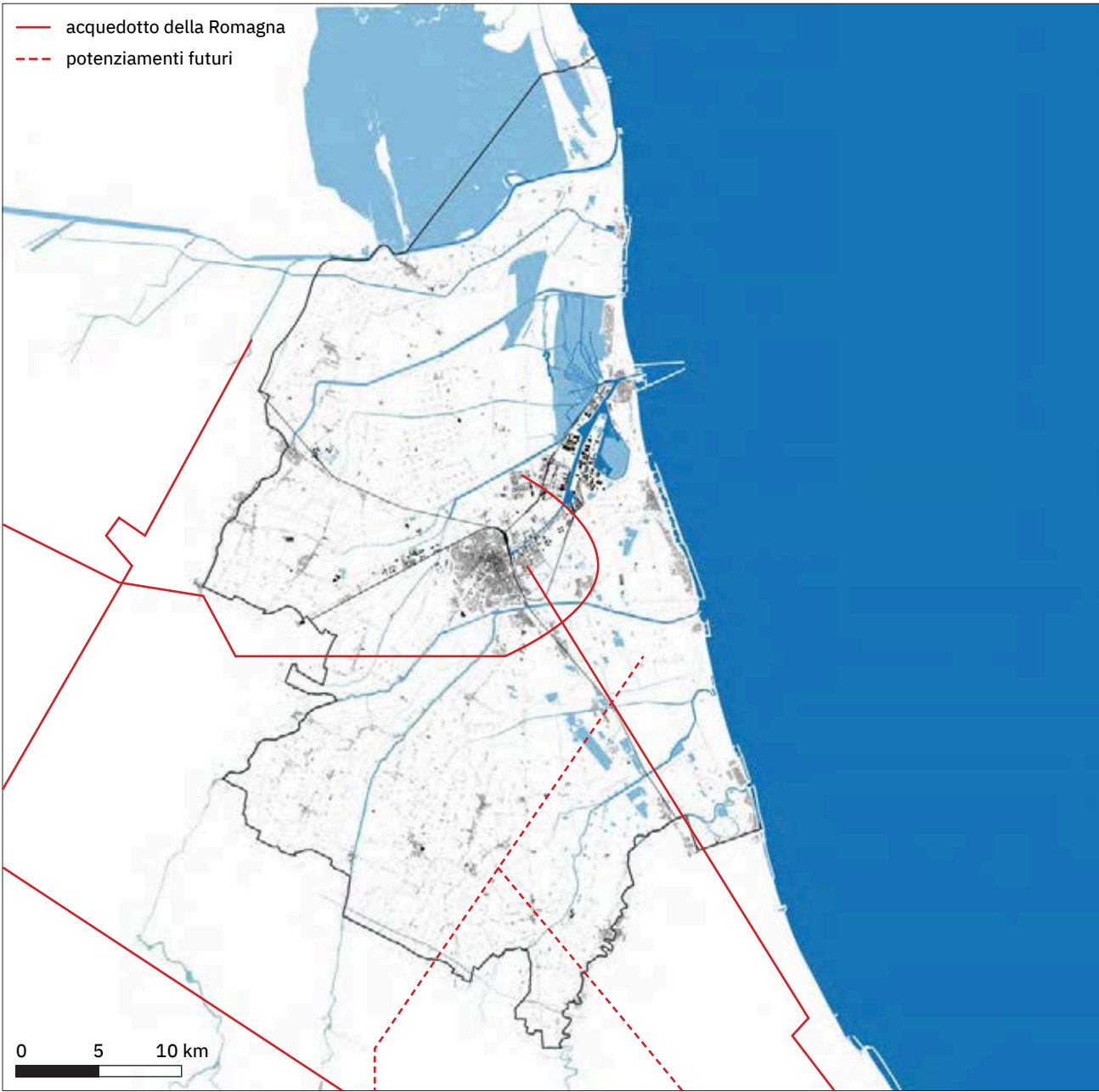
Ufficio LLPP | Autorità portuale

INFRASTRUTTURE PER L'ACQUA

Rete idrica

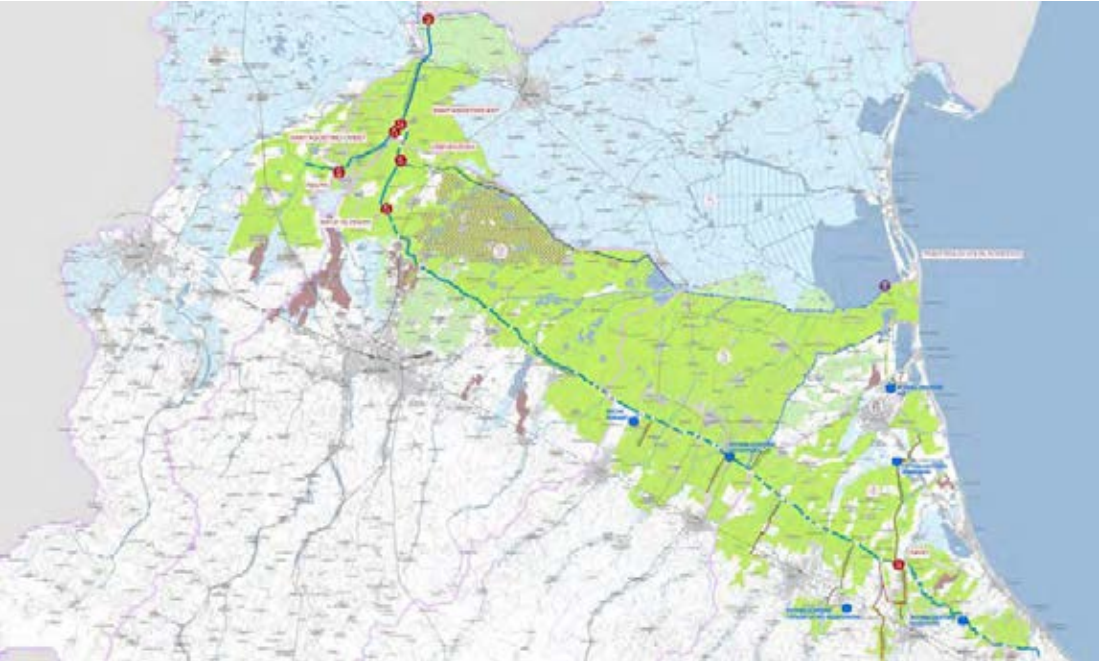
Lo sviluppo della rete idrica ha storicamente contribuito a diminuire i prelievi di acqua dai pozzi e ad abbassare il tasso di subsidenza del territorio. La costruzione di nuove reti ad uso industriale, oltre che agricolo, permetterebbe di contrastare ulteriormente la subsidenza e ottimizzare la risorsa in vista di periodi di siccità che si prospettano sempre più prolungati. E' il caso di opere come il CER (Canale Emiliano Romagnolo) che consentono sia il prelievo (dal Fiume Po, in questo caso), trasporto e distribuzione della risorsa idrica lungo il territorio che la riduzione dell'emungimento delle falde.

CONSISTENZA



Creazione rete per usi irrigui

Interazioni



La superficie irrigabile con l'acqua del CER è di circa 200.000 ettari. In verde nella cartina. ↑



Il passaggio del CER - Canale Emiliano Romagnolo in un tratto di campagna ↑

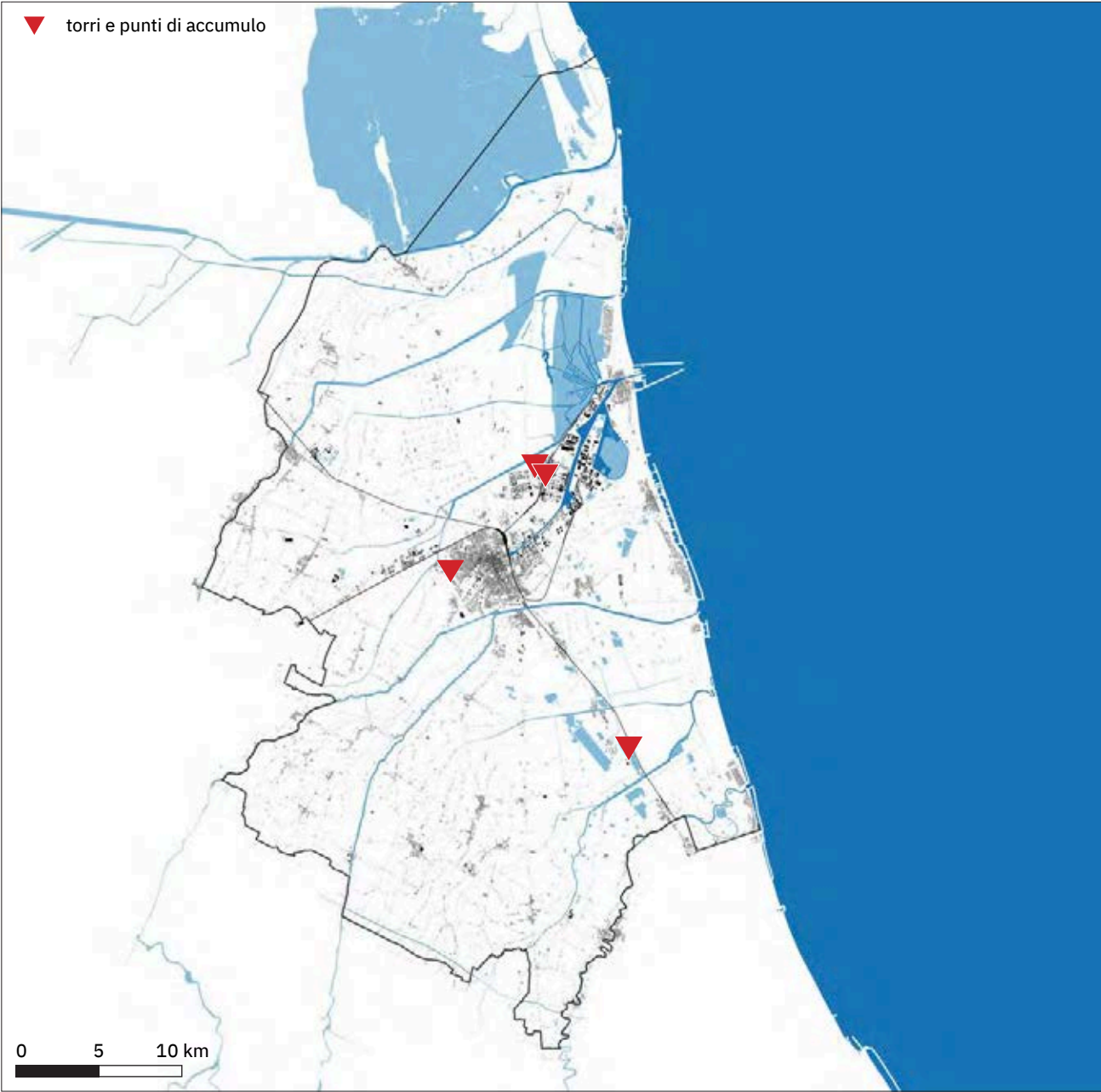
Settori di incidenza potenziale		
incendi boschivi	disponibilità e qualità idrica	biodiversità e ecosistemi
dissesto idrogeologico	arretramento costa	effetti sulla salute
subsidenza	intrusione salina	attività economiche (turismo)
degrado del suolo	consumi energetici	attività economiche (agricola)
Referenti / Stakeholders		
Regione ER CER Consorzi di Bonifica HERA ATESIR Ufficio LLPP Ufficio Ambiente Romagna Acque		

INFRASTRUTTURE PER I TRASPORTI

Accumuli

Legati alla gestione delle acque potabili e per l’irrigazione, i dispositivi di accumulo - come le torri piezometriche esistenti o i nuovi bacini e le vasche di stoccaggio che i prolungati periodi di siccità porteranno a realizzare - sono elementi che caratterizzeranno sempre più in futuro il territorio di pianura. Interpretati come landmark nel paesaggio, possono assumere una funzione comunicativa contribuendo ad aumentare la consapevolezza del cambiamento climatico nei cittadini.

CONSISTENZA



Interazioni



Landmark da valorizzare
(consapevolezza, monitoraggio) ←

Nuovi accumuli ↓



Settori di incidenza potenziale

incendi boschivi	disponibilità e qualità idrica	biodiversità e ecosistemi
dissesto idrogeologico	arretramento costa	effetti sulla salute
subsidenza	intrusione salina	attività economiche (turismo)
degrado del suolo	consumi energetici	attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

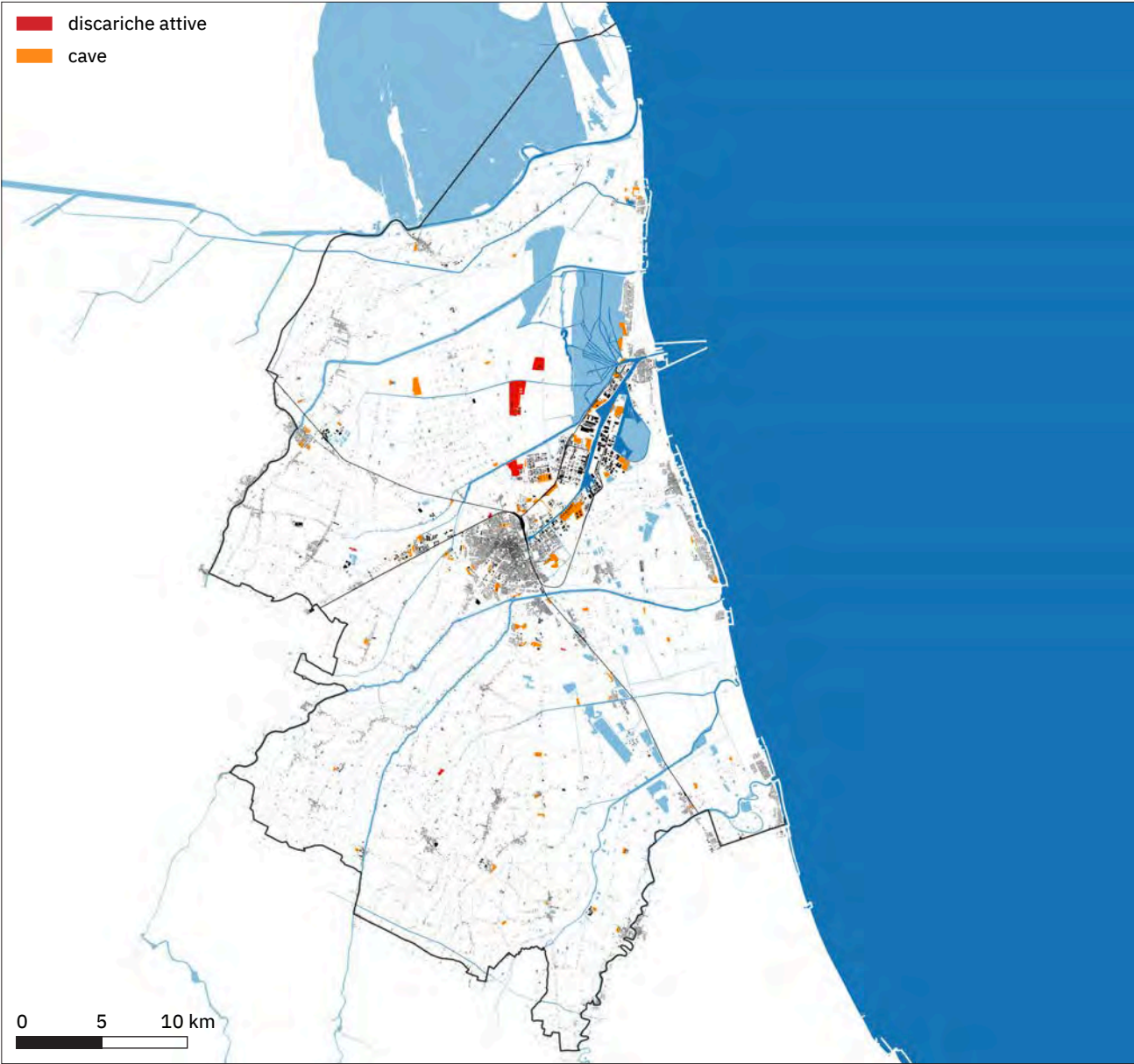
Regione ER | Ufficio LLPP | Ufficio Ambiente | Romagna Acque | Consorzi di Bonifica

INFRASTRUTTURE PER LA GESTIONE E LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Discariche

Il trattamento dei rifiuti è un settore in costante evoluzione tecnologica per ottimizzarne la gestione e darne un taglio multifunzionale. Infatti le discariche possono essere fonte di biometano partendo dal biogas per la produzione di energia elettrica, prodotto dalla decomposizione dei rifiuti in discarica. Nel 2019 è stato inaugurato un impianto sperimentale a Ravenna da Herambiente all’interno del progetto Biomether. Un altro esempio è la gestione delle discariche attraverso il cosiddetto “landfill mining” - recupero di materiali ed energia dai siti di deposito - permetterà di liberare i siti esistenti per una loro riconversione ad altre funzioni; ottimizzare il consumo di suolo legato alla loro realizzazione; di continuare lo stoccaggio in situ senza ulteriori ampliamenti.

CONSISTENZA



Creazione rete per usi industriali

Interazioni



Nuove discariche sul sito di quelle precedenti ↑



Realizzazione della copertura della discarica di rifiuti non pericolosi ↑

Settori di incidenza potenziale

incendi boschivi	disponibilità e qualità idrica	biodiversità e ecosistemi
dissesto idrogeologico	arretramento costa	effetti sulla salute
subsidenza	intrusione salina	attività economiche (turismo)
degrado del suolo	consumi energetici	attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

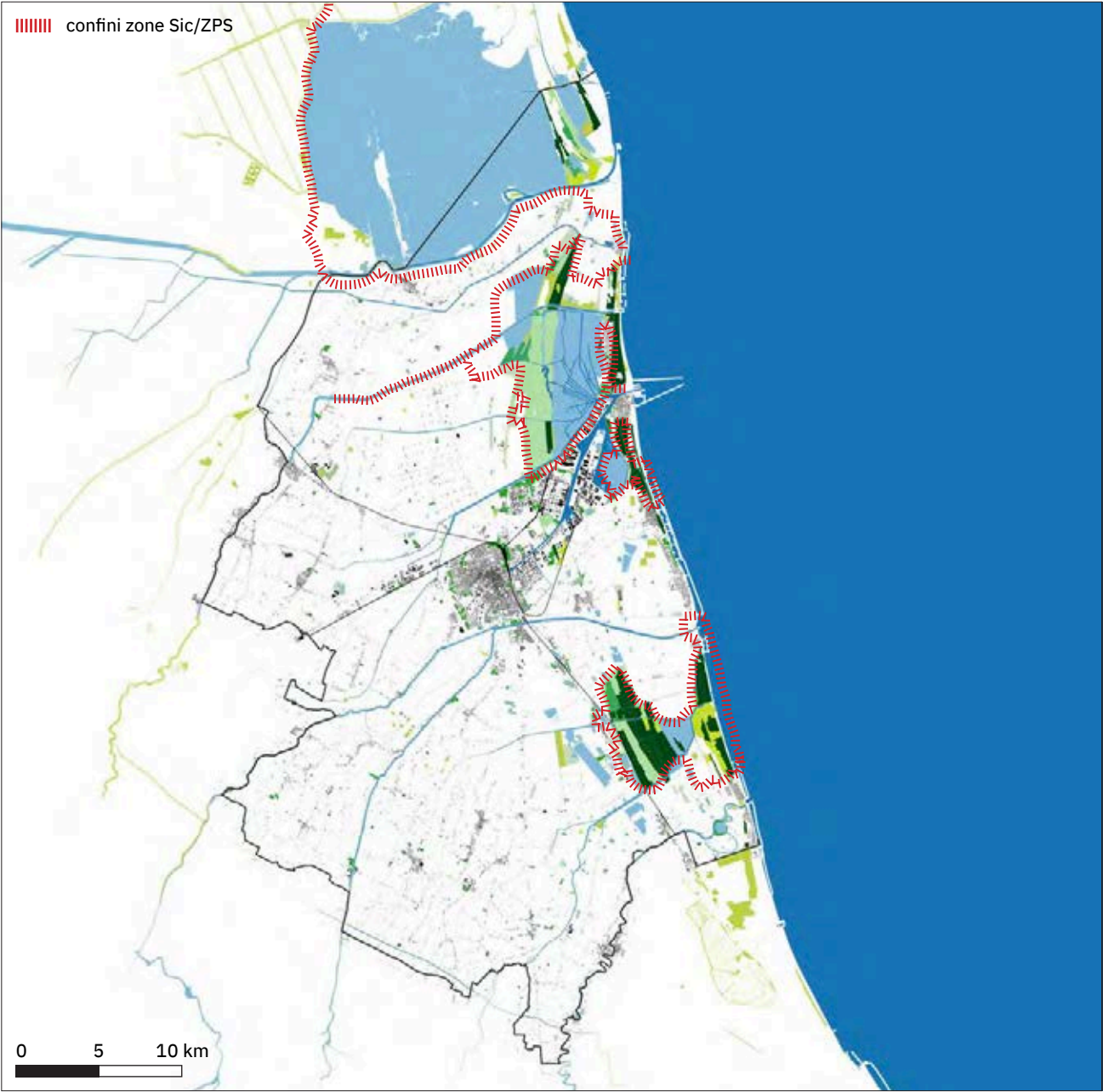
Regione ER | ATERSIR | Ufficio LLPP | Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Hera

INFRASTRUTTURE AMBIENTALI

Aree protette

Le molteplici funzioni ecosistemiche delle aree naturalistiche sono minacciate da fenomeni di de-
grado legati al cambiamento climatico. La loro protezione richiede un ripensamento in funzione
della crescente dinamicità ambientale. Per questo occorrerà sviluppare sinergicamente tre tipi di
strategie alternative: il loro radicale isolamento dal contesto; lo spostamento dei loro confini verso
zone del territorio meno minacciate; la loro trasformazione in nuovi e differenti ecosistemi.

CONSISTENZA



Interazioni



Erosione costiera nelle dune in area di riserva ↑



← Confinare e isolare gli ecosistemi



← Spostare gli ecosistemi



← Individuare nuovi ecosistemi

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

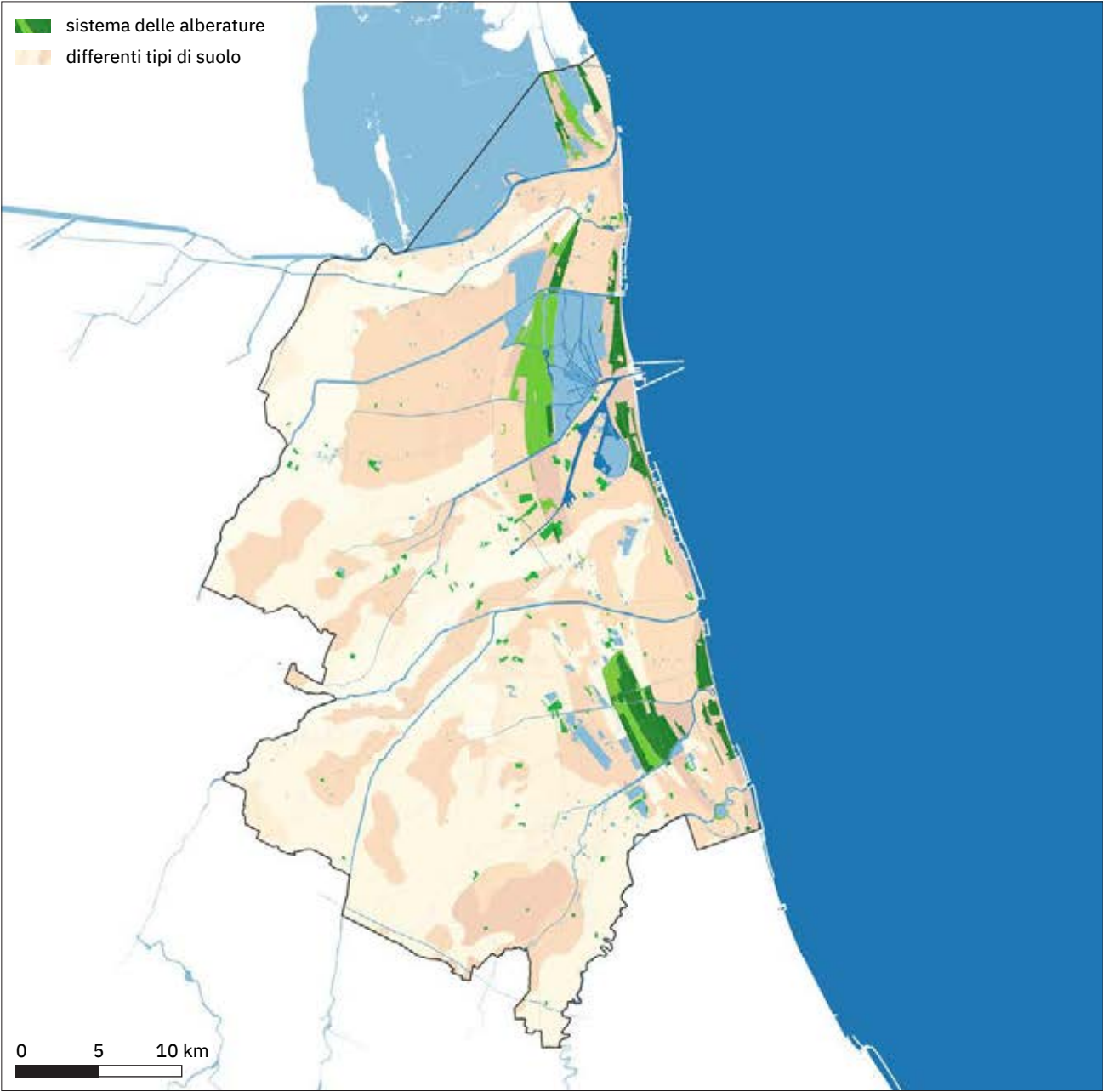
Ufficio Ambiente | Ente Parco

INFRASTRUTTURE AMBIENTALI

Urban canopy

Il sistema delle foreste e delle alberature urbane che caratterizzano il territorio dovrà adattarsi a nuove condizioni climatiche e ad una disponibilità di acqua progressivamente minore. Seguendo i normali cicli di manutenzione, si potrà procedere ad un rinnovamento del patrimonio arboreo con specie più resilienti alle nuove condizioni ambientali, disposte in funzione delle caratteristiche dei suoli per evitare pericoli di caduta e aumentarne la resistenza agli eventi meteorologici estremi.

CONSISTENZA



Interazioni



La cintura del verde di Ravenna, l'urban canopy come infrastruttura lineare ↑



Zone periurbane a Ravenna con boschetti a biomassa, l'urban canopy come salute dell'aria e dei suoli ↑

Settori di incidenza potenziale

incendi boschivi	disponibilità e qualità idrica	biodiversità e ecosistemi
dissesto idrogeologico	arretramento costa	effetti sulla salute
subsidenza	intrusione salina	attività economiche (turismo)
degrado del suolo	consumi energetici	attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

Regione ER | Parco Delta | Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Soprintendenza

INFRASTRUTTURE PER LE TELECOMUNICAZIONI E LA RICERCA

Datacenter

I datacenter sono infrastrutture fondamentali per la competitività del territorio; la “Strategia nazionale per lo sviluppo digitale” ne incentiva la creazione e fissa alcuni criteri per la localizzarli. Le necessità di isolamento, legate alla sicurezza, si intrecciano con il tema della loro sostenibilità ambientale per l’impiego massivo di energia nel raffreddamento. L’integrazione di questi grandi edifici con i paesaggi d’acqua apre scenari interessanti di metabolismo urbano già sperimentati all’estero.

CONSISTENZA



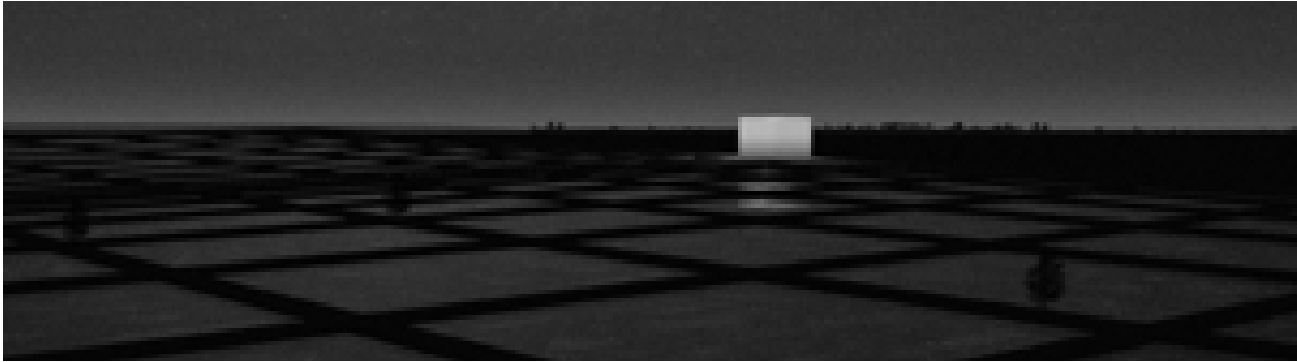
Interazioni



↑ Necessità strategiche datacenter



↑ ↗ Isolamento / sicurezza



↑ Raffreddamento per calare consumi energetici

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

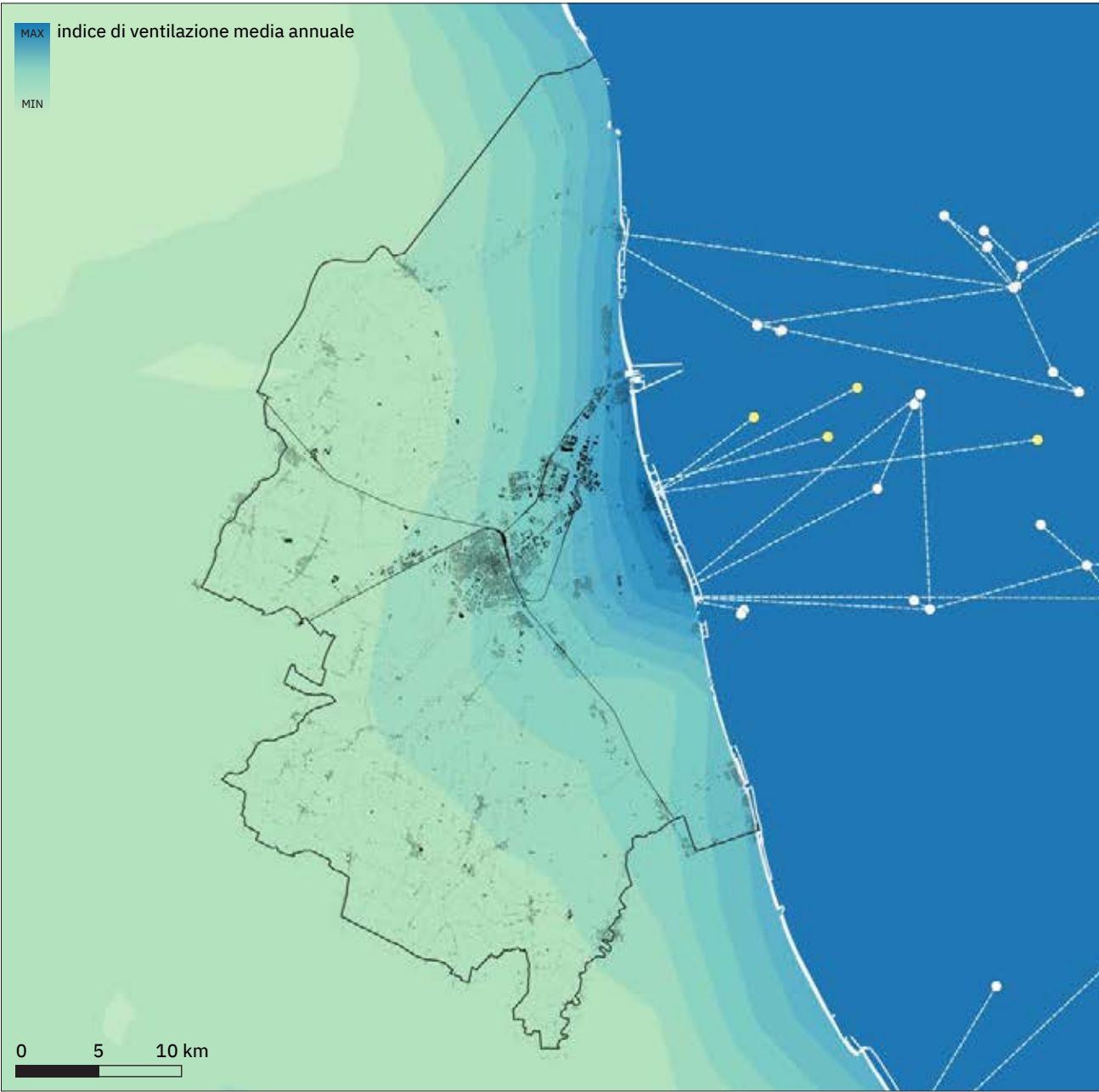
Referenti / Stakeholders

INFRASTRUTTURE PER L'ENERGIA

Campi eolici

La risorsa eolica è tra le più efficienti, ma allo stesso tempo più dibattute per l’impatto paesaggi-
stico. Lo sviluppo di sistemi off-shore galleggianti permetterà in futuro di prevedere campi prati-
camente invisibili dalla costa appoggiandosi alle pipelines delle piattaforme di estrazione del gas.
Altri scenari di sviluppo a terra possono essere considerati in relazione alla produzione agricola,
forestale e alle necessità energetiche per la movimentazione delle acque nelle zone sotto il livello
del mare.

CONSISTENZA



Interazioni



↑ Sistemi offshore



↑ Sistemi integrati con opere di difesa e movimentazione meccanica acque



↑ Sistemi in zone forestate

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

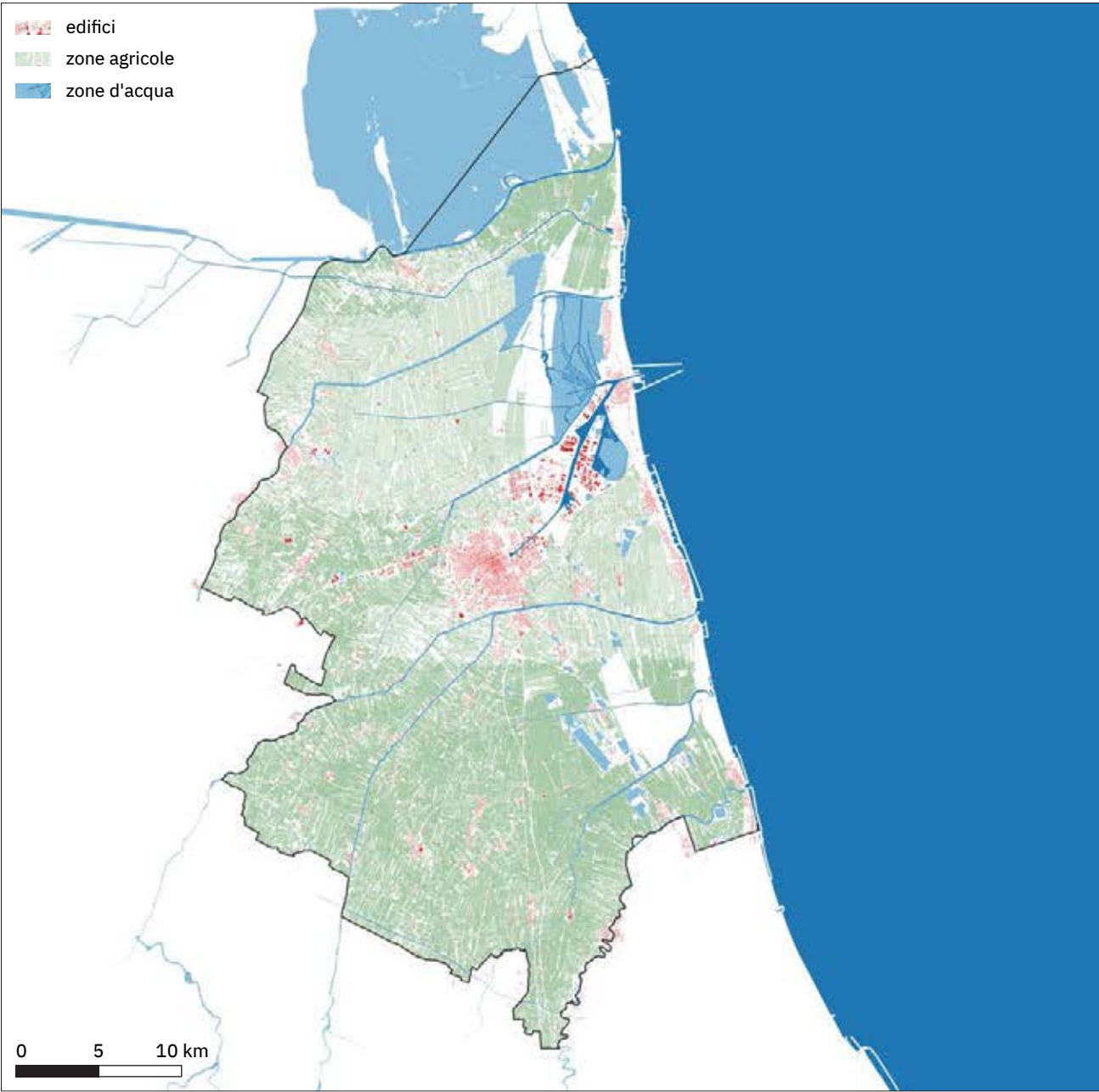
Referenti / Stakeholders

INFRASTRUTTURE PER L'ENERGIA

Campi fotovoltaici

La realizzazione di campi fotovoltaici in zone urbane e agricole è una pratica sempre più comune. A questa potranno essere aggiunti sistemi integrati al funzionamento della rete per lo scolo meccanico delle acque, la cui domanda energetica crescerà in maniera esponenziale. A tal scopo i campi fotovoltaici potranno essere posizionati in prossimità delle stazioni di rilancio e direttamente sui bacini di accumulo e laminazione sfruttando nuovi pannelli che captano anche la radiazione riflessa.

CONSISTENZA



Interazioni



Sistemi integrati con opere di difesa ↶ ↷



Sistemi integrati con opere idrauliche e colture ↶ ↷

Settori di incidenza potenziale

incendi boschivi	disponibilità e qualità idrica	biodiversità e ecosistemi
dissesto idrogeologico	arretramento costa	effetti sulla salute
subsidenza	intrusione salina	attività economiche (turismo)
degrado del suolo	consumi energetici	attività economiche (agricola)

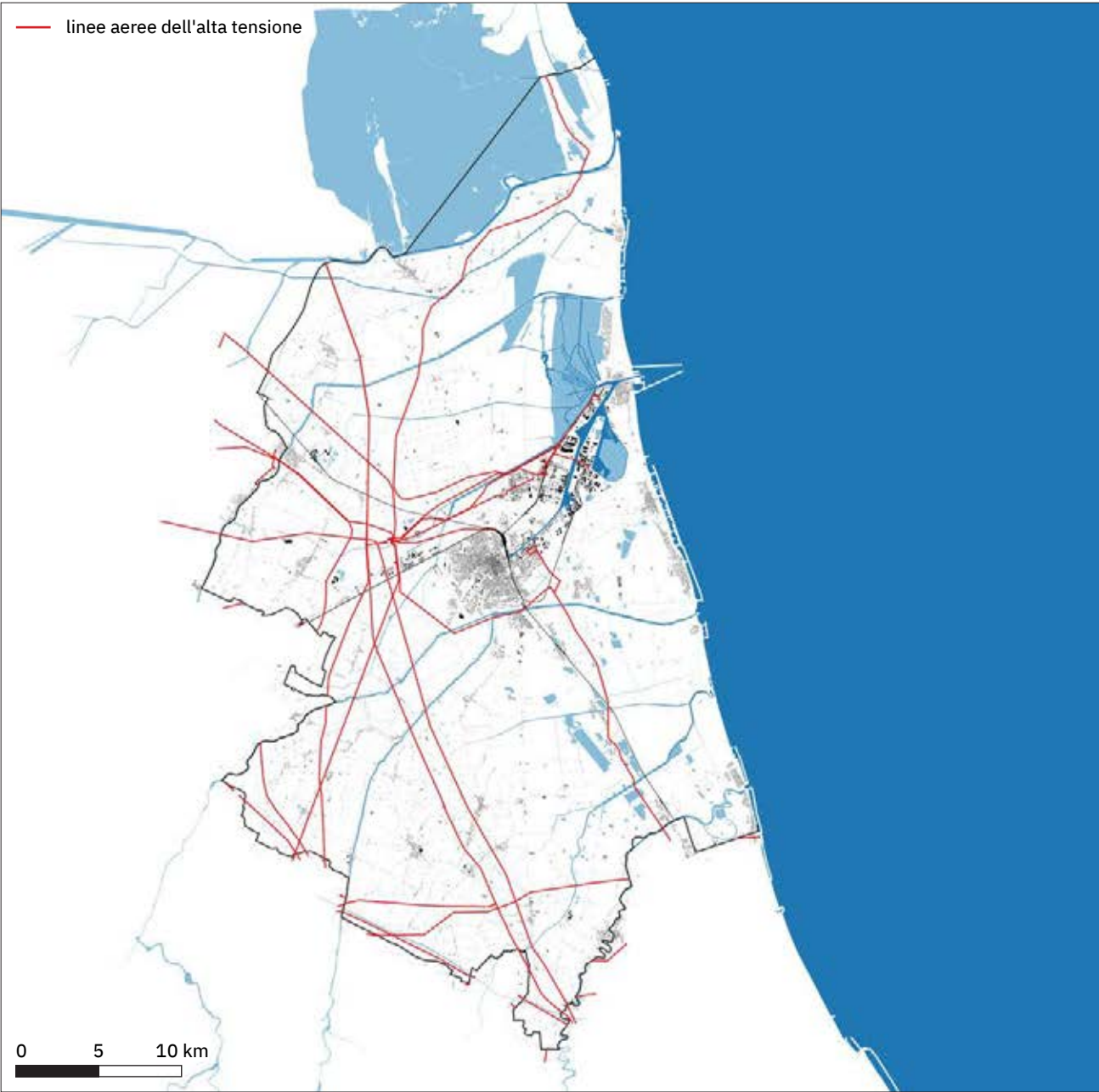
Referenti / Stakeholders

INFRASTRUTTURE PER L'ENERGIA

Elettrodotti

Gli elettrodotti dell’alta tensione sono infrastrutture che si sviluppano ad una scala molto ampia e comportano una serie di potenziali interazioni con il paesaggio spesso tralasciate nella loro progettazione. I tralicci, ad esempio, possono essere reinterpretati come veicolo di comunicazione delle peculiarità di un territorio. Gli scavi, realizzati per l’interramento di lunghe tratte che attraversano aree boscate, possono funzionare da elementi di discontinuità contro la propagazione di incendi.

CONSISTENZA



Interazioni



↑ Reti aeree



Landmark ↑



Interramento e creazione di barriere alla propagazione di incendi ↑

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Settori di incidenza potenziale

Referenti / Stakeholders

TERNA | Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Soprintendenza | Enel

INFRASTRUTTURE PER L'ENERGIA

Biomasse

Il recupero e il trattamento delle biomasse identifica una potenziale infrastruttura diffusa su tutto il territorio. Gli scarti dell’agricoltura, di alcune produzioni industriali e delle operazioni di manutenzione del verde urbano possono integrare i volumi di combustibile ottenuti attraverso l’implementazione di colture dedicate che, in prospettiva, possono essere sviluppate in terreni salinizzati o esposti ad inondazione, mantenendo la funzione agricola delle zone soggette a maggior rischio.

CONSISTENZA



Interazioni



↑ Recupero biomasse



↑ Materie di scarto



↑ Colture dedicate



incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

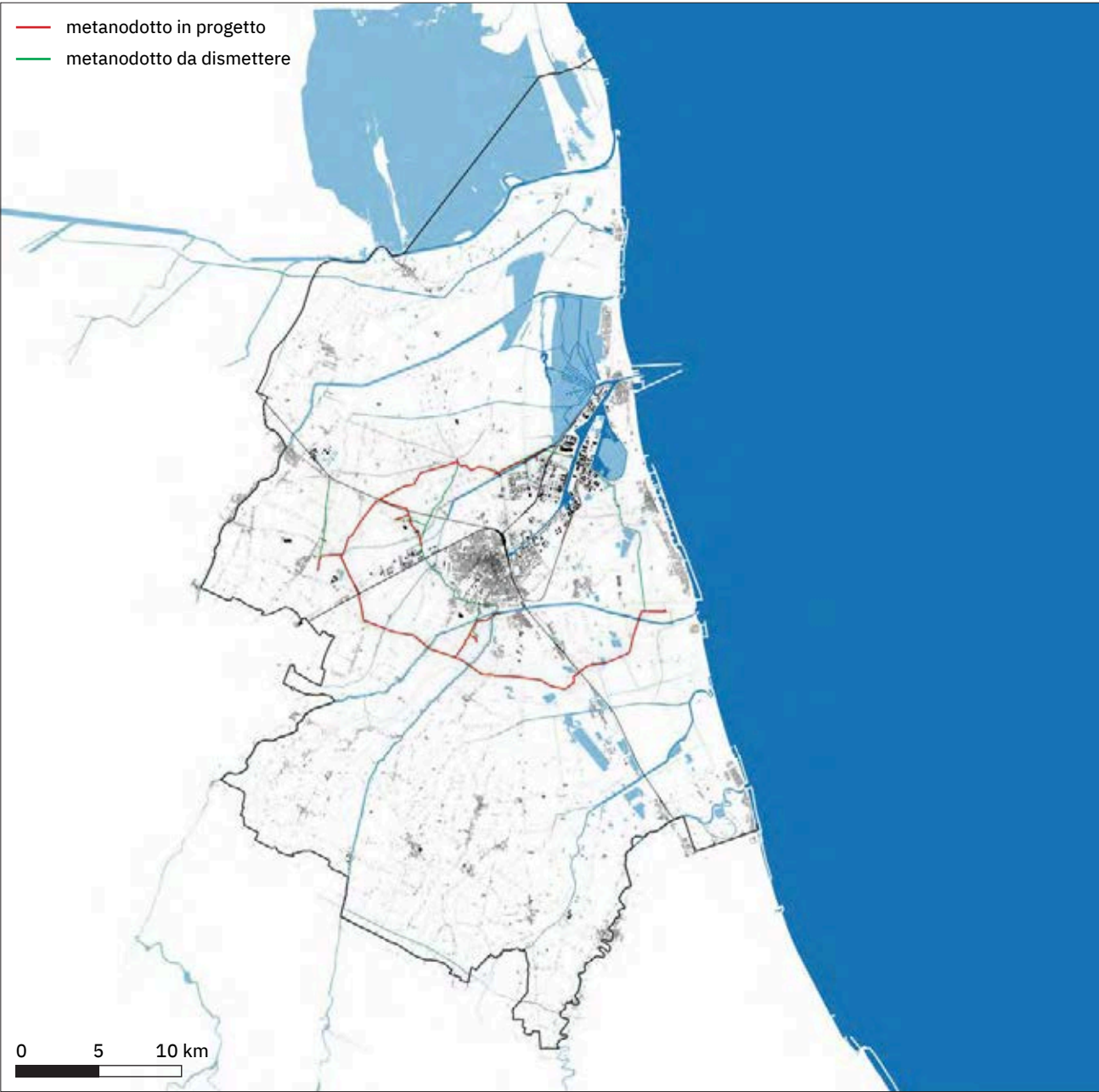
Regione ER | Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Consorzi di bonifica

ATTIVITÀ ESTRATTIVE (OIL & GAS) E DI STOCCAGGIO

Gasdotti

La realizzazione dei gasdotti comporta una serie di operazioni che spesso portano alla scoperta di beni archeologici e patrimoniali importanti. La stratificazione storica del territorio ravennate richiede un’attenta progettazione del tracciato di queste infrastrutture in quanto rappresentano un’occasione unica di valorizzazione turistico-culturale. In quest’ottica, l’archeologia preventiva può informare la definizione del tracciato con finalità più ambiziose dalla semplice valutazione degli impatti.

CONSISTENZA



Interazioni



↑ Fasce di rispetto e opzioni di ripristino



↑ Riciclo aree cantiere



↑ Scoperta patrimonio

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

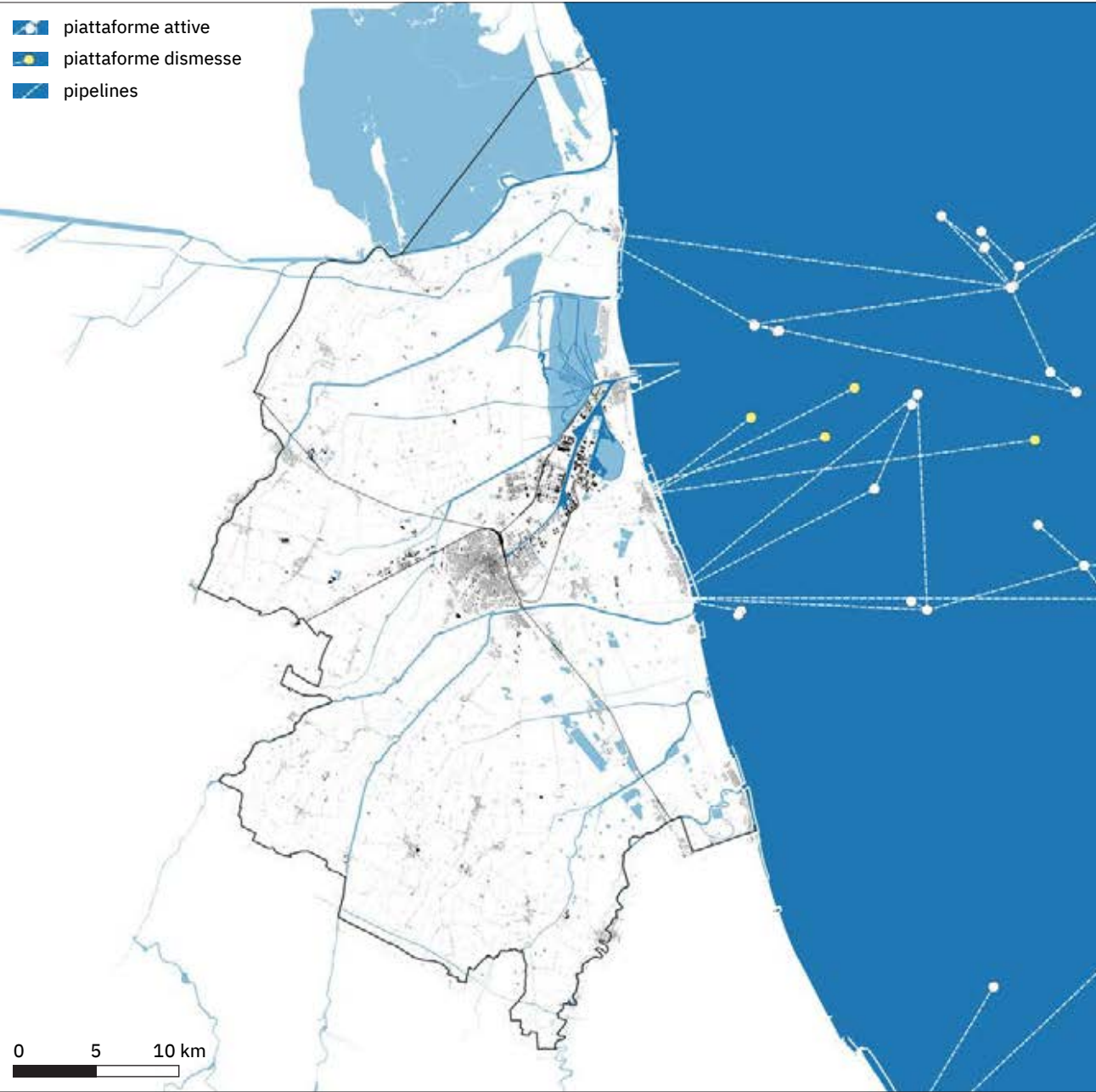
Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Snam

ATTIVITÀ ESTRATTIVE (OIL & GAS) E DI STOCCAGGIO

Piattaforme

Il decommissioning delle piattaforme di estrazione a largo della costa ravennate è un tema che diventerà di grande attualità visto l'esaurimento dei pozzi e delle concessioni in essere. Per alcune di esse si può pensare ad un riuso parziale per funzioni legate alla produzione energetica (eolico) o al turismo ambientale. Tali strutture, specialmente nei fondali sabbiosi dell'Adriatico, si comportano infatti come aggregatori di biodiversità estremamente attrattivi per chi fa immersioni.

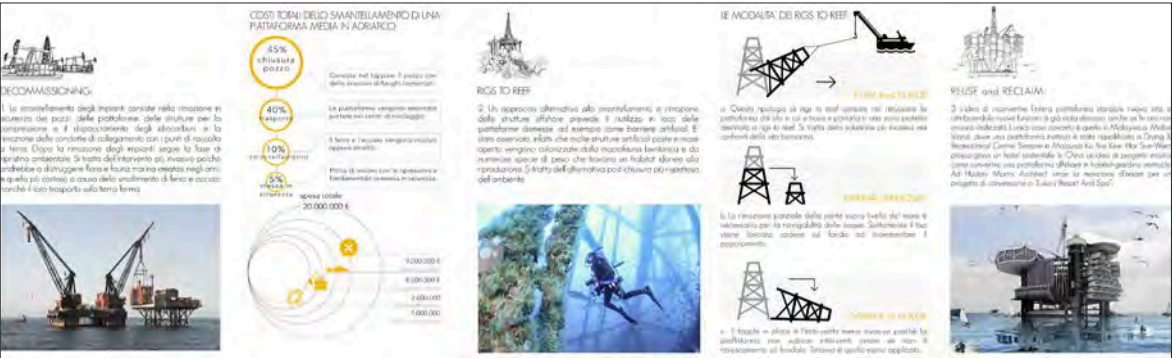
CONSISTENZA



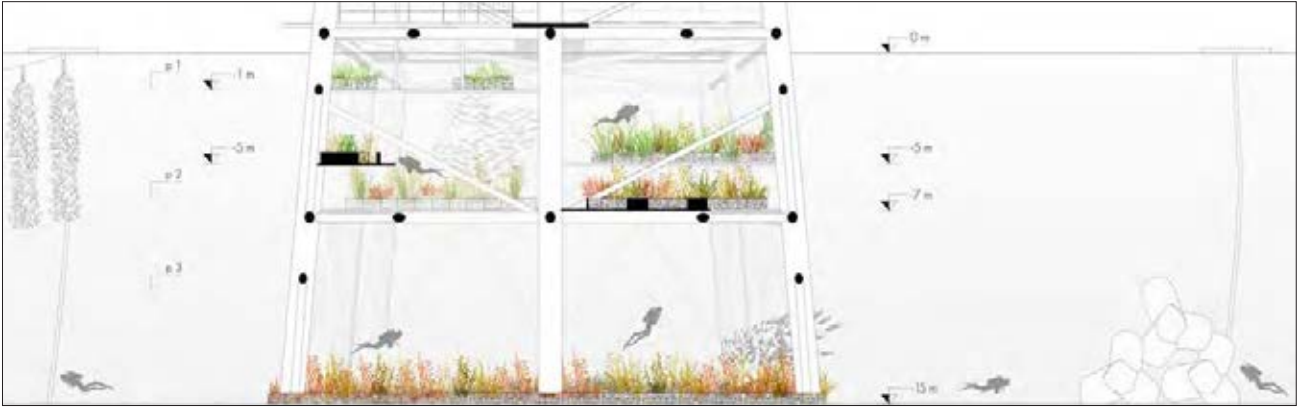
Interazioni



Programma di decommissioning per esaurimento concessioni



Reef artificiali: funzioni turistiche e ambientali



Settori di incidenza potenziale

- incendi boschivi

dissesto idrogeologico

subsidenza

degrado del suolo
- disponibilità e qualità idrica

arretramento costa

intrusione salina

consumi energetici
- biodiversità e ecosistemi

effetti sulla salute

attività economiche (turismo)

attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

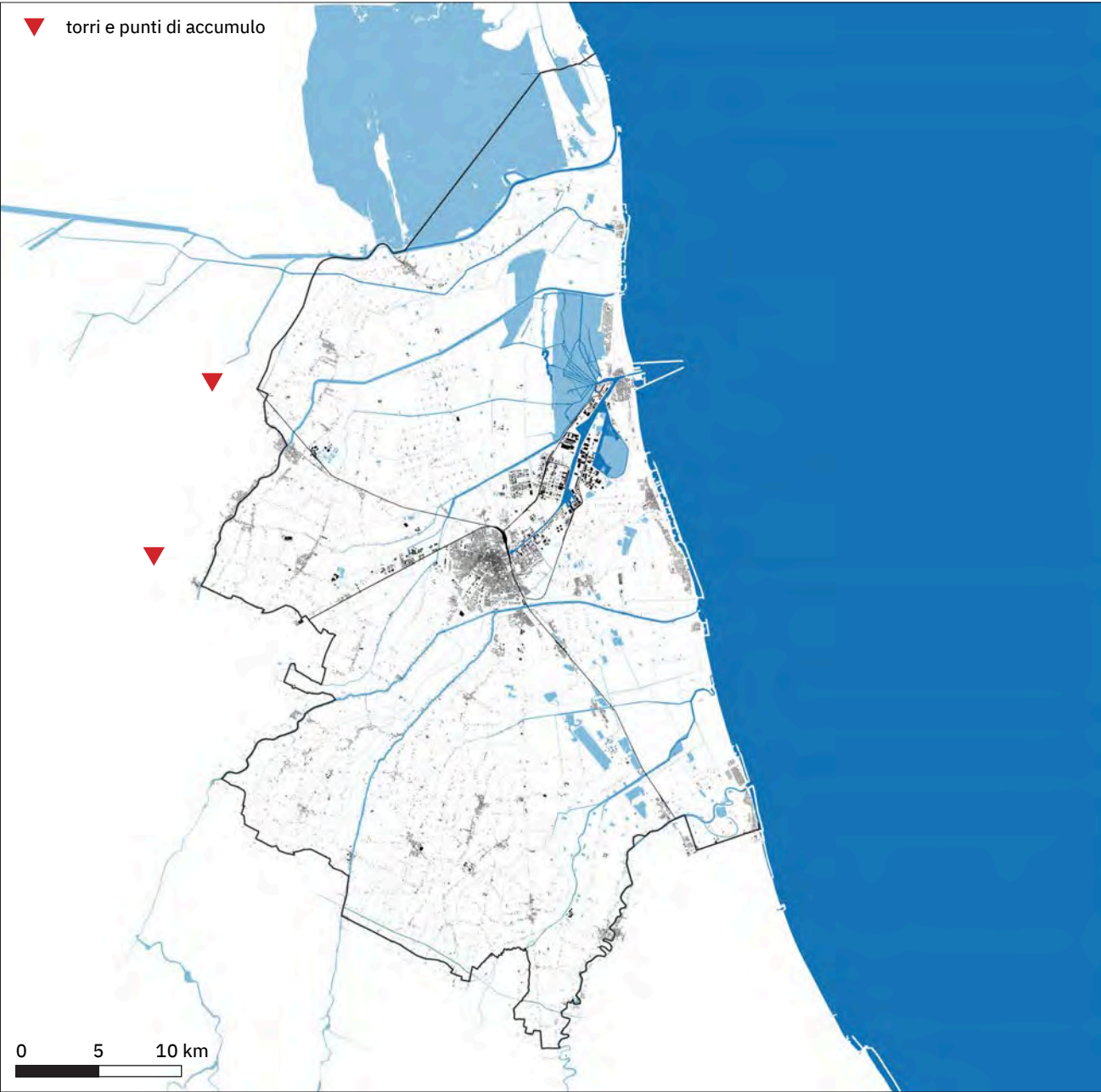
MISE | UNMIG | Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Eni

ATTIVITÀ ESTRATTIVE (OIL & GAS) E DI STOCCAGGIO

Stoccaggio

Lo stoccaggio di gas nel sottosuolo è una pratica che riutilizza giacimenti esauriti come stazioni di deposito della rete per garantire continuità di fornitura. Oltre che per i combustibili fossili, questa tecnica è utilizzabile per favorire il sequestro di CO2 dall’ambiente e ridurre la presenza di gas serra nell’atmosfera. Alcuni importanti porti del nord Europa, tra cui Rotterdam, la stanno sperimentando su depositi off-shore come misura compensativa e con prospettive di riduzione della subsidenza.

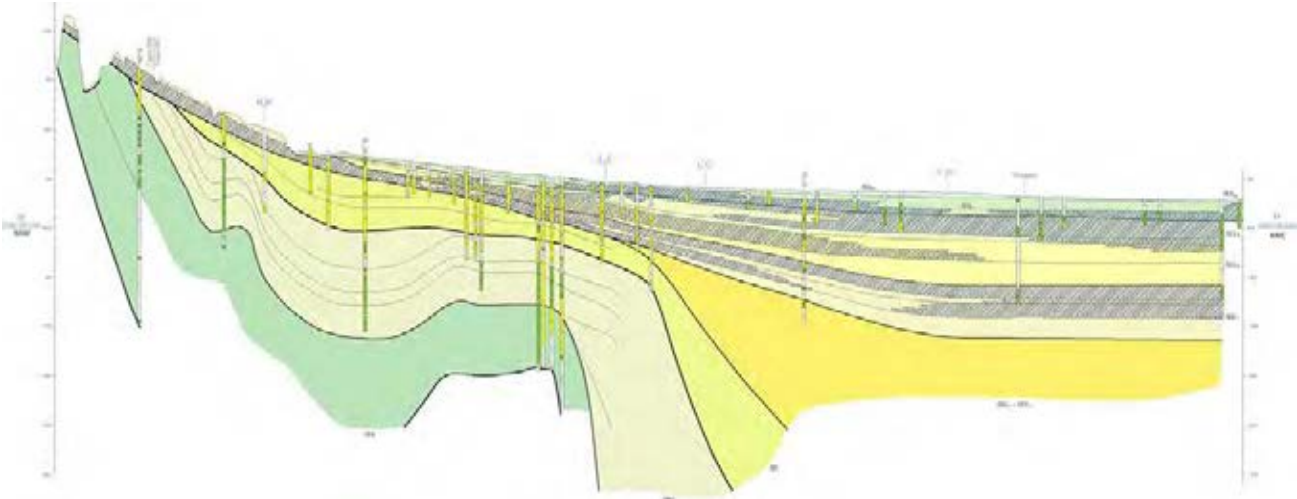
CONSISTENZA



Interazioni



↑ Impianti



↑ Ricarica falda profonda

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

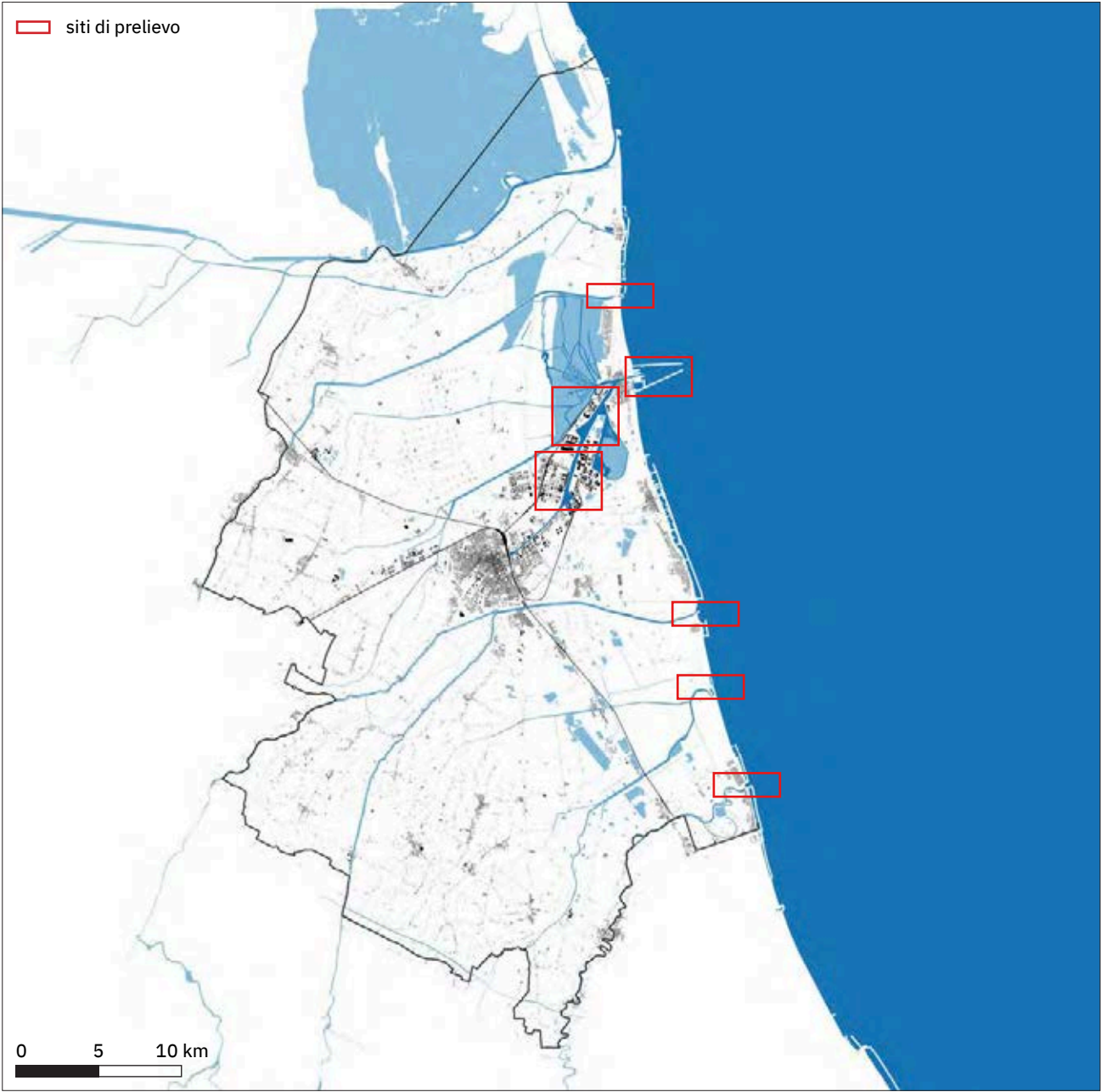
Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Stogit | Edison Stoccaggio

BONIFICA DEI SITI INQUINATI

Dragaggi

La movimentazione artificiale dei terreni è uno strumento di modellazione del territorio che, in un contesto di bassa pianura come quello ravennate, può rappresentare una risorsa strategica contro gli effetti della subsidenza e come difesa dalle mareggiate. I fenomeni di interrimento che interessano le darsene rendono disponibile, attraverso i dragaggi, un ingente stock di materiale che, opportunamente bonificato, può essere re-investito in operazioni di trasformazione della topografia.

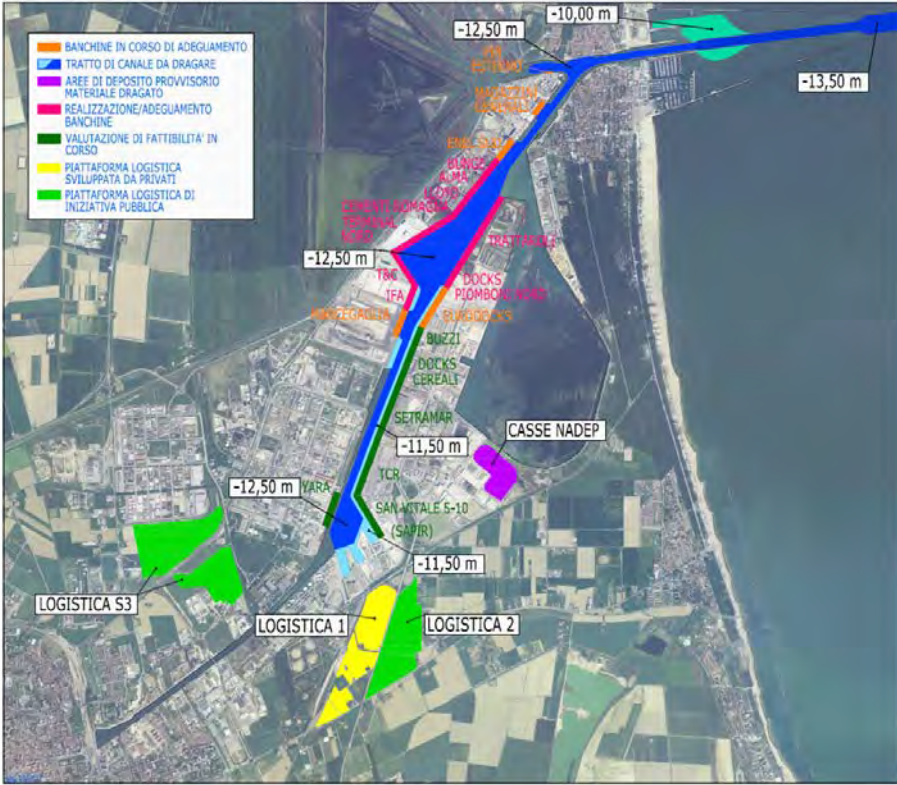
CONSISTENZA



Interazioni



↑ Prelievi continui



↑ Piano di utilizzo dei sedimenti del Canale Candiano

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale
biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

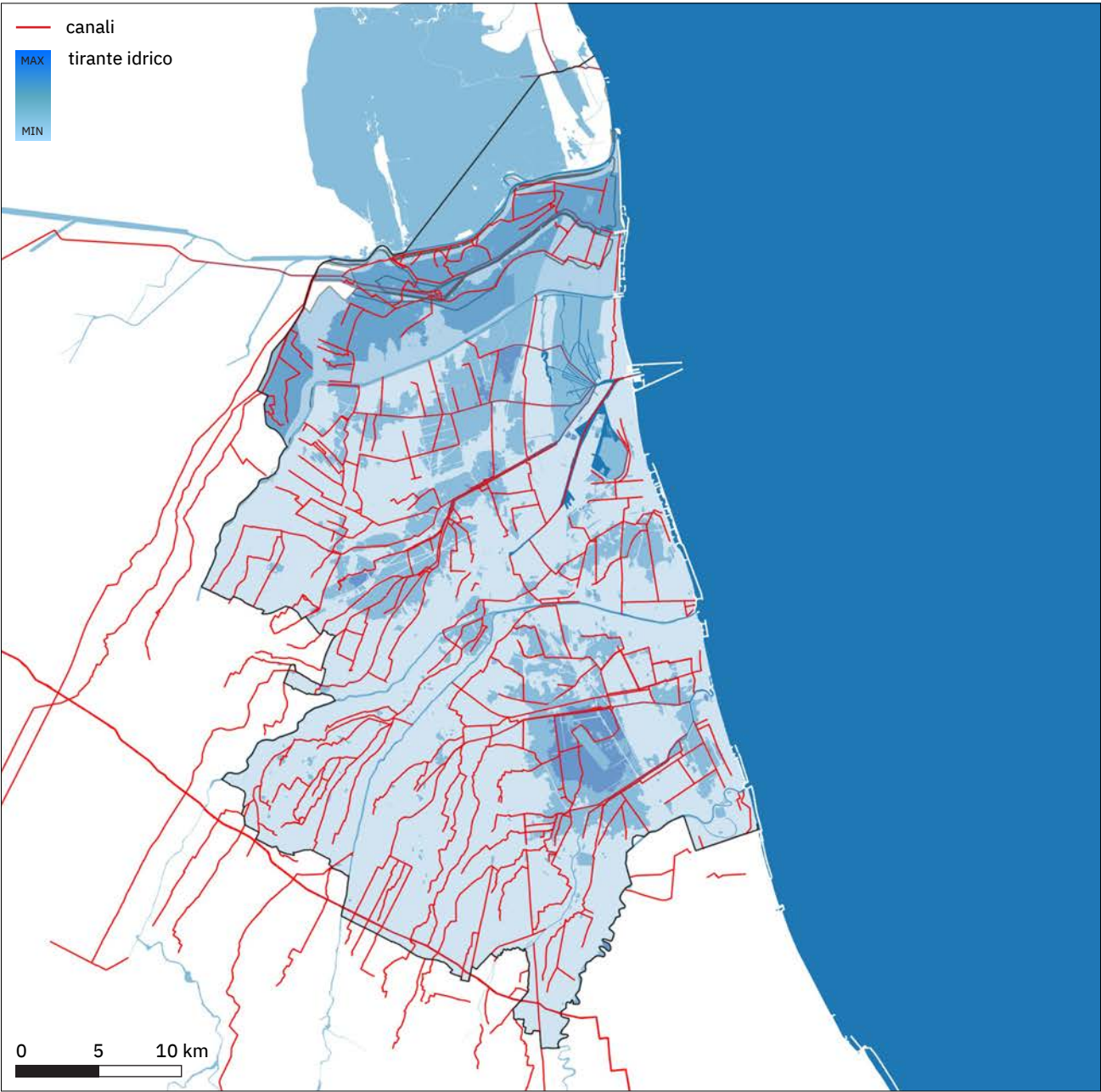
Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Autorità portuale

OPERE DI BONIFICA INTEGRATA

Scolo

La rete di scolo che serve la bonifica sarà sempre più in crisi con il concentrarsi delle precipitazioni in periodi brevi. Un modo per alleggerire il sistema è portarla subito in falda attraverso sistemi di infiltrazione (boschi o pozzi infiltranti). Questo richiede una conoscenza specifica delle aree che conviene “sacrificare”. L’analisi satellitare permette di valutare la produttività dei campi agricoli che combinata con le caratteristiche dei suoli può indicare le zone più adatte a questo scopo.

CONSISTENZA



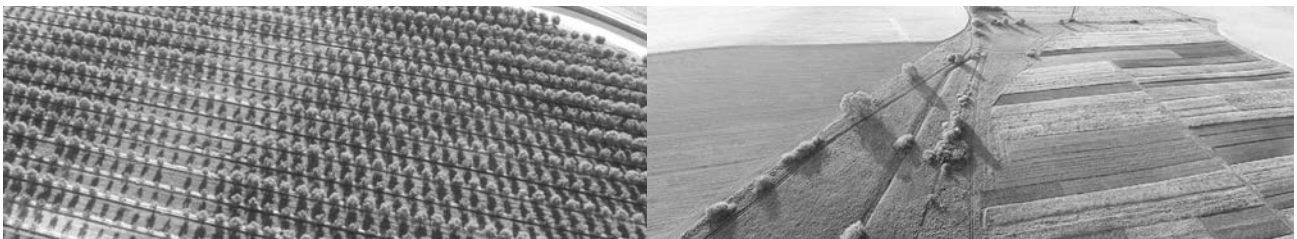
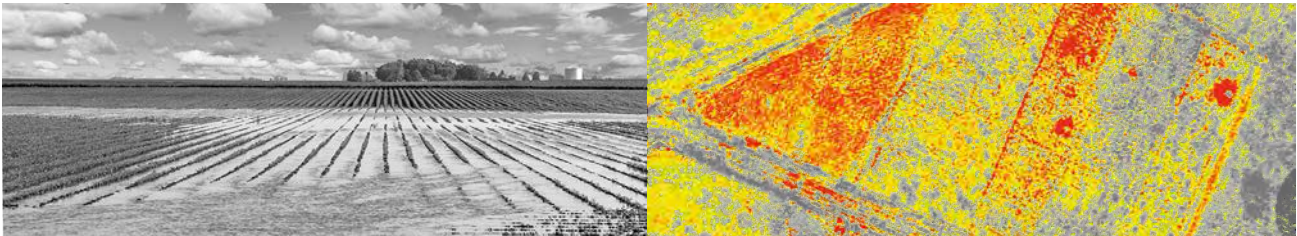
Interazioni



Mappatura zone improduttive ↑



Operazioni di allagamento e infiltrazione secondo le attitudini dei suoli ↑



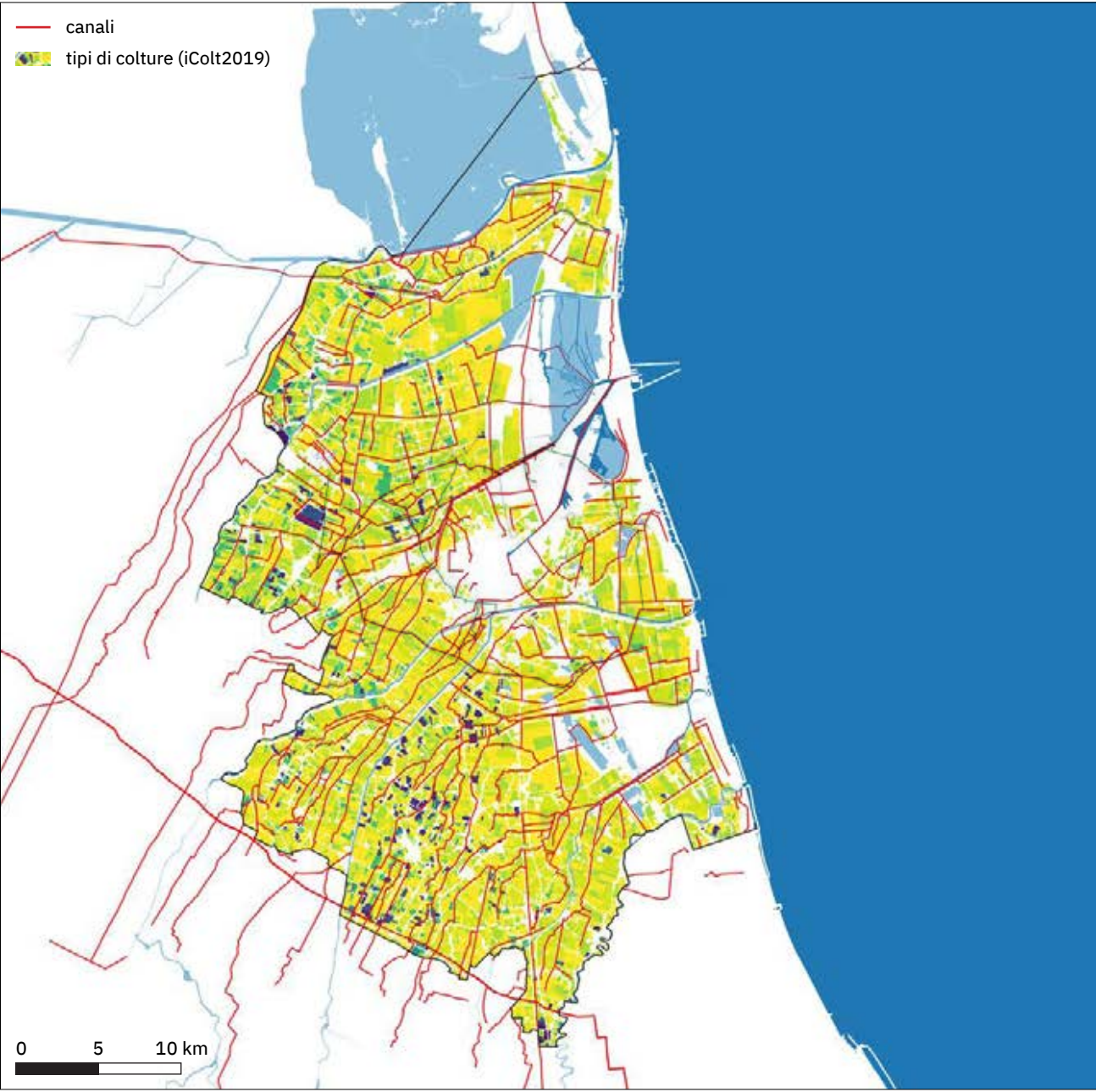
Settori di incidenza potenziale		
incendi boschivi	disponibilità e qualità idrica	biodiversità e ecosistemi
dissesto idrogeologico	arretramento costa	effetti sulla salute
subsidenza	intrusione salina	attività economiche (turismo)
degrado del suolo	consumi energetici	attività economiche (agricola)
Referenti / Stakeholders		
Agricoltori Ufficio Ambiente Ufficio Urbanistica Consorzi di bonifica		

OPERE DI BONIFICA INTEGRATA

Irrigazione

L'aggiornamento dei sistemi di irrigazione è un ulteriore fattore il cui sviluppo può influire indirettamente sulla resilienza al fenomeno delle alluvioni. L'irrigazione in pressione consente di impiantare colture idroresistenti (ad esempio alberi da frutto e vite) in zone prima impensabili. Qui è dunque possibile effettuare la microlaminazione, ossia contenere grandi volumi d'acqua su vaste superfici con un tirante idrico molto basso senza danneggiare la produttività agricola.

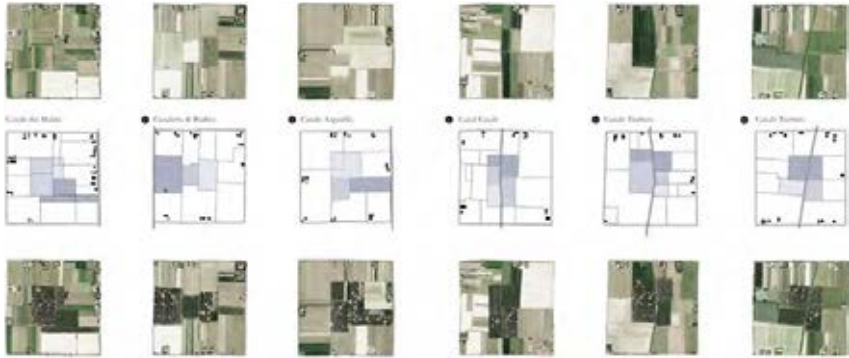
CONSISTENZA



Interazioni



↑ Sviluppo irrigazione in pressione



↑ Possibilità di microlaminazione



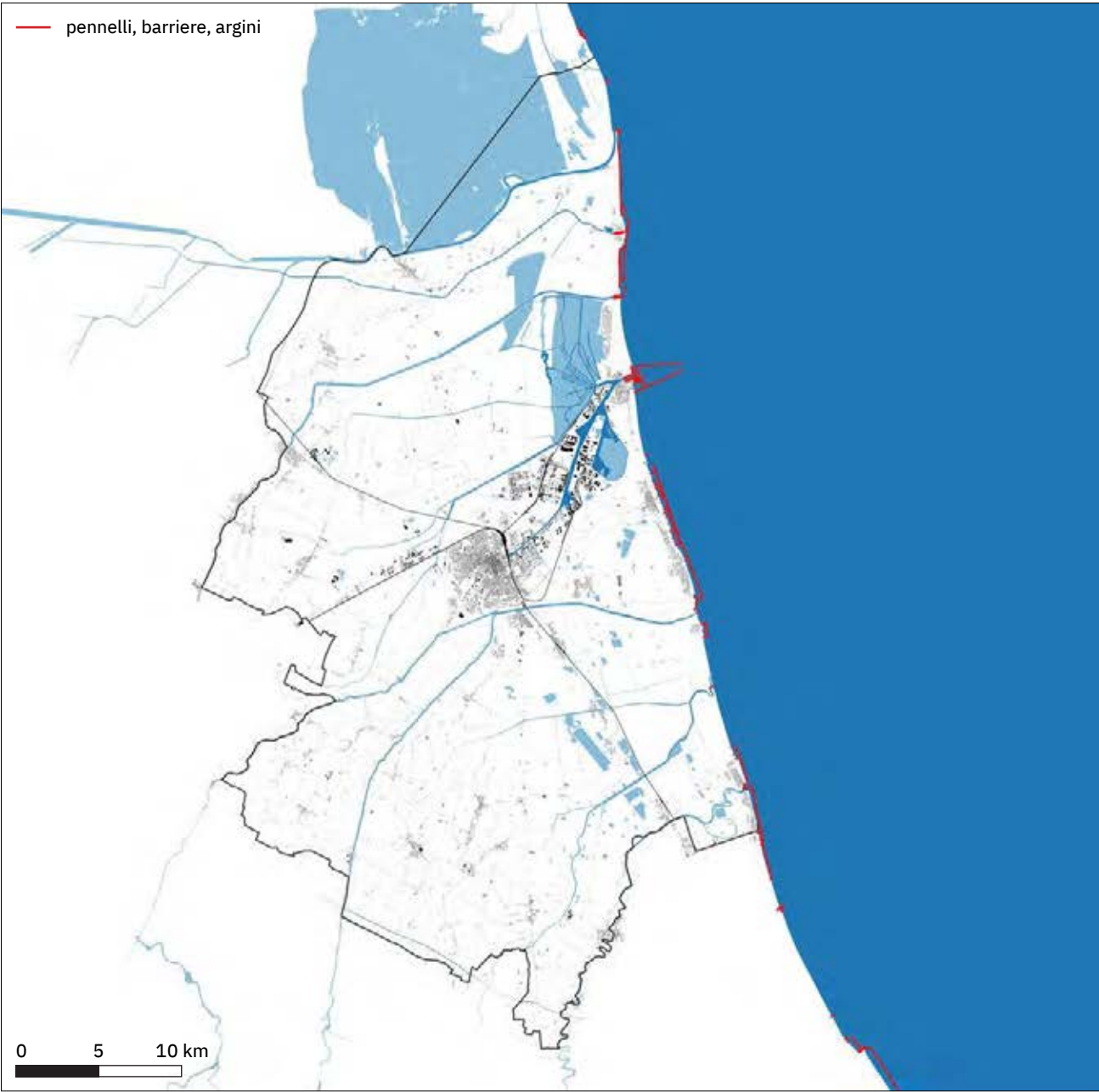
Settori di incidenza potenziale		
incendi boschivi	disponibilità e qualità idrica	biodiversità e ecosistemi
dissesto idrogeologico	arretramento costa	effetti sulla salute
subsidenza	intrusione salina	attività economiche (turismo)
degrado del suolo	consumi energetici	attività economiche (agricola)
Referenti / Stakeholders		
Agricoltori Ufficio Ambiente Ufficio Urbanistica Consorzi di bonifica		

OPERE DI DIFESA DELLA COSTA

Difese rigide

Tra i sistemi di difesa della costa, le opere rigide sono quelle che più caratterizzano l’aspetto del paesaggio. Una loro ulteriore implementazione, per far fronte all’innalzamento del livello del mare, richiederà un ripensamento del turismo balneare e del tipo di stabilimenti oggi diffusi sul litorale. In questo caso, anche le attività agricole retrocostiere dovranno evolvere verso un modello più simile a quello dei polder capace di compensare la salinità con ampi apporti di acqua dolce dai fiumi.

CONSISTENZA



Interazioni



Land reclaiming ↑



Polderizzazione ↑

incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

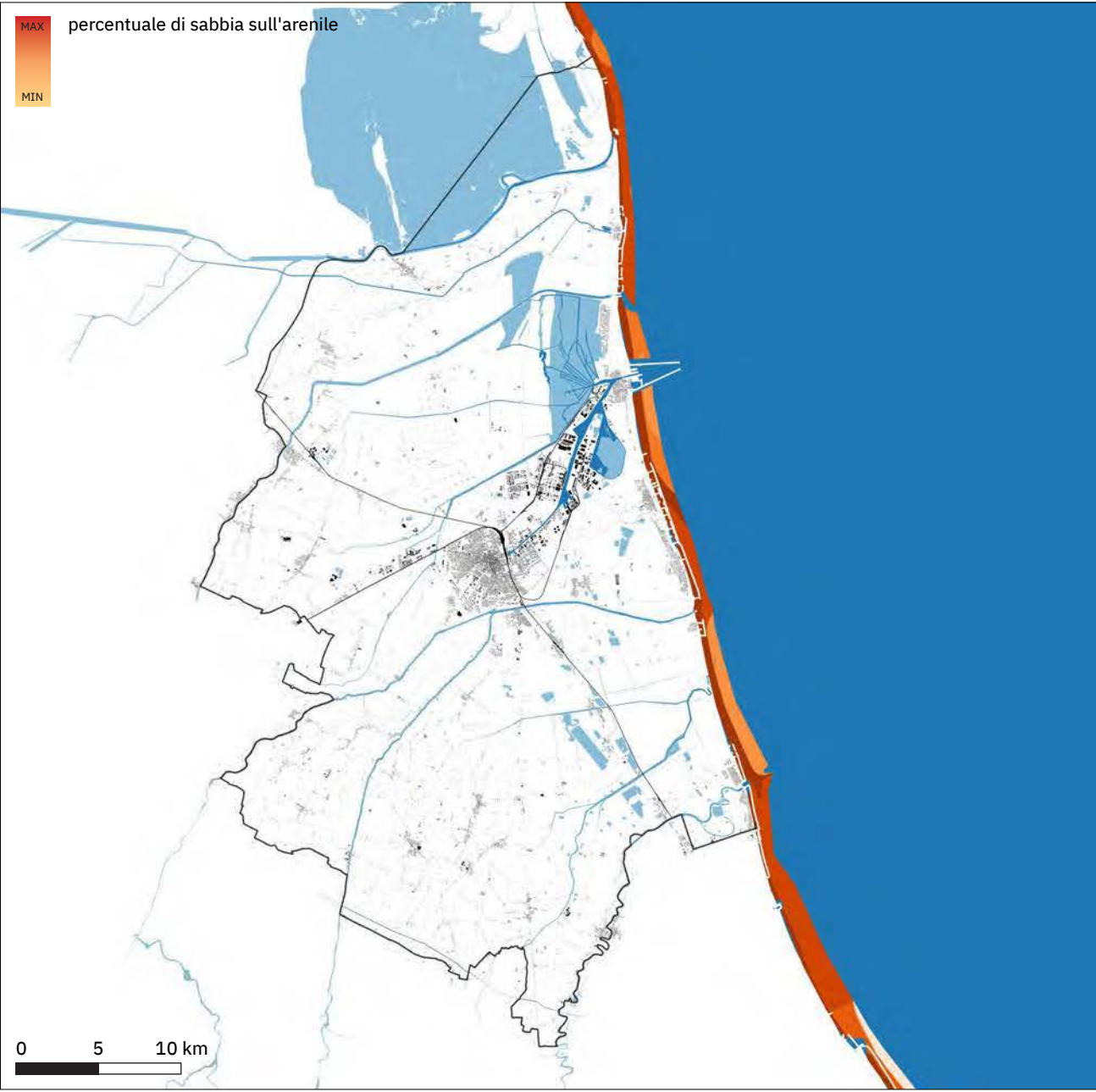
Ufficio Ambiente | Ufficio Urbanistica | Regione

OPERE DI DIFESA DELLA COSTA

Difese morbide

Le difese morbide della costa comportano una costante gestione e movimentazione di sabbie il cui apporto è garantito principalmente dai ripascimenti con materiale proveniente da depositi of-f-shore. Ne deriva un paesaggio in costante movimento per l'azione combinata del mare e dell'uomo che interviene per preservare una risorsa preziosa a fini sia ambientali che turistici. Gli senari futuri consentiranno il mantenimento di questo sistema solo in un'ottica di arretramento della linea di costa.

CONSISTENZA



Interazioni



↑ Ripascimenti



↑ Paesaggi temporanei



incendi boschivi
dissesto idrogeologico
subsidenza
degrado del suolo

disponibilità e qualità idrica
arretramento costa
intrusione salina
consumi energetici

Settori di incidenza potenziale

biodiversità e ecosistemi
effetti sulla salute
attività economiche (turismo)
attività economiche (agricola)

Referenti / Stakeholders

Ufficio Mobilità | Ufficio LLPP | ANAS | Società Autostrade

RIFERIMENTI

Il lavoro presentato si è basato su una serie di riferimenti legislativi, cartografici e dati desunti da fonti internazionali, nazionali e locali. L'eterogeneità di queste fonti ha reso necessario rielaborare gran parte delle informazioni disponibili, e in alcuni casi semplificarle, per omogeneizzare la rappresentazione. Di seguito sono citati i documenti da cui sono state tratte. In particolare, le analisi sul territorio ravennate devono molto ai piani comunali, provinciali e regionali che hanno reso possibile una conoscenza estremamente approfondita del contesto. A questi si rimanda per ulteriori approfondimenti che, per ovvie ragioni di spazio, non si è potuto includere in questo documento. Il Comune ha fornito gran parte della cartografia non reperibile su i geo-portali nazionali e regionali permettendo al presente studio di basarsi su materiale dettagliato e di ottima qualità.

/ CARTOGRAFIA STORICA /
MOKA GIS EMILIA ROMAGNA
http://www.mokagis.it/html/applicazioni_mappe.asp
CARTE STORICHE IN EMILIA ROMAGNA DAL 1580-1852 / CARTE STORICHE IN EMILIA ROMAGNA DAL 1853-1895 /
VOLO RAF DEL 1943-44 / VOLO IGM GAI DEL 1954
Volo in elicottero 1986
CONSULTAZIONE ORTOFOTO REGIONE EMILIA ROMAGNA: 2008-2011-2014-2017
GOOGLE EARTH - 2019
CONVEGNO PER LO STUDIO DELLA ZONA ARCHEOLOGICA DI CLASSE A MEZZO DELL'AEROFOTOGRAFIA
Studi storici, topografici ed archeologici del "Portus Augusti" di Ravenna e sul territorio classicano, 1961, Ravenna

/ CARTOGRAFIA TERRITORIALE /
GEOPORTALE EMILIA ROMAGNA
ELEMENTI GEOMORFOLOGICI / URBANIZZATO CONTINUO - SPARSO – RINATURALIZZABILE
AGRICOLO ARTIFICIALIZZATO - INTERCLUSO - EXTRAURBANO – PRODUTTIVO
NATURALE SEMINATURALE - SEMINATURALE IN EVOLUZIONE - SEMINATURALE INDUSTRIALE

/ PIANI – NORMATIVE A SCALA NAZIONALE E REGIONALE /
DLGS 152/06 Normative in materia ambientale
http://www.isprambiente.gov.it/it/garante_aia_ilva/normativa/normativa-ambientale/Dlgs_152_06_TestoUnicoAmbientale.pdf
LR24-17_Disciplina regionale sulla tutela e uso del territorio
<https://bur.regione.emilia-romagna.it/bur/area-bollettini/bollettini-in-lavorazione/n-340-del-21-12-2017-parte-pri-ma.2017-12-21.5187908668/disciplina-regionale-sulla-tutela-e-l2019uso-del-territorio/l-r-21-12-2017-n.24>

/ PIANIFICAZIONE TERRITORIALE /
PUG 2020 - PIANO URBANISTICO GENERALE COMUNE DI RAVENNA
IL PIANO DELLE AZIONI CONSAPEVOLI E INTEGRATE- Nuova energia per rigenerare la città e il suo porto. Documento strategico, 2019
PTCP - PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE
<http://www.provincia.ra.it/Argomenti/Territorio/PTCP-Piano-Territoriale-di-Coordinamento-Provinciale/Elaborati-grafici>
Elaborati grafici (pdf + shp):
TAVOLA 1 – UNITÀ DI PAESAGGIO
TAVOLA 2 – TUTELA DEI SISTEMI AMBIENTALI E DELLE RISORSE STORICO-CULTURALI – TAV 2.1, 2.4, 2.5, 2.8, 2.9, 2.12, 2.13, 2.17, 2.18
TAVOLA 3 - CARTA DELLA TUTELA DELLE RISORSE IDRICHE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE – TAV 3.1, 3.5, 3.9, 3.13
TAVOLA 6 – PROGETTO RETI ECOLOGICHE IN PROVINCIA DI RAVENNA
CARTA FORESTALE DELLA PROVINCIA DI RAVENNA
PSC – PIANO STRUTTURALE COMUNALE RAVENNA - 2003
Elaborati Quadro Conoscitivo:
B. SISTEMA NATURALE E AMBIENTALE
B.1 ASPETTI FISICI B.1.1 CARTA DELLE EMERGENZE NATURALISTICHE B.1.2 UNITA' DI PAESAGGIO
B.2 CARATTERI MORFOLOGICI
B.2 CARATTERI MORFOLOGICI
B.2.1 ACQUE SUPERFICIALI: carta del drenaggio
B.2.2 ACQUE SOTTERRANEE
B.2.2.a carta delle isofreatiche B.2.2.b carta delle isobate della superficie freatica B.2.2.c carta delle isopieze
B.2.3 CARATTERISTICHE DEI SUOLI
B.2.3.a carta litologica B.2.3.b carta geologica - geomorfologica B.2.3.c carta pedologica B.2.3.d carta del microrilievo
B.3 RISCHI B.3.1 CARTE DEI RISCHI DI ORIGINE NATURALE
B.3.1.a subsidenza B.3.1.b erosione
B.3.2 CARTE DEI RISCHI DI ORIGINE ANTROPICA
B.3.2.a aree a rischio di incidente rilevante
S.V.B CARTA DI SINTESI SISTEMA NATURALE AMBIENTALE
C. SISTEMA TERRITORIALE
C.0 USO DEL TERRITORIO
C.0.1 CARTE STORICHE DELL'USO DEL SUOLO
C.0.1.a bonifiche C.0.1.b principali elementi al 1600 C.0.1.c principali elementi al 1850
C.0.2 CARTA DELL'USO DEL SUOLO
C.0.2 CARTA DELL'USO DEL SUOLO

C.1.4 DOTAZIONI TERRITORIALI C.1.4.1 IMPIANTI E RETI TECNOLOGICHE
C.1.4.1.a rete acqua C.1.4.1.b rete gas C.1.4.1.c elettrodotti C.1.4.1.d fognature territorio C.1.4.1.e fognature capoluogo
1 C.1.4.1.f fognature capoluogo 2 C.1.4.1.g antenne (tel.mobile - radio - TV) C.1.4.1.h gasdotti - oleodotti
D.1.1 CARTE DEI VINCOLI SOVRAORDINATI
D.1.1.a sintesi del PTCP D.1.1.b ambiti di tutela del PTCP: dossi e sistemi dunosi D.1.1.c piani stralcio di bacino-zone a rischio di inondabilità
D.1.2 CARTE DEI VINCOLI AMBIENTALI VIGENTI
D.1.2.a ambiti di tutela D.1.2.b zone vulnerabili D.1.2.c Parco Delta del Po e aree di protezione degli habitat
D.1.3 CARTE DEI VINCOLI INDOTTI
D.1.3.a fasce di rispetto elettrodotti - impianti e servizi

/ INFRASTRUTTURE /
PRIT 2025 PIANO REGIONALE INTEGRATO DEI TRASPORTI - Delibera n. 214 del 10/07/2019 elaborati:
CARTA B – SISTEMA STRADALE
CARTA C.1 – SISTEMA INFRASTRUTTURALE FERROVIARIO
<http://mobilita.regione.emilia-romagna.it/prit-piano-regionale-integrato-dei-trasporti/sezioni/prit-2025-fase-di-adozione>

/ RISCHI /
/ SUBSIDENZA
ARPAE RILIEVO DELLA SUBSIDENZA 2016-17
https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3986&idlivello=1423 <https://www.arpae.it/cartografia/>
AMBIENTE REGIONE EMILIA ROMAGNA
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/subsidenza/i-metodi-di-studio>
/ EROSIONE COSTIERA
CARTA DELLE CRITICITÀ COSTIERE 2015 – IN RISK - Sistema Informativo del Mare e della Costa della Regione Emilia-Romagna
https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/geologia/costa/in_risk
Tavola 05 Foce Reno - Tavole 06 Casalborsetti – 07 Marina di Ravenna – 08 Lido Adriano – 09 Lido di Classe
/ CUNEO SALINO
CSI PROJECT – COASTAL SALT INTRUSION – UNIVERSITÀ DI BOLOGNA COMUNE DI RAVENNA
Volume 1: Inquadramento e definizione delle strategie di studio
Volume 2: Monitoraggio e caratterizzazione dell’ acquifero
Volume 3: Modellistica analitica e numerica 2D dell’intrusione salina e relativo sviluppo in diversi scenari climatici per la costa ravennate
Volume 4: Modellistica numerica 3D dell’intrusione salina e del suo sviluppo in un determinato scenario climatico in due zone di dettaglio
Volume 5: Effetti della salinizzazione dell’acqua sulla vegetazione e sulla fauna
Vol. 6: Effetti della salinizzazione delle acque sul suolo
Vol. 7: Sviluppo delle linee guida per la gestione del problema e di eventuali strumenti di supporto Sintesi non Tecnica
ASTERIS - ADAPTATION TO SALTWATER INTRUSION IN SEA LEVEL RISE SCENARIOS - Interreg Italia-Croazia
/ INONDAZIONI
PAI – PIANO STRALCIO PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO –VARIANTE DI PIANO 2016
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/pianificazione/autorita-bacini-romagnoli/varian-te-pai-pgra>
Zonizzazione della pericolosità idrogeologica: Tavole 240o – 240e – 223o – 223e
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/pianificazione/autorita-bacini-romagnoli/varian-te-pai-pgra/cartovar-piano>
Tavole direttiva idraulica: Tavole 223o – 223e – 240o – 240e
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/pianificazione/autorita-bacini-romagnoli/varian-te-pai-pgra/cartovar-diret>
Relazione
<https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/pianificazione/autorita-bacini-romagnoli/varian-ti-1/Relazione.pdf>
/ INCENDI BOSCHIVI
PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE – COMUNE DI RAVENNA
Piano Specifico di Emergenza Rishio Incendi Boschivi – Tav. 1
<http://www.comune.ra.it/Aree-Tematiche/Polizia-Locale-e-Protezione-Civile/Protezione-Civile/Piano-di-Protezione-Civile-Comunale/Piani-Operativi/Piani-Operativi-di-Emergenza/Piano-di-Emergenza-Rischio-Incendi-Boschivi>
CATASTO INCENDI BOSCHIVI 2008-2018 - MOKA GIS EMILIA ROMAGNA
http://www.mokagis.it/html/applicazioni_mappe.asp

/ CAMBIAMENTO CLIMATICO /
MINISTERO DELL’AMBIENTE
STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI
<https://www.minambiente.it/notizie/strategia-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici-0>
PNAC – Piano Nazionale Adattamento ai Cambiamenti climatici
https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2_017.pdf
IPCC - INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE
<https://www.ipcc.ch/>
CLIMATE CHANGE AND LAND – REPORT 2019
<https://www.ipcc.ch/report/srccl/>

/ ARTICOLI E SCENARI /
ENEA - SCENARI LOCALI
CAMBIAMENTI CLIMATICI E VARIAZIONI DEL LIVELLO DEL MAR MEDITERRANEO – WORKSHOP 2018 http://www.enea.it/it/seguici/events/cambiamenticlimatici_5-6lug18/cambiamenti-climatici-e-variazioni-del-livello-del-mar-mediterraneo
VARIAZIONI RELATIVE DEL LIVELLO DEI MARI - PREVISIONI DEGLI IMPATTI DELLE COSTE ITALIANE E DEL MONDO_2016
IPCC - SCENARI GLOBALI
IPCC REPORT - OCEAN AND CRYOSPHERE – REPORT 2019 https://report.ipcc.ch/srocc/pdf/SROCC_FinalDraft_FullReport.pdf
REGIONE EMILIA ROMAGNA
SCENARI CLIMATICI REGIONALI PER AREE OMOGENEE <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/gli-strumenti/forum-regionale-cambiamenti-climatici/scenari-climatici-regionali-per-aree-omogenee-1>

/ NORMATIVE E ACCORDI /
PATTO DEI SINDACI PER CLIMA ED ENERGIA
<https://www.pattodeisindaci.eu/it/>
REGIONE ER
Forum Regionale
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/forum-regionale-cambiamenti-climatici/forum-regionale-permanente-sui-cambiamenti-climatici>
Piani clima
<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/temi/la-regione-per-il-clima/piani-clima>
Strategia Regionale
http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/cambiamenti-climatici/materiali-vari/documenti_vecchia_versione/strategia-regionale-per-i-cambiamenti-climatici
Atlante climatico regionale 2017
https://www.arpae.it/dettaglio_generale.asp?id=3811&idlivello=1591
Percorso strategia unitaria mitigazione e adattamento ai cc: Delibera di Giunta 2200/2015 Strategia regionale adattamento e mitigazione

/ MANUALI, LINEE GUIDA, REPORT, PROGETTI /
ISPRA
Rapporto 2019 “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici”, <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/il-consumo-di-suolo/i-servizi-ecosistemici-del-suolo>
LIFE Lagoon Refresh <http://www.lifelagoonrefresh.eu>
REGIONE ER e consorzio di bonifica
Linee guida per la riqualificazione ambientale dei canali di bonificain Emilia-Romagna
REGIONE VENETO E VENETO AGRICOLTURA
Aree forestali di infiltrazione per la ricarica delle falde idriche - <http://www.ideassonline.org/public/pdf/BrochureAFI-IT.pdf>
Manuale per la gestione ambientale dei corsi d’acqua a supporto dei Consorzi di bonifica - <https://www.venetoagricoltura.org/upload/pubblicazioni/Manuale%20Gestione%20Ambientale%20E418/Manuale%20Gestione%20Acque%20Web.pdf>

/ SERVIZI ECOSISTEMICI /
MEA MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESTMENT
<https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>
ISPRA
Definizione del metodo per la classificazione e quantificazione dei servizi ecosistemici in Italia. Esiti del tavolo tecnico

BIBLIOGRAFIA

Si riportano qui affianco i principali riferimenti bibliografici consultati nella formulazione di questa ricerca.

Teniamo a precisare che si tratta di una bibliografia essenziale. L'elenco non è esaustivo, ma si riferisce a libri, articoli e pubblicazioni che hanno ispirato la metodologia impiegata e supportato la costruzione degli scenari, nonché la formulazione delle proposte progettuali e la definizione degli ambiti di applicazione.

Ai fini di assicurare una lettura più agile del documento e assolvere il più possibile ad una funzione divulgativa, si è scelto di non appesantire il corpo di testo con citazioni e rimandi in nota.

Alcune delle immagini utilizzate nel documento sono riprese dalle pubblicazioni di seguito riportate; per un'esaustiva descrizione delle fonti iconografiche si rimanda comunque alla sezione “Crediti”.

Adhikari, K. & Hartemink, A. E., 2016. Linking soil to ecosystem services - A global review. *Geoderma*, Issue 262, pp. 101-111.

Amorosi, A., Maselli, V. & Trincardi, F., 2016. Onshore to offshore anatomy of a late Quaternary source-to-sink system (Po Plain-Adriatic Sea, Italy). *Earth-Science Review*, Issue 153, pp. 212-237.

Antonellini, M., Baluganil, E., Gabbianelli, G., Laghi, M. & Mollema, P., 2010. Lenti d'acqua dolce nelle dune della costa Adriatico-Romagnola. *Studi Costieri*, Issue 17, pp. 85-106.

Antonellini, M., Giambastiani, B., Greggio, N., Bonzi, L., Calabrese, L., Luciani, P., Perini, L. & Severi, P., 2019. Process governing natural land subsidence in the shallow coastal aquifer of the Ravenna coast, Italy. *Catena*, Issue 172, pp. 76-86.

Antonellini, M. & Mollema, P., 2010. Impact of groundwater salinity on vegetation species richness in the coastal pine forests and wetlands of Ravenna, Italy. *Ecological Engineering*, Issue 36, pp. 1201-1211.

Antonioli, F. et al., 2017. Sea-level rise and potential drowning of the Italian coastal plains: Flooding risk scenarios for 2100. *Quaternary Science Reviews*, Issue 158, pp. 29-43.

Barbarella, M., De Giglio, M. & Avantaggiato, A., 2012. Studio degli effetti dell'intrusione del cuneo salino sulla vegetazione costiera mediante dati satellitari. *Vicenza*, s.n.

Belanger, P., 2016. *Landscape as Infrastructure*. London: Routledge.

Bondesan, A., 2019. L'importanza della quota in un territorio sotto il livello del mare, Bologna: s.n.

Bonzi, L., Calabrese, L., Severi, P. & Vincenzi, V., 2010. L'acquifero freatico costiero della Regione Emilia Romagna: modello geologico e stato della salinizzazione. *Il Geologo*, Issue 39, pp. 21-36.

Cozzolino, D., Greggio, N., Antonellini, M. & Giambastiani, M. S., 2017. Natural and anthropogenic factors affecting freshwater lenses in coastal dunes of the Adriatic coast. *Journal of Hydrology*, Issue 551, pp. 804-818.

Di Giulio, R., Emanuelli, L. & Lobosco, G., 2018. Scenarios' Evaluation by Design, Un approccio per scenari al tema della resilienza. *Techné*, Issue 15, pp. 92-100.

Emanuelli, L. & Lobosco, G., 2016. HyperNatural Landscapes. In: *Albanian Riviera, An alternative model of Progress and Development for a Next Generation Albania*. Tirana: POLIS University, pp. 42-45.

Farina, A., 1998. *Principles and Methods in Landscape Ecology*. 2nd edition a cura di Dordrecht: Springer.

Farina, A., 2008. The Landscape as a Semiotic Interface between Organisms and Resources. *Biosemitotics*, Issue 1, pp.75-83.

Felloni, D., Magagnoli, B., Tinti, L., 2019. Symbiotic landscape: a dynamic strategy between water management and land aptitudes, the Ferrara reclamation ground case study. Tesi di laurea. Supervisors: Luca Emanuelli, Gianni Lobosco ; tutors: Carmela Vaccaro, Alessandro Bondesan.

Greggio, N., Mollema, P., Antonellini, M. & Gabbianelli, G., 2012. Irrigation management in Coastal Zones to Prevent Soil and Groundwater Salinization. In: V. Abrol, a cura di *Resource Management for Sustainable Agriculture*. s.l.:IntechOpen, p. Chapter 2.

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019. *Climate Change and Land*, s.l.: IPCC.

IPCC Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019. *Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, s.l.: IPCC.

Krook, J., Svensson, N., & Eklund, M., 2012. Landfill mining: A critical review of two decades of research. *Waste management*, 32(3), 513-520.

Lister, N. M., 2015. Resilience Designing is the New Sustainability. *Topos, Resilient cities and landscapes* (90), pp. 14-20.

Lister, N. M. & Reed, C., 2014. *Ecology and Design: parallel Genealogies*. Places journal, Aprile.

Lobosco, G., 2017. *SIZING LANDSCAPES. A Scenario-Based Approach Addressing Landscape Changes due to Infrastructure Developments Learning from Touristic Contexts*. Tesi di Dottorato

Mencarini, V., 2020. *MOVING HORIZON. Landscape design praxis through soil transfromation*. Tesi di Dottorato

Mollema, P., Antonellini, M., Gabbianelli, G. & Laghi, M., 2010. The influence of surface water evaporation on salt water intrusion in Ravenna, Italy. Implications for climate change. *Azores, Portugal*, s.n., pp. 285-288.

Perini, L., Calabrese, L., Luciani, P., Olivieri, M., Galassi, G., & Spada, G., 2017. Sea-level rise along the Emilia-Romagna coast (Northern Italy) in 2100: scenarios and impacts. *Natural Hazards and Earth System Sciences (NHES)*.

Simeoni, U., 2004. *Evoluzione morfosedimentaria dell'area costiera di Foce Reno*, Bologna.

Simeoni, U., Bonora, N., Gabbianelli, G. & Gonella, M., 2002. Integrated Management Study of Comacchio Coast (Italy). *Journal of Coastal Research, Special Issue(36)*, pp. 686-693.

Stive, M. et al., 2013. The sand engine: A solution for vulnerable deltas in the 21st century?. *Arcachon, France*.

Todman, L. C. et al., 2018. Evidence for functional state transitions in intensively-managed soil ecosystems. *Scientific Reports*, Issue 8.

Vandenbohede, A., Mollema, P., Greggio, N. & Antonellini, M., 2014. Seasonal dynamic of a shallow freshwater lens due to irrigation in the coastal plain of Ravenna, Italy. *Hydrogeology Journal*, pp. 893-909.

Wack, P., 1985. Scenarios: uncharted waters ahead i *Harvard Business Review*.

In questa sezione sono elencate le fonti delle immagini impiegate per la ricerca e presentate nel documento. Occorre precisare che gli schemi e gli elaborati specificamente prodotti non sono riportati in questo elenco in quanto fanno parte integrante della ricerca e delle sue revisioni e ampliamenti di concerto con la Pubblica Amministrazione e gli uffici preposti alla redazione del documento.

Alcune fotografie sono state reperite sul web; dove si è potuto risalire all'autore questo è stato citato, diversamente è stata indicata la fonte da cui sono tratte oppure, con la sigla N.N. (Nomen nescio), si precisa che l'autore non è noto. L'elenco è organizzato seguendo le diverse Parti del documento. Sulla sinistra è indicato il numero di pagina dove è stata inserita la foto, seguito dalla didascalia e quindi dall'autore.

Chiunque riconoscesse un'immagine come propria o non opportunamente citata è pregato di segnalarlo agli autori che provvederanno ad aggiornare il documento.

/ PROGETTO GRAFICO-EDITORIALE /
Amedeo Mencarini

- / PARTE I: LA RICERCA /**
13 / Rinaturazione di un'area umida in prossimità del fiume Bevano / aprile 2019 / Vittoria Mencarini
15 / Pialassa Baiona / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
15 / Argine di protezione dell'arenile, Marina di Ravenna / gennaio 2020 / Vittoria Mencarini
18 / Lido di Dante, pescatore e piattaforma di estrazione Angela Angelina / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
16 / Lido di Dante, argine di protezione invernale di uno stabilimento balneare / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
17 / Lido di Dante, zona umida retrocostiera / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
17 / Argine pensile dei Fiumi Uniti / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
18 / Attraversamento di un metanodotto sul torrente Bevano / ottobre 2019 / Vittoria Mencarini
18 / Porto Corsini, molo. Sullo sfondo l'area industriale / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
19 / La centrale Teodora ripresa dal margine est della Pialassa Baiona / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
19 / Capanni da pesca nella Pialassa Baiona. Sullo sfondo la centrale Teodora e l'area industriale / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
20 / Savio. Zona agricola fotografata da via Canale Pergami / estate 2019 / Vittoria Mencarini
20 / Zona agricola fotografata dall'argine del fiume Montone / marzo 2020 / Vittoria Mencarini
21 / Modellazione morfologica in ex area agricola, in prossimità del fiume Bevano, favorevole allo sviluppo di una zona umida / estate 2019 / Vittoria Mencarini
21 / Zona agricola a Lido di Dante / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
22 / Rinaturazione di un'area umida in prossimità del fiume Bevano / estate 2019 / Vittoria Mencarini
22 / Rinaturazione dunale a Punta Marina / estate 2018 / Vittoria Mencarini
23 / Pialassa Baiona e zona industriale / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
23 / Lavori sul Canale Magni / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
24 / Bassa marea, Marina di Ravenna / inverno 2019 / Vittoria Mencarini
24 / Zona umida Valle Mandriole / estate 2019 / Vittoria Mencarini
27 / Diagramma sintetico delle fasi di sviluppo della metodologia SEbD / Gianni Lobosco
- / PARTE II: IL TERRITORIO /**
32 / Evoluzione della linea di costa dal secolo VI a.C. fino ad oggi / Giorgio Lazzari
33 / Foto aerea della Foce del Fiume Savio del 1950 / Regione ER
33 / Foto aerea della Foce del Fiume Savio del 2011 / Regione ER
36 / Affioramenti nella zona di Classe del "Portus Augusti" prima della campagna di scavi archeologici, 1960 / "Studi storici, topografici ed archeologici sul "Portus Augusti" di Ravenna e sul territorio classicano"
37 / Schema della presumibile topografia originale della zona di Classe / "Studi storici, topografici ed archeologici sul "Portus Augusti" di Ravenna e sul territorio classicano"
38 / Cartografia schematica dell'evoluzione delle aree umide, riferita all'anno 1868 / N.N.
39 / Carte Storica Regionale del territorio comunale a nord dei Fiumi Uniti, riferita all'anno 1851 / Regione ER
39 / Evoluzione delle Pinete, riferita al periodo 1750-1980 / WWF
40 / Carta di Antonio Farini del 1741 che rappresenta la zona tra il Lamone e il Primaro, con valli, pinete e vari stadi di bonificazione gregoriana / Antonio Farini
41 / Carta del 1769 che rappresenta le prime risaie nelle valli della bonifica gregoriana di proprietà dei Guccioli, dei Rasponi e dell'Abbazia di San Vitale / N.N.
42 / Montaggio di foto aeree RAF (Royal Air Force); sono evidenti la linea di costa, le Pialasse, il canale Candiano, la Pineta San Vitale e il mosaico di aree agricole 1943-44 / Regione ER
43 / Foto aerea RAF (Royal Air Force); da destra la Pialassa Baiona, la Pineta di San Vitale e le aree agricole 1943-44 / Regione ER
44 / Foto aerea della Foce del fiume Reno volo in elicottero del 1986 / MOKA Emilia Romagna
45 / Immagine satellitare della Foce del Fiume Reno del 2019 / Google
52 / Campi allagati dopo le forti piogge dell'autunno 2019 / Google: N.N.
54 / Effetti di una delle mareggiate del 2019 / Vittoria Mencarini
56 / La Pineta di Classe dopo l'incendio del 19 luglio 2012 / Google: N.N.
58 / Effetti della subsidenza nelle zone agricole prossime alla strada statale Romea / settembre 2019 / Vittoria Mencarini
60 / Salinità dei terreni a livello regionale / ARPA ER
62 / Tracce di erosione costiera sul litorale, Marina Romea / novembre 2018 / Vittoria Mencarini

/ PARTE III: GLI SCENARI A LUNGO TERMINE /

72 / Risultato delle simulazioni di downscaling delle previsioni IPCC in ambito Adriatico. In giallo, le aree attualmente sotto il livello del mare; in rosso le aree sotto il livello del mare al 2100 nello scenario peggior e di aumento della temperatura (RCP8.5) / Perini et al. (2017)
73 / Risultato delle simulazioni di downscaling delle previsioni IPCC in ambito Adriatico. Zoom sul territorio ravennate, con evidenziate le aree sotto il livello del mare ad oggi (in giallo) e al 2100 (in rosso) nello scenario RCP8.5 / Perini et al. (2017)
74-75 / Dalla pagina precedente, 3 zoom sul territorio ravennate, con evidenziate le aree esposte ad allagamenti dal mare di “media frequenza” negli scenari RCP2.6 (in giallo) e RCP8.5 (in rosso) al 2100 / Perini et al. (2017)

/ PARTE IV: LE AZIONI A BREVE TERMINE /

107 / Zone umide Valle del Mandriole / estate 2019 / Vittoria Mencarini
125 / Immagini del territorio costiero di Ravenna da cui si può apprezzare la varietà dei sistemi antropici e ambientali, volo in elicottero del 1986 / MOKA Emilia Romagna
128 / Nella foto in alto la spiaggia attrezzata di Lido di Classe; l’immagine in basso inquadra la foce del torrente Bevano dopo gli ultimi interventi di sistemazione idraulica / Google: N.N.
129 / Il sistema costa-spiaggia-argine-pineta a Lido di Dante. Dalla foto in alto, scattata ad agosto 2019, si nota il pessimo stato del transetto vegetazionale della pineta; quella in basso ritrae lo stesso punto dopo una mareggiata del novembre 2018 / Vittoria Mencarini
152 / Nella foto in alto la Foce del fiume Reno; l’immagine in basso inquadra la zona delle Vene di Bellocchio e Ancona al confine con il Lago di Spina, già nel Comune di Comacchio / Regione ER
153 / Sulla destra due immagini scattate presso la Riserva di Bellocchio; sulla sinistra, dal basso: il paesaggio delle Vene nei pressi delle arginature rigide e un’area a destinazione agricola ai confini della Riserva / settembre 2019 / Vittoria Mencarini
175 / Immagini del territorio di pianura che mostrano l’articolazione del sistema idrico e i rapporti tra paesaggio agricolo e zone abitate / Regione ER
178 / Vista ai piedi dell'argine del Fiume Lamone all'altezza di Via delle Valli / maggio 2020 / Vittoria Mencarini
179 / Foto scattata dall'argine destro del Fiume Lamone, in prossimità della Pialassa Baiona, nello sfondo a destra / maggio 2020 / Vittoria Mencarini
179 / Ripresa dall’alto dell’area golendale del fiume Lamone / Google N.N.
201 / Energy sources / Shell energy transition report
203 / Le tre fonti di energia rinnovabile prese in considerazione nella definizione del “potenziale di transizione energetica” del Comune di Ravenna / Google N.N.
209 / Impianti fotovoltaici su edifici industriali / Google N.N.
209 / Impianti fotovoltaici su edifici commerciali / Google N.N.
211 / Esempio di parco fotovoltaico in una cava dismessa / Google N.N.
211 / Esempio di parco fotovoltaico sui terreni di una discarica / Google N.N.
213 / Esempio di integrazione tra attività rurali e una Solar Farm a Sant’Alberto di Ravenna / Google N.N.
213 / Impianto fotovoltaico sull’autostrada del Brennero / Società Autostrade del Brennero
215 / Area agricola in corso di forestazione a Ravenna / Google N.N.i
215 / Boschetti da biomassa nella cintura periurbana di Ravenna / novembre 2017 / Vittoria Mencarini
217 / Campo agricolo bordato da un’area di forestazione a Ravenna / novembre 2017 / Vittoria Mencarini
217 / Campo agricolo bordato da un’area di forestazione a Ravenna / novembre 2017 / Vittoria Mencarini
219 / Esempio di area agricola estensiva / Google N.N.
219 / Area agricola in prossimità di un’area forestata a bosco ceduo per la biomassa a Ravenna / Vittoria Mencarini
221 / Parco eolico offshore / Google N.N.
227 / Progetto AGNES Adriatic Green Network of Energy Sources / novembre 2020 / Qynt'x S.r.l.

/ TASSONOMIA INFRASTRUTTURE /

227 / Sacca di Scardovari, progetto di trasformazione paesaggistica / tesi di laurea / Giuseppe Dotto
227 / Sistema di dighe nella regione di Westflinge in Frisia occidentale, Paesi Bassi / Google: N.N.
229 / Sistemi di accumulo, trattamento e infiltrazione delle acque / Google: N.N.
229 / La Darsena e l’area industriale di Ravenna / Google: N.N.
231 / Mappa con la superficie irrigata con acqua del CER / CER e ANBI
231 / CER Canale Emiliano Romagnolo / CER e ANBI
233 / Torre piezometrica a Ravenna / Google: N.N.
233 / Sistemi di accumulo dell’acqua superficiali (a San Francisco) e sotterranei (a Barcellona) / Google: N.N.
235 / Foto aerea dei rimboschimenti su discarica nel territorio ravennate / Google Earth
235 / DIscarica HERA a Ravenna - Realizzazione della copertura definitiva dei settori 5° e 6° della discarica di rifiuti non

pericolosi presso il Comparto Impianti HERAmbiente di Ravenna / Cooperativa braccianti di Rimini
237 / Erosione costiera delle dune di Lido di Dante / Vittoria Mencarini
237 / La Piallassa Piomboni a Ravenna dopo gli ultimi lavori di sistemazione / Nautilus Venezia
237 / Percorsi su aree umide protette / Google: N.N.
237 / Valle Mandriole, Ravenna / Vittoria Mencarini
239 / Cintura verde di Ravenna / novembre 2017 / Vittoria Mencarini
239 / Boschi da biomassa nelle aree periurbane di Ravenna / novembre 2017 / Vittoria Mencarini
241 / Progetto di integrazione tra datacenter e paesaggio del Delta del Po / tesi di laurea / Gregorio Gonnella.
241 / Immagine interna di un datacenter / Google: N.N.
243 / Diversi tipi di parchi eolici a mare, sulla costa e nell’entroterra / Google: N.N.
245 / Diversi tipi di parchi fotovoltaici in altrettanti paesaggi / Google: N.N.
247 / Linea dell’alta tensione a Ravenna / Vittoria Mencarini.
247 / Interpretazione creativa del rapporto tra le linee dell’alta tensione e il territorio che attraversano, in Finlandia / idealista.it
247 / Operazione di interramento di una linea dell’alta tensione / Google: N.N.
249 / Impianto di produzione di energia da biomasse a Russi / Google: N.N.
249 / Diverse fonti di recupero delle biomasse ai fini della produzione energetica / Google: N.N.
251 / Immagini del cantiere per la costruzione del gasdotto TAP / tap-ag.it
253 / Riconversione di piattaforme dismesse a largo di Ravenna / tesi di laurea / Virginia Melandri, Alessio Ghiselli
255 / Impianti di stoccaggio dell’anidride carbonica / Google: N.N.
257 / Immagine delle fasi di dragaggio del porto canale di Ravenna / Autorità Portuale di Ravenna
257 / Piano di riutilizzo dei materiali di dragaggio a Ravenna / Autorità Portuale di Ravenna
259 / Ottimizzazione del paesaggio agricolo in vista dei cambiamenti climatici e dello sviluppo dell’agricoltura di precisione / tesi di laurea / Davide Felloni, Beatrice Magagnoli, Lorenzo Tinti
261 / Difesa idrogeologica integrata allo sviluppo dell’irrigazione in pressione nel territorio di Lugo / tesi di laurea /Maria Elisa Grosoli, Virginia Gualazzi
263 / Immagine che rappresenta una delle fasi di land reclaiming per la formazione dei polder nei Paesi Bassi / Wikipedia
265 / Il paesaggio dei polder presso Beemster nei Paesi Bassi / Google: N.N.
265 / Operazioni di ripascimento / Google: N.N.
265 / Immagini di alcune spiagge di Ravenna durante il periodo invernale quando la sabbia viene stoccata lontano dalla battigia / Vittoria Mencarini

Nelle pagine seguenti sono riportate le definizioni di alcuni dei principali termini e concetti impiegati nel documento.

Queste sono desunte dalla letteratura scientifica e dai report internazionali elaborati dai più importanti istituti che a livello mondiale si occupano di cambiamento climatico. Tra questi, si fa particolare riferimento all'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) che periodicamente presenta un “Rapporto di Valutazione” su gli impatti potenziali dei mutamenti climatici e delle alternative di mitigazione e adattamento disponibili per le politiche pubbliche.

I rapporti finora pubblicati sono cinque ed è atteso il sesto per il 2022. I rapporti IPCC sono ampiamente citati in qualsiasi dibattito sul mutamento climatico e rappresentano dunque la base su cui viene stabilita la terminologia comune a tutti gli Stati e i territori impegnati sul fronte ambientale.

/ Adattamento /

Nei sistemi umani, l'adattamento al clima attuale e atteso e ai suoi impatti cerca di limitare i danni o di sfruttare le opportunità favorevoli. Nei sistemi naturali, l'intervento umano può agevolare l'adattamento al clima atteso e ai suoi impatti. Si può intendere come:

- (i) Adattamento incrementale, azioni di adattamento in cui l'obiettivo principale è quello di mantenere l'essenza e l'integrità di un sistema o di un processo su una certa scala;
- (ii) adattamento trasformatore, adattamento che cambia gli attributi fondamentali di un sistema in risposta al clima e dei suoi effetti. Inoltre, si possono distinguere:
- (iii) adattamento preventivo, adattamento che avviene prima che si osservino gli impatti dei cambiamenti climatici; definito anche come adattamento proattivo;
- (iv) adattamento autonomo, adattamento che non costituisce una risposta cosciente agli stimoli climatici, ma è attivato da cambiamenti ecologici nei sistemi naturali e da cambiamenti del mercato o del benessere nei sistemi umani; definito anche come adattamento spontaneo;
- (v) adattamento pianificato, adattamento che è il risultato di una deliberata decisione politica, basato sulla consapevolezza che le condizioni sono cambiate o stanno per cambiare e che è necessario agire per tornare a, mantenere o raggiungere uno stato desiderato.

/ Anidride carbonica /

Gas presente in tracce nell'atmosfera, denominato più correttamente biossido di carbonio e formato da due atomi di ossigeno e uno di carbonio (CO₂); di importanza essenziale per la vita delle piante, che l'assimilano per fotosintesi, e degli animali che di esse si nutrono. È anche un importante gas serra, che si libera nelle combustioni e nei processi di decomposizione organica, la cui concentrazione atmosferica si è portata dal livello di 280 parti per milione dell'epoca preindustriale alle attuali 402 (2016).

/ Cambiamenti climatici /

Il termine cambiamenti climatici per l'IPCC si riferisce ad ogni cambiamento del clima nel tempo, dovuto sia alla variabilità naturale sia come risultato dell'attività umana.

Questa interpretazione differisce da quella della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) dove per cambiamenti climatici s'intende ogni cambiamento del clima che sia direttamente o indirettamente attribuito all'attività umana che altera la composizione dell'atmosfera globale e che è addizionale alla variabilità naturale del clima osservata su un periodo di tempo confrontabile. Un cambiamento di stato del clima che può essere identificato (ad esempio, utilizzando test statistici) da cambiamenti della media e/o della variabilità delle sue proprietà e che persiste per un lungo periodo, tipicamente decenni o più. I cambiamenti climatici possono essere dovuti a processi naturali interni o forzanti esterni, o a cambiamenti persistenti di origine antropica della composizione dell'atmosfera o dell'uso del suolo.

/ Capacità d'adattamento (agli impatti dei cambiamenti climatici) /

La capacità di un sistema di adattarsi ai cambiamenti climatici (inclusendo la variabilità climatica e gli eventi estremi) per ridurre i potenziali danni, per sfruttare le opportunità, o per far fronte alle loro conseguenze.

/ Condizione di pericolosità /

Il potenziale verificarsi di un evento o di un trend naturale o provocato dall'uomo, o di un impatto fisico, che potrebbe causare perdite umane o altri impatti sulla salute, così come pure il danneggiamento e la perdita di proprietà, infrastrutture, mezzi di sostentamento, fornitura di servizi e risorse ambientali. Nel rapporto IPCC WGII AR5 il termine hazard si riferisce di solito a eventi o trend fisici correlati al clima, o ai loro impatti fisici.

/ Evento meteorologico estremo /

Un evento meteorologico estremo è un evento che è raro in un determinato luogo o periodo dell'anno. Le definizioni della parola raro variano, ma un evento meteorologico estremo sarebbe definito in questo modo se è raro in misura uguale o maggiore al decimo o novantesimo percentile di una funzione di densità della probabilità stimata sulla base delle osservazioni. Per definizione, le caratteristiche di quello che è chiamato tempo meteorologico estremo possono variare da un luogo all'altro in senso assoluto. Quando un pattern di tempo meteorologico estremo persiste per un certo periodo di tempo, come per esempio una stagione, può essere classificato come evento climatico estremo, specialmente se produce una media o un totale che è esso stesso estremo (per esempio, siccità o intense precipitazioni in una stagione).

/ Impatti (dei cambiamenti climatici) /

Gli effetti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani. In considerazione dell'adattamento, si possono distin-

guere impatti potenziali e residui. Nel Rapporto WGII AR5 dell’IPCC, il termine impatti è usato principalmente per riferirsi agli effetti degli eventi meteorologici e climatici estremi e dei cambiamenti climatici, sui sistemi naturali e umani. Gli impatti generalmente si riferiscono agli effetti su persone, abitazioni, salute, ecosistemi, beni e risorse economiche, sociali e culturali, servizi (inclusi quelli ambientali) e infrastrutture dovuti all’interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si presentano entro uno specifico periodo di tempo, e alla vulnerabilità di una società o di un sistema esposti ai cambiamenti climatici stessi. Ci si riferisce inoltre agli impatti come a conseguenze ed esiti. Gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, compresi alluvioni, siccità e innalzamento del livello del mare, rappresentano un sottoinsieme di impatti denominati impatti fisici.

/ Incertezza /

Espressione del grado al quale un valore (ad esempio, lo stato futuro del sistema climatico) è sconosciuto. L’incertezza può derivare dalla mancanza di informazioni o dal disaccordo su ciò che è conosciuto o anche conoscibile. Può avere molti tipi di fonti, da errori quantificabili nei dati a concetti o terminologia definiti in modo ambiguo, o a proiezioni ipotetiche del comportamento umano. L’incertezza può quindi essere rappresentata da misure quantitative (ad esempio, un intervallo di valori calcolati da diversi modelli) o da dichiarazioni qualitative (ad esempio, che riflettono il giudizio di un gruppo di esperti.)

/ Mitigazione (dei cambiamenti climatici) /

Qualsiasi tipo di intervento umano che riduca le fonti di rilascio, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento dei gas serra.

/ Resilienza /

La capacità di un sistema socio-ecologico di far fronte a un evento pericoloso, o ad anomalie, reagendo o riorganizzandosi in modi che ne preservano le sue funzioni essenziali, l’identità e la struttura, mantenendo anche le capacità di adattamento, apprendimento, trasformazione.

/ Rischio /

La combinazione della probabilità di un evento e le sue conseguenze negative. La definizione segue la Guida ISO/IEC nr.73. La parola “rischio” ha due distinte connotazioni: nell’uso popolare l’enfasi è generalmente posta sul concetto di probabilità (chance) o possibilità, ad esempio nel “rischio di un incidente”; al contrario in un contesto tecnico l’enfasi è generalmente posta sulle conseguenze, in termini di “perdite potenziali” per una qualche possibile causa, posto o pericolo. Si può notare come le persone non necessariamente condividono la percezione del significato e le cause di rischi molteplici. Le potenziali conseguenze laddove sia in gioco qualcosa di valore per l’uomo (inclusi gli stessi esseri umani) e laddove l’esito sia incerto. Il rischio è spesso rappresentato come la probabilità del verificarsi di eventi o trend pericolosi, moltiplicata per le conseguenze che si avrebbero se questi eventi si verificassero. Il rapporto WGII AR5 dell’IPCC valuta i rischi correlati al clima.

/ Rischio di disastri /

Il rischio di disastri indica la probabilità in un periodo di tempo specificato di gravi alterazioni nel normale funzionamento di una comunità o di una società a causa di eventi fisici pericolosi che, interagendo con condizioni sociali vulnerabili, portano a effetti avversi diffusi di tipo umano, materiale, economico o ambientale che richiedono un’immediata risposta di emergenza per soddisfare i bisogni umani fondamentali e che possono richiedere un supporto esterno per il recupero. Il concetto di riduzione del rischio di disastri indica sia un obiettivo politico, sia le misure strategiche e strumentali impiegate per prevenire il rischio di catastrofi; riduzione dell’esposizione, del pericolo o della vulnerabilità esistenti e miglioramento della resilienza.

/ Sensitività /

Il grado con cui un sistema o una specie sono influenzati, sia sfavorevolmente che in modo benefico, dalla variabilità climatica o dai cambiamenti climatici. L’effetto può essere diretto (per esempio, un cambiamento nella resa dei raccolti in risposta a un cambiamento della media, del range e della variabilità della temperatura), o indiretto (per esempio, i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere, dovute all’innalzamento del livello del mare).

/ Servizi ecosistemici /

Processi o funzioni ecologici dotati di un valore monetario o non monetario, per gli individui o in generale per la società. Sono frequentemente classificati come: (i) servizi di supporto, come per esempio la produttività o il mantenimento della biodiversità; (ii) servizi di fornitura o approvvigionamento, quali cibo, fibre, pesce; (iii) servizi di regolazione, come la regolazione del clima e il sequestro o stoccaggio del carbonio, e (iv) servizi culturali, come il turismo o l’arricchimento spirituale ed estetico.

/ Sistema climatico /

Il sistema climatico è il sistema altamente complesso costituito da cinque componenti principali: atmosfera, idrosfera, criosfera, litosfera, biosfera, e le interazioni fra loro. Il sistema climatico evolve nel tempo sotto l’influenza di proprie dinamiche interne, e per effetto di forzanti esterni, come eruzioni vulcaniche, variabilità solare, e forzanti antropogenici come la variazione di composizione dell’atmosfera e il cambiamento di uso del suolo.

/ Scenari (climatici e di cambiamento climatico) /

Uno scenario climatico è una rappresentazione plausibile e spesso semplificata del clima futuro, basata su un insieme internamente coerente di relazioni climatologiche, che è stata costruita per l’utilizzo esplicito nello studio delle potenziali conseguenze dei cambiamenti climatici antropogenici, spesso usati come input per i modelli di impatto. Spesso le proiezioni climatiche sono usate come materia prima per la costruzione degli scenari climatici, ma solitamente gli scenari climatici richiedono informazioni supplementari, come quelle sul clima corrente osservato. Uno scenario di cambiamento climatico è la differenza tra uno scenario climatico e il clima attuale.

/ Vulnerabilità /

La propensione o la predisposizione a essere influenzati sfavorevolmente. Il termine vulnerabilità abbraccia una molteplicità di concetti, tra cui la sensitività o suscettibilità al danno, e la mancanza di capacità a resistere e adattarsi.



La Regione Emilia-Romagna ha promosso, diffuso e sostenuto l'iniziativa europea "Patto dei Sindaci" sin dal 2012 attraverso contributi finanziari e strumenti operativi a supporto degli Enti locali, riconoscendone il ruolo e valorizzando i diversi territori nell'attuazione del Piano energetico regionale, che riconosce l'energia come questione centrale per l'ambiente e per la qualità della vita. Dal 2014 la Regione è struttura di coordinamento territoriale della proposta europea.

Con Delibera di Giunta regionale n. 379/2019 la Regione ha approvato il "BANDO RIVOLTO AGLI ENTI LOCALI PER SOSTENERE L'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA E IL PROCESSO DI REDAZIONE DEL "PIANO DI AZIONE PER IL CLIMA E L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAESC)".

Oggetto del bando è il sostegno finanziario al processo di redazione del Piano d'Azione per il Clima e l'Energia Sostenibile con cui i firmatari, a seguito dell'adesione al nuovo Patto dei Sindaci, traducono in azioni e misure concrete gli obiettivi di riduzione del 40% di gas serra con orizzonte temporale al 2030 e di crescita della resilienza dei territori adattandosi agli effetti del cambiamento climatico. Il Comune di Ravenna ha partecipato al bando ed è stato selezionato tra gli enti ammessi al contributo (DGR n. 19418 del 25 ottobre 2019)



Comune di Ravenna





Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima

Azioni di Adattamento



Patto dei Sindaci
per il Clima e l'Energia



Comune di Ravenna



COMUNE DI RAVENNA

Michele de Pascale, Sindaco

Mara Roncuzzi, Responsabile Pianificazione strategica e progetti speciali

Gianandrea Baroncini, Assessore all’Ambiente



Comune di Ravenna

Referenti e responsabili di progetto

Stefano Ravaioli e Gianni Gregorio - Servizio Tutela Ambiente e Territorio

Sara Musetti e Luana Gasparini - Ufficio Educazione alla sostenibilità e Sistemi di Gestione Ambientale

Referente amministrativo

Catia Strada - Ufficio Educazione alla sostenibilità e Sistemi di Gestione Ambientale

Contenuti tecnico-scientifici

SEZIONE MITIGAZIONE

› **Punto 3 Srl** consulenza tecnica in materia di mitigazione, processi partecipativi e redazione del documento – Cesare Buffone, Michele Braglia e Gaia Lembo

› **Forum regionale permanente per i Cambiamenti Climatici** (Arpae, ARTE-ER, Osservatorio Clima e Osservatorio Energia dell’Emilia-Romagna, tecnici Regione Emilia-Romagna)

SEZIONE ADATTAMENTO

› **Vittoria Mencarini**, architetto e dottoranda UNIFE, supporto tecnico scientifico

› **CFR - Consorzio Futuro in Ricerca** contributo di ricerca - referente Matteo Balboni

› **Sealine - Centro di Ricerca dell’Università degli Studi di Ferrara - Dipartimento di Architettura**

Responsabili della ricerca: Luca Emanuelli, Gianni Lobosco. Gruppo di lavoro: Vittoria Mencarini, Beatrice Magagnoli, Lorenzo Tinti

Collaborazione tecnica alla redazione del documento

L’elaborazione di questo documento deve molto al confronto con i referenti e i tecnici dell’Amministrazione Comunale e in particolare:

Servizio Tutela Ambiente e Territorio: Massimiliano Costa, Lamberto Corbara, Enrico Cavezzali, Enrica Burioli, Bruno Longanesi, Federica Pirazzini, Silvia Ulazzi, Michela Soldati

U. O. Geologico: Sergio Nannini

Area Pianificazione Territoriale: Federica Del Conte – Assessora all’Urbanistica, Valentino Natali, Valeria Galanti, Antonia Tassinari, Francesca Proni, Paolo Minguzzi, Raffaella Bendazzi.

Area Infrastrutture civili: Massimo Camprini, Anna Ferri, Luca Leonelli, Davide Cavallini, Michela Marchetti, Nicola Scanferla, Corrado Guerrini, Marco Silvestrini.

U.O. Provveditorato: Beatrice Mazzotti, Paola Zannoni, Tiziana Natali, Elena Pironi

Hanno inoltre collaborato i Referenti EMAS dei settori interessati dai contenuti del Piano.

Ringraziamenti

L’elaborazione di questo documento deve molto al dialogo con gli attori sociali del territorio e alla collaborazione con altri Enti, e in particolare a **Mario Molducci** e **Laura Prometti** del Consorzio di Bonifica della Romagna.

Hanno inoltre collaborato:

ACER, Aci, Arpae, Ausl Romagna, Autorità di Sistema Portuale del mare Adriatico centro-settentrionale, Azimut, Enea, Eni S.p.a. Upstream, Gruppo Hera - Struttura operativa di Ravenna, Qint’x, Rekeep, Romagna Acque, Saipem, Start Romagna, Tozzi Green, Uffici SACE Emilia-Romagna, GSE.

Il presente documento è stato realizzato anche grazie ai contributi dell’VIII accordo di collaborazione tra Eni e il Comune di Ravenna.

INDICE

Premessa	4
----------	---

Parte I – Azioni	6
1/2. Gestione idraulica, protezione e difesa del litorale	10
3/4. Aree protette, sensibilizzazione e accessibilità territoriale	18
4. Protezione civile	28
5. Infrastrutture verdi e blu	32
Visione, un territorio resiliente	38

Parte II – Dossier fotografico	44
---------------------------------------	-----------

Conclusioni	56
--------------------	-----------

Crediti fotografici	58
---------------------	----

In copertina: trame geomorfologiche del territorio ravennate

PREMESSA

Il Comune di Ravenna ha sottoscritto, nell'aprile del 2019, gli impegni fissati per aderire all'iniziativa europea "Piano d'Azione per l'Energia ed il Clima" (PAESC), lanciata nel 2015 nell'ambito del Patto dei Sindaci.

Tale adesione rappresenta l'evoluzione del cammino già avviato dall'Amministrazione comunale, nel 2008, con la partecipazione alla prima iniziativa del "Patto dei Sindaci per l'Energia" che fissava una riduzione di almeno il 20% del bilancio di CO2 equivalente (CO2eq) entro il 2020. Questo impegno ha comportato, nel 2012, la redazione del PAES (Piano di Azione per l'Energia Sostenibile) e dei due conseguenti monitoraggi, rispettivamente nel 2015 e nel 2017.

Il nuovo patto dei Sindaci (il PAESC) riconferma il ruolo chiave riconosciuto alle città nella lotta al cambiamento climatico attraverso l'attuazione di politiche locali che abbiano come riferimento il clima e l'energia.

Gli impegni da assumere devono favorire l'integrazione delle azioni di mitigazione e di adattamento tali da attuare ogni sforzo possibile per consentire che l'attuale obiettivo di taglio delle emissioni di CO2 del 40% entro il 2030 possa essere innalzato ad almeno il 60% in relazione alle competenze del Comune di Ravenna e promuovendo un'azione politica verso Regione, Stato, come richiesto nella "Mozione per Dichiarazione di Emergenza Climatica" approvata nel Luglio 2019 (allegata al presente emendamento) dal Consiglio Comunale.

Sulla base di tale adesione, il Comune di Ravenna ha partecipato, con esito positivo, al bando della Regione Emilia-Romagna che, in accordo alla sua "Strategia di Mitigazione e Adattamento ai Cambiamenti Climatici", promuove e sostiene il ruolo degli enti locali concedendo loro contributi per la redazione del PAESC.

Il PAESC di Ravenna è stato strutturato su tre documenti specifici suddivisi in:

1. Mitigazione - il primo documento, partendo dal precedente PAES, effettua la revisione, l'aggiornamento e l'implementazione delle azioni di mitigazione rilevate sul territorio. Attraverso il coinvolgimento dei numerosi stakeholder locali, si testimonia il raggiungimento dell'obiettivo di riduzione del 40% del bilancio di CO2eq sull'orizzonte temporale al 2030;

2. Adattamento - il secondo documento è relativo alla strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Esso è costruito partendo da una ricerca affidata al Centro di Ricerca Sealine - afferente al Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara - tramite il Consorzio Futuro in Ricerca di Ferrara nel corso del 2019, ampliata e aggiornata nel 2020 in sintonia con la visione dell'Amministrazione comunale ed in accordo alle strategie delineate nel PUG - Piano Urbanistico Generale (PUG) in corso di redazione. In questa sezione vengono identificati i principali rischi e vulnerabilità ambientali del territorio per elaborare possibili scelte strategiche finalizzate ad incrementare la resilienza del Comune di Ravenna e della sua comunità nei confronti dei cambiamenti climatici già in atto.

3. Azioni di Adattamento - il terzo e ultimo documento - raccolto nel presente volume - raccoglie le Azioni di adattamento e la visione territoriale per una Ravenna resiliente, adattiva, antifragile.

Rispetto alle criticità identificate e attraverso la creazione di appositi scenari progettuali, il documento delinea possibili soluzioni che ne possono ridurre le cause e/o mitigare gli effetti. Lo studio permette di aumentare la consapevolezza di quanto e come si dovrà ripensare il territorio e il paesaggio nei prossimi anni, per renderlo più adatto e performante rispetto ai rischi verso cui è esposto; rischi che saranno sempre più amplificati dal cambiamento climatico.

AZIONI

Le azioni di adattamento del PAESC - AD - sono state raccolte in 10 schede attraverso cinque macro-sezioni tematiche: gestione idraulica, protezione e difesa del litorale, aree protette, sensibilizzazione dei cittadini, infrastrutture verdi e blu.

I tematismi scelti rappresentano le azioni più significative messe in campo nel tempo e con una reperibilità di dati utili a poter comprendere a fondo la dimensione ambientale, economica e strutturale che sta dietro la necessità difendersi dai rischi presenti in un continuo processo di adattamento del territorio. La maggior parte dei dati riportati è relativa alla Dichiarazione ambientale del Comune 2017-2019. Il lavoro è stato possibile grazie alla collaborazione di vari enti e uffici che hanno condiviso le informazioni necessarie alla redazione di questo documento che vuole dare una lettura ampia e corale, seppur parziale, delle dinamiche di gestione del territorio ravennate.

Le schede descrivono il tipo di azione, le vulnerabilità, i rischi interessati, coordinamento della strutture organizzative incaricate risorse umane assegnate, coinvolgimento di stakeholder e cittadini, orizzonte temporale di riferimento, le risorse impiegate.

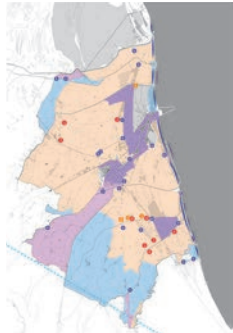


*Ripascimenti nell'area di riserva naturale a Lido di Classe, novembre 2019 ↑
Innalzamento dell'argine destro del canale Bevanella, settembre 2020*

AD, AZIONI DI ADATTAMENTO

1.

GESTIONE IDRAULICA

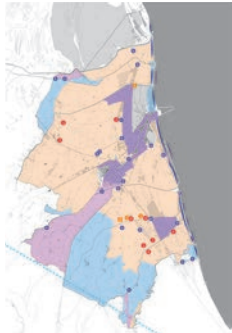


1.1 MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA

1.2 RISORSA ACQUA

2.

PROTEZIONE E DIFESA LITORALE



2.1 PROTEZIONE E DIFESA LITORALE

2.2 PROTEZIONE E DIFESA LITORAL2

3.

AREE PROTETTE



3.1 AREE BOSCADE

3.2 AREE UMIDE

4.

SENSIBILIZAZIONE

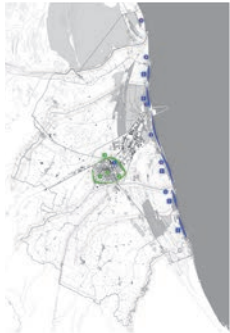


4.3 ACCESSIBILITA' TERRITORIALE

4.2 PIANI EMERGENZA PROTEZIONE CIVILE

5.

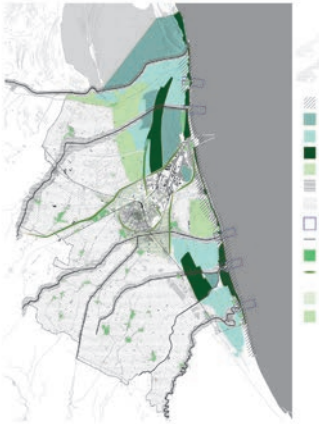
INFRASTRUTTURE VERDI & BLU



5.1 INFRASTRUTTURE VERDI

5.2 INFRASTRUTTURE BLU

VISIONE



AZIONI DI ADATTAMENTO

Di seguito si riportano le schede di Azioni di Adattamento accompagnate da una cartografia che evidenzia dove sono localizzate nel territorio divise per sezioni tematiche. Ogni sezione viene introdotta da una descrizione delle tematiche attinenti.

Azioni di adattamento				
SETTORE	COD.	TITOLO	CONTENUTI	RISCHIO
1. GESTIONE IDRAULICA	AD. 1.1	MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA	LAVORI E PROGRAMMAZIONE SU ARGINI E CANALI, VASCHE DI LAMINAZIONE, IMPIANTI	RISCHIO IDRAULICO, EVENTI METEO. ESTREMI, SUBSIDENZA
	AD. 1.2	RISORSA ACQUA: DISTRIBUZIONE, RISPARMIO IDRICO, RICARICA ACQUIFERI	LAVORI E PROGRAMMAZIONE SU LINEA DI DISTRIBUZIONE E RETE IDRICA E IRRIGUA	EVENTI METEO. ESTREMI, SICCITA', CUNEO SALINO
2. PROTEZIONE E DIFESA LITORALE	AD. 2.1	RIPASCIMENTI	RIPASCIMENTO E RIPOSIZIONAMENTO SABBIA PROVENIENTE DALLA PULIZIA DEGLI ARENILI	EROSIONE COSTIERA, SUBSIDENZA. INGRESSIONE MARINA, CUNEO SALINO
	AD. 2.2	ARGINI E PROTEZIONI A MARE	RAFFORZAMENTO ARGINI E BARRIERE DI PROTEZIONE A MARE	EROSIONE COSTIERA, SUBSIDENZA, INGRESSIONE MARINA
3. AREE PROTETTE	AD. 3.1	AREE BOSCADE	STUDI E INTERVENTI FINALIZZATI AL MANTENIMENTO E MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI IN AREE BOSCADE E LIMITROFE	EROSIONE COSTIERA, SUBSIDENZA, INCENDI BOSCHIVI, CUNEO SALINO
	AD. 3.2	AREE UMIDE	STUDI E INTERVENTI FINALIZZATI AL MANTENIMENTO E MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI AREE UMIDE	SUBSIDENZA, CUNEO SALINO, SICCITA'
4. SENSIBILIZZAZIONE CITTADINI	AD. 4.1	ACCESSIBILITA' TERRITORIALE	ACCESSIBILITA' TERRITORIALE IN AREE A VALENZA NATURALISTICA E PROGETTI DI MIGLIORAMENTO DELLA FRUIZIONE DEL TERRITORIO	INCENDI BOSCHIVI, RISCHIO IDRAULICO
	AD. 4.2	PROTEZIONE CIVILE	PIANI DI EMERGENZA E SENSIBILIZZAZIONE DEI CITTADINI	EVENTI METEO. ESTREMI, ISOLA DI CALORE, INCENDI BOSCHIVI, RISCHIO IDRAULICO INGRESSIONE MARINA
5. INFRASTRUTTURE VERDI & BLU	AD 5.1	INFRASTRUTTURE VERDI	INTERVENTI E ATTIVITÀ REALIZZATI PER LA QUALITÀ E SICUREZZA DEL VERDE URBANO, PERMEABILITA' E SALUTE DEI SUOLI	ISOLA DI CALORE, EVENTI METEO. ESTREMI, SICCITA'
	AD 5.2	INFRASTRUTTURE BLU	INTERVENTI E ATTIVITÀ REALIZZATI PER RIQUALIFICARE, CONSOLIDARE E RICONFIGURARE IL SISTEMA DEI PRINCIPALI FIUMI, CANALI E LITORALE	RISCHIO IDRAULICO, EROSIONE COSTIERA, EVENTI METEO. ESTREMI, INCENDI BOSCHIVI, CUNEO SALINO, SUBSIDENZA

PAESC — Resilienza e adattamento

9

AZIONE ADATTAMENTO 1-2

Qualche dato

La linea costiera del comune di Ravenna è compresa tra i 37-38 km, con una costa bassa e sabbiosa. Di questi solo 28 km sono controllati ai fini della balneazione; la parte rimanente, è costituita da foci di fiume per 3,3 km, da strutture del porto canale di Ravenna per 1,2 km, e dall'area del poligono di tiro della Marina Militare Italiana nei pressi della foce del fiume Reno per 5,2 km.

Numerosi corsi d'acqua appenninici che nascono fuori comune o fuori provincia sfociano in mare dopo aver transitato nel territorio comunale di Ravenna. Il regime caratteristico dei corsi d'acqua di questa zona si manifesta con piene rapide e consistenti nei giorni particolarmente piovosi dei periodi autunnali e primaverili, e magre notevoli negli inverni particolarmente aridi e d'estate.

Oltre ai corsi d'acqua naturali esiste una fittissima rete di canali artificiali per un'estensione di 480Km, costruiti e tenuti in efficienza dai consorzi di bonifica, nei quali confluiscono tutte le acque di scolo dei territori tra un fiume e l'altro, e dove i livelli idrici sono costantemente regolati da numerosi manufatti idraulici (impianti idrovori, paratoie, chiaviche).

La rete di distribuzione esistente consente di garantire una continuità idraulica con le aree protette, come Punta Alberete, portando benefici indiretti e garantendo Servizi Ecosistemici. Analogamente, il Canale del Molino, dismesso a scopo irriguo, viene tenuto attivo per poter convogliare acqua nella Pineta di Classe, affetta da salinità.

1-2. Gestione idraulica, protezione e difesa del litorale

La gestione idraulica rappresenta tutto l'insieme coordinato di azioni finalizzate alla difesa dal rischio idraulico oltre che alla distribuzione e risparmio della risorsa idrica, la protezione costiera e la gestione delle acque di transizione.

Per la loro natura valliva, nei luoghi in questione sono da sempre in atto azioni di adattamento finalizzato alla difesa e regolazione idrica. Nel tempo queste prassi ha portato ad un riassetto delle condizioni geomorfologiche e idrografiche, ridefinendo dinamicamente la geografia dei luoghi e la loro esposizione ai rischi, riducendone alcuni e amplificandone altri con rapporti di fissità e mutevolezza che implicano una costante gestione e ripensamento del sistema idromorfologico e le relative infrastrutture.

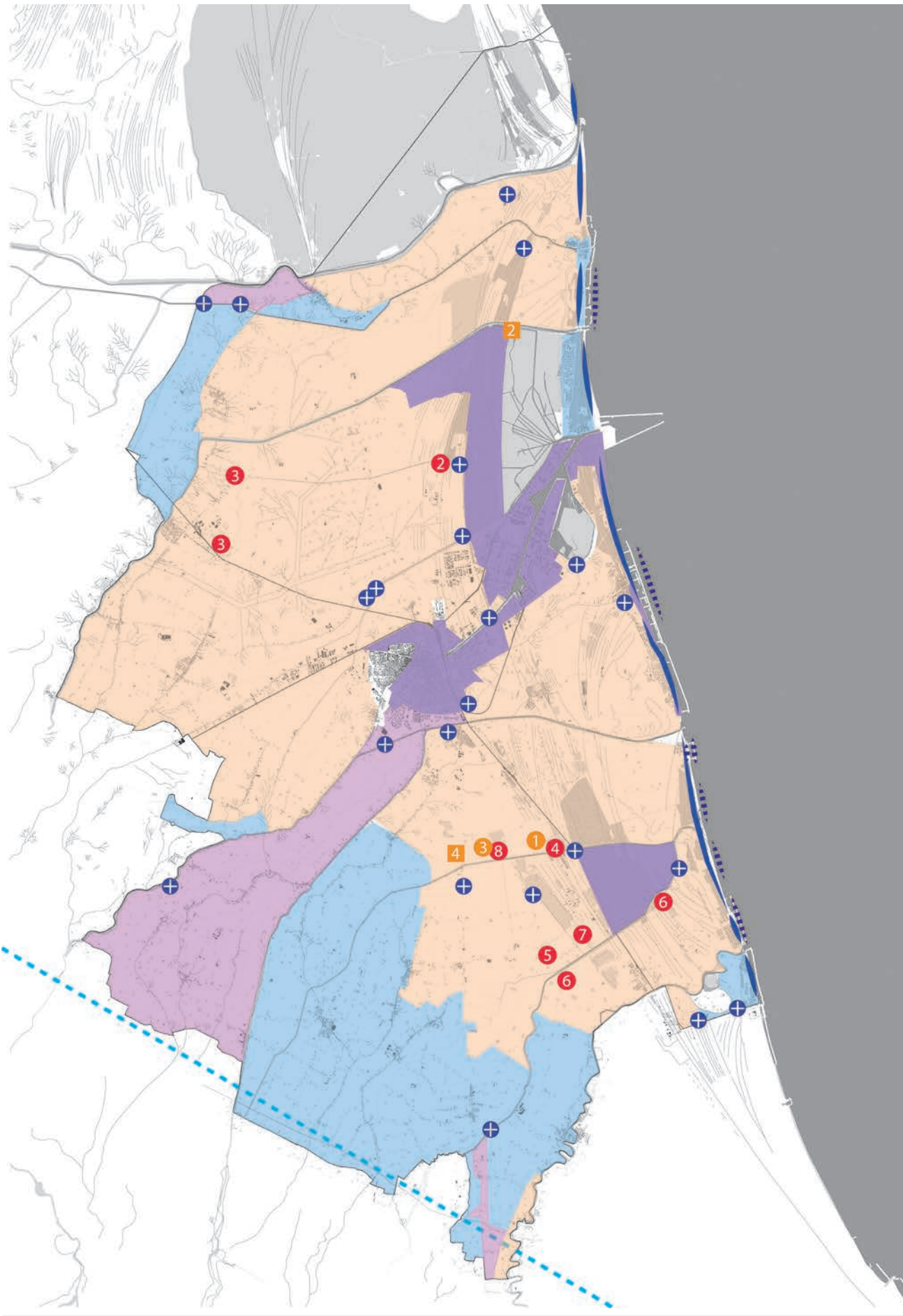
Trattandosi di un territorio interamente pianeggiante tali corsi d'acqua sono stati nei secoli scorsi contenuti entro alte e consistenti arginature, fino a 12 m da piano campagna, per impedire che venissero allagate le zone circostanti. Gli alvei hanno così assunto una connotazione pensile, amplificando il rischio idraulico.

In tema ambientale il Comune di Ravenna affronta annualmente il tema della tutela e protezione della costa quale priorità fondamentale per la difesa del territorio soggetto a fenomeni di: subsidenza, erosione, ingressione marina, nonché a problematiche di natura idrogeologica, criticità ulteriormente amplificate dall'entità della fascia costiera del territorio comunale, che si estende per oltre 37 km e sulla quale sono insediate 9 località balneari.

E' in atto pertanto un piano di azioni dirette alla difesa degli ecosistemi e degli insediamenti antropici provvedendo alla difesa degli abitati mediante la realizzazione sia di opere dirette che di interventi finalizzati alla ricostruzione della spiaggia, quale elemento prioritario per lo smorzamento delle mareggiate dando continuità alle attività e agli interventi intrapresi anche tramite i finanziamenti di cui all'Accordo di collaborazione sottoscritto con ENI SpA.

Il tema della gestione idraulica "a terra" va contestualizzato nel rapporto con il susseguirsi delle opere di bonifica che più di qualsiasi altro intervento hanno contribuito a plasmare questo ambito territoriale per come si presenta oggi. La bonifica rappresenta un processo di trasformazione radicale del territorio. Si può pensare come una grande matrice infrastrutturale che ha reso i terreni asciutti e in grado di accogliere insediamenti urbani, agricoli e produttivi.

Una componente fondamentale nella comprensione del territorio in questione passa attraverso la lettura di questo processo e dell'evoluzione del paesaggio in funzione dei sistemi di difesa e approvvigionamento idrico, con cui tutt'ora ci si deve confrontare per mantenere asciutti terreni, che per dinamiche naturali verrebbero sommersi, rendendoli estremamente suscettibile al rischio idraulico, accentuato dai fenomeni di urbanizzazione e di subsidenza. In queste circostanze i Consorzi di Bonifica svolgono regolarmente un lavoro di manutenzione e aggiornamento delle infrastrutture deputate alla distribuzione di acqua a fini plurimi (irrigui e civili industriali) e regimazione delle acque di pioggia che interessa capillarmente tutto l'ambito territoriale di loro competenza. Nei territori di pianura, come in tutto il comune di Ravenna, le azioni di bonifica operate dai consorzi e di difesa idraulica coincidono.



1. GESTIONE IDRAULICA

AZIONE ADATTAMENTO			RISCHI
●	AD 1.1	MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA LAVORI SU ARGINI E CANALI, VASCHE DI LAMINAZIONE	RISCHIO IDRAULICO EVENTI METEORICI ESTREMI SUBSIDENZA
●	AD 1.2	RISORSA ACQUA LAVORI SU LINEA DI DISTRIBUZIONE E RETE IRRIGUA	RISCHIO IDRAULICO EVENTI METEORICI ESTREMI SICCITA'

2. PROTEZIONE E DIFESA DEL LITORALE

AZIONE ADATTAMENTO			RISCHI
■	AD 2.1	RIPASCIMENTI RIPASCIMENTO E RIPOSIZIONAMENTO SABBIA PROVENIENTE DALLA PULIZIA DEGLI ARENILI	EROSIONE COSTIERA SUBSIDENZA INGRESSIONE MARINA CUNEO SALINO METEOMARINO
■	AD 2.2	ARGINI E BARRIERE RAFFORZAMENTO ARGINI E BARRIERE DI PROTEZIONE A MARE	EROSIONE COSTIERA INGRESSIONE MARINA SUBSIDENZA

IMPIANTI E CANALI

CER

+

IMP. IDROVORI

TIPI DI SCOLO

■

DIFESA

■

MECCANICO

■

NATURALE

■

INTERMITTENTE

AD 1.1 - <i>Messa in sicurezza idraulica</i>			
SETTORE	Trasporto - Ambiente e territorio – Acqua – Agricoltura e silvicoltura – Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Rischio idraulico – Eventi meteorici estremi - Subsidenza		
AZIONE	Si riportano le infrastrutture distinte per tipologia, riqualificate e riprogrammate per aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici in termini di messa in sicurezza idraulica sulle quali sono stati eseguiti interventi di adattamento tra cui: adattamento impianti, pompe, rete e impianti di scolo in continuo e risezionamento dei canali (Consorzi di Bonifica). Si riporta la programmazione di spesa pubblica relativa alle opere di prevenzione dei rischi idraulico e geomorfologico e alle opere infrastrutturali privilegiando la messa in sicurezza e la funzionalità di quelle esistenti e di importanza strategica.		
SOGGETTO RESPONSABILE	Consorzio di Bonifica della Romagna (CBR) Comune di Ravenna – Area Pianificazione territoriale: Servizio Progettazione Urbanistica		
PERIODO ATTUAZIONE	2007-2020 Realizzati/Finanziati	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	L'azione di bonifica e la messa in sicurezza idraulica: il CBR nella pianura del comune di Ravenna si occupa di raccolta e allontanamento di acque di pioggia e di falda mediante una rete di 480 km di canali di scolo e 14 impianti idrovori (quantitativo teorico pompato dagli impianti CBR al 2019 79.449.084 mc), di cui 6 costituiscono la linea di bonifica costiera (Via Cerba, Canala-Valtorto-Fagiolo, San Vitale, Rasponi, V Bacino-Fosso Ghiaia, VI Bacino-Bevanella). La difesa idraulica esplicata attraverso questo complesso di opere protegge le zone agricole, le aree urbane e le infrastrutture in genere. I manufatti di bonifica sono oggetto di continua manutenzione e di puntuali potenziamenti per contrastare gli elementi di criticità nella gestione del rischio idraulico riscontrabili principalmente nel fenomeno della subsidenza e del consumo di suolo. In questo senso il Consorzio di Bonifica gestisce e regola i flussi d’acqua entranti e uscenti dalla rete di distribuzione, attraverso la fitta rete infrastrutturale che innerva il territorio garantendo la messa in sicurezza idraulica sia in condizioni ordinarie, sia in condizioni di eventi estremi. ¹ Potenziamento impianto idrovoro via Cerba di 3000 lt/s ² ; allargamento scolo Bardello e Circondario ³ - affluenti della via Cerba - per problematiche legate all’urbanizzazione degli abitati di Mezzano e Camerlona; potenziamento idrovoro di Fosso Ghiaia ⁴ (fine anni 90 finanziamento e 2007-2008 realizzazioni). Realizzazione impianto idrovoro posizionato sul Canale Gronde ⁵ (sotto impianto) che scarica nell’Acquara Alta (a scarico naturale) alleviando il carico sull’impianto idrovoro di Fosso Ghiaia. Inizio lavori autunno 2020 primo stralcio 1 pompa da 3.500lt/s con previsione di raddoppio per arrivare alla portata di progetto 7.000 lt/s Risezionamento canale Bevanella ⁶ e potenziamento argini (2007-2008 I stralcio, 2020 II stralcio); potenziamento argini Acquara Alta ⁷ (2005-2006); allargamento e potenziamento scolo Conversa e Fosso Ghiaia ⁸ in corso per stralci (2007-2020).		
RISULTATI ATTESI	Aumentare l’efficienza e la resilienza delle infrastrutture presenti sul territorio urbanizzato evitando danni sia in condizioni ordinarie sia in condizioni di eventi climatici straordinari ed estremi sulla terraferma.		
RIFERIMENTO	Opere del Consorzio di Bonifica - Strumenti di pianificazione – PAI Piano di Assetto Idrogeologico		
RISORSE	<u>Totale € 3.200.481</u> Risorse CBR €2.330.481,11 budget complessivo opere di manutenzione 2019: ¹ per opere di manutenzione e presidio territoriale tramite contribuenti; ²⁻⁷ per le opere pubbliche finanziamenti regionali e/o statali - ⁸ €600.000 dal Comune come opera di compensazione idraulica da finanziamenti di opere di urbanizzazione e €270.000 RER da <i>Legge speciale su Ravenna</i> , rifinanziata nel 2019	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

AD 1.2 - <i>Risorsa acqua: distribuzione, risparmio idrico e ricarica acquiferi</i>			
SETTORE	Trasporto, Energia, Acqua, Rifiuti, ICT	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Siccità – Eventi meteorici estremi – Cuneo Salino		
AZIONE	Interventi finalizzati alla distribuzione razionale della risorsa idrica, al risparmio, recupero e riutilizzo dell’acqua, quantificazione dei volumi d’acqua distribuita e ottimizzata nei sistemi irrigui		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Consorzio di Bonifica – CER Canale Emiliano Romagnolo – Romagna Acque		
PERIODO ATTUAZIONE	2007-2020	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Il Consorzio di Bonifica si occupa della distribuzione di acqua ad uso irriguo e plurimo attraverso impianti di tipo acquedottistico ad alta efficienza (media-bassa pressione) ottimizzando la distribuzione irrigua a sostegno dell’economia rurale e delle attività industriali, urbane e civili, in una visione di sostenibilità ambientale ed economica della risorsa acqua con surplus di valore dell’irrigazione come servizio ecosistemico: distribuendo acqua di superficie (dal Po tramite CER Canale Emiliano Romagnolo) non si hanno prelievi da falda né dai fiumi tutelando il Deflusso Minimo Vitale (DMV), garantendo così il mantenimento delle funzioni ecosistemiche. Nel 2019 il CBR stima: acqua distribuita tramite impianti a pressione 841.703 mc; acqua distribuita tramite invaso canali, con stima dei consumi basata sui piani colturali 4.475.839 mc; acqua prelevata dal CER 36.088.526 mc (dato aggregato al Comune di Russi); acqua prelevata da Fiumi (al netto delle reimmissioni) 13.214.756 mc. L’invasamento idrico dei canali nel periodo irriguo ha una funzione attiva di contrasto al cuneo salino nelle aree retrocostiere e come l’irrigazione, in generale, favorisce la ricarica degli acquiferi ipodermici ¹ Romagna Acque ha in previsione il rifacimento delle sponde del canale Carrarino e collegamento canaletta ANIC ² , ha realizzato l’impianto di potabilizzazione Standiana NIP2 ³ , l’interconnessione rete Ravenna ⁴ , e prevede la costruzione della condotta impianto Standiana-Forlimpopoli-Casone ⁵ IRRENET Registro irrigazioni – Acqua da canale su base colturale: Irrenet è il servizio gratuito di <i>irrigazione di precisione</i> realizzato dal CER, a disposizione di tutte le aziende agricole dell'Emilia Romagna. Fornisce consigli irrigui sul momento di intervento e sui volumi da impiegare per ottenere un prodotto di qualità risparmiando risorse idriche. Si basa sul metodo del Bilancio Idrico che viene calcolato ogni giorno con: i dati meteorologici forniti in tempo reale dall'Arpae-Simc (Servizio IdroMeteoClima), i dati pedologici forniti dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della RER, i dati di falda della rete di rilievo dell’Assessorato Agricoltura della RER elaborati dal CER. E’ uno strumento importante perché dà indicazioni sull’efficienza idrica. Con il nuovo Piano di Sviluppo Rurale, le aziende che accedono a finanziamenti PSR devono utilizzare Irrenet, dimostrando di utilizzare la risorsa idrico in modo sostenibile. Il Bollettino dello Stato delle Fonti Idriche si inserisce come strumento operativo del più ampio <i>Piano di conservazione delle acque</i> , di cui si è dotato ogni Consorzio di Bonifica. Esso vuole essere elemento informativo per lo stato delle principali fonti di approvvigionamento idriche presenti nel comprensorio consorziale (siccità idrologica), e in parallelo, indicatore delle condizioni di crescita vegetativa delle colture agricole sviluppate in zona (siccità agricola).		
RISULTATI ATTESI	Mantenimento della risorsa idrica attraverso azioni che gestiscano l’acqua in maniera razionale in termini di distribuzione e utilizzo sia ad uso civile che irriguo; strumenti e programmi che consentano di avere una conoscenza approfondita della disponibilità della risorsa; interventi e pratiche che portino direttamente e indirettamente alla ricarica di acquiferi e al mantenimento di continuità idraulica (servizi ecosistemici)		
RIFERIMENTO	Consorzio di Bonifica della Romagna (sito e dati forniti dal Consorzio stesso); IRRENET; Bollettino dello Stato delle Fonti Idriche; Piano di investimenti di Romagna Acque 2016-2023		
RISORSE	<u>Totale € 128.330.481</u> ¹ CBR per opere di manutenzione e presidio territoriale (contribuenti); per le opere pubbliche finanziamenti regionali e/o statali. Per le opere di manutenzione spesa complessiva nel 2019 €2.330.481,11 ² €4.000.000 - ³ €38.500.000 - ⁴ €37.500.000 - ⁵ €46.000.000	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si

AD 2.1 - Ripascimenti			
SETTORE	Ambiente e territorio – Turismo Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio economica
RISCHI CC	Erosione costiera – Subsidenza – Ingressione marina – Cuneo salino		
AZIONE	Ripascimenti e riposizionamento sabbia proveniente dalla pulizia degli arenili		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio / U.O Geologico		
PERIODO ATTUAZIONE	2014-2020	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Ripascimenti e dune <u>Anno 2014</u> 1) Formazione di duna in sabbia a scopo di protezione e ripascimento di vari tratti del litorale ravennate. 2) Ripascimento delle località di Casalborsetti, L. Adriano, L. di Dante, Punta Marina, Lido di Savio. <u>Anno 2015</u> 1) Ripascimento delle località di Casalborsetti, L. Adriano, Lido di Savio. <u>Anno 2016</u> 1) Ripascimento delle località di Casalborsetti, L. Adriano, Lido di Savio. <u>Anno 2017</u> 1) Formazione di duna in sabbia a scopo di protezione e ripascimento di vari tratti del litorale ravennate. 2) Ripascimento della località di Casalborsetti. <u>Anno 2018</u> 1) Formazione di duna in sabbia a scopo di protezione e ripascimento di vari tratti del litorale ravennate. 2) Ripascimento delle località di Casalborsetti, Marina Romea, Punta Marina, L. Adriano. <u>Anno 2019</u> 1) Formazione di duna in sabbia a scopo di protezione e ripascimento di vari tratti del litorale ravennate. 2) Ripascimento delle località di L. di Classe, L. di Savio. <u>Anno 2020</u> 1) Formazione di duna in sabbia a scopo di protezione e ripascimento di vari tratti del litorale ravennate. 2) Ripascimento delle località di L. di Classe, Casalborsetti, P. Marina.		
RISULTATI ATTESI	Attivazione di interventi per ridurre l’erosione costiera e i fenomeni di subsidenza a protezione e difesa della costa e del territorio e protezione di alcuni tratti dell’arenile in conseguenza delle mareggiate che si verificano nei mesi invernali		
RIFERIMENTO	Dichiarazione Ambientale 2018-2020 del Comune di Ravenna - U.O Geologico		
RISORSE	Totale € 6.133.500 – di cui € 4.631.500 Risorse esterne, € 444.000 fondi della <u>Protezione Civile e € 1.058.000 fondi comunali</u> Anno 2014: 1) €200.000; 2) in complessivo €1.090.500; Tutte risorse esterne Anno 2015: 1) in complessivo €500.000; Tutte risorse esterne Anno 2016: 1) in complessivo €550.000; Tutte risorse esterne Anno 2018: 1) €840.000; 2) €611.000. Tutte risorse esterne Anno 2019: 1) €840.000 Risorse esterne; 2) €444.000 Fondi Protezione Civile Anno 2020: 1) €500.000; 2) €558.000 Tutti fondi comunali	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si

AD 2.2 - Argini e protezioni a mare			
SETTORE	Ambiente e territorio – Turismo Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale – Socio-economica
RISCHI CC	Erosione costiera – Subsidenza – Ingressione marina		
AZIONE	Rafforzamento argini e barriere di protezione a mare e difesa centri abitati		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Tutela Ambiente e Territorio / U.O Geologico		
PERIODO ATTUAZIONE	2014-2020	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Difese a mare e difesa centri abitati <u>Anno 2014</u> 1) Sistemazione dell’attuale protezione dall’ingressione marina in località Lido di Dante 2) Ricalibratura delle scogliere emerse in località Lido Adriano. <u>Anno 2016</u> 1) Rinforzo della difesa esistente dall’ingressione marina in località Primaro (Ravenna) <u>Anno 2017</u> 1) Realizzazione di nuove opere a protezione della zona militare in località Primaro 2) Ricalibratura delle scogliere e ripascimento della spiaggia emersa mediante prelievo di sabbia dalla spiaggia sommersa a Lido di Classe 3) Nuova difesa dall’ingressione marina in località a Lido di Classe 4) Lavori finalizzati alla difesa, salvaguardia e fruibilità della zona sud di Lido di Dante – 1° Stralcio 5) Modifica e ricalibratura di alcune scogliere emerse a protezione dell’abitato di Casalborsetti <u>Anno 2018</u> 1) Rifacimento di alcuni pennelli in massi in località Punta Marina 2) Ricalibratura della difesa soffolta di Punta Marina – 1° stralcio <u>Anno 2019</u> 1) Ricalibratura delle scogliere emerse danneggiate in località lido Adriano e Lido di Savio 2) Ricalibratura della difesa soffolta di Punta Marina – 2° stralcio <u>Anno 2020</u> 1) Ripristino e ricalibratura delle scogliere emerse danneggiate		
RISULTATI ATTESI	Interventi per ridurre l’erosione costiera e i fenomeni di subsidenza a protezione e difesa della costa, del territorio e protezione di alcuni tratti dell’arenile in conseguenza a mareggiate invernali		
RIFERIMENTO	Dichiarazione Ambientale 2018-2020 del Comune di Ravenna - U.O Geologico		
RISORSE	<u>Totale € 9.345.000 di cui € 8.435.000 Risorse esterne, € 550.000 Fondi della Protezione Civile e € 360.000 Fondi Solidarietà Unione Europea</u> Anno 2014: 1) €470.000; 2) €400.000; Tutte risorse esterne Anno 2016: 1) €400.000; Risorse esterne Anno 2017: 1) €100.000 Fondi Protezione Civile; 2) €900.000 3) €700.000; 4) €2.500.000, 5) €200.000; Tutte risorse esterne Anno 2018: 1) €180.000; 2) €1.485.000; Tutte risorse esterne Anno 2019: 1) €450.000 Fondi Protezione Civile; 2) €1.200.000 Risorse esterne Anno 2020: 1) €360.000 Fondi Solidarietà Unione Europea (FSUE)	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

AZIONE ADATTAMENTO 3-4

Qualche dato

Il territorio del Comune di Ravenna si estende su una superficie di 65.000 ettari (653,82 Km²), occupa oltre un terzo del territorio della omonima provincia, ed in Italia si colloca al secondo per estensione territoriale dopo il Comune di Roma.

Complessivamente circa il 30% del territorio comunale, 19.000 ettari, è protetto da legge regionale (Parco del Delta) o decreti nazionali (Riserve Naturali dello Stato). Una superficie pari a circa il doppio dei confini comunali di Barcellona, che si estende per 101 km². Ravenna è il primo comune italiano - assieme a Grosseto - per presenza di siti della rete Natura 2000 inclusi nel perimetro amministrativo, con ben 11 siti.

I sistemi naturali nel territorio ravennate sono risorse di estrema importanza ecologica e conservazionistica riconosciuta a livello nazionale ed internazionale.

Il mantenimento della ricchezza ecologica e ambientale delle aree protette, nonché la fruizione da parte dei cittadini, è possibile grazie a numerosi interventi che in maniera costante e capillare garantiscono le condizioni per poter salvaguardare queste zone importanti per l'intera collettività.

3-4. Aree protette, sensibilizzazione e accessibilità territoriale

Il territorio ravennate è caratterizzato dalla presenza di una straordinaria varietà di paesaggi e habitat naturali derivati dall'interazione fra i processi evolutivi naturali del territorio e le attività antropiche, che hanno portato alla costituzione di un ambiente peculiare, in cui assieme a straordinari ecosistemi si trovano le testimonianze di un'importante presenza storico-culturale.

Gli elementi più importanti dal punto di vista ecologico sono costituiti da lagune salmastre e ambienti di transizione, come la Pialassa Baiona, la Pialassa Piomboni, il complesso Ortazzo, Ortazzino, Foce del Torrente Bevano, prati umidi, paludi e boschi igrofilo come Punta Alberete, Valle Mandriole ed il prato del Bardello, boschi misti termofili, mesofili e xerofili planiziali come le pinete costiere e le pinete storiche di San Vitale e Classe, ed i residui cordoni dunosi costieri.

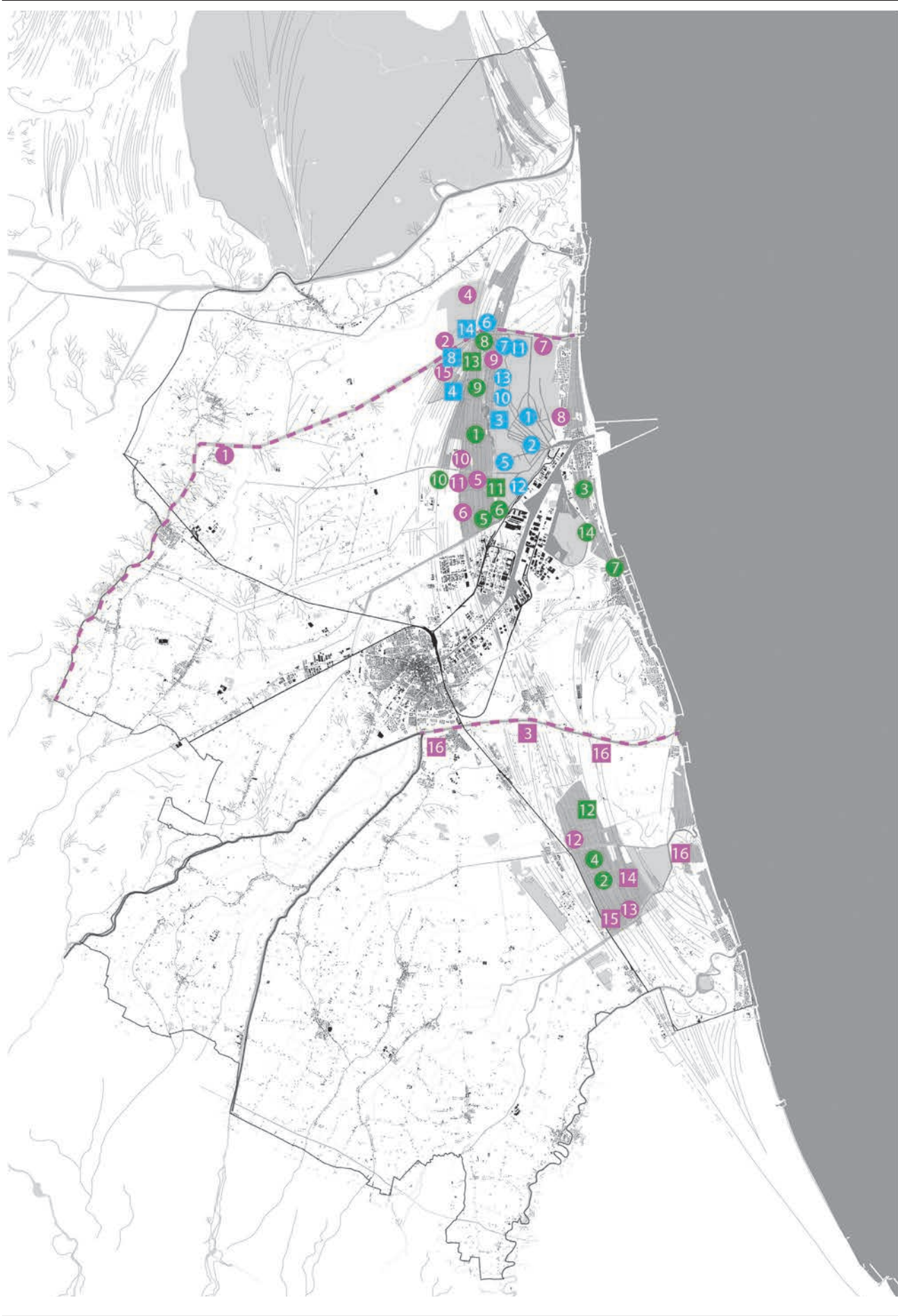
Il buono stato di conservazione di queste aree è testimoniato da alcuni importanti indici di biodiversità, tra cui l'elevato numero di specie ornitiche che nidificano sul territorio comunale e l'alto numero di specie animali e vegetali protette.

Per il territorio di Ravenna sono 20 gli habitat complessivi di interesse comunitario, per una superficie di circa 11000 ettari di Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale) e S.I.C (Siti di Importanza Comunitaria), che si sovrappongono in parte con 18.952 ettari di Parco Regionale, 1024 ettari di Riserve Naturali dello Stato e circa 5.500 ettari di zone Ramsar (Aree Umide). Sono un centinaio le specie faunistiche di interesse conservazionistico ai sensi delle direttive comunitarie Habitat (Dir. CEE 92/43) e Uccelli (Dir. CEE 79/409) e oltre trenta le specie vegetali di interesse prioritario.

Nel corso del tempo queste aree di grande importanza naturalistico-ambientale sono state sempre più isolate dalle condizioni ambientali da cui hanno avuto origine. Si pensi alla rettificazione dei corsi idrici e alla sottrazione di aree lagunari per scopi agricoli e di insediamento urbano, alla costruzione di infrastrutture costiere che ne hanno compromesso alcune dinamiche evolutive altrimenti presenti in condizioni di naturalità. Questa situazione, che non riguarda solo il territorio di Ravenna, implica la necessità di intervenire costantemente con azioni che consentano il perdurare delle condizioni che mantengono questi sistemi nelle condizioni di naturalità che si intende proteggere, custodire e tutelare.

Spesso questi aspetti sono poco percepibili e individuabili per chi non è un tecnico del settore e costituiscono un grande impegno che coinvolge numerosi enti e uffici che si occupano della manutenzione e salvaguardia di queste aree con azioni che ne includono l'adattamento rispetto alle continue mutazioni che le interessano, di cui il cambiamento climatico rappresenterà un fattore primario per definire in che termini continuare a intervenire in questi luoghi.

L'attività portata avanti dall'amministrazione include sia interventi per tutelare la biodiversità e ripristinare gli habitat, sia interventi di manutenzione ordinaria gestita dall'ente anche mediante partenariati con i portatori di interesse. Per l'amministrazione un fronte di impegno centrale e in continua evoluzione è quello relativo alla salvaguardia del territorio naturale che contraddistingue il territorio ravennate.



3. AREE PROTETTE

AZIONE ADATTAMENTO			RISCHI
● AD 3.1	AREE BOScate	INTERVENTI DI MANUTENZIONE ORDINARIA E STRAORDINARIA IN AREE BOScate E LIMITROFE	EROSIONE COSTIERA SUBSIDENZA INCENDI BOSCHIVI CUNEO SALINO INGRESSIONE MARINA
● AD 3.2	AREE UMIDE	STUDI E INTERVENTI FINALIZZATI AL MIGLIORAMENTO DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI AREE UMIDE	SUBSIDENZA CUNEO SALINO SICCITA'

4. SENSIBILIZZAZIONE

AZIONE ADATTAMENTO			RISCHI
● AD 4.1	ACCESSIBILITA' TERRITORIALE	PROMOZIONE TERRITORIALE DI AREE A VALENZA NATURALISTICA	INCENDI BOSCHIVI RISCHIO IDRAULICO

● REALIZZATO

■ IN PROGRAMMA

AD 3.1 - Aree boscate			
SETTORE	Pianificazione territoriale – Salute Ambiente e territorio – Protezione civile Agricoltura e silvicoltura	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Incendi boschivi – Eventi meteorici estremi - Siccità – Cuneo salino – Erosione costiera – Ingressione marina		
AZIONE	Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria in aree boscate e limitrofe indispensabili per una buona conservazione e fruizione in sicurezza delle nostre zone pinetali. Si tratta di interventi generalmente finalizzati a contenere la vegetazione invasiva in zone pinetate, mantenimento della funzionalità idraulica ed idrogeologica di arginature di protezione, nonché a garantire la percorribilità delle carraie pinetali agli utenti, ai mezzi di servizio e a quelli antincendio, manutenzione di argini e carraie in aree limitrofe ai canali		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna - Servizio Tutela Ambiente e Territorio		
PERIODO ATTUAZIONE	2017-2020 Realizzati / Finanziati	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Interventi di manutenzione straordinaria diretti ad accrescere la resilienza delle aree boscate - Manutenzione straordinaria di argini e carraie nelle aree limitrofe ai canali Via Cerba e Canala nella pineta San Vitale invase da vegetazione arbustiva e arborea incontrollata ed opere di adeguamento funzionale della viabilità forestale esistente. Il controllo della vegetazione nella Pineta San Vitale con demolizione di vecchie passerelle, asportazione di alberi caduti, rinforzo arginature e pulizia delle aree limitrofe al canale Fossatone. La manutenzione straordinaria di una passerella pedonale in legno sul canale Fossatone nella pineta di San Vitale di collegamento all’area di parcheggio. Tali lavori sono indispensabili per consentire la fruibilità pedonale per Ponte Alberete che di fatto è una delle aree naturali più importante della Stazione del Parco del Delta del Po denominata “Pineta di San Vitale e Piasse di Ravenna” ¹ . “Interventi diretti ad accrescere la resilienza ed il pregio ambientale degli ecosistemi forestali nella Pineta Comunale di Classe” - PSR ² . “Interventi diretti ad accrescere la Resilienza ed il Prego Ambientale degli Ecosistemi Forestali nella Pineta Comunale di Marina di Ravenna” - PSR ³ . Interventi di prevenzione degli incendi boschivi nella parte settentrionale della Pineta Comunale Di Classe ⁴ . Manutenzione delle paratoie nelle zone naturali ⁵ e strade e carraie pinetali ⁶ . Interventi di manutenzione straordinaria nella Pineta di Marina Di Ravenna – Punta Marina ⁷ . Interventi di compensazione conseguenti all'abbattimento di alberi pericolanti ai lati della S.S. Romea. ⁸ . Interventi di controllo della vegetazione per il mantenimento della percorribilità di alcune carraie principali all'interno della Pineta di San Vitale – anno 2017 ⁹ . Controllo della vegetazione nella pineta di san vitale – intervento di manutenzione argini e carraie nelle aree limitrofe ai Canali Cerba e Canala ¹⁰ . Controllo della vegetazione nella Pineta di San Vitale – demolizione passerelle, asportazione alberi caduti, rinforzo arginature, pulizia aree limitrofe al Canale Fossatone ¹¹ . Redazione del Piano di Gestione Forestale delle superfici boscate di proprietà del Comune di Ravenna ¹² . Interventi di manutenzione vari, raccolta e asportazione piante cadute, ecc. ¹³ . Interventi di diradamento e cure colturali volti ad accrescere la Resilienza ed il Prego Ambientale di alcune aree della Pineta Comunale Dei Piomboni ¹⁴		
ISULTATI ATTESI	Migliorare le condizioni ambientali, la fruibilità e la riduzione ai rischi alle quali le suddette aree sono esposte		
RIFERIMENTO	Dichiarazione Ambientale 2018-2020 del Comune di Ravenna Bilancio di previsione del Comune di Ravenna 2017/19-2018/20-2019/21		
RISORSE	Totale € 1.986.950	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si

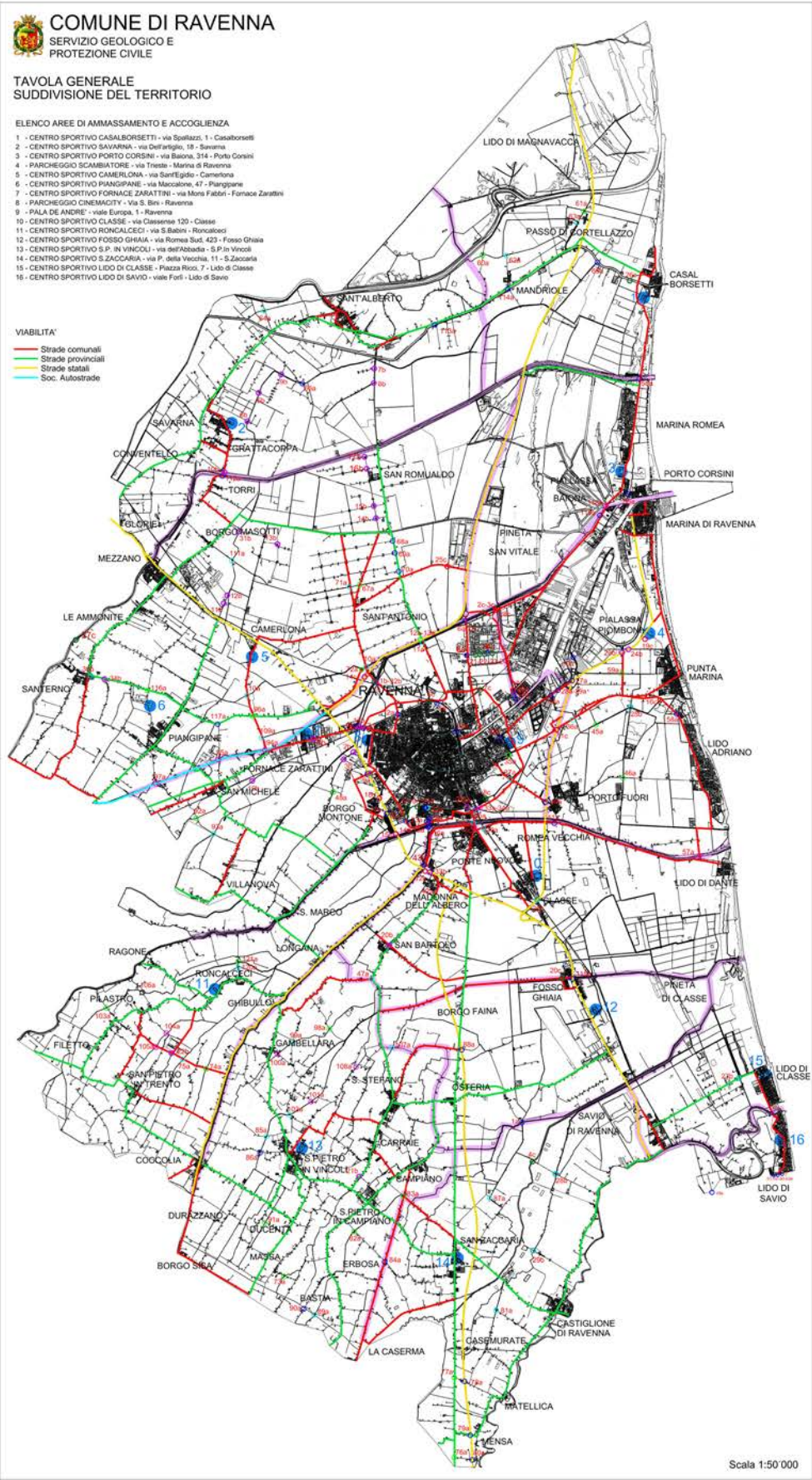
	Dichiarazione ambientale <u>Totale €1.100.000</u> ¹ un totale di circa euro 410.000€ finanziati con Fondi ENI – nell’ambito del “VII Accordo Quadro 2015-2018 tra Comune di Ravenna ed ENI S.p.a” - ² 180.000€ (finanziato da RER), Lavori finanziati dal PSR (Piano di Sviluppo Rurale) 2014-2020 della Regione E.R. - ³ €180.000, Lavori finanziati dal PSR (Piano di Sviluppo Rurale) 2014-2020 della Regione E.R., Misura 08 – tipo operazione 8.3.01 (2018) - ⁴€ 180.000 PSR (2017) - ⁵ euro 50.000 e ⁶euro 100.000 Bilancio di previsione del Comune di Ravenna <u>Totale €886.950</u> Realizzati ⁷ € 62.050 (2017) – ⁸€32.660 -⁹ €50.500 (2018) In corso ¹⁰ €180.000 (2019) – ¹¹€50.500 + €180.000 (2019) – ¹²€101.240 (2019) In progetto con risorse previste a bilancio ¹³€130.000 (2020) - ¹⁴€100.000 (2020) Si sommano ai numerosi interventi di manutenzione ordinaria che annualmente le associazioni di volontariato svolgono in convenzione con il Comune di Ravenna		
--	--	--	--

AD 3.2 - Aree umide			
SETTORE	Pianificazione territoriale – Salute - Acqua Ambiente e territorio – Agricoltura e silvicol.	VULNERABILITA’	Climatica – Fisico ambientale
RISCHI CC	Subsidenza – Cuneo Salino - Siccità – Rischio idraulico		
AZIONE	Studi e interventi finalizzati al miglioramento delle condizioni ambientali di aree umide con evidenti criticità amplificate dal fenomeno del cambiamento climatico in corso		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna - Servizio Tutela Ambiente e Territorio – Romagna Acque		
PERIODO ATTUAZIONE	2017-2020 Realizzati / Finanziati	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Interventi di manutenzione straordinaria e studi diretti ad accrescere la resilienza delle aree umide . Progetto riqualificazione Pialassa Baiona. E' stato redatto lo studio di fattibilità, si resta in attesa di sviluppo degli impegni presi dal Ministero con il protocollo sottoscritto. Il Comune ha effettuato a proprie spese interventi di riqualificazione ambientale¹ . Interventi di asportazione e smaltimento dei rifiuti dalla Pialassa Baiona² . ASTERIS Adaptation to Saltwater inTrusion in sEa level RIse Scenarios: Il progetto ha come obiettivo generale quello di migliorare la comprensione della variazione spaziale e temporale (basata su futuri scenari climatici downscaled) dell'intrusione di acqua marina, identificare e mappare esigenze e ostacoli nella gestione del rischio e fornire un piano di adattamento, contenente strumenti pratici per una gestione sostenibile delle acque di falda in zona costiera. Si concentra nell’area della Pialassa Baiona e zone limitrofe³. . LIFE LAGOON REFRESH – Replicabilità e trasferibilità del progetto già in corso, nell’ambito della zona tutelata di Punta Alberete per ripristinare il gradiente salino, ricreare l'habitat a canneto, migliorare l’ambiente lagunare e la sua biodiversità. Si prevede lo studio del gradiente salino, di una modellistica idrodinamica per ricreare la continuità idraulica delle acque di transizione⁴ . Manutenzione straordinaria delle paratoie poste all'interno delle zone naturali di competenza comunale⁵ . Interventi straordinari di sfalcio e taglio di vegetazione per garantire la percorribilità e la tenuta idraulica di argini in Punta Alberete e Valle della Canna⁶ a cui si sommano interventi di miglioramento della circolazione delle acque in Valle della Canna mediante due interventi a carico di privati: . Rifacimento paratoia canaletta ANIC per miglioramento gestione idraulica Valle Canna da parte di R.S.I.⁷ (Ravenna Servizi Industriali) e rifacimento e nuovo inserimento sifone Canale Carrarino tramite realizzazione di nuovo doppio sifone per adduzione idrica dal fiume Lamone, da parte di Romagna Acque⁸ . Interventi di protezione di sponda di un tratto arginale ad est della Pialassa Baiona⁹ . Manutenzione straordinaria delle paratoie poste all'interno delle zone naturali di competenza comunale – anno 2018¹⁰ . Rimessa in pristino di aree naturali di proprietà demaniale previa demolizione di manufatti abusivi, raccolta rifiuti e smaltimento¹¹ . Manutenzione straordinaria delle carraie e degli argini delle zone naturali di competenza comunale¹² . Ripristino delle arginature deteriorate del chiaro del comune in Pialassa Baiona¹³ . LIFE IRMA Increasing Resilience in River Mouth hAbitats Life Climate Change 2020¹⁴		
RISULTATI ATTESI	Migliorare l’ambiente lagunare e i suoi habitat	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si
RIFERIMENTO	Dichiarazione Ambientale 2018-2020 del Comune di Ravenna Bilancio di previsione del Comune di Ravenna anni 2017/19-2018/20-2019/21		
RISORSE	Totale € 6.928.340		

	Dichiarazione Ambientale <u>Totale € 183.000</u> ¹ Avviare un percorso per la richiesta di Fondi Feamp al Ministero Politiche Agricole, per la realizzazione di progetti relativi alla riqualificazione e valorizzazione della Pialassa Baiona ² € 98.000 ³ INTERREG ITALIA CROAZIA – €85.000 ⁴ LIFE LAGOON REFRESH – Area selezionata all’interno della chiamata alla replicabilità e trasferibilità del progetto già in corso finalizzato alla richiesta di finanziamenti utili al miglioramento delle condizioni ambientali dell’area Bilancio di previsione del Comune di Ravenna <u>Totale € 745.340</u> Realizzati ⁵ €49.000 (2017) – ⁶ €32.000 (2017) – ⁷ €100.000 - ⁸ €120.000 – ⁹ €50.000 (2017) – ¹⁰ €49.500 (2019) In corso ¹¹ €97.760 (2019) – ¹² €41.080 (2019) In progetto con risorse previste a bilancio ¹³ €200.000 (2020) Candidatura progetto LIFE ¹⁴ €6.000.000 (2020) candidatura in corso
--	---

AD 4.1 – Accessibilità territoriale			
SETTORE	Pianificazione territoriale – Acqua Ambiente e territorio - Turismo	VULNERABILITA'	Fisico ambientale – Socio-economica
RISCHI CC	Rischio idraulico - Incendi		
AZIONE	Accessibilità e promozione territoriale di aree a valenza naturalistica		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Progettazione Urbanistica - Servizio Tutela Ambiente e Territorio – Consorzio di Bonifica della Romagna		
PERIODO ATTUAZIONE	2017-2020 Realizzati / Finanziati	INDICATORE	Numero interventi, partecipazione a bandi di gara e patti di collaborazione
DESCRIZIONE	Riqualificazione e promozione zone naturali Sono in corso i lavori del progetto intercomunale per la riqualificazione del percorso ciclo-naturalistico sull’asta del fiume Lamone da Bagnacavallo al mare, compreso un anello ciclabile e pedonale attorno a Ponte Alberete, che prevede anche l’attività di promozione attraverso il web, il miglioramento degli spazi naturali, delle vie d’acqua, ma anche dei monumenti e dei siti di interesse, nonché il rifacimento di cartelli illustrativi e descrittivi presenti lungo il percorso. Il progetto è di rilevanza turistica, naturalistica, sociale e ricreativa. Fine lavori prevista entro il 6 ottobre 2019.¹ Nuova gestione di Ponte Alberete e Valle delle Canna, gestione della Piallassa Baiona E' stato approvato lo schema di Convenzione tra Comune e Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Delta del Po per la gestione integrata del distretto ambientale della zona nord di Ravenna. La convenzione è propedeutica all'uscita delle linee di indirizzo per il bando di gestione delle aree suddette aree naturali. ² Strutturare Contratti di Fiume Si è concluso a giugno 2018 il processo partecipativo Fiumi Uniti per tutti che riguarda le aste fluviali del Ronco, Montone e Fiumi Uniti. A conclusione del percorso partecipativo è stato elaborato un dossier che fissa le criticità e le problematiche assieme alle grandi potenzialità e opportunità legate alla valorizzazione degli assi fluviali di Ronco, Montone e Fiumi Uniti. Una base di partenza a cui si accompagna una “Visione strategica comune” e uno schematico “Piano d’azione” per la realizzazione futura di un vero e proprio “Parco diffuso”, nell’ambito e con le caratteristiche normative di un cosiddetto “Contratto di Fiume”. ³ Interventi manutenzione e urgenza . Interventi di somma urgenza per il ripristino della torretta di Valle della Canna⁴ . Interventi di somma urgenza per il ripristino di fontanazzi nel Canale Fossatone⁵ . Manutenzione straordinaria dei percorsi pedociclabili delle carraie principali della pineta di San Vitale⁶ . Interventi di sistemazione di area attrezzata su Via delle Valli⁷ . Interventi di miglioramento della fruibilità della Piallassa Baiona: demolizione e ricostruzione di un pontile in legno sull'argine della Pialassa Baiona a Marina Romea. ⁸ . Interventi di manutenzione straordinaria in edifici ed aree naturali di proprietà del Comune di Ravenna.⁹ . Intervento di manutenzione straordinaria delle case pinetali Ca’ Vecchia e Casetto quattrocchi situati all’interno della Pineta di San Vitale di proprietà del Comune di Ravenna ¹⁰ . Manutenzione straordinaria di passerella pedonale in legno sul Canale Fossatone nella Pineta Di San Vitale¹¹ . Interventi di controllo vegetazione per il mantenimento della percorribilità di alcune carraie all’interno della Pineta Di Classe ¹² . Manutenzione straordinaria delle carraie e ripristino staccionata all’interno della Pineta Comunale di Classe¹³ . Manutenzioni straordinarie edifici pinetali¹⁴ . Bando GAL detrattori del Paesaggio: Partecipazione al bando pubblicato da GAL DELTA 2000 “Investimenti finalizzati a migliorare l’attrattività e a ridurre detrattori ambientali e paesaggistici”, (PSR 2014-2020 Regione Emilia Romagna) con due progetti su riqualificazione e miglioramento delle strutture di supporto alla fruizione turistica nella Pineta di Classe e nell’Oasi di Ponte Alberete (progetto presentato dal Comune di Ravenna, Servizio Tutela Ambiente e Territorio)¹⁵; un progetto sulla riqualificazione e aumento della fruibilità delle aree di Chiusa San Marco, Chiusa Rasponi, Bevanella in Gestione del Consorzio di Bonifica della Romagna, soggetto promotore dell’intervento¹⁶		

RISULTATI ATTESI	Tutela e salvaguardia di aree a valenza naturalistica attraverso interventi finalizzati alla manutenzione, all’ampliamento dell’accessibilità e ad una gestione che prevede la compartecipazione pubblico-privato		
RIFERIMENTO	Dichiarazione Ambientale 2018-2020 del Comune di Ravenna Bilancio di previsione del Comune di Ravenna anni 2017/19-2018/20-2019/21		
RISORSE	Totale € 655.645 Dichiarazione Ambientale Totale € 200.000 ¹ Importo complessivo di € 200.000- ² Sono in corso le procedure che porteranno ad indire le procedure pubbliche di gara - ³ L'attività del processo partecipato viene ora portata avanti con la coordinazione della rete di associazioni formatasi. Bilancio di previsione del Comune di Ravenna Totale € 305.750 + € 149.895 (oggetto di candidatura GAL Delta 2000) Realizzati ⁴ €23.000 (2016) – ⁵ €16.000 (2016) - ⁶ €41.000 (2017) - ⁷ €50.000 (2017) - ⁸ €32.000 (2017) - ⁹ €49.070 (2018) - ¹⁰ €49.600 (2018) In corso ¹¹ €49.970 (2019) – ¹² €50.490 (2019) - ¹³ €49.600 (2019) In progetto con risorse previste a bilancio ¹⁴ €45.080 (2020) Partecipazione al bando in corso ¹⁵ €50.000 + €50.000 (2020) Partecipazione al bando in corso ¹⁶ €49.895 (2020) Partecipazione a bando GAL Delta 2000 in corso	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si



4. PROTEZIONE CIVILE

AZIONE ADATTAMENTO			RISCHI
AD 4.2	PROTEZIONE CIVILE	PIANI DI EMERGENZA E SENSIBILIZZAZIONE CITTADINI	EVENTI METEORICI ESTREMI
			ONDATE DI CALORE
			INCENDI BOSCHIVI
			RISCHIO IDRAULICO
			INGRESSIONE MARINA

Qualche dato

La Protezione Civile nasce nel 1982 per dotare il Paese di un organismo capace di mobilitare e coordinare tutte le risorse nazionali utili ad assicurare assistenza alla popolazione in caso di grave emergenza. Ha un ruolo importante per l'indirizzo e coordinamento delle attività di pianificazione di emergenza realizzate dalle istituzioni territoriali.

L'attività di previsione – svolta con il concorso di soggetti scientifici e tecnici competenti – mira a valutare gli scenari di rischio e, quando possibile, a preannunciare, monitorare, sorvegliare e vigilare gli eventi e i livelli di rischio attesi.

Allertamento, pianificazione, formazione, diffusione della conoscenza della protezione civile, informazione alla popolazione, esercitazioni e applicazione della normativa tecnica sono i principali strumenti di protezione civile per la prevenzione dei rischi sul territorio e hanno l'obiettivo di evitare o limitare i danni in caso di emergenza.

AD 4.2 - Protezione civile			
SETTORE	Protezione civile	VULNERABILITA'	Climatica – Fisico ambientale Socio-economica
RISCHI CC	Idraulico – Incendi boschivi – Ondate di calore – Ingressione marina – Eventi meteorici estremi		
AZIONE	. Predisposizione di piani di emergenza rispetto i rischi territoriali e climatici e campagna di comunicazione e sensibilizzazione dei cittadini . Organizzazione e svolgimento delle attività di analisi preventiva dei rischi sul territorio del Comune, anche attraverso la stipula di convenzioni con enti pubblici e/o collaborazioni professionali . Elaborazione e realizzazione di appositi strumenti informativi per la popolazione in relazione ai rischi presenti sul territorio ed alle misure di difesa degli stessi . Coordinamento delle attività di formazione, addestramento ed esercitazione delle funzioni di supporto previste nel Piano Comunale di Protezione Civile delle organizzazioni di volontariato operanti sul territorio . Iniziative rivolte ai cittadini e a utenti deboli raggiunti dal servizio di informazione e di allerta		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna – Servizio Geologico e Protezione Civile AUSL Emilia Romagna		
PERIODO ATTUAZIONE	2017-2020 Il piano è in fase di aggiornamento da concludersi entro inizio 2021	INDICATORE	Piani di emergenza e iniziative di allerta
DESCRIZIONE	Comune di Ravenna, Servizio Geologico e Protezione Civile ha elaborato le seguenti iniziative. Piani operativi di emergenza Protezione Civile: Rischio legati a eventi meteoroclimatici: Idraulico, Meteomarine, Incendi Boschivi, Ondate di Calore, Idropotabile, Eventi Meteorici Intensi e Sottopassi. Per conoscenza si riportano altri piani di emergenza non legati a rischi climatici Trasporto Merci Pericolose, Rischio Industriale, Rischio Sismico, Black-out Elettrico Sensibilizzazione di cittadini raggiunti dal servizio informativo di prevenzione e d’allerta della Protezione Civile: - <i>Ravenna Informa</i> è un sistema di informazione alla cittadinanza attraverso una rubrica di Protezione Civile nel periodico del comune di Ravenna - Informazione massiva in caso di necessità attraverso un elenco di cellulari importanti che corrisponde a quello che i genitori danno alle scuole per le comunicazioni Aree di ammassamento e accoglienza Sono state predisposte aree di ammassamento e accoglienza in caso di eventi estremi distribuiti in tutto il territorio comunale. Queste sono individuate nei centri sportivi di Casalborgorsetti, Savarna, Porto Corsini, Camerlona, Piangipane, Fornace Zarattini, Classe, Roncalceci, Fosso Ghiaia, S.P. in Vincoli, S. Zaccaria, Lido di Classe, Lido di Savio; Pala De Andrè; parcheggio scambiatore in via Trieste, parcheggio del Cinema City. “Piano Caldo” dell’Ausl Romagna: in collaborazione con gli Enti Locali e il mondo del volontariato, a sostegno soprattutto delle persone anziane e in situazioni di fragilità		
RISULTATI ATTESI	. Monitoraggio, analisi e valutazione dei rischi presenti sul territorio; . Gestione delle emergenze e delle situazioni di allerta attraverso campagne di sensibilizzazione e predisposizione di appositi strumenti operativi		
RIFERIMENTO	. Piano di protezione civile comunale http://www.comune.ra.it/Aree-Tematiche/Polizia-Locale-e-Protezione-Civile/Protezione-Civile/Piano-di-Protezione-Civile-Comunale . Piano di assistenza sanitaria per le emergenze alle ondate di calore https://www.auslromagna.it/notizie/item/2981-ondate-calore-2020		
RISORSE	€183.000 da fondi della Protezione Civile	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	No

AZIONI ADATTAMENTO 5

Qualche dato

Per infrastruttura verde o blu, si intende una rete multifunzionale che in città assolve innumerevoli funzioni come quella ecologica perché collega gli elementi naturali e seminaturali, come corsi d'acqua canali aree vegetate e permeabili.

Una buona parte delle infrastrutture verdi delle nostre città è rappresentata da aree pubbliche - gestite direttamente o indirettamente da enti pubblici - che svolgono importanti funzioni ambientali e socioculturali.

La disponibilità di verde pubblico pro capite (m²/ab) considera le aree verdi a prevalente funzione socio-culturale e che siano in qualche modo fruibili dai cittadini (ad esclusione delle aree naturali protette, descritte nell'azione 2).

La dotazione di verde pubblico nel comune di Ravenna è pari a 45,33mq/ab per una superficie complessiva di 7.146.201 mq, che corrispondono a 714,620 ettari. Il dato si riferisce all'anno 2018, misurando un incremento rispetto gli anni 2016 e 2017. Al 2013 la dotazione di verde per abitanti ammontava a 35 mq/ab. Al 2015 la dotazione di verde per abitanti ammontava a 40,5 mq/ab, al 2016 41,21mq/ab.

5. Infrastrutture verdi e blu

Le infrastrutture verdi e blu non sono altro che la rete opportunamente pianificata e gestita di aree naturali e seminaturali presenti sul territorio e in grado di fornire molteplici benefici ambientali e sociali, anche – e forse soprattutto - alla scala comunale qui analizzata.

L'infrastruttura verde è una rete multifunzionale che assolve a innumerevoli funzioni:

- ecologica perché collega gli elementi naturali e seminaturali (corsi d'acqua canali aree vegetate e permeabili);
- paesaggistica e storico-culturale perché connette gli spazi aperti, i beni storici culturali e le aree verdi (piazze, monumenti, giardini, parchi urbani, strade alberate, etc);
- di accessibilità e fruizione pubblica perché connette in sicurezza tra loro attività ricreative e lavorative attraverso percorsi pedonali e ciclabili;
- di connessione con gli spazi periurbani perché integra la campagna e l'ambiente urbano

Le aree verdi sono associate all'elemento *blu* (fiumi, aree umide, corsi di acqua, litorale) che collaborano a definire un vero e proprio sistema infrastrutturale che si articola in maniera diffusa e capillare nel territorio.

La permeabilità dei suoli è indispensabile per garantire una gestione integrata dei rischi e numerosi servizi ecosistemi forniti dal sistema idro-geologico, punto di contatto delle infrastrutture blu e verdi. In questa prospettiva, un approccio sistemico e integrato della gestione di acqua e suolo porta benefici come:

- ricarica delle falde acquifere;
- riduzione del fenomeno dell'isola di calore, migliorando il microclima locale;
- riduzione run-off superficiale (stagnazione acqua in caso di eventi meteorici estremi);
- miglioramento della salute dei suoli, delle componenti ecologiche e degli habitat che può supportare (ricavando superficie utile alla piantumazione di alberi e vegetazione in generale)
- miglioramento delle dotazioni ecologiche

Si promuovono azioni già messe in campo (2017-2020) e in previsione che interessano opere e iniziative che mirano a salvaguardare, rigenerare, ampliare e qualificare la rete delle aree verdi di carattere urbano (parchi urbani e di quartiere); interventi di desigillazione dei suoli sia in ambito urbano (riduzione consumo di suolo) sia in aree non che non prevedono copertura impermeabilizzante ma la forte pressione antropica ha portato a fenomeni di compattazione dei suoli compromettendone la permeabilità; azioni che intendono riconfigurare e qualificare il sistema lineare del litorale ravennate.



5. INFRASTRUTTURE VERDI E BLU

2017-2020

AZIONE ADATTAMENTO		RISCHI	
AD 5.1	INFRASTRUTTURE VERDI	INTERVENTI E ATTIVITÀ REALIZZATE PER LA QUALITÀ E SICUREZZA DEL VERDE URBANO, PERMEABILITA' E SALUTE DEI SUOLI	ISOLA DI CALORE EVENTI METEORICI ESTREMI SICCITA'
AD 5.2	INFRASTRUTTURE BLU	INTERVENTI E ATTIVITÀ REALIZZATE PER RIQUALIFICARE, CONSOLIDARE E RICONFIGURARE IL SISTEMA DEI PRINCIPALI FIUMI, CANALI E LITORALE	RISCHIO IDRAULICO EROSIONE COSTIERA EVENTI METEORICI ESTREMI INCENDI BOSCHIVI CUNEO SALINO SUBSIDENZA'

REALIZZATO

IN PROGRAMMA

AD 5.1 - Infrastrutture verdi			
SETTORE	Pianificazione territoriale - Salute Ambiente e territorio - Acqua	VULNERABILITA’	Climatica - Fisico ambientale Socio economica
RISCHI CC	Isola di calore - Eventi meteorici estremi - Siccità		
AZIONE	Interventi/attività per qualità e sicurezza del verde urbano, permeabilità e salute dei suoli attraverso azioni volte a salvaguardare, rigenerare, ampliare e qualificare la rete delle aree verdi		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna - Servizio Progettazione urbanistica - Servizio Tutela Ambiente e Territorio		
PERIODO ATTUAZIONE	2017-2020 Realizzati/finanziati	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	Parco Baronio, Realizzazione del Parco Baronio, come nuovo parco urbano della dimensione di circa 170.000 mq (17 ettari) e relativa piantumazione di 4.721 nuovi alberi. Per la realizzazione del parco sono stati eseguiti fino ad ora 4 stralci iniziati nel 2013 e terminati nel 2020. L’importo a carico del Comune, fino ad ora, ammonta a circa € 380.000 su una spesa totale per i 4 stralci di circa € 1.280.000. Parco Cesarea, 10 Ha è il terzo e ultimo parco urbano previsto dal piano del verde. Come parco Baronio ha una struttura che prevede un laghetto centrale, aree di filtro esterne ampi prati circostanti lo specchio d’acqua. Il parco è in corso di realizzazione (movimenti terra, filtro verde, lago e un percorso principale trasversale) nell’ambito di una lottizzazione privata.² L’importo stimato totale è di. Parchi di quartiere, sono parchi in manutenzione al Comune e in gran parte sono attrezzati con aree gioco e arredi. Costituiscono un verde attrezzato di prossimità con dimensioni generalmente comprese tra i 10.000 e i 15.000 mq³ Cintura verde Nell’ambito del Piano Strutturale Comunale (PSC) è prevista l’estensione della cintura verde esistente, che attualmente si estende sul territorio comunale per complessivi 910.033 mq. Da progetto si prevede: Cintura verde di progetto: 491.361 mq. Integrazione cintura verde: 978.226 mq. Quindi al 2020 si prevede l’incremento di 486.865 mq (48,7 ettari) di nuove aree verdi come differenza tra la cintura di progetto e l’integrazione della cintura verde⁴ Ex Caserma Alighieri desigillazione 8.000 mq. La zona desigillata sarà convertita in un giardino con percorsi in calcestre. Il giardino essendo l’area di interesse archeologico, con possibilità di futuri scavi, sarà allestito in modo semplice con ampie zone a prato, alberature di non grandi dimensioni destinate ad ombreggiare le aree di sosta, arredi ed un’area gioco per bimbi. Lungo i margini dell’area (mura della caserma, saranno posizionati arbusti e rampicanti.⁵		
RISULTATI ATTESI	. Qualificare e valorizzare il paesaggio urbano e/o fortemente sottoposto a pressioni antropiche . Migliorare il microclima e gestire il deflusso delle acque meteoriche in caso di piogge estreme. . Ridurre diffusamente la vulnerabilità di porzioni di territorio e tessuti urbani ai rischi quali isola di calore, eventi meteorici estremi, siccità . Salvaguardare, rigenerare e qualificare la rete delle aree verdi e dei suoli impermeabili da desigillare . Promuovere una programmazione territoriale in termini pianificatori che garantisca nuovi insediamenti attestanti in quote di urbanizzazione da considerare in sicurezza idraulica.		
RIFERIMENTO	Dichiarazione Ambientale 2018-2020 del Comune di Ravenna - Schede monitoraggio PAES - PUG		
RISORSE	<u>Totale € 4.132.000</u> ¹ €3.500.000,00 (1° stralcio del parco per un investimento di €770.000 interamente finanziato da Hera Ambiente; 2° stralcio €260.000; 3° stralcio €100.000; 4° stralcio di importo circa €150.000 - ² €482.000 a carico di privati - ³ a carico di privati - ⁴ concertazione pubblico privato - ⁵ €150.000	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si

AD 5.2 – Infrastrutture blu			
SETTORE	Pianificazione territoriale - Salute Ambiente e territorio – Acqua - Turismo	VULNERABILITA’	Climatica - Fisico ambientale Socio economica
RISCHI CC	Rischio idraulico - Erosione costiera - Eventi meteorici estremi - Siccità - Ingressione marina - Cuneo salino- Incendi boschivi		
AZIONE	Interventi e attività realizzati e/o finanziati lungo le vie d’acqua che risultino fruibili dai cittadini e/o parte integrante degli spazi pubblici a scala urbana e territoriale, intesi sia per riqualificare, consolidare e riconfigurare il sistema dei principali fiumi, canali e litorale		
SOGGETTO RESPONSABILE	Comune di Ravenna - Servizio Progettazione urbanistica - Servizio Tutela Ambiente e Territorio		
PERIODO ATTUAZIONE	2017-2020 Realizzate / Finanziate / In corso	INDICATORE	Numero interventi
DESCRIZIONE	<u>La Darsena di città come piazza d’acqua attrezzata</u> Realizzazione potenziamento rete fognaria bacini 1-2 sul Canale Candiano¹. Intervento finalizzato a migliorare la qualità dell’acqua del canale, realizzato in parte <u>Litorale</u> - Parco Marittimo mitigazione del rischio idraulico da allagamento della costa e ricostituzione dei sistemi dunali e vegetazionali compromessi; pinete da salvaguardare rendere fruibili e ricostituire, permeabilizzazione zone carrabili e in prossimità degli stabilimenti balneari di: Marina di Ravenna e parte di Punta Marina² (stralcio in corso) e Casalborsetti, Marina Romea, Porto Corsini, Punta Marina, Lido Adriano, Lido di Classe, Lido di Savio³ (stralci mancanti) - Difesa dell’abitato di Casalborsetti mediante la salvaguardia della duna esistente⁴ - Sopraelevazione dell’argine destro dei Fiumi Uniti, a protezione dell’abitato di Lido di Dante⁵ - Difesa dell’abitato di Lido Adriano, mediante salvaguardia di un tratto di duna esistente⁶ - Sopraelevazione del tratto terminale di alcune passerelle poste sulla duna di Marina di Ravenna⁷ <u>Interventi per riduzione scarichi scolmatori ad opera di ATERSIR</u> Bidente ⁸; Nord città ⁹, Porto ¹⁰, Lido di Classe e Lido di Savio¹¹, Marina di Ravenna¹²		
RISULTATI ATTESI	Potenziare o creare infrastrutture blu sul territorio allo scopo di migliorare il microclima e gestire il deflusso delle acque meteoriche in caso di piogge estreme. Garantire sicurezza idrogeologica e idraulica, fruizione turistica e qualità delle acque		
RIFERIMENTO	Dichiarazione Ambientale 2018-2020 del Comune di Ravenna - RUE - PUG Documento strategico Fonte Piano investimenti ATERSIR (Romagna Acque-Hera) 2020-2023		
RISORSE	<u>Totale € 36.784.300</u> ¹ Risorse ministeriali Bando periferie €6.000.000 - ² €5.000.000; ³ €8.000.000 – ⁴ €350.000 – ⁵ €99.930 - ⁶ €750.000 – ⁷ €84.400 (^{4,5,6,7} totale € 1.283.939, Risorse esterne) - ⁸ €2.500.000 – ⁹ €10.000.000 – ¹⁰ €1.600.000 – ¹¹ €1.000.000 - ¹² €1.400.000	IMPATTO SULLA MITIGAZIONE	Si

VISIONE UN TERRITORIO RESILIENTE

In coerenza con gli obiettivi strategici del PUG, si intende fornire una visione di Ravenna resiliente, adattiva, antifragile, contribuendo all'adattamento complessivo del territorio compatibile con la sua vocazione urbana, produttiva e ambientale.

Il significato che si attribuisce alle scelte passa per l'interpretazione della realtà.

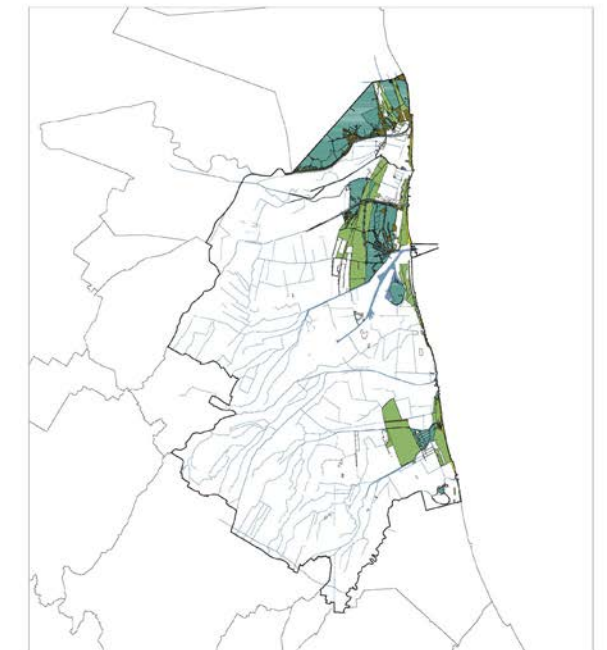
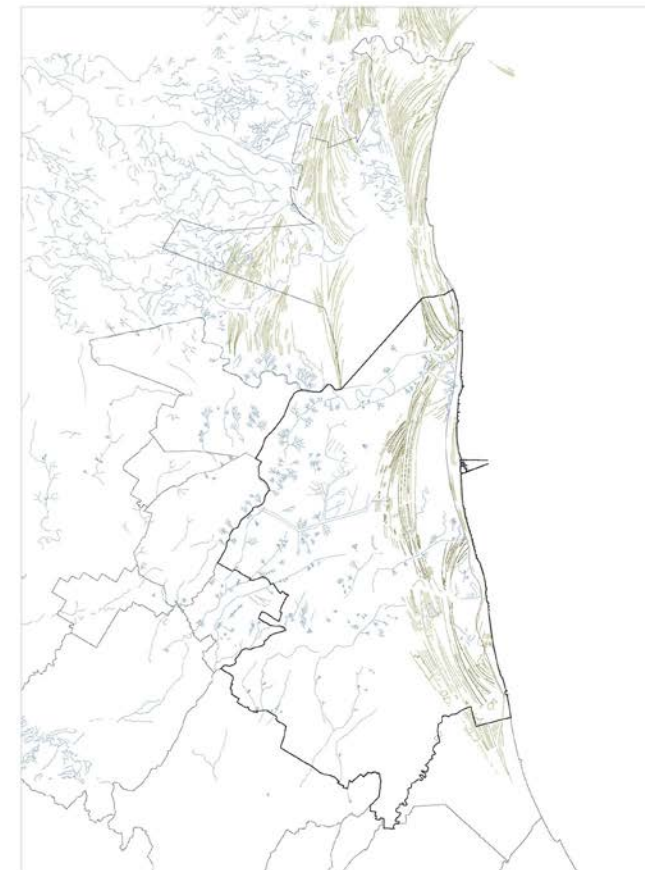
Il paesaggio ci dà un modo elaborato di vedere, comprendere e modellare gli ambienti, adattando processi culturali e naturali per creare un nuovo territorio capace di traghettare nel futuro valori sociali, economici e ambientali.

Con "paesaggio" si intende il risultato di processi in continua evoluzione di carattere antropico e ambientale, fatto di connessioni visibili e invisibili in stretta relazione al suolo. Il suolo è matrice ambientale, una risorsa non rinnovabile, è supporto di habitat naturali ed antropici, immaginabile come un grande tessuto connettivo che regola gli scambi tra pressione di superficie e sottosuolo.

Qua si pongono le basi per una lettura dei luoghi che integri le componenti in una visione rinnovata del territorio cogliendone i caratteri di fissità e mutevolezza e preparandolo ad evolversi verso scenari di adattamento sul più orizzonti temporali.

Attraverso un processo di scoperta e rinnovamento si cerca di recuperare qualcosa che è stato perso, se non le precise forme di "ecologie del passato", un attaccamento ai luoghi e ai ritmi della natura.

Il suolo, tessuto connettivo dei sistemi antropici e ambientali



L'integrazione di queste cartografie mostra come l'organizzazione delle zone pinetate e zone umide sia in rapporto organico con la struttura geomorfologica del territorio: le prime si sviluppano sui cordoni litoranei e sui paleodossi, mentre le aree umide occupano le zone depresse e di transizione.

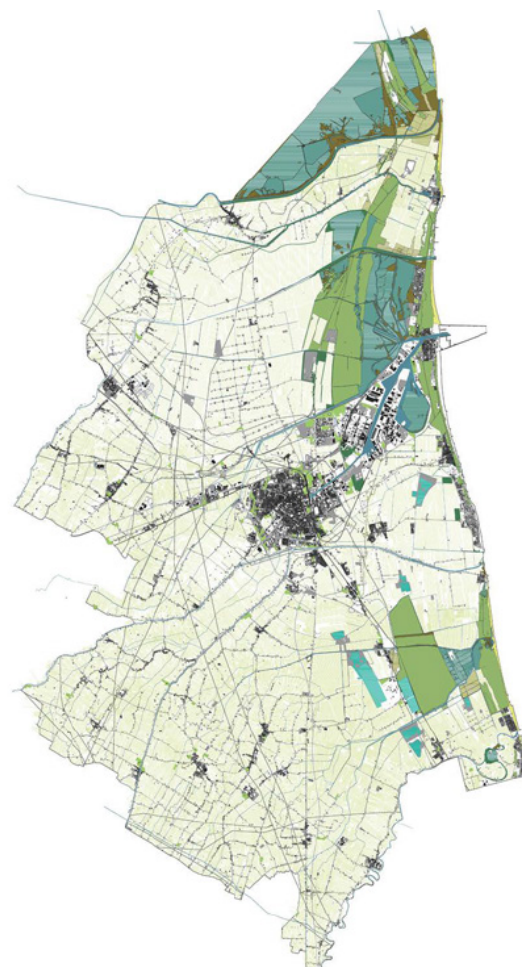
In questa logica il dinamismo critico delle acque superficiali è vincolato alla natura dei luoghi, che a seguito di trasformazioni millenarie tuttavia conservano i caratteri geomorfologici. Queste componenti vanno integrate in una visione rinnovata del territorio cogliendone i caratteri di fissità e mutevolezza, preparandolo ad evolversi verso scenari di adattamento sul lungo periodo.



In senso orario da sinistra vengono schematizzate tramite elaborazione GIS: le linee geomorfologiche in cui sono evidenti dossi, paleodossi, paleovalle; le aree protette, il sistema di fiumi e canali la rete di scolo delle acque superficiali; una sovrapposizione delle due mappe con inquadramento dal centro di Ravenna città sino al mare ↑



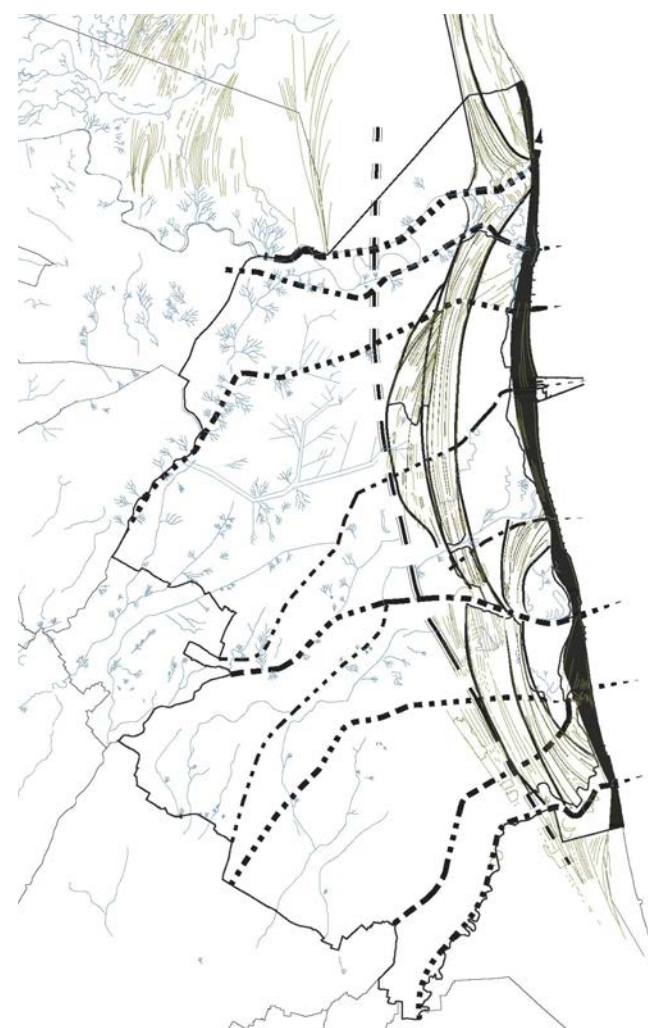
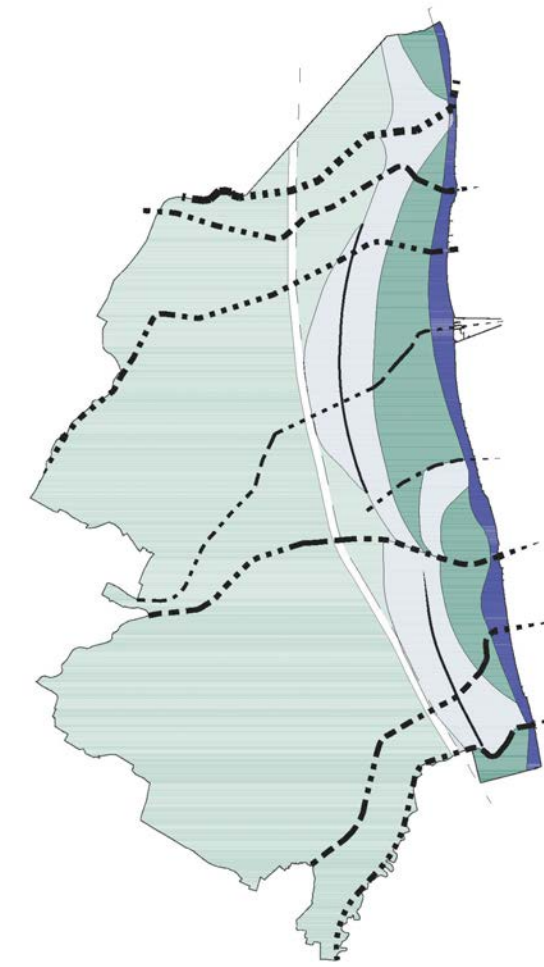
VISTA SATELLITARE

SCOMPOSIZIONE NEGLI ELEMENTI
STRUTTURANTI IL SISTEMA TERRITORIALE

Il paesaggio come espressione dell'interazione tra i sistemi ambientali e antropici che si misurano con il progetto di suolo

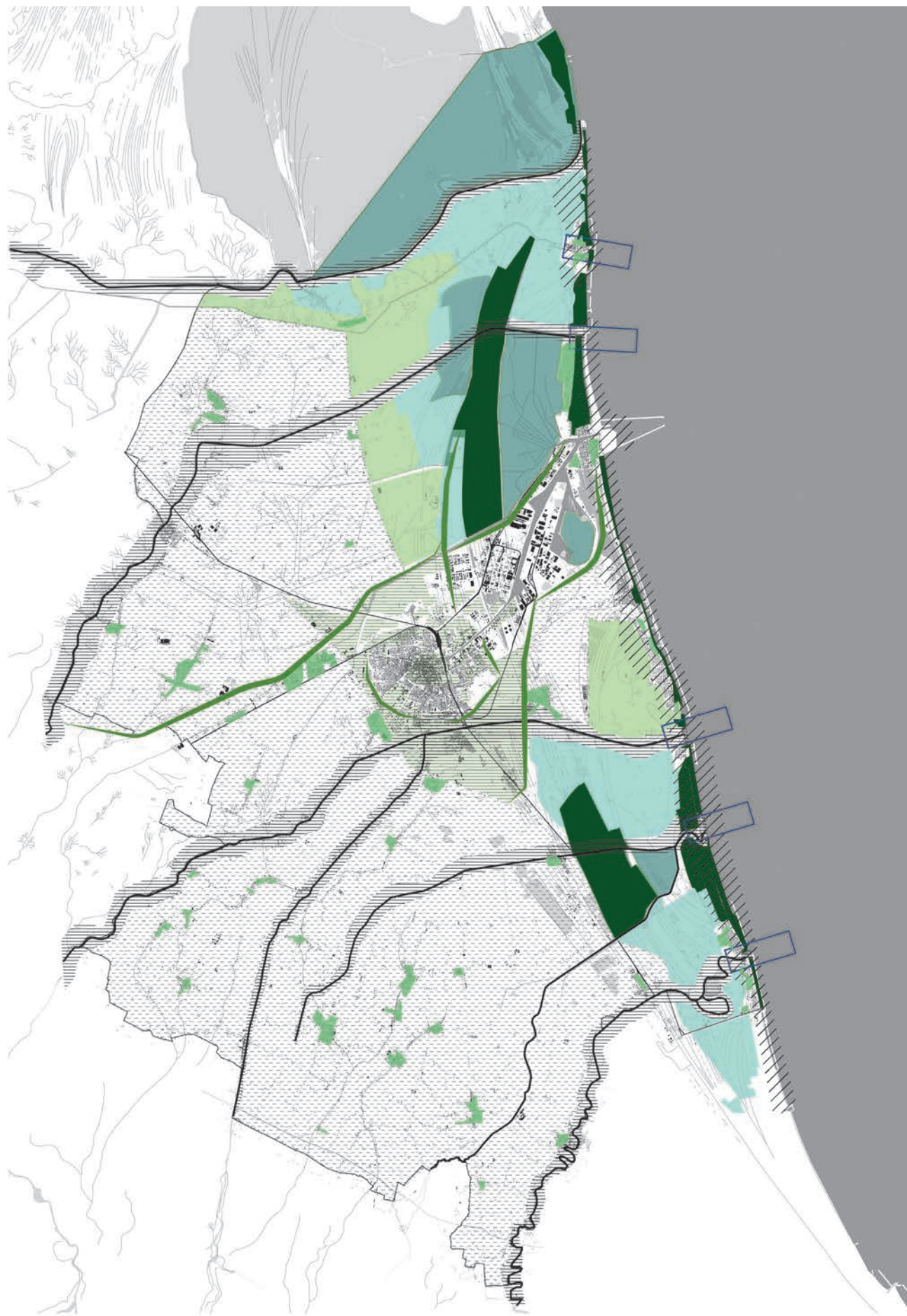
La visione proposta nelle pagine seguenti è in stretto dialogo con gli obiettivi e i principi perseguiti dal PUG. Interessa più scale di intervento, facendo emergere l'interdipendenza tra gli aspetti spaziali, antropici, ambientali ed ecosistemici del contesto e come da queste relazioni nasca la complessità del sistema città-territorio a cui ci si riferisce. Queste informazioni sono state analizzate attraverso lo studio cartografico dei sistemi biofisici e geospaziali, rielaborate nelle mappe presentate nel lavoro di ricerca e sintetizzate in alcune cartografie. Gli studi riportati sono estremamente utili per capire l'interazione tra i sistemi antropici e quelli ambientali e come gli aspetti spaziali attuali e futuri siano diretta conseguenza di questa interdipendenza.

In questo senso la visione offerta si configura come l'intenzione di codificare e contestualizzare tali processi in quanto componenti attive nei livelli generativi e organizzativi del paesaggio stes-

MATRICI AMBIENTALI E COMPONENTI
GEOMORFOLOGICHEGESTIONE DELLE ACQUE DI SUPERFICIE E
SOTTERRANEE

so, nel proposito di svincolarlo dal concetto di scena passiva, preparandolo ad adattarsi alle sfide dell'epoca contemporanea: cambiamento climatico, tutela ambientale, dotazione di nuove infrastrutture. Per vincere queste sfide dovremo trovare soluzioni che sappiano dare una risposta integrata a molteplici domande. Quindi la visione di un territorio resiliente deve integrare studi sulla geomorfologia dei luoghi, sulle caratteristiche dei suoli, sulla gestione idrica, sulle dotazioni ecologiche e insediative di un determinato contesto per capire le relazioni tra i vari componenti in funzione delle sue attitudini a reagire a una certa sollecitazione esterna (inclusi i rischi territoriali e *driver* spesso lontani da processi ecologici). Per rendere efficace questo approccio, è essenziale avere una visione sistemica, fatta di connessioni visibili e invisibili inglobando principi e metodi volti all'interdisciplinarietà.

Attraverso questa visione, il suolo deve assumere una nuova centralità, divenendo materia di progetto e riferimento per la pianificazione territoriale come supporto di reti, relazioni e integrazioni delle componenti da far coesistere nel sistema città-territorio, con l'obiettivo di tracciare delle opportunità di intervento tradotte in forma di lineamenti strategici e ricadute progettuali concrete.



RAVENNA CITTA' RESILIENTE, ADATTIVA, ANTIFRAGILE

2020-2030

AMBITO	AZIONE ADATTAMENTO
Fascia costiera e retrocostiera	
 Mitigazione del rischio idraulico da allagamento della costa	Ripascimento degli arenili e ricostituzione dei sistemi dunali e vegetazionali compromessi, mitigazione dell'erosione costiera
 Piallasse e altri specchi d'acqua da salvaguardare e valorizzare dal punto di vista naturalistico	Migliorare connettività idraulica con sistemi di immissione di acqua dolce per riequilibrare il cuneo salino, modellazione morfologica fondali e aree emerse, fitodepurazione
 Aree naturali protette (Parco del Delta del Po, ZPS, Valli di Comacchio, ZPS Mezzano, ecc)	Migliorare connettività idraulica con sistemi di immissione di acqua dolce per riequilibrare il cuneo salino e livelli di eutrofizzazione delle acque, modellazione morfologica fondali e aree emerse, fitodepurazione
 Pinete da salvaguardare e migliorare dal punto di vista ecologico	Aumento potenziale ecologico alcune pinete in stato di degrado con transetti di vegetazione erbacei-arbustivi, sostituzione vegetazione in stato di crisi per livelli di salinità nei terreni e anossia apparato radicale
 Zone agricole sensibili ai rischi ambientali	Reti di smaltimento, drenaggio e raccolta, da razionalizzare e potenziare, cambio alcune colture, integrazione con tracciati e strade e rete dei canali irrigui e di bonifica
Rete pubblica degli spazi aperti, del verde e delle connessioni fluviali e paesaggio agrario	
 Cinture verdi e Grande corona verde	Potenziare: sistema delle connessioni del verde urbano (grandi parchi e aree marginali), aree agricoltura urbana e orti condivisi, trame verdi di penetrazione al Candiano e circuito delle mura storiche
 Spazi aperti urbani e periurbani da qualificare come pori verdi	Creare aree permeabili potenziando la rete di infrastrutture blu e verdi
 Connessioni verdi da potenziare	Tracciati urbani di margine della città esistente da qualificare come promenade alberate periurbane connettere alla Corona verde. Infrastrutture esistenti da qualificare con forestazioni urbane
 Sistemi fluviali	Matrici di connessione ambientale da cui ripensare il sistema di gestione diffusa delle acque
 Nuovi parchi fluviali come infrastrutture ambientali complesse per il controllo dell'esondazione e la qualificazione paesaggistica	Fasce lineari di esondazione controllata, sistemi vegetazionali e usi agro-forestali compatibili, sistemi lineari di fitodepurazione argini rimodellati e attrezzati, valorizzazione ambientale di fiumi e torrenti
 Rinaturazione delle foci	Creare ambiti di naturalità attraverso componenti biotiche e abiotiche per migliorare la gestione delle acque e degli ecosistemi
 Tessiture del paesaggio agrario da qualificare e valorizzare in senso paesaggistico ed ecologico	Reti di smaltimento, drenaggio e raccolta, da razionalizzare e potenziare, sistemi colturali da qualificare come agricoltura sostenibile di precisione, integrazione con tracciati e strade e rete dei canali irrigui e di bonifica

DOSSIER FOTOGRAFICO

Il lavoro sulla resilienza e adattamento si conclude con un piccolo dossier fotografico nato durante i numerosi sopralluoghi che hanno accompagnato la stesura del documento.

Questa conclusione vuole essere un invito per tutti i cittadini a scoprire il proprio territorio - vastissimo e sorprendente - rivolgendo il proprio sguardo ai luoghi dell'ordinario con nuovi occhi.



*Area agricola in prossimità della costa, Lido Adriano, luglio 2020 ↴
Zona agricola depressa a nord del canale Bevanella. Si noti come nelle aree non coltivate a sinistra della scolina
sia evidente la presenza del cuneo salino, novembre 2019 ↑*

PINETE



↑ Pineta di Classe; si può notare come i sistemi pinetali sorgano su cordoni dunosi, o meglio paleo-dossi. Si evince sia dalla morfologia sia dal tipo di vegetazione che cambia in funzione della presenza di acqua nelle zone depresse, maggio 2020



Pineta di Classe, aree depresse con affioramento di acqua di falda, maggio 2020 ↑
Pineta a Lido di Dante, la prossimità al mare può diventare condizione di criticità per la salute dei pini legato all'alto livello di salinità presente sia nel sottosuolo, sia per l'ingressione marina in caso di mareggiate estreme

DIFESE



↑ Lido di Dante, argine di protezione a mare in prossimità della pineta affetta da salinità, giugno 2019
Ricostruzione del sistema dunale a Lido di Classe in area protetta, luglio 2020



Innalzamento dell'argine destro del canale della Bevanella, settembre 2020 ↑

AGRICOLTURA



↑ Coltivazioni nel sedime dei vecchi paleodossi nei pressi della Statale Adriatica in cui il terreno è fortemente sabbioso, luglio 2018
↑ Aree agricole affette da subsidenza tra la statale Romea e le Valli di Comacchio, in cui si nota la presenza della falda affiorante, maggio 2018



Zona agricola in area depressa adiacente il torrente Bevano; è evidente la presenza di cuneo salino nelle zone non coltivate a destra della scolina, marzo 2019 ↑
Campi coltivati in prossimità del fiume Montone vicino la Chiusa di San Marco, febbraio 2020

FIUMI



↑ Foce Bevano in destra e sinistra idraulica, giugno 2020 e novembre 2019



Zone umide retrocostiere in prossimità dell'abitato di Lido di Dante, marzo 2019
Argine pensile dei Fiumi Uniti; si noti come le quote stradali siano più basse rispetto a quelle del fiume, marzo 2019 ↑

ARGINI



↑ Casalborsetti, argine di protezione a mare, marzo 2019
Casalborsetti, vista dallo stradello sulle dune di protezione a mare, marzo 2019



Lido Adriano, argine a mare alla foce dei Fiumi Uniti in adiacenza ad un'area agricola, luglio 2020 ↑

CONCLUSIONI

Oggi più che mai, alla luce degli esiti drammatici della pandemia, appare chiaro come ambiente e salute siano strettamente interconnessi.

Emergenza sanitaria globale e locale, emergenza economica e sociale, emergenza climatica e ambientale tracciano uno scenario che rischia, sotto questo tragico effetto combinato, di subire un'accelerazione impressionante e di portare conseguenze profonde.

Servono visione, direzione, occorre condividere l'analisi e lavorare sodo per costruire quadri conoscitivi: serve il coraggio di scelte inedite, serve la capacità di costruire strategie nelle comunità, serve costruire cultura diffusa, sensibilità, coscienza.

In questi anni abbiamo visto crescere la consapevolezza diffusa rispetto all'importanza delle politiche di contrasto ai cambiamenti climatici. Da un lato, la spinta della positiva forza di mobilitazione delle nuove generazioni o quella dei programmi nazionali ed internazionali, che ci hanno aiutato a pensare di potere essere protagonisti nel mitigare problemi altrimenti percepiti come immensamente più grandi di noi, a cominciare dagli Accordi di Parigi. Dall'altro, abbiamo subito eventi meteo climatici avversi con una frequenza e una intensità che non avevamo forse conosciuto in un recente passato.

Le città possono fare la differenza, perché in esse ogni scelta, o non scelta, prende concretezza nella vita delle persone. Grazie al loro duplice ruolo di pianificatori e garanti della sicurezza delle comunità, gli enti locali diventano i soggetti più indicati sia a definire forme d'incentivazione e politiche atte alla riduzione, ad esempio, delle emissioni in atmosfera e dei consumi energetici, sia a promuovere azioni di adattamento al cambiamento climatico.

L'Amministrazione Comunale di Ravenna si è impegnata negli ultimi anni, senza sosta, sui temi ambientali, formalizzando anche i suoi impegni per la riduzione della CO2 e la lotta ai cambiamenti climatici, in particolar modo dalla sottoscrizione nel 2008 del "Patto dei Sindaci", costantemente monitorato e aggiornato, fino alla dichiarazione di emergenza climatica del luglio 2019.

Inoltre il Comune di Ravenna partecipa frequentemente a progetti di respiro europeo, quali ad esempio i progetti Fiesta, Impulse, Life Primes, Adriareef, Power, ecc., con cui in questi anni si sono realizzati uno Sportello Energia a servizio dei cittadini, uno studio per pianificare l'efficientamento degli edifici pubblici, la sensibilizzazione dei cittadini per creare comunità resilienti, lo sviluppo di nuove forme di energia sia ad ampia scala che con focus incentrati sull'area portuale e la Darsena. Non meno importanti sono stati i progetti per migliorare le nostre performance (come la registrazione dell'intero ente ad EMAS sin dal 2010), oppure le collaborazioni con tutti coloro che vogliono trasmettere il messaggio che anche i piccoli comportamenti di ognuno di noi possono produrre impatti positivi rilevanti.

Solo per fare alcuni esempi si possono citare: il prezioso lavoro promosso dal Multicentro CEAS RA21 con scuole, associazioni, territorio su tantissimi progetti di risparmio energetico, mobilità dolce, raccolta differenziata rifiuti; la piantumazione diffusa e l'espansione della cintura verde e dei grandi parchi urbani; i moltissimi progetti volti alla riduzione della produzione di rifiuti e l'ampliamento di oltre 20.000 utenze porta a porta con l'obiettivo di raggiungere il 70% della raccolta differenziata in breve tempo; la valorizzazione delle aree naturali e fluviali (anche con approcci innovativi come sperimentato sul contratto di fiume del Lamone o con "Fiumi Uniti per tutti") e gli investimenti in opere e pulizia sia nelle pinete che nelle valli; i protocolli SINATRA e SINATRA 2, siglati fra Comune, ARPAE e Ausl per la sorveglianza dell'inquinamento atmosferico in relazione alla salute dei cittadini, oltre ai consolidati protocolli polveri e qualità dell'aria e le azioni previste dal PAIR 2020; gli interventi di tutela e protezione della costa per arginare erosione costiera, ingressione marina e aumento del cuneo salino.

Questo elenco ricomprende una serie di esempi utili a dire che scelte coraggiose, strumenti programmatori, quadri conoscitivi e promozione di cultura diffusa sono stati i campi di azioni che ci

hanno impegnato per l'intera legislatura.

Il PAESC, in questo contesto, diventa uno strumento di pianificazione fondamentale. Assieme al nuovo Piano Urbanistico Generale (PUG) può essere la colonna portante su cui collocare le scelte di contesto territoriale rispetto al tema dei cambiamenti climatici, delineando le principali azioni per la mitigazione e l'adattamento.

Tutte le misure messe in campo per stimolare gli investimenti, la ripartenza europea, nazionale, locale dovranno essere declinate in nome della loro sostenibilità: dal Next Generation Europe al Green deal europeo, passando per il successo delle misure nazionali del Bonus bici e del Super bonus 110%.

Si possono creare quindi nuove opportunità, affinché da questa fase si possa uscire superando criticità storiche, costruendo capitale sociale e ambientale, e affinché politiche di contrasto all'emergenza climatica e politiche di lotta alle disuguaglianze viaggino mano nella mano diventando tratto identitario della comunità.

Gianandrea Baroncini
Assessore all'ambiente

CREDITI FOTOGRAFICI

/ PARTE II: DOSSIER FOTOGRAFICO /

7 / Ripascimenti nell'area di riserva naturale a Lido di Classe / novembre 2019 / Vittoria Mencarini
7 / Innalzamento dell'argine destro del canale Bevanella / settembre 2020 / Vittoria Mencarini
45 / Area agricola in prossimità della costa, Lido Adriano / luglio 2020 / Matilde Stolfi
45 / Zona agricola depressa a nord del canale Bevanella / novembre 2019 / Vittoria Mencarini
46 / Varie foto della Pineta di Classe / maggio 2020 / Vittoria Mencarini
47 / Aree depresse nella Pineta di Classe / maggio 2020 / Vittoria Mencarini
47 / Pineta a Lido di Dante in prossimità della costa / marzo 2020 / Vittoria Mencarini
48 / Lido di Dante, argine di protezione a mare in prossimità della pineta affetta da salinità / giugno 2019 / Vittoria Mencarini
48 / Ricostruzione del sistema dunale a Lido di Classe in area protetta / luglio 2020 / Vittoria Mencarini
49 / Varie foto dell'innalzamento dell'argine destro del canale della Bevanella / settembre 2020 / Vittoria Mencarini
50 / Coltivazioni nel sedime del vecchi paleodossi nei pressi della Statale Adriatica in cui il terreno è fortemente sabbioso / luglio 2018 / Vittoria Mencarini
50 / Aree agricole affette da subsidenza tra la statale Romea a le Valli di Comacchio, in cui si nota la presenza della falda affiorante / maggio 2018 / Vittoria Mencarini
51 / Zona agricola in area depressa presso il torrente Bevano / novembre 2019 / Vittoria Mencarini
51 / Campi coltivati in prossimità del fiume Montone vicino la Chiusa di San Marco / febbraio 2020 / Vittoria Mencarini
52 / Foce Bevano in destra e sinistra idraulica / giugno 2020 e novembre 2019 / Vittoria Mencarini
53 / Zone umide retrocostiere in prossimità dell'abitato di Lido di Dante / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
53 / Argine pensile dei Fiumi Uniti / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
54 / Casalborsetti, argine di protezione a mare / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
54 / Casalborsetti, vista dallo stradello sulle dune di protezione a mare / marzo 2019 / Vittoria Mencarini
55 / Varie foto dell'argine a mare alla foce dei Fiumi Uniti, Lido Adriano / luglio 2020 / Matilde Stolfi



La Regione Emilia-Romagna ha promosso, diffuso e sostenuto l'iniziativa europea "Patto dei Sindaci" sin dal 2012 attraverso contributi finanziari e strumenti operativi a supporto degli Enti locali, riconoscendone il ruolo e valorizzando i diversi territori nell'attuazione del Piano energetico regionale, che riconosce l'energia come questione centrale per l'ambiente e per la qualità della vita. Dal 2014 la Regione è struttura di coordinamento territoriale della proposta europea.

Con Delibera di Giunta regionale n. 379/2019 la Regione ha approvato il "BANDO RIVOLTO AGLI ENTI LOCALI PER SOSTENERE L'ADESIONE AL PATTO DEI SINDACI PER IL CLIMA E L'ENERGIA E IL PROCESSO DI REDAZIONE DEL "PIANO DI AZIONE PER IL CLIMA E L'ENERGIA SOSTENIBILE (PAESC)".

Oggetto del bando è il sostegno finanziario al processo di redazione del Piano d'Azione per il Clima e l'Energia Sostenibile con cui i firmatari, a seguito dell'adesione al nuovo Patto dei Sindaci, traducono in azioni e misure concrete gli obiettivi di riduzione del 40% di gas serra con orizzonte temporale al 2030 e di crescita della resilienza dei territori adattandosi agli effetti del cambiamento climatico.

Il Comune di Ravenna ha partecipato al bando ed è stato selezionato tra gli enti ammessi al contributo (DGR n. 19418 del 25 ottobre 2019)



Comune di Ravenna



