

S.S. 67 "Tosco–Romagnola"
Lavori di adeguamento del ponte sui fiumi Uniti
(Cod. SIL NEMSB001419)

PROGETTO ESECUTIVO – 2° STRALCIO FUNZIONALE

IL PROGETTISTA:

Ing. Lucio Zollet
Ordine Ingegneri Prov. di Belluno n° A138

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

Zollet Ingegneria Srl

IL GEOLOGO:

Geol. David. Pomarè
Ordine Geologi Regione Veneto n° 833

IL COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Ing. Massimo Zanchettin
Ordine Ingegneri Prov. di Treviso n° A1339

VISTO DA ANAS:

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Annalisa Lamberti

IL DIRETTORE ESECUZIONE DEL CONTRATTO:

Ing. Francesco Grimaldi

UFFICIO PROGETTAZIONE ANAS ST ER:

Ing. Daniela Salucci

AMBIENTE E PAESAGGIO
Relazione paesaggistica

CODICE INTERVENTO

NOME FILE
T02IA00AMBRE01A.doc

REVISIONE

SCALA

B08286

CODICE
ELAB. T02IA00AMBRE01

A

–

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	EMISSIONE	Ottobre 2022	C. Dal Zotto	M. Zanchettin	L. Zollet



Comune di RAVENNA (RA)

Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna
Prestazione di servizi tecnici per la redazione dello studio di fattibilità tecnica ed economica, progetto definitivo ed esecutivo.

PROGETTO ESECUTIVO

Lavori di adeguamento da Classe al Porto di Ravenna

RELAZIONE PAESAGGISTICA

INDICE

1	PREMESSA	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
2.1	NORMATIVA COMUNITARIA	6
2.2	NORMATIVA NAZIONALE	6
2.3	NORMATIVA REGIONALE	7
2.4	CONTENUTI E STRUTTURA DELLO STUDIO	7
2.5	PROCEDURA ADOTTATA	7
3	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	9
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	11
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO	11
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO	11
5	VINCOLI E TUTELE	16
5.1	VINCOLI AMBIENTALI	16
5.1.1	Vincolo idrogeologico	16
5.1.2	Vincolo Paesaggistico	17
5.1.3	Beni culturali e ambientali	21
5.1.4	Aree ambientali tutelate	25
5.1.5	Sito di importanza comunitaria (SIC) e Zone di protezione speciale (ZPS)	29
5.1.6	Uso del suolo	29
5.2	PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	40
5.2.1	Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.)	40
5.2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)	47
5.2.3	Pianificazione urbanistica comunale	54
5.2.4	Piano Strutturale Comunale	54
6	QUADRO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	59
6.1	ATMOSFERA	59
6.1.1	Normativa di riferimento	59
6.1.2	Caratteristiche meteorologiche generali dell'area	60
6.1.3	Caratteristiche meteorologiche dell'area	61
6.1.4	Inquadramento dello stato di inquinamento atmosferico locale	67
6.1.5	La qualità dell'aria in ambito locale	73

6.1.5.1	Biossido di zolfo SO ₂	73
6.1.5.2	Biossido di azoto NO ₂ e Ossidi di Azoto NO _x	75
6.1.5.3	Monossido di Carbonio CO	80
6.1.5.4	Ozono O ₃	82
6.1.5.5	Benzene C ₆ H ₆	86
6.1.5.6	Particolato PM ₁₀	89
6.1.5.7	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	92
6.1.5.8	Metalli	94
6.1.6	Interferenze con le opere in progetto	101
6.1.7	Aggiornamento degli studi atmosferici	102
6.2	RUMORE	103
6.2.1	Piano Nazionale di Contenimento e Abbattimento del Rumore	107
6.2.2	Aggiornamento degli studi acustici	108
6.3	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO	108
6.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	111
6.4.1	Normativa di riferimento	111
6.4.2	Inquadramento dei rischi	111
6.4.3	Gestione delle terre	112
6.5	VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI	113
6.5.1	Stato della flora e della vegetazione	114
6.5.2	Riduzione delle aree boscate	118
6.5.3	Mitigazione degli impatti sulla fauna (Dissuasori ottici per la fauna)	120
6.6	PAESAGGIO	122
7	IMPATTI AMBIENTALI ATTESI	125
8	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED INSERIMENTO AMBIENTALE	126
8.1	OPERE DI SISTEMAZIONE DELLE AREE A PRATO	127
8.1.1	Inerbimento delle scarpate	127
8.1.2	Ricostituzione del manto erboso di prato stabile	129
8.1.3	Mitigazione del progetto infrastrutturale	129

1 PREMESSA

Il presente documento relaziona gli esiti delle attività di indagine e studio riferita alle componenti vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi con gli studi sul paesaggio, relativi al progetto definitivo – S.S. 67 "Tosco-Romagnola" – Adeguamento da Classe al Porto di Ravenna.

La S.S. 67 "Tosco-Romagnola" collega la città di Pisa con la città di Ravenna, attraversando lungo il suo itinerario l'Appennino tosco-romagnolo in corrispondenza del "Passo del Muraglione", per poi entrare in Romagna presso l'area urbana di Forlì.

L'ambito di competenza dell'Area Compartimentale Emilia Romagna si sviluppa per un'estesa di circa 86 km, compresi tra il km 142+460 (confine con la Regione Toscana) e il km 213+511 (innesto lungo la S.S. 16 presso Ravenna), e tra il km 217+277 ed il km 232+377 (via Classicana – dalla S.S. 16 al Porto di Ravenna).

Su Ravenna confluiscono numerose autostrade e strade di rango nazionale che collegano il porto con gli altri nodi interni ed esterni alla Regione; l'autostrada A14, la S.S. 16 "Adriatica", la S.S. 67 "Tosco-Romagnola", la S.S. 3 bis "Tiberina" Ravenna –Orte in direzione sud, l'A14 dir e la ex S.S. 253 "San Vitale"; la S.S. 309 dir e la S.S. 309 "Romea", tutte raccordate tramite il sistema tangenziale di Ravenna costituito dal tratto di S.S. 16 denominato "Classicana".

Per migliorare la funzionalità di tale nodo di interconnessione sono previsti alcuni interventi, tra cui quello in progetto, che costituiranno un vero e proprio raccordo anulare riqualificato attorno a Ravenna, consentendo il miglioramento del collegamento del porto verso tutte le direttrici sopracitate.

L'intervento in oggetto prevede l'adeguamento della S.S.67 dallo svincolo presso la località Classe, sulla tangenziale di Ravenna, fino al porto, prevedendone l'ampliamento della sezione per conformarla alla tipologia B del D. M. 05/11/2001 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*".

Il tratto in oggetto ha inizio al km 218+550, immediatamente a valle dello svincolo di innesto con la S.S. 16 e termina in corrispondenza dello svincolo di Marina di Ravenna al km 223+700, per uno sviluppo complessivo di circa 5,15 km.

Per la definizione di elementi progettuali di dettaglio e per la scelta delle linee progettuali coerenti al contesto ambientale è stato necessario approfondire non solo il quadro degli aspetti vegetazionali, fitosociologici ed ecologici ma anche quelli microclimatologici, morfologici e pedologici. La distribuzione della vegetazione, infatti, dipende da una lunga serie di fattori di varia natura tra di essi interagenti.

Attraverso la caratterizzazione di area vasta e di area ristretta, gli studi ambientali naturalistici hanno consentito di definire compiutamente il quadro puntuale conoscitivo in termini di:

- vegetazione, flora;

- ecosistemi, fauna;
- suolo;
- paesaggio.

2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

2.1 **NORMATIVA COMUNITARIA**

- Direttiva CEE 85/337 del 27 giugno 1985 "Valutazione d'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati";
- Direttiva UE 97/11 "Modifica direttiva 85/337/CEE";
- Direttiva UE 11/92 "Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati";
- Direttiva UE 14/52 "Modifica direttiva 2011/92/UE".

2.2 **NORMATIVA NAZIONALE**

- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104 "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (17G00117);
- D. Lgs. 29 giugno 2010, n. 128 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'art. 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69";
- D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale";
- Legge 8 luglio 1986, n. 349 "Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale" (cfr. art. 6);
- D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della Legge 8 Luglio 1986, n.349, recante istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale";
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della Legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377;
- DPR 12 aprile 1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della Legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale"; •DPCM 3 settembre 1999 "Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell'impatto ambientale";
- DPCM 1 settembre 2000 "Modificazioni ed integrazioni del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 settembre 1999, per l'attuazione dell'art. 40, primo comma, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, in materia di valutazione dell'impatto ambientale";

- D. Lgs. 112/98 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 592".

2.3 **NORMATIVA REGIONALE**

- Legge Regionale 20 aprile 2018, n. 4 "Disciplina della valutazione dell'impatto ambientale dei progetti" – Capo II "Procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA".

2.4 **CONTENUTI E STRUTTURA DELLO STUDIO**

La presente relazione mira principalmente alla descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante e di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Lo Studio tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.

L'elaborazione della presente relazione ha quindi lo scopo di raccogliere tutte le informazioni necessarie alla costruzione di un quadro conoscitivo ambientale, in modo tale da caratterizzare il contesto di riferimento, evidenziando le eventuali criticità già esistenti o gli elementi sensibili del territorio rispetto all'intervento oggetto di valutazione.

A tale scopo sono descritte le caratteristiche ambientali dell'area, il quadro normativo e vincolistico ivi insistente ed in relazione alle caratteristiche qualitative e quantitative del progetto, vengono verificati gli impatti e soprattutto le criticità per quanto concerne le interazioni tra le azioni del progetto e le singole componenti ambientali.

2.5 **PROCEDURA ADOTTATA**

Il proponente ha trasmesso alla DVA l'istanza per l'avvio del procedimento di verifica di assoggettabilità a VIA nel settembre 2020, con allegata la documentazione richiesta nel D. Lgs. 152/06:

- Studio preliminare ambientale, redatto in base a quanto indicato nell'allegato IV-bis alla parte seconda del D.Lgs.152/2006;
- Dichiarazione sostitutiva di atto notorio attestante il valore delle opere da realizzare e l'importo del contributo versato ai sensi dell'art.33 del D.Lgs.152/2006;
- Copia dell'avvenuto pagamento del contributo.

La documentazione trasmessa dal proponente è stata acquisita dal protocollo informatico della DVA ed assegnata al funzionario responsabile del procedimento, che effettua una verifica amministrativa sulla

conformità e la completezza dell'istanza e della documentazione allegata. Parallelamente, viene verificata la conformità della documentazione in formato digitale, requisito indispensabile per la pubblicazione della stessa nel Portale delle Valutazioni Ambientali. Le attività di verifica amministrativa sono svolte in un tempo medio 10 giorni, ovvero nei tempi necessari a disporre della documentazione conforme e completa per il prosieguo del procedimento.

A seguito della positiva verifica amministrativa e della conseguente procedibilità dell'istanza, lo studio preliminare ambientale è pubblicato nel Portale delle Valutazioni Ambientali, unitamente all'eventuale ulteriore documentazione tecnica trasmessa dal proponente.

Entro e non oltre il termine di 45 giorni dalla data di cui sopra chiunque abbia interesse può presentare osservazioni alla DVA, secondo le modalità indicate nel Portale delle Valutazioni Ambientali.

Sulla base della documentazione trasmessa dal proponente e tenendo conto delle osservazioni pervenute nella fase di consultazione pubblica, la CTVA, svolge l'istruttoria tecnica per verificare se il progetto ha potenziali impatti ambientali significativi, utilizzando i criteri indicati nell'allegato V alla parte seconda del D.lgs. 152/2006. Ove ritenuto opportuno, nell'istruttoria tecnica si può tenere conto di altri elementi ritenuti utili ai fini della valutazione dei potenziali effetti ambientali del progetto, derivanti da valutazioni già effettuate ai sensi di normative europee, nazionali o regionali pertinenti il progetto ed il contesto ambientale interessato.

Il provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA, specificando le motivazioni, stabilisce se:

- il progetto non deve essere assoggettato a VIA (provvedimento negativo di verifica di assoggettabilità a VIA); in questo caso il provvedimento può indicare specifiche condizioni ambientali, a carattere prescrittivo e vincolante per il proponente, relative alle caratteristiche del progetto ovvero alle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi; tali condizioni ambientali devono essere espressamente contenute nella documentazione fornita dal proponente nell'ambito del procedimento e tenere conto delle eventuali osservazioni del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo per i profili di competenza. Il proponente è tenuto ad ottemperare alle condizioni ambientali contenute nel provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA secondo le modalità indicate nel quadro prescrittivo associato al provvedimento di verifica di assoggettabilità a VIA e in base all'art. 28 del D.Lgs. 152/2006;
- il progetto deve essere assoggettato a VIA (provvedimento positivo di verifica di assoggettabilità a VIA).

3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Per il diretto collegamento dei traffici fra il Porto Industriale di Ravenna e la circonvallazione alla città lungo la

S.S.16 "Adriatica", è stato redatto e realizzato il progetto della statale 67 in oggetto compresa tra l'innesto con la

S.S.16 presso Classe ed il Porto Industriale.

Tale intervento è stato pianificato e realizzato in due fasi: venne redatto e realizzato il progetto di massima e poi il

progetto esecutivo del primo lotto della variante compreso tra la strada comunale di Porto Fuori ed il Porto Industriale, approvato dal Consiglio di Amministrazione dell'Anas nel giugno 1966.

Successivamente, per il completamento della variante, è stato redatto il progetto del Lotto II che comprendeva il tratto tra l'innesto con la S.S.16 presso Classe e l'innesto con il Lotto I in corrispondenza dell'intersezione con la

Strada Comunale di Porto Fuori.

L'intervento oggi in oggetto va ad interessare tale statale, denominata "Tosco-Romagnola" nel tratto che si sviluppa dalla progressiva 218+550 (a valle dello svincolo di Classe) fino alla progressiva 223+700 per uno sviluppo complessivo di 5,15 km.

L'ammmodernamento della strada prevede l'adeguamento della sezione stradale alla configurazione base prevista per una strada di categoria B della norma di riferimento DM 05/11/2001. La sezione tipo stradale prevede una piattaforma di 22 m di larghezza, organizzata in due carreggiate separate da uno spartitraffico del tipo NDBA.

Lungo tutto il tratto in esame è previsto l'ampliamento della sede stradale, attualmente classificata come strada extraurbana principale di tipo "C", per conformarla ad una piattaforma tipo "B" prevista dal D.M. 05/11/2001

"Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

Il criterio ispiratore del progetto è quello di perseguire il più possibile l'adeguamento in sede al fine di minimizzare

l'impatto dovuto alla trasformazione di tale strada sul tessuto "storicizzato" del territorio.

I criteri progettuali alla base dello studio prevedono un allargamento bilaterale simmetrico dell'attuale sedime di complessivi 4,00 m per carreggiata, al fine di realizzare l'adeguamento dimensionale alla norma di riferimento, dimensionando inoltre gli elementi marginali per un corretto funzionamento dei dispositivi di sicurezza conformemente alle disposizioni di legge.

Il progetto non coinvolge direttamente ambiti sensibili o vulnerabili dal punto di vista ambientale; gli ambiti coinvolti sono costituiti da fasce limitrofe all'ambito stradale in prevalenza agricole dove gli unici elementi di potenziale valore sono rappresentate dalla rete idrografica minore, oltre che dall'ambito dei Fiumi Uniti, e da fasce arboreo-arbustive di margine.

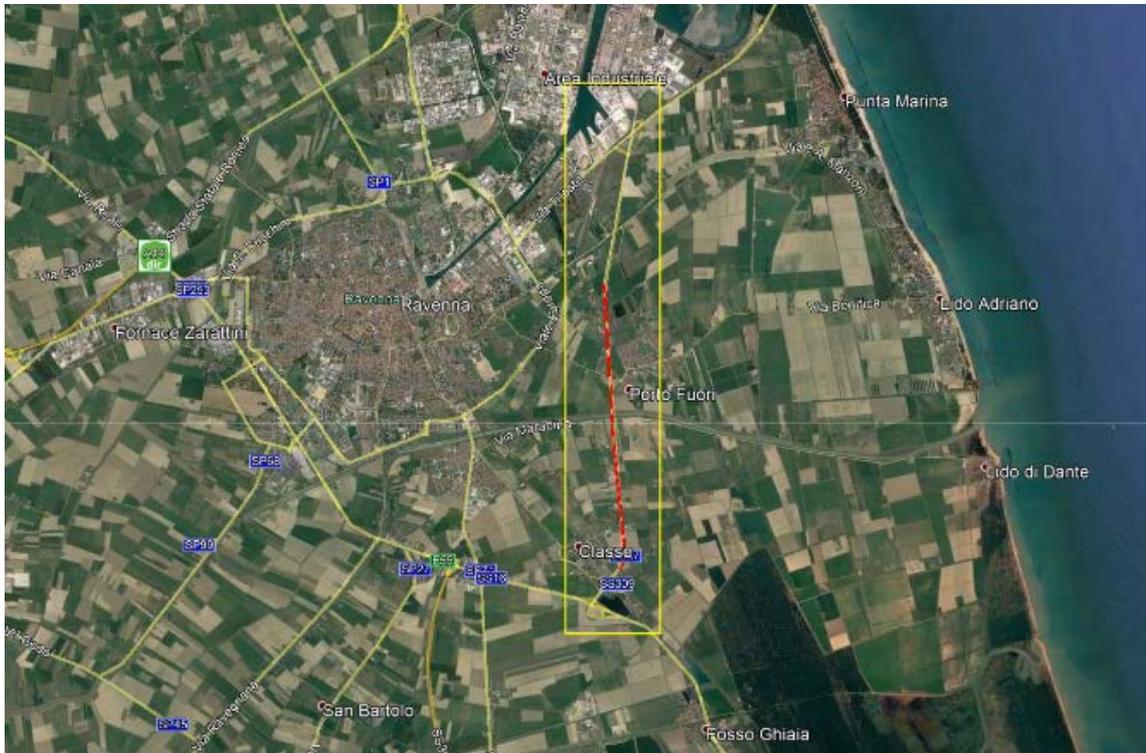


Figura 1 - Quadro corografico: Via Classicana (S.S. 67) ed ambito di progetto (in rosso)



Figura 2 - Quadro corografico ambito di progetto (in giallo) su C.T.R. 1:5.000

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED AMMINISTRATIVO

La Strada Statale 67 Tosco-Romagnola è uno dei collegamenti più importanti tra la Toscana e l'Emilia-Romagna; inizia a Pisa, dalla periferia sud della città, e termina a Ravenna.

L'itinerario ha un'estensione totale di circa 230 km, di cui poco più di 90 km ricadono nella regione Emilia-Romagna (dal km 142+269 al km 232+377); proseguendo dopo il Passo del Muraglione (al confine tra le due regioni di attraversamento), la S.S. 67 entra in Emilia dove attraversa i comuni di Portico e San Benedetto, Rocca San Casciano, Dovadola, Forlì, Ravenna e raggiunge Marina di Ravenna.

L'intervento si inserisce nel tratto terminale della statale, interessando il territorio provinciale e comunale di Ravenna.

4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO E SISMICO

Il territorio del Comune di Ravenna appartiene al settore romagnolo del bacino sedimentario padano, formato da una successione ciclica di depositi marini, deltizi, lagunari, palustri ed alluvionali di età plio-cenico-quadernaria, che poggia su un substrato con una complessa configurazione a pieghe.

Gli elementi tettonici profondi, ricostruiti tramite prospezioni geofisiche effettuate per la ricerca di idrocarburi, fanno parte delle pieghe adriatiche con asse parallelo alle principali linee strutturali appenniniche (NW-SE). Tale geometria condiziona la successiva sedimentazione di copertura, che presenta spessori variabili, con massimi in corrispondenza delle depressioni (sino a 3000 m) e minimi sulle strutture positive (circa 1500 m).

Il quadro stratigrafico dei depositi quadernari desunto dallo studio Regione, mostra come il Supersistema Emiliano-Romagnolo (Qc) possa in questo settore essere suddiviso in due: Alloformazione Emiliano-Romagnola Inferiore (Qc1) e Emiliano-Romagnola Superiore (Qc2), ciascuna dello spessore di circa 300 m.

Il territorio del Comune di Ravenna è assimilabile a un piano debolmente inclinato con immersione verso N-NE, movimentato da lievi ondulazioni caratterizzate da depressioni a fondo subpianeggiante alternate a zone in rilievo di forma allungata. Trattandosi di aree pianeggianti lievemente ondulate, le strutture geomorfologiche presenti determinano dislivelli di pochi metri.

In epoca recente, inoltre, il territorio è stato interessato, oltre che da un elevato tasso di subsidenza, da un'intensa opera di rimodellamento antropico attraverso interventi di spostamento e diversione dei fiumi Lamone, Ronco e Montone e ampie opere di bonifica che hanno notevolmente mascherato o modificato i lineamenti originali.

Nel territorio comunale è possibile distinguere due ambienti:

1. L'ambiente costiero e di transizione (la cui presenza si estende dalla costa attuale fino ad ovest di Ravenna) rappresenta l'area di influenza dei fenomeni connessi alla dinamica costiera e il loro inte-

ragire con i deflussi e gli apporti fluviali e l'azione eolica. Gli elementi morfologici caratteristici sono i sistemi dunosi disposti in direzione N-NO / S-SE con leggera convessità verso est (vedi Figura 1). Le altimetrie seguono tale ordinamento, con quote elevate o relativamente elevate in corrispondenza dei dossi dunali e zone depresse con difficoltà di scolo nelle aree interne.

2. All'interno della pianura a crescita verticale si possono riconoscere due sotto-ambienti principali: gli argini naturali ed i bacini interfluviali. I depositi di argine naturale costituiscono le aree più elevate, presentano forma allungata secondo l'asse del canale fluviale. I bacini interfluviali, o piane inondabili, costituiscono le aree più depresse, un tempo sede di valli e paludi; essi presentano una morfologia piatta a profilo concavo e sono caratterizzati da sedimentazione, fine e da livelli torbosi. Le aree poste ad ovest della linea di massima trasgressione marina (Flandriana) hanno continuato ad evolversi in questo modo dai tempi della regressione Wurmiana sino a quando l'uomo ha cominciato ad arginare i fiumi ed a regolarne il deflusso, bonificando le aree poste più a valle, quindi più depresse, tramite la realizzazione di casse di colmata nelle aree a nord ovest di Ravenna (Fiume Lamone) e nelle aree a sud di Ravenna, ad est della strada provinciale 71 via Dismano sino in prossimità della Località Fosso Ghiaia (valle Standiana), tramite la decantazione annuale delle torbide del Fiume Ronco nella pratica di coltivazione delle risaie (dal finire del XVIII secolo).

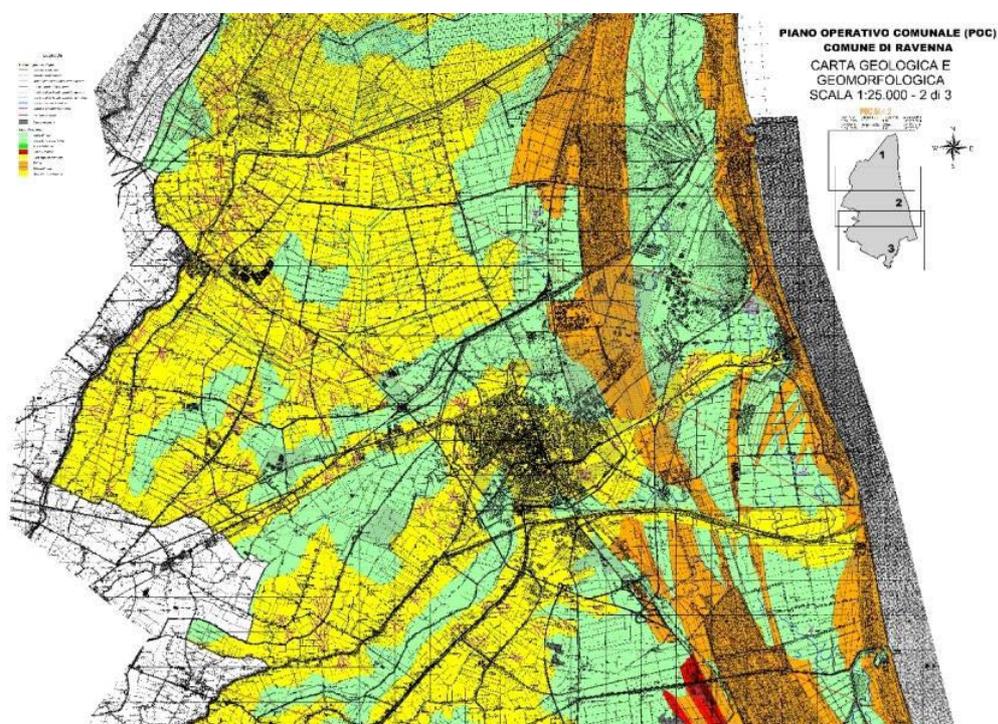


Figura 3 – Carta geologica e geomorfologica del Comune di Ravenna. In arancione la duna sabbiosa su cui si concentrano le evidenze archeologiche

Caratterizzazione sismica

Secondo l'Ordinanza n.3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica", il

comune interessato dall'infrastruttura in esame è localizzato in zona sismica 3, cui corrispondono, come indicato in tabella sottostante, valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo (a_g), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, compresi tra 0,05g e 0,15g.

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]
1	>0,25
2	0,15-0,25
3	0,05-0,15
4	<0,05

Alle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni elaborate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici è allegato un documento sulla pericolosità sismica, che prevede che l'azione sismica di riferimento per la progettazione venga definita sulla base dei valori di pericolosità sismica di base.

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle N.T.C., dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali. Le forme spettrali previste sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- a_g → accelerazione orizzontale massima del terreno;
- F_0 → valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*_c → periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Questi tre parametri sono definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento), i cui nodi non distano fra loro più di 10 km, per diverse probabilità di superamento in 50 anni e per diversi periodi di ritorno (variabili tra 30 e 975 anni).

I parametri sismici sono ricavati impiegando il foglio di calcolo "SPETTRI-NTC" Ver. 1.03, messo a disposizione sul sito del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e con l'impiego del software Geostru PS che consente di individuare la pericolosità sismica secondo le NTC di tutte le località italiane.

La previsione degli spostamenti in condizioni sismiche è stata condotta attraverso verifiche di stabilità sismica con analisi dinamiche semplificate ed avanzate.

Le azioni sismiche di progetto sono state definite, in relazione agli stati limite, a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di progetto. Data la valenza strategica del tratto di adeguamento (Rete di tipo B secondo il D.M. 5/11/2001), è stata assunta una vita nominale differenziata lungo l'opera, pari a 100 anni per le opere d'arte e a 50 anni per il semplice rilevato stradale, una classe d'uso IV (CU pari a 2).

Per quanto attiene la determinazione delle azioni sismiche si individua, quale elemento di conoscenza primario, la "pericolosità sismica di base" riferita al sito di costruzione con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza P_{VR} .

L'azione sismica è definita in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava, per ciascuna costruzione, moltiplicandone la vita nominale V_N per il coefficiente d'uso C_U .

Non trattandosi di una costruzione fondata su suolo rigido, nello studio della risposta sismica è necessario tenere conto oltre alle condizioni topografiche, anche delle condizioni stratigrafiche. L'identificazione della categoria di sottosuolo permette di definire i coefficienti S_s (coefficiente di amplificazione stratigrafica) e C_c (coefficiente che individua il periodo dello spettro corrispondente all'inizio del tratto a velocità costante).

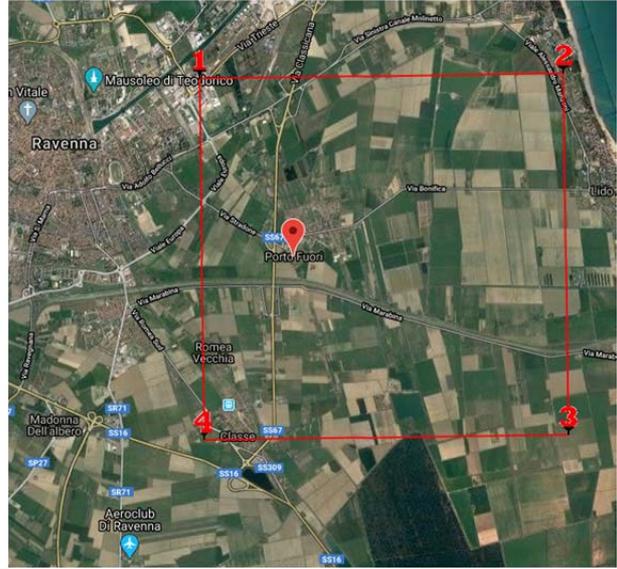
Le forme spettrali corrispondenti ai diversi Stati Limite di riferimento vengono definite in funzione delle relative probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , e dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale a_g , F_0 , T^*_C , riferiti al sito su cui sorge l'opera di progetto.

Essendo necessario utilizzare, quale parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il relativo periodo di ritorno T_R , si ricorda che quest'ultimo, fissata la vita di riferimento V_R e la probabilità di superamento P_{VR} (associata a ciascuno degli stati limite), è determinabile mediante la seguente relazione:

$$T_R = \frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

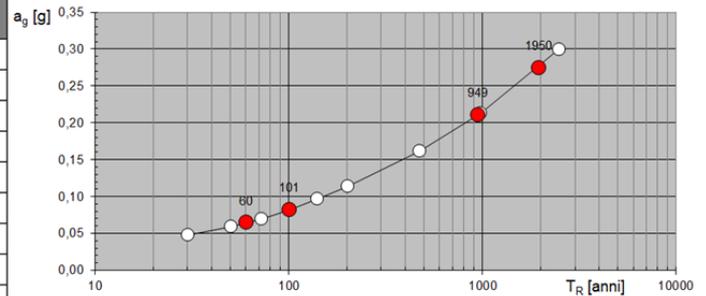
I valori di a_g , F_0 , T^*_C si definiscono partendo dalle coordinate geografiche del sito.

Vita nominale: 50 anni – Rilevato stradale ed opere d'arte

		<p><u>Classe d'uso: IV</u></p> <p><i>Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente, reti viarie di tipo A o B (come definite nel D.M. 5 novembre 2001 n. 6792) importanti per il mantenimento delle vie di comunicazione, dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.</i></p>	
<u>Vita nominale:</u>	50 anni	<u>Categoria di sottosuolo:</u>	C
<u>Tipo di interpolazione:</u>	Superficie rigata	<u>Categoria topografica:</u>	T1

Si riportano di seguito i parametri dell'azione sismica e l'andamento dell'accelerazione al crescere del tempo di ritorno.

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_C^* [s]
30	0,048	2,451	0,262
50	0,059	2,485	0,278
72	0,070	2,468	0,284
101	0,082	2,475	0,285
140	0,097	2,482	0,282
201	0,113	2,541	0,280
475	0,162	2,552	0,280
975	0,213	2,502	0,285
2475	0,300	2,435	0,299



Con riferimento all'ubicazione della struttura in oggetto, sono state valutate le condizioni topografiche e stratigrafiche e sono stati determinati i parametri legati alla pericolosità sismica. Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati necessari ai fini delle successive analisi, in funzione dei diversi stati limite; le verifiche sono state svolte in condizioni di Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV).

Stato Limite	T_r [anni]	a_g [g]	F_0	T_c^* [s]
<i>Operatività (SLO)</i>	60	0,064	2,476	0,281
<i>Danno (SLD)</i>	101	0,082	2,475	0,285
<i>Salvaguardia vita (SLV)</i>	949	0,211	2,504	0,285
<i>Prevenzione collasso (SLC)</i>	1950	0,275	2,452	0,295

<i>Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento</i>			
vita nominale	V_N	50	anni
classe d'uso		IV	
coefficiente d'uso	C_u	2,0	s
periodo di riferimento	V_R	100	anni

5 VINCOLI E TUTELE

Sin dalla fase di Studio di Fattibilità Tecnica ed Economica, la valutazione dell'intervento è stata supportata da un'attenta valutazione dei vincoli e dei condizionamenti di tipo paesaggistico ed ambientale presenti nel territorio, al fine di indirizzare le scelte progettuali verso soluzioni il più possibile rispettose del contesto.

Al fine di analizzare le potenziali interferenze dell'intervento in studio sia con i vincoli paesaggistici-ambientali che con quelli di valore storico-testimoniale, sono stati realizzati degli studio di tipo ambientale e di tipo archeologico; le principali fonti di dati sono:

- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (Portale cartografico nazionale);
- Ministero per i beni e le attività culturali (Sistema informativo territoriale paesistico);
- Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico della Regione Emilia Romagna (PTPR);

Sono state inoltre analizzate le informazioni riportate all'interno dei Piani Territoriali Provinciali e quanto presente nel PRG del comune di Ravenna.

5.1 VINCOLI AMBIENTALI

La localizzazione del progetto comporta la necessità di considerare la sensibilità ambientale dei luoghi ove si colloca l'attività.

Si riporta di seguito una disamina dei vincoli ambientali eventualmente presenti sul sito.

5.1.1 Vincolo idrogeologico

L'area in esame non risulta assoggettata a vincolo idrogeologico.

m) le zone di interesse archeologico.

Dal punto di vista dei vincoli ambientali la situazione è illustrata nelle figure a seguire.

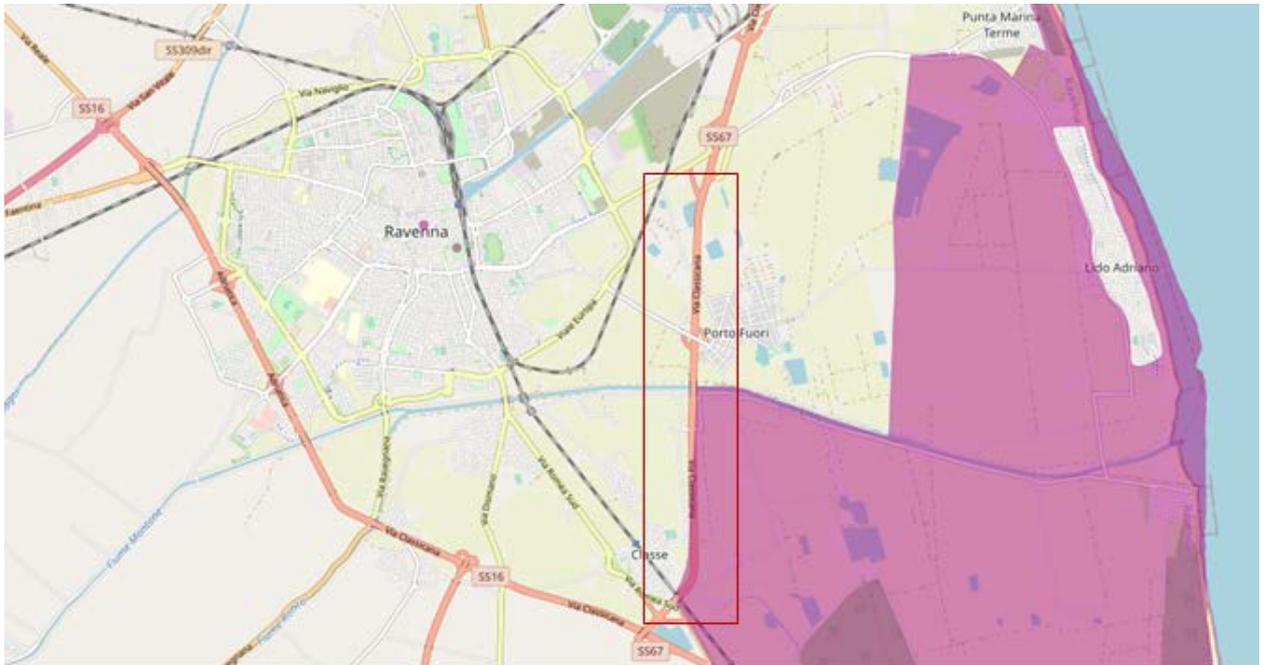


Figura 5 - Tracciato di progetto: Vincoli ex artt. 136 e 157: STATALI (Fonte: WebGIS SITAP)

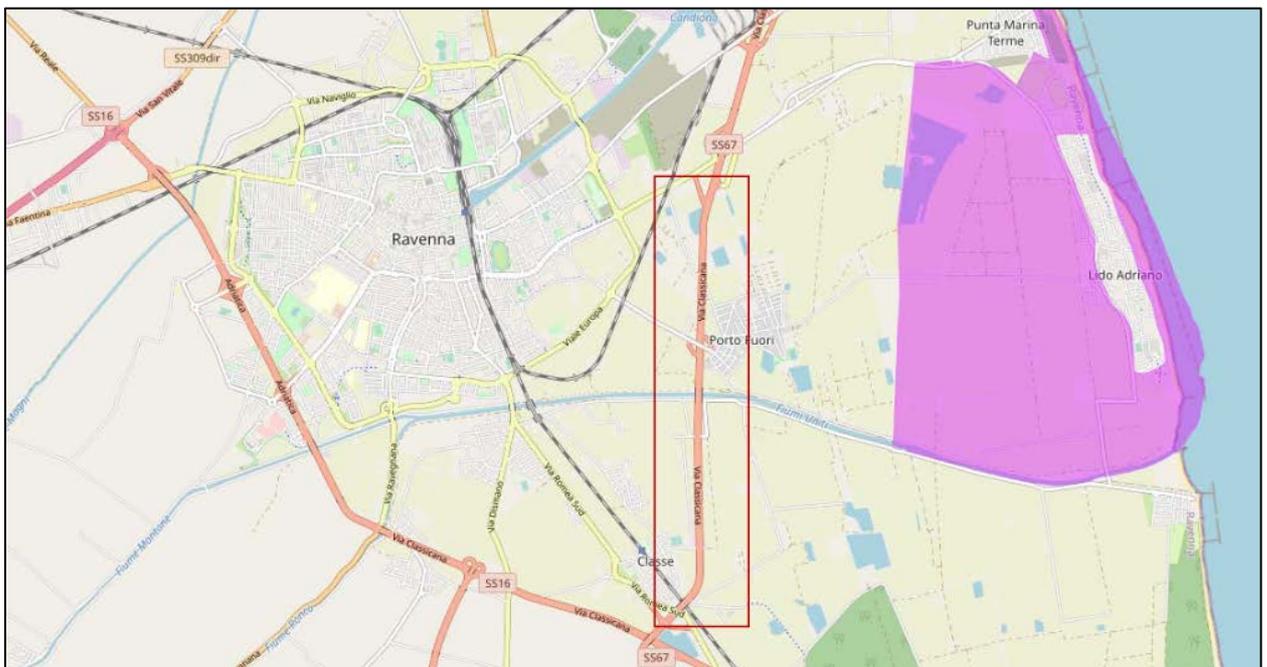


Figura 6 – Tracciato di progetto: Vincoli ex artt. 136 e 157: REGIONALI (fonte WebGIS SITAP)

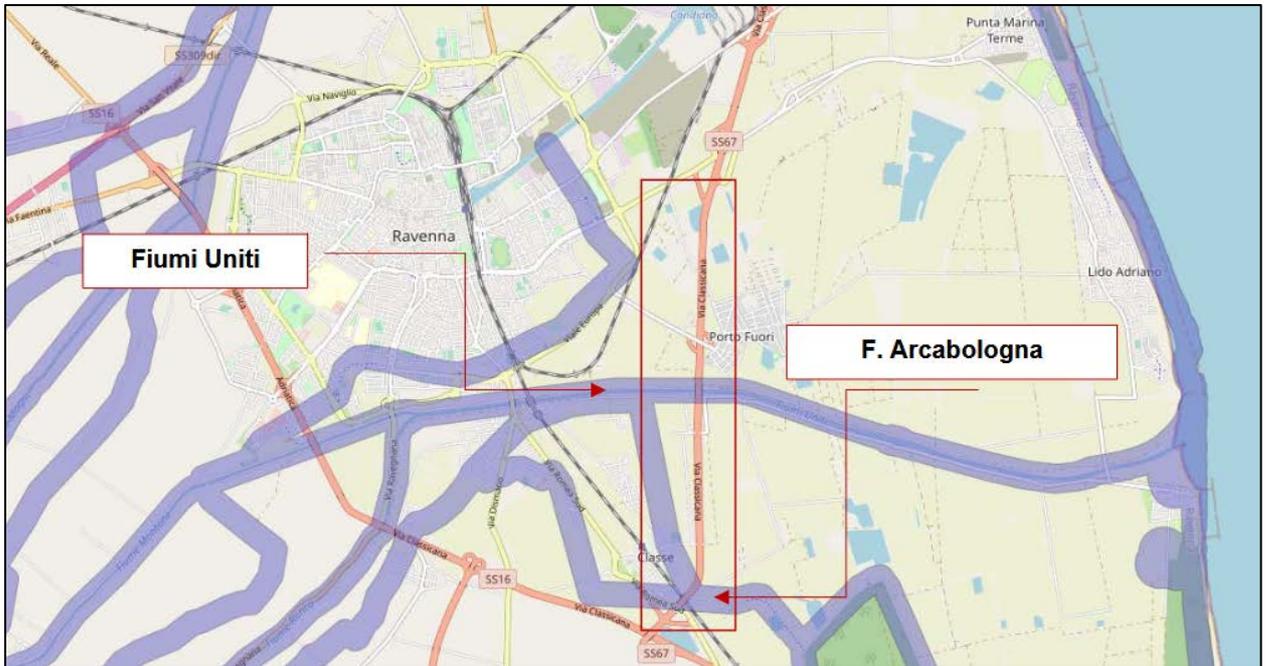


Figura 7 – Tracciato di progetto: Aree di rispetto coste e corpi idrici (fonte WebGIS SITAP)

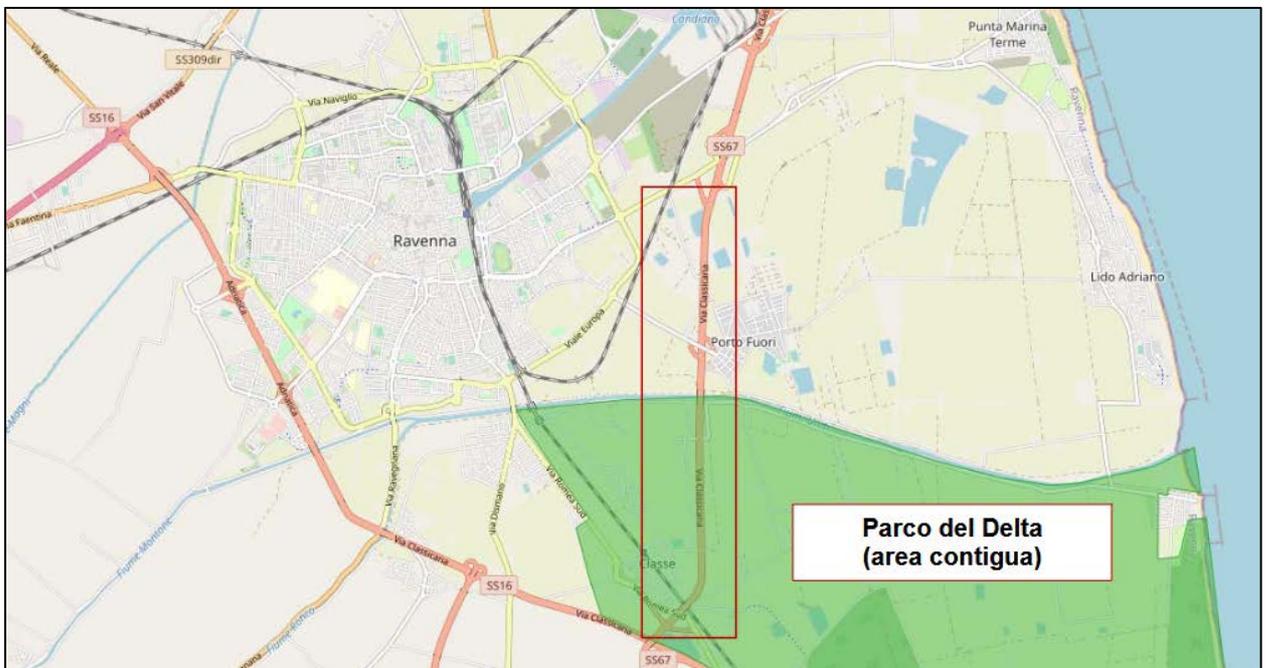


Figura 8 – Tracciato di progetto: Parchi (fonte WebGIS SITAP)

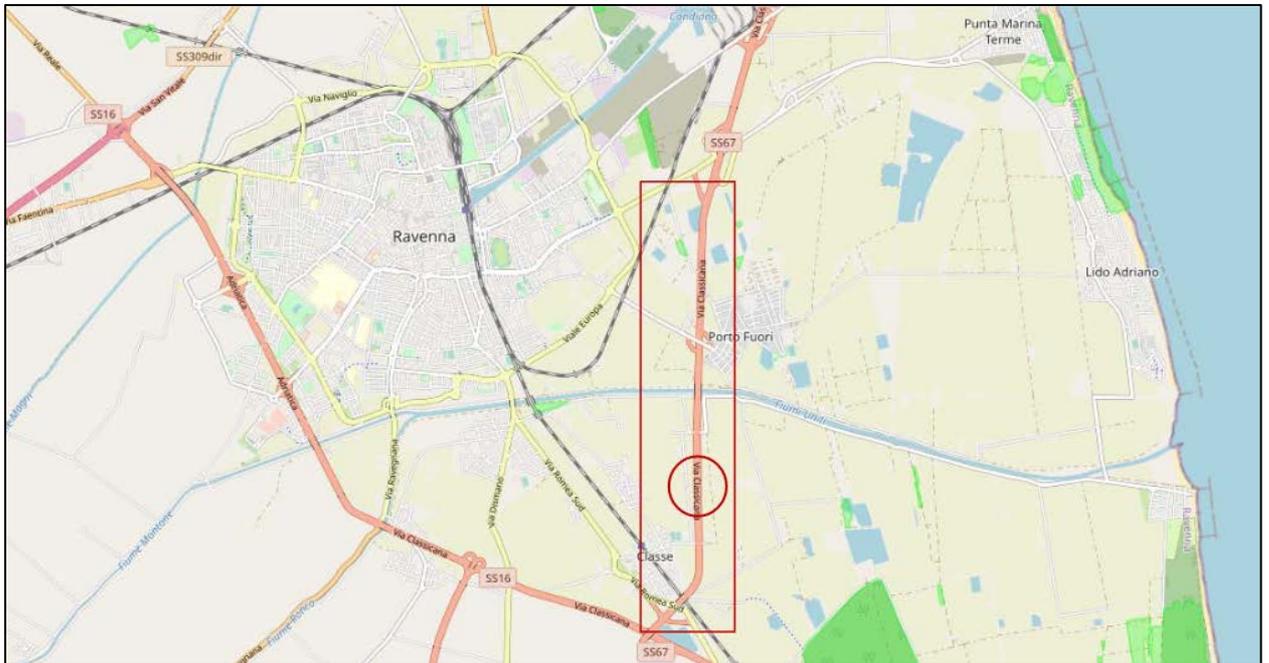
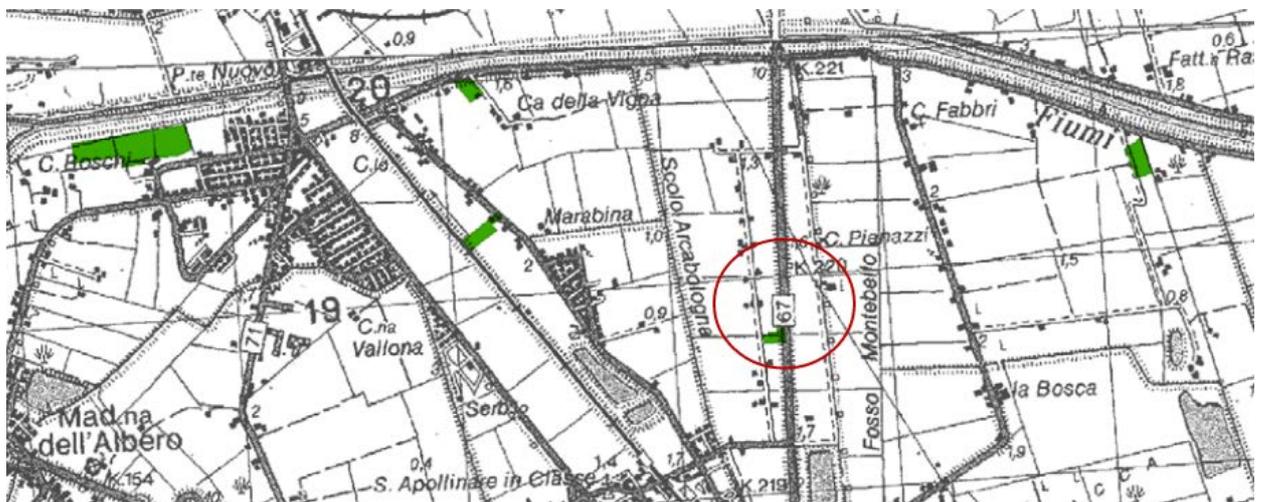


Figura 9 - Tracciato di progetto: Boschi (fonte WebGIS SITAP)



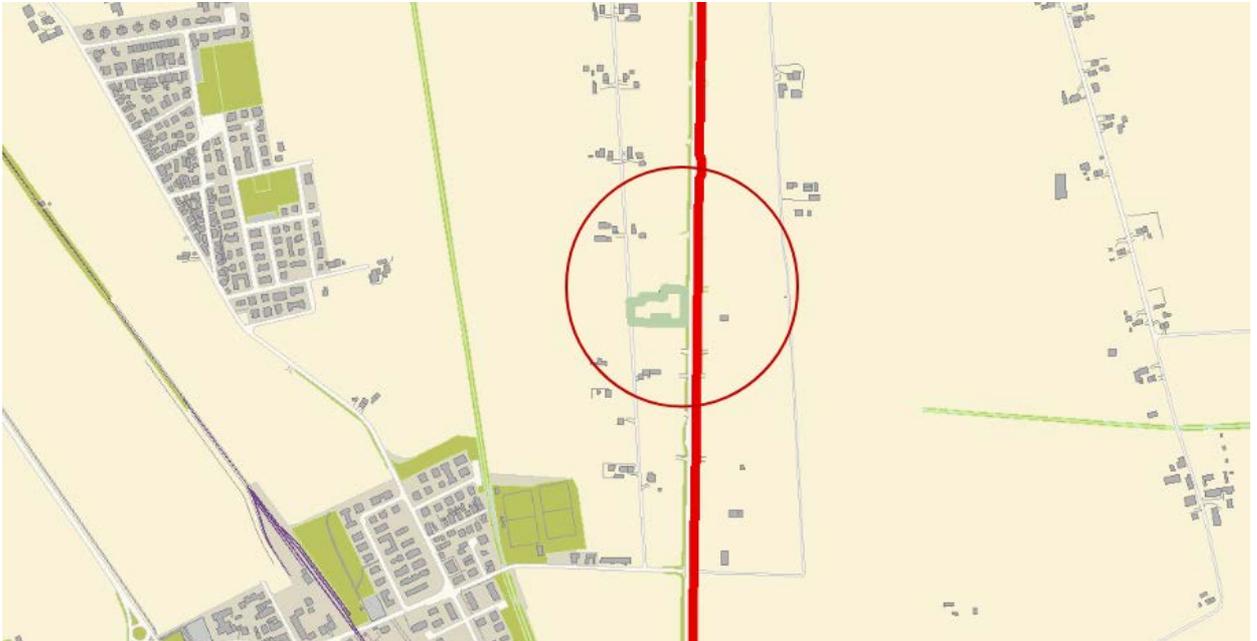


Figura 10 - Ambiti con vincoli paesaggistici D. Lgs 42/2004 "ope legis" (aree forestali da PTCP Provincia di Ravenna e R.U.E. Comune di Ravenna)

Gli interventi previsti dal progetto sono effettuati ai margini e sull'asse stradale esistente e non coinvolgono e/o compromettono direttamente o indirettamente nessuna risorsa ambientale o paesaggistica all'interno degli ambiti vincolati a meno del taglio di alcuni alberi ed arbusti marginali.

5.1.3 Beni culturali e ambientali





- Archeologici di interesse culturale non verificato
- Archeologici di non interesse culturale
- Archeologici con verifica di interesse culturale in corso
- Archeologici di interesse culturale dichiarato
- Archeologici in area di interesse culturale dichiarato
- Architettonici di interesse culturale non verificato
- Architettonici di non interesse culturale
- Architettonici con verifica di interesse culturale in corso
- Architettonici di interesse culturale dichiarato
- Architettonici in area di interesse culturale dichiarato
- ◆ Parchi e giardini di interesse culturale non verificato
- ◆ Parchi e Giardini di non interesse culturale
- ◆ Parchi e Giardini con verifica di interesse culturale in corso
- ◆ Parchi e Giardini di interesse culturale dichiarato
- ◆ Parchi e Giardini in area di interesse culturale dichiarato

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ■ Iscritti | ■ Iscritti |
| ■ Candidati | ■ Candidati |
| ■ Iscritti - buffer | ■ Iscritti - buffer |
| ■ Candidati - buffer | ■ Candidati - buffer |

Siti Unesco

- Archeologici di interesse culturale non verificato
- Archeologici di non interesse culturale
- Archeologici con verifica di interesse culturale in corso
- Archeologici di interesse culturale dichiarato
- Archeologici in area di interesse culturale dichiarato
- Architettonici in area di interesse culturale non verificato
- Architettonici di non interesse culturale
- Architettonici con verifica di interesse culturale in corso
- Architettonici di interesse culturale dichiarato
- Architettonici in area di interesse culturale dichiarato
- Parchi e giardini di interesse culturale non verificato
- Parchi e giardini di non interesse culturale
- Parchi e giardini con verifica di interesse culturale in corso
- Parchi e giardini di interesse culturale dichiarato
- Parchi e giardini in area di interesse culturale dichiarato

- Archeologici di interesse culturale non verificato
- Archeologici di non interesse culturale
- Archeologici con verifica di interesse culturale in corso
- Archeologici di interesse culturale dichiarato
- Archeologici in area di interesse culturale dichiarato
- Architettonici di interesse culturale non verificato
- Architettonici di non interesse culturale
- Architettonici con verifica di interesse culturale in corso
- Architettonici di interesse culturale dichiarato
- Architettonici in area di interesse culturale dichiarato
- Parchi e giardini di interesse culturale non verificato
- Parchi e giardini di non interesse culturale
- Parchi e giardini con verifica di interesse culturale in corso
- Parchi e giardini di interesse culturale dichiarato
- Parchi e giardini in area di interesse culturale dichiarato

Figura 11 - Beni culturali immobili e siti Unesco (Tratto di progetto – Fonte vincoli in rete)



Figura 12 - Aree archeologiche (Fonte vincoli in rete)



- | | | |
|--------------------|---------------------|-----------------------|
| ■ Alta | ● Alta | ★ Bassa |
| ■ Media | ● Media | ★ Media |
| ■ Bassa | ● Bassa | ★ Alta |
| strutturale | superficiale | Sismica (INGV) |

Figura 13 - Vulnerabilità archeologica e sismica (Fonte vincoli in rete)

Come chiaramente riportato negli estratti precedenti, sia in termini di beni culturali che di aree archeologiche potenzialmente vulnerabili, l'intervento in oggetto non si relaziona direttamente con zone tutelate; inoltre l'intervento è localizzato su un asse stradale esistente e si sviluppa su un'area di dimensioni limitate e minimali, dunque i lavori di riqualificazione previsti non genereranno interferenze significative e irreversibili su tali ambiti.

5.1.4 Aree ambientali tutelate

L'intervento di progetto attraversa in parte il territorio dell'area contigua della Stazione "Pineta di Classe e Salina di Cervia" del Parco Regionale del Delta del Po istituito con L.R. 27/1988. Il Piano Territoriale di Stazione è stato approvato con deliberazione di Giunta Regionale dell'Emilia-Romagna n. 489 del 23 aprile 2012.

Nell'ambito attraversato dall'infrastruttura non si rilevano emergenze di carattere ambientali che possano essere interferite dal progetto. Il comparto è agricolo con prevalenza di seminativi.

Il tratto di progetto non coinvolge zone Ramsar, Riserve Naturali dello Stato e/o siti della Rete Natura 2000.

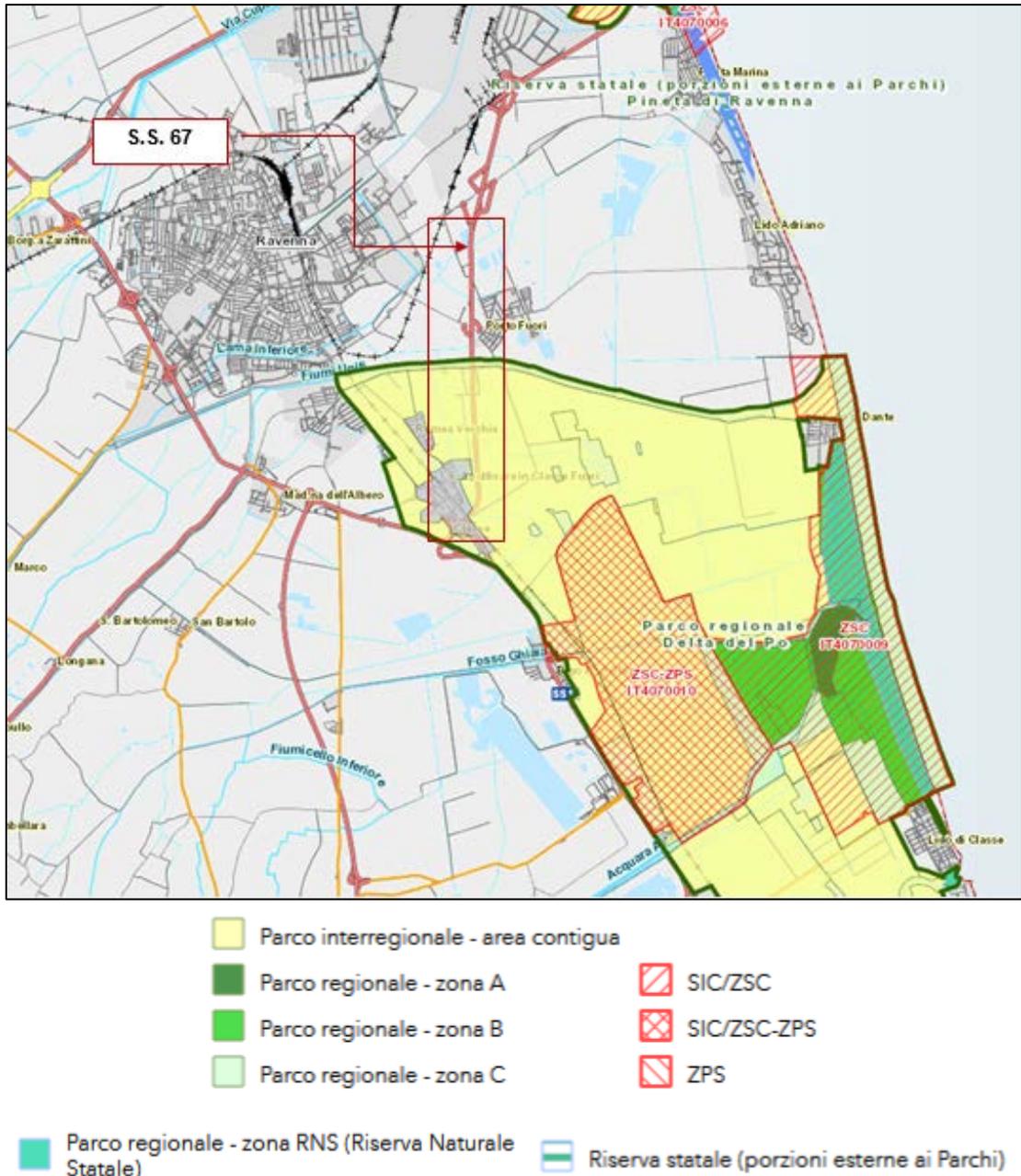


Figura 14 – Tracciato di progetto, Aree Protette e Rete Natura 2000

Il tratto di progetto non interferisce con Zone Umide classificate ai sensi della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448, e con successivo decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 1987, n. 184.

Il tratto stradale oggetto di interesse interferisce con le zone riparie dei Fiumi Uniti, sull'ambito fluviale e ripariale del corso d'acqua e pertanto è necessario valutare le interferenze di carattere paesaggistico e ambientale.

Le Zone Ramsar più vicine all'ambito di progetto (Figura 14) sono costituite da:

- 1) Ortazzo e Ortazzino in comune di Ravenna (RA) **localizzata 4,5 km a sud-est**, inclusa nel Parco Delta del Po Stazione Pineta di Classe-Salina di Cervia.
- 2) Salina di Cervia in comune di Cervia (RA) **localizzata 11 km a sud**, attualmente tutelata come Riserva statale inclusa nel Parco Delta del Po -Stazione Pineta di Classe-Salina di Cervia.



Figura 15 - Zone Ramsar e S.S. 67 Classicana

Il tratto di progetto attraversa i Fiumi Uniti ed il relativo ambito perfluviale. Il tratto di progetto attraversa il Canale storico Fosso Arcabologna alla confluenza con il Collettore Cavedona.

I Fiumi Uniti ed entrambi i citati canali storici sono vincolati ai sensi del D. Lgs. 42/2004, art. 142 "Aree tutelate per legge" comma 1 p.to c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

5.1.5 Sito di importanza comunitaria (SIC) e Zone di protezione speciale (ZPS)

In attuazione della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21.05.1992 – relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche – e della direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 02.04.1979 – concernente la conservazione degli uccelli selvatici – sono stati individuati e proposti alla Commissione Europea i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) ed anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS). Alla conclusione dell'iter, con D.M. 03.04.2001, il Ministro dell'Ambiente ha reso pubblico l'elenco dei SIC e delle ZPS nel territorio italiano.

Il perimetro dell'area in oggetto non rientra in alcun modo nei siti SIC e ZPS, collocandosi a sufficiente distanza da tale aree.

5.1.6 Uso del suolo

Il progetto di riqualificazione del tracciato dell'attuale S.S. 67 "Classicana" interviene esclusivamente ai margini della sede stradale esistente e conseguentemente coinvolge ambiti in prevalenza compromessi dalla viabilità stessa, aree residuali in parte incolte, in parte con vegetazione arboreo-arbustiva in evoluzione, in parte coltivate. Alcuni di questi ambiti coinvolti interessano pertinenze cortilizie di abitazioni e/o pertinenze di comparti artigianali/industriali.

Dalla carta dell'uso del suolo, dalla fotointerpretazione di immagini satellitari recenti Google Earth (GE, 2018) e dai rilievi sul campo, è stato verificato quindi l'uso reale del suolo nell'area di studio.

Il contesto territoriale attraversato dall'S.S. 67 [**Rs** Reti stradali e **Rv** (Aree verdi associate alla viabilità)] in cui si inserisce il progetto, evidenzia in prevalenza ambiti **Se** "Seminativi semplici irrigui"; in minore misura ambiti **Ta** "Rimboschimenti recenti" con **Tn** "Vegetazione arbustiva ed arborea", **Cf** (Frutteti), **Es** (Strutture residenziali isolate) e **Vv** (Ville), **Ia** (Insediamenti produttivi), **Qr** (Depositi di rottami), **Pp** (Prati stabili), **Zo** (Sistemi colturali complessi), **Af** (Alvei fluviali e rete minore) e **Ax** (Bacini artificiali), questi ultimi localizzati a distanza.



Figura 18 - *Tratto stradale in riqualificazione su ortofoto (Google Earth)*

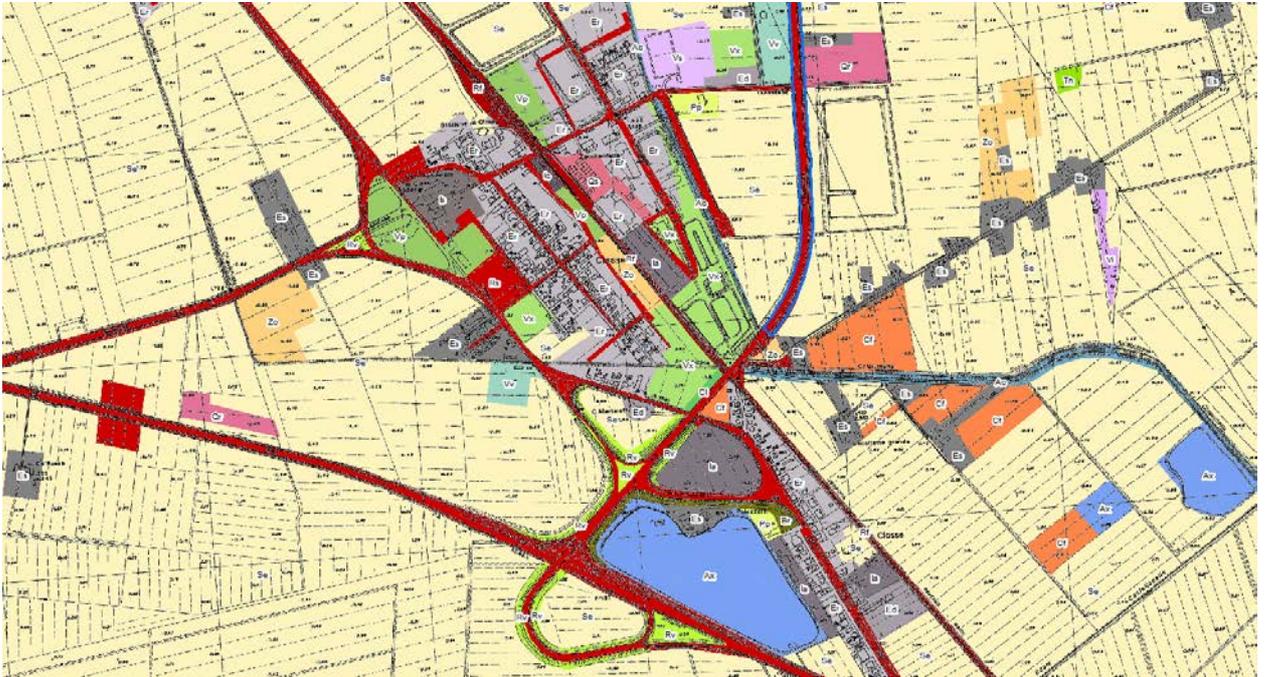


Figura 20 - Tratto stradale in riqualificazione su uso del suolo (Fonte RER, 2014) – zona svincolo S.S. 16

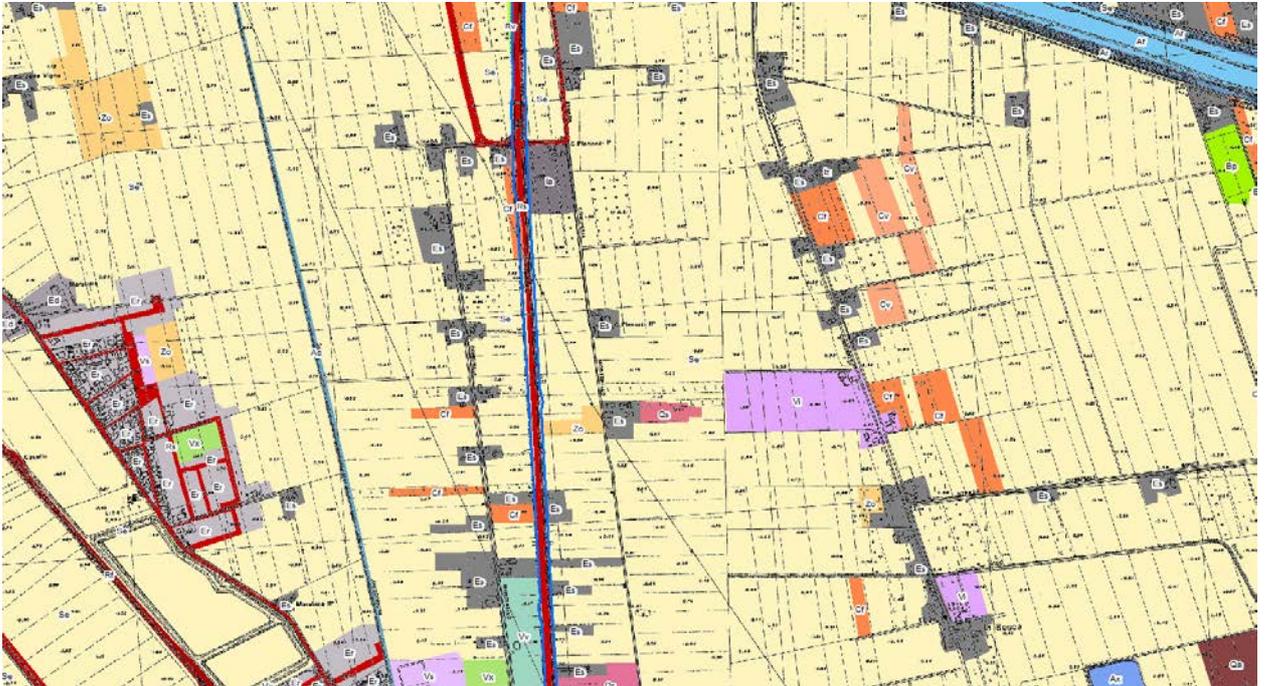


Figura 21 - Tratto stradale in riqualificazione su uso del suolo (Fonte RER, 2014) – zona Classe

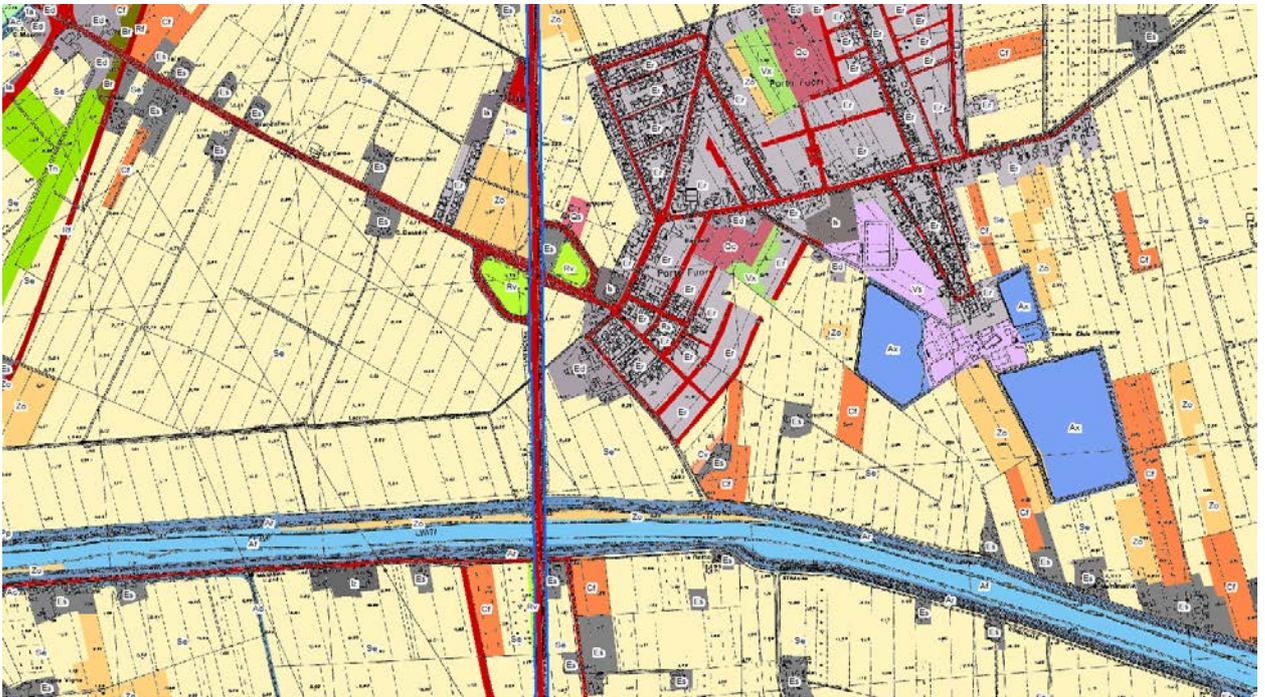


Figura 22 - Tratto stradale in riqualificazione su uso del suolo (Fonte RER, 2014) – zona Fiumi Uniti

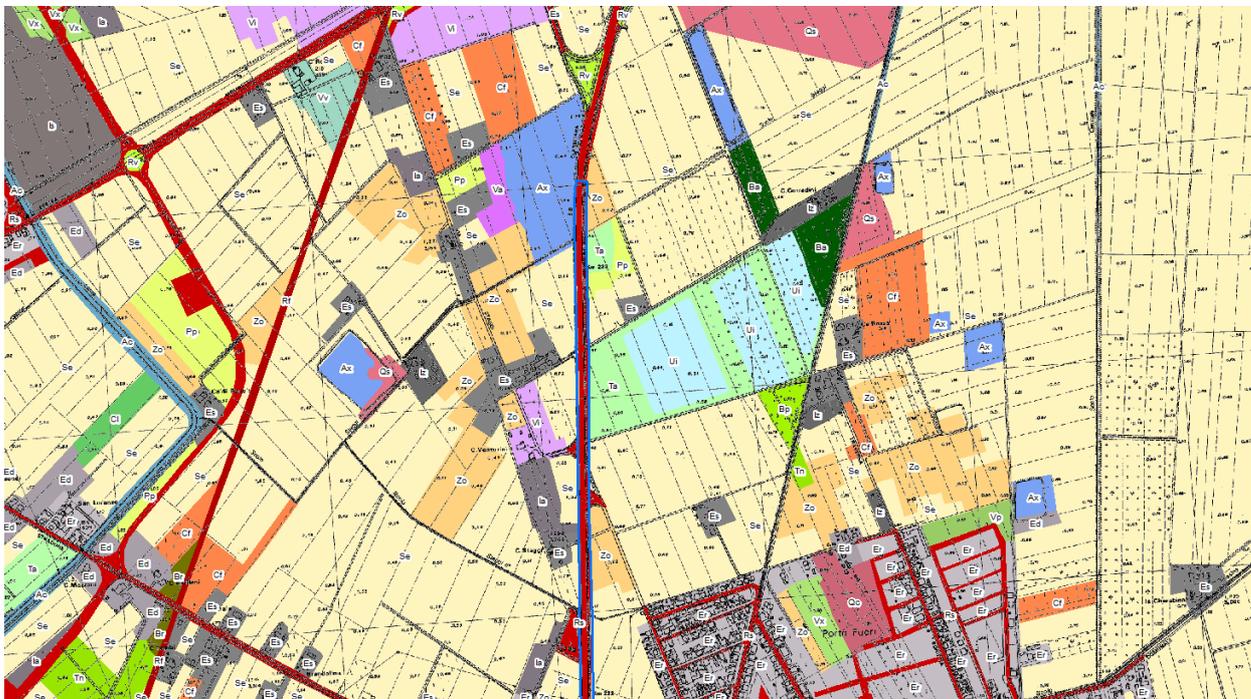


Figura 23 - Tratto stradale in riqualificazione su uso del suolo (Fonte RER, 2014) – zona Porto Fuori/svincolo P. Marina

- Seminativi semplici irrigui (e orticole) [2121 Se]



- Frutteti (e vigneti) [2220 Cf]



- Prati stabili [2310 Pp]



- Rimboschimenti recenti (e vegetazione arbustiva arborea ai margini stradali) [3232 *Ta*]



- Reti stradali e aree verdi associate [1222 *Rs* - 1223 *Rv*]



- Strutture residenziali isolate e ville [1122 Es - 1412 Wv]



- Insediamenti produttivi [1211 Ia]



- Depositi di rottami [1323 Qr]



- Sistemi colturali complessi [2420 Zo]



- Alvei fluviali (e rete minore) [5111 Af]



- Bacini artificiali [5123 Ax]



Figura 24 - Tratto stradale in riqualificazione su uso del suolo (Fonte RER, 2014)

5.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Viene di seguito condotta una disamina della pianificazione vigente sull'area.

5.2.1 Piano Territoriale Regionale di Coordinamento (P.T.R.C.)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR), ai sensi dell'articolo 23 della L.R. 20/2000 è lo strumento di programmazione con il quale la Regione definisce gli obiettivi per assicurare lo sviluppo e la coesione sociale, accrescere la competitività del sistema territoriale regionale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali.

Il PTR vigente nasce con la finalità di offrire una visione d'insieme del futuro della società regionale, verso la quale orientare le scelte di programmazione e pianificazione delle istituzioni, e una cornice di riferimento per l'azione degli attori pubblici e privati dello sviluppo dell'economia e della società regionali. Per tale ragione, è prevalente la visione di un PTR non immediatamente normativo, che favorisce l'innovazione della governance, in un rapporto di collaborazione aperta e condivisa con le istituzioni territoriali.

Piano Territoriale Paesistico Regionale (P.T.P.R.)

Il Piano territoriale paesistico regionale (P.T.P.R.) è parte tematica del Piano territoriale regionale (P.T.R.) e si pone come riferimento centrale della pianificazione e della programmazione regionale dettando regole e obiettivi per la conservazione dei paesaggi regionali.

L'art. 40-quater della Legge Regionale 20/2000, Disciplina generale sulla tutela e uso del territorio, introdotto con la L. R. n. 23 del 2009, che ha dato attuazione al D. Lgs. n. 42 del 2004, s.m.i., relativo al Codice dei beni culturali e del paesaggio, in continuità con la normativa regionale in materia, affida al Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), quale parte tematica del Piano Territoriale Regionale, il compito di definire gli obiettivi e le politiche di tutela e valorizzazione del paesaggio, con riferimento all'intero territorio regionale, quale piano urbanistico-territoriale avente specifica considerazione dei valori paesaggistici, storico-testimoniali, culturali, naturali, morfologici ed estetici.

Il piano paesistico regionale influenza le strategie e le azioni di trasformazione del territorio sia attraverso la definizione di un quadro normativo di riferimento per la pianificazione provinciale e comunale, sia mediante singole azioni di tutela e di valorizzazione paesaggistico-ambientale.

Gli operatori ai quali il Piano si rivolge sono:

- La stessa Regione, nella sua attività di pianificazione territoriale e di programmazione generale e di settore;
- Le Province, che nell'elaborazione dei Piani territoriali di coordinamento provinciale (PTCP), assumono ed approfondiscono i contenuti del PTPR nelle varie realtà locali;
- I Comuni che garantiscono la coesione tra tutela e sviluppo attraverso i loro strumenti di pianificazione generale; gli operatori pubblici e privati le cui azioni incidono sul territorio.

Sotto il profilo degli elaborati che lo costituiscono, l'impostazione del Piano paesistico è del tutto tradizionale, essendo formato da un corpo normativo e da una cartografia che delimita le aree a cui si applicano le relative disposizioni.

Il PTPR individua le grandi suddivisioni di tipo fisiografico (montagna, collina, pianura, costa), i sistemi tematici (agri-colo, boschivo, delle acque, insediativo) e le componenti biologiche, geomorfologiche o insediative che per la loro persistenza e inerzia al cambiamento si sono poste come elementi ordinatori delle fasi di crescita e di trasformazione della struttura territoriale regionale.

Sulla base delle precedenti considerazioni, quindi, gli oggetti del piano sono stati suddivisi in sistemi, zone ed elementi.

Al primo gruppo appartengono gli ambiti che strutturano e definiscono la forma e l'assetto del territorio regionale. Di seguito si approfondiscono solamente quelli di stretto interesse progettuale:

- Il sistema collinare;
- Il sistema forestale e boschivo;
- Il sistema delle aree agricole.

Questo sistema costituisce il più consistente e noto paesaggio regionale, infatti esso racchiude una identità storica e culturale unica oltre a fornire una consistente risorsa economica. La pianificazione infraregionale ha l'obbligo di individuare gli elementi caratterizzanti il paesaggio rurale e di osservare le indicazioni per la sua conservazione e valorizzazione.

- Il sistema costiero;
- Il sistema delle acque superficiali.

I corsi d'acqua rappresentano il "sistema linfatico" della regione, in quanto, la connotano dal punto di vista morfo-logico, insediativo, vegetazionale. Al fine della loro tutela il PTPR detta specifiche disposizioni volte alla salvaguardia degli invasi ed alvei di piena ordinaria, che corrispondono a quella parte dell'ambito fluviale che viene sommersa in conseguenza di piene non eccezionali, delle zone di tutela dei caratteri ambientali, che interessano la restante parte dell'ambito fluviale.

È stata inoltre individuata la zona di tutela dei corpi idrici sotterranei caratterizzata da terreni con elevata permeabilità che si estendono lungo tutta la fascia pedecollinare, coincidente con aree di ricarica delle falde idriche sotterranee. La normativa è finalizzata ad evitare usi e trasformazioni che mettano in pe-

ricolo la qualità delle acque.

Al secondo gruppo gli ambiti che connotano e caratterizzano le diverse realtà regionali:

- Le zone di riqualificazione della costa e dell'arenile;
- Le zone urbanizzate in ambito costiero;
- Le zone di tutela della costa e dell'arenile;
- Le zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua

Corrispondono alle aree di terrazzo fluviale o alle aree che per caratteristiche morfologiche e vegetazionali appartengono agli ambiti fluviali. Le disposizioni inerenti a queste zone sono finalizzate al mantenimento e alla valorizzazione delle caratteristiche vegetazionali, ambientali e storico-testimoniali.

- Le zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale

Corrispondono a numerose aree la cui delimitazione è determinata dalla compresenza di diverse valenze che generano un interesse paesistico per l'azione sinergica di un insieme di fattori. Le disposizioni ad esse riferite sono volte al mantenimento di quelle componenti, vegetazionali, geologiche, storico-insediative, che conferiscono l'identità locale.

- Le zone di interesse storico-archeologico;
- Le zone di interesse storico-testimoniale;
- Le zone di tutela naturalistica.

Le aree che rivestono particolare interesse per la presenza di aspetti geologici, geomorfologici, mineralogici, floristici, vegetazionali ed ecosistemici rappresentano uno dei punti di particolare attenzione del Piano paesistico. Per esse è prevista una tutela assoluta non disgiunta dalla possibilità di riconoscere al loro interno zone in cui l'attività antropica, solo se storicamente presente, possa considerarsi compatibile con il contesto ambientale.

- Le zone caratterizzate da fenomeni di dissesto e instabilità;
- Le zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Il PTPR detta specifiche disposizioni volte alla salvaguardia degli invasi ed alvei di piena ordinaria, che corrispondono a quella parte dell'ambito fluviale che viene sommersa in conseguenza di piene non eccezionali, e delle zone di tutela dei caratteri ambientali che coincidono con le zone di terrazzo fluviale o con la zona di antica evoluzione, ancora riconoscibile, del corso d'acqua. È stata inoltre individuata la zona di tutela dei corpi idrici sotterranei caratterizzata da terreni con elevata permeabilità che si estendono lungo tutta la fascia pedecollinare, coincidente con aree di ricarica delle falde idriche sotterranee. La normativa è finalizzata ad evitare usi e trasformazioni che mettano in pericolo la qualità delle acque.

Al terzo gruppo appartengono infine gli oggetti intesi come ambiti o elementi aventi una propria definita ed inconfondibile identità:

- Le colonie marine;
- Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua;
- Dossi di pianura e calanchi (nell'ambito di particolari disposizioni di tutela di specifici elementi).

I dossi rappresentano gli elementi di connotazione degli ambienti vallivi e della pianura, della quale han-

no condizionato l'insediamento umano, l'azzonamento agricolo e la viabilità storica. I calanchi sono una peculiarità dell'Appennino emiliano-romagnolo e rivestono sia valore naturalistico che paesaggistico. La tutela è demandata, dal Piano regionale, alla pianificazione provinciale e comunale che dovrà vietare le attività che potrebbero alterare negativamente le caratteristiche di questi elementi.

- Elementi di interesse storico-archeologico;
- Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane.

Partendo da uno studio redatto dall'Istituto per i Beni Culturali della Regione, il Piano ha individuato 1892 località che costituiscono un primo inventario di elementi del sistema insediativo storico. Le province ed i comuni dovranno, attraverso i propri strumenti di pianificazione, verificare tale inventario e dettare prescrizioni atte al mantenimento ed al riconoscimento di questo notevole patrimonio culturale.

- Elementi di interesse storico-testimoniale;
- Elementi caratterizzati da fenomeni di dissesto e instabilità;
- Elementi caratterizzati da potenziale instabilità;
- Abitati da consolidare e trasferire;
- Parchi nazionali e regionali.

Di seguito è riportato uno stralcio della Carta delle tutele del PTPR (Tav. 1-30 e 1-37) relativa all'area oggetto di studio.



LEGENDA

Sistemi e zone strutturanti la forma del territorio

SISTEMI

-  Crinale (Art. 9)
-  Collina (Art. 9)
-  Costa (Art. 12)

COSTA

-  Zone di salvaguardia della morfologia costiera (Art. 14)
-  Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile (Art. 13)
-  Zone di tutela della costa e dell'arenile (Art. 15)

LAGHI, CORSI D'ACQUA E ACQUE SOTTERRANEE

-  Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art. 17)
-  Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua (Art. 18)
-  Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei (Art. 28)

Zone ed elementi di interesse paesaggistico ambientale

AMBITI DI TUTELA

-  Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (Art. 19)
-  Zone di tutela naturalistica (Art. 25)
-  Bonifiche (Art. 23)
-  Dossi (Art. 20)

Zone ed elementi di particolare interesse storico

ZONE ED ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO-ARCHEOLOGICO

-  Complessi archeologici (Art. 21a)
-  Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (Art. 21b₁)
-  Aree di concentrazione di materiali archeologici (Art. 21b₂)
-  Zone di tutela della struttura centuriata (Art. 21c)
-  Zone di tutela di elementi della centuriazione (Art. 21d)

INSEDIAMENTI STORICI

-  **N.** Insediamenti urbani storici e strutture insediative storiche non urbane (Art. 22)

ZONE ED ELEMENTI DI INTERESSE STORICO E TESTIMONIALE

-  Zone di interesse storico testimoniale (Art. 23)
-  **N.** Città delle colonie (Art. 16)

Progetti di valorizzazione

AREE DI VALORIZZAZIONE

-  Parchi regionali
Legge regionale n. 11/1988 e n. 27/1988 (Art. 30)

A-B-C-D-E-F-G-H

-  Programma dei parchi regionali (Art. 30)
-  Progetti di tutela, recupero e valorizzazione (Art. 32)
-  Aree studio (Art. 32)

Il PTPR va ricondotto nell'ambito di quei piani urbanistici territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici e ambientali, idoneo a imporre vincoli e prescrizioni direttamente efficaci nei confronti dei privati e dei Comuni. Le prescrizioni devono considerarsi prevalenti rispetto alle diverse destinazioni d'uso contenute negli strumenti urbanistici vigenti o adottati.

L'ambito di operatività del piano non è, quindi, limitata alle aree vincolate, ma è efficace su tutto il territorio regionale, proprio in considerazione degli interessi superiori di cui è portatore, relativi alla conservazione e difesa del patrimonio culturale e storico del paesaggio.

Il PTPR provvede, con riferimento all'intero territorio regionale, a dettare prescrizioni, indirizzi e direttive. Sono denominate prescrizioni le disposizioni del PTPR che incidono direttamente sul regime giuridico dei beni oggetto di tutela, disciplinando gli usi ammissibili e le trasformazioni consentite per ciascuno di essi. Non soltanto le norme che specificano i divieti ed i limiti, ma anche quelle nelle quali vengono precisati gli usi o le trasformazioni "comunque consentite" costituiscono prescrizioni.

Le prescrizioni sono pertanto immediatamente precettive e devono trovare piena osservanza ed attuazione da parte di tutti i soggetti pubblici e privati.

Con i concetti di direttive e di indirizzi sono individuate nel PTPR le disposizioni che attengono all'attuazione del Piano stesso ad opera degli Enti territoriali subregionali.

Essi definiscono:

- taluni provvedimenti, che devono essere posti in essere attraverso appositi atti deliberativi, con l'indicazione, di regola, dell'autorità competente e del termine (normalmente solo ordinatorio) entro il quale devono essere assunti;
- i (nuovi) contenuti che gli strumenti di pianificazione devono avere, al fine di assicurare la tutela

paesaggistico-ambientale del territorio, precisandosi, di volta in volta, le analisi, le perimetrazioni, le tematiche da regolamentare ecc.

Pertanto, dette disposizioni contengono norme procedurali che devono essere osservate dagli Enti territoriali nell'esercizio delle proprie competenze pianificatorie, a seguito dell'approvazione del PTPR. Il Piano paesistico definisce inoltre, sempre con riferimento all'intero territorio regionale, specifiche disposizioni di due tipi ben distinti:

- sulla tutela delle caratteristiche qualitative essenziali ed intrinseche delle componenti territoriali di cui è riconoscibile l'interesse culturale per ragioni ambientali, paesaggistiche, naturalistiche, vegetazionali, geo-morfologiche, idrologiche, paleontologiche, archeologiche, storico-testimoniali e storico-artistiche;
- sulla considerazione in relazione ad oggettive limitazioni alle trasformazioni ed agli usi ammissibili, di specifiche condizioni geologiche ed idrauliche.

Nell'ambito del sistema della pianificazione regionale il Piano Paesistico gioca un ruolo primario nella formazione degli strumenti di pianificazione provinciale e comunale per la modalità di attuazione che è stata prescelta.

Il PTPR prevede infatti esplicitamente che questi strumenti provvedano, ciascuno per il proprio livello territoriale, a specificare, approfondire e attuarne i contenuti e le disposizioni, nonché alla loro applicazione alle specifiche situazioni locali. Province e Comuni hanno infatti la facoltà di precisare, modificare ed articolare motivatamente zone e norme al fine di adattare alle effettive caratteristiche ed alle esigenze di tutela e valorizzazione locali, estendendone l'applicazione anche a tipologie e ambiti non considerati dal PTPR.

Dall'entrata in vigore della L.R. 24 marzo 2000, n.20 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", i PTCP che hanno dato o diano attuazione alle prescrizioni del PTPR, costituiscono, in materia paesaggistica, l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa.

Ciascuna Provincia, oltre alla struttura zonale e normativa di base dettata dal Piano regionale, ha sviluppato in modo originale temi funzionali alla propria realtà territoriale o derivante dell'esperienza del gruppo di progettazione.

I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) sono strumenti di pianificazione generale che ogni Provincia è tenuta a predisporre nel rispetto della pianificazione regionale. Definiscono le strategie per lo sviluppo territoriale e individuano le linee di azione possibili che costituiscono il riferimento per la pianificazione comunale.

L'area in oggetto ricade nelle seguenti aree tutelate dal PTPR:

- **Art. 6** - Unità di paesaggio (Unità 4: Bonifica Romagnola)
Le Unità di paesaggio rappresentano ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione e di evoluzione. Esse permettono di individuare l'originalità del paesaggio emiliano romagnolo, di precisarne gli elementi caratterizzanti e consentiranno in futuro di migliorare la gestione della pianificazione territoriale di settore;

- **Art.12** - Sistema costiero;
- **Art.17** - Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi acqua;
- **Art.18** - Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi acqua;
- **Art.23c** - Zone di interesse storico-testimoniale: terreni agricoli interessati da bonifiche storiche di pianura;
- **Art.30** - Parchi nazionali e regionali.

5.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Ravenna è redatto secondo le disposizioni della L.R. 20/2000 e ss. mm. e ii.

Il PTCP costituisce atto di programmazione generale e si ispira ai principi della responsabilità, della leale cooperazione e della sussidiarietà nei rapporti con lo Stato, la Regione e fra gli enti locali, e della concertazione con le forze sociali ed economiche. In attuazione dell'art. 6 dello Statuto della Provincia e nel quadro della programmazione provinciale, il PTCP di Ravenna persegue gli obiettivi descritti nella Relazione generale, considerando la totalità del territorio provinciale ed è lo strumento di pianificazione che, alla luce dei principi sopra indicati, definisce l'assetto del territorio con riferimento agli interessi sovra-comunali, articolando sul territorio le linee di azione della programmazione regionale.

Il PTCP è sede di raccordo e verifica delle politiche settoriali della Provincia e strumento d'indirizzo e coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale.

Tavola 1: Unità di paesaggio

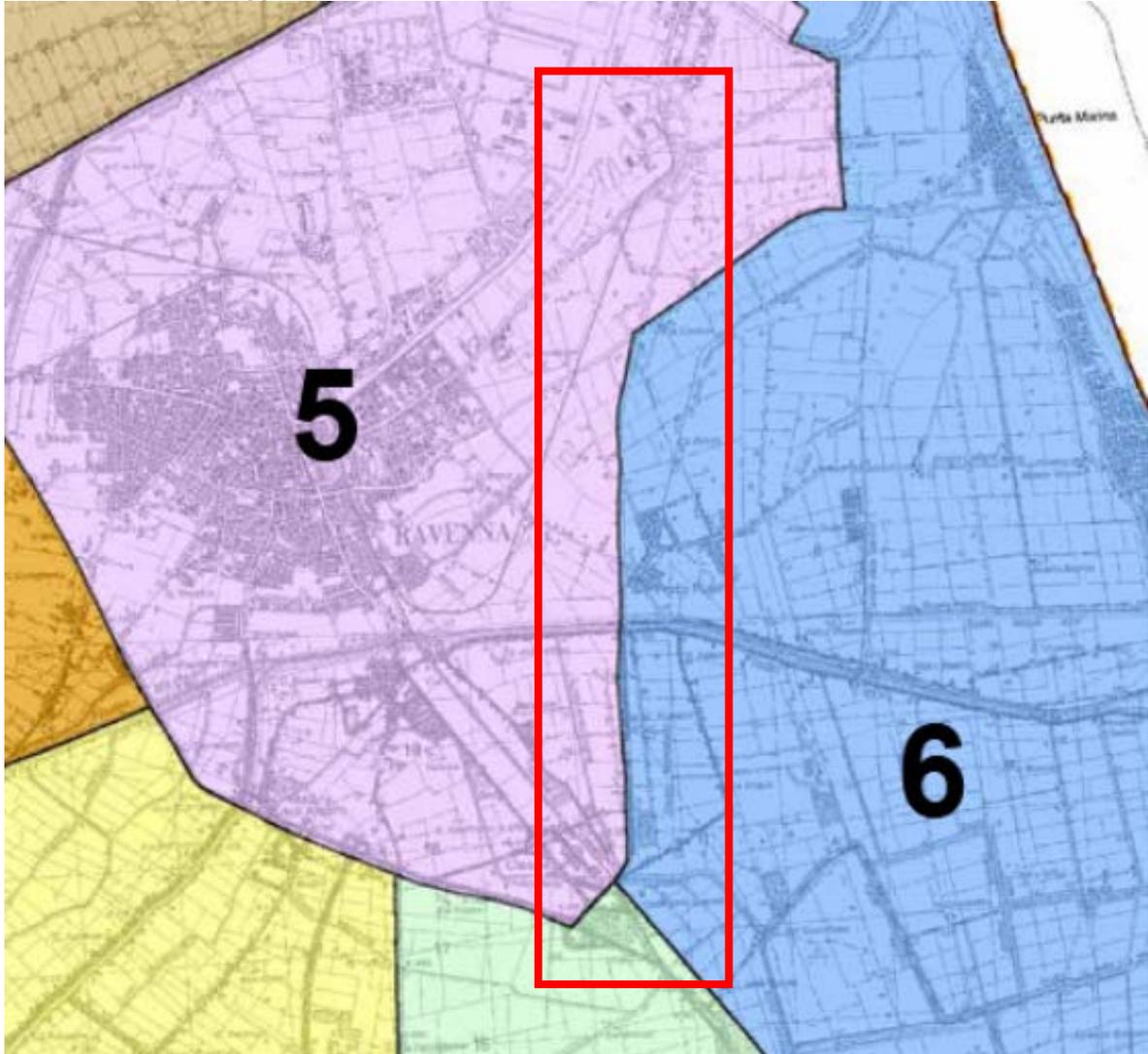


Figura 25 – Estratto PTCP (Tavola 1: Unità di paesaggio)

L'intervento in progetto si estende al confine tra l'unità di paesaggio n°5 "del Porto e della Città" e n°6 "Costa Nord"; quest'ultima unità è delimitata a nord dal fiume Reno e a sud dal fiume Savio. Verso l'entroterra il limite è segnato dal dosso litoraneo oggi evidenziato dalla via Romea SS 309 a nord e dalla ferrovia Ravenna -Rimini a sud.

Tavola 2: Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali

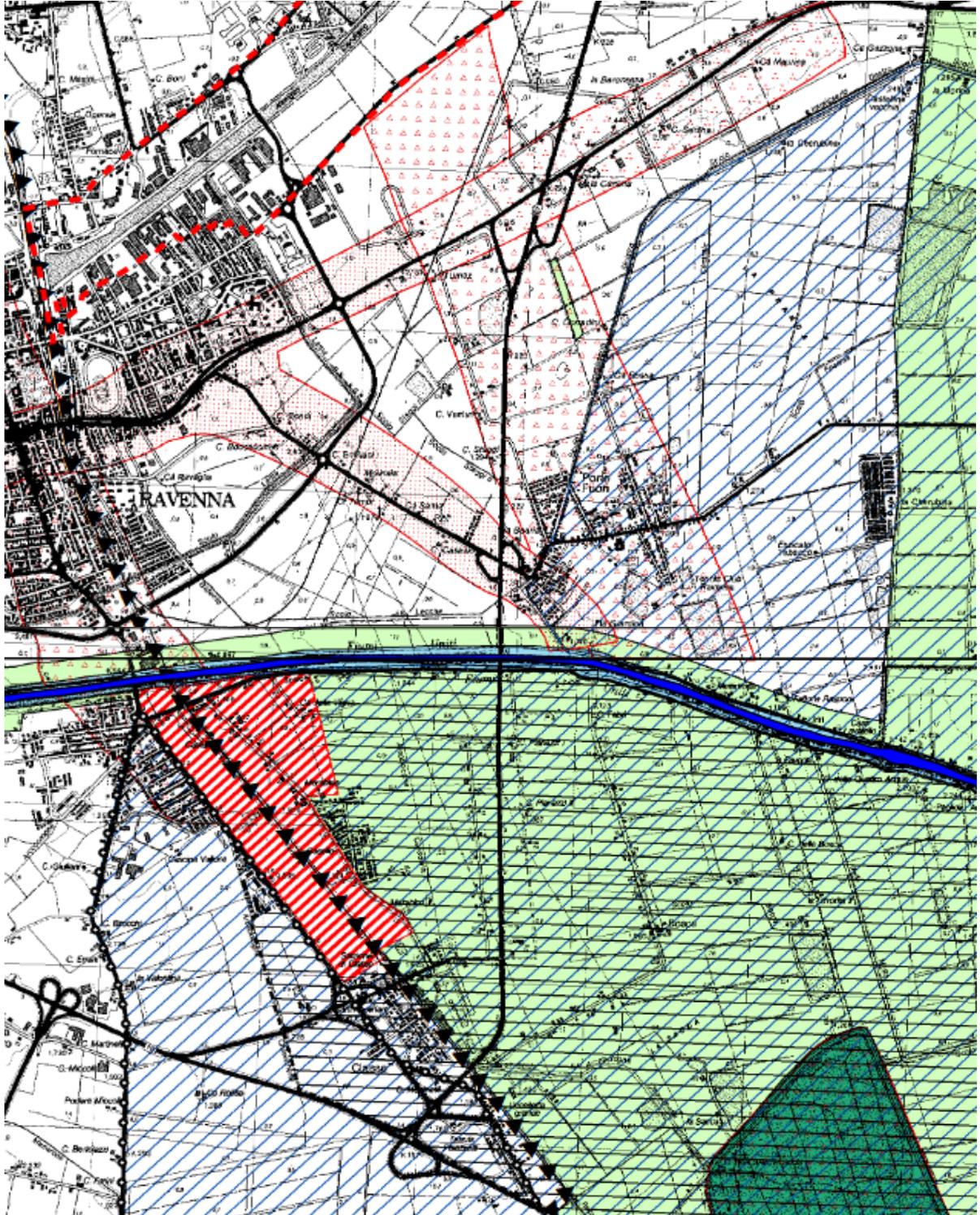


Figura 26 – Estratto PTCP (Tavola 2: Tavola dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali)

LEGENDA

Sistemi e zone strutturanti la forma del territorio

SISTEMI

● ● ● Collina	Art. 3.9
◆ ◆ ◆ Crinali spartiacque minori	Art. 3.9
▲ ▲ ▲ Costa	Art. 3.12
- - - Perimetro del P.R. del Porto	Art. 3.12

COSTA

 Zone di riqualificazione della costa e dell'arenile	Art. 3.13
 Zone urbanizzate in ambito costiero	Art. 3.14
 Zone di tutela della costa e dell'arenile	Art. 3.15

LAGHI, BACINI E CORSI D'ACQUA

 Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua	Art. 3.17
 Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua	Art. 3.18

Zone ed elementi di interesse paesaggistico ambientale

AMBITI DI TUTELA

 Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale	Art. 3.19
 Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati	Art. 3.20a
 Dossi di ambito fluviale recente	Art. 3.20b
 Paleodossi di modesta rilevanza	Art. 3.20c
 Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica	Art. 3.20d
 Sistemi dunosi costieri di rilevanza idrogeologica	Art. 3.20e
 Bonifiche	Art. 3.23
 Zone di tutela naturalistica - di conservazione	Art. 3.25a
 Zone di tutela naturalistica - di limitata trasformazione	Art. 3.25b

Zone ed elementi di particolare interesse storico

ZONE ED ELEMENTI DI PARTICOLARE INTERESSE STORICO-ARCHEOLOGICO

 Complessi archeologici	Art. 3.21.Aa
 Aree di concentrazione di materiali archeologici	Art. 3.21.Ab2
 Aree di affioramento di materiali archeologici	Art. 3.21.Ab3
 Zone di tutela dell'impianto storico della centuriazione	Art. 3.21.Bc
 Elementi dell'impianto storico della centuriazione	Art. 3.21.Bd
● ● ● ● Strade storiche	Art. 3.24.A
* * * * * Strade panoramiche	Art. 3.24.B

INSEDIAMENTI STORICI E ABITATI DA CONSOLIDARE O TRASFERIRE

 Insedimenti urbani storici	Art. 3.22
 Abitati da consolidare o trasferire	Art. 4.3

ZONE ED ELEMENTI DI INTERESSE STORICO E TESTIMONIALE

 Città' delle colonie	Art. 3.16
 Colonie marine e aree di loro pertinenza	Art. 3.16

Progetti di valorizzazione

AREE DI VALORIZZAZIONE

 Parchi regionali	Art. 7.4
 Aree studio	Art. 7.6
 Confine di Provincia	
 Confini comunali	

Il progetto interferisce direttamente con:

- Art. 3.12: Costa;
- Art. 3.17: Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua;
- Art. 3.18: Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua;
- Art. 3.19: Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale;
- Art. 3.20a: Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati;
- Art. 3.20c: Paleodossi di modesta rilevanza;
- Art. 3.20d: Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica;
- Art. 3.21.Bd: Elementi dell'impianto storico della centuriazione;
- Art. 3.23: Bonifiche;
- Art. 3.24a: Strade storiche;
- Art. 7.4: Parchi Regionali.

Tavola 3: Carta della tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee

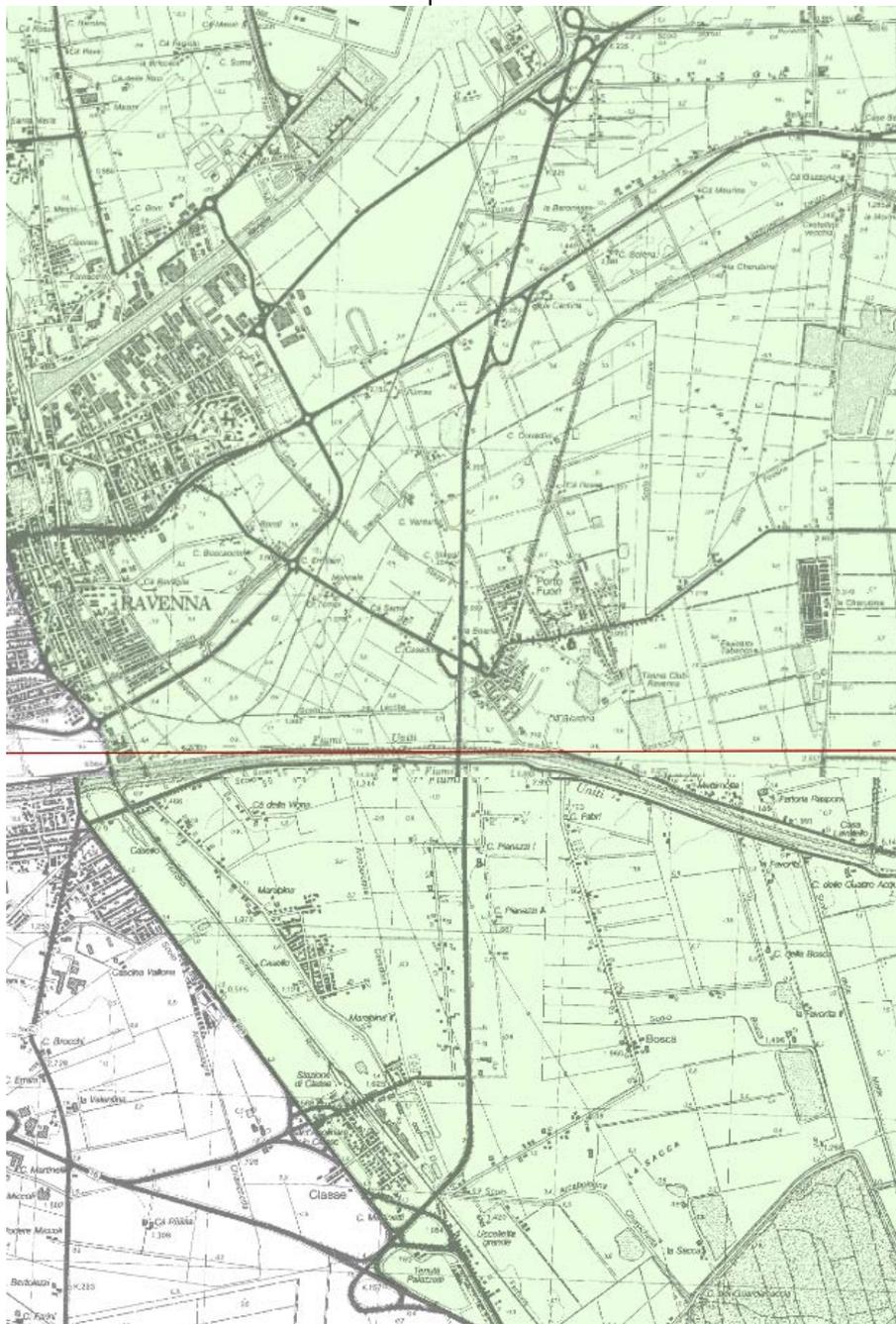
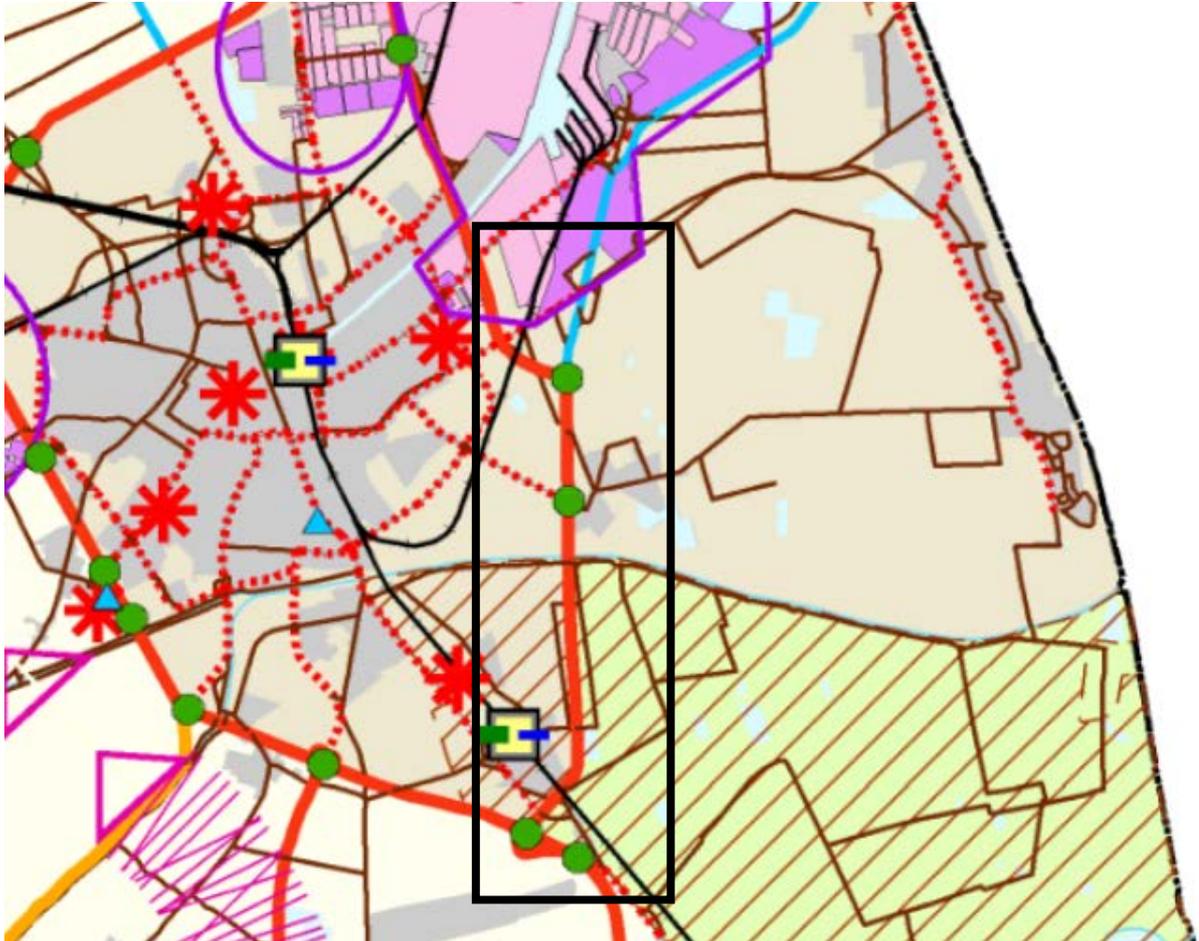


Figura 27 - Estratto PTCP (Tavola 3: Carta della tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee)

- Artt. 5.3; 5.7; 5.11: Zone di protezione delle acque sotterranee costiere

Tavola 5: Assetto strategico della mobilità, poli funzionali, ambiti produttivi di rilievo sovracomunale, articolazione del territorio rurale



- Parco regionale del Delta del Po;
- Assi della "Grande rete" di collegamento nazionale-regionale (Tipo B,C);
- Viabilità secondaria di rilievo provinciale o interprovinciale (Tipo C,F);
- Ambiti rurali a prevalente vocazione produttiva agricola;
- Ambiti agricoli periurbani;
- Nodi principali di interconnessione della grande rete.

Zone montuose e forestali

Il tratto di progetto attraversa un esiguo ambito tutelato come area forestale. L'ambito forestale non presenta interesse naturalistico e corrisponde ad un comparto di ex vivaio dismesso, vincolato ai sensi del D. Lgs. 42/2004, art. 142 "Aree tutelate per legge" comma 1 p.to g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018).

Il progetto coinvolge comunque nell'allargamento stradale alcuni ambiti marginali occupati da vegetazione arboreo-arbustiva priva di interesse ecologico in quanto costituita da fasce e/o filari di margine stradale caratterizzate in prevalenza da alloctone (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*) e specie autoctone o naturalizzate a diffusione spontanea.

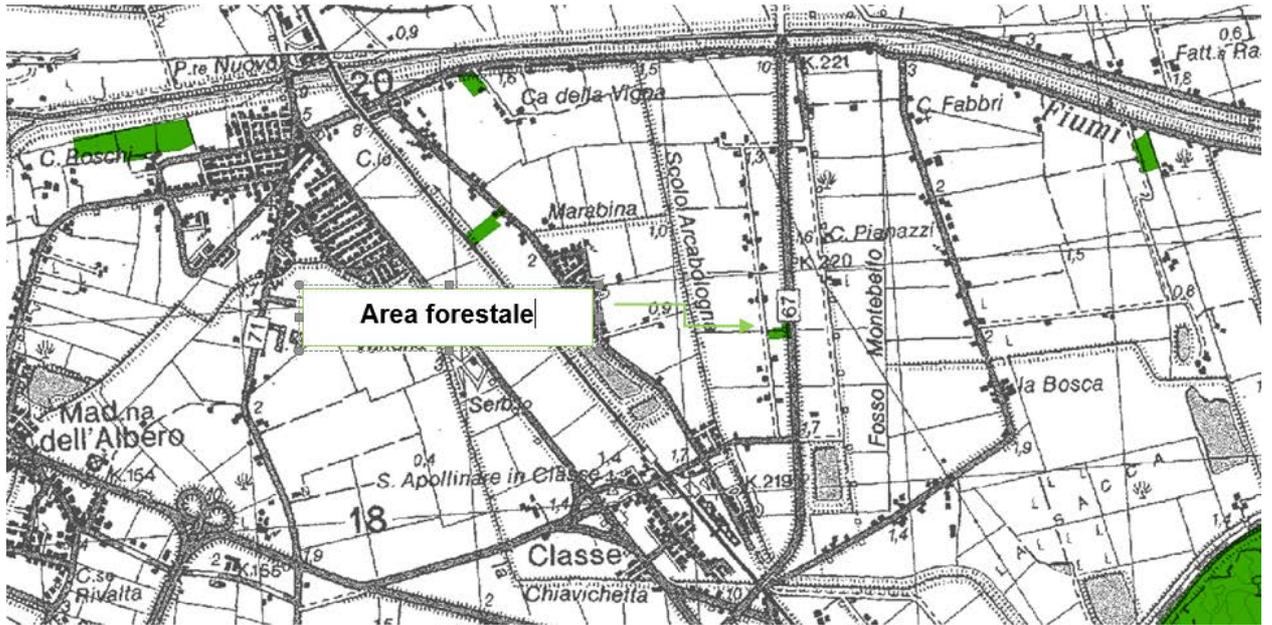


Figura 28 - Ambiti con vincoli paesaggistici D. Lgs 42/2004 "ope legis" (particolare di aree forestali da PTCP Provincia di Ravenna e R.U.E. Comune di Ravenna)

5.2.3 Pianificazione urbanistica comunale

Il tratto in oggetto ricade interamente all'interno del territorio comunale di Ravenna.

Il comune di Ravenna è dotato di Piano Regolatore Generale (superato), di Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE), di Piano Urbanistico Generale (PUG), di Piano Operativo Comunale (POC) e di Piano Strutturale Comunale (PSC).

5.2.4 Piano Strutturale Comunale

Il PSC del Comune di Ravenna è stato adottato con delibera di Consiglio Comunale n. 177/50258 del 23.06.2005. La sua approvazione è avvenuta con delibera di Consiglio Comunale n. 25 del 27.02.2007, ed è in vigore dalla data della pubblicazione sul Bollettino della Regione Emilia-Romagna.

Con delibera n. 185379/607 del 16/10/2018, la Giunta Comunale ha approvato il Documento Preliminare e gli elaborati costituenti la Variante in Riduzione 2018 al PSC, adottata con Delibera n.222989/156 del 11/12/2018.

L'anno successivo, la "Variante in riduzione al PSC 2018 e conseguenti modifiche al RUE, al 2° POC e al Piano di Zonizzazione Acustica" approvata con deliberazione di C.C. n.148 del 24/09/2019 è entrata in vigore con la pubblicazione sul BUR n. 347 del 30/10/2019.

Ai fini dell'applicazione della disciplina di piano, il PSC articola il territorio comunale in Sistemi e Spazi, ciascuno dei quali suddiviso in componenti.

In particolare i Sistemi sono tre: il *Sistema paesaggistico ambientale*, il *Sistema della mobilità*, il *Sistema delle dotazioni territoriali*; gli Spazi sono quattro: lo *Spazio naturalistico*, lo *Spazio rurale*, lo *Spazio portuale*, lo *Spazio urbano*.

Gli *Elaborati gestionali* riportano i vincoli e le discipline di settore sovraordinate, la rete ecologica e gli elementi di qualità del territorio, dei quali tener conto nelle pratiche d'uso e di trasformazione del territorio e nella progettazione urbanistica ed edilizia degli interventi. Essi sono: **G 1**, in rapporto 1:60.000 (*G 1.1 Aree soggette a vincolo paesaggistico - ricognizione delle aree vincolate ai sensi della L.R. 31/2002, art.46 -; G 1.2 Carta dei vincoli ambientali vigenti: ambiti di tutela; G 1.3 Carta dei vincoli ambientali vigenti: Parco del delta del Po, Aree di protezione degli habitat, vincolo idrogeologico; G 1.4 Ambiti di tutela del PTCP: dossi e sistemi dunosi*). **G 2**: (*G 2.1 Carta per la qualità del territorio in rapporto 1:60.000, G 2.2 Carta per la qualità del capoluogo in rapporto 1:10.000*); **G 3**: *Repertorio dei contesti paesistici*; **G 4**: *Rapporto di VALSAT*.

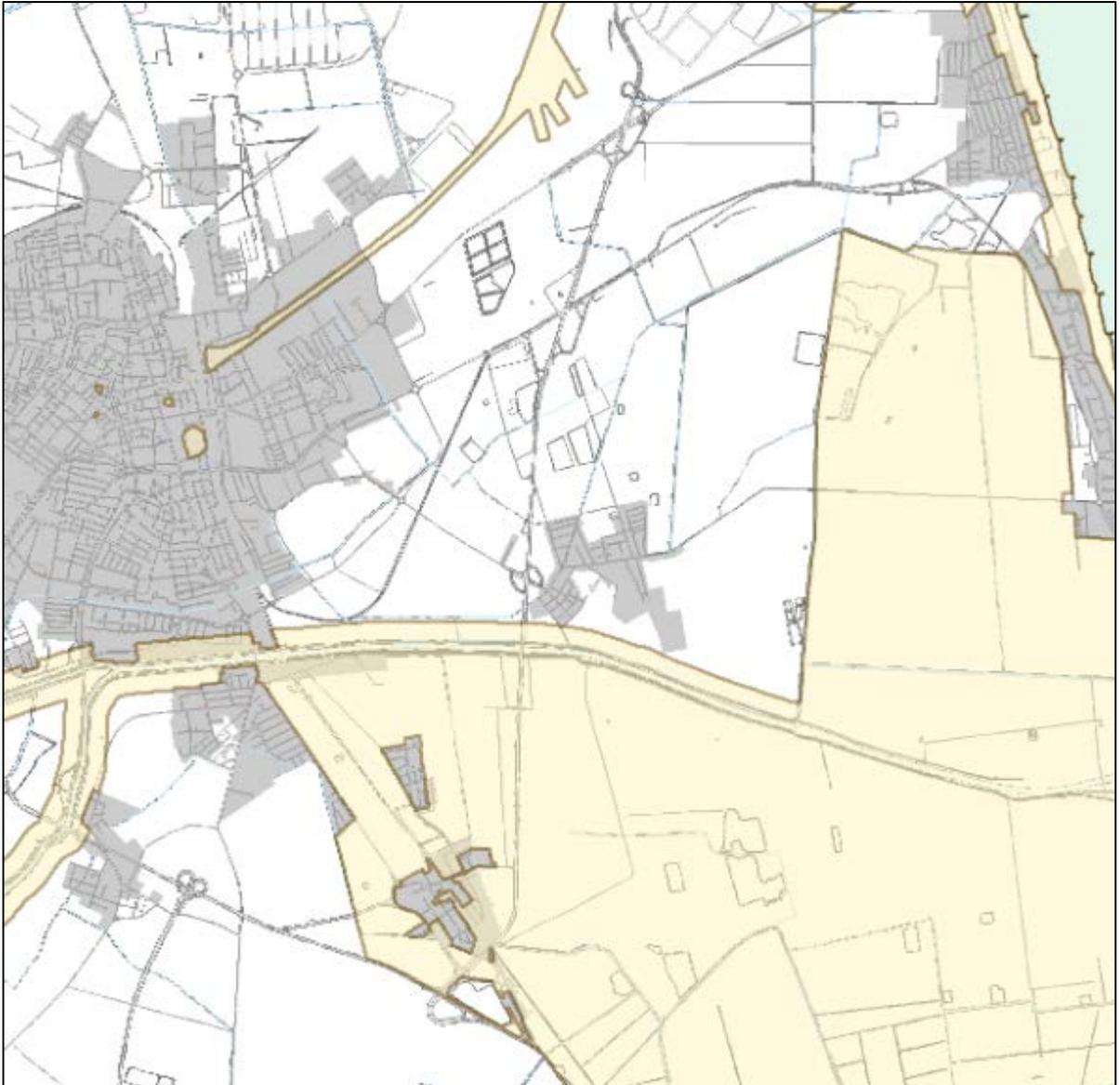


Figura 29 – Estratto Tavola G 1.1: Aree soggette a vincolo paesaggistico – Ricognizione delle aree vincolate ai sensi della L.R. 31/2002, art.46

Il tratto sud della statale in oggetto ricade, come precedentemente esposto, in aree soggette a vincolo paesaggistico.

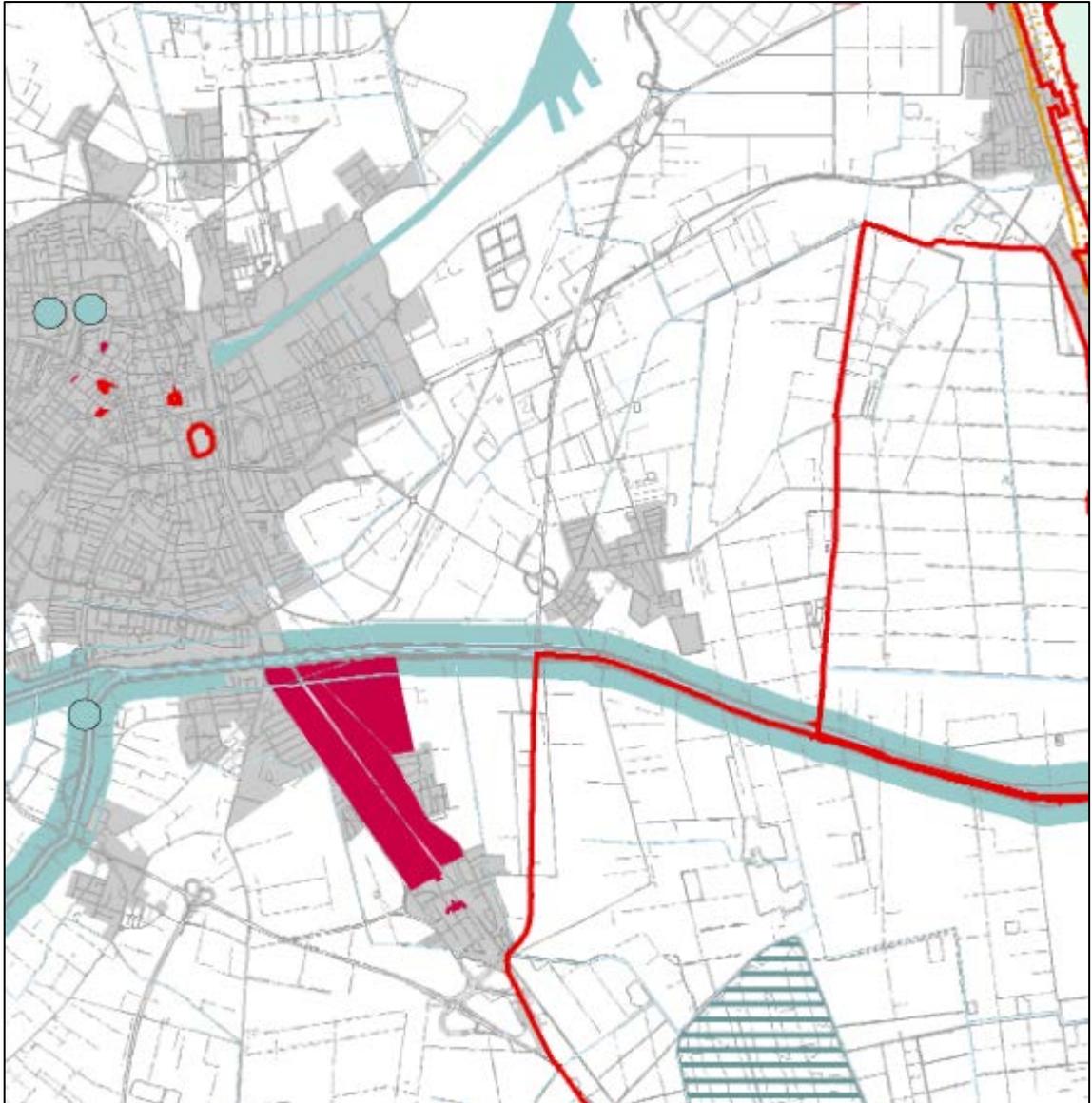


Figura 30 - Estratto Tavola G 1.2: Carta dei vincoli ambientali vigenti: ambiti di tutela

Il tratto sud della statale in oggetto ricade, come precedentemente esposto, in aree interessate da beni paesaggistici di notevole interesse pubblico.

Inoltre il tratto interferente coi Fiumi Uniti ricade nell'ambito di fiume o corso d'acqua e relative sponde o piedi degli argini.

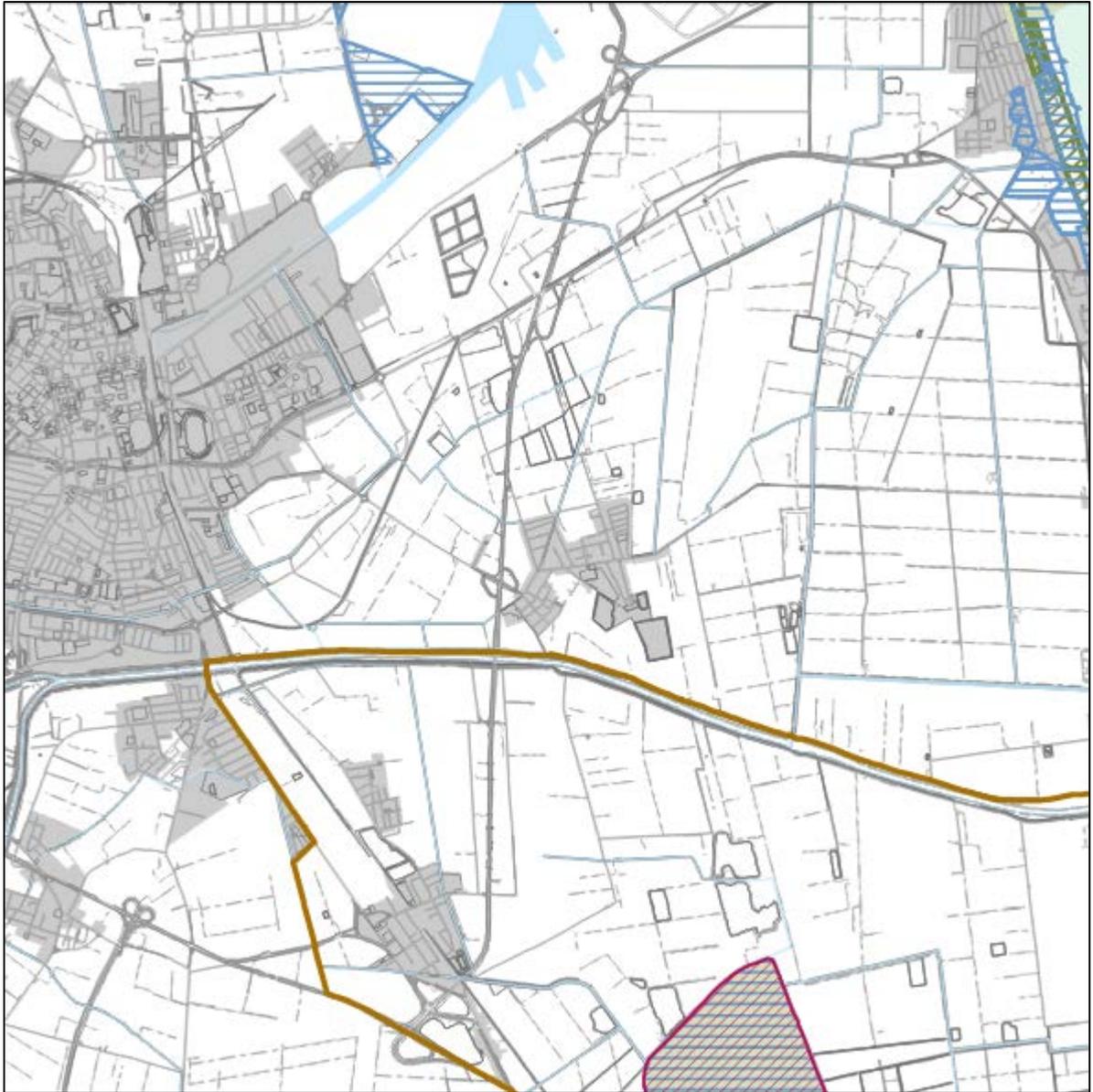


Figura 31 - Estratto Tavola G 1.3: Carta dei vincoli ambientali vigenti: Parco del delta del Po, aree di protezione degli habitat, vincolo idrogeologico

Il tratto sud della statale in oggetto ricade, come precedentemente esposto, in aree interessate dal Parco Delta del Po – Emilia Romagna.

Il progetto, inoltre, interferisce direttamente con:

- Costa – Art. 3.12;
- Parchi Regionali – Art. 7.4;
- Elementi dell'impianto storico della centuriazione – Art. 3.21.Bd;
- Strade storiche – Art. 3.24A;
- Paleodossi fluviali particolarmente pronunciati – Art. 3.20a;
- Paleodossi di modesta rilevanza – Art. 3.20c;
- Sistemi dunosi costieri di rilevanza storico documentale paesistica – Art. 3.20d;
- Bonifiche – Art. 3.23;
- Zone di particolare interesse paesaggistico ambientale – Art. 3.19;
- Zone di tutela dei caratteri ambientali di laghi, bacini e corsi d'acqua – Art. 3.17;
- Invasi ed alvei di laghi, bacini e corsi d'acqua – Art. 3.18.

6 QUADRO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

6.1 ATMOSFERA

6.1.1 Normativa di riferimento

Il quadro di riferimento normativo inerente alla qualità dell'aria nasce dall'esigenza di salvaguardare la salute pubblica e l'ambiente da fenomeni di inquinamento atmosferico. Si definisce inquinamento atmosferico: "ogni modificazione della normale composizione o stato fisico dell'aria atmosferica, dovuta alla presenza nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da alterare le normali condizioni ambientali e di salubrità dell'aria, da costituire pericolo ovvero pregiudizio diretto o indiretto per la salute dell'uomo, da compromettere le attività ricreative e gli altri usi legittimi dell'ambiente, da alterare le risorse biologiche e gli ecosistemi ed i beni materiali pubblici e privati" (Art.2 D.P.R. n. 203 del 24/5/88).

La normativa in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentata dal **D. Lgs n. 155/2010**. Tale decreto ha abrogato il Decreto Legislativo n. 351/99, DM 60/02, il Decreto Legislativo n.183/2004 e il DM 261/2002. Il D. Lgs n. 155/2010 individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2,5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono), stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente e individua le regioni e le province autonome come autorità competenti per effettuare la valutazione della qualità dell'aria e per la redazione di Piani di Risanamento della qualità dell'aria nelle aree dove sono stati superati i valori limite. Sono stabilite anche le modalità per la realizzazione o per l'adeguamento delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria.

Dopo l'entrata in vigore del Decreto Legislativo 155/2010 sono state emanate le seguenti norme:

- *DM Ambiente 29 novembre 2012*, in attuazione del Decreto Legislativo n.155/2010: individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria;
- *Decreto Legislativo n.250/2012*: modifica e integra il Decreto Legislativo n.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;
- *DM Ambiente 22 febbraio 2013*: stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- *DM Ambiente 13 marzo 2013*: individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM_{2,5};

- *DM 5 maggio 2015*: definisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;
- *DM 26 gennaio 2017*: modifica ulteriormente il Decreto Legislativo n.155/2010, recependo i contenuti della Direttiva 1480/2015 in materia di metodi di riferimento per la determinazione degli inquinanti, procedure per la garanzia di qualità per le reti e la comunicazione dei dati rilevati e in materia di scelta e documentazione dei siti di monitoraggio.

La regione Emilia-Romagna ha parallelamente sviluppato una propria disciplina giuridica che è andata ad affiancare e attuare quella nazionale. In particolare, per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico, ha affidato ad ARPA Emilia Romagna la gestione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (*D.G.R. n°1614 del 26/10/2009, D.G.R. n° 2278 del 28/12/2009, D.G.R. n°10082 del 16/09/2010*) e ha provveduto ad attuare a livello regionale il D.Lgs. 155/2010 con la *D.G.R. n° 2001 del 27/12/2011* e ss. mm. ii. (*D.G.R. n 1998 del 23/12/2013*), attraverso la quale ha operato una nuova suddivisione del territorio in unità sulle quali eseguire la valutazione e applicare le misure gestionali (Allegato DGR 2001/2011- Zonizzazione della Regione Emilia-Romagna) e ha proceduto alla revisione del programma di valutazione (Allegato DGR 2001/2011- Revisione del sistema regionale di rilevamento della qualità dell'aria). Quest'ultimo, come previsto dal D.Lgs. 155/2010, è stato riesaminato nel corso del 2018. Il nuovo programma di valutazione è stato approvato con *D.G.R. n 1135 del 08/07/2019*.

Ai fini del risanamento delle qualità dell'aria, la Regione Emilia-Romagna ha risposto agli adempimenti richiesti inizialmente mediante programmi di interventi attivati dagli Accordi di programma sulla qualità dell'aria fra Regione, Comuni capoluogo e Comuni con popolazione superiore ai 50000 abitanti, sottoscritti a partire dal 2002, successivamente con il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) dell'Emilia-Romagna, approvato con deliberazione dell'Assemblea Legislativa n° 115 dell'11 aprile 2017 ed entrato in vigore il 21 aprile 2017 e mediante l'applicazione dell'Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano con *D.G.R. n 795 del 5/6/2017*.

6.1.2 Caratteristiche meteorologiche generali dell'area

La Provincia di Ravenna, compresa fra la costa adriatica Est e i rilievi appenninici a Sud Ovest è costituita in gran parte da territorio pianeggiante. Non sono presenti complessi montani, ma esclusivamente rilievi di bassa, media ed alta collina, che costituiscono circa un quinto del territorio. Da un punto di vista

geomorfologico il territorio ravennate può essere classificato come pianura costiera. La zona dispone di una certa individualità climatica, dovuta alla presenza del mare e dell'altitudine, quasi ovunque limitata a pochi metri sul livello del mare. Il territorio è essenzialmente caratterizzato dalla presenza del mare i cui venti umidi e le correnti di brezza riescono a penetrare abbastanza in profondità nell'entroterra.

Trattandosi tuttavia di un mare interno, stretto e poco profondo, si è in presenza di un clima marino particolare con caratteristiche decisamente attenuate. Un'influenza ben più significativa sulle caratteristiche climatiche del territorio è esercitata dai venti dominanti. Il bacino settentrionale del mare Adriatico rappresenta infatti una importante zona di confluenza e di smistamento delle masse d'aria provenienti da direzioni diverse, che in funzione della provenienza possono essere fredde o temperate, secche o umide. In particolare può venire interessato da perturbazioni durante l'inverno sia per effetto di venti di bora provenienti da Est o da Nord-Est durante la stagione invernale, sia per l'afflusso di aria calda umida generatosi nella depressione del centro Atlantico. Condizioni di tempo sereno sono invece generalmente associate all'estensione dell'anticiclone delle Azzorre, che apporta aria fresca o temperata durante il periodo estivo.

6.1.3 Caratteristiche meteorologiche dell'area

Per l'Emilia-Romagna i dati climatici dal 1961 ad oggi vengono elaborati dall'Osservatorio in collaborazione con le aree Idrografia e Idrologia, Centro Funzionale e Reti di Monitoraggio Idro-Meteo.

I dati sono utilizzati per produrre previsioni di lungo periodo (mensile o stagionale), per elaborare proiezioni climatiche e di impatto fino al 2050-2100, e per valutare le anomalie dei dati e degli eventi meteorologici osservati.

I prodotti climatologici presentano informazioni ottenute attraverso elaborazioni statistiche su archivi di dati storici a scala locale, provinciale e regionale.

I grafici e le tabelle mostrate sono stati pubblicati nel documento "Rapporto Idrometeoclima 2019" redatto da Arpa Emilia-Romagna.

Inoltre di seguito si riportano anche le elaborazioni, relative all'area in oggetto, effettuate utilizzando i dati della stazione meteorologica sita in area urbana (Ravenna), gestita dal servizio idro-meteo-clima di Arpae.

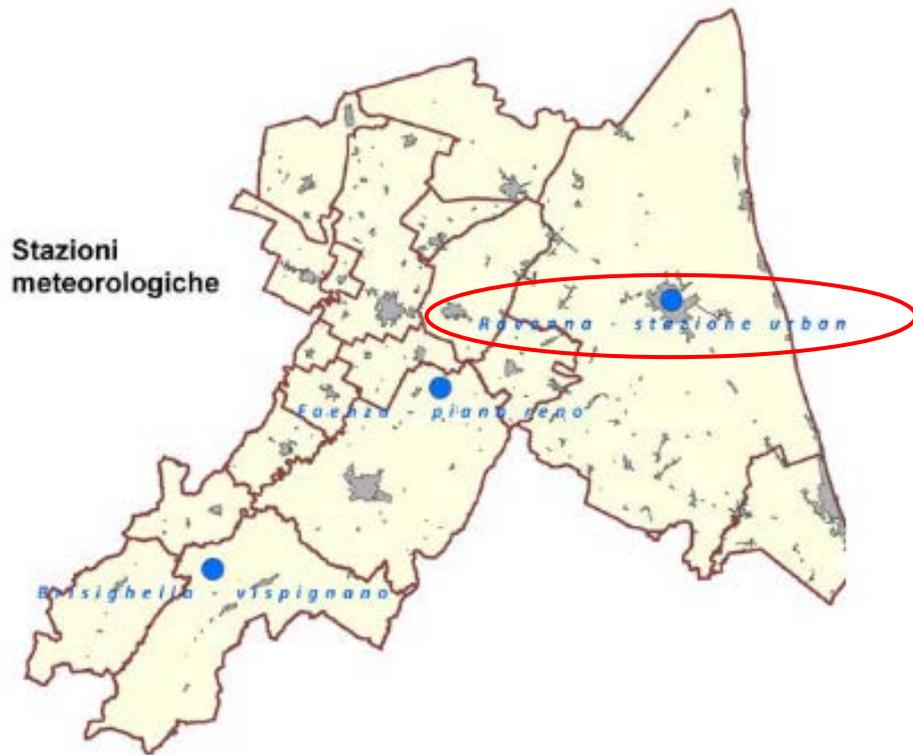


Figura 32 – Dislocazione delle stazioni meteorologiche

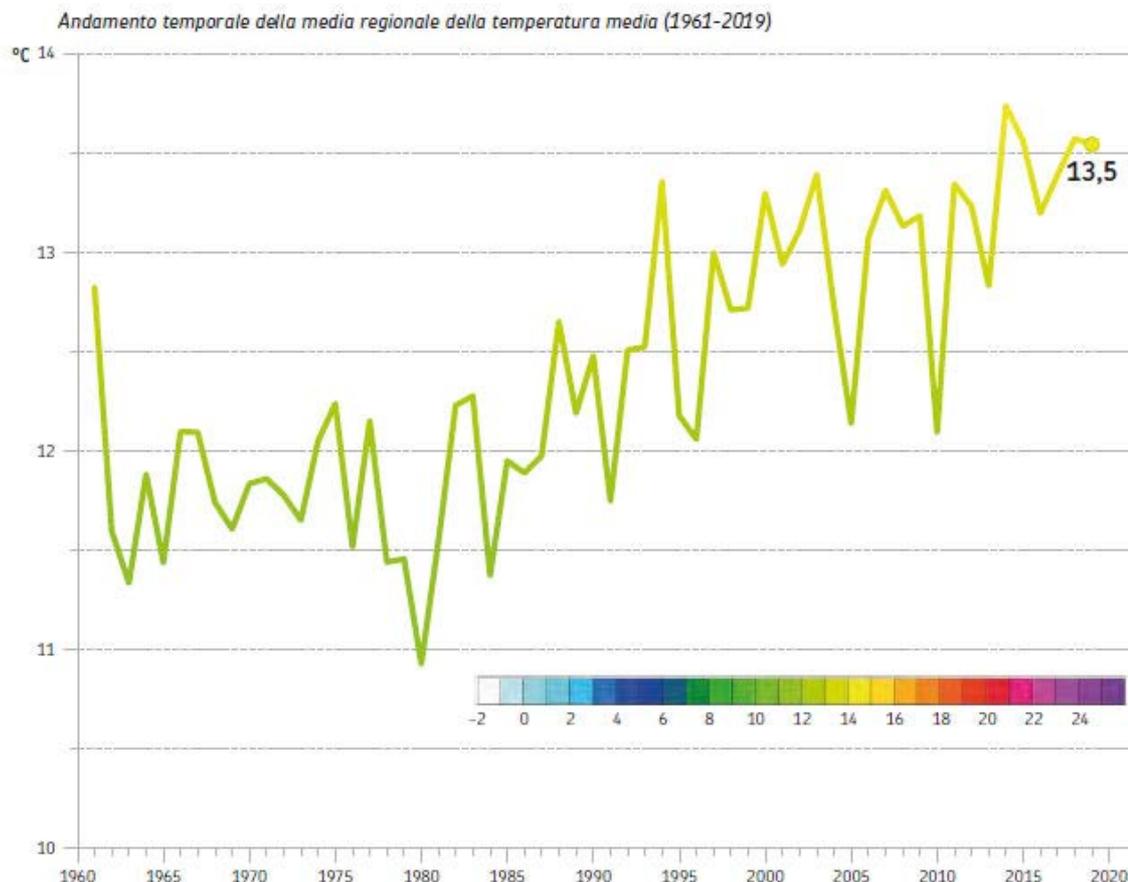


Figura 33 – Media annuale delle temperature – Anni 1961-2019 (Fonte: ARPAE SIMC)

Nella *Figura 32* è riportato l'andamento medio annuale della temperatura negli anni 1961-2019, rilevato nella regione: complessivamente, il 2019 conferma il trend di incremento delle temperature: è stato il quarto anno più caldo (dopo 2014, 2015 e 2018) dal 1961, con uno scostamento rispetto alla temperatura media di +0,7 °C sul clima recente (1991-2015) e +1,7 °C sul periodo di riferimento 1961-1990. Il 2019 è stato, inoltre, il più mite in assoluto per le temperature medie di dicembre, e il più caldo per le temperature massime assolute a giugno, che in varie località hanno superato di diversi gradi i precedenti record. È stato anche un anno caratterizzato da un'estrema variabilità nell'andamento termico, con un mese di giugno molto caldo preceduto da un maggio tra i più freddi, con escursioni anche di 15 °C nel corso di una settimana.

In *Figura 33*, sono riportate in dettaglio le temperature medie, minime e massime mensili per l'anno 2019 misurate nella stazione di Ravenna.

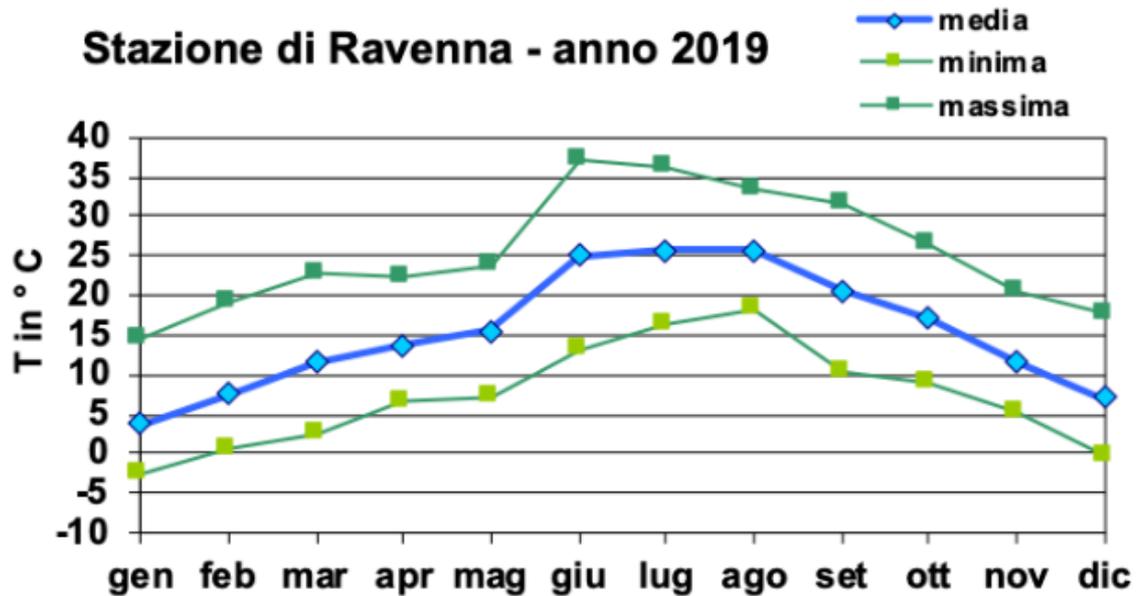


Figura 34 – Medie, minimi e massimi mensili delle temperature (Anno 2019)

Il 2019 è stato caratterizzato da temperature minime rigide nel mese di gennaio e da temperature massime elevate (sui 40°C) ma superiori rispetto all'anno precedente, e del tutto comparabili nel trimestre estivo. Questo andamento delle temperature rilevate risulta evidente in tutte le stazioni, con variazioni più marcate fra le temperature minime e massime nell'entroterra rispetto alla stazione di Ravenna, che risente maggiormente dell'azione mitigatrice del mare.

In *Figura 34* è rappresentato l'andamento delle precipitazioni relative agli anni 1961 – 2019: il 2019 risulta tra i dieci anni più piovosi dal 1961, con record assoluti per maggio (media regionale di 229 mm, quasi 4 volte la media 2001-2015) e novembre (media regionale di 270 mm, pari al 250% in più della media del periodo 2001-2015), ma anche in questo caso con un'estrema variabilità, che ha visto alternarsi periodi molto piovosi ad altri estremamente siccitosi.

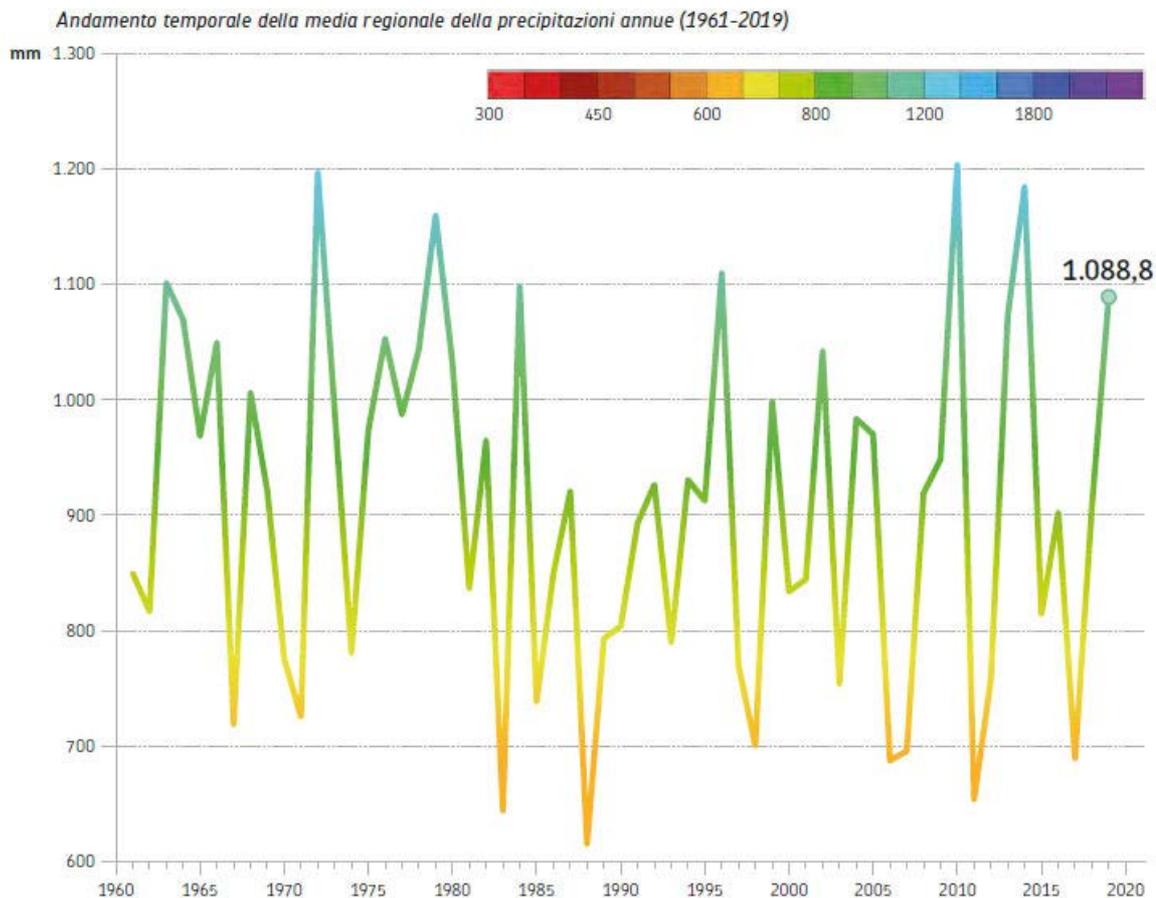
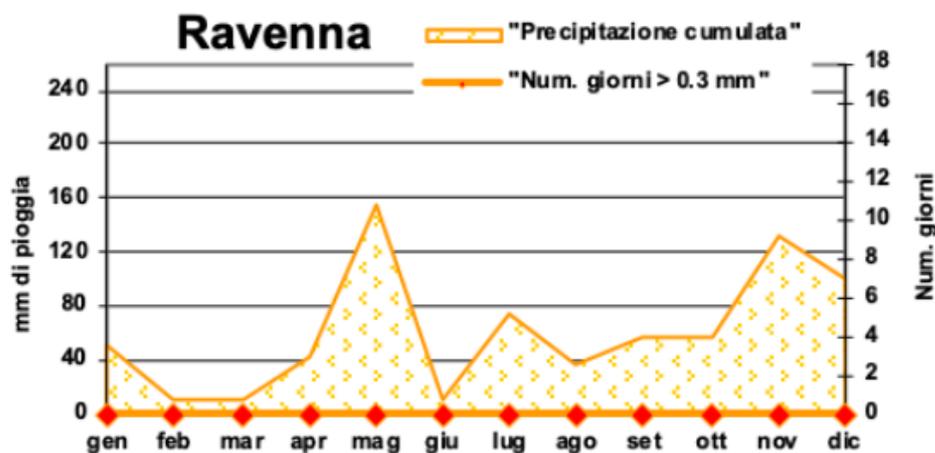


Figura 35 - Media annuale delle precipitazioni – Anni 1961-2019 (Fonte: ARPAE SIMC)

In *Figura 35* sono rappresentate la precipitazione cumulata mensile ed il numero di giorni con precipitazione superiore a 0.3 mm (limite di significatività) nella stazione meteorologica di Ravenna e presso la stazione della qualità dell'aria di Porto San Vitale. In quest'ultima stazione, infatti vengono rilevati anche alcuni parametri meteorologici.



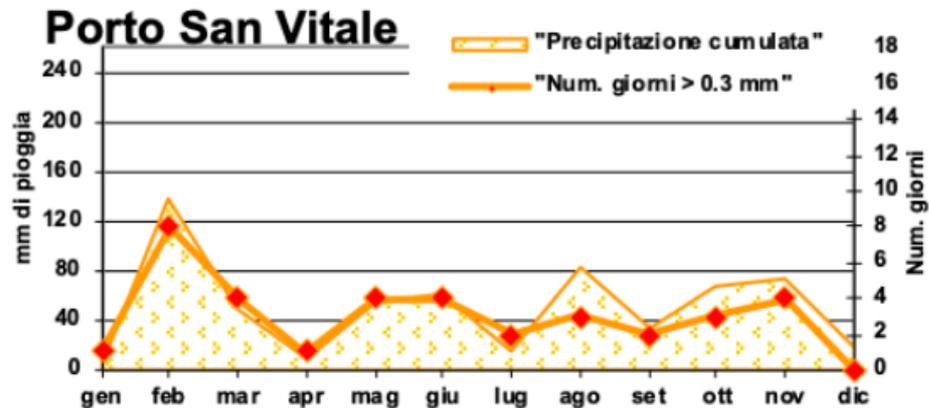


Figura 36 – Precipitazione cumulata mensile e numero di giorni con precipitazione superiore a 0.3 mm (anno 2019)

Gli andamenti delle precipitazioni sono molto simili sul territorio provinciale: i mesi più piovosi sono stati aprile e maggio, con 160 mm a Ravenna; febbraio e giugno, invece, sono stati i mesi più secchi, con il minimo di precipitazione. Nel 2018 il mese più piovoso era stato febbraio, con valori analoghi ai massimi di aprile e maggio 2019. In generale il 2019 è stato un anno meno piovoso rispetto al 2018, in particolare si evidenzia l'assenza di precipitazioni superiori a 0,3 mm.

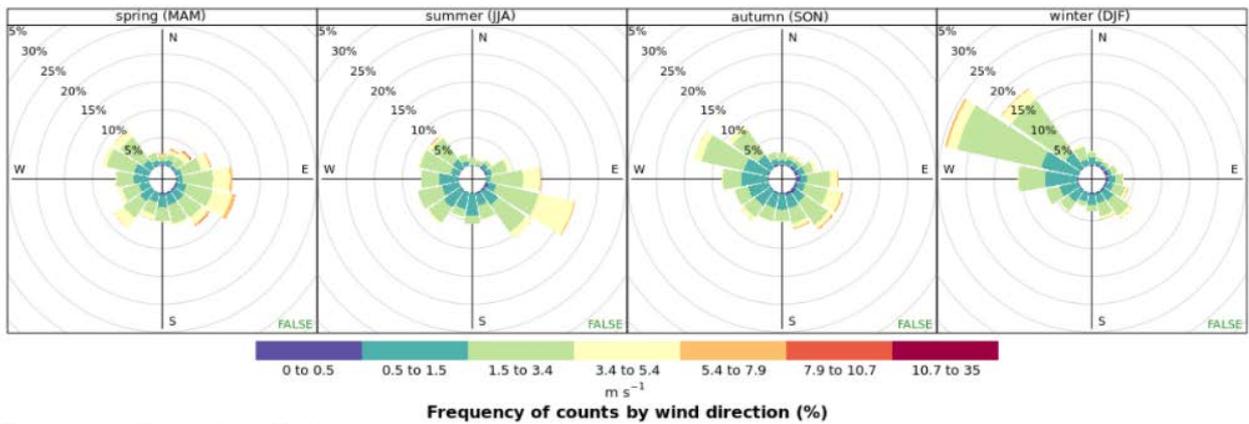
A Porto San Vitale le precipitazioni cumulate misurate sono significativamente inferiori rispetto alle altre stazioni ma si sono registrate precipitazioni maggiori di 0,3 mm nel mese di febbraio.

L'intensità del vento influenza il trasporto e la diffusione degli inquinanti (elevate velocità del vento tendono a favorire la dispersione degli inquinanti immessi vicino alla superficie), mentre la direzione di provenienza del vento influenza in modo diretto le modalità di dispersione degli inquinanti; in particolare nella zona di Ravenna, caratterizzata dalla presenza di un importante polo industriale a Nord-Est della città, venti provenienti in prevalenza da tale settore tendono a trasportare gli inquinanti verso l'entroterra mentre venti provenienti da Ovest ne favoriscono il trasporto sulla costa.

In Figura 36 sono rappresentate le rose dei venti stagionali, in termini di direzione ed intensità, relative alle stazioni di Ravenna (Piazza Caduti) e Porto San Vitale.

Le rose dei venti del 2019 sono state calcolate dai dati elaborati dal servizio IdroMeteoClima di Arpae e dai dati raccolti dalla stazione di Porto San Vitale. Per le stazioni si evince che durante la stagione invernale ed autunnale, prevalgono i venti occidentali, mentre per la stagione primavera - estate, risulta evidente l'influenza delle brezze di mare di direzione E-SE.

Ravenna- Piazza Caduti



Ravenna – Porto San Vitale

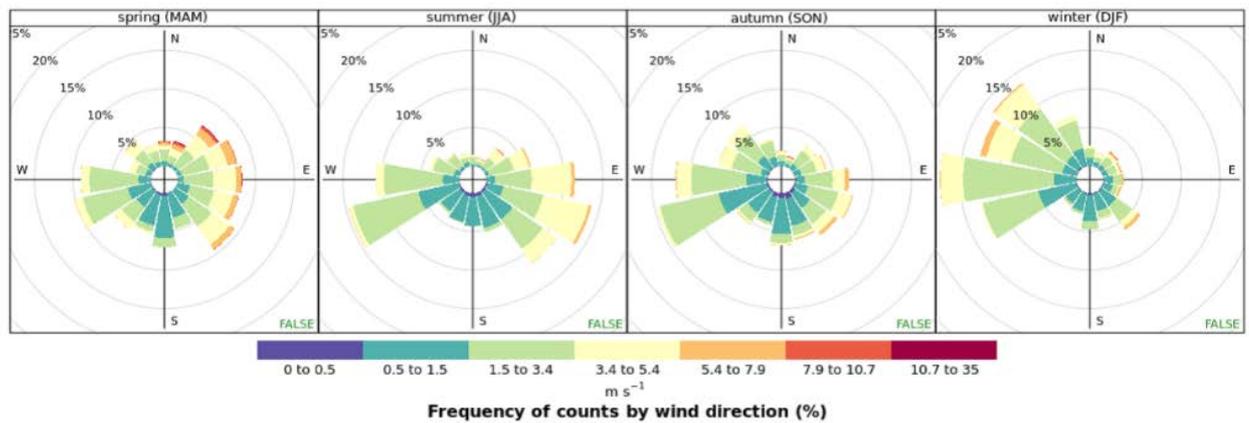


Figura 37 – Rosa dei venti – Ravenna e Porto San Vitale (Anno 2019)

6.1.4 Inquadramento dello stato di inquinamento atmosferico locale

Zonizzazione della Regione Emilia Romagna e della Provincia di Ravenna

A norma del D. Lgs. 155/2010, la Regione Emilia Romagna ha effettuato la zonizzazione del proprio territorio in aree omogenee ai fini della valutazione della qualità dell'aria (Delibera della Giunta regionale del 27/12/2011, n. 2001), prevedendo la suddivisione del territorio in un agglomerato (Bologna) ed in tre zone omogenee: la zona "Appennino", la zona "Pianura Ovest" e la zona "Pianura Est" (Figura 37).

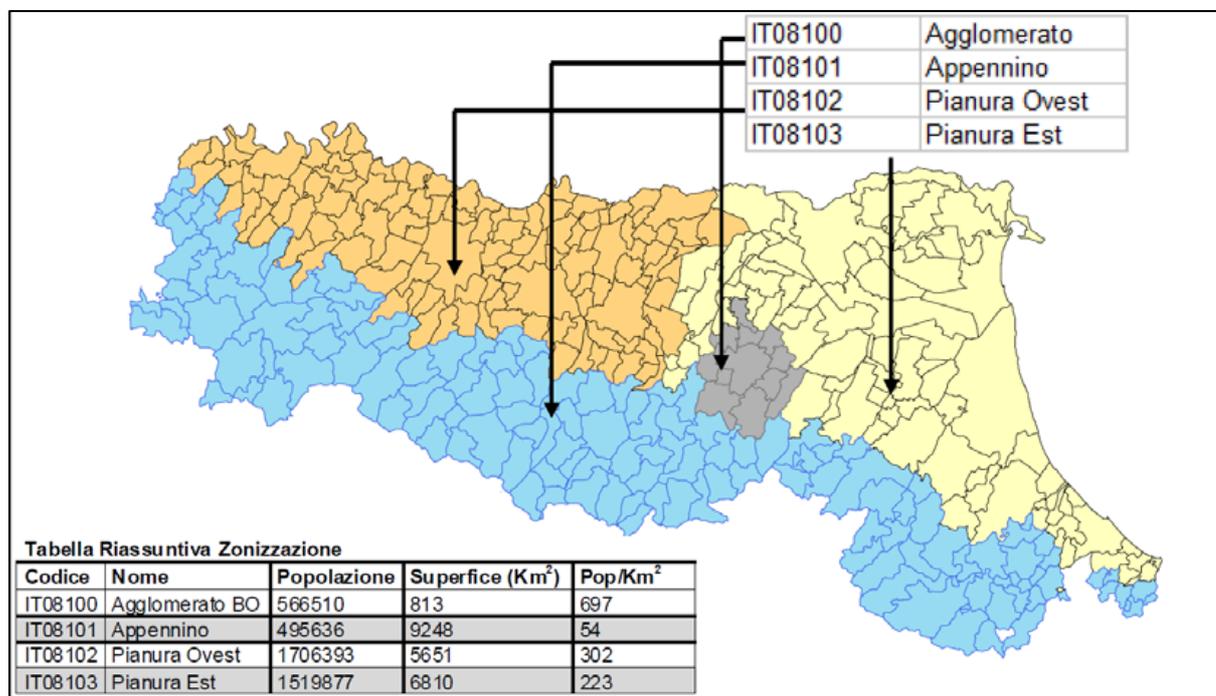


Figura 38 – Zonizzazione regionale (D. Lgs. 155/2010 e DGR 2001/2011)

Il territorio della provincia di Ravenna risulta in parte nella zona "Appennino" ed in parte nella zona "Pianura Est":

Tabella 1 – Zonizzazione per la Provincia di Ravenna (D. Lgs. 155/2010 e DGR 2001/2011)

ZONA Pianura EST	Alfonsine, Bagnacavallo, Bagnara di Romagna, Castel Bolognese, Cervia, Conselice, Cotignola, Faenza, Fusignano, Lugo, Massa Lombarda, <u>Ravenna</u> , Russi, Sant'Agata sul Santerno, Solarolo
ZONA Appennino	Brisighella, Casola Val Senio, Riolo Terme

La Regione ha quindi il compito di effettuare la valutazione della qualità dell'aria ambiente (D. Lgs. 155/10 art. 5, Allegato II, Appendice II e Appendice III) e predisporre un piano di qualità dell'aria con le misure necessarie che, agendo sulle principali sorgenti di emissione che hanno influenza sulla aree di superamento, permettano di raggiungere i valori limite nei termini prescritti.

L'Emilia Romagna, con Delibera di Giunta n. 1180 del 21 luglio 2014, ha adottato la Proposta di Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), approvato dalla Assemblea legislativa dell'Emilia- Romagna in aprile 2017.

La rete di monitoraggio

La Regione Emilia Romagna ha iniziato nel 2005 una prima modifica della struttura della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA), terminata nella Provincia di Ravenna nel 2009. A questa è seguita una seconda revisione, avutasi a seguito della nuova zonizzazione regionale deliberata a fine

2011, e conclusasi a dicembre 2012 e quindi operativa dal 2013 – per rendere conforme la rete ai nuovi requisiti normativi nazionali e regionali (D. Lgs. 155/2010 e DGR 2001/2011). La diversa suddivisione del territorio regionale in zone omogenee dal punto di vista della qualità dell'aria, ha richiesto anche un nuovo assetto della rete regionale di controllo della qualità dell'aria che ha portato a una ridefinizione della rete regionale, attualmente composta da 47 stazioni di misura (*Figura 38*), rispetto alle 63 precedentemente in funzione.

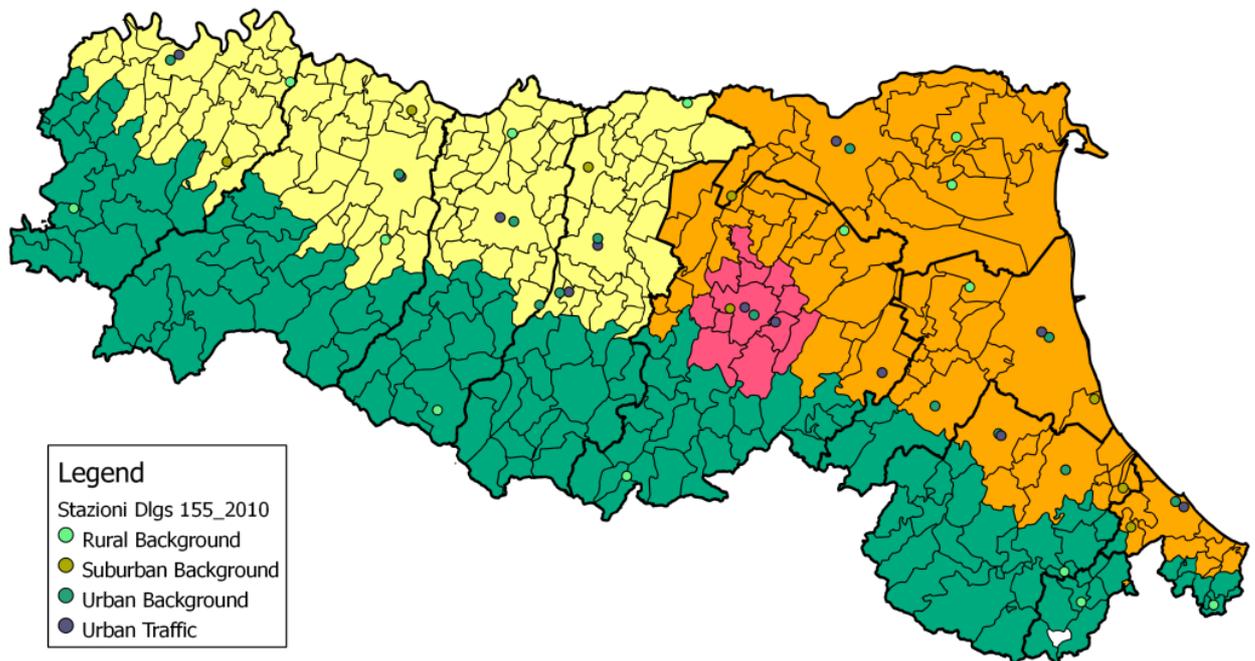


Figura 39 – Dislocazione delle stazioni nella rete regionale

I punti di campionamento individuati sono finalizzati alla verifica del rispetto dei limiti:

- per la protezione della salute umana (stazioni di Traffico Urbano, Fondo Urbano, Fondo Urbano Residenziale, Fondo Sub Urbano);
- per la protezione degli ecosistemi e/o della vegetazione (Fondo rurale e Fondo remoto).

A Ravenna sono presenti 5 stazioni della Rete Regionale di rilevamento della qualità dell'aria (RRQA) e due stazioni Locali - Rocca Brancaleone e Porto San Vitale – che hanno lo scopo di controllare e verificare gli impatti riconducibili prevalentemente all'area industriale/portuale. La cartina di *Figura 39* fornisce un'indicazione della distribuzione spaziale delle stazioni all'interno del territorio provinciale, mentre la configurazione della rete e la relativa dotazione strumentale è riportata in *Tabella 2*.

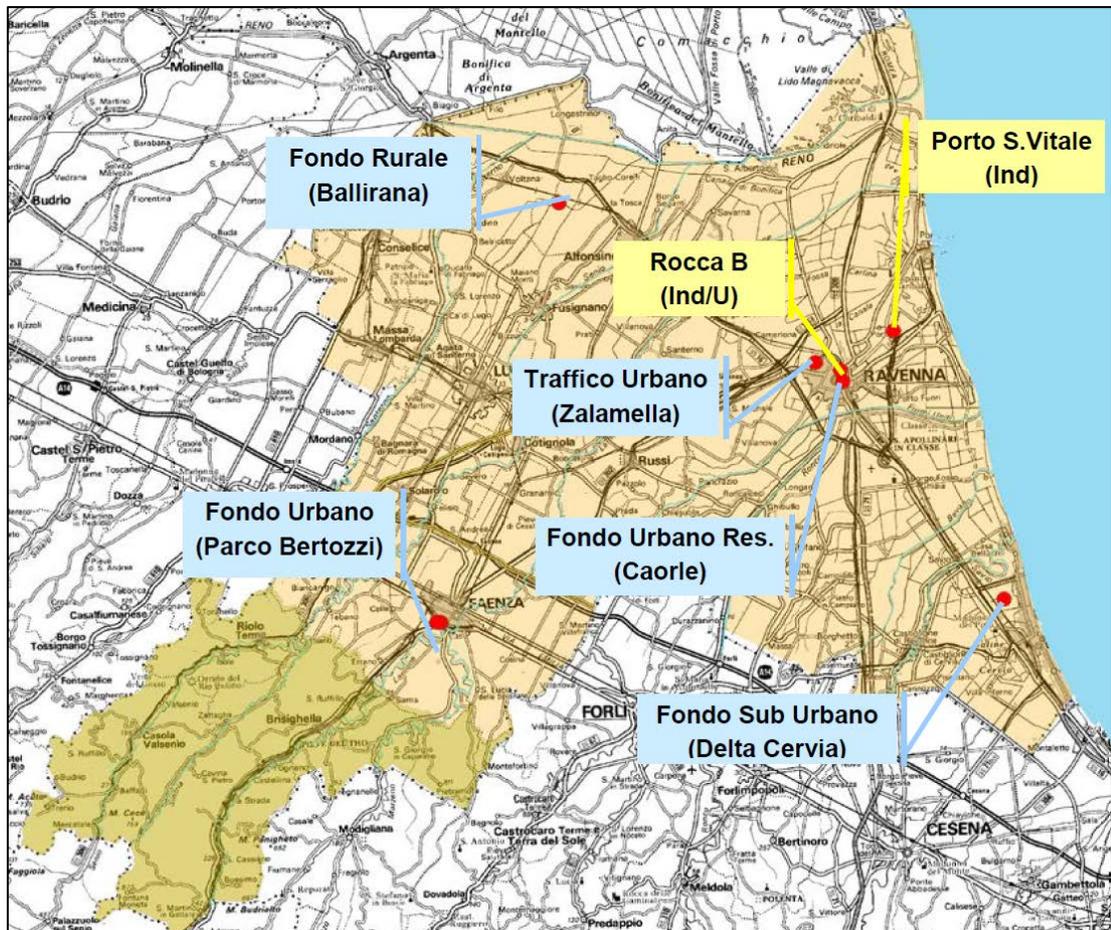


Figura 40 – Distribuzione spaziale delle stazioni di rilevamento della qualità dell'aria - Ravenna

Nella rete afferente alla provincia di Ravenna le stazioni sono tutte collocate in Zona Pianura Est, mentre la Zona Appennino - in cui non si prevedono superamenti degli standard di qualità dell'aria e il monitoraggio è finalizzato alla verifica del mantenimento delle condizioni ambientali in essere - viene monitorata con la vicina stazione di Savignano di Rigo a Sogliano al Rubicone (fondo remoto) appartenente alla rete della provincia Forlì-Cesena e con rilevazioni periodiche effettuate con il laboratorio mobile.

Tabella 2 - Configurazione della RRQA di Ravenna al 31/12/2019

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

Legenda

Classificazione Zona	
	Urbana
	Suburbana
	Rurale

Classificazione Stazione	
	Traffico
	Fondo
	Industriale

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

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

In *Tabella 3* è riportata la dotazione strumentale della rete privata:

Tabella 3 - Dotazione strumentale (inquinanti monitorati) nelle stazioni della rete privata (2019)

Stazione	NOx	O3	SO2	PM10	PM2.5	BTX
	Ossidi di azoto	Ozono	Biossido di zolfo	Particolato PM10	Particolato PM5	Benzene, toluene, xilene
Germani	X		X	X	X	
Marani	X		X	X	X	X
AGIP 29				X	X	
Marina di Ravenna	X	X				
Zorabini	X	X	X			
Sant'Alberto	X					

La stazione più prossima all'area di interesse è la stazione locale di "Porto San Vitale" di cui si riportano documentazione fotografica e localizzazione.

Tale stazione per il monitoraggio della qualità dell'aria nell'area portuale è attiva dal 2014: situata a circa 200 metri dalla postazione "SAPIR" che, dopo 23 anni di onorato servizio, nel 2014 è stata dimessa, è dotata di strumenti in grado di misurare tutti gli inquinanti previsti dall'attuale normativa.

<i>Stazione: Porto San Vitale (RA)</i>		<i>Stazione locale industriale</i>	
			
<i>Tipo stazione: Industriale</i>		<i>Coordinate geografiche:</i>	
<i>Inquinanti: PM₁₀ – PM_{2,5} – NO_x – SO₂ – CO – O₃ – BTX</i>		UTM32	X: 758889 Y: 926401

6.1.5 La qualità dell'aria in ambito locale

Con riferimento al documento "Rapporto sulla qualità dell'aria della Provincia di Ravenna – Anno 2019", si cercherà di sintetizzare le informazioni inerenti allo stato della qualità dell'aria nel Comune di Ravenna, ottenute sulla base dei dati raccolti dalle stazioni di monitoraggio installate nel Comune di Ravenna.

6.1.5.1 Biossido di zolfo SO₂

Il biossido di zolfo è il naturale prodotto di ossidazione dello zolfo e dei composti che lo contengono. Nell'atmosfera l'anidride solforosa (SO₂) è ossidata ad anidride solforica (SO₃). E' un gas incolore, dall'odore acre e pungente, irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie. In atmosfera, attraverso le reazioni con l'ossigeno e l'acqua, contribuisce alla formazione della piogge acide provocando effetti tossici sui vegetali, acidificazione dei corpi idrici ed effetti corrosivi su materiali da costruzione, in particolare sui monumenti. Le emissioni antropiche derivano prevalentemente dall'utilizzo di combustibili solidi e liquidi contenenti zolfo, ad esempio gasolio, nafta, carbone, legna e altro. Fino a qualche decennio fa anche a livello locale la misura di SO₂ costituiva il principale indicatore dell'inquinamento di origine antropica. Negli ultimi anni le concentrazioni sono notevolmente diminuite e quasi sempre risultano inferiori al limite di quantificazione strumentale.

Valutazione in sintesi

<i>Indicatore</i>	<i>Copertura temporale</i>	<i>Stato attuale indicatore</i>	<i>Trend</i>
-------------------	----------------------------	---------------------------------	--------------

Concentrazione in aria di biossido di zolfo (SO ₂)	2009 - 2019		
--	-------------	---	---

Il biossido di zolfo viene misurato in varie stazioni di misura tra cui quella di Porto San Vitale precedentemente citata, dislocate nella città di Ravenna, dov'è presente un importante polo industriale, con numerose potenziali fonti di emissione di tale inquinante, e un importante porto commerciale che contribuisce, con le emissioni navali, alle concentrazioni diffuse di questo inquinante. Le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate nel 2019, così come da diversi anni, sono molto contenute (meno del 2% dei dati supera il limite di quantificazione strumentale, pari a 10 µg/m³), e i livelli sono notevolmente inferiori rispetto a quelli stabiliti dalla normativa vigente. Il rispetto dei limiti non rappresenta più un problema e già da un ventennio (dal 1999) non si verificano superamenti dei limiti di legge. Anche il valore normativo più restrittivo previsto per questo inquinante (20 µg/m³)¹ non è stato raggiunto almeno da quattordici anni in nessuna postazione.

Tabella 4 – SO₂ – Parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme (concentrazioni espresse in µg/m³)

SO ₂ (L.Q.=10 µg/m ³)				Concentrazioni in µg/m ³		Limiti normativi			
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minimo	Massimo	20 µg/m ³		Max 24	Max 3
						Media anno	Media inverno	N° Sup. 350 µg/m ³ orari	N° Sup. 125 µg/m ³ gg
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	98	<10	32	<10	0	0	0
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	96	<10	46	<10	0	0	0
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	99	<10	65	<10	0	0	0

L'andamento delle concentrazioni dal 2009 al 2019, riportato in *Tabella 5* e nelle *Figure 40 e 41*, conferma i valori contenuti sopracitati (inferiori al limite di quantificazione della strumentazione fissato a 10 µg/m³).

Tabella 5 – Concentrazione di inquinanti registrata presso la stazione SAPIR (fino al 2013) e Porto San Vitale (dal 2014)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Media	10	7	7	4	4	5	5	4	4	4	4
Media inverno	9	6	9	5	6	6	4	6	4	4	4
50° Percentile	7	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3
90° Percentile	-	-	-	-	-	8	8	8	7	8	8
95° Percentile	-	-	-	-	-	12	11	12	10	10	10

98° Percentile	42	32	40	25	22	19	15	19	16	17	13
Max	177	93	183	180	63	111	61	72	70	65	72
>350 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% dati validi	99	99	98	94	93	93	96	98	98	99	99

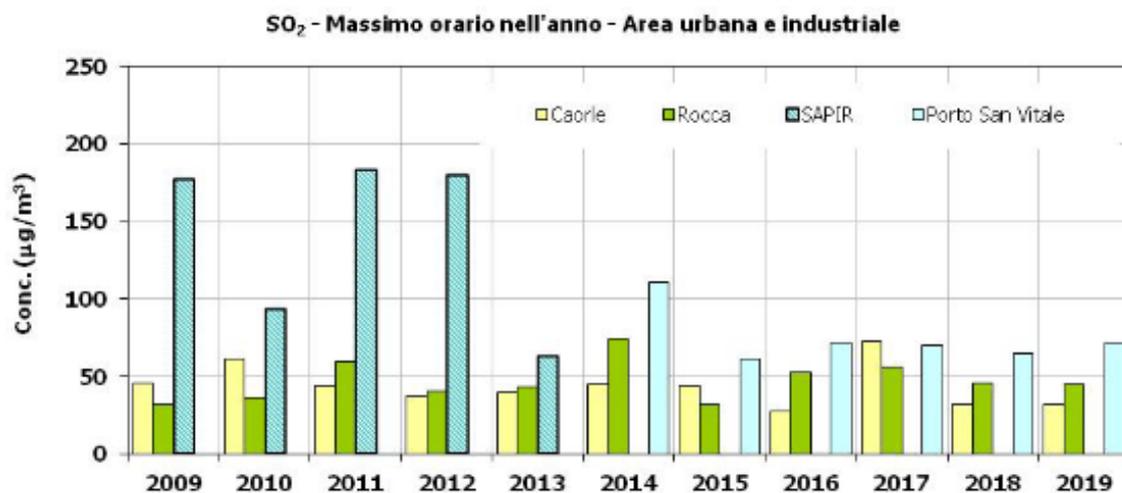


Figura 41 - Massimo orario - Area urbana e industriale di Ravenna

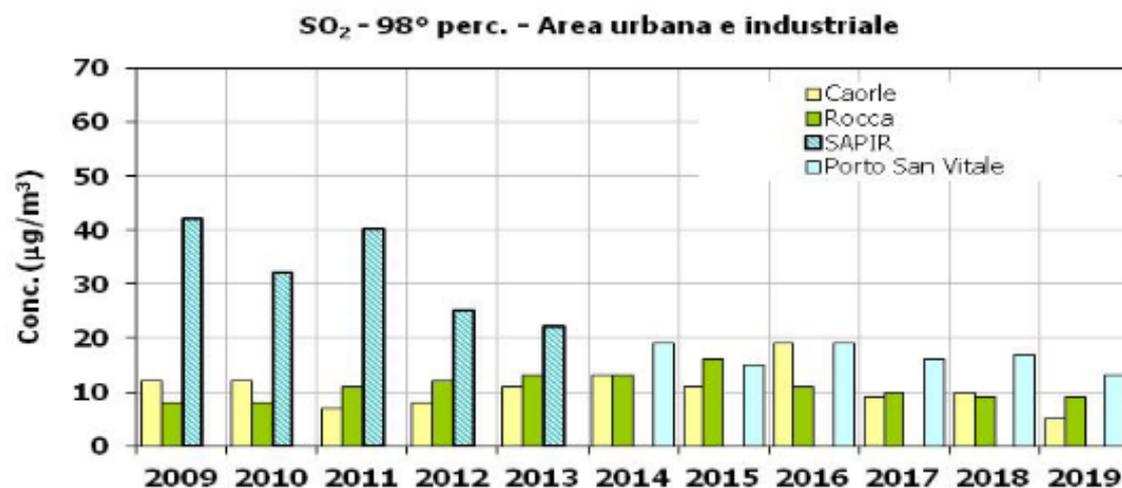


Figura 42 - 98° percentile medie orarie - Area urbana e industriale di Ravenna

6.1.5.2 Biossido di azoto NO₂ e Ossidi di Azoto NO_x

Con il termine ossidi di azoto (NO_x) viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico: il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂). Il primo è un gas inodore e incolore che costituisce la componente principale delle emissioni di ossidi di azoto nell'aria e viene gradualmente ossidato a NO₂, gas di colore rosso-bruno, caratterizzato da un odore acre e pungente. Il biossido di azoto (NO₂) viene normalmente generato a seguito di proces-

si di combustione ad elevata temperatura: le principali sorgenti emissive sono il traffico veicolare, gli impianti di riscaldamento ed alcuni processi industriali; è per lo più un inquinante secondario, che svolge un ruolo fondamentale nella formazione dello smog fotochimico e delle piogge acide, ed è tra i precursori di alcune frazioni significative di particolato.

Valutazione in sintesi

<i>Indicatore</i>	<i>Copertura temporale</i>	<i>Stato attuale indicatore</i>	<i>Trend</i>
Concentrazione in aria di biossido di azoto (NO ₂)	2009 - 2019		
Superamenti dei limiti di legge per il biossido di azoto (NO₂)	2009 - 2019		

Il biossido di azoto viene misurato in tutte le stazioni di misura tra cui quella di Porto San Vitale precedentemente citata, dislocate nella città di Ravenna, anche perché è un inquinante che ha importanti interazioni sul ciclo di formazione del particolato e dell'ozono.

Il valore limite di 40 µg/m³ della media annuale di biossido di azoto è rispettato in tutte le stazioni della Provincia dal 2010, con un trend in diminuzione dal 2008 - 2009 ed una sostanziale stabilità dal 2010. E' comunque indispensabile mantenere alta l'attenzione su questo inquinante, sia per le interazioni esistenti tra NO_x, particolato e O₃, sia per le criticità riscontrate a livello regionale, in particolare nelle concentrazioni medie annuali.

Tabella 6 – NO₂ – Parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme

NO ₂ (L.Q.=8 µg/m ³)				Concentrazioni in µg/m ³		Limiti normativi		Riferimenti OMS
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minimo	Massimo	40 µg/m ³	Max 18	200 µg/m ³
						Media anno	N° Sup. 200 µg/m ³ h	Max orario
Ballirana	Alfonsine	Fondo Rurale	99	<8	51	13	0	51
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-Urb	99	<8	56	14	0	56
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	99	<8	77	15	0	77
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	97	<8	91	20	0	91
Zalamella	Ravenna	Traffico	95	<8	119	28	0	119
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	94	<8	99	22	0	99
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	98	<8	77	22	0	77

I limiti di lungo (media annuale) e di breve periodo (massimo della media oraria) del biossido di azoto nell'anno 2019 sono stati rispettati in tutte le stazioni della Rete Regionale e di quella Locale. La media annuale più elevata (28 µg/m³) è stata rilevata nella stazione di traffico (Zalamella), dove si è registrato

anche il massimo orario più alto ($119 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Nel grafico di *Figura 42* sono rappresentate le concentrazioni medie annue di NO_2 confrontate con il valore limite (linea rossa): dal 2009 si ha una diminuzione della media annuale e negli anni successivi le concentrazioni tendono a stabilizzarsi su valori sempre inferiori al limite anche nella stazione industriale-portuale (Porto San Vitale). Le concentrazioni medie misurate nel 2019 confermano la stabilità dei valori.

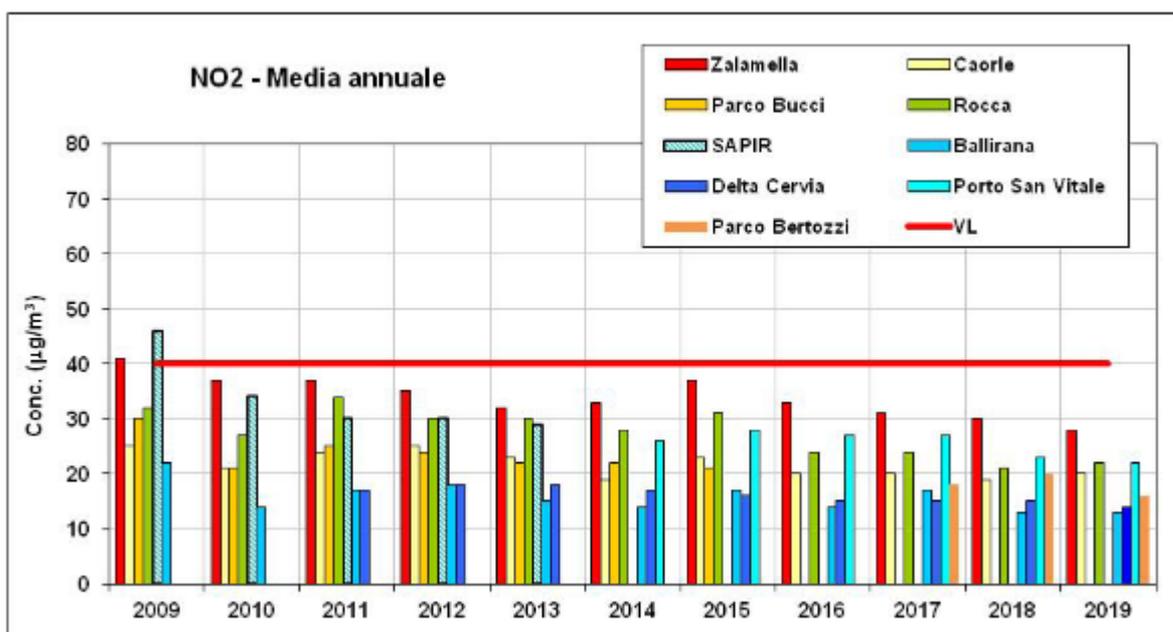


Figura 43 - Concentrazioni medie annue di NO_2

Nelle Figure seguenti sono riportate le concentrazioni medie mensili del 2019 per le stazioni in area urbana ed industriale (*Figura 43*) e per le stazioni di fondo sub urbano e rurale (*Figura 44*). L'andamento è simile in tutte le stazioni: le concentrazioni più alte si rilevano nei mesi invernali mentre, in generale, i valori assoluti delle stazioni di fondo sono più bassi.

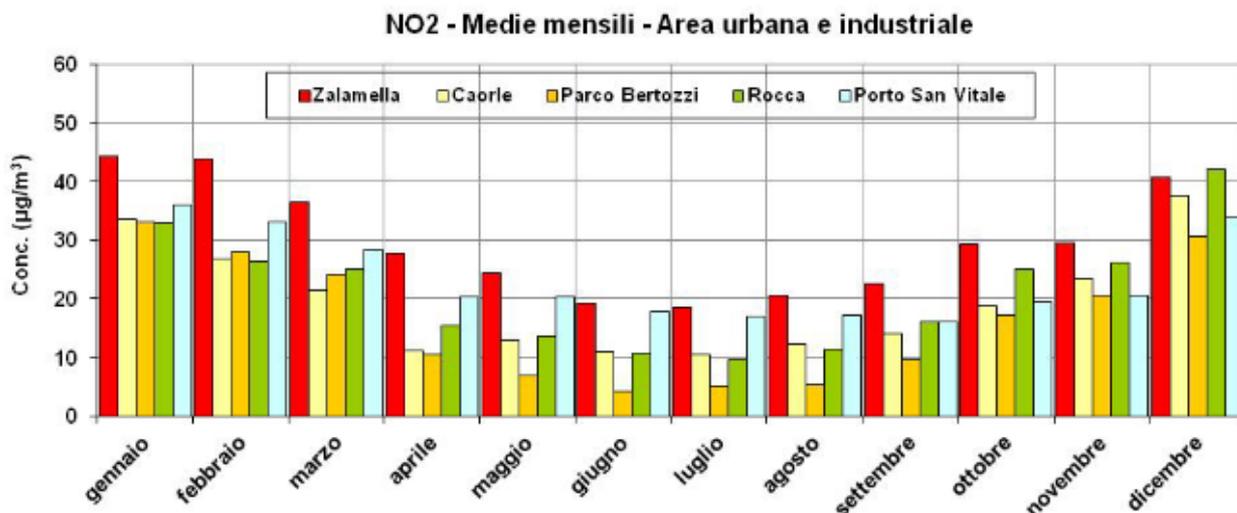


Figura 44 – Medie Mensili – Area urbana e industriale

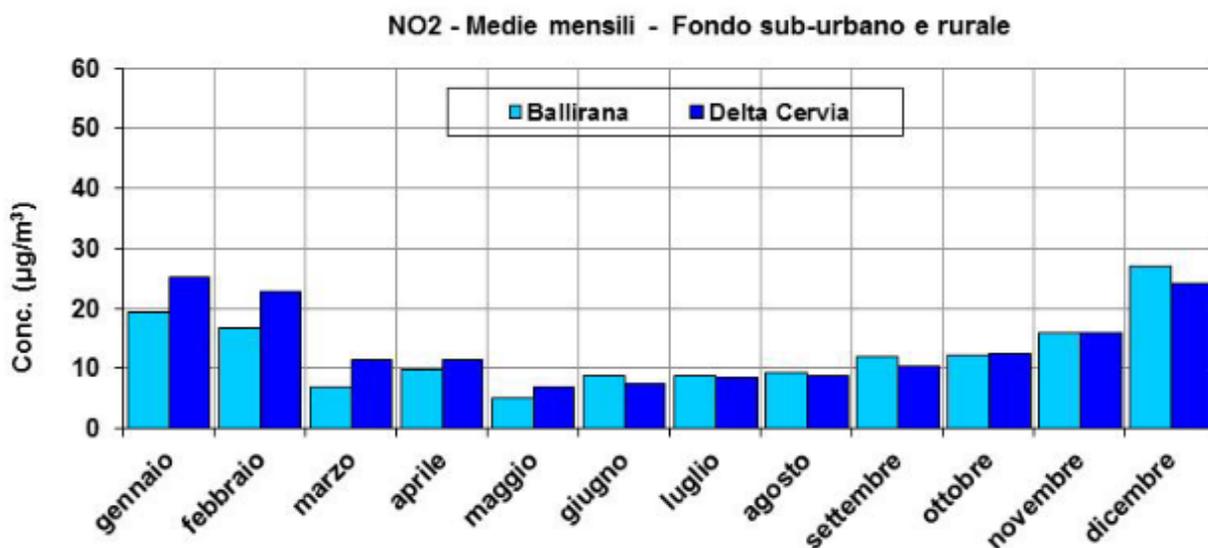


Figura 45 – Medie Mensili – Fondo Sub-urbano e Rurale

Per visualizzare l'andamento giornaliero di un inquinante si può utilizzare il grafico del «giorno tipico - GT». Il GT si calcola effettuando la media dei dati rilevati alla stessa ora del giorno in un periodo di riferimento, questo per tutte le 24 ore di una giornata: rappresenta quindi un ipotetico giorno "medio" che permette di evidenziare le situazioni ricorrenti e minimizzare le fluttuazioni casuali. Il grafico che segue (Figura 45) è relativo al GT dell'NO2 del semestre estivo e del semestre invernale, distinguendo i giorni feriali, prefestivi e festivi per la stazione di porto San Vitale.

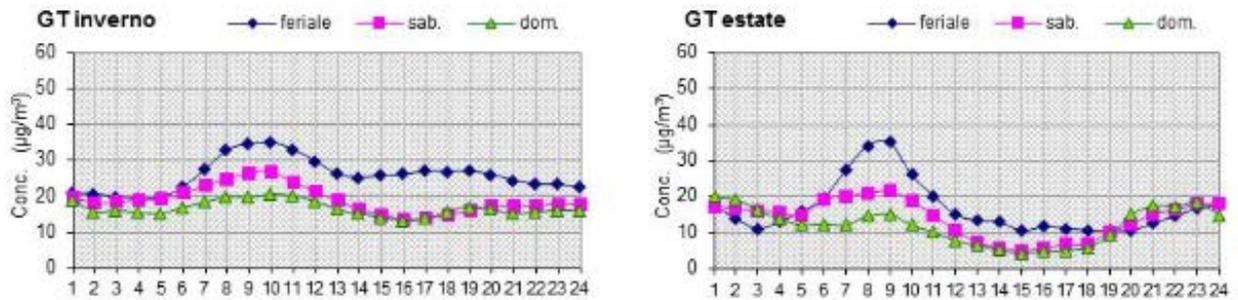


Figura 46 – Giornata tipica dell'NO₂ del semestre estivo e del semestre invernale

Infine, in Tabella 7, sono riportati alcuni parametri statistici relativi alle concentrazioni orarie per la serie storica dal 2009 al 2019:

Tabella 7 – Concentrazione di inquinanti registrata presso la stazione SAPIR (fino al 2013) e Porto San Vitale (dal 2014)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Media	46	34	30	30	29	26	28	27	27	23	22
50° Percentile	43	33	28	27	26	25	26	26	24	21	19
90° Percentile	-	-	-	-	-	45	51	51	52	43	42
95° Percentile	-	-	-	-	-	51	58	57	59	50	48
98° Percentile	117	79	72	80	70	57	67	64	67	58	54
Max	188	143	151	137	130	98	106	118	98	82	77
>200 µg/m ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% dati validi	91	96	97	95	93	94	96	99	92	96	98

6.1.5.3 Monossido di Carbonio CO

Il monossido di carbonio (CO) è un gas incolore e inodore generato dalla combustione incompleta delle sostanze contenenti carbonio, in condizioni di difetto di aria, cioè quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente ad ossidare in modo completo le sostanze organiche. La principale sorgente è il traffico veicolare. Le concentrazioni di CO emesse dai veicoli sono correlate alle condizioni di funzionamento del motore e i picchi più elevati si registrano durante le fasi di decelerazione e con motore al minimo. La continua evoluzione tecnologica ha permesso negli ultimi anni una consistente riduzione di questo inquinante.

Valutazione in sintesi

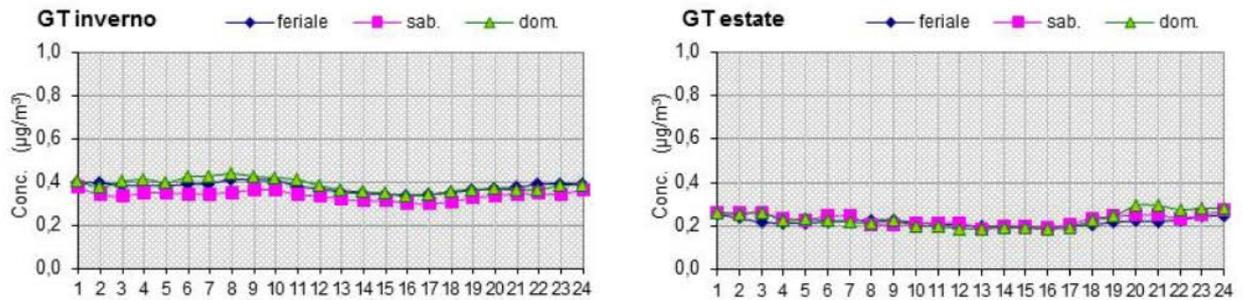
Indicatore	Copertura temporale	Stato attuale indicatore	Trend
Concentrazione in aria di monossido di carbonio (CO)	2009 - 2019		

L'attuale configurazione della Rete Regionale prevede la misura del monossido di carbonio (CO) nella sola postazione di traffico urbano, dove potenzialmente la concentrazione di tale inquinante è più elevata: nel nostro caso il CO è rilevato nella stazione "Zalamella". A Ravenna, tale inquinante viene misurato anche nella stazione Locale di Rocca Brancaleone (industriale/urbana) e, dal 2014, in quella Locale Industriale di Porto San Vitale. I valori di monossido di carbonio mostrano una continua diminuzione nell'ultimo decennio. Il valore limite per la protezione della salute umana (media massima giornaliera su otto ore minore di 10 mg/m³) è ampiamente rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna già da molti anni e, pertanto, questo inquinante non si può definire critico su quest'area.

Tabella 8 – NO₂ – Parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme

CO [L.Q. = 0,4 mg/m³]				Concentrazioni in mg/m³			Limiti Normativi	Riferimenti OMS	
Stazione	Comune	Tipologia	Efficienza %	Minimo	Massimo	Media	Media Max 8 ore	Media Max 1 ora	Media Max 8 ore
							10 mg/m³	30 mg/m³	10 mg/m³
Zalamella	Ravenna	Traffico	98	< 0,4	2,9	0,5	1,0	2,9	1,0
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	98	< 0,4	2,0	< 0,4	0,6	2,0	0,6
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	99	< 0,4	1,3	< 0,4	0,6	1,3	0,6

Il valore limite per la protezione della salute umana indicato dal D.Lgs. 155/2010 - media massima giornaliera su otto ore pari a 10 mg/m³ - non è mai stato superato. Il valore più alto, registrato nella stazione di traffico, è pari a 1,0 mg/m³ (1/10 del limite); inoltre in tutte le postazioni, più del 75% dei dati non ha superato il limite di quantificazione strumentale (0,4mg/m³). Analizzando il trend degli ultimi anni (Tabella 8) si può notare che i valori sono molto bassi e decisamente inferiori al limite di legge. Tale andamento, ormai consolidato, induce a valutare che anche in futuro questo inquinante non presenterà particolari criticità. In Figura 46 si riportano i giorni tipici feriali, prefestivi e festivi, suddivisi per il periodo invernale (gen-mar e ott-dic) ed estivo (apr-set). Le concentrazioni sono un po' più elevate nel periodo invernale, ma restano sempre molto contenute.



Porto San Vitale – LOCALE Industriale – Area industriale

Figura 47 – Monossido di carbonio – Giorni tipici (anno 2019)

La Tabella successiva riporta le elaborazioni statistiche di tutte le concentrazioni di CO rilevate (anche inferiori al limite di quantificazione) nel periodo 2009 ÷ 2019, in particolare quelle della stazione di Porto San Vitale.

Tabella 9 – Andamento temporale di CO dal 2009 al 2019 (concentrazioni espresse in mg/m³)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Media	-	-	-	-	-	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
50°Percentile	-	-	-	-	-	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
90°Percentile	-	-	-	-	-	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5
95°Percentile	-	-	-	-	-	0.7	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
98°Percentile	-	-	-	-	-	0.8	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7
Max	-	-	-	-	-	1.3	1.8	3.2	2.8	2.6	1.3
Max media 8 h	-	-	-	-	-	0.3	0.5	0.4	0.5	0.6	0.6
% dati validi	-	-	-	-	-	94	96	99	98	99	99

6.1.5.4 Ozono O₃

L'Ozono O₃ è un gas molto reattivo presente in atmosfera. Negli strati alti (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra formando un strato protettivo che filtra i raggi ultravioletti del sole, mentre negli strati più bassi (troposfera), se presente in concentrazioni elevate provoca disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione. L'Ozono di origine naturale si forma per interazione tra composti organici emessi in natura e l'ossigeno dell'aria sotto l'irradiazione solare, mentre quello di origini antropica si forma a seguito di reazioni con sostanze precursori quali composti organici volatili (COV) e ossidi di azoto. L'immissione di inquinanti primari, prodotti da traffico, processi di combustione, solventi delle vernici, evaporazione di carburanti, etc., favorisce la produzione di un eccesso di Ozono rispetto alle quantità presenti in natura durante i mesi estivi.

Valutazione in sintesi

Indicatore	Copertura temporale	Stato attuale indicatore	Trend
------------	---------------------	--------------------------	-------

Concentrazione in aria a livello del suolo di Ozono	2009 - 2019		
Superamento dei valori obiettivo previsti dalla normativa per l'Ozono	2009 - 2019		

L'ozono viene misurato nelle stazioni di Fondo: urbano, sub-urbano e rurale, dove si prevede che le concentrazioni rilevate siano più elevate, in virtù dell'origine secondaria di questo inquinante. A Ravenna si effettuano misure di ozono anche nelle stazioni Locali: Rocca Brancaleone (industriale/urbana) e Porto San Vitale (industriale). I valori di ozono misurati nel 2019 confermano il persistere di una situazione critica per questo inquinante, con superamenti dei valori obiettivo oltre il limite di 25 giorni annui in due stazioni su sei (nel 2018 erano quattro). Il valore della soglia d'informazione è stato superato in 5 stazioni per un massimo di 8 superamenti nella stazione di Fondo sub-urbano di Delta Cervia. Il trend osservabile rimane stabile, con anni più o meno critici strettamente correlati alla meteorologia stagionale, come si è osservato anche negli anni precedenti e più in generale in tutta la Regione; la situazione di criticità diffusa osservata è riconducibile all'origine fotochimica e alla natura esclusivamente secondaria di questo inquinante, che rende la riduzione delle concentrazioni più complicata rispetto agli inquinanti primari: spesso, infatti, i precursori dell'ozono sono prodotti anche a distanze notevoli rispetto al punto in cui vengono misurate le concentrazioni maggiori di questo inquinante, rendendo decisamente più difficile pianificare azioni di risanamento/mitigazione.

Tabella 10 – O₃: Parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme

O₃ [L.Q. = 8 µg/m³]				Concentrazioni in µg/m³		Soglia informazione		Soglia allarme	Rif. OMS
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza%</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>180 µg/m³</i>		<i>240 µg/m³</i>	<i>120 µg/m³</i>
						<i>ore di Sup.</i>	<i>giorni di Sup.</i>	<i>ore di Sup</i>	<i>Max Media 8 ore</i>
Ballirana	Alfonsine	Fondo Rurale	97	< 8	204	2	1	0	161
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	96	< 8	216	8	2	0	195
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	98	< 8	165	0	0	0	154
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	97	< 8	198	7	3	0	186
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urano	98	< 8	184	1	1	0	168
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	98	< 8	192	7	2	0	172

O₃	obiettivi a lungo termine											
	N. gg superamenti di 120 µg/m³ della media massima di 8 h da non superare per più di 25 gg (media 3 anni)										AOT 40 (µg/m³ h) 18000 media 5 anni	
Stazione	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	Anno	Media 3 anni	Anno	Media 5 anni
Ballirana	0	0	0	3	9	1	2	0	15	16	17616	16853
Delta Cervia	1	4	1	15	18	10	2	0	51	58	30593	30889
Parco Bertozzi	0	0	0	5	12	5	2	0	24	29	18595	21147
Caorle	0	2	0	10	5	8	3	0	28	36	23608	25748
Rocca Brancaleone	0	0	0	3	9	2	0	0	14	26	19393	20698
Porto San Vitale	0	0	0	8	10	3	1	0	22	24	18833	18837

Il D.Lgs. 155/2010, oltre agli obiettivi a lungo termine (sintetizzati in *Tabella 10*), riporta:

- la soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi della popolazione particolarmente sensibili, il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- la soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone l'adozione di provvedimenti immediati.

In particolare, si raggiunge la soglia di informazione quando la media oraria è maggiore di 180 µg/m³ mentre la soglia di allarme si raggiunge se la media oraria è superiore a 240 µg/m³ per tre ore consecutive. Come già citato, l'ozono è un inquinante secondario e si forma a seguito di complesse reazioni fotochimiche (favorite dalla radiazione solare) che coinvolgono inquinanti primari (o precursori) immessi direttamente in atmosfera, quali gli ossidi di azoto e i composti organici volatili.

Pertanto, le stazioni in cui misurare questo inquinante sono le stazioni di fondo.

A Ravenna l'ozono si misura anche in entrambe le stazioni Locali, in quanto tali postazioni sono vicine alla zona industriale, quindi a fonti significative di inquinanti precursori. Siccome la concentrazione d'ozono dipende dall'intensità della radiazione solare, l'andamento delle concentrazioni di ozono troposferico ha una spiccata stagionalità (le più significative si rilevano nel periodo primavera-estate come illustrato nelle *Figure 47 e 48* - media mensile anno 2019) e mostra un caratteristico andamento giornaliero, con il massimo di concentrazione in corrispondenza delle ore di maggiore insolazione (ore 13 ÷ 14 - *Figura 49* - giorno tipico per il semestre estivo).

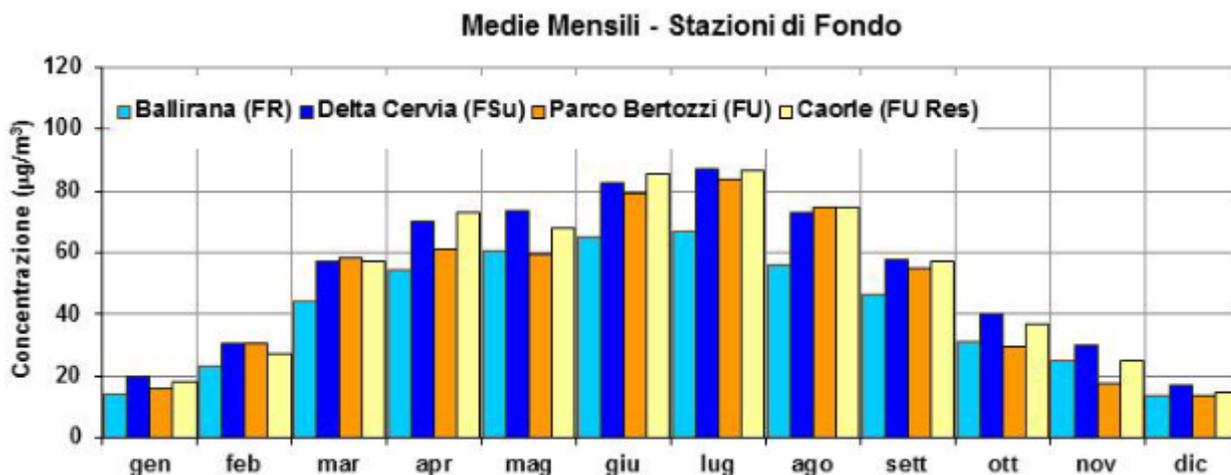


Figura 48 – Concentrazioni medie mensili Stazioni di Fondo (anno 2019)

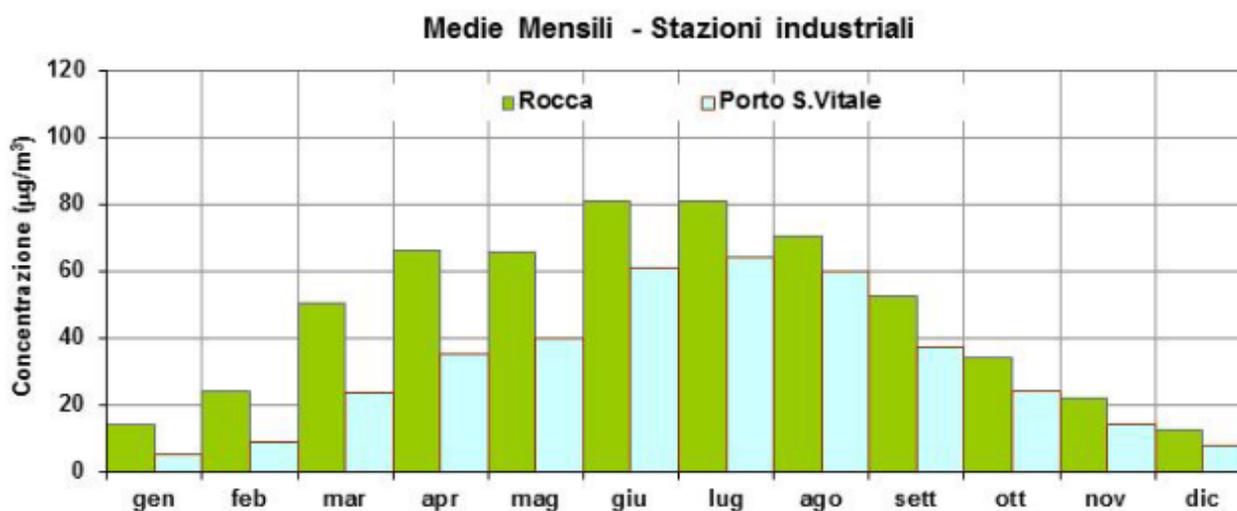
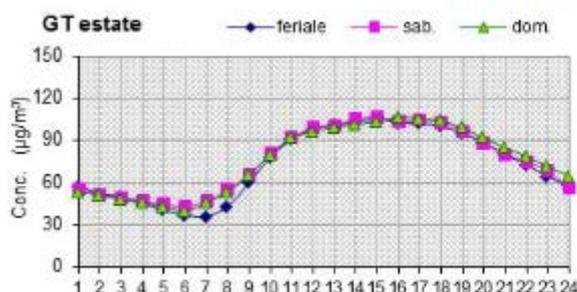


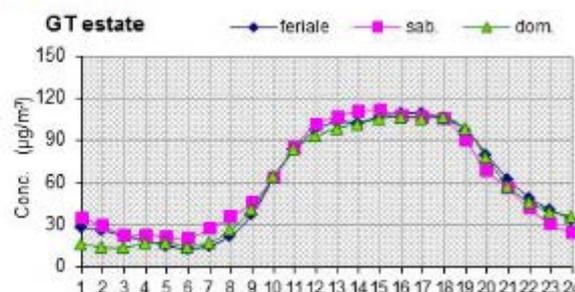
Figura 49 - Concentrazioni medie mensili Stazioni LOCALI Industriali (anno 2019)

Gli andamenti giornalieri delle concentrazioni di ozono nelle stazioni sono molto simili: il minimo tra le 6 e le 7 del mattino (quando si raggiunge il massimo di diffusione dell'ozono prodotto il giorno precedente) ed il massimo nelle ore centrali del pomeriggio, quando è maggiore l'insolazione e quindi più intensa la formazione dell'inquinante.

Stazioni LOCALI Industriali



Rocca Brancaleone (Ind./Urbana)



Porto San Vitale (Ind)

Nel 2019 il limite per la protezione della salute umana (superamento della media massima giornaliera su 8 h di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per più di 25 giorni, calcolata come media degli ultimi tre anni) è stato superato nelle stazioni di Fondo sub-urbano (Delta Cervia, 58 giorni), Fondo urbano residenziale (Caorle, 36 giorni) e Fondo urbano (Parco Bertozzi, 29 giorni). Nei pressi dell'area di intervento, invece, non è stato registrato il superamento di tale limite per la protezione della salute umana.

Infine, si riportano in *Tabella 11* alcuni parametri statistici relativi all'ozono, calcolati nel periodo dal 2009 al 2019.

Tabella 11 - Andamento temporale dell'ozono dal 2009 al 2019 a Porto San Vitale (concentrazioni espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Media	-	-	-	-	-	36	37	32	34	30	32
50°Percentile	-	-	-	-	-	21	21	19	16	12	15
90°Percentile	-	-	-	-	-	93	97	88	95	89	93
95°Percentile	-	-	-	-	-	110	116	103	111	104	108
98°Percentile	-	-	-	-	-	127	134	122	130	119	122
Max orario $\mu\text{g}/\text{m}^3$	157	180	195	144	170	203	211	180	203	161	192
N° giorni sup $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$	14	11	83	3	10	26	39	19	34	15	22
N° giorni sup $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	6	0	0	3	2	0	1	0	0
N° giorni sup $240 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% dati validi	99	97	99	95	94	90	96	99	97	99	98

6.1.5.5 Benzene C_6H_6

Il benzene è una sostanza chimica liquida e incolore dal caratteristico odore pungente. È il più comune e il più largamente utilizzato degli idrocarburi aromatici ed è impiegato come antidetonante nelle benzine. I veicoli a motore rappresentano infatti la principale fonte di emissione per questo inquinante che viene immesso nell'aria con i gas di scarico. Un'altra sorgente di benzene è rappresentata dalle emissioni di solventi prodotte da attività artigianali ed industriali come ad esempio: produzione di plastiche, resine, detersivi, vernici, collanti, inchiostri, adesivi, prodotti per la pulizia, ecc. Oltre ad essere uno dei compo-

sti aromatici più utilizzati è anche uno dei più tossici, classificato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) come cancerogeno di classe I per l'uomo.

Valutazione in sintesi

<i>Indicatore</i>	<i>Copertura temporale</i>	<i>Stato attuale indicatore</i>	<i>Trend</i>
Concentrazione media annuale di Benzene	2009 - 2019		

In considerazione del fatto che il Benzene è classificato dalla IARC cancerogeno di classe 1, a scopo cautelativo, viene rilevato in tutte le stazioni dell'area urbana di Ravenna. In particolare nella stazione di traffico urbano (Zalamella) ed industriale (Porto San Vitale) viene eseguito un monitoraggio in continuo con dati orari, mentre a Caorle e Rocca Brancaleone il monitoraggio è settimanale, con campionatori passivi. I valori più elevati sono registrati nella stazione di traffico.

Nel 2019 le concentrazioni medie annue del benzene sono inferiori ai limiti normativi, con valori simili a quelli rilevati negli ultimi anni.

La situazione, in relazione al rispetto del limite di legge, non è critica ma, considerata l'accertata cancerogenicità del composto e le concentrazioni comunque significative che si possono registrare durante i mesi invernali, la valutazione dello stato dell'indicatore non può essere considerata positiva.

Tabella 12 - C₆H₆ : parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme – strumentazione in continuo e campionatori passivi (Caorle, Rocca)

Benzene C₆H₆ [L.Q. = 0,1 µg/m ³]				Concentrazioni in µg/m ³				Limite Normativo
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo orario</i>	<i>Massimo orario</i>	<i>Media Max giornaliera</i>	<i>Media Max settimanale</i>	5 µg/m ³
								<i>Media annuale</i>
Zalamella	Ravenna	Traffico	95	< 0,1	8,5	3,9	3,0	1,0
Carole (*)	Ravenna	Fondo Urb. Res	100	-	-	-	2,4	0,8
Rocca Brancaleone(*)	Ravenna	Locale Ind/Urbano	100	-	-	-	2,1	0,8
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	95	< 0,1	4,2	3,3	2,0	0,6

Per il benzene il limite per la protezione della salute umana, entrato in vigore il 1° gennaio 2010, è pari a 5 µg/m³ come media annuale. In *Tabella 12* sono riassunti i parametri statistici relativi alle concentrazioni di benzene rilevate a Ravenna: monitoraggio con strumentazione in continuo e campionatori passivi.

In tutte le stazioni la media annuale è inferiore al limite normativo, con concentrazioni che oscillano fra 1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a Zalamella e 0,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a San Vitale, entrambi valori in linea con quelli registrati negli anni precedenti.

In *Figura 49* sono rappresentate le concentrazioni medie annuali a partire dal 2009: il valore limite, entrato in vigore nel 2010, è sempre stato rispettato e, a partire dal 2009, la concentrazione annuale è stabilmente inferiore a 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

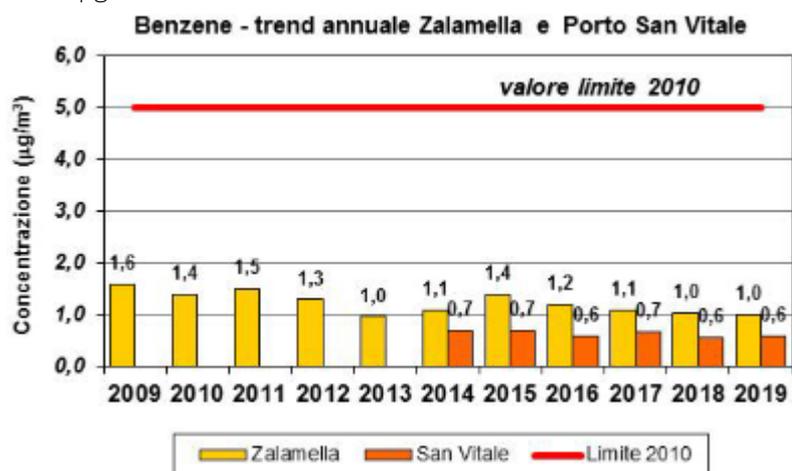


Figura 50 - Confronto con i valori limite- D.lgs. 155/10

Il grafico successivo (*Figura 50*) riporta le concentrazioni medie mensili: valori molto prossimi ai 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ o superiori, sono stati rilevati solo a Zalamella nei mesi di gennaio e dicembre, periodo in cui anche gli altri inquinanti (ad esclusione dell'ozono) manifestano le concentrazioni più elevate.

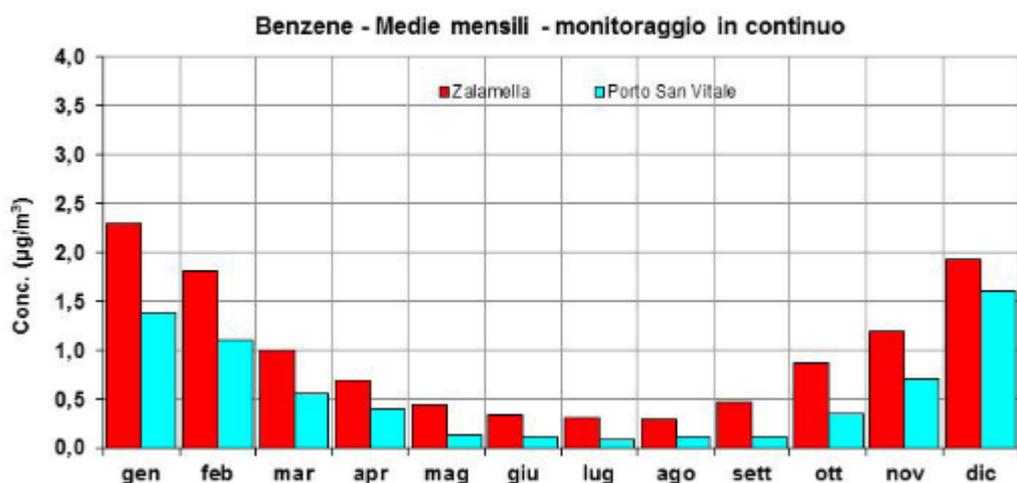


Figura 51 - Concentrazioni medie mensili: Zalamella e Porto San Vitale (anno 2019)

La *Tabella 13* riporta alcuni parametri statistici delle concentrazioni di benzene a partire dal 2009. Si osserva, negli anni, una progressiva diminuzione della concentrazione e, ad oggi, il dato risulta stabile su

valori contenuti. Tale riduzione è essenzialmente riconducibile alla limitazione del contenuto massimo di benzene e degli idrocarburi aromatici nelle benzine.

Tabella 13 - Andamento temporale di Benzene dal 2009 al 2019 a Porto San Vitale (concentrazioni espresse in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Media	-	-	-	-	-	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6
50°Percentile	-	-	-	-	-	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
90°Percentile	-	-	-	-	-	1.6	1.8	1.7	1.7	1.5	1.5
95°Percentile	-	-	-	-	-	1.9	2.4	2.2	2.3	1.9	1.9
98°Percentile	-	-	-	-	-	2.2	3.0	2.8	2.9	2.3	2.6
Max	-	-	-	-	-	4.0	39.2	7.2	8.7	6.6	4.2
N° giorni > 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
N° giorni > 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
% dati validi	-	-	-	-	-	98	96	94	94	95	94

6.1.5.6 Particolato PM10

Con il termine PM10 si intende l'insieme di particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 μm . In generale il particolato di queste dimensioni permane in atmosfera per lunghi periodi e può essere trasportato anche a distanza considerevole dal punto di emissione. Il PM10, che ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile, è in grado di penetrare nell'apparato respiratorio umano e avere effetti negativi sulla salute. Il particolato può essere emesso direttamente dalle sorgenti in atmosfera (primario) oppure formarsi in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie di inquinanti, come ad esempio gli ossidi di zolfo e di azoto, i composti organici volatili (COV) e l'ammoniaca (particolato secondario). Il PM 10 può essere emesso da sorgenti naturali: eruzioni vulcaniche, erosione dei venti sulle rocce, incendi boschivi, o da sorgenti antropiche: tra queste una delle più significative è il traffico veicolare. Questo inquinante è oggetto di numerosi studi a livello internazionale per la valutazione dell'impatto sanitario, ricerche che hanno portato l'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) a affermare che «vi è una stretta, relazione quantitativa tra l'esposizione ad alte concentrazioni di particolato fine (PM10 e PM2.5) e un aumento della mortalità e morbilità, sia quotidiana sia nel tempo. [...] Il particolato fine ha effetti sulla salute, anche a concentrazioni molto basse, infatti non è stata identificata una soglia al di sotto della quale non si osservano danni alla salute». Pertanto l'OMS, pur indicando dei valori guida (per il PM 10: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale e 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media sulle 24 ore), pone l'obiettivo di raggiungere «le più basse concentrazioni di PM possibile».

Valutazione in sintesi

<i>Indicatore</i>	<i>Copertura temporale</i>	<i>Stato attuale indicatore</i>	<i>Trend</i>
Concentrazione media annuale di particolato PM10	2014 - 2019		

Numero superamenti del limite giornaliero per particolato PM10	2014 - 2019		
--	-------------	---	---

Il PM10 viene misurato nelle stazioni di Traffico, di Fondo Urbano e Sub-urbano ed in quelle Locali. Nel 2019 il limite della media annuale del PM10 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è rispettato in tutte le stazioni della Provincia di Ravenna. Il limite giornaliero (media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte in un anno) è stato superato nella stazione di traffico urbano (Zalamella) e nelle stazioni Locali di Rocca Brancaleone e Porto San Vitale. Gli obiettivi dell'OMS ($20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media annuale e $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come concentrazione massima sulle 24 ore) sono stati superati in tutte le stazioni. Il trend storico della media annuale presenta un assestamento attorno al valore di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tuttavia il PM10 resta un inquinante critico sia per i diffusi superamenti del limite di breve periodo sia per gli importanti effetti che ha sulla salute. Considerata la classificazione di questo inquinante da parte dell'OMS e le concentrazioni significative che si possono rilevare soprattutto in periodo invernale, la valutazione dello stato dell'indicatore non può essere considerata positiva, nonostante i limiti normativi nel 2019 siano stati rispettati nella maggior parte delle stazioni della Rete Regionale.

Tabella 14 - PM10: parametri statistici e confronto con i valori previsti dalle norme

PM10 [L.Q. = $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$]				Concentrazioni in $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Limiti Normativi	
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i> <i>Rif. OMS: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Max 35</i> <i>Rif. OMS: Max 1</i>
						<i>Media anno</i>	<i>N° giorni Sup. 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	98	4	79	26	28
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	96	6	73	24	20
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	94	6	79	26	33
Zalamella	Ravenna	Traffico	99	5	88	30	51
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	97	5	81	27	43
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	98	7	188	37	75

In relazione ai dati riportati in *Tabella 14* si può osservare che nel 2019 il limite della media annuale è stato rispettato in tutte le postazioni.

In area industriale (*Figura 51*), i valori della media annuale e del numero di superamenti per il 2019 sono in linea con il 2018 e inferiori al 2017 e 2016.

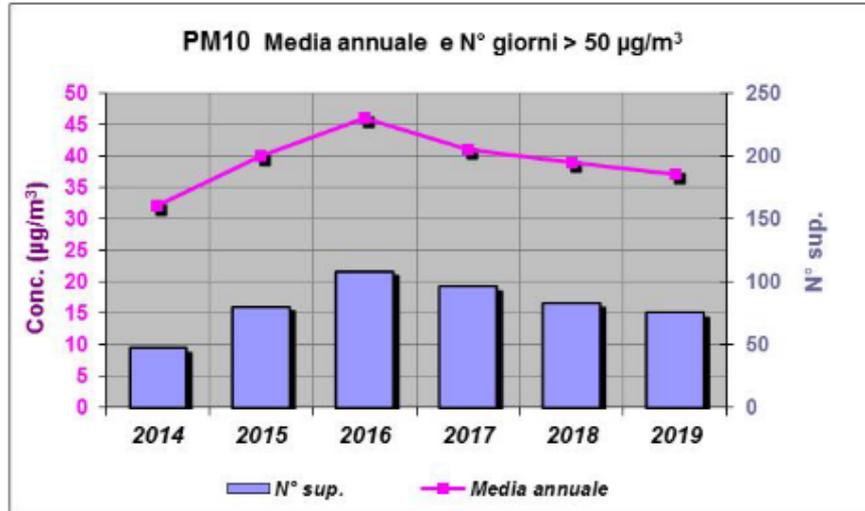


Figura 52 - PM10 medie annuali e giorni con superamento dei 50 µg/m³ – Area industriale Porto San Vitale

Nella Figura successiva vengono riportate le medie mensili per l'area industriale (Stazioni Locali - Figura 52): in tale area, come in tutte le altre stazioni di misura, si rileva una certa "stagionalità" della concentrazione di particolato: l'andamento è simile a quello della stazione urbana/industriale di Rocca Brancaleone, seppur meno evidente, poiché risente delle emissioni legate alle attività insediate al porto, il cui contributo si sovrappone alla variabilità legata alla meteorologia.

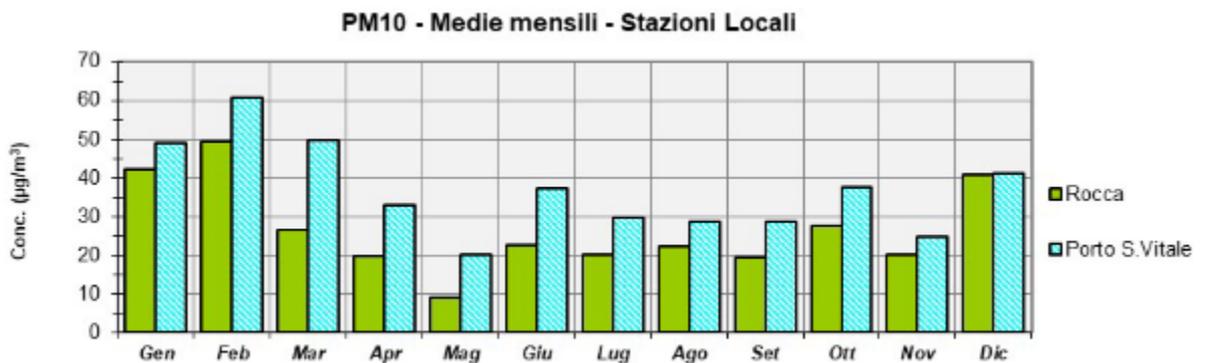


Figura 53 - PM10 medie mensili Area Industriale/Portuale (anno 2019)

Infine, la Tabella 15 riporta alcuni parametri relativi al PM10, calcolati a partire dal 2014 presso la stazione.

Tabella 15 - Andamento temporale PM10 dal 2014 al 2019 a Porto San Vitale (dati giornalieri in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Media	32	40	46	41	39	37
50°Percentile	27	35	41	36	37	32
90°Percentile	55	69	74	68	60	61
95°Percentile	67	92	85	84	71	72
98°Percentile	75	106	130	105	81	85
Max	104	114	174	132	113	188
> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	47	80	108	96	83	75
% dati validi	96	99	97	99	99	98

6.1.5.7 Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono idrocarburi aromatici ad elevato peso molecolare, la cui molecola è formata da due o più anelli benzenici, saldati in modo da avere in comune due o più atomi di carbonio. Vengono suddivisi, in funzione del peso molecolare e del numero di atomi, in IPA leggeri (2-3 anelli condensati) e IPA pesanti (4-6 anelli). La pericolosità di alcuni IPA deriva principalmente dalla loro semi-volatilità che li rende particolarmente mobili attraverso le varie matrici ambientali.

Il composto più studiato e rilevato è il Benzo(a)Pirene [BaP] del quale l'Agenzia Internazionale di Ricerca sul Cancro (IARC) ha accertato la cancerogenicità per l'uomo (Gruppo1). In Europa, negli anni novanta, è stata stimata una concentrazione atmosferica media annua di questo IPA compresa fra 0,1 e 1 ng/m^3 in area rurale e fra 0,5 e 3 ng/m^3 in area urbana.

In particolari aree geografiche, le principali sorgenti naturali di IPA nell'ambiente sono costituite da incendi boschivi e vulcani. Per quanto riguarda le sorgenti antropiche, il maggior contributo deriva dalla combustione incompleta di composti organici durante processi industriali ed altre attività come la trasformazione di combustibili fossili, la produzione di alluminio, acciaio e di materiali bituminosi, l'incenerimento di rifiuti, la produzione di energia termoelettrica, il traffico veicolare, il riscaldamento domestico e il fumo di tabacco. In particolare durante i processi di combustione gli IPA vengono inizialmente generati in fase gassosa e permangono solo per breve tempo nell'atmosfera in quanto, a causa della loro bassa tensione di vapore, tendono rapidamente a condensarsi e ad essere adsorbiti dalle particelle sospese, che, per la loro elevata superficie specifica, presentano alta capacità di adsorbimento anche per questi inquinanti.

In atmosfera l'esposizione agli IPA non è mai legata ad un singolo composto, ma ad una miscela generalmente adsorbita al particolato atmosferico. La distribuzione dei diversi isomeri tra fase gassosa e particolata dipende, in ultima analisi, dal peso molecolare: composti a basso peso molecolare sono praticamente presenti solo nella fase gassosa, mentre i composti definiti pesanti sono per lo più adsorbiti sul particolato atmosferico.

Il metodo analitico utilizzato per la determinazione degli IPA prevede l'estrazione del materiale particellare con solvente e la successiva purificazione su colonna di gel di silice. L'eluato così raccolto viene ripreso con un volume noto di toluene. La determinazione analitica finale viene effettuata per gascromatografia ad alta risoluzione interfacciata ad un rivelatore costituito da uno spettrometro di massa a bassa risoluzione

Valutazione in sintesi

<i>Indicatore</i>	<i>Copertura temporale</i>	<i>Stato attuale indicatore</i>	<i>Trend</i>
Concentrazione in aria di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) – Benzo(a)pirene	2014 - 2019		

Nel 2019 il valore obiettivo di 1 ng/m³ come media annuale della concentrazione del Benzo(a)pirene, valido a partire dal 2012, è stato rispettato in tutte le stazioni.

Le concentrazioni dell'ultimo quinquennio (2015-2019) sono stabili e contenute, pertanto la criticità segnalata non è relativa alle concentrazioni rilevate quanto alla classificazione dell'inquinante come accertato cancerogeno.

Tabella 16 - IPA sul particolato PM10: parametri statistici e confronto con i limiti normativi

<i>IPA</i> <i>Concentrazione di inquinante nella frazione PM10</i>				<i>Medie mensili di benzo(a)pirene in ng/m³</i>		<i>Limiti Normativi</i>
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza%</i>	<i>Minimo</i>	<i>Massimo</i>	<i>1 ng/m³</i>
						<i>Media annuale Benzo(a)pirene</i>
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	97	<0,1	0,9	0,2
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	87 (*)	<0,1	0,8	0,2
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	96	<0,1	0,7	0,2
Zalamella	Ravenna	Traffico	98	<0,1	1,0	0,2
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	99	<0,1	1,1	0,2
San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	99	<0,1	0,6	0,1

In *Figura 53* sono riportate le concentrazioni medie annuali di benzo(a)pirene (in ng/m³), rilevate nelle postazioni della provincia, negli ultimi 5 anni. Le medie annuali del 2019 sono leggermente più alte rispetto a quelle rilevate nel 2018, ma in linea con i valori degli anni precedenti e sempre inferiori al limite normativo di 1 ng/m³.

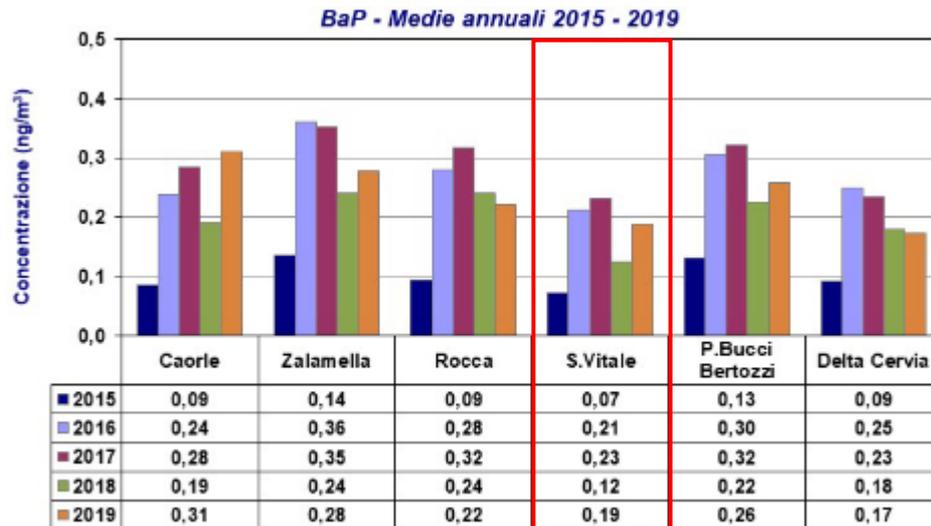


Figura 54 - Concentrazioni medie annuali BaP – anni 2015 – 2019

Il grafico di *Figura 54* riporta le concentrazioni medie annuali degli IPA richiamati dal D.Lgs. 155/2010 e misurate nelle diverse postazioni della rete di controllo della qualità dell'aria: la concentrazione maggiore si riscontra per il benzo[b+j]fluorantene, classificato dallo IARC come possibile cancerogeno per l'uomo (2B), nella stazione di fondo urbano di Caorle. Gli altri composti si attestano su valori più bassi. Particolarmente basse, in tutte le postazioni, sono le concentrazioni di dibenzo(a,h)antracene, anch'esso classificato dallo IARC come 2B.

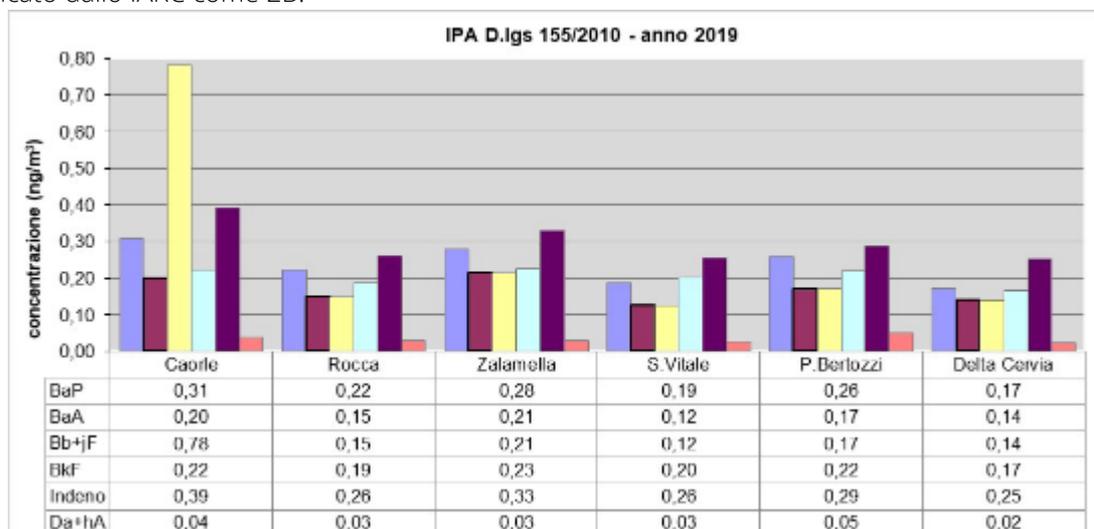


Figura 55 - Media annuale sul particolato PM10 (2019) degli IPA indicati dal D.Lgs. 155/2010 - postazioni della rete di controllo della qualità dell'aria

6.1.5.8 Metalli

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura. Quelli di maggior rilevanza sotto il profilo tossicologico per i quali esiste un limite normativo sono: nichel, cadmio, arsenico e piombo, che hanno evidenziato un'ampia gamma di effetti tossici sulla salute e sono classificati dall'Agenzia Interna-

zionale di Ricerca sul Cancro (IARC) come cancerogeni per l'uomo.

I metalli presenti nel particolato provengono da diverse fonti sia naturali che antropiche:

- *Alluminio (Al), Ferro (Fe), Silicio (Si), Potassio (K), Manganese (Mn), Calcio (Ca), Cromo (Cr)*: costituenti della crosta terrestre ⇒ suolo, rocce;

- *Sodio (Na), Cloro (Cl), Magnesio (Mg)*: aerosol marino;

- *Bromo (Br), Piombo (Pb), Bario (Ba)*: emissioni da trasporto veicolare;

- *Vanadio (V), Nichel (Ni)*: combustione di olii combustibili, produzione di metalli non ferrosi, produzione di ferro e acciaio;

- *Selenio (Se), Arsenico (As), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Rame (Cu)*: combustione di carbone, produzione di metalli non ferrosi;

- *Zinco (Zn), Antimonio (Sb), Rame (Cu), Cadmio (Cd), Mercurio (Hg)*: incenerimento di rifiuti, produzione di cemento, produzione di metalli non ferrosi, produzione di ferro e acciaio. In particolare il piombo aveva come fonte predominante il traffico veicolare da motori a benzina, ma dal 01/10/2002 con l'adozione della "benzina verde", si è registrata una riduzione del 97% della concentrazione di tale metallo sul particolato.

Piombo, zinco, cadmio, arsenico, nichel, vanadio, si trovano in prevalenza nella frazione fine del particolato, mentre elementi come, ferro, cromo, calcio, silicio, alluminio, rame e manganese si possono trovare anche nella parte più "grossolana" del PM10 (detta anche frazione coarse).

Valutazione in sintesi

<i>Indicatore</i>	<i>Copertura temporale</i>	<i>Stato attuale indicatore</i>	<i>Trend</i>
Concentrazione in aria di Metalli Pesanti (As, Cd, Ni, Pb)	2015 - 2019		

Per tutti i metalli ricercati nel particolato nell'anno 2019 le concentrazioni medie risultano in linea con i dati rilevati negli anni precedenti, inferiori ai limiti di legge ed anche ai dati rilevati nel 2018. Rispetto ai riferimenti normativi non si riscontrano particolari criticità per questi inquinanti anche se, considerata la classificazione di alcuni di essi da parte dello IARC e il trend stazionario (non in diminuzione per tutti i metalli) la valutazione dell'indicatore non può essere in generale positiva.

Tabella 17 - Metalli sul particolato PM10 espressi in ng/m³: parametri statistici e confronto con i limiti normativi

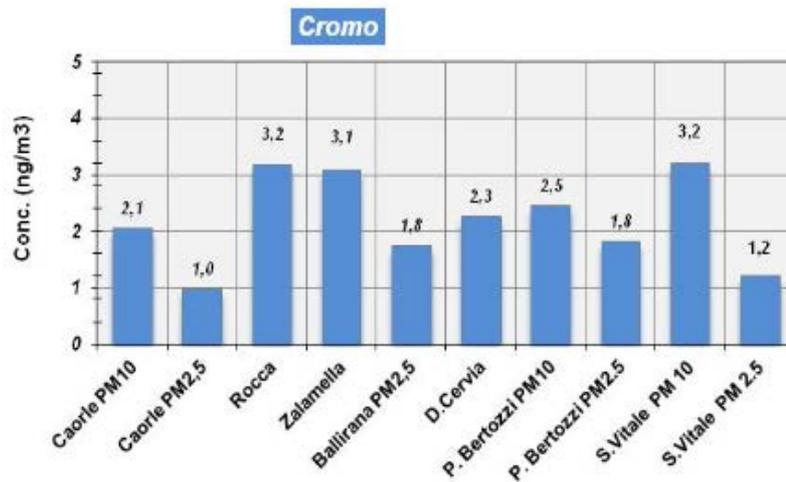
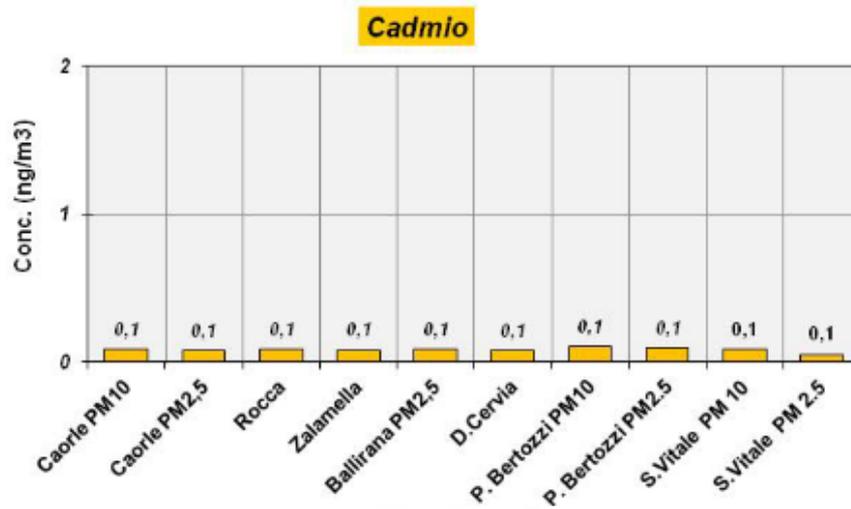
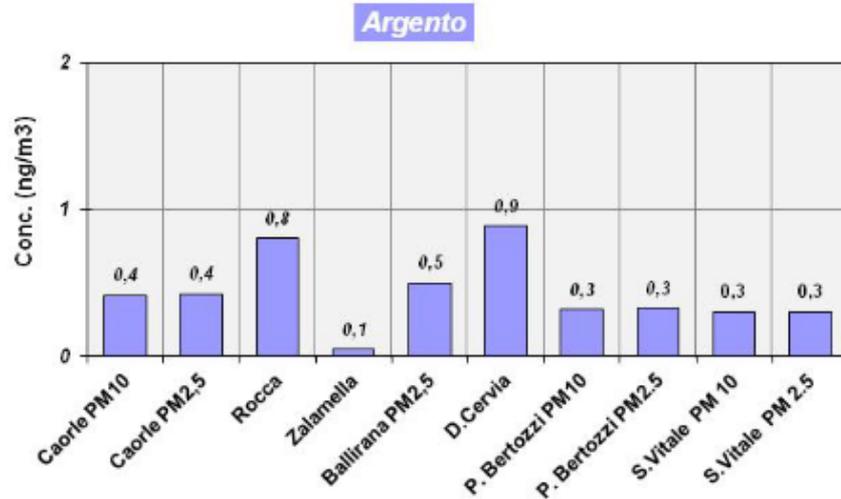
Metalli <i>Concentrazione di inquinante nella frazione PM10</i>				Limiti Normativi <i>Medie annuali</i>			
<i>Stazione</i>	<i>Comune</i>	<i>Tipologia</i>	<i>Efficienza %</i>	<i>Arsenico(As) 6 ng/m³</i>	<i>Cadmio (Cd) 5 ng/m³</i>	<i>Nichel (Ni) 20 ng/m³</i>	<i>Piombo(Pb) 500 ng/m³ 0,5 µg/m³</i>
Delta Cervia	Cervia	Fondo Sub-urb	97	0,3	0,1	1,3	2,7
Parco Bertozzi	Faenza	Fondo Urbano	95	0,3	0,1	1,0	2,8
Caorle	Ravenna	Fondo Urbano Res	96	0,3	0,1	1,5	3,1
Zalamella	Ravenna	Traffico	98	0,3	0,1	1,5	3,1
Rocca Brancaleone	Ravenna	Locale Ind/Urbano	99	0,3	0,1	1,8	3,5
Porto San Vitale	Ravenna	Locale Industriale	99	0,4	0,1	1,9	3,0

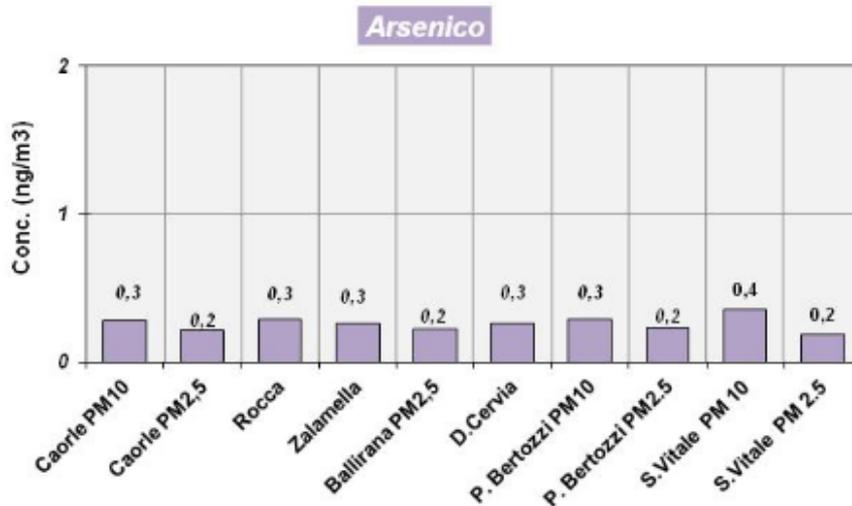
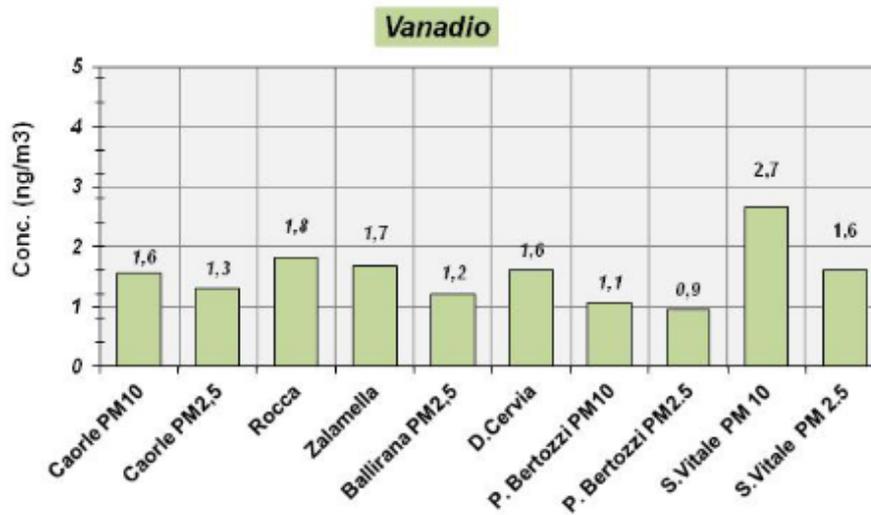
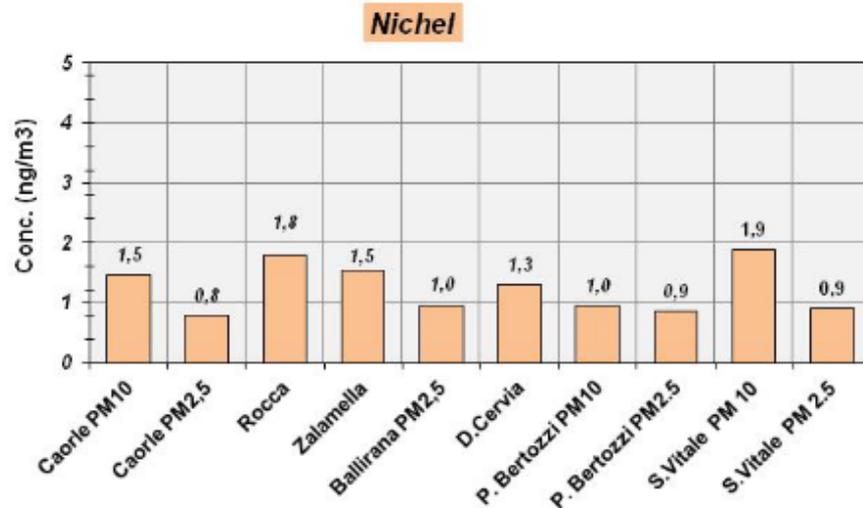
Per determinare i metalli sul particolato PM10 e PM2.5 viene utilizzato il metodo UNI EN 14902/05. Una porzione delle membrane campionate viene mineralizzata con microonde, ponendo il campione in contenitori ermetici in PTFE nei quali sono aggiunti acidi ultrapuri.

La determinazione analitica della soluzione di campione è effettuata con un sistema ICP/MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry). I dati al di sotto del LR sono stati posti pari alla metà del limite stesso.

I risultati delle analisi evidenziano come metalli e non metalli siano sempre presenti, pur rappresentando una piccola percentuale sulla massa del particolato atmosferico (max. 2-3%).

In *Figura 55* sono rappresentate le medie annuali dei metalli ricercati sul particolato PM10 e PM2.5 nelle stazioni della provincia di Ravenna. Nelle stazioni in cui viene misurato sia il PM10 che il PM2.5 si osserva un maggiore adsorbimento dei metalli nella frazione granulometrica più grossolana.





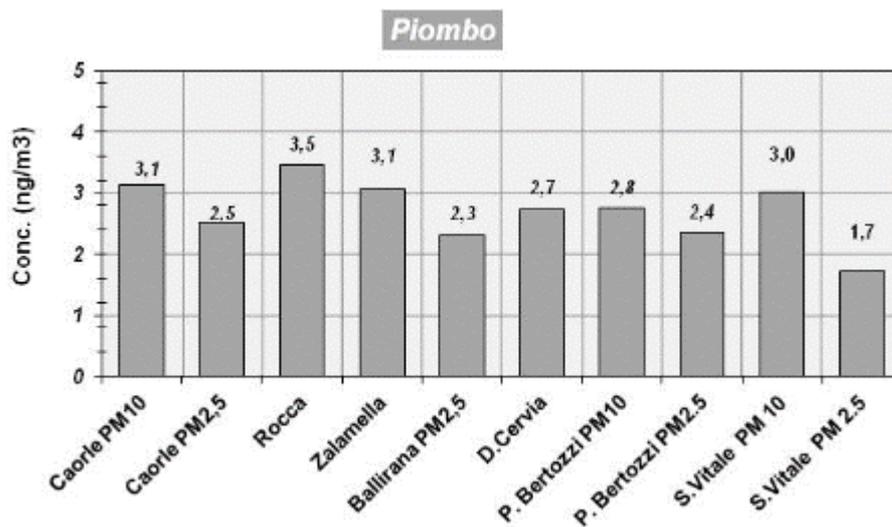


Figura 56 - Metalli: concentrazione media annuale sul particolato PM10 e PM2.5

La *Figura 56* riporta gli istogrammi delle concentrazioni medie mensili di particolato PM10 e PM2.5 rilevate nella stazione di Porto San Vitale (Stazione Locale Industriale).

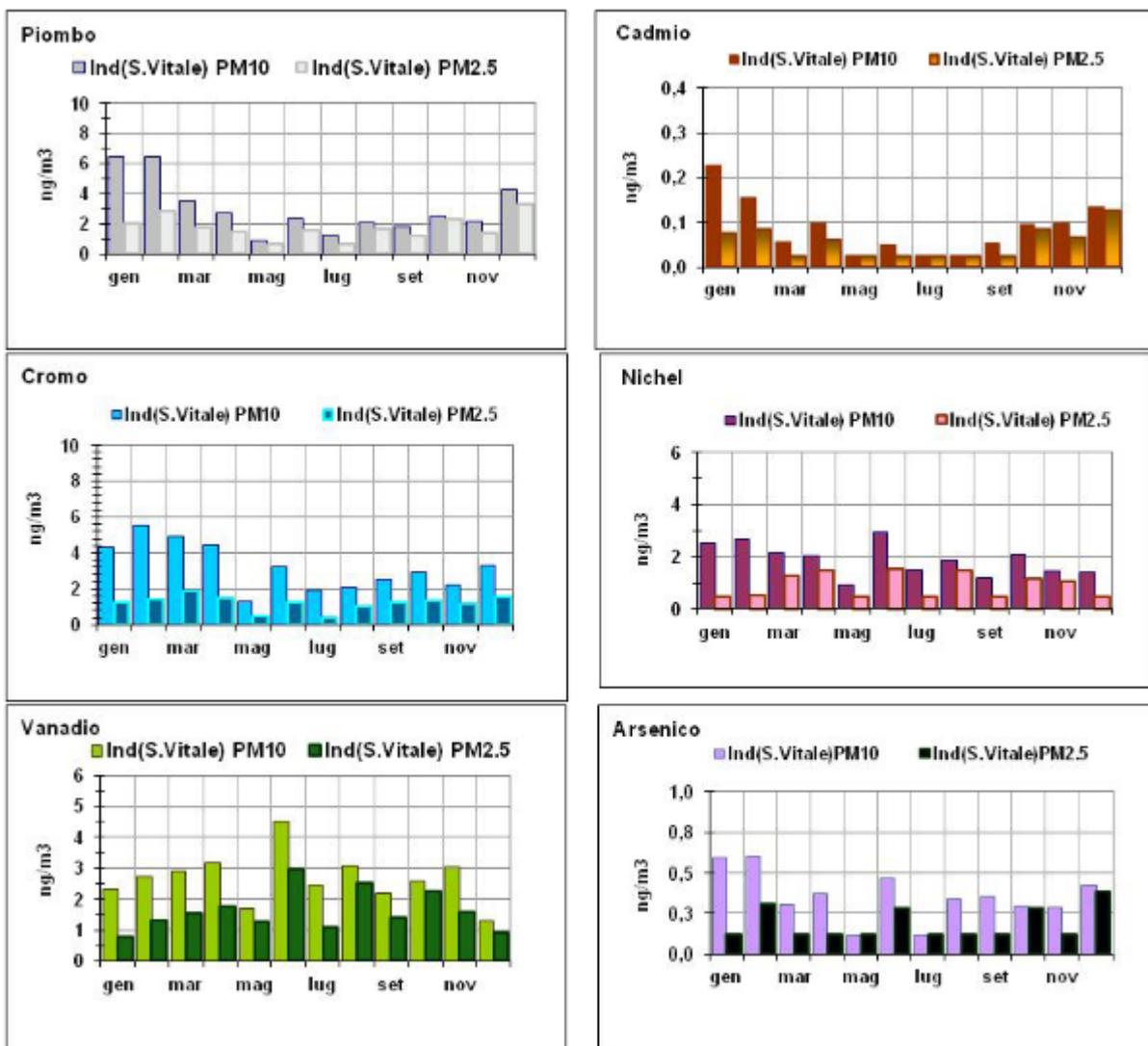


Figura 57 - Medie mensili di alcuni metalli nel particolato PM10 e PM2.5 (anno 2019)

Rispetto alle rilevazioni degli anni precedenti (dal 2015 al 2019), il Cadmio nel 2019, come nel 2018, presenta delle concentrazioni medie annuali inferiori agli anni precedenti, ampiamente entro i limiti normativi.

Le concentrazioni di Nichel del 2019 sono in linea od inferiori a quelle rilevate negli anni precedenti.

Le concentrazioni di Vanadio nel 2019 risultano leggermente superiori all'anno 2018 ma in linea con gli anni precedenti, mentre per il Cromo, nel 2019 i valori risultano inferiori alle medie degli anni precedenti.

Vanadio e Cromo, per i quali non sono stati fissati dalla normativa valori obiettivo, possono essere confrontati con i dati indicati dall'OMS: per il Vanadio le concentrazioni risultano in linea con quelle riportate come tipiche di grandi aree urbane, ad esclusione della stazione industriale del porto che presenta valori mediamente maggiori.

La concentrazione media annuale di Piombo non evidenzia un trend marcato ma risulta leggermente

superiore rispetto le medie dell'anno precedente in quasi tutte le stazioni, (ad esclusione del Parco Bertozzi e Delta Cervia) e comunque inferiori ai dati del triennio precedente.

6.1.6 Interferenze con le opere in progetto

L'intervento di progetto è localizzato in Comune di Ravenna, contesto territoriale in cui si sono verificati superamenti dei **valori limite di qualità dell'aria per il PM10**, come precedentemente descritto (media annuale di 40 µg/m³ e media giornaliera di 50 µg/m³ per più di 35 giorni/anno).

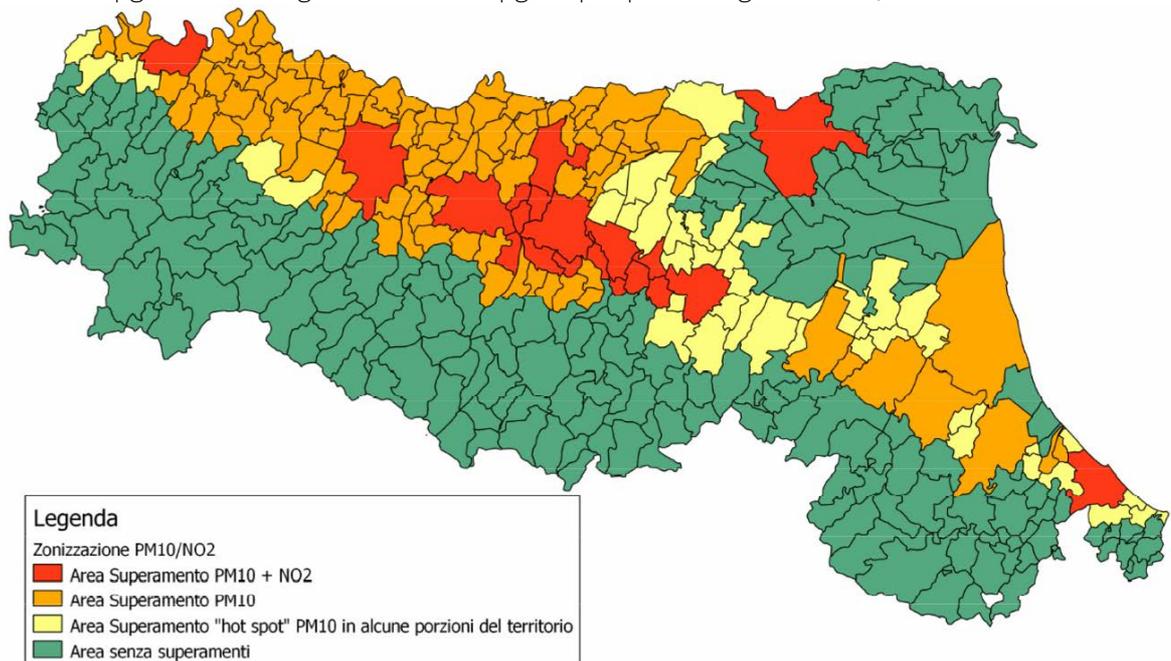


Figura 58 - Ambiti di superamento dei valori limite per PM10 e NO2 – anno di riferimento 2009 (fonte PAIR2020 – Regione Emilia-Romagna)

Gli interventi di progetto non influiscono sull'attuale status di qualità dell'aria in quanto prevedono la riqualificazione di un tratto stradale esistente e non sono preventivati incrementi di traffico veicolare. Gli interventi porteranno ad un miglioramento delle attuali condizioni di sicurezza pertanto indirettamente, in relazione alle condizioni di migliore fluidificazione del traffico, sono previste condizioni migliorative.

Fase di cantiere

Gli impatti potenziali connessi con il nuovo layout stradale sono riconducibili, in fase di cantiere, alla dispersione delle polveri e dei gas di scarico dei mezzi d'opera.

Tali impatti hanno carattere temporaneo e, comunque, potranno essere mitigati attraverso una corretta gestione del cantiere e prevedendo prescrizioni e/o obblighi quali:

- contenimento della velocità di transito dei mezzi (max 20 km/h);
- bagnatura delle piste di cantiere;

- bagnatura e copertura con teloni del materiale trasportato dagli automezzi;
- installazione di dispositivi per l'abbattimento delle polveri (cannoni o ugelli che sparano acqua nebulizzata).

L'inquinamento da fumi di scarico derivante dal transito e dall'attività dei mezzi meccanici durante il cantiere, dunque, non si ritiene possa considerarsi significativo in quanto temporaneo e di carattere reversibile.

Si può ragionevolmente affermare che il relativo impatto sull'atmosfera durante il cantiere sia da considerarsi basso, in quanto i mezzi al lavoro costituiscono una presenza temporanea in parte assimilabile al transito veicolare di automezzi ed in quanto sarà fatta particolarmente attenzione alla messa in atto delle più opportune misure mitigative.

Fase di esercizio

L'analisi dell'interazione tra l'opera e la componente atmosfera in fase di esercizio viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (la modifica della qualità dell'aria rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori). In termini di quantità, le nuove opere in fase di esercizio non produrranno impatti significativi sulla qualità dell'aria in quanto l'intervento in oggetto prevede l'allargamento di una sede stradale esistente, già interessata da traffico veicolare. Si ritiene, pertanto, che per la fase di esercizio non vi sia alcuna modifica sostanziale dello stato di qualità dell'aria ante-operam. Anche la severità dell'impatto è dunque nulla, essendo l'impatto non significativo.

Per quanto riguarda la sensibilità del territorio, considerando la presenza di recettori a ridosso dell'area oggetto di intervento, la sensibilità risulta media: il tratto sud della statale si sviluppa in un'area parzialmente residenziale e l'intervento di allargamento del sedime comporta un avvicinamento, seppur contenuto, a tali recettori; non si evidenziano, però, particolari problematiche in quanto dallo studio di qualità dell'aria, emerge una condizione stazionaria in miglioramento ed entro i limiti di legge consentiti.

Nel complesso l'impatto sulla componente atmosfera in fase di esercizio ha una significatività nulla.

6.1.7 Aggiornamento degli studi atmosferici

Le considerazioni svolte al paragrafo precedente sono relative ad anni precedenti e dunque non completamente esaustive: per tale motivazione, è stata svolta una valutazione più recente degli aspetti atmosferici in relazione ai flussi di traffico nello scenario ante operam ed a quelli conseguenti le modifiche apportate dall'adeguamento alla statale in oggetto, nonché alla viabilità comunale interessata dalle modifiche alle intersezioni e dalle chiusure degli attuali accessi: ANAS S.p.A., infatti, ha affidato alla società AIRIS - Ingegneria per l'Ambiente l'esecuzione di uno studio acustico ed atmosferico del tratto in ogget-

to, svolto tra febbraio e marzo 2021.

Gli studi di traffico svolti per valutare l'andamento del traffico veicolare futuro, in presenza dell'hub portuale, hanno evidenziato una condizione stazionaria per ciò che riguarda il passaggio di mezzi e dunque l'inquinamento atmosferico: alla luce delle analisi svolte, si è mostrato che l'intervento rispetta le condizioni di compatibilità e di rispetto dei limiti ambientali, tendendo a ridurre gli inquinanti emessi in virtù del fatto che gli interventi proposti portano ad una maggiore fluidità di scorrimento.

Il progetto prevede, inoltre, l'inserimento, laddove possibile, di fasce verdi contigue al tracciato stradale, principalmente tenendo conto della contiguità con le aree residenziali, al fine di mitigare l'impatto della struttura nel contesto visivo con barriere verdi agenti da riduttori naturali di polveri prodotte dall'intenso traffico veicolare.

Per quanto riguarda la fase di realizzazione dell'intervento, la presenza del cantiere di lavoro potrà comportare per l'ambito di studio un impatto ambientale, in particolare sulla componente atmosfera, peraltro temporaneo e completamente reversibile.

Al fine di ridurre l'impatto del cantiere sulla qualità dell'aria saranno dunque da prevedere alcune misure finalizzate a contenere la dispersione delle polveri e le emissioni di inquinanti.

Per i dettagli riguardanti gli aspetti acustici, si rimanda alla relazione specialistica "*Studio Acustico ed Atmosferico*".

6.2 RUMORE

L'intervento oggetto della presente relazione andrà ad inserirsi in un contesto ampiamente industrializzato, nell'area portuale di Ravenna, dove i contributi in termini di emissioni sonore non sono certo irrilevanti.

Il Comune di Ravenna ha approvato la "Classificazione acustica" con deliberazione del Consiglio Comunale n.54 – P.G. 78142/15 in data 28/05/2015, esecutiva a termini di legge dal 20/06/2015. Tale zonizzazione acustica del territorio comunale, è redatta ai sensi della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 e Legge Regionale n. 15/2001 "Disposizioni in materia di inquinamento".

Successivamente, in conseguenza a varianti agli strumenti urbanistici, sono state approvate 3 varianti alla zonizzazione acustica.

La classificazione acustica dello stato di fatto, è basata sulla suddivisione del territorio comunale in zone omogenee corrispondenti alle sei classi individuate dalla delibera regionale 2053 del 2001, descritte qualitativamente e normate numericamente dal DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore": l'area di interesse è situata in zona di Classe IV (rispetto di 65 dB(A) come livello diurno e di 55 dB(A) come livello notturno).

Tabella 18 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A) – D.P.C.M. 14/11/97 (L 447/95)

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
I - Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

Il valore limite di immissione Leq in dB (A) rappresenta il valore massimo di rumore (misurato in prossimità dei ricettori) che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno.

Per quanto riguarda i limiti locali, si demanda alla zonizzazione stabilita nei Piani Comunali di Classificazione Acustica e alle determinazioni di deroga ai limiti di impatto acustico per cantieri temporanei e mobili emessi dagli enti comunali competenti sulla scorta di studi specialistici e/o simulazioni.

Per "stato di fatto" si intende l'assetto fisico e funzionale del tessuto urbano esistente non sottoposto dallo strumento di pianificazione vigente ad ulteriori sostanziali trasformazioni territoriali, urbanistiche e di destinazione d'uso tali da incidere sulla attribuzione delle classi acustiche; per "stato di fatto" pertanto si deve intendere la parte del territorio nel quale le previsioni dello strumento urbanistico (RUE) vigente si intendono sostanzialmente attuate.

CLASSE IV: "aree di intensa attività umana" aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie.

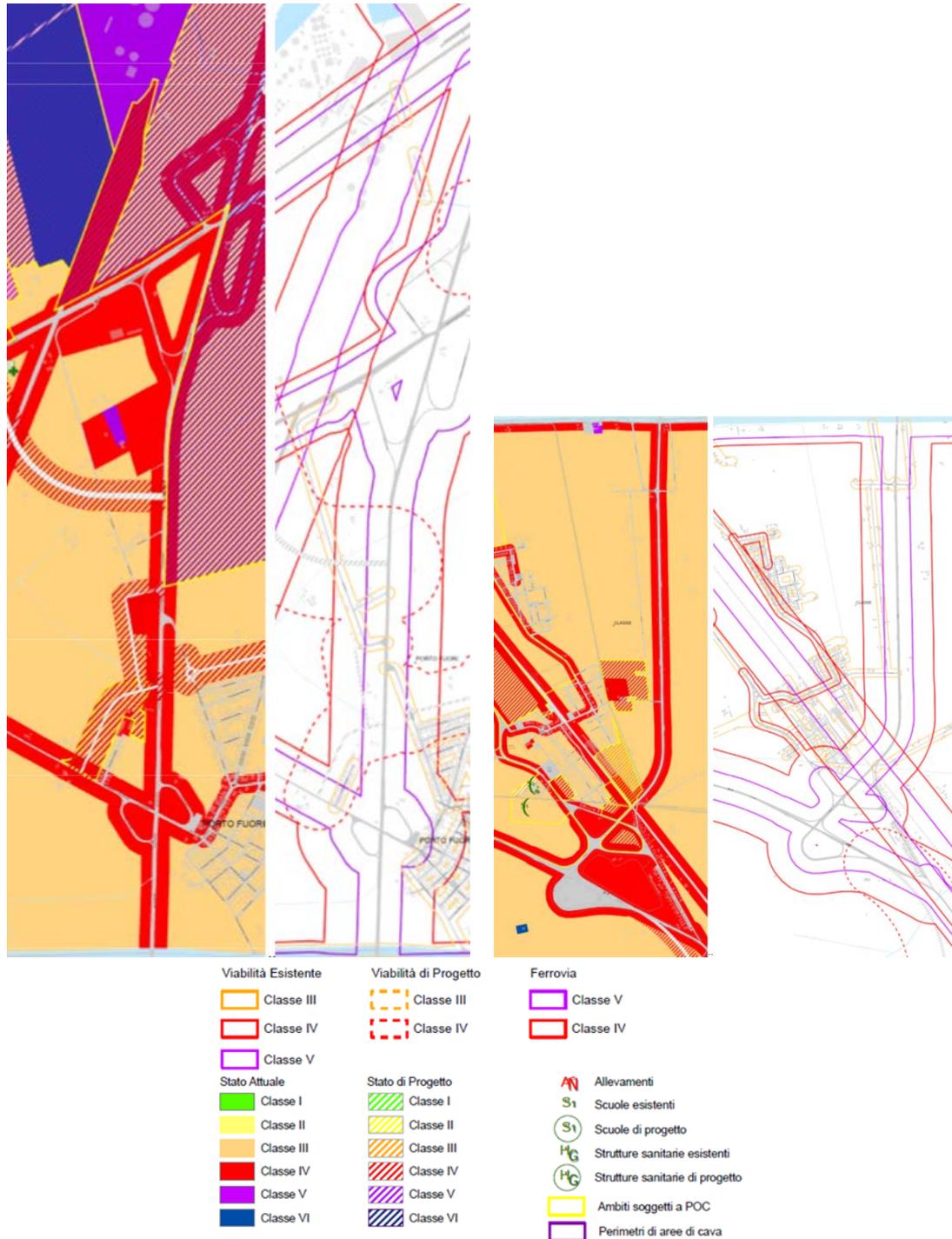


Figura 59 – Estratto Zonizzazione acustica del Comune di Ravenna

Fase di cantiere

Per quanto riguarda l'analisi dei recettori sensibili, va considerato che nelle vicinanze dell'opera in pro-

getto ci sono alcuni edifici prevalentemente di tipo abitativo.

L'impatto acustico, è da considerarsi limitato alle emissioni di rumore da parte dei mezzi meccanici coinvolti nelle operazioni di cantiere necessarie alla realizzazione delle opere di progetto, dunque il rumore emesso sarà di carattere intermittente e di natura temporanea. Tali operazioni avranno una durata temporale complessiva non superiore a 850 giorni con cantieri a fasi alterne (si rimanda alla *Relazione di cantierizzazione* per maggiori dettagli), dunque gli effetti sui recettori si possono ritenere temporalmente limitati e circoscritti e quindi reversibili, in quanto si esauriscono al termine delle fasi di lavoro; inoltre lo spacchettamento delle fasi di cantiere permette di ridurre ulteriormente le emissioni rumorose durante le operazioni di realizzazione.

Le sorgenti emissive di vibrazioni principali di un cantiere stradale sono le macchine operatrici ed i mezzi adibiti al trasporto. Le prime hanno una distribuzione spaziale prevedibile e circoscritta mentre i secondi si distribuiscono lungo l'intero percorso di cantiere (paragonabili al traffico in esercizio).

Non si ritengono rilevanti le vibrazioni meccaniche connesse alle operazioni di scavo, trasporto del materiale e realizzazione delle opere: durante i flussi veicolari leggeri e pesanti gommati, in relazione ai dati consolidati da letteratura ed alla distanza dei recettori dall'asse stradale, è possibile affermare che l'impatto da vibrazioni, visto anche lo stato attuale di esercizio dell'area di intervento, sarà nullo o trascurabile.

Fase di esercizio

Considerato il contesto urbano di riferimento, non sono ravvisabili, effetti peggiorativi rispetto allo stato attuale: l'intervento in oggetto è finalizzato all'allargamento di un tratto stradale esistente e in pieno esercizio.

Il progetto dal punto di vista dell'acustica, invece, risulta di carattere migliorativo rispetto alla situazione attuale in quanto prevede la messa in opera di pavimentazione drenante e fonoassorbente che, oltre a migliori caratteristiche prestazionali, permette di ridurre le emissioni sonore e il diffondersi delle vibrazioni.

Nello studio di fattibilità tecnica ed economica era stata valutata l'ipotesi di installare una serie di barriere fonoassorbenti nei tratti in prossimità di recettori ipoteticamente disturbati dal traffico stradale; tale ipotesi è stata abbandonata e sostituita dalla posa in opera di idonea pavimentazione, in quanto sufficiente ad ottenere i consentiti livelli di rumorosità dovuta a traffico veicolare; una pavimentazione fonoassorbente, infatti, deve produrre una riduzione del rumore di almeno dB (in media 6 dB), che corrisponde all'incirca ad un dimezzamento del volume di traffico.

Utilizzando queste tecnologie sull'intero sviluppo, accanto alla riduzione dell'intensità acustica, si ottiene la riduzione delle alte frequenze permettendo di migliorare la situazione acustica complessiva e non del singolo tratto o del singolo recettore.

Anche in relazione alla classificazione acustica comunale precedentemente riportata, nella fase di esercizio, trattandosi di area sita a ridosso di reti stradali soggette a traffico intenso, le condizioni del clima acustico non varieranno in misura apprezzabile a seguito dell'attuazione dell'intervento previsto.

Già nello scenario attuale emergono possibili superamenti dei limiti di norma in considerazione della vicinanza di alcuni edifici al tracciato stradale esistente; nello scenario di esercizio, grazie alle modifiche progettuali, tutti i superamenti saranno eliminati. **In ogni caso, le modifiche progettuali non genereranno mai incrementi delle criticità acustiche esistenti, né tantomeno l'insorgere di nuove criticità.**

6.2.1 Piano Nazionale di Contenimento e Abbattimento del Rumore

La normativa nazionale ha richiesto agli Enti Gestori di infrastrutture di realizzare il Piano Nazionale di Contenimento e Abbattimento del Rumore.

Il Piano Nazionale di Contenimento e Abbattimento del Rumore (ovvero PCAR) è finalizzato alla stima dei livelli sonori immessi nelle aree circostanti alle infrastrutture ed alla individuazione degli interventi di risanamento.

Il risultato è l'individuazione delle aree di criticità acustica, ovvero le aree in cui si ha un superamento dei limiti previsti dalla normativa, a causa delle immissioni acustiche dovute al traffico stradale.

Con l'unica eccezione di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo, l'attività di risanamento deve essere attuata, in via prioritaria, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A - 100 m).

Anas ha effettuato l'attività di individuazione delle aree di criticità acustica ed elaborato il conseguente Piano per tutti i ricettori ricadenti all'interno dell'intera fascia di competenza acustica (Fascia A + Fascia B) per un totale di 250 m dal confine della proprietà stradale.

Il Piano fornisce:

- l'individuazione delle aree dove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti previsti;
- l'insieme degli interventi necessari a riportare i ricettori esposti al di sotto dei limiti.

L'Unione Europea con Direttiva 2002/49/CE ha richiesto agli Enti Gestori di infrastrutture di effettuare una serie di attività qui di seguito elencate:

1. Individuazione degli assi stradali principali (tratti stradali con numero di passaggi superiori a 3 Mln di veicoli/anno);
2. Realizzare le Mappature Acustiche su tali assi;
3. Definire i Piani d'Azione recependo quanto programmato con il PCAR.

Le **Mappature Acustiche** sono una rappresentazione schematica dello scenario dei livelli di rumore diurni e notturni su base cartografica nelle aree di territorio adiacenti alle infrastrutture stradali.

I **Piani d'Azione** sono anch'essi una rappresentazione schematica che riporta, su base cartografica, la localizzazione degli interventi di risanamento previsti, e lo scenario dei livelli di rumore conseguenti all'esecuzione dell'opera di risanamento.

Sono state analizzate per prima cosa le mappe Ante Operam e le rispettive mappe di conflitto per periodi diurno e notturno, dove sono riportate le curve foniche di uguale livello (isofoniche) relative al pe-

riodo diurno (intervallo 06.00-22.00) e al periodo notturno (22.00-06.00).

Le simulazioni si riferiscono a punti ricettori situati ai vertici di una maglia regolare 10m X 10m e ad un'altezza dal terreno pari a 4 m.

Nelle mappe di conflitto sono evidenziate le facciate degli edifici (residenziali e sensibili) che presentano una stima di superamento dei limiti in facciata.

Analizzando tutta la documentazione ed in particolare il Piano d'Azione predisposto da ANAS per il tratto di infrastruttura oggetto di intervento (SS67 - Via Classicana) che va dalla progressiva Km 218+550 a km 223+700, si è potuto concludere che non sono necessari interventi di risanamento in quanto i recettori esposti, prevalentemente edifici abitativi e non, sono interferiti da emissioni rumorose al di sotto dei limiti previsti.

Tale condizione è confermata dalla consultazione delle planimetrie degli interventi del PCAR: non sono previsti, infatti, interventi di mitigazione nel piano di risanamento acustico relativo alle aree in progetto dove sono presenti edifici residenziali e/o sensibili.

Tuttavia, è da precisare che tali elaborati sono datati Giugno 2012 (per la mappature acustiche) e Luglio 2013 (per i piani d'azione); per tale motivazione, è stata svolta una valutazione più recente in base ad una stima del TGM e quindi all'aumento o meno della percentuale di veicoli passanti per la strada in riferimento.

6.2.2 Aggiornamento degli studi acustici

Le considerazioni svolte al paragrafo precedente sono relative ad anni precedenti e dunque non completamente esaustive: per tale motivazione, è stata svolta una valutazione più recente degli aspetti acustici in relazione ai flussi di traffico nello scenario ante operam ed a quelli conseguenti le modifiche apportate dall'adeguamento alla statale in oggetto, nonché alla viabilità comunale interessata dalle modifiche alle intersezioni e dalle chiusure degli attuali accessi: ANAS S.p.A., infatti, ha affidato alla società AIRIS - Ingegneria per l'Ambiente l'esecuzione di uno studio acustico ed atmosferico del tratto in oggetto, svolto tra febbraio e marzo 2021.

Gli studi di traffico svolti per valutare l'andamento del traffico veicolare futuro, in presenza dell'hub portuale, hanno evidenziato una condizione stazionaria per ciò che riguarda il passaggio di mezzi e dunque l'inquinamento acustico: alla luce delle analisi svolte, si è mostrato che l'intervento rispetta le condizioni di compatibilità e di rispetto dei limiti acustici di norma, prevedendo soltanto le mitigazioni proposte, ossia la stesa di asfalto fonosassorbente (con riduzione dell'emissione acustica della sorgente stradale pari a circa 3 dBA).

Per i dettagli riguardanti gli aspetti acustici, si rimanda alla relazione specialistica *"Studio Acustico ed Atmosferico"*.

6.3 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO

Come rilevato mediante le indagini realizzate in sito durante la campagna indagini prevista a Giugno

2019, il livello statico della falda freatica è stato raggiunto durante i sondaggi e le prove penetrometriche ad una profondità di 1-2 m dal piano campagna.

Dalle analisi territoriali condotte, si fa presente che nelle immediate vicinanze dell'area di intervento sono presenti corsi d'acqua che possano determinare problemi legati ad eventuali esondazioni; nello specifico, il tracciato in esame è interferito dal corso d'acqua Fiumi Uniti, circa a metà del tratto d'intervento. Il piano di assetto idrogeologico (PAI), però, evidenzia che l'area di intervento non ricade in aree con presenza di pericolosità sia per quanto riguarda il rischio idraulico sia per quanto riguarda i movimenti franosi (*Figura 59*).

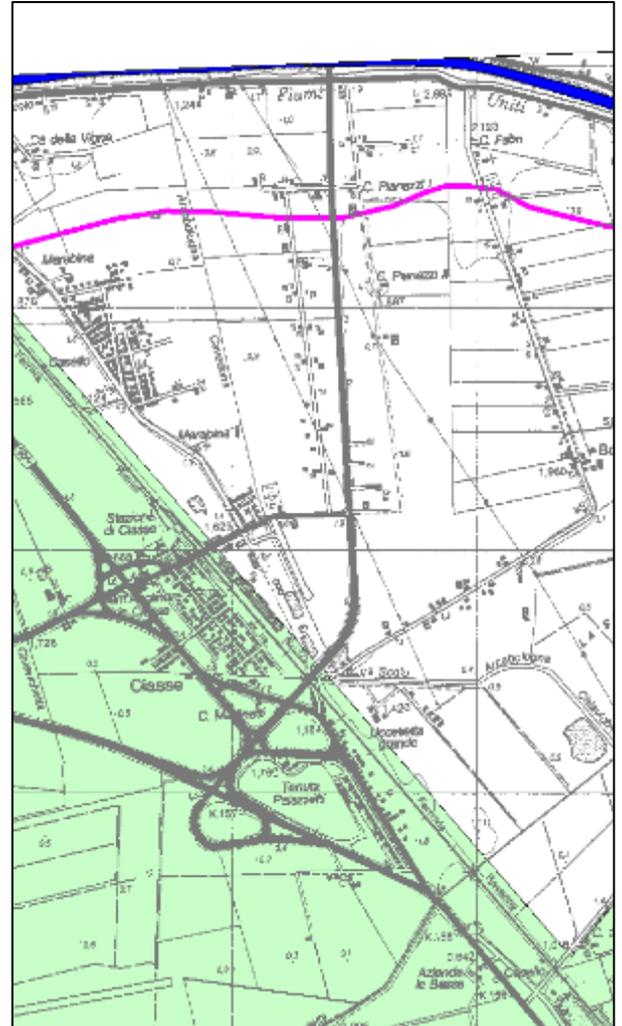
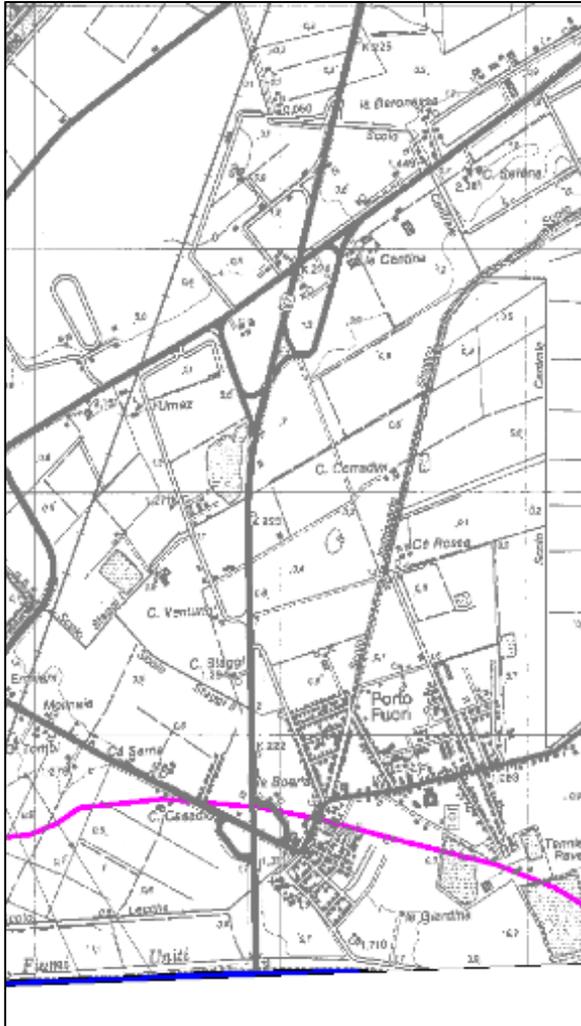
Dagli estratti delle tavole del rischio idraulico, si evince come non ci siano perimetrazioni che identificano zone a rischio, ma viene soltanto segnalato il corso d'acqua (Art. 2 ter - alveo) e le relative distanze di rispetto dai corpi arginali (Art. 10).

Dalle medesime tavole, viene confermata anche l'assenza di aree a rischio geologico.

Non sono previste interferenze con le falde sotterranee in relazione al fatto che gli interventi sono di limitata entità e che sono realizzati in prevalenza sulla sede stradale esistente nel rispetto dell'ambiente e delle normative vigenti in materia.

Il sistema delle acque superficiali può essere interferito dagli interventi di progetto nel caso in cui si verificano alterazioni della funzionalità idrografica-morfologica, idrologica-idraulica, interferenze con aree tutelate idraulicamente e potenzialmente allagabili.

Il progetto coinvolge direttamente tali ambiti ed in particolare prevede interventi di allargamento sui Fiumi Uniti, ambito tutelato dal D.Lgs 42/2004.



Aree a rischio idrogeologico

Titolo II - "Assetto della rete idrografica"

-  Art. 2 ter - alveo
-  Art. 3 - aree ad elevata probabilità di esondazione
-  Art. 4 - aree a moderata probabilità di esondazione
-  Art. 6 - aree di potenziale allagamento
-  Art. 10 - distanze di rispetto dai corpi originali

Titolo III - "Aree a rischio di frana" (invariato)

-  Limite Unità Idromorfologiche Elementari
-  Art. 13 - R1 (rischio moderato)
-  Art. 13 - R2 (rischio medio)
-  Art. 13 - R3 (rischio elevato)
-  Art. 13 - R4 (rischio molto elevato)

Figura 60 – Stralcio PAI – Rischio idrogeologico (Tavole 223E e 240E)

Fase di cantiere

Si ritiene che l'esecuzione delle opere non determinino impatti su tale componente ambientale in quanto, nonostante vi sia un corpo idrico interferente con il tratto in oggetto, tale corso d'acqua non presenta particolari criticità e inoltre il viadotto che lo scavalca non subisce lavorazioni in questo lotto d'intervento.

Inoltre, le attività di cantiere non comporteranno interferenze significative in termini di contaminazione

del terreno in quanto trattasi di cantiere stradale; durante i lavori saranno prese tutte le possibili precauzioni e cautele finalizzate a prevenire ogni possibile evento accidentale di contaminazione dei suoli dovuto a perdite di oli, carburanti e lubrificanti.

Fase di esercizio

A seguito della realizzazione degli interventi, le acque reflue saranno opportunamente convogliate con un sistema ad oggi carente e pertanto si ritiene che l'intervento antropico non andrà a peggiorare la qualità delle acque di falda in condizioni ordinarie di esercizio.

6.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

6.4.1 Normativa di riferimento

Il quadro generale della normativa nazionale in materia di diritto ambientale è stato recentemente modificato dall'entrata in vigore del **D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152**.

Il D. Lgs. 152/06, nella sua Parte III "*Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche*", sembra porsi l'obiettivo di fondere in un unico testo le disposizioni dettate dalla legge 18 maggio 1989, n. 183 (Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo), dalla legge 5 gennaio 1994, n. 36 (legge "Galli"), dal D. Lgs. n. 152/99 e dalla direttiva n. 2000/60/Ce.

In particolare, la Sezione I della parte III reca "*Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione*".

Nel quadro generale della normativa relativa alla matrice ambientale "suolo e sottosuolo" va evidentemente citata anche la parte IV del D. Lgs. 152/06, recante "*Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati*".

In tale ambito si cita come ulteriore riferimento anche il Decreto 25 ottobre 1999, n. 471, recante "*criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni*", come modificato dal D. Lgs. 152/06.

6.4.2 Inquadramento dei rischi

L'area è inserita in una zona pianeggiante.

Si rimanda alla mappa del rischio idrogeologico (sia rischio idraulico che quello dovuto all'instabilità dei versanti), individuata negli estratti del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, riportati nel precedente paragrafo.

Si può osservare che l'area di intervento non ricade in alcuna area indicata dal piano come a rischio idrogeologico.

Fase di cantiere

Le interferenze sulla matrice ambientale suolo e sottosuolo sono legate principalmente all'occupazione temporanea dei suoli, necessaria alla localizzazione delle varie aree di cantiere ed alle attività di lavora-

zione previste. Gli impatti hanno carattere temporaneo e, comunque, alla fine dei lavori verrà ripristinato lo stato iniziale delle aree occupate.

Le attività di cantiere non comporteranno modifiche significative: le aree di ampliamento sono in prevalenza zone agricole o comunque ambiti marginali all'attuale tracciato stradale già attualmente disturbati dalla viabilità.

Le attività in oggetto potranno indurre, inoltre, impatti per diffusione di sostanze che possono venire in contatto con le acque sotterranee; per ridurre tali ripercussioni saranno messi in atto sistemi che permettono il controllo sia della filtrazione delle acque sotterranee che della percolazione delle acque superficiali nello scavo.

Fase di esercizio

Gli impatti relativi al suolo e sottosuolo, determinati dall'attività e dalle opere connesse all'esercizio, si riferiscono essenzialmente alla stabilità dei siti, alla modifica dell'uso del suolo e alla necessità di tutela dall'inquinamento. Per quanto concerne il sistema suolo-sottosuolo, l'impatto è limitato ad un'ulteriore parziale impermeabilizzazione dell'area a seguito dell'allargamento del sedime stradale.

Relativamente ai terreni di risulta degli scavi, gli stessi saranno riutilizzati in sito per le lavorazioni previste.

Non si ritiene, considerate le dimensioni minimali degli interventi e la loro localizzazione (marginalmente ad un ambito stradale esistente), che possano generarsi modifiche all'ambiente naturale ed alla geomorfologia.

L'uso del suolo viene lievemente modificato a livello locale ma tale modifica non si ritiene essere significativa per le caratteristiche dimensionali e la localizzazione del progetto ai margini di un tracciato stradale esistente.

Nel complesso gli impatti positivi risultano di gran lunga più significativi di quelli negativi in quanto l'intervento in progetto rappresenta oltre che un'opera di miglioramento della viabilità stradale, anche una migliore regimazione delle acque di piattaforma. Infatti a tal fine è stata prevista la realizzazione di opportune opere di convogliamento e regimazione, ad oggi inesistenti: tale intervento permette di ottenere ulteriori effetti di carattere migliorativo dal punto di vista delle interferenze con l'ambiente prevenendo la captazione e il trattamento delle acque reflue.

6.4.3 Gestione delle terre

Per valutare la possibile presenza di sostanze inquinanti nel suolo allo stato attuale, è stata effettuata la caratterizzazione chimica dei terreni nell'intorno delle aree interessate dal tracciato stradale in oggetto, prelevando n.10 campioni durante la campagna d'indagine.

Dalle analisi eseguite, tutti i campioni risultano compatibili con la Tabella 1, Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del

D.Lgs. 152/2006 – Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, ossia la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A; soltanto un campione presenta concentrazioni di idrocarburi C>12 (C12-C40) maggiori del limite 2 definito da normativa.

Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del sopracitato decreto sono utilizzabili per rinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiario viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava.

Per i dettagli si rimanda alla relazione specialistica "*Piano di gestione delle materie*".

6.5 VEGETAZIONE ED ECOSISTEMI

Il potenziamento della strada esistente non comporta alterazioni rilevanti sul paesaggio, la sostanziale aderenza del progetto all'asse stradale esistente, infatti, non genererà modifiche morfologiche intrusive rispetto ai punti panoramici e alle visuali preesistenti; la sottrazione di vegetazione risulta limitata a piccoli lembi di boscaglia impoverita.

I previsti rilevati rinverditi si raccorderanno al terreno esistente, minimizzando la percezione dell'aumentata larghezza del piano viario; inoltre la scelta di una pendenza delle scarpate di 3 su 2, in sintonia con le scarpate esistenti, contribuirà a riconnettere morfologicamente in modo formalmente corretto la nuova opera con il paesaggio circostante. Gli effetti sul paesaggio sono da considerarsi: effetti non rilevanti, definitivi, mitigabili nel breve periodo.

Come già illustrato nei precedenti paragrafi, in funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale e delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la checklist delle interferenze potenzialmente indotte, per la componente "Vegetazione, Flora e Fauna", risulta essere la seguente:

- sottrazione diretta di vegetazione;
- disturbo alla fauna;
- alterazione delle comunità vegetazionali.

Per tali tipologie d'impatto sono stati previsti interventi di mitigazioni e ripristino come meglio di seguito specificato.

In linea generale, dovrebbero essere favorite in area locale le seguenti azioni:

- A. Riqualficazione dell'intersezione e miglioramento paesaggistico estetico (rinverdimento);
- B. Conservazione del paesaggio naturale esistente secondo le tipicità del territorio stesso:
 - Mantenimento degli habitat igrofilo golenali e delle naturali successioni ecologiche vegetazionali dalla ripa verso l'alveo;
 - Miglioramento e mantenimento di boschi igrofilo perimetrali;
 - Mantenimento della geomorfologia naturale di ambienti ripariali e delle ripe dolcemente

degradanti;

- C. Mantenimento di morfologie discontinue di piccoli habitat (macchie arbustive);
- D. Miglioramento della qualità paesaggistica ed ecologica in riferimento alla vegetazione arboreo-arbustiva marginale anche a protezione-schermatura degli abitati limitrofi.

6.5.1 Stato della flora e della vegetazione

Il contesto territoriale attraversato dall'S.S. 67 [Rs Reti stradali e Rv (Aree verdi associate alla viabilità)] in cui si inserisce il progetto, evidenzia in prevalenza ambiti **Se** "Seminativi semplici irrigui"; in minore misura ambiti **Ta** "Rimboschimenti recenti" con **Tn** "Vegetazione arbustiva ed arborea", **Cf** (Frutteti), **Es** (Strutture residenziali isolate) e **Vv** (Ville), **Ia** (Insediamenti produttivi), **Qr** (Depositi di rottami), **Pp** (Prati stabili), **Zo** (Sistemi colturali complessi), **Af** (Alvei fluviali e rete minore) e **Ax** (Bacini artificiali), questi ultimi localizzati a distanza.

La vegetazione presente a livello provinciale è il risultato di importanti trasformazioni del territorio di origine naturale ed antropica che si sono verificate in epoche storiche e negli ultimi decenni.

L'ontogenesi delle aree umide del territorio ravennate, così complesso ed articolato, ha visto infatti nell'intervento dell'uomo una determinante azione di modellamento del paesaggio e dei suoi aspetti vegetazionali.

In termini di superficie totale occupata, sono dominanti le associazioni caratterizzate da basso valore naturalistico (da scarso a molto scarso e aree a valore nullo).

Gli elementi maggiormente rappresentati risultano le aree a seminativo (48,41% di superficie relativa, pregio naturalistico molto scarso), quelle urbane-industriali (superficie relativa pari a 12,72%, pregio naturalistico nullo) e gli ambienti salmastri delle piassesse (pregio naturalistico scarso, superficie relativa pari al 9,43%). Gli elementi vegetazionali di pregio (da medio a molto elevato) sono numerosi, in particolar modo nell'area ad Est della S.S. 309 -Romea. Anche se piuttosto frammentati, essi contribuiscono ad una notevole diversificazione degli ambienti e alla creazione di aree con un elevato valore vegetazionale intrinseco e alla formazione di habitat molto importanti dal punto di vista naturalistico e per la conservazione della fauna.

Non esiste, tuttavia, un censimento esaustivo delle specie vegetali presenti in provincia di Ravenna. Tuttavia, sulla base dei dati raccolti negli anni dai diversi autori per singole zone, è possibile effettuare una stima che fornisca l'ordine di grandezza della diversità specifica presente. Il numero stimabile si aggira attorno a circa 1.100 ÷ 1.300 specie presenti, secondo quanto affermato nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Ravenna del 2004.

Il progetto coinvolge nell'allargamento stradale alcuni ambiti marginali occupati da vegetazione arboreo-arbustiva priva di interesse ecologico in quanto costituita da fasce e/o filari di margine stradale caratterizzate in prevalenza da alloctone (*Robinia pseudoacacia*, *Ailanthus altissima*, *Amorpha fruticosa*) e specie autoctone o naturalizzate a diffusione spontanea.

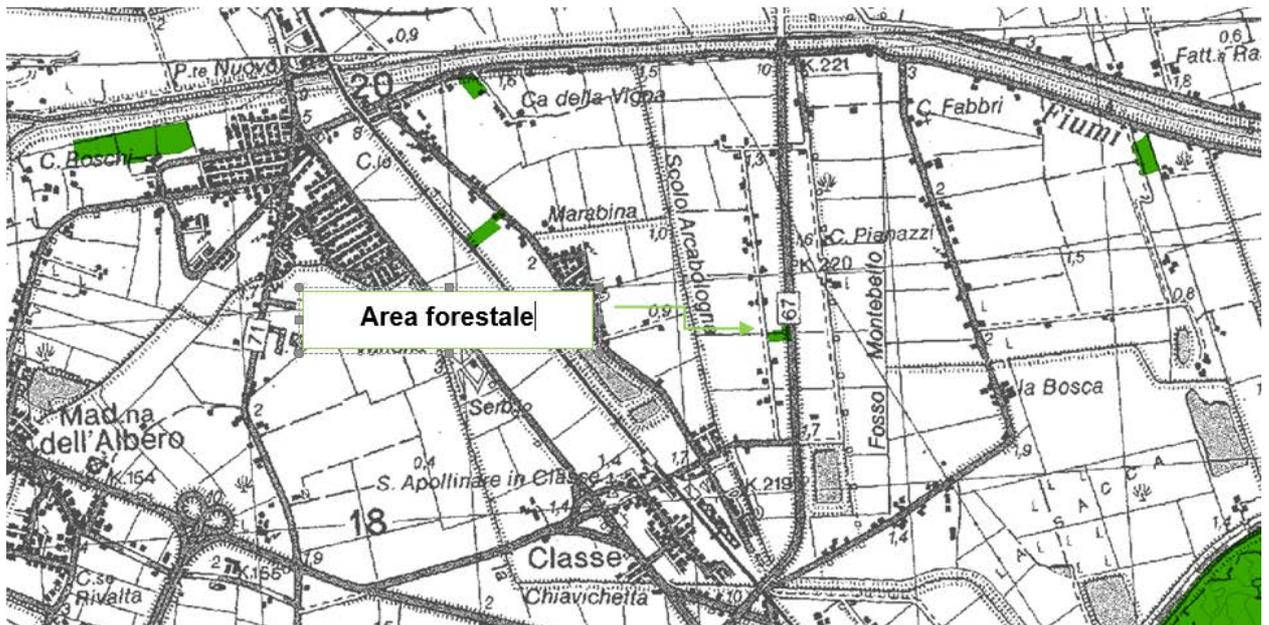


Figura 61 - Ambiti con vincoli paesaggistici D. Lgs 42/2004 "ope legis" (particolare di aree forestali da PTCP Provincia di Ravenna e R.U.E. Comune di Ravenna)

Come precedentemente descritto, l'intervento si inserisce in zone sottoposte a tutela paesaggistica ai sensi del D. Lgs 42/2004. La fascia di "Foreste e boschi" che caratterizza in alcuni esigui ambiti l'area dell'attuale sedime stradale, però, non verrà significativamente influenzata dai lavori.

Le fasce esterne tutelate paesaggisticamente dei corsi d'acqua (Fiumi Uniti in particolare e Canali storici minori), nell'ambito dove sono previsti i lavori non presentano valore ecologico significativo e strategico: /

lavori sui Fiumi Uniti sono localizzati sull'attuale sedime stradale e non coinvolgono la qualità paesaggistica degli ambiti tutelati. Medesime considerazioni valgono per i Canali storici.

Non sono previsti effetti sul paesaggio e le sue risorse e nessuna modifica qualitativa agli ambiti tutelati come Area Protetta del Parco Regionale del Delta del Po Stazione Pineta di Classe e Salina di Cervia. I siti della Rete Natura 2000 più vicini sono piuttosto distanti dall'area di progetto.

L'allargamento della sede stradale della statale richiede l'eliminazione della vegetazione e di parte delle coltivazioni arboree ed arbustive attualmente presenti a bordo strada. Un esempio di detta vegetazione è riportato nella successiva figura (da sopralluoghi effettuati).



Per le piante e gli alberi da frutto (frutteti e vigneti) delle aziende agricole coinvolte dall'intervento si provvederà al reimpianto laddove possibile, nelle zone dove le lavorazioni andranno ad alterare la situazione attuale.



Minimali interferenze con vegetazione arboreo-arbustiva sono possibili in relazione a quei tratti laddove i margini stradali (le fasce di pertinenza stradale) sono occupati da vegetazione a diffusione spontanea. Questi ambiti sono, come detto, prevalentemente caratterizzati da specie alloctone e sinantropiche prive di interesse ecologico e/o da vegetazione erbacea invasiva di carattere nitrofilo e ruderale.

In tali tratti verranno integrate essenze arbustive simili alle esistenti.

Fase di cantiere

Le attività e l'allestimento del cantiere, sebbene tali operazioni riguardano aree limitate, può comportare effetti impattanti su vegetazione, flora e fauna, per i quali verrà posto preventivamente rimedio nella fase di scelta delle aree di cantiere, poste, compatibilmente con la localizzazione puntuale delle opere da realizzare, prevalentemente in ambiti non sensibili. Nel corso dei lavori potranno, comunque, prospettarsi fenomeni di alterazione delle specie vegetali e degli habitat faunistici presenti, che richiederanno l'attuazione di specifici accorgimenti atti a ridurre tali interferenze, spesso funzionali al controllo degli impatti anche su altre componenti ambientali, come ad esempio:

- bagnature periodiche per contenere la produzione di polveri, in modo tale da eliminarne la presenza sulle superfici fogliari degli esemplari arborei/arbustivi e sui prati presenti lungo il ciglio delle aree di cantiere;
- posa di reti o barriere mobili per la protezione di individui arboreo/arbustivi prossimi alle aree di lavorazione che non risulti indispensabile sottoporre a taglio;
- controllo dei punti di immissione delle acque delle aree di lavorazione, per evitare alterazioni delle caratteristiche fisico-chimiche e, conseguentemente, danneggiamenti allo sviluppo dell'ittiofauna.

Nel complesso, l'intervento di progetto non comporta impatto sull'attuale status delle fitocenosi forestali nel territorio indagato.

Negli ambiti stradali la vegetazione verrà comunque ripristinata con l'inserimento di specie autoctone in sintonia con il paesaggio locale, previo studio di intervisibilità finalizzato all'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura.

Fase di esercizio

La realizzazione dell'intervento in continuità al sedime stradale esistente e la presenza di specie arboree prive di interesse ecologico, fa sì che la fruizione delle opere non influisca in maniera negativa sullo stato attuale dell'area sotto il profilo vegetazionale.

L'intervento è localizzato su un asse stradale esistente e si sviluppa su un'area di dimensioni limitate e minimali. I lavori di riqualificazione previsti non genereranno interferenze significative e irreversibili sugli attuali ambiti oggetto di tutela. Il progetto porterà ad una riqualificazione dell'asse stradale esistente e pertanto ad un miglioramento percettivo e della panoramicità.

I tagli di vegetazione interesseranno prevalentemente la sola vegetazione arboreo arbustiva che cresce ai margini dell'attuale Classicana (vegetazione arboreo-arbustiva di margine a diffusione spontanea il cui sviluppo è limitato e compromesso dalla presenza della strada stessa).

Tale contesto non presenta valore ecologico, naturalistico e/o paesaggistico. La vegetazione perimetrale all'asse stradale non sarà compromessa significativamente; la vegetazione prevalente che interessa tali

marginari stradali è caratterizzata in prevalenza da specie sinantropiche, invasive di scarso interesse naturalistico e da erbacee nitrofile e ruderali.

Nonostante quanto precedentemente esposto, per la migliore integrazione dell'opera in oggetto da un punto di vista vegetazionale e faunistico, è prevista la progettazione di una serie di interventi di seguito illustrati.

6.5.2 Riduzione delle aree boscate

L'intervento di allargamento stradale previsto in progetto prevede l'attraversamento di una serie di aree boscate esistenti con occupazione di superfici coperte da vegetazione.

Le fasi di esecuzione dell'intervento sono state studiate in modo da consentire il ripristino funzionale delle coperture forestali asportate mediante l'impianto di specie arboree e arbustive sulle aree interessate dall'intervento. I lavori hanno inizio con le operazioni preliminari di eliminazione della copertura vegetale ricadente nell'area del nuovo tracciato, immediatamente seguite dalle operazioni di asporto dello strato di suolo forestale ivi presente. Tale terreno sarà successivamente impiegato come substrato nella ricostituzione dello strato superficiale di suolo che andranno a ricoprire le superfici rimodellate artificialmente.

Sono state prodotte una serie di planimetrie che mostrano la sovrapposizione tra gli ingombri di progetto e le aree boscate interferite dall'allargamento della piattaforma stradale, in modo da identificare l'entità delle riduzioni e delle piantumazioni da prevedere a seguito delle lavorazioni.

In tali elaborati grafici, sono state differenziate le alberature da abbattere dalle cosiddette aree boscate, ossia *"le superfici coperte da vegetazione forestale arborea, associata o meno a quella arbustiva, di origine naturale o artificiale in qualsiasi stadio di sviluppo ed evoluzione, con estensione non inferiore ai 2.000 metri quadri, larghezza media non inferiore a 20 metri e con copertura arborea forestale maggiore del 20 per cento"*.

Il mosaico attuale della vegetazione, costituito da boschi, macchie, formazioni erbacee, vegetazione di ripa, può essere considerato, come il risultato delle attività umane dirette o indirette.

La progettazione delle opere a verde ha tra gli obiettivi principali quello di ripristinare quelle parti di territorio che sono state necessariamente modificate dall'opera e dalle operazioni che si rendono indispensabili per la sua realizzazione. Nel caso in esame, sono state individuate le superfici oggetto di abbattimento, con conseguente quantificazione areale delle zone in cui è necessario un intervento di ripiantumazione.

La tipologia di interventi riguarda le attività di "sistemazione a verde" delle aree di progetto con misure alternative al semplice inerbimento, previsto lungo tutto il tratto: rilevati, viadotti, aree intercluse.

Si tratta perlopiù di interventi di sistemazione anche con specie arbustive o arboree e di inerbimento con specifiche tecniche. Gli scopi di tali interventi possono essere molteplici tra cui si individuano la mitigazione dell'impatto visivo e il mascheramento di alcuni elementi.

Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, il presente progetto delle opere a verde ha tenuto conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche progettuali dell'infrastruttura stradale, sia dell'ambiente in cui tale opera si va ad inserire, riconoscendone i caratteri naturali e la ca-

pacità di trasformazione.

A questo proposito, il punto di partenza per progettare gli interventi "a carattere naturalistico" è consistito nell'analisi delle caratteristiche abiotiche dell'area (bioclimatiche, geomorfologiche, ecc.) e nella definizione delle tipologie vegetazionali naturali e seminaturali presenti in sito.

Le analisi degli elementi naturali preesistenti e la caratterizzazione dell'assetto dei luoghi hanno permesso di definire le opere a verde più opportune per i seguenti scopi:

- ricucire la vegetazione interferita;
- mantenere e riqualificare le formazioni vegetali preesistenti;
- svolgere la funzione di arredo stradale.

Gli interventi di mitigazione previsti dal progetto prevedono di favorire il ripristino della vegetazione lungo le scarpate di progetto: il progetto mira al ripristino territoriale di tutte le fasce di verde perimetrale oggi presenti.

La messa a verde degli ambiti adiacenti al tratto in oggetto prevede la piantumazione di specie arbustive autoctone in sintonia con gli elementi del paesaggio locale; la presenza di specie autoctone permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori, in maniera da permetterne l'utilizzo da parte della fauna, per la ricerca di alimento e per la nidificazione.

Le finalità delle opere a verde, una volta in opera, saranno:

- tecnico-funzionali: antierosive e di consolidamento delle pendenze, di copertura del suolo, oltre che di arredo stradale;
- naturalistico-ambientali: riqualificazione naturalistica delle aree dismesse; ripresa della connettività; fonte di cibo e rifugio per numerosi animali;
- paesaggistiche: la fruizione visiva del verde rende più piacevole la guida; la percezione di macchie e arbusti nei pressi della strada fa sentire i guidatori più a proprio agio, immersi nella natura.

Gli interventi saranno conseguentemente finalizzati al ripristino dello stato dei luoghi ed alla valorizzazione paesaggistica. Gli interventi che eventualmente interesseranno il lato fiume saranno progettati in un'ottica naturalistica sia nelle forme, sia negli inserimenti arboreo-arbustivi (specie autoctone disposte secondo le naturali successioni ecologiche), in modo da garantire una compatibile integrazione nell'ambiente circostante del progetto ed in concomitanza, come misura di compensazione, contribuire alla valorizzazione del paesaggio fluviale.

Rilevati

Si tratta di interventi di sistemazione a verde di rilevati, effettuata in relazione alla disponibilità di superfici e alle pendenze.

I molteplici obiettivi sono riconducibili alla modulazione dell'effetto di frammentazione della trama paesaggistica, alla mitigazione dell'effetto barriera visiva, alla riqualificazione e segnalazione dell'ambito "strada".

Gli interventi consistono nella naturalizzazione dei nuovi rilevati stradali post adeguamento con specie

arbustive e/o arboree tipologicamente uguali all'esistente e mediante specifiche tecniche di inerbimento (idrosemina o semina a spaglio di apposite miscele di sementi), in relazione alla disponibilità di superfici e alle pendenze: tali interventi mirano al ripristino del contesto attuale.

Viadotto

In considerazione dell'ampiezza dei tratti di intervento e della permeabilità del tracciato, lo scopo di tali sistemazioni riguarda sia la necessità di garantire la permeabilità ecologica, assegnando al viadotto una funzione di "ecodotto", sia il mascheramento degli elementi di artificialità dati dalla presenza di un'opera d'arte di grande impatto visivo.

Le attività di sistemazione a verde delle aree al di sotto del viadotto, consistono nella messa a dimora di specie arbustive ed arboree dove attualmente presenti nonché nell'inerbimento con apposite miscele di sementi.

Aree intercluse

Con la denominazione "aree intercluse" vengono indicate alcune porzioni di territorio utilizzate temporaneamente per la realizzazione dell'infrastruttura in progetto, le strade secondarie in progetto utilizzate a seguito della chiusura degli accessi come viabilità alternativa oppure le aree ubicate in prossimità dei nuovi svincoli. Lo scopo di questi interventi è sia sistemare a verde aree momentaneamente coinvolte nelle fasi di lavorazione e che pertanto hanno perso la loro naturalità, sia limitare l'impatto visivo dell'infrastruttura in progetto.

In funzione dell'ambito paesaggistico di appartenenza dei tratti di intervento, è prevista la messa a dimora di specie arbustive e/o arboree sulla base della conformazione attuale e l'inerbimento delle superfici mediante apposite tecniche (idrosemina o semina a spaglio di apposite miscele di sementi). Tali sistemazioni a verde sono precedute dall'eventuale scotico dello strato superficiale di terreno (dove non già realizzato durante le lavorazioni) per asportare lo strato vegetale comprese le sterpaglie e i cespugli (profondità massima di 30 cm), dal riporto di terreno vegetale e da lavorazioni di sistemazione dello stesso, quali il livellamento superficiale.

6.5.3 Mitigazione degli impatti sulla fauna (Dissuasori ottici per la fauna)

Tutto il tracciato stradale non è protetto con recinzione per impedire alla fauna di attraversare, sul piano viabile, il corpo stradale. Al fine di proteggere alcuni tratti posti in corrispondenza dei principali corridoi faunistici individuati e rappresentati dal corso d'acqua principale (Fiumi Uniti), in corrispondenza dei tratti in rilevato in approccio al viadotto, è stato predisposto uno specifico intervento di protezione faunistica rappresentato da dissuasori faunistici di tipo ottico.

Per ridurre il rischio di collisione tra autoveicoli e fauna selvatica, in tratti specifici verranno collocati, su entrambe i lati, dei catarifrangenti antiselvaggina il cui scopo è quello di fare in modo che gli animali attraversino la strada solo in assenza di traffico. I catarifrangenti consistono in dispositivi ottici in grado di diminuire sensibilmente gli incidenti causati dalla fauna. La luce proveniente dai veicoli in avvicinamento, illuminando i rifrangenti installati su entrambi i lati della strada, viene riflessa nelle aree adiacenti - con

angoli di riflessione che non risultano visibili e di disturbo all'automobilista - e generano una sorta di "recinzione ottica" di protezione. La particolare struttura dei rifrangenti provoca un effetto di movimento continuo dell'effetto muro generato, aumentandone l'efficacia. La fauna selvatica nell'area viene allertata e si immobilizza o si allontana dalla recinzione ottica. Quando il veicolo supera l'area, l'effetto ottico di recinzione svanisce, ripristinando le normali condizioni della zona e permettendo alla fauna selvatica di riprendere la normale attività.



Gli "interventi di inserimento nella rete ecologica" sono funzionali al mantenimento della naturalità e delle connessioni ecologiche. L'individuazione delle diverse funzioni ecosistemiche può esplicarsi con interventi fra loro simili e riguardanti il potenziamento del sistema di connessione principale, di quello secondario e della permeabilità diffusa delle opere infrastrutturali.

Rete ecologica primaria

Il potenziamento della connessione principale riguarda prevalentemente la sistemazione naturalistica delle sponde dei corsi d'acqua di maggiore interesse. Questa tipologia di intervento, infatti, è funzionale al potenziamento della naturalità in tratti attualmente poco rappresentati e si pone come obiettivo principale quello di mantenere o, qualora necessario, di rafforzare la funzionalità di corridoio.

Le attività svolte per la realizzazione di questa tipologia di connessione riguardano principalmente il potenziamento della naturalità delle aree in prossimità dei Fiumi Uniti mediante la piantumazione di specie arboree e arbustive ripariali. In alcuni casi è prevista la formazione di fasce boscate e l'inerbimento di queste con apposite miscele di sementi sia mediante la tecnica dell'idrosemina che quella della semina a spaglio.

Rete ecologica secondaria

A differenza degli interventi di potenziamento della connessione primaria, quelli della secondaria non sempre sono coincidenti con elementi del reticolo idrografico ma, in linea generale, con il sistema forestale lineare. La categoria di interventi è relativa all'allestimento di soluzioni sia idrauliche che di naturalizzazione degli argini dei corsi d'acqua secondari con la finalità di garantire la permeabilità locale dell'opera.

Le attività svolte per la realizzazione di questa tipologia di intervento di connessione riguardano principalmente il potenziamento della naturalità delle aree individuate mediante la piantumazione di specie arbustive pabulari e l'inerbimento con apposite miscele di sementi mediante la tecnica dell'idrosemina.

Permeabilità diffusa delle opere infrastrutturali

Al fine di realizzare degli elementi di invito per la fauna all'attraversamento dell'opera, questa tipologia di interventi propone come soluzione l'utilizzo diffuso di elementi permeabili dell'infrastruttura in progetto. Le aree in prossimità del viadotto vengono progettate con vegetazioni seriali utili al passaggio, non concentrando, quindi, la funzione connettiva al solo sistema della rete ecologica ma anche a sistemi agricoli estensivi e naturali potenziandone in modo diffuso la permeabilità.

Le attività svolte per la realizzazione di questa tipologia di intervento riguardano anche in questo caso il potenziamento della naturalità delle aree individuate mediante la piantumazione di specie arbustive tipiche dell'ambito di appartenenza e l'inerbimento mediante la tecnica dell'idrosemina. Se ritenuto necessario, si può prevedere anche la realizzazione sia di recinzioni a maglia diversificata per impedire il passaggio di piccoli mammiferi terrestri sia di recinzioni a paramento continuo costituito da assi di legno per impedire quello di anfibi e rettili.

6.6 PAESAGGIO

Ravenna nasce come città portuale: molti dei suoi porti furono abbandonati, in epoche diverse, a causa delle mutevoli condizioni idrauliche e dell'allontanamento della fascia costiera dalla città. Lo storico Agnello in una descrizione medievale del litorale ravennate individuava tre approdi: porto Candiano, porto Lacherno e porto Leone. Il Candiano ebbe un'importanza di gran lunga maggiore degli altri: era per eccellenza il porto di Ravenna, ma alla fine del XIV secolo a causa del suo continuo insabbiamento la sua funzionalità si ridusse e fu trasformato in semplice approdo per piccolo cabotaggio tanto da essere soprannominato, con tono dispregiativo, il Candianazzo.

Tra i XVI e il XVII sec. Ravenna subì un dissesto idrologico che influenzò lo sviluppo urbano ed economico della città. Solo nel XVIII sec. ad opera del Cardinale Giulio Alberoni si intervenne per risanare la situazione con due importanti opere:

- 1) l'allontanamento del fiume Montone dalle mura della città;
- 2) lo scavo di un nuovo porto.

Al Cardinale Alberoni va attribuito il merito di avere individuato una nuova ubicazione per lo scalo portuale spostato a Nord rispetto al precedente Candiano. Alla fine del Settecento, Ravenna era dotata di un porto moderno ed efficiente, ma il suo destino, a causa della natura del territorio, fu quello di mantenere una posizione secondaria tra i porti dell'alto Adriatico. Alla fine dell'Ottocento la costa si era spostata 4 Km più a Est: nelle piallasse rimaste chiuse attorno al porto furono scavati canali anastomotici convergenti verso la parte terminale del porto al fine di ottenere un effetto effossorio sfruttante la marea uscente tra i moli: l'obiettivo era quello di eliminare la sabbia che la marea entrante riportava tra i moli diminuendo i fondali. L'indifferenza verso attività marinare e l'infelice ubicazione di un approdo ricavato in un litorale avanzante continuamente verso il mare, non consentirono una razionale utilizzazione del

porto canale. Nel 1863 la città di Ravenna e la darsena del Canale Corsini vennero collegate alla ferrovia Bologna -Ancona, attraverso il raccordo di Castelbolognese. Alle soglie del Novecento la presenza del porto favorì lo sviluppo di importanti settori industriali collegati alla realtà economica del territorio che rimase ancora prevalentemente agricolo. Il rilancio dell'attività produttiva ed industriale si avrà solo a partire dagli anni cinquanta con gli insediamenti SAROM, AGIP e ANIC: è la grande svolta del porto verso un'attività industriale. Nasce il mito della "grande Ravenna", un periodo ricco di iniziative strategiche e di sviluppo, in cui si avanza l'ipotesi di trasformare il porto Candiano in un porto per superpetroliere, di realizzare idrovie e di triplicare gli insediamenti industriali. Nel 1959 vennero iniziate le due grandi dighe foranee protese verso il mare intese a preservare dal radicale problema dell'insabbiamento la foce del nuovo porto. Gli anni settanta si aprono con la grande crisi del mondo petrolifero e con l'inizio di un'inversione di tendenza rispetto alla politica indiscriminata di sviluppo e causa della rottura del fragile equilibrio del territorio: sotto accusa è l'industria, termina così il mito della "Grande Ravenna". Nel 1973 con il nuovo PRG, si attribuisce al porto un ruolo essenzialmente commerciale destinando ai servizi portuali in larga parte delle aree lungo il Canale Candiano: in pochi anni si registrerà un'inversione di tendenza che porterà all'espansione dei traffici relativi alle rinfuse secche e ai container.

L'area interessata si colloca in una zona estremamente urbanizzata ed industrializzata quale la zona portuale di Ravenna; ne deriva che la presenza di situazioni di particolare pregio ambientale, paesaggistico e naturalistico sia praticamente assente lungo il tracciato della statale.

Si ricorda che il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP), sulla base delle indicazioni derivanti dal PTPR, riconduce il territorio della provincia di Ravenna a 16 differenti Unità di Paesaggio e l'area in esame è situata al confine tra l'unità di paesaggio n°5 "del Porto e della Città" e n°6 "Costa Nord".

All'interno dell'Unità di Paesaggio n.5, come riporta il PTCP, si trovano alcune strade storiche ed alcune strade panoramiche, tra cui quella di progetto. In particolare, tali strade sono:

- o Strade storiche: da due ingressi della città, Porta Adriana e Porta Sisi, partono storici collegamenti con l'entroterra:
 - strada Faentina S.S. n. 253 in direzione Faenza;
 - strada Ravegnana S.S. n. 67 in direzione Forlì costeggia l'argine del fiume Ronco;
 - strada S.S. n. 16 Reale verso Ferrara, collocata in corrispondenza di un antico dosso.
- o Strade panoramiche:
 - strada statale n°67 da via Trieste a Marina di Ravenna, un tracciato che costeggia da una parte la pineta e dall'altra le piassasse in direzione di Marina di Ravenna.

Fase di cantiere

Gli impatti sul paesaggio, per quel che riguarda le percezioni delle visuali dalle zone limitrofe e dalla viabilità statale in fase di cantiere, sono prevedibili a causa di una "contaminazione visiva" del contesto, dovuta alla presenza di riporti, cumuli di terre, materiali ed attrezzature necessarie alle lavorazioni; gli impatti comunque prodotti potranno limitarsi, predisponendo un'opportuna organizzazione del cantiere,

dove possibile, tale da localizzare i macchinari, stoccaggi, ecc. in aree di minore accessibilità visiva. L'impatto sul paesaggio è correlabile esclusivamente alla durata dei lavori e pertanto può ritenersi sostanzialmente moderato perché temporaneo e reversibile, oltre che praticamente circoscritto alla sola area di progetto, già interessata da compromissione visiva dei luoghi per effetto dell'arteria stradale esistente.

Fase di esercizio

Si ritiene che il progetto, relativamente all'impatto visivo prodotto, sia compatibile con i luoghi e con il contesto paesaggistico di riferimento.

Per quanto concerne i fenomeni di degrado paesaggistico, sebbene si operi una parziale trasformazione del territorio già modificato dalla realizzazione della S.S.67, si ritiene che l'intervento non comporti una situazione di ulteriore "degrado", sia perché la zona d'intervento risulta già urbanizzata sia perché l'impianto urbanistico adottato e le coerenti tipologie costruttive scelte consentono un armonioso inserimento delle opere pianificate nel paesaggio esistente.

L'intervento proposto si inserisce in continuità al tessuto urbano esistente, risultando come naturale completamento dello stesso nel rispetto delle previsioni del PRG vigente, senza alterare in modo significativo lo stato attuale dei luoghi.

Con l'attuazione dell'intervento verranno comunque salvaguardate le caratteristiche dell'area, che risulta sostanzialmente pianeggiante e priva di particolari peculiarità dal punto di vista paesaggistico.

7 IMPATTI AMBIENTALI ATTESI

Il progetto non coinvolge direttamente ambiti sensibili o vulnerabili dal punto di vista ambientale; gli ambiti coinvolti sono costituiti da fasce limitrofe all'ambito stradale in prevalenza agricole dove gli unici elementi di potenziale valore sono rappresentate dalla rete idrografica minore, oltre che dall'ambito dei Fiumi Uniti e da fasce arboreo-arbustive di margine.

Per la fase di cantiere non sono previste modifiche significative: le aree di ampliamento sono in prevalenza zone agricole o comunque ambiti marginali all'attuale tracciato stradale già attualmente disturbati dalla viabilità. Tutte le eventuali aree utilizzate dal cantiere saranno ripristinate.

Per la fase di esercizio dell'infrastruttura ammodernata non si prevedono interazioni con l'ambiente differenti rispetto allo stato attuale. L'impegno territoriale è sostanzialmente identico allo stato attuale: non sono previsti nuovi importanti ingombri stradali sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio.

Gli interventi di progetto, inoltre, non influiscono sull'attuale status di qualità dell'aria in quanto prevedono la riqualificazione di un tratto stradale esistente e non sono preventivati incrementi di traffico veicolare.

La riqualificazione si ritiene possa generare al contrario effetti positivi in termini di riduzione di disturbo ed interferenze sul contesto ambientale oltre che miglioramenti della qualità paesaggistica.

I miglioramenti ambientali sono dovuti principalmente agli effetti generati dal progetto in termini di fluidificazione del traffico veicolare comportando riduzioni in termini di inquinamento acustico e di emissioni di inquinanti in atmosfera generato dai motori.

I miglioramenti ambientali sono anche generati dagli interventi di risanamento acustico che saranno previsti oltre che agli interventi progettati ai fini del trattamento delle acque di dilavamento stradale.

I miglioramenti paesaggistici sono legati agli interventi che saranno previsti di inserimento paesaggistico finalizzati anche a mitigare l'impatto visivo dell'asse stradale.

8 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED INSERIMENTO AMBIENTALE

Gli interventi previsti dal progetto prevedono pertanto in primo luogo l'ampliamento della sezione stradale dai 14 mt attuali ai 22 mt di progetto per conformarla alla tipologia B del D.M. 05/11/2001 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*", in secondo luogo il rifacimento delle barriere di sicurezza e di alcune opere di illuminazione (in molti ambiti oggi assenti).

Durante le fasi di cantiere, per limitare gli impatti temporanei generati dai mezzi meccanici e dalla movimentazione dei materiali in termini di produzione di polveri, verranno adottati i seguenti accorgimenti:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi ed alle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione delle piste di cantiere;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura degli inerti prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

In riferimento ai tratti di viabilità urbana (in corrispondenza degli ambiti residenziali) impegnati dai transiti dei mezzi pesanti demandati al trasporto dei materiali, occorrerà effettuare le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua degli pneumatici dei veicoli in uscita dai cantieri.

Per il contenimento delle polveri nell'intorno delle aree di cantiere, in presenza di recettori, si potranno eventualmente adottare pannellature temporanee, prevedendo monitoraggi periodici delle polveri in campioni d'aria prelevati nei pressi dei recettori ritenuti maggiormente esposti.

Per la minimizzazione dei problemi relativi alle emissioni di gas e particolato, invece, si prevede:

- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti (es. Euro 5), ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
- l'impiego di mezzi in buone condizioni di funzionamento curandone la manutenzione e prevenendo l'utilizzo di carburanti di alta qualità;
- lo spegnimento dei mezzi quando non necessari;
- l'uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

Per la fase di esercizio, gli interventi prevedono adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dell'opera esistente e quindi:

- La progettazione del **sistema di trattamento delle acque di piattaforma** (oggi non esistente);
 - L'utilizzo di **asfalto drenante e fonoassorbente** per la mitigazione del rumore e delle vibrazioni prodotti dal traffico veicolare;
 - La riqualificazione ambientale dell'infrastruttura con un progetto di **inserimento paesaggistico e di mitigazione degli impatti visivi** che sarà adeguatamente predisposto anche in considerazione della presenza dell'area protetta del Parco Regionale del Delta del Po.
- A tal fine, per ciò che concerne l'adeguamento della viabilità secondaria posta sotto territorio vincolato, sono state avanzate una serie di proposte all'ente parco per meglio mitigare le opere:
1. Pavimentazione flessibile con legante polimerico;
 2. Pavimentazione rigida con lastra di calcestruzzo monostrato drenante pigmentata secondo esigenze.

Gli interventi di progetto previsti porteranno ad un sensibile miglioramento delle condizioni di sicurezza, nonché parallelamente a questo obiettivo, ad un miglioramento delle condizioni ambientali ed in particolare della qualità dell'aria e del disturbo acustico, contribuendo alla fluidificazione del traffico veicolare ed alla prevenzione di incidenti e congestionamenti.

Gli ambiti di intervento per la realizzazione delle opere a verde sono quelli di seguito elencati:

- Rinverdimento delle scarpate stradali;
- Sistemazione a verde di porzioni di aree a ridosso dell'intervento con una fascia variabile tra i 2 e i 12 m a partire dal fosso;
- Sistemazione a verde con rimodellamento del sito nelle aree soggette a particolari interventi (aree di cantiere, installazione vasche di trattamento, ecc.).
- Mitigazione dell'impatto visivo di rilevati e opere di sostegno a mezzo di alberature ed arbusti quanto più appartenenti a specie autoctone, in relazione all'altezza del manufatto da mitigare.

8.1 OPERE DI SISTEMAZIONE DELLE AREE A PRATO

Il progetto prevede la realizzazione di superfici da sistemare con l'impianto di prato: l'utilizzo di specie erbacee è infatti il più adatto per la copertura di zone ampie e laddove non sia possibile o non fosse conveniente intervenire con vegetazione maggiormente strutturata.

8.1.1 Inerbimento delle scarpate

La realizzazione dell'opera comporta la formazione di scarpate, di dimensioni ragguardevoli: la sistemazione di tali ambiti risulta funzionale ed adeguata attraverso l'utilizzo di sistemazione a verde delle scarpate tramite la realizzazione di un tappeto erboso.

Considerando la pendenza delle scarpate e la loro lunghezza, l'inerbimento dovrà essere eseguito attraverso le tecniche della semina potenziata, adeguatamente adattate alla tipologia dell'opera ed al particolare ambiente naturale e con utilizzo di miscele adeguate.

Scelta delle miscele erbacee

L'ambiente in esame in genere non pone molti vincoli alla scelta delle specie da utilizzare per le opere di inerbimento. A livello locale è possibile spaziare su una discreta scelta di specie in grado di vegetare in condizioni di optimum; in realtà l'unico vincolo potrebbe essere costituito dalla pendenza delle scarpate, che impone la scelta di specie in grado di sopportare anche un lieve periodo di aridità, soprattutto laddove l'esposizione è a sud, causato dalla mancanza di trattenimento di acqua al suolo.

Le miscele che possono essere suggerite nel caso in esame, devono avere le seguenti caratteristiche:

- essere di buona rusticità, tollerando molto bene le temperature estive ed i periodi di aridità;
- richiedere poca manutenzione, al di fuori del periodo post impianto;
- resistere all'inquinamento derivante dal traffico in transito;
- essere esteticamente gradevoli ed in grado di veicolare un messaggio positivo nei fruitori automobilisti.

Tecniche di semina

Le scarpate possono essere inerbite attraverso l'utilizzo delle tecniche dell'idrosemina, che consiste nell'irrorare sulla superficie da inerbire, per mezzo di pompe, sementi disperse in acqua e in una miscela di collanti e concimi. Tale sistema garantisce un migliore attecchimento del seme, un risparmio di tempo e una maggiore protezione da elementi negativi, quali l'eccessivo irraggiamento solare o la predazione da parte della fauna selvatica.

Considerando le caratteristiche stagionali delle aree di intervento, la tipologia delle operazioni colturali previste e la funzione del prato da seminare, non sono previsti drenaggi di fondo o lavorazioni particolari del terreno.

Prima della realizzazione dell'impianto il terreno dovrà essere spietrato, liberato da residui di lavorazione e lavorato superficialmente, mediante fresatura negli ambiti a maggiore irregolarità superficiale.

Il miscuglio sarà composto, oltre che dalle sementi delle specie erbose, da concime organico in ragione di 150 g/mq, fertilizzante chimico, collanti e resine. La distribuzione del miscuglio sarà realizzata per mezzo di idrosemnatrice ed interesserà la superficie in forma omogenea.

La semina va eseguita nei mesi di marzo - aprile o settembre - ottobre, con temperature non troppo alte o basse.

Cura delle scarpate inerbite

Le operazioni di cura colturale post semina devono essere il più possibile limitate, per evitare eccessive spese all'Ente gestore, tuttavia, per la loro importanza, non devono essere trascurate, in quanto garantiscono il permanere della funzionalità estetica e di quella di trattenimento dei versanti.

Gli interventi di manutenzione delle scarpate erbose, al minimo, possono essere sintetizzati nella seguente tabella:

Tabella 19 - Operazioni colturali stagionali per le scarpate a prato

Operazione	Quante volte a stagione	Periodo
Concimazione	1	Marzo - Aprile
Taglio (5 - 10 cm)	4 - 5	Primavera, estate

A distanza di alcuni anni dal primo impianto, e circa ogni 5 – 10 anni, a seconda delle condizioni del manto erboso, potrebbe essere utile realizzare una risemina, con quantità di seme inferiori del 50% a quelle iniziali. La risemina va eseguita a seguito di un taglio dell'erba della scarpata molto basso, ovvero raso al suolo, e con intervento di semina potenziata, indirizzato soprattutto nelle aree in cui la copertura erbacea risulti essere più deficitaria.

8.1.2 Ricostituzione del manto erboso di prato stabile

La ricostituzione del prato stabile può essere prevista sulle superfici pianeggianti alterate dalla presenza del cantiere di realizzazione dell'opera e laddove non sia più possibile il recupero di un manto arboreo, a causa del limitato spessore del materiale di riporto. L'impiego del manto erboso risulta essere ideale anche per la ricomposizione delle aree di laminazione e per gli ambiti di compensazione.

La costituzione di un prato stabile è piuttosto semplice negli ambiti indagati, mentre non sono da sottovalutare gli interventi di manutenzione dello stesso che, anche se esercitati in forma estensiva, sono necessari al fine di evitare che si inneschi sulle superfici una fase evolutiva che possa innescare la formazione di superfici incolte con vegetazione sinantropico ruderale.

La ricostituzione delle superfici a prato dovrà avvenire attraverso l'esecuzione delle seguenti fasi lavorative:

- Eliminazione della vegetazione infestante che avesse nel tempo, durante l'attività di cantiere, colonizzato l'area da ripristinare;
- Movimentazione del terreno compatto sulle aree occupate;
- Conguaglio morfologico superficiale;
- Riporto di terreno vegetale su uno strato superficiale per uno spessore di 15 – 20 cm. Tale operazione, se effettuata con materiale di qualità e con attenzione, consente di risparmiare la distribuzione di ammendante e favorire la germinazione dei semi;
- Semina di una miscela di sementi locali.

8.1.3 Mitigazione del progetto infrastrutturale

L'impatto visivo dei manufatti infrastrutturale verrà mitigato tramite dei layout di piantumazione di elementi arbustivi ed arborei modulati in relazione all'altezza dei manufatti stessi.

Per il dettaglio dei layout delle opere a verde di mitigazione si rimanda agli elaborati grafici di riferimento.