

**INSERIMENTO NEGLI STRUMENTI URBANISTICI DEL COMUNE
DI SAN LAZZARO DI SAVENA DEL PROGETTO DEFINITIVO
DELLA “VARIANTE SP65 DELLA FUTA ALL’ABITATO DI
RASTIGNANO - II STRALCIO DI OPERA”.**

Dicembre 2018	Variante RUE/PSC	VALSAT
---------------	------------------	--------

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO	4
3	VERIFICA DI CONFORMITÀ AI VINCOLI E PRESCRIZIONI	10
	CONFORMITÀ	15
4	VERIFICA DI COERENZA CON IL PSC	16
5	EFFETTI AMBIENTALI E MISURE DI SOSTENIBILITÀ	21
5.1	QUALITÀ DELL'ARIA	22
5.1.1	Stato attuale	22
5.1.2	Effetti ambientali attesi e misure di sostenibilità.....	25
5.2	INQUINAMENTO ACUSTICO	29
5.2.1	Stato attuale	29
5.2.2	Effetti ambientali attesi.....	30
5.2.3	Misure di sostenibilità.....	31
5.3	VEGETAZIONE AREE NATURALI ED ECOSISTEMI (VEGETAZIONE, FLORA ED ECOSISTEMI).....	34
5.3.1	Stato attuale	34
5.3.2	Effetti ambientali attesi.....	44
5.3.3	Misure di sostenibilità.....	46
5.4	PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO	48
5.4.1	Stato attuale	48
5.4.2	Effetti ambientali attesi.....	54
5.4.3	Misure di sostenibilità.....	56
5.5	ACQUE.....	58
5.5.1	Stato attuale	58
5.5.1.1	IDROGRAFIA SUPERFICIALE – STATO DI FATTO	58
5.5.1.2	INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON ELEMENTI DI TUTELA O VINCOLO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	61
5.5.1.3	INTERFERENZA DELLE OPERE IN PROGETTO CON IL TORRENTE SAVENA ED IL SISTEMA DELLE ACQUE SUPERFICIALI	61

5.5.2	Effetti ambientali attesi e misure di sostenibilità	65
5.6	SUOLO E RISCHI NATURALI	68
5.6.1	Stato attuale	68
5.6.1.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	68
5.6.1.2	GEOLOGIA DELL'AREA DI STUDIO	70
5.6.1.3	STRATIGRAFIA.....	72
5.6.1.4	GEOMORFOLOGIA	73
5.6.1.5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E GEOMECCANICA	75
5.6.1.6	SISMICITÀ.....	80
5.6.1.6.1	APPROFONDIMENTI SISMICI DI III LIVELLO.....	82
5.6.1.7	GESTIONE DELLE TERRE DA SCAVO E DEI RIFIUTI	86
5.6.2	Effetti ambientali attesi e misure di sostenibilità	90
6	MONITORAGGIO DEL PIANO	93

1 PREMESSA

Il presente documento di Valutazione di Sostenibilità Ambientale e territoriale (Valsat) è inerente la variante al PSC e RUE per la variante alla S.P. 65 "Della Futa" Nodo di Rastignano – 2° lotto di completamento, tratto compreso tra svincolo di Rastignano e Ponte delle Oche, nei Comuni di San Lazzaro di Savena, Bologna e Pianoro.

Il progetto definitivo in esame verrà approvato con procedimento unico ai sensi dell'art. 53 della legge urbanistica LR 24/2017

La Valsat è finalizzata a valutare gli effetti significativi sull'ambiente e sul territorio che possono derivare dall'attuazione dei piani.

Nella Valsat di ciascun piano urbanistico è contenuto un apposito capitolo, denominato "Verifica di conformità ai vincoli e prescrizioni", nel quale si dà atto analiticamente che le previsioni del piano sono conformi ai vincoli e prescrizioni che gravano sull'ambito territoriale interessato." Tale verifica riportata al capitolo 4 riprende le analisi di conformità del quadro programmatico dello Studio ambientale preliminare.

Viene inoltre presentata la verifica di coerenza di quanto oggetto in riferimento al PSC.

Per l'analisi degli effetti ambientali, facendo riferimento allo studio di impatto ambientale, sono stati analizzati i seguenti temi:

- aria;
- rumore;
- acqua;
- suolo e sottosuolo;
- verde ecosistemi
- paesaggio.

Per ogni componente ambientale è stato analizzato:

- lo stato attuale,
- gli effetti ambientali attesi,
- le eventuali misure per la sostenibilità.

2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO

La lunga vicenda del nodo di Rastignano ha origine dall'accordo che le Ferrovie dello Stato e TAV stipularono nel 1991 per realizzare la linea Alta velocità Bologna – Firenze e negli accordi successivi (1994) con la Regione Emilia-Romagna che compresero tra gli impegni la risoluzione del cosiddetto nodo di Rastignano nell'ambito delle questioni relative alla viabilità di servizio.

Il 05/09/2008 si concluse la Conferenza di Servizi sul Progetto Definitivo dell'opera con la sottoscrizione del relativo Rapporto di VIA.

Un ulteriore accordo siglato il 02/03/2011 fra Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ANAS, Rete Ferroviaria Italiana Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di Bologna, Comune di Pianoro, Comune di San Lazzaro di Savena, Parco regionale dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa individuava, nei limiti delle risorse allora disponibili, un primo lotto funzionale immediatamente realizzabile a cura di RFI S.p.a., che comprendeva anche il completamento della strada IN870, ed un secondo lotto rimandato ad una fase successiva, in attesa di finanziamento.

La direttrice della variante SP65 veniva quindi divisa in due parti:

- I stralcio ovvero il tratto Nord composto dal completamento della strada Lungosavena e dal tratto settentrionale della variante di Rastignano e attualmente appaltato da RFI;
- Il stralcio ovvero il completamento verso Sud della variante di Rastignano

Il primo lotto funzionale è stato appaltato con la procedura di appalto integrato da RFI S.p.A. nell'anno 2014 ed è attualmente in fase di costruzione.

Nell'anno 2016 il II stralcio è stato inserito fra gli interventi di completamento della rete viaria di adduzione nell'ambito del progetto di "Potenziamento del sistema tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro", la progettazione definitiva dell'opera è stata affidata da Autostrade per Italia SpA a Spea Engineering SpA.

Nell'anno 2017, l'intervento è stato stralciato fra quelli compresi nel progetto di potenziamento della tangenziale ed è stato inserito fra quelli finanziati nell'ambito del "Patto per Bologna". Spea Engineering SpA ha quindi concluso il nuovo progetto definitivo del II stralcio che per molti aspetti ricalca quello approvato dal procedimento di VIA 2008 e che è stato oggetto di ulteriori integrazioni a cura della Città Metropolitana di Bologna nel 2018.

Il nuovo progetto mantiene l'impostazione generale di quello del 2008, dal quale differisce per scelte obbligate dalla suddivisione in stralci, da aggiornamenti normativi e da mutate esigenze di contorno. Non è pertanto risultata necessaria una nuova procedura di VIA o screening.

La zona interessata dall'intervento in questione è localizzata nei pressi del centro abitato di

Rastignano, nella periferia Sud-Est della Città Metropolitana di Bologna, attraversando i Comuni di San Lazzaro di Savena, di Bologna e di Pianoro.

La strada provinciale 65 della Futa (ex S.S. n. 65) rappresenta la via di collegamento principale tra la zona urbana di Bologna ed i comuni della valle del Savena, quali Monghidoro, Loiano e Pianoro – comprese le frazioni di quest'ultimo, Quarteria di Sesto e Rastignano.

Con lo crescente sviluppo degli insediamenti commerciali, industriali e residenziali della vallata nel tempo, alle storiche funzioni di transito e distribuzione, si sono aggiunte quelle di penetrazione ed accesso, le quali portano ad avere fenomeni di congestione con conseguente inadeguatezza dell'infrastruttura stessa.

La necessità pertanto di creare una viabilità alternativa alla SP 65 – in modo tale da trasferire all'esterno del centro abitato di Rastignano i flussi di attraversamento – si è concretizzata con la realizzazione della strada Lungo Savena e della strada di Fondovalle Savena nel tratto più interno dei comuni di Loiano e Pianoro; queste, non sono però attualmente collegate tra loro e si arrestano all'altezza di Via Corelli e del Ponte delle Oche, ossia a valle ed a monte dell'abitato di Rastignano che pertanto è possibile attraversare solamente mediante la viabilità storica.

Nello specifico, la presente Valsat fa riferimento alle varianti necessarie per il progetto del lotto di completamento della Variante di Rastignano. Come riportato nello Studio Preliminare Ambientale, l'infrastruttura, partendo da Sud e procedendo verso Nord, è così composta (si veda immagine seguente):

- *Tratto da Via De Gasperi a Rotonda Oche:* costituisce l'adeguamento di un tratto di strada già esistente, permettendo il collegamento tra Fondo Valle Savena – strada di tipo C1 – e Rotatoria Oche
- *Rotatoria Ponte delle Oche:* costituisce il raccordo tra la viabilità in progetto e quella esistente
- *Tratto dalla Rotatoria Oche alla Rotatoria Paleotto:* riguardante il tratto stradale che connette le due rotatorie
- *Collegamento con Via Torriane:* presenza di un incrocio a T con sole svolte a destra, che permette di collegare la nuova strada extraurbana secondaria alle strade comunali di Via Torriane e Via del Paleotto
- *Collegamento al campo sportivo:* previsione di un tratto ad uso prevalentemente pedonale per l'accesso al campo sportivo; tale viabilità di accesso sarà in collegamento con quella principale, grazie all'intersezione con Via Torriane
- *Rotatoria Parco Paleotto:* consente il collegamento con l'omonimo parco e con Via del Paleotto (nel suo tratto inferiore)
- *Tratto dalla Rotatoria Paleotto a Rotatoria Rastignano:* tratto che collega la Rotatoria del Paleotto con il tratto Nord della Variante di Rastignano, permettendo un attraversamento dell'abitato più veloce, fino ad arrivare nel Comune di San Lazzaro di Savena, dove si riunisce col l' stralcio della Variante
- *Deviazione di Via Buozzi:* localmente è prevista una deviazione plano-altimetrica

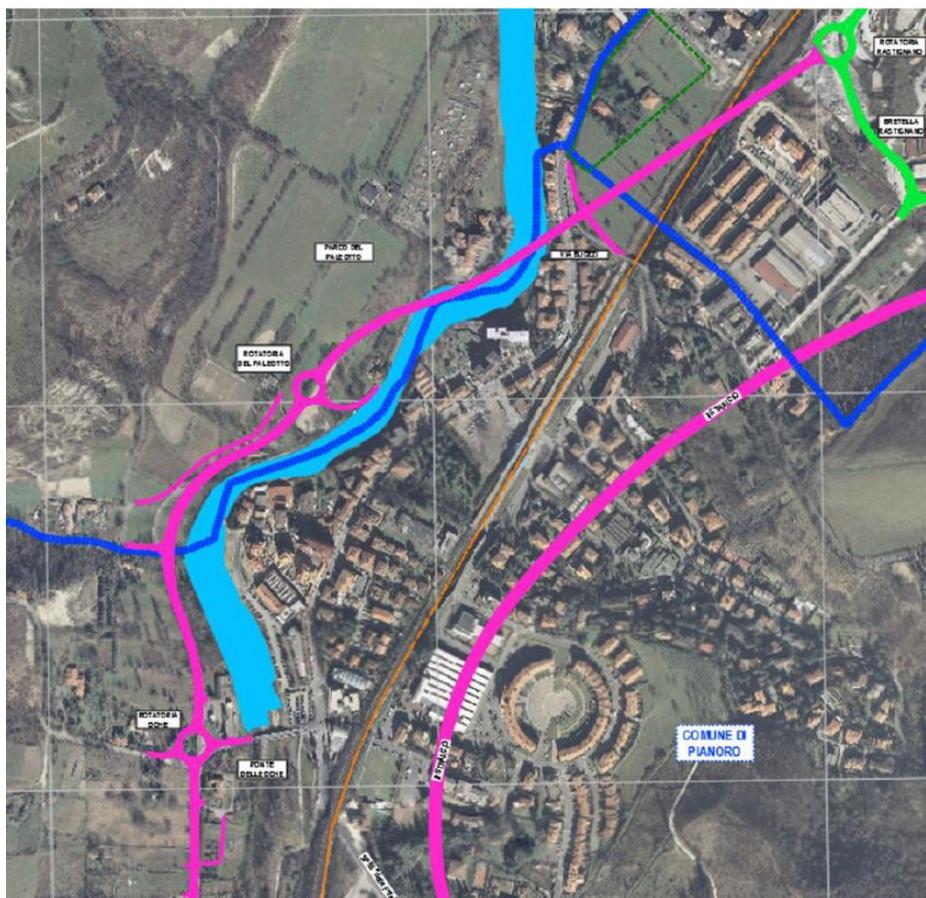
Le opere d'arte principali del progetto sono:

- *Scatolare idraulico Rio Torriane*: permette di scavalcare il Rio
- *Viadotto Rastignano*: permette lo scavalco del Torrente Savena e della SP65 della Futa (Via A. Costa localmente)
- *Scatolare di Via Buozzi*: permettono il sottopasso della viabilità principale
- *Galleria artificiale sulla ferrovia Bologna-Firenze*: permette lo scavalco dell'omonima linea ferroviaria

Come accennato in precedenza, la viabilità percorre tre Comuni:

- 1) Comune di Pianoro: viene attraversato a Sud – dalla Rotatoria del Ponte delle Oche – e dopo il Torrente Savena, dall'abitato di Rastignano
- 2) Comune di Bologna: al suo interno di esso, si ha parte del tratto Oche-Paleotto, la Rotatoria del Paleotto e parte del Viadotto Rastignano
- 3) Comune di San Lazzaro di Savena: al suo interno si sviluppa la parte terminale del tratto Paleotto-Rastignano dove ricade l'attraversamento ferroviario

Img. 2.1 – Inquadramento del progetto



Confronto progetto 2008 – progetto attuale

Come riportato nel SIA, a cui si rimanda per maggiori dettagli, col vecchio progetto del 2008, era stata prevista – nella zona tra inizio lotto ed il viadotto Rastignano – la risoluzione delle intersezioni con la viabilità tramite:

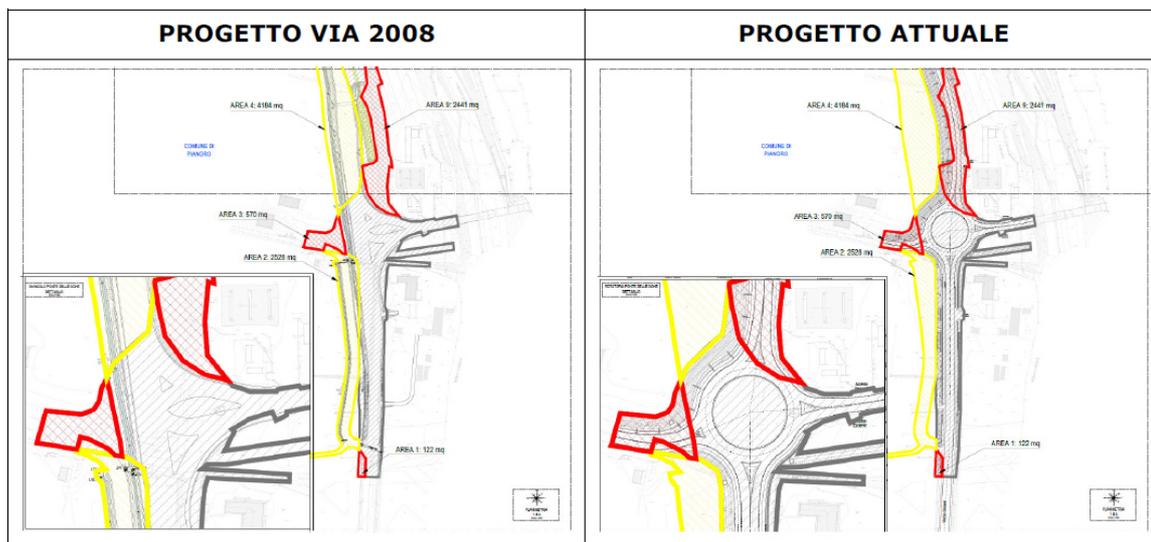
- un incrocio a T presso il Ponte delle Oche, con una corsia di accumulo centrale e
- un incrocio a livelli sfalsati nei pressi del Parco Paleotto

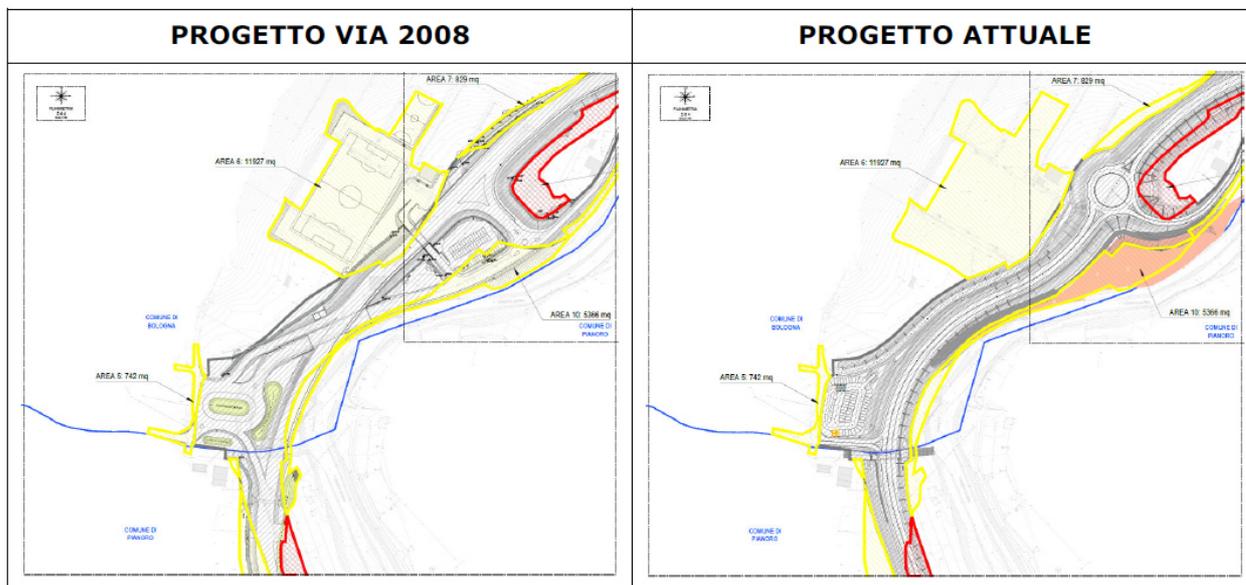
La configurazione morfologica della zona interessata dall'intervento, si trova stretta tra l'alveo del Torrente Savena ed il Parco Paletto, pertanto, l'incrocio previsto nei pressi del Parco stesso, contemplava un sistema complicato di rami di entrata/uscita e di raccordi con la viabilità locale; in aggiunta, era stata prevista la realizzazione di una rotatoria ovale per permettere la gestione dell'incrocio Via Torriane-Via San Donato. Infine, Via del Paleotto sottopassava l'asse principale con elevata obliquità grazie alla presenza di uno scatolare, poiché la quota di imposta di quest'ultimo, era più bassa dell'alveo del torrente.

Nello stato attuale invece, poiché il progetto viene considerato come l'aggiornamento di uno definitivo, si ritiene necessario l'adeguamento di questo al D.M. 2006 e, pertanto, è stata modificata la geometria delle intersezioni prevedendo – per entrambi i casi – l'inserimento di una rotatoria.

Tab. 2.1 -Confronto tra i due progetti

ZONA	PROGETTO 2008	PROGETTO ATTUALE
Ponte delle Oche	Incroccio a T, con corsia di accumulo centrale	Rotatoria
Parco Paleotto	Incroccio a livelli sfalsati	Rotatoria





L'inserimento della Rotatoria Ponte delle Oche permette:

- **Risparmio di territorio** grazie all'eliminazione della controstrada di collegamento con Via Malpasso, che entra ora direttamente in rotatoria
- Rotazione del tracciato stradale dell'asse principale che, in uscita dalla rotatoria, può posizionarsi sull'attuale sedime della strada esistente

In aggiunta, le due rotatorie permettono:

- Minori velocità di percorrenza – con conseguenti raggi di curvatura minori – permettendo così un adeguamento migliore dell'asse principale alla configurazione del territorio e comportando numerosi benefici con **minori impatti sul Torrente Savena e sul Parco del Paleotto**
- Di garantire tutti i collegamenti fra la nuova variante e la viabilità locale, con l'inserimento di un'intersezione a T con sole svolte a destra su via Torriane; si viene così ad evitare il complesso sistema viario che era stato previsto col progetto passato e si vanno ad eliminare tutte le opere di sotto attraversamento

Per maggiori dettagli, si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale.

Opere a verde

Le opere a verde hanno l'obiettivo di inserire l'infrastruttura stradale e le opere ad essa collegate (ad. es. le barriere acustiche) nell'ambiente attraversato, di fornire un elemento utile contro l'inquinamento atmosferico da essa prodotto, di riqualificare gli ambiti marginali interessati dai lavori, di valorizzare i corridoi ecologici rappresentati dai corsi d'acqua e di recuperare, dal punto di vista ambientale, le aree utilizzate nella fase di

cantierizzazione.

Tali opere consistono in interventi vegetazionali, quali inerbimenti ed impianti di specie vegetali autoctone, queste ultime scelte in base alle fitocenosi potenziali e alle caratteristiche microclimatiche del sito, adottati con tipologie diversificate a seconda della funzione che l'intervento puntualmente deve svolgere, anche combinando più tipologie.

A livello generale, la composizione vegetazionale delle tipologie suddette si è basata sulla serie dinamica della vegetazione potenziale naturale, scegliendo specie tipiche e autoctone. Per quanto riguarda le aree di cantiere previste in progetto, queste hanno attualmente una destinazione agricola e, di conseguenza, al termine dei lavori si prevede in progetto il loro recupero ambientale mediante ripristino ad uso agricolo.

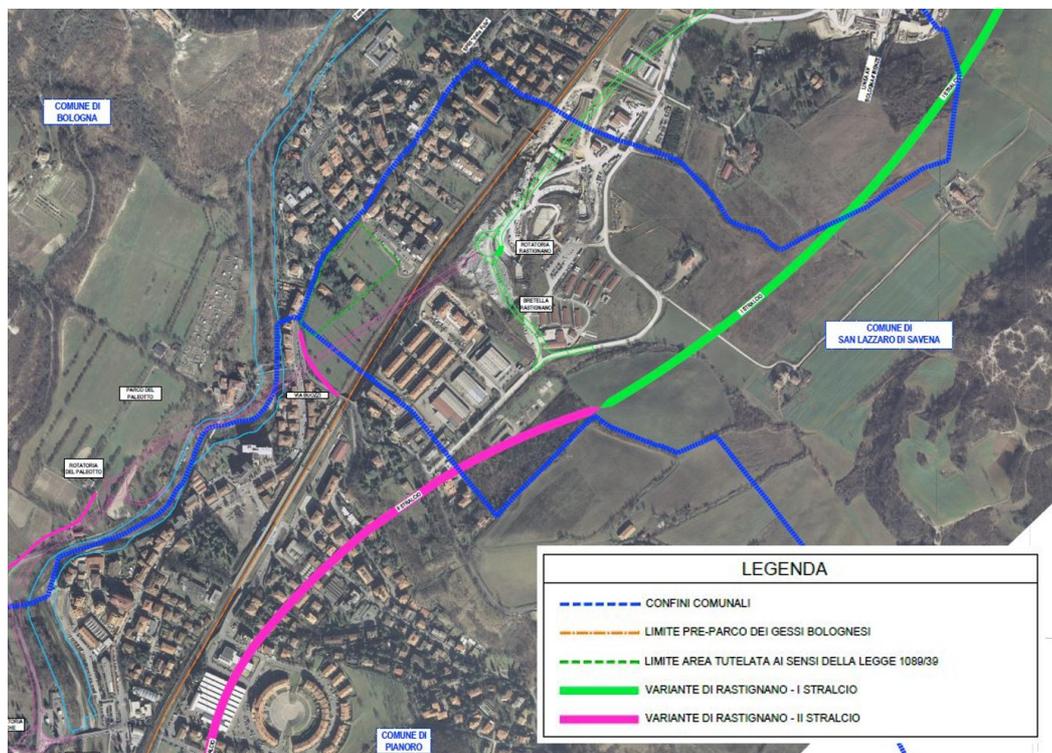
3 VERIFICA DI CONFORMITÀ AI VINCOLI E PRESCRIZIONI

Sulla base delle analisi di conformità del quadro programmatico ai piani e vincoli e progettuale dello Studio Preliminare Ambientale, ai sensi dell'art. 19 comma 3 quinquies della LR 20/00 e s.m.i.: si riporta l'analisi di conformità ai vincoli e prescrizioni che gravano sull'ambito territoriale interessato.

Il PSC è stato approvato con D.C.C. n. 27 del 7 Aprile 2009.

Come descritto in precedenza, il progetto in questione ricade in tre Comuni differenti: Pianoro, Bologna e San Lazzaro di Savena; nello specifico, per quanto riguarda il territorio comunale di San Lazzaro di Savena, questo viene interessato dall'intervento in oggetto, tra la pk 1+270 fino a fine dell'intervento stesso.

Img. 3.1 – Inquadramento del progetto – Comune di San Lazzaro di Savena – (scala adattata)



Di seguito si riporta l'analisi della cartografia allegata al Piano elencando le interferenze con il tracciato di progetto evidenziate nello Studio Preliminare Ambientale; per i contenuti delle tavole si rimanda alla consultazione degli elaborati dello Studio Preliminare Ambientale.

Schema intercomunale di assetto territoriale

Il tracciato attraversa "Ambiti urbani consolidati" alla progressiva 1+500, una "Zona di Pre-Parco" fra la pk 1+400 e fine dell'intervento (art. 22 delle NTA del PSC); interseca una "Ferrovìa con Servizio Ferroviario Metropolitanò" (art. 3.1 delle NTA del PSC) e coincide con la "Viabilità extraurbana secondaria di rilievo provinciale ed interprovinciale di progetto".

Per le zone di Pre-Parco le norme del PSC rimandano al "Piano Territoriale del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa" (PTP), approvato con delibera della Giunta Regionale n.2283 del 02/12/1997. Sulle NTA del PTP, articolo 22, è riportato che *"La zona di Pre-Parco assolve la funzione di relazione tra territorio esterno e Parco. Tale ruolo è reso particolarmente complesso per la pressione esercitata su questa zona dal sistema urbano bolognese, soprattutto nei territori verso nord e ovest. Le zone di Pre-Parco corrispondono alle "aree contigue" di cui alla legislazione vigente in materia di aree protette".* Fra le attività considerate non in contrasto con le finalità del Parco vi è anche la mobilità veicolare, e *"Particolare cura dovrà essere posta in sede di progettazione dei PSC, nel conservare e valorizzare i collegamenti tra zone urbanizzate e punti di accesso al Parco, i sistemi di verde o di aree pubbliche comunali e il territorio del Parco".*

Tutele e vincoli di natura storico-culturale, paesaggistica, ambientale, relativi alla sicurezza e vulnerabilità del territorio

Il tracciato ricade in una zona di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei classificata come "Settore C – bacini imbriferi di primaria alimentazione dei settori A e B" (art. 2.21 delle NTA del PSC e 44 del PTA). Attraversa una "Fascia perfluviale con vincolo paesaggistico" fra le pk 1+270 e 1+340 (artt. 2.1, 2.9 delle NTA del PSC e 142 del D Lgs. 42/2004) ed il "Perimetro del territorio urbanizzato" in seguito ricade nel "Perimetro del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa" dalla pk 1+400 alla Rotatoria di Rastignano (artt. 2.1bis delle NTA del PSC).

Inoltre il tracciato ricade in "Unità Idrogeomorfologica Elementare a rischio moderato R1" verso la fine dell'intervento.

Ambiti e trasformazioni territoriali

Il tracciato attraversa una "Fascia di rispetto e protezione ambientale ECO A" fra le progressive 1+270 e 1+450 e verso la Rotatoria Rastignano (art. 4.4 delle NTA del PSC). Ricade in un'area classificata come "Ambito urbano consolidato – AUC" fra le km 1+450 e 1+500 (art. 4.14, 4.16 delle NTA del PSC).

Zonizzazione sismica

Il tracciato, dalla pk 1+270 fino alla pk 1+500 del tratto Paleotto-Rastignano attraversa una categoria di suolo A; in seguito attraversa una categoria di suolo B.

Per quanto riguarda gli effetti di sito, dalla pk 1+500 fino alla rotatoria di Rastignano attraversa un'area "amplificazione (crinali)".

Per quanto riguarda le aree di cantiere, si rimanda allo Studio Preliminare Ambientale; nello specifico all'interno dei confini comunali di San Lazzaro di Savena ricadono due aree di cantiere – di cui una ricade in parte anche all'interno del Comune di Pianoro.

Vincoli

Di seguito, come descritto nello Studio Preliminare Ambientale, vengono riportati i principali elementi di tipo ambientale paesaggistico e storico culturale che caratterizzano il territorio oggetto dell'intervento esaminato.

Siti appartenenti alla Rete Natura 2000: non ne vengono attraversati dal tracciato.

Sistema idrografico: il PTCP della Provincia di Bo individua la fascia di pertinenza fluviale del T. Savena situata in corrispondenza del tratto tra Rotatoria del Paleotto-Rotatoria di Rastignano (pk 0+000-pk 1+300). Presenza di un'area di alvei attivi nella parte tra Rotatoria del Paleotto-Rotatoria di Rastignano.

Stabilità dei versanti: il tracciato ricade in un'area soggetta a "vincolo idrogeologico".

Sistema delle aree protette: il PTCP individua nei tratti tra Rotatoria del Paleotto-Rotatoria Rastignano, un'area ad alta probabilità di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempi di ritorno pari a 200 anni.

Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e del Calanchi dell'Abbadessa: interferenza col Parco nel tratto tra la pk 1+400 e la Rotatoria di Rastignano (art. 3.8 delle NTA del PTCP).

Risorse archeologiche: dallo Studio Preliminare Ambientale, si evidenzia che "il PTCP e gli strumenti urbanistici comunali di dettaglio individuano complessi ed aree di maggiore/minore rilevanza. In queste aree – sia nel caso in cui la presenza di materiale archeologico sia già stata accertata, sia nel caso in cui si riconosca loro una potenzialità a tal riguardo, a fronte di una qualsiasi proposta di intervento progettuale i singoli regolamenti stabiliscono la necessità di preventiva autorizzazione da parte della competente Soprintendenza"; non sono presenti interferenze per il progetto esaminato.

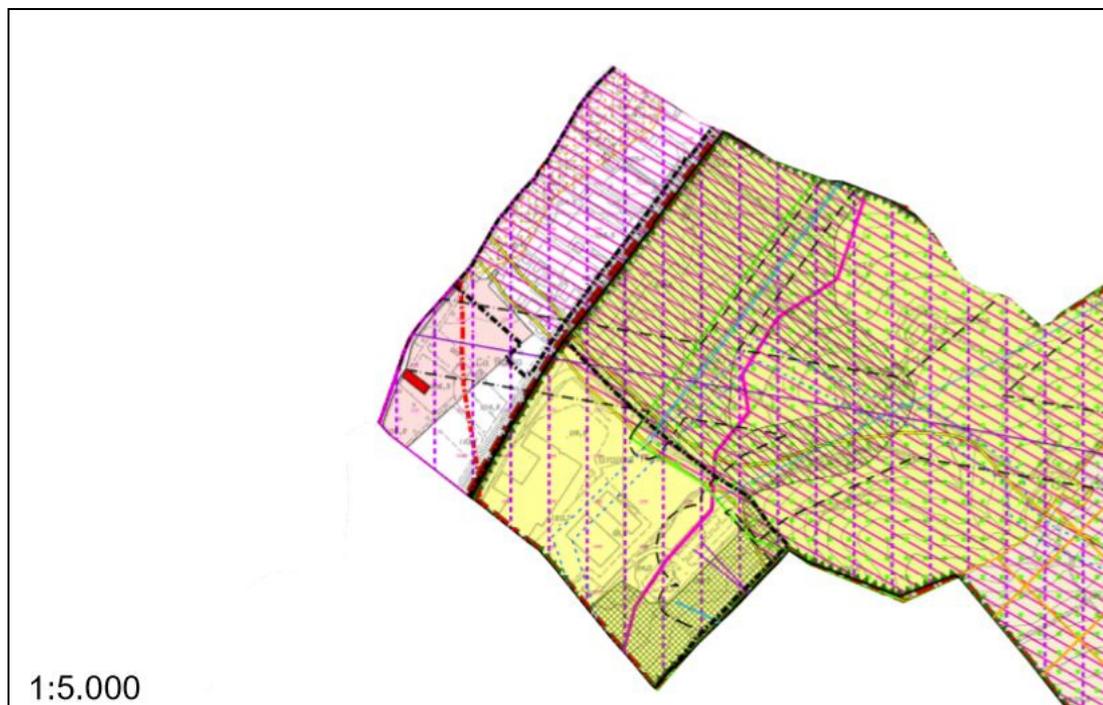
Risorse architettoniche e relative aree di pertinenza: il PTCP e gli strumenti urbanistici comunali individuano aree ed edifici di interesse storico e testimoniale tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004; pertanto, saranno necessarie le autorizzazioni da parte degli enti competenti in caso di interventi.

Beni culturali: prossimità alla zona oggetto degli interventi, di beni culturali tutelati (art. 2.10, 2.14 delle NTA del PSC ed art. 10, 13, 153 del D.Lgs. 42/2004).

Risorse tutelate da vincolo paesaggistico: (tutelate ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs 42/2004) si segnala l'interferenza del tracciato con una fascia perfluviale nel Comune di San Lazzaro di Savena (art. 2.1 e 2.9 delle NTA del PSC di San Lazzaro di Savena)

Di seguito viene riportato l'allegato Tavola *Carta dei Vincoli* presente nello Studio ambientale preliminare.

Img. 3.2 – Stralcio dell'elaborato SI.PSC.2e Tutele e Vincoli di PSC "Variante" (PSC – Comune di San Lazzaro di Savena) – (scala adattata)



Img. 3.3 – Legenda della tavola precedente

Legenda	
	Confini comunali
	Perimetro del territorio urbanizzato
Zone di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua	
	Alvei attivi (PTCP art. 4.2 - PSC art. 2.2)
	Fasce di tutela fluviale (PTCP art. 4.3 - PSC art. 2.3)
	Fasce di pertinenza fluviale (PTCP art. 4.4 - PSC art. 2.4)
	Aree ad alta probabilità di inondazione con tempi di ritorno inferiori o uguali a 50 anni (PTCP art.4.5 - PSC art. 2.15)
	Aree a rischio di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempo di ritorno di 200 anni (PTCP art. 4.11 - PSC art. 2.15)
	Fascia perfluviale con vincolo paesaggistico art. 142 D.Lgs 42/2004 ("acque pubbliche" ex L. 431/85 - PSC art. 2.1 e 2.9)
	Zone soggette a vincolo idrogeologico RDL 30/12/1923 n. 3267 e successive modifiche e integrazioni (PSC art. 2.17)
Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei	
	Tutela della qualità delle risorse idriche sotterranee (PTCP art. 5.3 - PSC art. 2.21)
	Sorgenti (PTCP art. 5.3 - PSC art. 2.21)
	Pozzi ad uso idropotabile (PTCP art. 5.3 - PSC art. 2.21)
	Ambito di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile
	Settore A - Aree caretizzate da ricarica diretta della falda (art. 44 PTA)
	Settore B - Aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda (art. 44 PTA)
	Settore C - bacini imbriferi di primaria alimentazione dei settori di tipo A e B (art. 44 PTA)
	Fasce adiacenti agli alvei fluviali (250 mt per lato) con prevalente alimentazione laterale fluviale (art. 44 PTA)
Attitudini alle trasformazioni edilizie e urbanistiche (art.6.9 PTCP - art. 2.21 PSC)	
	Unità Idromorfologica Elementare (UIE) non idonea ad usi urbanistici
	Unità Idromorfologica Elementare (UIE) da sottoporre a verifica
	Unità Idromorfologica Elementare (UIE) idonee o con scarse limitazioni ad usi urbanistici

<p>Rischio da frana (PTCP art.6.8 - PSC art. 2.17-2.20)</p> <ul style="list-style-type: none"> U.I.E. a rischio molto elevato R4 U.I.E. a rischio medio R2 U.I.E. a rischio moderato R1 Calanchi (PTCP art. 7.6) (PSC art. 2.1bis) <p>Aree in dissesto (PSC art. 2.18)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zona 1 - area in dissesto Zona 2 - area di possibile evoluzione del dissesto Zona 3 - area di possibile influenza del dissesto <p>Zonizzazione schede PAI</p> <ul style="list-style-type: none"> molto elevata elevata alta <p>Zone di tutela delle risorse paesaggistiche e ambientali</p> <ul style="list-style-type: none"> Perimetro del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa (PTCP art. 3.8) (PSC art. 2.1bis) Parco Pre - Parco Zone urbanizzate ricomprese nel perimetro del Parco Rete pedonale del parco Siti di Importanza Comunitaria (PTCP art. 3.9) (PSC - art. 3.3) Zona con vincolo art. 136 D.Lgs 42/2004 (ex L. 1497/39) (PSC art. 2.1 e 2.9) Limite del sistema collinare (PTCP art. 3.2-7.1-10.8) Zona di tutela naturalistica (PTCP art. 7.5) (PSC art. 2.5) Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (PTCP art. 7.3) (PSC art. 2.6) Sistema delle aree forestali (PTCP art. 7.2) (PSC art. 2.7) Crinali significativi (PTCP art. 8.5) Visuali della viabilità verso il paesaggio agricolo e collinare (PTCP art. 10.10) Discontinuità del sistema insediativo da salvaguardare (PTCP art. 10.10) 	<p>Zone di tutela delle risorse storico-culturali (PSC artt. 2.10 - 2.14)</p> <ul style="list-style-type: none"> Centri storici (PTCP art. 8.3) Ville storiche (PTCP art. 8.5) Beni culturali tutelati ai sensi della D.Lgs 42/2004 art. 10, 153, 13 Viabilità storica (PTCP art. 8.5) (PSC art. 2.11) Principali canali storici (PTCP art. 8.5) (PSC art. 2.11) Tutela di elementi della centuriazione (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) Aree con concentrazione di materiali archeologici (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) Aree con rilevante consistenza archeologica (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) Fascia di rispetto archeologico della Via Emilia (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) <p>Rispetti delle infrastrutture (PSC art. 3.7)</p> <ul style="list-style-type: none"> Fasce di rispetto ferroviario Fasce di rispetto stradale Fasce di attenzione per inquinamento elettromagnetico dell'alta e media tensione Rete ENEL dell'Alta Tensione Rete ENEL dell'Alta Tensione interrata Rete ENEL di Media Tensione Fasce di servitù condotte metano Ambito di rispetto cimiteriale Ambito di rispetto depuratore <p>Area di danno di stabilimenti a rischio di incidente rilevante (PSC art. 4.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zona di elevata letalità Zona di inizio letalità Zona di lesioni irreversibili Zona di lesioni reversibili
--	---

Are di cantiere

Le aree di cantiere sono così suddivise tra i tre Comuni interessati dall'intervento oggetto di studio:

- 1 suddivisa tra due Comuni: San Lazzaro di Savena e Pianoro,
- 1 nel Comune di Pianoro,
- 5 nel Comune di Bologna e
- 1 in quello di San Lazzaro di Savena

Di seguito viene riportata una tabella con elencati i vincoli PTCP per le aree di cantiere del Comune di San Lazzaro di Savena.

Tab. 3.1 - Vincoli PTCP – aree di cantiere Comune di San Lazzaro di Savena (fonte: Studio Preliminare Ambientale)

AREA DI CANTIERE	CT01	CO02
Tipologia	Campo travi (varo a spinta) e cantiere operativo	Cantiere operativo
Area	5.000 mq (3.000 + 2.000 mq)	4.800 mq
Ubicazione	Pk 1 +300 circa	Bretella di Rastignano
Vincoli da PTCP	Sistema collinare	Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale. Parchi regionali. Sistema collinare.

Conformità

Alla luce di quanto emerso dalle analisi di dettaglio effettuate nei paragrafi precedenti, come evidenziato dal Studio Preliminare Ambientale, il confronto tra opera e strumenti di pianificazione non ha evidenziato situazioni di conflitto tra l'infrastruttura di progetto ed il sistema degli usi programmati del suolo.

In particolare, per quanto riguarda il territorio comunale di San Lazzaro di Savena, il progetto appare compatibile con le disposizioni del PSC, anche se è necessaria una variante al PSC e RUE per adeguare gli strumenti al progetto.

La verifica della programmazione relativa al settore delle infrastrutture e dei trasporti ha sottolineato come la realizzazione di questa risulta, oltre che coerente con gli indirizzi e gli obiettivi dei piani analizzati, anche strategica nell'ambito del completamento della rete infrastrutturale provinciale e comunale, permettendo un più rapido, efficiente e sicuro collegamento all'interno della Città Metropolitana di Bologna.

È da sottolineare che, nonostante il tracciato in progetto non attraversi aree vincolate appartenenti alla Rete Natura 2000 (come SIC e ZPS).

È da segnalare l'interferenza con il Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa (area protetta) e la presenza di un "Corridoio ecologico" rappresentato dal Torrente Savena e di un "Nodo ecologico", individuati dal PTCP della Città Metropolitana di Bologna (sistema delle aree protette e rete ecologica) e confermati dagli strumenti urbanistici comunali; il progetto risulta comunque coerente con le prescrizioni di piano, ai sensi degli articoli 3.5, 3.6, 3.8 delle NTA del PTCP.

Benché il tracciato intersechi delle "zone di tutela" inerenti la tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei, risulta essere – in ogni caso – coerente con lo strumento di pianificazione, in quanto non sussistono cause ostative alla realizzazione dell'intervento nelle Norme Tecniche di Attuazione, come evidenziato dallo Studio Preliminare Ambientale, in quanto l'opera è presente negli strumenti di pianificazione.

Con riferimento al sistema delle tutele paesaggistiche, architettoniche ed archeologiche si rimanda a quanto già espresso nel precedente paragrafo; in particolare, rispetto alle tutele paesaggistiche si evidenzia l'ambito soggetto a tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 142 D.Lgs. 42/2004 latitante il fiume Reno, che richiede il rilascio della Autorizzazione paesaggistica dalla Soprintendenza competente.

Per quanto riguarda le aree di cantiere – nonostante alcune ricadano in aree vincolate – non sono stati rilevati caratteri ostativi per la realizzazione del progetto e per l'utilizzo delle aree sopra menzionate, per via del:

- carattere di temporaneità delle aree e
- ripristino allo stato ante operam

4 VERIFICA DI COERENZA CON IL PSC

L'infrastruttura viaria in progetto è presente da molti anni nei programmi e nelle proposte degli Enti locali.

L'intervento in progetto collega Bologna col Comune di Pianoro creando una rete viaria di interesse provinciale, permettendo il passaggio al di fuori del centro abitato di Rastignano. In particolare, la strada provinciale 65 della Futa (ex S.S. n. 65) rappresenta la via di collegamento principale tra la zona urbana di Bologna ed i Comuni della Valle del Savena, quali Monghidoro, Loiano e Pianoro – comprese le frazioni di quest'ultimo, Quarteria di Sesto e Rastignano.

La necessità è stata guidata dal dover creare una viabilità alternativa alla SP 65 in modo tale da trasferire all'esterno del centro abitato di Rastignano i flussi di attraversamento; ciò si è concretizzato con la realizzazione della strada Lungo Savena e della strada di Fondovalle Savena nel tratto più interno dei comuni di Loiano e Pianoro (attualmente però non in collegamento tra loro, in quanto si arrestano all'altezza di Via Corelli e del Ponte delle Oche, ossia a valle ed a monte dell'abitato di Rastignano che pertanto è possibile attraversare solamente mediante la viabilità storica). Nello specifico, il lotto di completamento della Variante di Rastignano – oggetto di studio –, permette il collegamento tra la rete urbana bolognese principale, la vallata del Savena ed il sistema tangenziale/autostradale.

Le strade Lungo Savena e ExSS65 della Futa sono pertanto strade di connessione/distribuzione costituite dalla successione di strade comunali esistenti cui, tuttavia, mancano dei tratti per realizzare una viabilità continua in grado di collegare alcune delle zone principali della Provincia.

La Lungo Savena e ExSS65 della Futa è prevista nel PTCP e nel PSC dei Comuni già citati.

In particolare, per quanto riguarda il territorio comunale di San Lazzaro di Savena, il progetto appare compatibile con le disposizioni del PSC; il primo stralcio del progetto definitivo della Variante SP della Futa, in corso di realizzazione ed ultimazione, aveva trovato conformità urbanistica nello strumento comunale previgente Piano Regolatore Generale PRG redatto ai sensi della LR 47/1978.

Oggi il Comune di San Lazzaro di Savena è dotato degli strumenti di pianificazione urbanistica di cui alla LR 20/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio", Piano Strutturale Comunale PSC e Regolamento Urbanistico Edilizio RUE, all'interno dei quali la Variante SP65 è individuata.

Lo strumento che ai sensi della LR 20/2000 localizzava le opere pubbliche ai fini dell'apposizione dei vincoli preordinati all'esproprio, il Piano Operativo Comunale POC, venne approvato dal Comune nel 2011 ed al suo interno non era inserito il II stralcio del progetto definitivo della Variante SP della Futa in esame.

Ad oggi vige la nuova legge urbanistica LR 24/2017 ed il progetto definitivo in esame verrà approvato con procedimento unico ai sensi dell'art. 53 della stessa.

È risultato necessario adeguare il PSC e RUE al progetto¹

Infine, come descritto nello Studio Preliminare Ambientale, in data 15 aprile 2016, è stato sottoscritto dal Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti, dalla Regione Emilia Romagna, dalla Città Metropolitana di Bologna, dal Comune di Bologna e da Società Autostrade per l'Italia S.p.A. un "Accordo per il potenziamento in sede del sistema autostradale/tangenziale nodo di Bologna" con l'obiettivo di risolvere una criticità trasportistica di livello nazionale e di migliorare l'accessibilità viaria di livello metropolitano. L'intervento di potenziamento e completamento Lungo Savena e ExSS65 della Futa, rientra negli obiettivi dell'Accordo; il progetto risulta dunque pienamente conforme e totalmente coerente con la programmazione degli interventi delineata dal Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti, gli enti locali e Autostrade per l'Italia.

Come detto quindi il POC è coerente alla pianificazione sovraordinata. In merito al sistema degli obiettivi di PSC, quelli pertinenti alla variante al PSC sono:

ARIA

Assicurare condizioni ottimali per la salute delle persone e la tutela di vegetazione e manufatti.

- Ridurre o eliminare l'esposizione all'inquinamento
- Ridurre o eliminare le emissioni inquinanti

La variante al nodo di Rastignano comporta una riduzione dei flussi nei centri abitati attraversati dalla via Toscana, pertanto riduce le criticità esistenti in termini di esposizione della popolazione.

RUMORE

Assicurare condizioni ottimali per la qualità della vita e la salute delle persone.

- Ridurre o eliminare l'esposizione delle persone all'inquinamento
- Ridurre le emissioni sonore

La variante al nodo di Rastignano comporta una riduzione dei flussi nei centri abitati, pertanto riduce le criticità esistenti in termini di esposizione della popolazione. La variante proposta non prevede l'inserimento di misure mitigative aggiuntive rispetto a quelle del progetto 2008.

RISORSE IDRICHE

Assicurare condizioni ottimali per la qualità della vita e la salute delle persone e degli ecosistemi e per la conservazione della risorsa nel futuro.

¹ Fonte: *Inserimento negli strumenti urbanistici del comune di San Lazzaro di Savena del progetto definitivo della variante SP65 "della Futa" all'abitato di Rastignano – Il stralcio di opera.*

- Tutela della qualità e quantità della risorsa
- Ottimizzazione dell'uso della risorsa

SUOLO

Assicurare condizioni ottimali per la sicurezza delle persone e degli ecosistemi e per la conservazione della risorsa nel futuro.

- Ridurre o eliminare l'esposizione al rischio
- Ridurre o eliminare le cause che concorrono a compromettere la risorsa suolo

Le minori velocità di percorrenza, conseguenti alla presenza delle due rotatorie, permettono l'adozione di raggi di curvatura minori, in questo modo l'asse principale si adatta meglio alla conformazione del territorio:

- Il tracciato segue l'ansa fluviale con i benefici sull'impatto sul fiume; questo comporta l'eliminazione dell'importante muro di sostegno originariamente previsto fra l'immissione del Rio Torriane e il parco Paleotto e del locale restringimento della sezione fluviale. Gli importati lavori di rizezionamento dell'alveo fluviale dal Ponte delle Oche fin oltre il ponte storico, che comprendevano la costruzione di scogliere, l'adeguamento della briglia e la creazione di rampe non sono più necessari nella loro interezza e si possono limitare ad alcuni lavori di riprofilatura nel solo tratto compreso fra la rotatoria Paleotto e il viadotto Rastignan.
- Il tracciato impatta meno sul parco del Paleotto tanto da non rendere necessaria la rotazione del campo sportivo

ECOSISTEMA

Assicurare condizioni ottimali per la tutela e conservazione degli ecosistemi.

- Aumentare la qualità e la distribuzione del patrimonio naturale
- Ridurre od eliminare le cause di impoverimento e degrado del patrimonio naturale

Relativamente alla possibile compromissione di funzionalità a livello ecosistemico, sono state considerate le aree ad elevato pregio conservazionistico incluse nella Rete Natura 2000 (SIC) situate nelle pertinenze dell'area di studio, nonché dei collegamenti – e quindi i corridoi ecologici – presenti tra queste. L'intervento in esame, in virtù soprattutto delle dimensioni contenute dell'opera stessa, ha scarse interferenze con i nodi ecologici evidenziati; pertanto, l'area vasta centrata sul tracciato di progetto non sembra poter interferire in maniera apprezzabile con nessun nodo. In tal senso, le opere appaiono coerenti con l'obiettivo di assicurare condizioni ottimali per la tutela e conservazione degli ecosistemi.

Nello specifico – come riportato nella relazione Studio Preliminare Ambientale – per quanto riguarda il Comune di S. Lazzaro di Savena – è opportuno segnalare l'interferenza del tracciato con il Parco regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa; infatti il tracciato attraversa – tra la pk 1+400 fino a fine intervento – una zona di Pre-Parco, la quale assolve

la funzione di relazione tra territorio esterno e Parco stesso. Il comma 2 dell'art. 22 delle Norme di Attuazione del Piano definisce le attività ammissibili all'interno delle "Zone di Pre-Parco", specificando che i PSC dei comuni interessati dal perimetro dell'area dovranno dettagliare la regolamentazione dello svolgimento di tali attività, perché siano compatibili con la tutela dell'ambiente e le finalità del Parco. Le attività che ricadono nella categoria "mobilità veicolare" vengono indicate tra quelle non in contrasto con le finalità del parco stesso, e quindi ammissibili.

Per quanto riguarda gli impatti sulla componente fluviale, l'elemento di maggior impatto potenziale è rappresentato dal Viadotto Rastignano, il quale però non interessa il Comune di S. Lazzaro di Savena; per il Comune è da segnalare la sola interferenza del tracciato con una fascia perifluviale con vincolo paesaggistico. In merito al Viadotto, in virtù dello sviluppo longitudinale in continuo nonché del numero di luci previste, non sembra comunque rappresentare un ostacolo alla permeabilità dell'asta fluviale. Rispetto questa tematica, la variante di tracciato proposta permette lo scavalco del Torrente Savena e della SP65 della Futa.

Relativamente agli impatti sulla componente vegetazionale, le opere in progetto presentano impatti sostanzialmente transitori e di limitata significatività. I possibili impatti permanenti verso la flora d'alto fusto sono risultati non significativi (poiché insistono in gran parte su situazioni vegetazionali già compromesse e destabilizzate dai pregressi interventi antropici sul territorio) o non presenti (in quanto ad es. non sono presenti specie rare o sensibili).

Per quanto riguarda l'alterazione del popolamento vegetazionale nell'area maggiormente sensibile dal punto di vista della connettività ecologica – ossia il corridoio rappresentato dall'asta fluviale del Savena e del relativo bacino – tali lavori prevedono un'interferenza sulla vegetazione arborea perifluviale al fine di realizzare le campate necessarie per l'attraversamento in viadotto. Infine, per quanto riguarda la vegetazione igrofila riparia interessata, l'eventuale disturbo arrecato presenta una bassa ripercussione a livello della funzionalità ecologica, la quale verosimilmente risulta già compromessa e poco efficiente per gran parte delle specie utilizzatrici; in ogni caso la componente vegetazionale in esame risulta dotata di notevole capacità di resilienza ed in grado di rioccupare rapidamente eventuali porzioni di suolo disturbate. Questi ultimi punti interessano però maggiormente i Comuni di Bologna e Pianoro in quanto attraversati dal Torrente Savena.

Si evidenzia che il progetto delle opere a verde prevede l'inserimento di fasce arboree arbustive, filari alberati, un'area di macchia arboreo arbustiva ed un'area di macchia arboreo arbustiva igrofila a mitigazione di alcune interferenze con la rete ecologica. In particolar modo, per quanto riguarda il Comune di S. Lazzaro di Savena, il progetto delle opere a verde prevede un filare arbustivo misto per mitigare l'impatto della strada rispetto all'area oggetto di vincolo paesaggistico circostante Villa Luisa in cui sono presenti formazioni a bosco e boschetti e formazioni lineari. È previsto anche l'inserimento di un filare di Carpino bianco (*Carpinus betulus*) per mitigare la scarpata del secondo tratto della duna fino al ponte della ferrovia; questo è abbinato ad aree a macchia arboreo-arbustiva igrofila (Mc2), sul lato est della ferrovia. Come evidenziato nella Relazione Paesaggistica, non risultano interferenze dirette tra il tracciato e le zone ed i vincoli esistenti; non si prevede dal punto di vista paesaggistico alcun impatto con la situazione attuale degli

elementi tutelati. Non essendo previsti abbattimenti di alberature o altri elementi paesaggistici di rilievo, non si prevede dal punto di vista paesaggistico alcun impatto con la situazione attuale degli elementi tutelati. Tuttavia dal punto di vista percettivo la fruizione visiva del nucleo tutelato dalle aree adiacenti risulta modificata dalla realizzazione dell'intervento come proposto dal progetto che prevede il passaggio in rilavato e a raso ad una distanza minima di circa 70 m di distanza a sud est di Villa Luisa, e la realizzazione di dune in terra e cortine di vegetazione per ridurre l'interferenza visiva rispetto al nucleo tutelato. In tal senso, le opere appaiono coerenti con gli obiettivi del PSC di aumentare la qualità e la distribuzione del patrimonio naturale e di ridurre od eliminare le cause di impoverimento e degrado del patrimonio naturale.

Per concludere, come evidenziato anche nello Studio Preliminare Ambientale, l'arteria in progetto risulta per la maggior parte un adeguamento stradale o un completamento di viabilità già realizzate, il tracciato realizzerà un nodo di collegamento con i diversi centri abitati ed il viadotto non va a mutare sensibilmente l'impatto paesaggistico dell'intervento. L'opera appare dunque coerente con gli obiettivi del PSC.

5 EFFETTI AMBIENTALI E MISURE DI SOSTENIBILITÀ

Per l'analisi degli effetti ambientali, facendo riferimento allo SIA, per ogni componente ambientale è stato analizzato:

- lo stato attuale,
- gli effetti ambientali attesi,
- le eventuali misure per la sostenibilità.

5.1 QUALITÀ DELL'ARIA

5.1.1 Stato attuale

Con riferimento alla zonizzazione della qualità dell'aria, l'ambito nel quale si sviluppano gli interventi appartiene all'agglomerato di Bologna, caratterizzato da elevate criticità in termini di inquinamento da PM10 e di NOx.

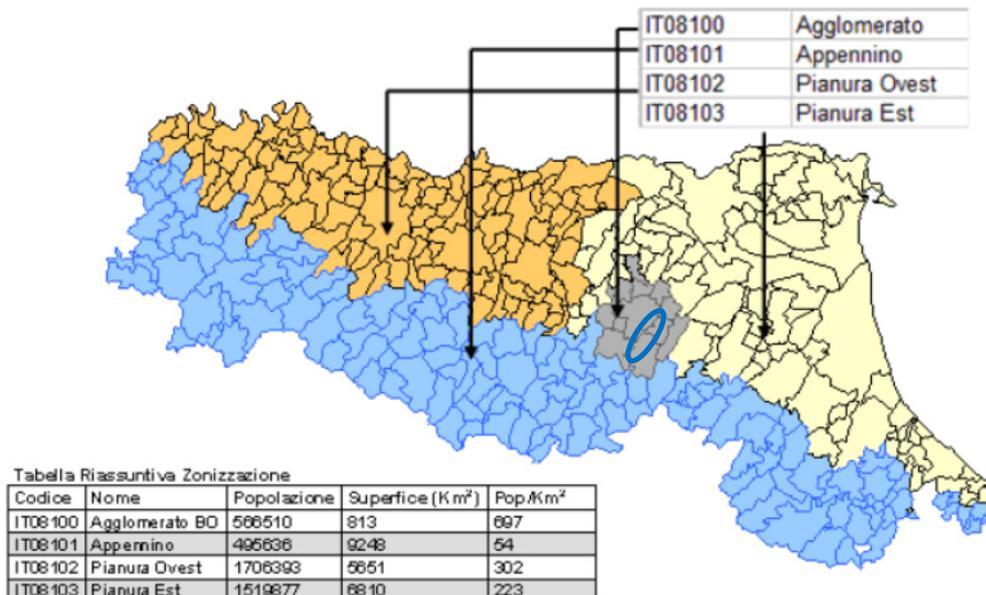
I ricettori più vicini all'infrastruttura di progetto in Comune di San Lazzaro di Savena sono costituiti da nuclei residenziali posti in territorio agricolo nell'intorno degli stessi tratti.

Gli inquinanti esaminati nel presente studio sono quelli particolarmente critici in quanto presenti in quantità significative o in quanto maggiormente nocivi, in particolare NO₂ e PM10.

Con deliberazione n. 115 dell'11 aprile 2017 l'Assemblea Legislativa ha approvato il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR2020). Il piano riporta la cartografia (approvata dalla Regione Emilia-Romagna con DGR n. 344 del 14 marzo 2011) delle aree di superamento dei valori limite di PM10 e NO₂, individuate ai fini della richiesta alla Commissione Europea di deroga al rispetto dei valori limite nei termini previsti dalle norme in vigore. La cartografia delle aree di superamento è stata successivamente integrata con valutazioni di carattere modellistico, ai fini di individuare le aree di superamento, su base comunale, dei valori limite del PM10 e NO₂ con riferimento all'anno 2009 (ALLEGATO 2 - A), e approvata con DAL 51/201129 e DGR 362/201230). Queste aree rappresentano le zone più critiche del territorio regionale ed il Piano deve pertanto prevedere criteri di localizzazione e condizioni di esercizio delle attività e delle sorgenti emissive ivi localizzate al fine di rientrare negli standard di qualità dell'aria. In attuazione del D.lgs. 155/2010, articoli 3 e 4, la Regione Emilia-Romagna ha inoltre approvato, con DGR n. 2001 del 27 dicembre 2011, la nuova zonizzazione del territorio, classificando le diverse aree secondo i livelli di qualità dell'aria, e la revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale, ottimizzando la distribuzione delle stazioni e dei sensori, in modo da evitare la ridondanza delle centraline e assicurare nel contempo una copertura significativa su tutto il territorio.

La zonizzazione regionale individua un agglomerato relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi e tre macroaree caratterizzate da uno stato di qualità dell'aria omogeneo (Appennino, Pianura Est, Pianura Ovest) identificate sulla base dei valori rilevati dalla rete di monitoraggio, dell'orografia del territorio e della meteorologia (ALLEGATO 2 - B).

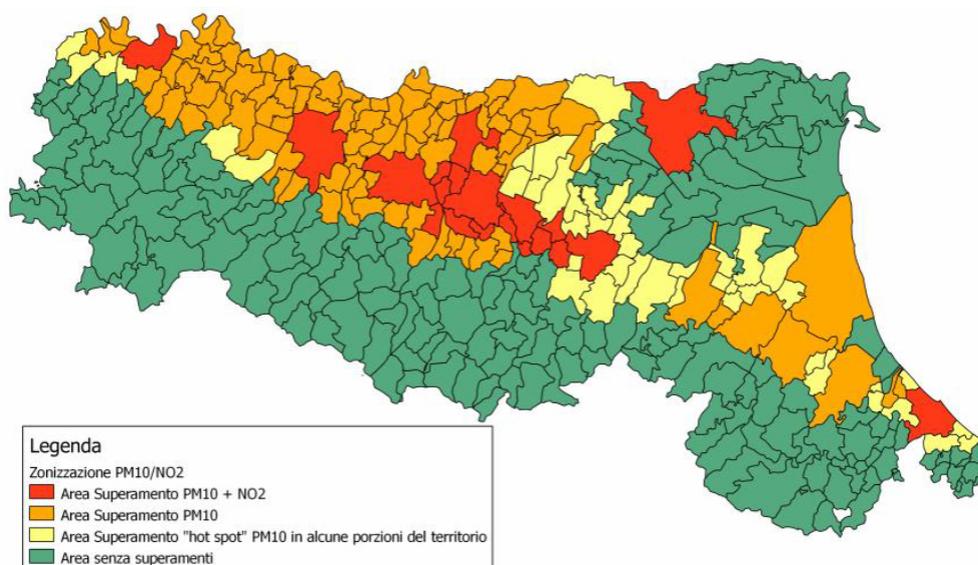
Allegato 2 - B - Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010



Rispetto tale zonizzazione la zona interessata dagli interventi in oggetto – evidenziata nel riquadro in blu nella figura soprastante -, ricade all'interno dell'agglomerato di Bologna

Al di fuori della zona di Rastignano, la restante zona interessata dagli interventi di variante, non è caratterizzata dalla presenza di sorgenti emissive importanti.

Sulla base del documento preliminare del PAIR 2020, come desumibile dalla figura seguente, il comune di San Lazzaro di Savena ricade nelle aree superamento Hot Spot PM10 in alcune porzioni del territorio.



In conclusione, in riferimento alla zonizzazione, l'ambito di progetto si trova all'interno dell'agglomerato, ma in aree di superamento "hot spot" per PM10.

Poiché l'intervento in studio rientra tra quelli previsti nell'Accordo di Programma relativo al Passante di Bologna, pur rappresentando un intervento autonomo già previsto o delineato dagli strumenti di pianificazione territoriale e programmazione di settore, sono state effettuate considerazioni sugli esiti dello studio atmosferico a scala metropolitana sviluppato nell'ambito dell'iniziativa del Passante di Bologna, nell'arco temporale 2003-2016 da ISPRA, ARPA e Autostrade, al fine di analizzare compiutamente fenomeni che si sviluppano a scala maggiore rispetto a quello del sito dell'opera.

È stato quindi sviluppato uno studio sugli effetti della realizzazione delle opere sulla qualità dell'aria a scala metropolitana che include tra gli interventi di progetto anche quello in esame. In considerazione della sensibilità del contesto territoriale fortemente antropizzato in cui si inserisce l'intervento del "Passante di Bologna", è stata dedicata particolare attenzione allo studio dell'impatto atmosferico generato con il potenziamento. Al fine di cogliere e rappresentare tutti i fenomeni atmosferici e gli effetti a scala vasta dell'intervento in progetto lo studio è esteso all'intero contesto metropolitano bolognese

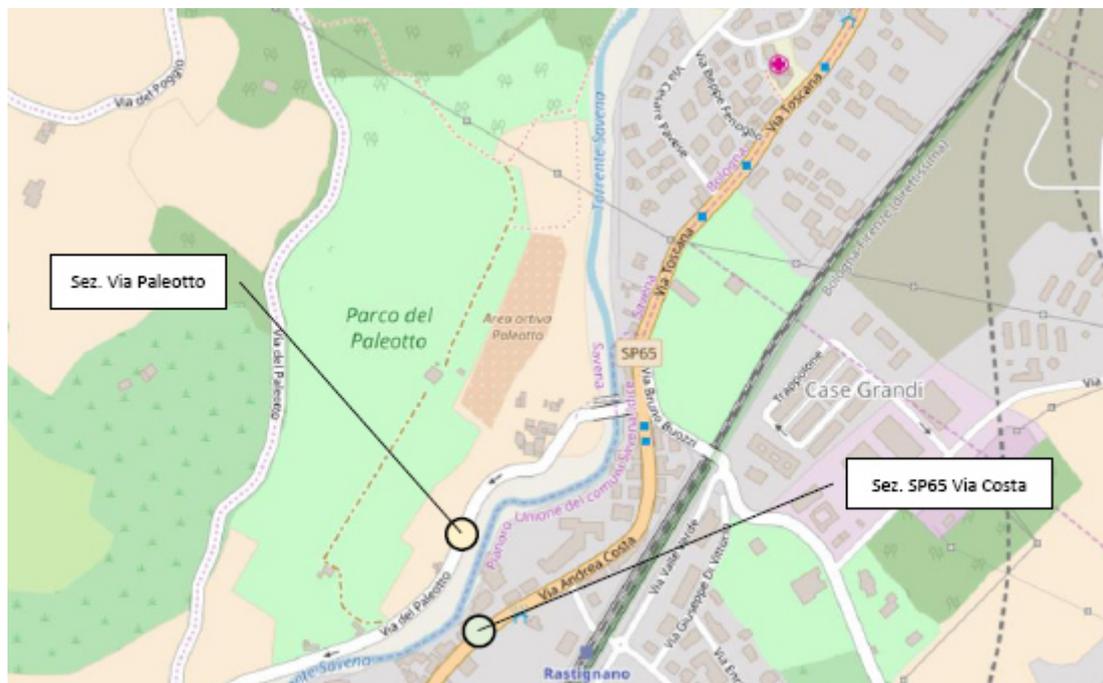
Al fine di meglio caratterizzare l'area direttamente interessata dal progetto e di valutarne successivamente l'impatto, sono stati quindi analizzati i risultati di ulteriori indagini eseguite lungo il tracciato da ARPA nel 2012 e nel 2015, da Autostrade nel 2010 e nel 2016.

I risultati di tutte queste campagne di indagini hanno confermato che la qualità dell'aria rilevata nell'area di progetto è del tutto comparabile, e in alcuni casi migliore di quella rilevata dalla centralina ARPA di Porta S. Felice.

In conclusione, l'analisi dello stato della qualità dell'aria a scala metropolitana e locale evidenzia un quadro con problematiche limitate agli ambiti urbani densamente abitati e comunque con trend in miglioramento. Anche considerate le peculiarità insediative e le caratteristiche meteorologiche della pianura padana che influenzano fortemente il fenomeno della dispersione degli inquinamenti, impedendone l'eliminazione e omogeneizzandone le concentrazioni, l'intervento si inserisce in un territorio caratterizzato da livelli di qualità dell'aria generalmente migliori di quelli misurati in città in corrispondenza di viabilità principali.

Dal punto di vista insediativo, oltre alla zona già citata di Case Grandi la restante opera oggetto di studio ricade in una zona adibita ad uso agricolo situata a sud e nord dell'abitato stesso di Case Grandi. L'analisi di un intorno territoriale si inserisce all'interno dell'hinterland bolognese e in particolare della periferia sud-est. In questa zona, posta allo sbocco della Valle del Savena nella pianura padana, si è sviluppato lungo la strada provinciale della Futa un complesso urbano compatto con caratteri talvolta disordinati probabilmente favoriti dalla suddivisione amministrativa. Il fiume e la linea ferroviaria storica Bologna – Firenze hanno costituito degli elementi di cesura del territorio che risulta così suddiviso fra aree densamente urbanizzate, tipicamente nate a ridosso della strada, aree agricole e naturali. Questa suddivisione è ben visibile nell'immagine dell'area interessata dai lavori riportata qui di seguito

Img. 3.5.1 - Stato attuale dell'area



Il contesto di intervento si presenta quindi come fortemente urbanizzato costituito da edifici a destinazione prevalentemente residenziale con presenza di insediamenti produttivi e commerciali. Particolarmente delicato da questo punto di vista risulta il tratto di attraversamento dell'abitato di Case Grandi in quanto la nuova infrastruttura è prossima all'area residenziale del comune di San Lazzaro di Savena. In tale comune non rientrano comunque le opere di maggiore delicatezza e impatto, che altresì ritroveremo nel comune di Pianoro. In sinistra Savena, l'ambito territoriale risulta caratterizzato da un ambito agricolo - collinare e residenziale.

La fonte principale di inquinamento atmosferico nell'area di intervento è costituita dal traffico veicolare, in particolare dalle due provinciali SP65 e SP85, che si sviluppano entrambe con direzione nord-sud.

In conclusione, la situazione atmosferica relativa all'area oggetto di studio, in particolare per il PM10, risulta nel complesso prevedibilmente interessata da fenomeni di concentrazione di inquinanti, che possono comportare, in particolari condizioni sfavorevoli un superamento dei limiti normativi.

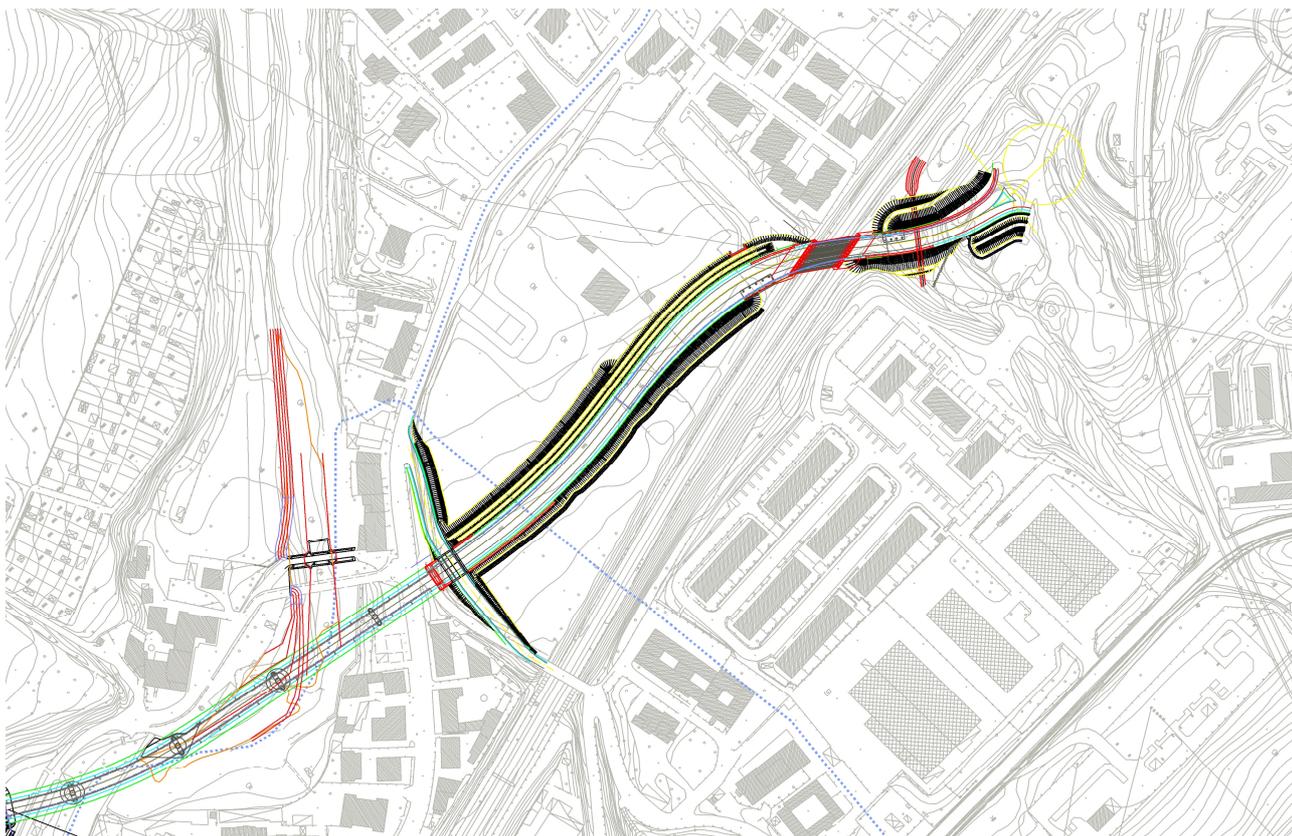
5.1.2 Effetti ambientali attesi e misure di sostenibilità

Il tracciato del progetto delle opere in oggetto si differenzia da quello presentato per la Valutazione di Impatto Ambientale del 2008 per una serie di modifiche conseguenti all'adeguamento normativo riguardante la progettazione delle intersezioni (con

l'introduzione del DM 19/04/2006 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali) e per la necessità di contenere i costi dell'intervento.

Di seguito si illustra schematicamente il progetto nell'area di Case Grandi nel comune di San Lazzaro di Savena

Img. 3.5.1 - Stato di progetto



L'analisi dello studio preliminare ambientale ha coinvolto principalmente gli inquinanti attualmente più rilevanti per la definizione dello stato di qualità dell'aria, biossido di azoto (NO_2) e polveri sottili (PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$).

Il bilancio emissivo mostra che tra lo stato attuale e quelli futuri si prevede una significativa riduzione delle emissioni in virtù del rinnovo del parco auto: nei prossimi 10 anni si prevede la sostanziale uscita dal parco circolante dei mezzi dotati di tecnologia Euro 4 e precedenti, che saranno rimpiazzati da Euro 5 e 6, significativamente più performanti rispetto ai precedenti.

In generale e come illustrato nel documento "Studio di Traffico" facente parte del Progetto Definitivo del Nodo di Rastignano – 2° lotto di completamento, la realizzazione delle opere previste consente, in maniera evidente, l'alleggerimento del carico veicolare lungo la SP 65 in corrispondenza della località Rastignano. Le valutazioni contenute in tale documento

dimostrano come, all'orizzonte temporale 2035, la località Rastignano sarà interessata da una diminuzione del 50% del flusso transitante in ora di punta nello scenario di progetto (circa 900 veh/ora nelle due direzioni) rispetto a quello di riferimento. Le nuove opere previste per la realizzazione del Nodo di Rastignano consentiranno di ridurre il traffico da 15.200 veicoli totali giorno (scenario di riferimento al 2035) a 8.000 veicoli totali giorno (scenario di progetto 2035), con conseguenti riduzioni di inquinamento atmosferico

Per quanto riguarda in particolare gli NOx, lo scenario progettuale al 2025 risulta meno impattante dal punto di vista emissivo rispetto a quello attuale, ma soprattutto rispetto allo scenario programmatico al 2025. Lo scenario di progetto si caratterizza inoltre per una minore emissione di inquinanti anche in riferimento alla soluzione alternativa del Passante Nord 2025, dovuta principalmente alla inferiore lunghezza del tragitto da percorrere. Il confronto con lo scenario programmatico evidenzia precisamente l'efficacia dell'intervento, visto che è svolto a parità di parco circolante, con una diminuzione non trascurabile delle emissioni esauste di ossidi di azoto dovuta all'introduzione delle modifiche infrastrutturali in progetto e alla conseguente fluidificazione del traffico prevista.

Per quanto riguarda le polveri sottili PM10, il bilancio emissivo mostra una sostanziale invarianza tra gli scenari futuri con e senza intervento: la differenza rispetto agli ossidi di azoto è dovuta al rilevante contributo del risollevarimento e dell'usura di freni e pneumatici, che dipende solo dalle percorrenze e non dalla classe di omologazione dei mezzi, e che erode i miglioramenti derivanti dal miglioramento delle condizioni di deflusso.

In termini di dispersione, assieme al traffico vengono considerate ulteriori sorgenti presenti sul territorio, al fine di valutare la rilevanza degli impatti delle opere analizzate.

In termini di concentrazioni medie annue al suolo di NO₂ per lo scenario progettuale 2025, poiché quello in studio è un intervento di nuova realizzazione, nello scenario progettuale emerge un incremento delle concentrazioni rispetto allo scenario programmatico, con valori massimi che si posizionano comunque al di sotto del limite di legge.

L'analisi svolta, in associazione con gli esiti delle modellazioni chimico-dispersive, che evidenziano come l'impatto stimato per l'opera, rispetto ai livelli di concentrazione complessivi attesi per il futuro, sarà contenuto e tale da non pregiudicare il rispetto dei limiti della normativa sui livelli medi, permette di precisare il contributo delle emissioni stradali alle concentrazioni complessive. È infatti evidente come nelle stagioni più sensibili per l'inquinamento atmosferico il contributo del traffico stradale non sia preponderante rispetto alle altre sorgenti, mentre nei periodi primaverili ed estivi la preminenza del contributo del traffico stradale risulta correlato a livelli di inquinamento contenuti e in genere rispettosi dei limiti di riferimento anche di breve periodo.

Le variazioni delle concentrazioni ambientali tra lo scenario di progetto e quello programmatico risultano pertanto contenute se rapportate ai contributi dai settori emissivi più significativi nell'area bolognese, il riscaldamento civile ed il traffico nel suo complesso.

La variante urbanistica è dovuta ad una modifica al tracciato: nello specifico, il traffico sarà dirottato da Via Toscana al nuovo asse stradale, non più prossimo all'area residenziale ovest di Case Grandi. Tale modifica, oltre a introdurre un beneficio in termini di aumento della sicurezza della circolazione stradale, comporta anche una riduzione dell'inquinamento

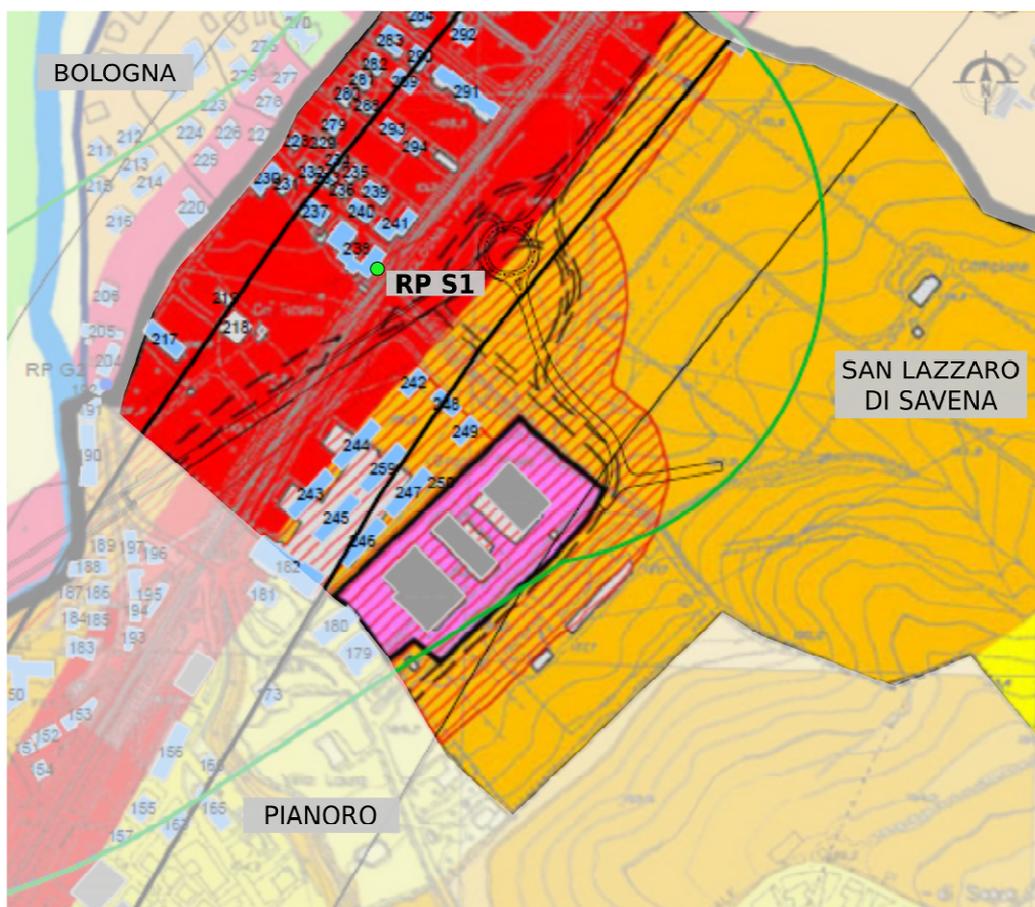
atmosferico.

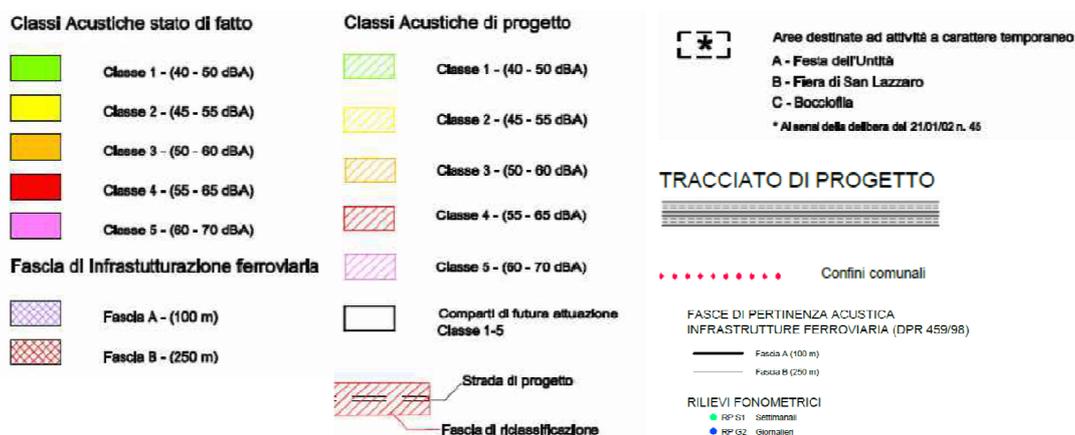
In conclusione, si ritiene che l'intervento oggetto di studio risulti coerente con il PAIR 2020 e che non determini effetti significativi rispetto alla qualità dell'aria. In termini di bilancio emissivo, quindi il progetto non porta ad un peggioramento della qualità dell'aria.

5.2 INQUINAMENTO ACUSTICO

5.2.1 Stato attuale

La porzione di intervento ricadente all'interno del comune di San Lazzaro di Savena è ricade all'interno della località Case Grandi, adiacente alla SP 65 Via Toscana. Secondo la Classificazione Comunale Acustica, il tracciato del nodo di Rastignano è inserito per il suo intero sviluppo all'interno della fascia A pertinenza acustica A della linea ferroviaria storica Bologna – Firenze.





Dalle analisi del clima acustico dell'area, condotte attraverso una campagna settimanale di misure strumentali condotta nel mese di ottobre 2016, emergono superamenti dei limiti acustici sia nel periodo diurno che in quello notturno per la postazione monitorata ricadente all'interno del territorio comunale (RP S1). Per una descrizione approfondita dei risultati dei monitoraggi si rimanda alla relazione di impatto acustico e alle indagini acustiche allegate alla documentazione dello studio preliminare ambientale del progetto.

5.2.2 Effetti ambientali attesi

Come illustrato nel documento "Studio di Traffico" facente parte del Progetto Definitivo del Nodo di Rastignano – 2° lotto di completamento, la realizzazione delle opere previste comporta l'alleggerimento del carico veicolare lungo la SP 65 in corrispondenza della località Case Grandi del comune di San Lazzaro di Savena. Le valutazioni contenute in tale documento dimostrano come, all'orizzonte temporale 2035, in corrispondenza di Rastignano, la SP 65 sarà interessata da una diminuzione del 50% del flusso transitante in ora di punta nello scenario di progetto (circa 900 veh/ora nelle due direzioni) rispetto a quello di riferimento. In termini di TGMA, le nuove opere previste per la realizzazione del Nodo di Rastignano consentiranno di ridurre il traffico da 15.200 veicoli totali giorno (scenario di riferimento al 2035) a 8.000 veicoli totali giorno (scenario di progetto 2035). L'alleggerimento del carico veicolare comporta, oltre che benefici in termini di riduzione degli impatti ambientali, inquinamento acustico e atmosferico, un miglioramento delle condizioni di sicurezza all'interno del contesto urbano che si sviluppa lungo la SP65.

Nello Studio Preliminare Ambientale, redatto ai sensi dell'art. 20 (Verifica di Assoggettabilità) del D.Lgs. 152/2016, e negli elaborati ad esso allegati che costituiscono la valutazione previsionale di impatto acustico dell'opera in oggetto, sono valutati gli effetti acustici delle variazioni dei flussi veicolari nei confronti dei ricettori presenti.

I limiti acustici presi a riferimento sono quelli stabiliti dal DPR 142/2004. Il II lotto del Nodo di Rastignano è una strada di nuova realizzazione appartenente alla categoria "C1 – extraurbana principale" e, conseguentemente, i limiti di immissione da rispettare all'interno della fascia di pertinenza (di ampiezza 250 metri) sono illustrati nella tabella sotto riportata.

	Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)	50	40
Altri ricettori	65	55
(*) per le scuole vale solo il limite diurno		

Limiti validi per la fascia di pertinenza acustica di una strada di nuova realizzazione di categoria C1

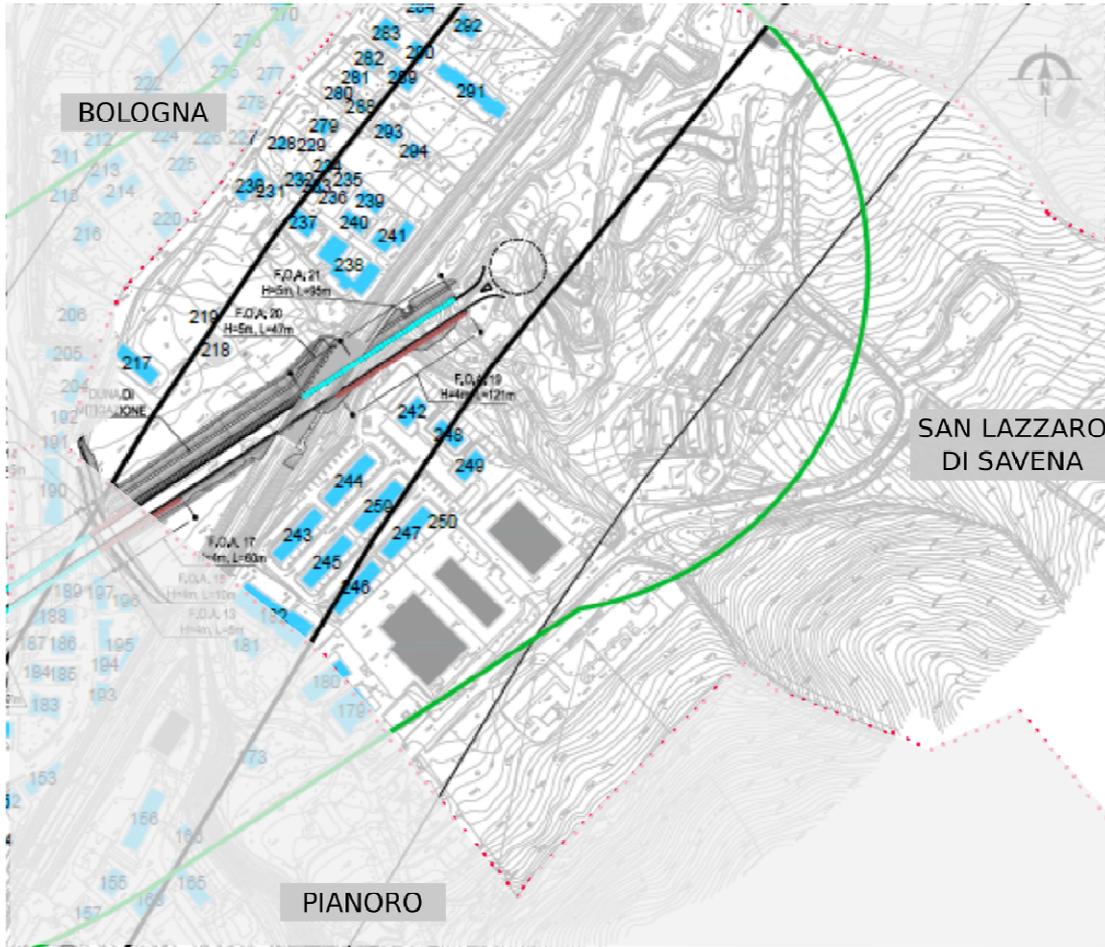
Al di fuori della fascia di pertinenza valgono i limiti acustici imposti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale vigente.

Negli scenari di analisi sono stati considerati 460 ricettori (intesi come numero di piani). Le analisi acustiche previsionali hanno messo in luce che, allo stato attuale, per 241 di questi si verificano dei superamenti dei limiti di riferimento. I valori stimati superano frequentemente il livello di 60 dB nel periodo notturno.

Nello scenario di simulazione 3, nel quale è stata simulata la sola viabilità di progetto all'orizzonte temporale 2035 e conseguentemente si è proceduto ad applicare una riduzione dei limiti per effetto della concorsualità con la sorgente ferroviaria e la sorgente stradale presente (SS65 "Futa"), sono solo 15 i ricettori che presentano livelli superiori ai limiti vigenti. Al fine di ottenere dei livelli di rumore che rientrino nei limiti imposti dalla normativa, si è reso necessario il dimensionamento di serie di interventi (barriere acustiche e dune di mitigazione) acustica per poter eliminare gli esuberi già presenti allo stato attuale o imputabili alle nuove opere stradali.

5.2.3 Misure di sostenibilità

Le stime previsionali dei livelli di rumore riportate nello Studio Preliminare Ambientale dimostrano che, con l'inserimento di una serie di barriere acustiche e dune di mitigazione, si riesce ad azzerare il numero dei ricettori per i quali si era stimato un superamento dei limiti dovuti alle stime dei livelli di rumore associati ai soli flussi veicolari transitanti lungo il tracciato di progetto del II lotto del Nodo di Rastignano. Complessivamente si prevede di inserire barriere acustiche per uno sviluppo complessivo di 1.452 metri.



- 56 CODICE RICETTORE
- RICETTORI RESIDENZIALI NEI LIMITI
- ALTRI RICETTORI
- RICETTORI RESIDENZIALI ABBANDONATI
- BARRIERE ACUSTICHE
- BARRIERE ACUSTICHE TRASPARENTI

TRACCIATO DI PROGETTO

-
- Confini comunali

FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA
INFRASTRUTTURE STRADALI (DPR 142/04)

- Fascia B (250 m)

FASCE DI PERTINENZA ACUSTICA
INFRASTRUTTURE FERROVIARIA (DPR 459/98)

- Fascia A (100 m)
- Fascia B (250 m)

Estratto da Relazione di Impatto acustico – Tav. 6 Simulazione acustica di progetto con mitigazioni – Scenario notturno

Con l'apporto degli interventi mitigativi previsti si riesce quindi a garantire il rispetto dei limiti di riferimento applicabili, e quindi non è necessario effettuare interventi diretti ai ricettori.

Nello Studio Preliminare Ambientale è stato effettuato anche lo studio per la verifica della compatibilità acustica dei cantieri. Le aree di cantiere il cui impatto acustico interessa i ricettori ricadenti all'interno del comune di San Lazzaro sono le seguenti:

- CT01
- CO02

Gli impatti acustici dei cantieri sono stati valutati all'interno di una fascia di 250-300 metri dalle aree di cantiere.

Dalle simulazione è emerso che le mitigazioni previste a margine delle aree di cantiere CT01, ovvero l'inserimento di barriere acustiche, non sono sufficienti a rispettare i limiti normativi: sarà compito delle ditte effettuare la richiesta di autorizzazione in deroga.

I livelli di rumore associati al cantiere CO02 rientrano invece nei limiti di emissione di riferimento e quindi non è necessario prevedere alcun intervento di mitigazione. Sarà cura delle ditte esecutrici dei lavori verificare sulla base dell'effettivo cronoprogramma e delle macchine utilizzate prevedendo, se necessario, l'installazione di opere di mitigazione o la richiesta di autorizzazioni in deroga ai limiti imposti da normative.

5.3 VEGETAZIONE AREE NATURALI ED ECOSISTEMI (VEGETAZIONE, FLORA ED ECOSISTEMI)

Le considerazioni che seguono sono basate sulle indagini ambientali riportate nello Studio Preliminare Ambientale. Si sottolinea come l'indagine svolta nello studio citato non abbia previsto la caratterizzazione della flora vascolare erbacea od arbustiva, limitandosi alla vegetazione d'alto fusto.

Inoltre, quanto alle reti ecologiche, occorre comunque sottolineare come nello svolgimento dello Studio Preliminare Ambientale non sia stato eseguito un censimento faunistico delle aree interessate dalle interferenze. Questo avrebbe permesso di verificare l'idoneità faunistica delle stesse e la funzionalità ecologica reale dei corridoi individuati.

5.3.1 Stato attuale

L'intervento attraversa il territorio comunale dei Comuni Bologna, di Pianoro e di San Lazzaro di Savena passando in corrispondenza del Torrente Savena ed attraversando – sovrappoendosi a tratti alla viabilità esistente – aree coltivate, aree boschive, aree edificate, aree collinari e settori calanchivi.

VEGETAZIONE

Il **popolamento vegetazionale** presente è quello caratteristico degli ambienti planiziali, con i taxa tipici che si rinvencono negli ambienti ripariali.

Nello Studio Preliminare Ambientale la caratterizzazione dello stato attuale della componente viene svolta in maniera generale per tutto l'intervento, e specificata puntualmente negli elaborati di censimento della vegetazione. Di seguito si riportano gli elementi generali di tale caratterizzazione.

La lista delle specie segnalate nell'intero ambito interessato dagli interventi, è composta da **17 Piante vascolari**.

Tab. 5.1 - Piante vascolari nell'area interessata dall'intero intervento

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acer campestre</i> L. • <i>Ailanthus altissima</i> (MILL.) SWINGLE • <i>Cedrus libani</i> A. RICH. • <i>Cupressus arizonica</i> GREENE • <i>Ficus carica</i> L. • <i>Fraxinus excelsior</i> L. • <i>Juglans nigra</i> L. • <i>Maclura pomifera</i> (RAF.) C.K. SCHNEID • <i>Picea abies</i> (L.) H. KARST. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Populus nigra</i> L. • <i>Prunus spinosa</i> L. • <i>Quercus ilex</i> L. • <i>Quercus robur</i> L. • <i>Robinia pseudacacia</i> L. • <i>Salix alba</i> L. • <i>Tilia cordata</i> MILL. • <i>Ulmus minor</i> MILL.
---	---

Da tale lista sono state escluse numerose specie esotiche non considerabili come parte

della flora italiana², in quanto specie/cultivar sfuggite a coltura ma non inselvaticite.

Per quanto riguarda le famiglie, le specie più presenti nella check-list appartengono alle famiglie Fagaceae, Moraceae, Salicaceae e Pinaceae. Le specie di Fagaceae presenti sono quelle tipicamente distribuite nelle regioni planiziali (*Quercus robur* e *Quercus ilex*). Le Moraceae sono rappresentate dal fico comune (*Ficus carica*) e dal melo da siepi (*Maclura pomifera*), specie esotica naturalizzata utilizzata per scopi ornamentali. La presenza di specie appartenenti alla famiglia Salicaceae, è da mettere in relazione alla vicinanza di corpi idrici, anche se di natura artificiale. Tra le specie di Pinaceae rilevate, invece, si registrano esclusivamente piante ornamentali (*Cedrus libani* e *Picea abies*).

Parte delle specie arboree e arbustive – che sono presenti in maniera spontanea nell'area di pianura – appartengono ai generi *Salix* e *Populus*, presenti con diversi taxa presso gli argini di corsi d'acqua e lungo i bordi di piccole zone umide.

Nel comprensorio è ancora apprezzabile la presenza di esemplari isolati o in filare di *Quercus robur*, *Quercus ilex* e *Ulmus minor*.

Specie di interesse comunitario e specie di interesse conservazionistico:

La check-list derivata dalle indagini vegetazionali include una sola specie di interesse conservazionistico – *Cedrus libani* – indicata come vulnerabile nelle Liste Rosse dello IUCN (International Union for Conservation of Nature). Questa, però, è una specie alloctona.

Il 35% delle specie rilevate risultano essere alloctone, il cui 12% è composto da specie invasive. In particolare si tratta di *Robinia pseudoacacia* ed *Ailanthus altissima*. Per quanto riguarda le specie alloctone non invasive (soprattutto per le essenze arboree impiegate in giardini, parchi e talvolta lungo le strade) sarebbe opportuno ridurre comunque l'utilizzo nei contesti di valenza ecologica più elevata (nodi e corridoi della rete ecologica locale).

Tenuto conto dei contenuti della normativa forestale della Regione Emilia Romagna, gli elementi oggetto di inventario sono stati raggruppati in tre categorie principali:

1. *aree boscate* che includono i soprassuoli boschivi, i rimboschimenti, i castagneti da frutto, le formazioni vegetali lineari ed i boschetti
2. *filari di alberi*
3. *singole piante* (arboree)

Vegetazione naturale o seminaturale:

Per l'analisi degli aspetti vegetazionali lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto delle formazioni vegetazionali presenti in area di rilievo, caratterizzate da struttura tridimensionale complessa e da popolamenti polispecifici a vari livelli di stratificazione. L'analisi ricomprende, pertanto, le sole aree boscate, che includono i soprassuoli boschivi, i rimboschimenti, le formazioni vegetali lineari ed i boschetti; non sono considerati i singoli esemplari arborei isolati né i filari alberati monospecifici.

Piccoli nuclei boscati (boschetti):

Nell'area indagata sono presenti piccole parcelle a struttura forestale legate alla libera

² Conti F. et al., 2005, *An annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*, Palombi ed., Roma

evoluzione di aree precedentemente imboschite per fini sostanzialmente agro ambientali, ricreativi e paesaggistici (lungo la linea ferroviaria, lato ovest e attorno a Villa Luisa).

Tali formazioni comprendono diversi aspetti vegetazionali, relativamente eterogenei tra loro ed a differente pregio conservazionistico; per l'area in questione, la sola formazione di boschetto propriamente detto risulta essere quelle a dominanza di specie mesofile, prevalentemente alloctone (ailanto e robinia).

I valori di naturalità di queste formazioni variano grandemente in base alla composizione specifica delle stesse, ossia in base alla presenza di specie autoctone od alloctone, nonché allo stato di rinaturalizzazione della formazione stessa; in questo caso, questi valori risultano molto bassi a causa del pesante tasso di ingressione delle suddette specie.

Boschi

Tali formazioni comprendono diversi aspetti vegetazionali, relativamente eterogenei tra loro ed a differente pregio conservazionistico. Per l'area in questione, queste formazioni sono però limitate a sole due tipologie: 1) formazioni caratterizzate dalla presenza di specie autoctone – fortemente banalizzate a causa dell'infiltrazione di essenze alloctone opportuniste od infestanti (es. *Robinia pseudoacacia*) – e 2) formazioni di origine artificiale rappresentati da aree verdi alberate caratterizzate da impianti di essenze arboree autoctone od alloctone a scopo ornamentale.

Lungo la tratta lo Studio Preliminare Ambientale individua – tra le formazioni del primo tipo – alcuni lembi relitti dell'originaria formazione igrofila ripariale che caratterizzava le sponde del corso d'acqua presente presso l'area di progetto (Rio Torriane).

Tali formazioni sono rappresentate nel territorio comunale di San Lazzaro lungo il lato est della linea ferroviaria (località Case Grandi).

Formazioni vegetali lineari

Per l'area in questione le formazioni lineari sono rappresentate unicamente da fasce di vegetazione disposte in filare, probabilmente originate da interventi di ingegneria ambientale relativi alla rete stradale esistente; risultano infatti dominate dalla specie *Tillia cordata*. Sono presenti anche fasce ricolonizzate da essenze arbustive relativamente plastiche – come *Prunus spinosa* e *Ulmus minor* – o largamente dominate da alloctone di impianto artificiale, verosimilmente a fini ornamentali.

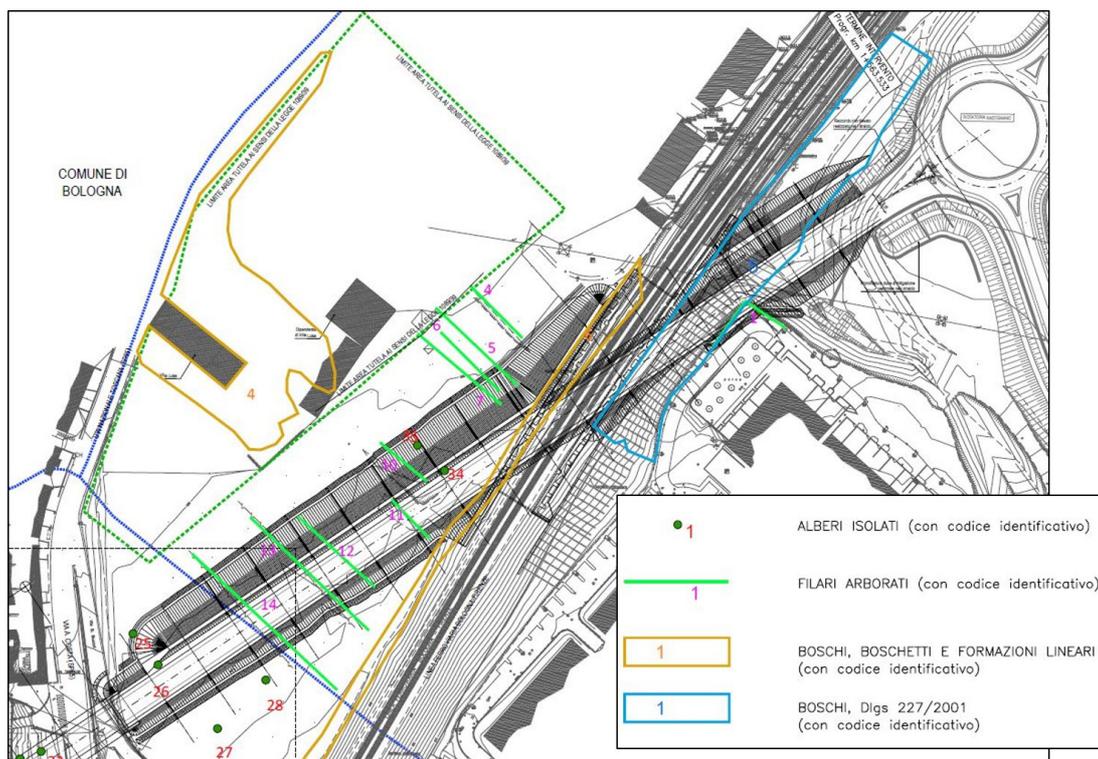
Benché le formazioni vegetali riparie possano occasionalmente rivestire un ruolo ecologico importante, in quanto possono fungere da corridoi faunistici fra aree naturali distanti, quelle di impianto artificiale (soprattutto se recente) presentano in genere una complessità strutturale troppo scarsa per ricoprire efficacemente tale ruolo. In merito al pregio intrinseco di tali formazioni, questo risulta invariabilmente molto scarso data la ridotta biodiversità al loro interno e la rarefazione delle specie autoctone e/o caratterizzanti.

Nella presente sezione (formazioni lineari) lo Studio Preliminare Ambientale include anche le colture agricole dei frutteti, presenti in area di studio. In questo caso, pur trattandosi di formazioni vegetate lineari di una certa altezza e continuità, si tratta di impianti perfettamente artificiali, monospecifici, sottoposti ad intense cure colturali e pertanto privi di qualsiasi valore conservazionistico.

In territorio di S. Lazzaro tali formazioni sono rappresentate nell'area compresa tra villa Luisa e la linea ferroviaria; è presente una piccola porzione anche in località Case Grandi, sul lato est della fascia boscata.

Di seguito viene riportata la planimetria del censimento vegetazionale del Comune di San Lazzaro di Savena.

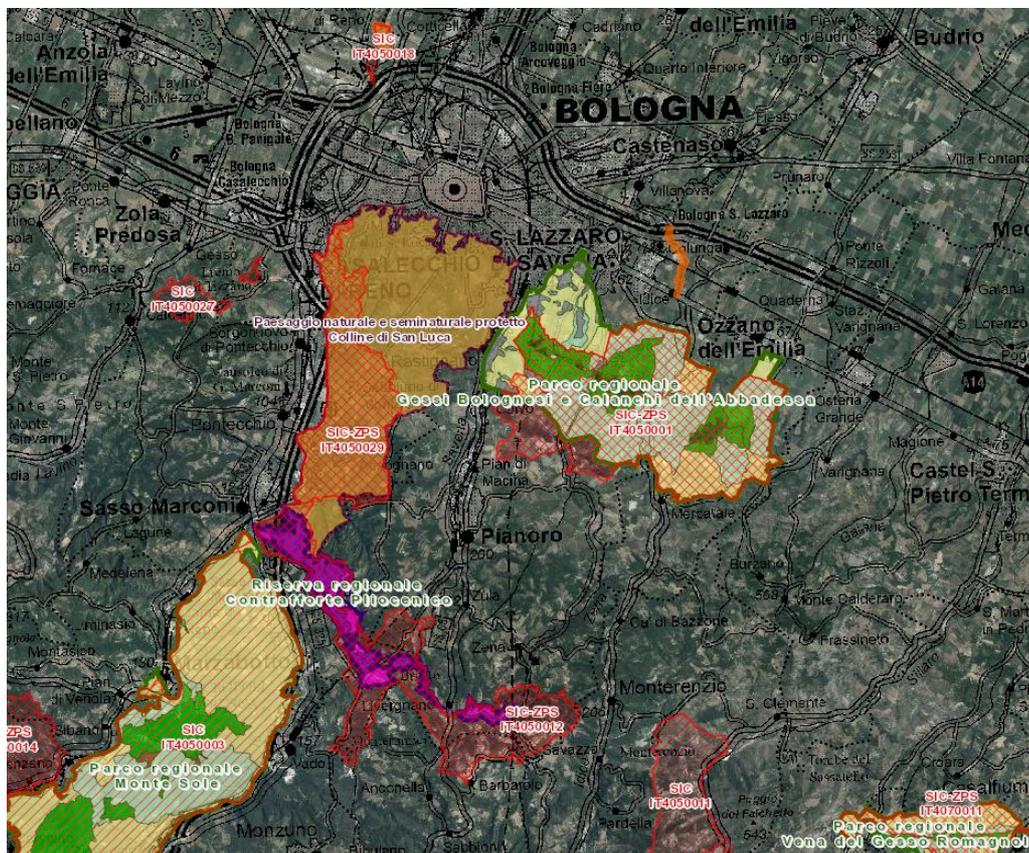
Img. 5.1 - Censimento Vegetazionale – fonte: tavole censimento vegetazionale di SPEA ENGINEERING – (scala adattata)



ECOSISTEMI

Per l'individuazione delle possibili interferenze a livello macroscopico (ecosistema) lo Studio Preliminare Ambientale prende in considerazione il sistema delle aree ad elevato pregio conservazionistico incluse nella Rete Natura 2000 (SIC-ZPS) situate nelle pertinenze dell'area di studio, nonché dei collegamenti (corridoi ecologici) presenti tra di esse.

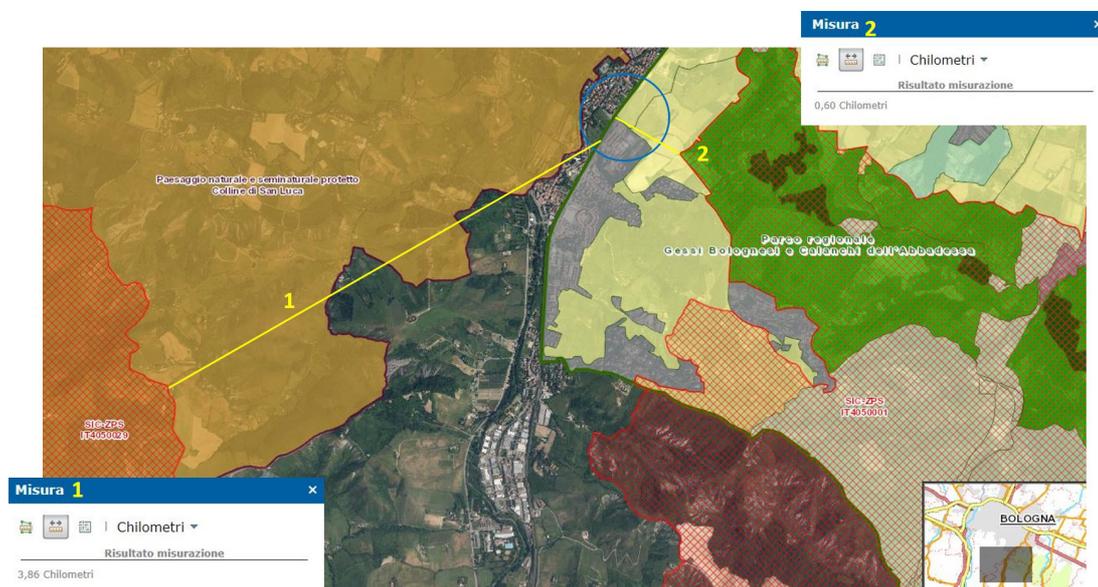
Img. 5.2 - Rete Natura 2000: localizzazione delle aree Rete Natura 2000. Fonte: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it> – (scala adattata)



L'area attraversata dal progetto in esame ha scarse interferenze con i nodi ecologici evidenziati, soprattutto in virtù delle dimensioni contenute dell'opera da realizzare. Come descritto all'interno dello Studio Preliminare Ambientale, se si prendono a riferimento i siti della rete Natura 2000 (nodi complessi principali del territorio provinciale), il tracciato in progetto non sembra poter interferire in maniera apprezzabile con nessun nodo.

I SIC-ZPS maggiormente vicini all'area di studio sono due: SIC-ZPS IT4050029 – "Boschi di San Luca e Destra Reno" – e SIC-ZPS IT4050001 – "Gessi Bolognesi, Calanchi dell'Abbadessa" che rispettivamente distano, dalla zona d'intervento, all'incirca 4.0 e 0.6 chilometri (si veda immagine seguente).

Img. 5.3 - Rete Natura 2000: localizzazione dei SIC-ZPS prossimi alla zona di intervento e rispettive distanze. Fonte: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it> – (scala adattata)



Il SIC-ZPS “Boschi di San Luca e Destra Reno” è caratterizzato da un’area boscata che decorre lungo la sponda dx idrografica del Reno, nei pressi dell’abitato Casalecchio di Reno e si estende lungo tutto il versante collinare arrivando fino al colle della Guardia. È un’area protetta, comprendente un misto mesotermifilo, bosco in alto fusto, con struttura pluristratificata e composto quasi esclusivamente da roverella (*Quercus pubescens*). Nella parte collinare a sud si trova la zona dei calanchi dove il manto vegetale è talvolta discontinuo e soggetto ad un certo dinamismo determinato dai fenomeni erosivi che si verificano in maniera più o meno intensa, a seconda della pendenza dei versanti e del periodo dell’anno. L’area protetta attualmente è ricompresa all’interno del confine del Parco della Chiusa (Casalecchio di Reno).

Secondo quanto evidenziato dallo Studio Preliminare Ambientale, le dimensioni ridotte dell’intero intervento e la sua collocazione, tendono a fare escludere la sussistenza di eventuali incidenze negative dirette per il SIC-ZPS analizzato.

Nello specifico, all’interno del confine comunale di San Lazzaro di Savena, ricade il SIC-ZPS denominato “Gessi Bolognesi, Calanchi dell’Abbadessa”, localizzato a NE rispetto all’intera area di studio.

L’area è localizzata nella prima collina bolognese, tra i Torrenti Savena e Quaderna, ed è caratterizzata da affioramenti gessoso-solfiferi del Messiniano, preceduti verso la pianura da terreni sabbiosi plio-pleistocenici e seguiti verso monte da arenarie e marne mioceniche, a loro volta costrette da un’estesa coltre di argille scagliose [...]. Si riscontrano tutti i fenomeni tipici delle morfologie carsiche, i più spettacolari dei quali consistono nella presenza di profonde e articolate depressioni imbutiformi (doline), le più grandi della regione (Croara, Gaibola, Ronzano) e di grotte, estese e spettacolari. In particolare il

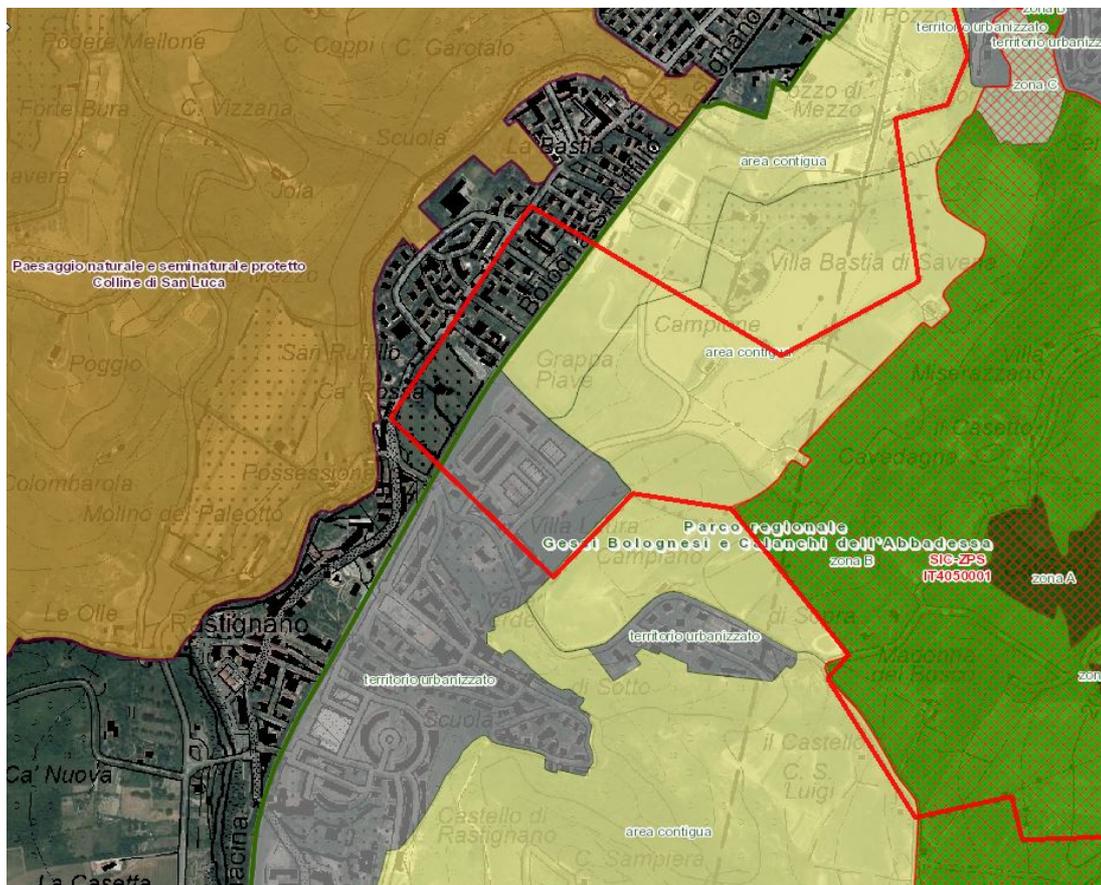
complesso Spipola-Acquafredda, con una decina di ingressi, diversi inghiottitoi, un articolato fiume sotterraneo e una notevole risorgente, rappresenta il sistema di grotte in depositi evaporitici più grande d'Europa, con oltre 10 km di sviluppo sotterraneo. La morfologia carsica determina la presenza di condizioni microclimatiche assai differenziate: vegetazione termofila alla sommità delle doline; vegetazione mesofila e sciafila sul fondo, con piante tipiche della fascia altitudinale più elevata; vegetazione xerica con inconsuete presenze mediterranee nei versanti meridionali e con roccia affiorante. Nel settore orientale il paesaggio è dominato da estesi bacini calanchivi in argille scagliose, sui quali si sviluppa la tipica vegetazione xerofila alotollerante. In generale il bosco non è molto diffuso (14%); prevalgono praterie a diverso grado di aridità (25%) connesse a cespuglieti, macchie e boscaglie, spesso con l'aspetto di gariga (15%), con frequenza di rocce affioranti (10%). Sono diffusi i coltivi, elevata è l'antropizzazione (siamo alle porte di Bologna). Il sito è in gran parte (86%) ricompreso nel Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa [...]. Diciassette habitat d'interesse comunitario, dei quali cinque prioritari, coprono un buon 20% della superficie del sito, più l'importante contesto idrologico e territoriale di ambiente carsico sopra e sottoterra riconosciuto d'interesse regionale. Prevalgono praterie aride e situazioni rocciose in un quadro molto vario con foreste mediterranee (le più occidentali in regione, discontinue e poco sviluppate in statura) e diffusi arbusteti.³

L'area del parco che contiene il SIC si estende sul settore collinare dei Comuni di San Lazzaro di Savena ed Ozzano Emilia, oltre che sui lembi del territorio bolognese e del Comune di Pianoro; va sottolineato che una porzione del tracciato oggetto dell'intervento, ricade all'interno dell'area di Pre-Parco – dalla progressiva chilometrica 1+400 sino alla Rotatoria di Rastignano – del Parco Regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa. Come descritto precedentemente nel capitolo 3, per le zone di Pre-Parco le norme del PSC rimandano al "Piano Territoriale del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa" (PTP), approvato con delibera della Giunta Regionale n.2283 del 02/12/1997. Sulle NTA del PTP, articolo 22, è riportato che *"La zona di Pre-Parco assolve la funzione di relazione tra territorio esterno e Parco. Tale ruolo è reso particolarmente complesso per la pressione esercitata su questa zona dal sistema urbano bolognese, soprattutto nei territori verso nord e ovest. Le zone di Pre-Parco corrispondono alle "aree contigue" di cui alla legislazione vigente in materia di aree protette"*. Fra le attività considerate non in contrasto con le finalità del Parco vi è anche la mobilità veicolare, e *"Particolare cura dovrà essere posta in sede di progettazione dei PSC, nel conservare e valorizzare i collegamenti tra zone urbanizzate e punti di accesso al Parco, i sistemi di verde o di aree pubbliche comunali e il territorio del Parco"*.

Come evidenziato nello Studio Preliminare Ambientale, rispetto a tali aree, la collocazione dell'area di intervento tende a far escludere la possibilità di impatti diretti a carico delle stesse, anche in virtù delle ridotte dimensioni delle opere da realizzare; nel caso del SIC-ZPS IT4050001, la vocazione prevalentemente agricola dell'area tende a far escludere la presenza di elementi faunistici o vegetazionali suscettibili agli impatti previsti per la realizzazione dell'opera.

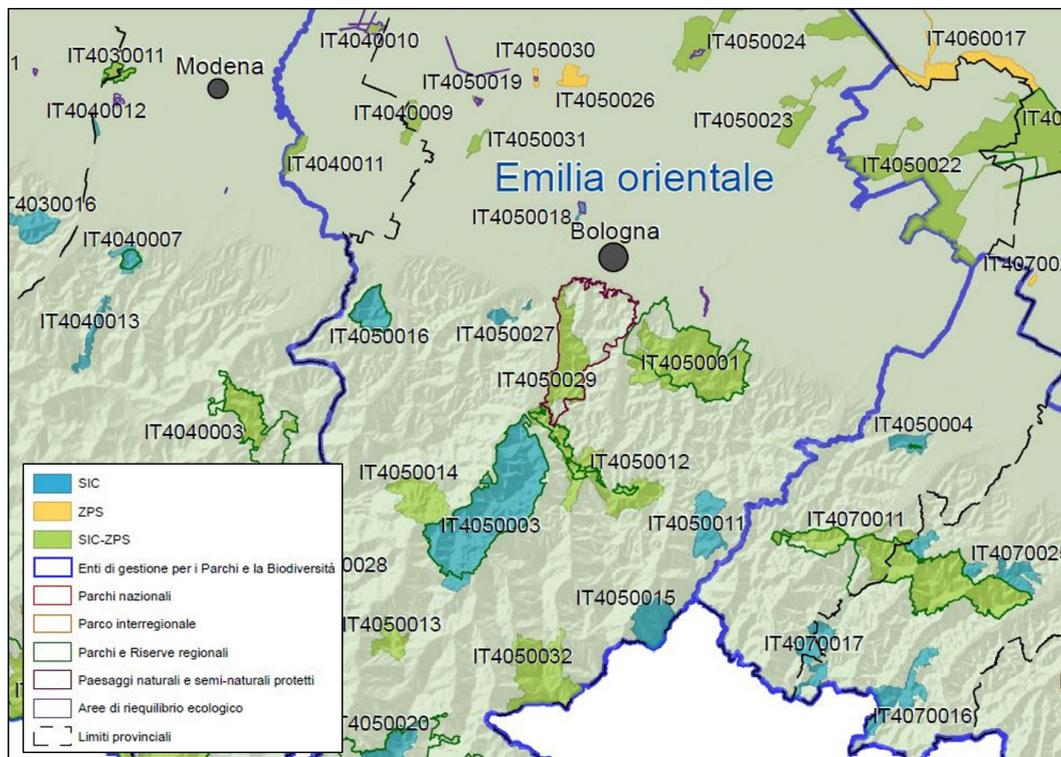
³ Fonte: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it>

Img. 5.4 - Rete Natura 2000: zoom su "Parco regionale Gessi Bolognesi e Calanchi dell'Abbadessa" – e rispettivo SIC-ZPS IT450001 – e "Paesaggio naturale e seminaturale protetto Colline di San Luca"; in rosso, il confine comunale di San Lazzaro di Savena. Fonte: <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it> – (scala adattata)



Tutte le aree trattate sono anche identificate come ZPS ai sensi della Rete Natura 2000.

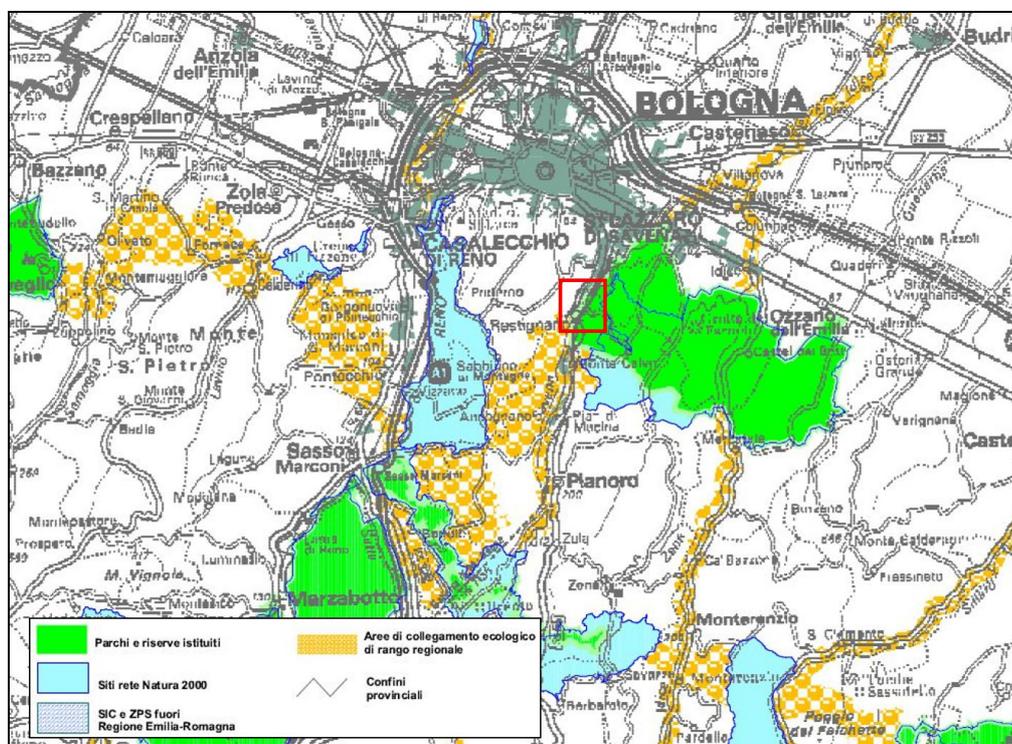
Img. 5.5 - Rete Natura 2000: localizzazione delle aree Rete Natura 2000. Fonte: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it> – (scala adattata)



Per quanto riguarda lo studio della rete ecologica, si evidenzia nell'area di studio la presenza del "corridoio ecologico" rappresentato dal bacino idrologico della media Savena (per cui è previsto l'attraversamento in viadotto), cui pertiene il Rio Torriane (per cui è previsto l'attraversamento su scatolare). Il corridoio in questione rappresenta un asse di congiunzione in senso N-S fra le aree-ganglio precedentemente segnalate.

Il territorio di San Lazzaro è interessato solo marginalmente.

Img. 5.6 - Aree di collegamento ecologico di livello regionale, disposizione dei SIC/ZPS e relativi Parchi e/o Riserve Naturali. Fonte: <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it> – (scala adattata)



Le analisi cartografiche indicano la presenza di barriere infrastrutturali poste lungo il corridoio stesso, quali ad esempio l'asse stradale rappresentato dall'attuale viabilità provinciale (SP65), che attraversa l'intera area ed a cui la nuova opera risulta parallela per il tratto prospiciente l'abitato di Rastignano/Case Grandi. Come sottolineato nello Studio Preliminare Ambientale, tali interruzioni appaiono relativamente permeabili e tali da consentire il mantenimento della funzionalità ecologica, essendo costituite unicamente da assi stradali di media grandezza decorrenti lungo la linea formata dai nuclei abitati del fondovalle; il restante territorio appare privo di interruzioni ecologiche di qualche rilievo.

L'opera va, pertanto, ad insistere su di un corridoio ecologico relativamente integro, decorrente in un ambiente antropizzato (agroecosistema) e parzialmente costruito.

ASPETTI FAUNISTICI

Nello svolgimento dello Studio Preliminare Ambientale l'intera area interessata dall'intervento è stata indagata tramite un sopralluogo al fine di visionare gli habitat presenti nelle aree di intervento e, dunque, di caratterizzare le stesse dal punto di vista delle presenze faunistiche.

Allo stesso scopo sono anche state utilizzate le informazioni bibliografiche disponibili per

l'area interessata dalle opere e per il SIC-ZPS "Gessi Bolognesi, Calanchi dell'Abbadessa" parzialmente interessato dall'opera.

Il quadro che emerge dalla lista delle specie potenzialmente presenti è quello di una zona al confine tra sistemi pianeggianti ed aree collinari e di bassa montagna della tipica area del centro Italia con ecosistemi che spaziano da quelli termofili tipici delle aree mediterranee nei versanti esposti a sud, a quelli montani delle fasce altitudinali più elevate. Le aree dei rilievi appenninici si caratterizzano generalmente per un'elevata varietà biologica, come conseguenza di una elevata variabilità ambientale.

Complessivamente sono state rinvenute informazioni relative a 194 specie di Vertebrati (Pesci, Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi). All'interno del Formulario del SIC "Gessi Bolognesi, Calanchi dell'Abbadessa" si segnala inoltre la presenza di 8 specie di invertebrati: un ragno, due coleotteri, 4 lepidotteri ed un crostaceo.

La classe di vertebrati maggiormente rappresentata è naturalmente quella degli uccelli (112 specie). Ben rappresentati anche i mammiferi con 49 specie, dove l'ordine maggiormente rappresentato è quello dei chiroteri, ricco di specie di elevato valore conservazionistico. Sono infine state raccolte informazioni di presenza effettiva o potenziale per 10 specie di Pesci, 9 di anfibi e 14 di rettili.

L'elevato numero di specie presenti, anche tra le specie che maggiormente soffrono della frammentazione ecologica, (anfibi, rettili, meso-mammiferi) è indice di buona qualità degli ambienti e di una certa integrità dal punto di vista della connessione ecologica.

Per quanto riguarda l'indagine svolta nel Studio Preliminare Ambientale al fine di individuare le potenziali emergenze conservazionistiche nell'area di progetto sono stati presi in considerazione alcuni strumenti di tutela e di valutazione del rischio di estinzione delle specie stesse:

- Direttiva 2009/147/CE (Direttiva Uccelli) e la Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat);
- Convenzione di Berna (Allegato II "Specie di fauna rigorosamente protette");
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", in particolare solo quelle considerate particolarmente protette (art. 2);
- Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini et al., 2013)

Complessivamente in tutto l'ambito territoriale interessato dalla Lungo Savena e ExSS65 della Futa, sono state individuate 131 specie di vertebrati di interesse per la conservazione, cui si aggiungono 5 specie di insetti ed una di crostacei.

La presenza di specie di interesse conservazionistico è dunque apprezzabile (67,8%) anche se la maggior parte di esse non è da ritenersi a rischio di estinzione nel nostro Paese.

5.3.2 Effetti ambientali attesi

Per quanto riguarda gli effetti attesi in generale per tutto l'intervento, sulla *componente vegetazionale* le opere in progetto presentano impatti sostanzialmente transitori e di limitata significatività. I possibili impatti permanenti verso la flora d'alto fusto sono valutati

dallo Studio Preliminare Ambientale non significativi (poiché insistono in gran parte su situazioni vegetazionali già compromesse e destabilizzate dai pregressi interventi antropici sul territorio) o non presenti (poiché non sono presenti specie rare o sensibili, ad esempio).

Tuttavia, si deve precisare che l'analisi svolta nello Studio sopra citato non ha previsto la caratterizzazione della flora vascolare erbacea ed arbustiva, che potrebbe pertanto contenere specie di interesse conservazionistico.

Relativamente alla possibile compromissione di funzionalità a livello ecosistemico, non sono state individuate alterazioni a carico dei gangli della rete ecologica (es. aree SIC, ZPS).

Lo Studio Preliminare Ambientale considera l'alterazione del popolamento vegetazionale nell'area maggiormente sensibile dal punto di vista della connettività ecologica, ovvero il corridoio rappresentato dall'asta fluviale del Savena e del relativo bacino: tale interferenza si verifica in adiacenza al confine del territorio comunale di S. Lazzaro.

Gli attraversamenti su scatolare dei corpi idrici minori presentano un impatto stimato come scarso o nullo in virtù della collocazione e del regime idrologico degli stessi.

Lo Studio Preliminare Ambientale analizza inoltre il potenziale impatto di "Variazione della copertura vegetale naturale o seminaturale" valutandolo non significativo:

"Relativamente alla sola componente arborea, la realizzazione dell'opera e dei suoi annessi comporterà inevitabilmente una perdita o comunque un disturbo sulla copertura vegetale naturale o seminaturale presente nelle aree interessate dalle lavorazioni. Le tipologie vegetazionali interessate saranno principalmente i lembi di boscaglia (boschetti e formazioni boscate). Circa la significatività naturalistica di tali tipologie si rimanda alla relativa descrizione: la boscaglia igrofila presenta un certo interesse conservazionistico, sebbene nelle aree di interferenza si presenti prevalentemente con facies alquanto disturbata; le restanti superfici vegetate sottratte ricadono nella tipologia dell'agroecosistema e presentano un pregio conservazionistico pressoché nullo. Conseguentemente la sottrazione a carico di tali componenti è ritenuta trascurabile."

Considerati tali dati, l'eventuale disturbo arrecato a tale componente vegetazionale presenta una bassa ripercussione a livello della funzionalità ecologica delle stesse, la quale verosimilmente risulta già compromessa e poco efficiente per gran parte delle specie utilizzatrici; in ogni caso la componente vegetazionale in esame risulta dotata di notevole capacità di resilienza ed in grado di rioccupare rapidamente eventuali porzioni di suolo disturbate.

Rispetto al quadro descritto, che riepiloga gli effetti sulla componente Vegetazione aree naturali ed ecosistemi della attuazione dell'intervento, vanno in questa sede evidenziati gli effetti della variante, che comporta la modifica della geometria delle intersezioni con la viabilità presso il Ponte delle Oche (ove previsto un incrocio a T, con una corsia di accumulo centrale) e nei pressi del Parco Paleotto (ove previsto un incrocio a livelli sfalsati), prevedendo – per entrambi i casi – l'inserimento di una rotatoria.

Entrambe le aree di variante sono esterne al territorio comunale di S. Lazzaro.

Nello specifico, la Relazione Paesaggistica (ENSER srl) descrive i numerosi aspetti migliorativi che scaturiscono dalla realizzazione del nuovo progetto (rispetto a quello del 2008); tali ottimizzazioni sono comunque esterne al territorio comunale di S. Lazzaro.

Si ritiene di concludere che le varianti hanno effetti scarsamente rilevanti, per il territorio in esame.

5.3.3 Misure di sostenibilità

Lo Studio Preliminare Ambientale individua alcune misure atte a migliorare la sostenibilità dell'intervento, che si ritengono valide per la variante in oggetto.

Tali misure interessano prevalentemente i territori di Bologna e Pianoro, nei quali si rilevano gli impatti più rilevanti, tra i quali quello sull'asta fluviale del Savena.

Come riportato dalla Relazione Paesaggistica (spea ENGINEERING), si evidenzia che il progetto delle opere a verde prevede un filare arbustivo misto per mitigare l'impatto della strada rispetto all'area oggetto di vincolo paesaggistico circostante villa Luisa, in cui sono presenti formazioni a bosco e boschetti e formazioni lineari.

Img. 5.7 - Sistemazione a verde – Progetto definitivo (ENSER)



-  Prato polifita (idrosemina)
-  Mc1: Macchia arboreo-arbustiva
-  Mc2: Macchia arboreo-arbustiva igrofila
-  GArb1: Arbusti misti in gruppo (n.5)
-  GArb2: Arbusti misti in gruppo (n.7)
-  FArb: Filare arbustivo misto
-  GCb: Alberi di Carpinus Betulus in gruppo
-  FCb: Filare di Carpinus Betulus

Nell'area di interesse, un filare di Carpino bianco (*Carpinus betulus*) è previsto anche per mitigare la scarpata del secondo tratto della duna fino al ponte della ferrovia; il filare di Carpino è abbinato ad aree a macchina arboreo-arbustiva igrofila (Mc2), sul lato est della ferrovia.

5.4 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE, ARCHITETTONICO E ARCHEOLOGICO

Si anticipa che il progetto è assoggettato a procedura di Autorizzazione paesaggistica in quanto interferente con zone o elementi oggetto di tutela sotto questo aspetto.

Come riportato nella Relazione Paesaggistica (spea ENGINEERING), tra gli elementi e le aree tutelate l'opera interferisce in particolare, nel tratto di interesse interno al confine comunale di S. Lazzaro con:

- Aree adiacenti alle pertinenze di Villa Luisa,
- il tratto terminale dell'intervento, a est della ferrovia Bo-Fi, ricade all'interno dei limiti del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa, e specificatamente nell'area di Preparco (lettera f dell'art. 142 del D. Lgs. 42/2004),
- alcune aree con le caratteristiche previste dalla lettera g) dell'Art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e cioè: *"dei 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"*.

Come evidenziato all'interno della Relazione Paesaggistica (spea ENGINEERING), le opere previste non hanno interferenze dirette coi beni tutelati di Villa Luisa.

Il progetto è comunque corredato da una Relazione paesaggistica ai sensi dell'articolo 146 del D. Lgs. 42/2004, che ha i contenuti previsti dall'Allegato al DPCM 12 dicembre 2005, in quanto nel suo complesso interferisce con Beni paesaggistici tutelati..

La caratterizzazione dello stato attuale e degli effetti attesi fa riferimento ai contenuti di tale Relazione, oltre che a quelli della sezione corrispondente del Studio Preliminare Ambientale.

5.4.1 Stato attuale

Il tracciato di progetto interessa aree comprese nell'Unità di Paesaggio 14 – *Collina bolognese* del PTPR (Piano Territoriale Paesistico Regionale) dell'Emilia Romagna; l'Unità 14 interessa tutti i Comuni interessati dall'intervento.

Entro tale Piano, l'unità viene caratterizzata come un contesto prevalentemente collinare (per il 95% tra i 40 e i 600 m s.l.m.) con ampie superfici coltivate (79%), piccola porzione di superficie boscata (14%) ed una minima superficie urbanizzata (0,05%); essa presenta suoli con intense limitazioni o con limitazioni molto forti per la maggior parte del territorio, la cui popolazione di densità relativa (81 ab/Kmq) è prevalentemente raggruppata in centri (69%) o sparsa (30%). Ampie porzioni del territorio sono soggette a vincolo esistenti, tra i quali: idrogeologico, sismico, paesistico, zone soggette alla L. 615/1966, oasi di protezione della fauna e zone soggette a controllo degli emungimenti (il che conferma la prevalente vocazione paesaggistica).

Per quello che riguarda la componente del paesaggio con i suoi elementi caratterizzanti, il Piano evidenzia quanto segue:

- *Elementi fisici:* formazioni plioceniche argillose (anfiteatri calanchivi) sabbiose e conglomeratiche (contrafforte pliocenico); Gessi bolognesi a cui sono associati caratteristici ed importanti fenomeni carsici; Terrazzamenti di antica formazione elevati sulla pianura allo sbocco delle vallate principali;
- *Elementi biologici:* presenza di vegetazione su formazioni argillose;
- *Elementi antropici:* per quanto riguarda il tema antropico, all'interno dell'unità 14 si nota la presenza di zona di insediamento pre-romano, viabilità medioevale e monasteri, ville suburbane e residenze signorili di campagna.

Il Piano, nella Tavola 1, individua i principali caratteri paesaggistici del territorio, dal punto di vista fisico morfologico: l'intervento di progetto non attraversa zone di particolare interesse storico-archeologico; interseca invece una zona di tutela da corsi d'acqua ed un'area di valorizzazione per il parco regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa.

Il PTCP della Provincia di Bologna recepisce ed integra quanto indicato nel PTPR.

Relativamente alla Tutela ed evoluzione dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico culturali (Parte II del PTCP) si evidenzia che l'ambito di intervento si trova all'interno del "Sistema Collinare" (art. 3.2, 7.1 e 10.8): per questo Sistema il Piano identifica alcuni obiettivi che attengono alla valorizzazione del sistema di aree di valore naturale ed ambientale caratterizzate da specifiche forme di salvaguardia e di gestione (aree protette e SIC) ai fini della fruizione ricreativa, culturale e di sviluppo socio-economico sostenibile; alla riqualificazione sotto il profilo naturalistico e ambientale i corsi d'acqua principali; alla necessità di assicurare il controllo degli equilibri agro-faunistici, con particolare riferimento alla macro fauna, e alla tutela delle colture agricole, del presidio del suolo, della biodiversità e dell'assetto del paesaggio; al mantenimento dell'equilibrio idrogeologico dei versanti, e recupero del patrimonio edilizio esistente, attraverso l'utilizzo dei materiali tradizionali locali.

Secondo il Piano (art. 7.1) il "Sistema collinare" connota, per le proprie caratteristiche, il territorio dal punto di vista fisiografico e paesistico-ambientale: per questo il PTCP tutela le componenti peculiari, geologiche, morfologiche, ambientali, vegetazionali, che ne definiscono gli assetti territoriali. Alla finalità primaria della tutela di tali caratteri sono associabili altre funzioni compatibili quali la fruizione del territorio per attività escursionistiche e del tempo libero, l'agricoltura, la silvicoltura, l'allevamento, il recupero e valorizzazione degli insediamenti esistenti, lo sviluppo di attività economiche compatibili.

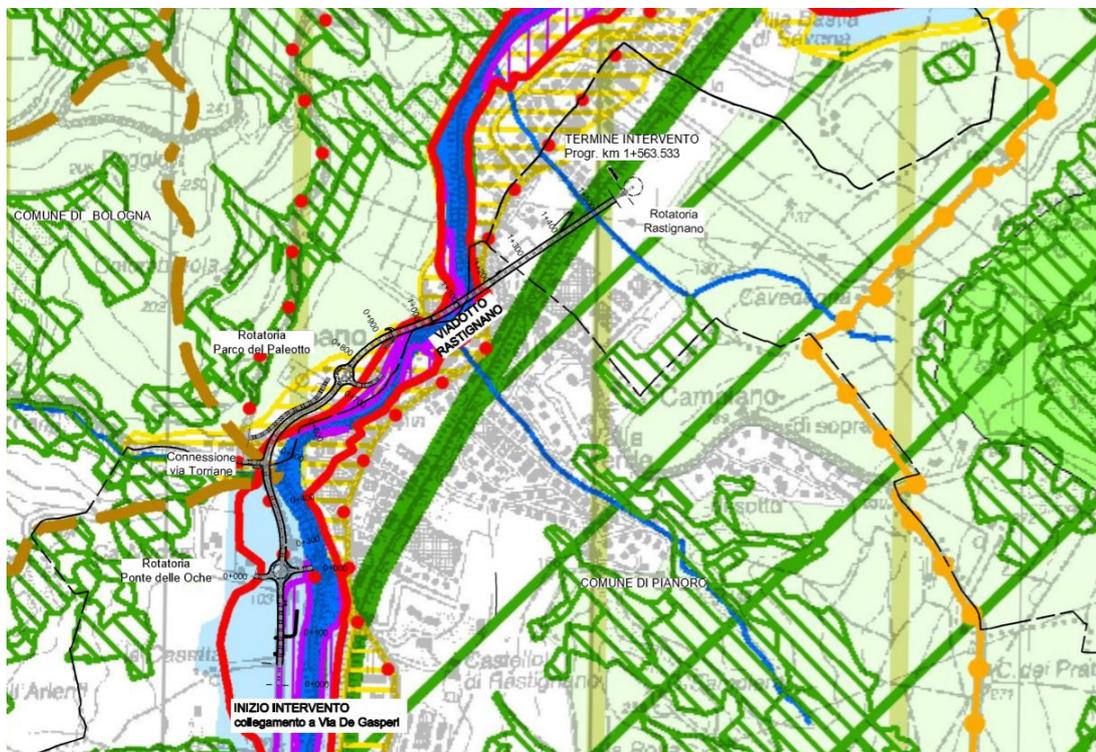
Dall'esame della normativa e delle tavole di Piano si evidenziano per l'ambito di intervento, le seguenti sensibilità:

- Sistema idrografico: il PTCP della provincia di Bologna individua la "Fascia di pertinenza fluviale" del Torrente Savena che si trova in corrispondenza del tratto Rotatoria delle Oche-Rotatoria del Paleotto (Comuni di Pianoro e Bologna) e del tratto Rotatoria del Paleotto-Rotatoria Rastignano (Comuni di Bologna, Pianoro e S. Lazzaro di Savena). Nel tratto che va dalla Rotatoria del Paleotto sino alla Rotatoria di Rastignano (Comuni di Bologna, Pianoro e San Lazzaro di Savena), si ha la presenza di un'area di "Alvei attivi"; infine, fra l'inizio dell'intervento e la pk 0+230 è individuata

una "Fascia di tutela fluviale" (Comune di Pianoro)(art. 4.2, 4.3, 4.4 delle NTA del PTCP).

- Aree protette: è da segnalare l'interferenza con il "Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa" nei tratti tra la pk 1+400 e la Rotatoria di Rastignano (Comune di San Lazzaro di Savena) (art. 3.8 delle NTA del PTCP).
- Risorse architettoniche e relative aree di pertinenza: sia il PTCP che gli strumenti urbanistici comunali, individuano aree ed edifici di interesse storico e testimoniale tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004. Si segnala la prossimità di beni culturali tutelati (artt. 2.10, 2.14 delle NTA del PSC e artt. 10,13,153 del D Lgs. 42/2004).
- Risorse tutelate da vincolo paesaggistico: (ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs 42/2004) l'interferenza del tracciato con una fascia perifluviale nel Comune di San Lazzaro di Savena (art. 2.1 e 2.9 delle NTA del PSC di San Lazzaro di Savena).

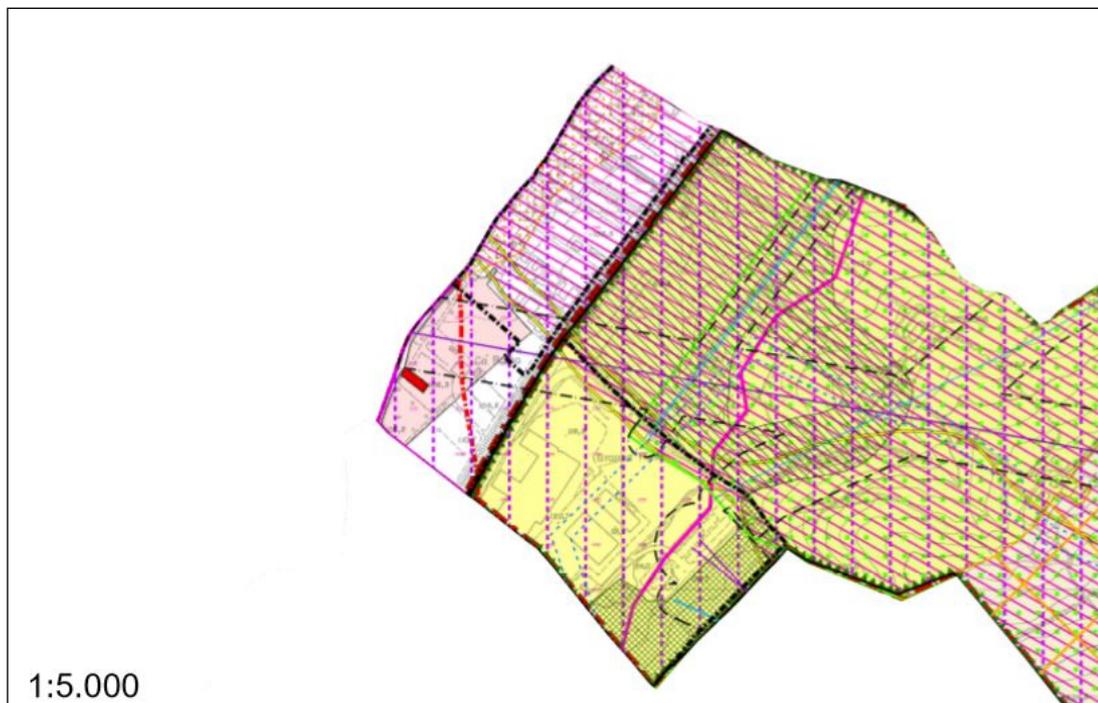
Img. 5.8 - Tavola "Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico culturali" PTCP – Provincia di Bologna – Tav.1.III. (scala adattata)



Legenda

Sistema idrografico	Altri sistemi zone ed elementi naturali e paesaggistici
<ul style="list-style-type: none"> ■ Alvei attivi e invasi dei bacini idrici (art. 4.2) — Reticolo idrografico principale (art. 4.2) — Reticolo idrografico secondario (art. 4.2) — Reticolo idrografico minore (art. 4.2) — Canali di bonifica (art. 4.2) — Canale Emiliano - Romagna (art. 4.2) ■ Fasce di tutela fluviale (art. 4.3) * Fasce di tutela fluviale (art. 4.3): area interessata dal campo base TAV (utilizzate per l'impilamento e il trasferimento delle azionde già installate nel comune di Pianoro secondo i criteri richiesti dal PTCP e fatte salve le verifiche previste dall'art. 18 del PSAI) ■ Fasce di pertinenza fluviale (art. 4.4) ■ Aree ad alta probabilità di inondazione (art. 4.5) ■ Ai Aree di interventi idraulici strutturali (art. 4.6) ■ Li Aree di localizzazione di interventi idraulici strutturali (art. 4.6) ■ Pi Aree di potenziale localizzazione di interventi idraulici strutturali (art. 4.6) — Aree a rischio di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempo di ritorno di 200 anni (art. 4.11) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sistema collinare (art. 3.2, 7.1 e 10.8) ■ Sistema di crinale (art. 3.2 e 7.1) ■ Sistema delle aree forestali (art. 7.2) ■ Sistema delle aree forestali (art. 7.2): aree oggetto di rimboscimento ■ Zone di particolare interesse paesaggistico - ambientale (art. 7.3) ■ Zone di particolare interesse naturalistico e paesaggistico della pianura (art. 7.4) ■ zone di rispetto dei nodi ecologici ■ nodi ecologici complessi ■ Zone di tutela naturalistica (art. 7.5) ■ Zone umide (art. 3.5 e 3.6) ■ Crinali significativi (art. 7.6) ■ Calanchi significativi (art. 7.6) ■ Dossi (art. 7.6)
Sistema provinciale delle aree protette	Risorse storiche e archeologiche
<ul style="list-style-type: none"> ■ PR Parchi regionali (art. 3.8) ■ PP Parchi attuati dalla Provincia di Bologna (art. 3.8) ■ RNORR Riserve naturali regionali (art. 3.8) ■ Aree di riequilibrio ecologico (art. 3.8) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Complessi archeologici (art. 8.2a) ■ Aree di accertata e rilevante consistenza archeologica (art. 8.2b) ■ Aree di concentrazione di materiali archeologici (art. 8.2c) ■ Zone di tutela della struttura centuriata (art. 8.2d1) ■ Zone di tutela di elementi della centuriazione (art. 8.2d2) ■ Fascia di rispetto archeologico della via Emilia (art. 8.2e) ● Centri storici (art. 8.3) ● Centri storici in relazione fra loro (art. 8.3) ■ Aree interessate da partecipanze e consorzi utili (art. 8.4) ■ Aree interessate da bonifiche storiche di pianura (art. 8.4) ● Viabilità storica (prima individuazione) (art. 8.5) ● Principali canali storici (art. 8.5) ● Principali complessi architettonici storici non urbani (art. 8.5)
Sistema Rete Natura 2000	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Zone di Protezione Speciale (ZPS) (art. 3.7) ■ Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) (art. 3.7) ■ Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale (art. 3.7) 	

Img. 5.9 - Stralcio dell'elaborato SI.PSC.2e Tutele e Vincoli di PSC "Variante" (PSC – Comune di San Lazzaro di Savena) – (scala adattata)



1:5.000

Legenda	
●●●●●	Confini comunali
⎓	Perimetro del territorio urbanizzato
Zone di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua	
	Alvei attivi (PTCP art. 4.2 - PSC art. 2.2)
	Fasce di tutela fluviale (PTCP art. 4.3 - PSC art. 2.3)
	Fasce di pertinenza fluviale (PTCP art. 4.4 - PSC art. 2.4)
	Aree ad alta probabilità di inondazione con tempi di ritorno inferiori o uguali a 50 anni (PTCP art.4.5 - PSC art. 2.15)
	Aree a rischio di inondazione in caso di eventi di pioggia con tempo di ritorno di 200 anni (PTCP art. 4.11 - PSC art. 2.15)
	Fascia perfluviale con vincolo paesaggistico art. 142 D.Lgs 42/2004 ("acque pubbliche" ex L. 431/85 - PSC art. 2.1 e 2.9)
	Zone soggette a vincolo idrogeologico RDL 30/12/1923 n. 3267 e successive modifiche e integrazioni (PSC art. 2.17)
Zone di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei	
	Tutela della qualità delle risorse idriche sotterranee (PTCP art. 5.3 - PSC art. 2.21)
	Sorgenti (PTCP art. 5.3 - PSC art. 2.21)
	Pozzi ad uso idropotabile (PTCP art. 5.3 - PSC art. 2.21)
	Ambito di rispetto dei pozzi ad uso idropotabile
	Settore A - Aree carettizzate da ricarica diretta della falda (art. 44 PTA)
	Settore B - Aree caratterizzate da ricarica indiretta della falda (art. 44 PTA)
	Settore C - bacini imbriferi di primaria alimentazione dei settori di tipo A e B (art. 44 PTA)
	Fasce adiacenti agli alvei fluviali (250 mt per lato) con prevalente alimentazione laterale fluviale (art. 44 PTA)
Attitudini alle trasformazioni edilizie e urbanistiche (art.6.9 PTCP - art. 2.21 PSC)	
	Unità Idromorfologica Elementare (UIE) non idonea ad usi urbanistici
	Unità Idromorfologica Elementare (UIE) da sottoporre a verifica
	Unità Idromorfologica Elementare (UIE) idonee o con scarse limitazioni ad usi urbanistici

Img. 5.10 - Legenda della tavola precedente (segue)

<p>Rischio da frana (PTCP art.6.8 - PSC art. 2.17-2.20)</p> <ul style="list-style-type: none"> U.I.E. a rischio molto elevato R4 U.I.E. a rischio medio R2 U.I.E. a rischio moderato R1 Calanchi (PTCP art. 7.6) (PSC art. 2.1bis) <p>Aree in dissesto (PSC art. 2.18)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zona 1 - area in dissesto Zona 2 - area di possibile evoluzione del dissesto Zona 3 - area di possibile influenza del dissesto <p>Zonizzazione schede PAI</p> <ul style="list-style-type: none"> molto elevata elevata alta <p>Zone di tutela delle risorse paesaggistiche e ambientali</p> <ul style="list-style-type: none"> Perimetro del Parco Regionale dei Gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa (PTCP art. 3.8) (PSC art. 2.1bis) Parco Pre - Parco Zone urbanizzate ricomprese nel perimetro del Parco Rete pedonale del parco Siti di Importanza Comunitaria (PTCP art. 3.9) (PSC - art. 3.3) Zona con vincolo art. 136 D.Lgs 42/2004 (ex L.1497/39) (PSC art. 2.1 e 2.9) Limite del sistema collinare (PTCP art. 3.2-7.1-10.8) Zona di tutela naturalistica (PTCP art. 7.5) (PSC art. 2.5) Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale (PTCP art. 7.3) (PSC art. 2.6) Sistema delle aree forestali (PTCP art. 7.2) (PSC art. 2.7) Crinali significativi (PTCP art. 8.5) Visuali della viabilità verso il paesaggio agricolo e collinare (PTCP art. 10.10) Discontinuità del sistema insediativo da salvaguardare (PTCP art. 10.10) 	<p>Zone di tutela delle risorse storico-culturali (PSC artt. 2.10 - 2.14)</p> <ul style="list-style-type: none"> Centri storici (PTCP art. 8.3) Ville storiche (PTCP art. 8.5) Beni culturali tutelati ai sensi della D.Lgs 42/2004 artt. 10, 153, 13 Viabilità storica (PTCP art. 8.5) (PSC art. 2.11) Principali canali storici (PTCP art. 8.5) (PSC art. 2.11) Tutela di elementi della centuriazione (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) Aree con concentrazione di materiali archeologici (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) Aree con rilevante consistenza archeologica (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) Fascia di rispetto archeologico della Via Emilia (PTCP art. 8.2) (PSC art. 2.10) <p>Rispetti delle infrastrutture (PSC art. 3.7)</p> <ul style="list-style-type: none"> Fasce di rispetto ferroviario Fasce di rispetto stradale Fasce di attenzione per inquinamento elettromagnetico dell'alta e media tensione Rete ENEL dell'Alta Tensione Rete ENEL dell'Alta Tensione interrata Rete ENEL di Media Tensione Fasce di servitù condotte metano Ambito di rispetto cimiteriale Ambito di rispetto depuratore <p>Area di danno di stabilimenti a rischio di incidente rilevante (PSC art. 4.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> Zona di elevata letalità Zona di inizio letalità Zona di lesioni irreversibili Zona di lesioni reversibili
---	--

Beni architettonici e storico culturali

La Relazione Paesaggistica (spea ENGINEERING) riporta gli edifici tutelati posti nelle relative vicinanze del tracciato; in particolar modo nel territorio comunale di S. Lazzaro si trova solamente Villa Luisa.

Villa Luisa

Il provvedimento di tutela è il Decreto Ministeriale del 14/04/1986.

La Villa rappresenta l'edificio principale e risale al XVIII secolo come il Fabbricato accessorio; la datazione della Casa rurale e dell'annesso rustico, è invece incerta. Si ha infine, la presenza di un Parco/Giardino di età contemporanea.

Il tracciato oggetto dell'intervento, allontana le opere a monte di Villa Luisa riducendone ancora l'interferenza rispetto alle soluzioni precedenti.

Img. 5.11 - Villa Luisa presa da Via Toscana; a dx, Fabbricato colonico e parco visto da nord. Fonte: Relazione Paesaggistica (spea ENGINEERING)



Aree tutelate per legge

Le aree forestali tutelate – definite come aree con copertura arborea che presentano le caratteristiche per essere definite bosco ai sensi dell'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 – sono quattro; tre sono situate nel fondovalle del Savena (quindi al di fuori del limite comunale di San Lazzaro di Savena) ed una lungo la scarpata ferroviaria della Bologna-Prato in cui sarà realizzata la galleria artificiale e che ricade pertanto all'interno del territorio comunale di S. Lazzaro. È da sottolineare che le aree di bosco che saranno sottratte dal progetto, andranno comunque compensate ai sensi della DGR 549/2012 della Regione Emilia Romagna.

Beni Archeologici

Per quanto riguarda i Vincoli e tutele di tipo archeologico, sia il PTCP sia gli strumenti urbanistici comunali di dettaglio individuano complessi ed aree di maggiore o minore rilevanza. In tali aree, sia nel caso in cui la presenza di materiale archeologico sia già stata accertata, sia nel caso in cui si riconosca loro una potenzialità a tal riguardo, a fronte di una qualsiasi proposta di intervento progettuale i singoli regolamenti stabiliscono la necessità di preventiva autorizzazione da parte della competente Soprintendenza, vincolandone così la trasformazione al rispetto di procedure chiaramente definite.

Nel dettaglio, come riportato nello Studio Preliminare Ambientale, il tracciato coincide con viabilità storica nel tratto compreso tra la Rotatoria delle Oche e quella del Paleotto – al di fuori pertanto del Comune di San Lazzaro di Savena – e la va ad intersecare, all'interno questa volta del confine comunale, alla pk 1+250 del tratto Rotatoria del Paleotto – Rotatoria Rastignano, (art. 8.5 delle NTA del PTCP).

5.4.2 Effetti ambientali attesi

Per evidenziare gli aspetti di integrazione e di inserimento paesaggistico del progetto presentato, e prefigurare i possibili esiti sull'assetto paesaggistico della realizzazione dell'opera, sono state sviluppate nella Relazione Paesaggistica redatta a corredo del progetto, alcune foto simulazioni e viste tridimensionali del modello digitale realizzato per

lo studio del progetto, a cui si rimanda.

Il contesto in cui si inserisce il tratto facente parte del progetto in esame è costituito da seminativi in area suburbana; l'arteria in progetto, che risulta inserita nel lotto di completamento della Variante di Rastignano, risulta inserita all'interno di un più ampio intervento che, oltre a migliorare l'accessibilità tra i due lati del torrente Savena, rafforza i collegamenti a mediolungo raggio verso l'area urbana di Bologna.

Il viadotto in progetto, che consente l'attraversamento del torrente Savena, dell'abitato di Rastignano e della SP65, si configura come l'elemento emergente principale del panorama, indispensabile per lo scavalco: esso è sicuramente l'opera più delicata e importante dell'intero progetto. Tale opera, pur essendo prossima al confine comunale, comunque non interesserà il Comune di San Lazzaro di Savena.

La conformazione del paesaggio, in relazione anche alla capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, senza alternarne o diminuirne i caratteri connotativi e la qualità complessiva dei luoghi, ha condotto alle seguenti considerazioni:

- A scala territoriale ed in linea generale, con questa opera non si creeranno fenomeni di marginalizzazione delle aree o creazione di aree intercluse, in quanto il tracciato va a svilupparsi prevalentemente in corrispondenza di viabilità già realizzate, da adeguare o da completare;
- Il tracciato realizzerà un nodo di collegamento con i diversi centri abitati;
- Il viadotto non muta sensibilmente l'impatto paesaggistico dell'intervento.

Anche per quello che riguarda la percezione panoramica dell'insieme, l'impatto dell'intervento risulta trascurabile, sia secondo le conclusioni dello Studio Preliminare Ambientale che quelle della Relazione Paesaggistica (spea ENGINEERING), dove la visibilità del tracciato in progetto è analizzata per ogni porzione di territorio interessato al fine di comprendere il reale impatto visivo dell'intervento e individuare i punti nei quali è opportuno intervenire per mitigarne l'inserimento.

I principali aspetti caratterizzanti la soluzione progettuale sono rappresentati dall'opera d'arte costituita dal viadotto di 260 m che scavalca Via del Paleotto, il T. Savena ed il tracciato storico della SP65, interessando pertanto il solo Comune di Pianoro.

Per tali motivi la scelta progettuale di completamento della rete di collegamento viario rappresenta un elemento connettivo con il territorio, che diventa permeabile fra i differenti comuni di interesse.

Rispetto al quadro descritto, che riepiloga gli effetti sulla componente paesaggio della attuazione dell'intervento, vanno in questa sede evidenziati gli effetti della variante, che comporta la modifica della geometria delle intersezioni con la viabilità presso il Ponte delle Oche (ove previsto un incrocio a T, con una corsia di accumulo centrale) e nei pressi del Parco Paleotto (ove previsto un incrocio a livelli sfalsati), prevedendo – per entrambi i casi – l'inserimento di una rotatoria. Entrambe le opere sono esterne al territorio comunale di S. Lazzaro.

A tale scelta conseguono risparmio di territorio e un migliore adeguamento dell'asse stradale alla configurazione del territorio, che permette di ridurre gli impatti in generale, ed

in particolare sul torrente Savena e Parco del Paleotto (interessando solo molto marginalmente l'area di San Lazzaro, per la sezione di approccio del viadotto da nord) .

Per un maggior dettaglio degli effetti di tale variazione del tracciato si rimanda alla tabella 5.2 del sotto-paragrafo 5.3.2 ed alla Relazione Paesaggistica di ENSER srl, che evidenzia sia il risparmio di aree agricole o naturali (in fascia di tutela fluviale e in alveo) e di parco, che la eliminazione del muro di sostegno in alveo del Savena.

Si ritiene di concludere che le varianti hanno effetti scarsamente rilevanti, in particolare per il territorio comunale di San Lazzaro.

5.4.3 Misure di sostenibilità

Lo Studio Preliminare Ambientale e la Relazione Paesaggistica individuano alcune misure atte a migliorare la sostenibilità dell'intervento, che si ritengono valide per la variante in oggetto.

Due appaiono le mitigazioni dirette più importanti:

- le opere a verde che prevedono interventi per l'arredo, anche arboreo, delle rotatorie e l'inserimento di filari di alberature;
- l'adozione di barriere acustiche con materiali tipo CorTEN che con il colore bruno si inseriscono meglio nel territorio rurale piuttosto che adottando colori tenui tipo il verde pastello. I tratti in cui il tracciato non ha ostacoli visivi a breve distanza (ad esempio la vegetazione perifluviale) e le barriere di altezza superiore ai 4 m sono realizzati con pannelli trasparenti per attenuare l'impatto delle strutture.

Vi sono poi mitigazioni indirette derivate dalle scelte progettuali che hanno minimizzato il consumo di suolo con un tracciato meno impattante rispetto a quelli esaminati in precedenza.

L'edificio tutelato sulla pendice in destra Savena (villa Luisa) è separato dal tracciato con dune in terra rinforzata e con un filare di alberature.

Infine, va evidenziato che le aree forestali tutelate sottratte saranno compensate ai sensi della DGR 549/2012 della Regione Emilia-Romagna; sarà una compensazione che probabilmente sarà effettuata all'esterno dell'area di intervento che, come tutte le aree prevalentemente di fondovalle, si presenta ricca di vegetazione con caratteristiche di rapido accrescimento.

Facendo riferimento alla Relazione Paesaggistica (spea ENGINEERING), si può concludere che gli elementi che genereranno un maggior impatto paesaggistico sono individuabili nel nuovo Viadotto Savena e nel tratto di attraversamento del Parco del Paleotto con la realizzazione della nuova rotatoria e la demolizione di un edificio; è da sottolineare però che tali impatti, non interesseranno il Comune di San Lazzaro di Savena, in quanto gli elementi citati sono localizzati rispettivamente nel Comune di Pianoro – il primo – ed in quello di Bologna il secondo.

La sottrazione di aree forestali tutelate, è limitata e comunque ne è prevista la compensazione.

Variante PSC/RUE Comune di San Lazzaro

*Variante alla S.P. 65 “della Futa” – Nodo di Rastignano – 2° lotto di completamento tratto compreso tra svincolo di Rastignano e Ponte delle Oche nei Comuni di San Lazzaro di Savena, Bologna e Pianoro
Lungo Savena e ExSS65 della Futa*

VALSAT

Come evidenziato, le varianti in oggetto hanno effetti scarsamente rilevanti, e comunque migliorativi rispetto alla situazione precedente.

5.5 ACQUE

5.5.1 Stato attuale

Per il reperimento delle informazioni relative allo stato di fatto della componente in oggetto e agli impatti prodotti dalla realizzazione dell'opera, si è fatto riferimento ai seguenti studi:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del Reno e Variante di Coordinamento tra il Piano Gestione rischio alluvione e i Piani Stralcio di Bacino;
- "Studio Preliminare Ambientale" relativo al Progetto Definitivo del "Potenziamento del sistema tangenziale di Bologna tra Borgo Panigale e San Lazzaro – Interventi di completamento della rete viaria di adduzione - Nodo di Rastignano" da ora chiamato Studio Preliminare Ambientale del P.D.;
- "Relazione Idrologica e Idraulica del sistema di smaltimento acque" relativa al Progetto Definitivo della "Variante alla S.P. 65 "della Futa" Nodo di Rastignano - 2° lotto di completamento tratto compreso tra svincolo di Rastignano e Ponte delle Oche nei Comuni di San Lazzaro di Savena, Bologna e Pianoro" da ora chiamata Relazione Idrologica e Idraulica del P.D.;
- "Torrente Savena - Relazione Idraulica" relativa al Progetto Definitivo della "Variante alla S.P. 65 "della Futa" Nodo di Rastignano - 2° lotto di completamento tratto compreso tra svincolo di Rastignano e Ponte delle Oche nei Comuni di San Lazzaro di Savena, Bologna e Pianoro" da ora chiamata Relazione Idrologica e Idraulica del P.D.

5.5.1.1 Idrografia superficiale – stato di fatto

L'area d'indagine è ricompresa all'interno del bacino idrografico del fiume Reno, sottobacino del torrente Savena e risulta caratterizzata da un fitto reticolo idrografico naturale e da una rete di canali artificiali di approvvigionamento in aree agricole, di competenza consortile (Consorzio della Bonifica Renana), comunale o privata.

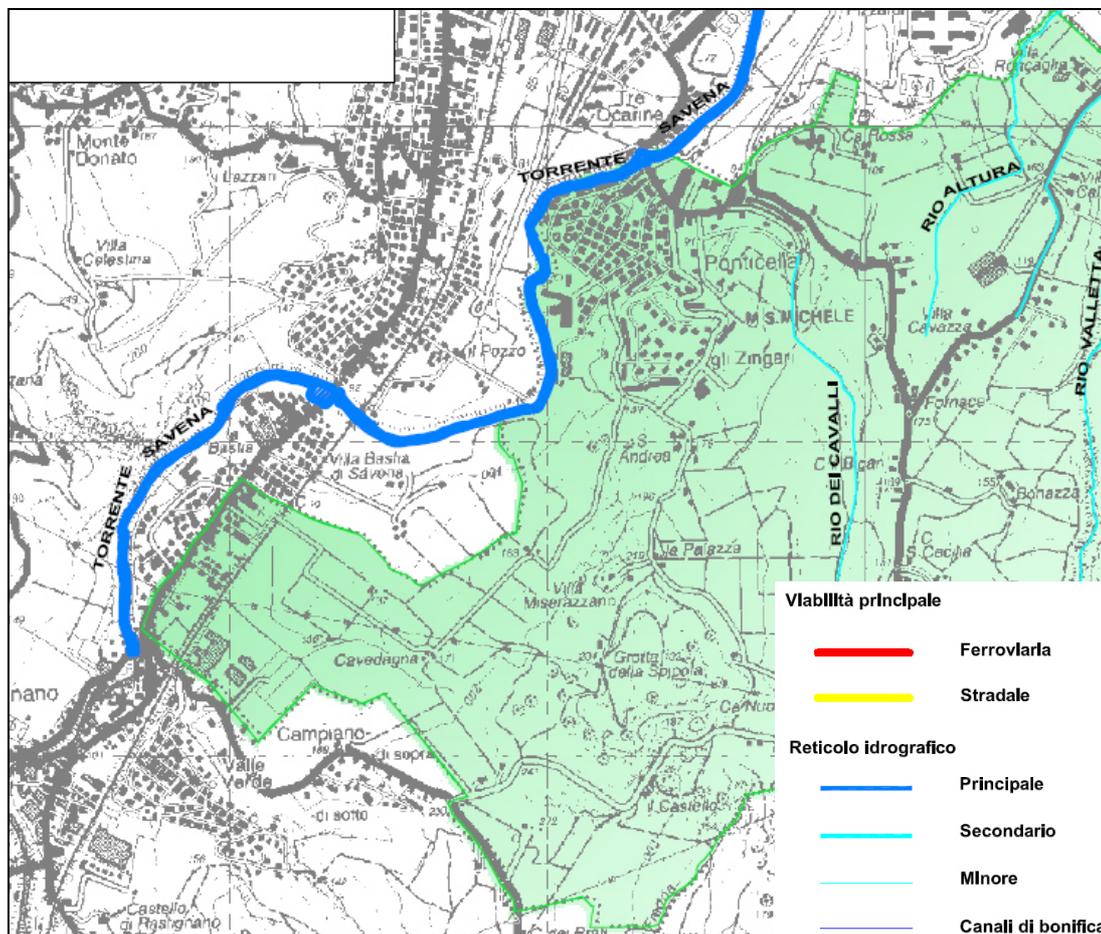
I corsi d'acqua naturali scorrono seguendo la topografia, blandamente digradante verso Nord; i corsi d'acqua artificiali, invece, hanno direzioni di deflusso imposte dalle necessità irrigue o idrauliche, comunque mediamente orientate dai quadranti meridionali verso quelli settentrionali.

Nello specifico l'intervento di realizzazione della nuova viabilità attraversa i seguenti corsi d'acqua principali e canali di bonifica, specificati nella tabella di seguito con la relativa progressiva di attraversamento.

Corso d'acqua	Progressiva attraversamento (Km)	Ente competente
Torriane dello Strione	0+200	Autorità di bacino del Fiume Reno
T. Savena	0+150 - 0+380, tratto Rotatoria del Paleotto - Rotatoria Rastignano	Autorità di bacino del Fiume Reno

Non si hanno tuttavia interferenze con il reticolo idrografico sul territorio di San Lazzaro.

Img. 5.5.1 – Estratto Elaborato AS.C. 61 – Reticolo idrografico e viabilità principale del QC PSC dell'Associazione intercomunale Valli dell'Idice – Comune di San Lazzaro



Il Torrente Savena è l'affluente principale del Torrente Idice ed il suo bacino, situato fra i bacini di Reno, Idice e Zena, ha una superficie alla sezione di chiusura al ponte della Via Emilia di circa 168 km². La lunghezza dell'asta principale fino a tale sezione è pari a circa 49,8 km. Da tale sezione alla confluenza con il Torrente Idice il corso del Torrente Savena si sviluppa per ulteriori 4,5 km circa.

Il Torrente Savena venne tolto dal suo alveo naturale all'altezza della località Cavedone in Comune di Bologna, circa 1,5 km a monte della Via Emilia, con lavori eseguiti negli anni 1776-1777 ed immesso nel Torrente Idice all'attuale confluenza. Il nuovo alveo seguì in massima parte il tracciato di un piccolo corso d'acqua, il rio Polo che attualmente confluisce in Savena e venne adeguato alle portate del Savena. Il corso del torrente Savena a valle di Bologna non ebbe perciò più le acque del bacino montano e divenne un corso d'acqua, l'attuale Savena Abbandonato, nel quale si raccolgono le acque delle aree di pianura della città di Bologna.

Altre modifiche del corso naturale del Savena si ebbero per le frane che nel 1870 e nel 1951 interessarono l'alveo del torrente in località Castel dell'Alpi, dove si è formato l'omonimo lago.

Nello Studio Preliminare Ambientale del P.D., dalle sezioni utilizzate dall'Autorità di Bacino per lo studio idrologico e idraulico, è stata ricavata la portata di riferimento con Tempo di Ritorno di 200 anni, assunta pari a 390 m³/s, sulla base della quale sono stati determinati i tiranti idraulici nelle condizioni esistenti e di progetto.

Al fine di caratterizzare la qualità delle acque del torrente Savena nella situazione ante-operam, sono state svolte due campagne di monitoraggio: la prima il 25 ed il 26 luglio 2016, mentre la seconda nei giorni 5 e 6 ottobre dello stesso anno. I campionamenti sono stati eseguiti nella stazione denominata FIU-SA-01. Il campionamento delle acque superficiali è stato svolto secondo la metodologia riportata nei "Metodi analitici per le acque" dell'APAT (APAT e IRSA-CNR, 2003. Metodi analitici per le acque – Manuali e linee guida 29/2003). Al momento del campionamento sono stati registrati, attraverso una sonda multiparametrica, i parametri di temperatura (°C), pH, conducibilità elettrica (µS/cm), ossigeno disciolto (mg/l e % sat.).

I campioni di acqua da sottoporre ad analisi chimiche e microbiologiche sono stati prelevati direttamente nel corso d'acqua immergendo il contenitore nell'acqua corrente fino al completo riempimento dello stesso. Ogni contenitore è stato riempito evitando il ristagno di aria e immediatamente identificato con etichetta univoca. I campioni sono stati stoccati in frigo portatili e inviati al laboratorio per le analisi.

Di seguito si riportano i risultati inerenti la qualità delle acque indagati attraverso il rilievo diretto dei parametri in campo.

Prima campagna di monitoraggio: luglio 2016

Corpo idrico	Codice sito	data	T (°C)	pH	Conducibilità (µS/cm - 25°C)	Ossigeno mg/l	Ossigeno % sat.
TORRENTE SAVENA	FIU-SA-01	25/07/2016	26,4	8,44	632	9,3	118,2

Per quanto riguarda il parametro MHP, di seguito si riportano le tipologie di microhabitat individuate durante il campionamento.

MICROHABITAT	FLUSSO
MAC - Macrolithal massi compresi tra 20 e 40 m	UW - Unbroken standing waves
MAC - Macrolithal massi compresi tra 20 e 40 m	UW - Unbroken standing waves
MAC - Macrolithal massi compresi tra 20 e 40 m	UW - Unbroken standing waves
MAC - Macrolithal massi compresi tra 20 e 40 m	RP - Increspato/rippled
MES - Mesolithal ciottoli compresi tra 6 e 20 cm	RP - Increspato/rippled
MES - Mesolithal ciottoli compresi tra 6 e 20 cm	RP - Increspato/rippled
MES - Mesolithal ciottoli compresi tra 6 e 20 cm	UW - Unbroken standing waves

MES - Mesolithal ciottoli compresi tra 6 e 20 cm	UW - Unbroken standing waves
SAB - Sabbia (tra 6µm e 2 mm)	SM - Liscio/smooth
SAB - Sabbia (tra 6µm e 2 mm)	SM - Liscio/smooth

Il campionamento e l'osservazione del campione hanno portato all'individuazione di 18 Famiglie per un totale di 1300 individui/m². Il risultato dell'applicazione dell'indice STAR_ICMi è pari a 0,424 – SCARSO.

Seconda campagna di monitoraggio: ottobre 2016

Corpo idrico	Codice sito	data	T (°C)	pH	Conducibilità (µS/cm - 25°C)	Ossigeno mg/l	Ossigeno % sat.
TORRENTE SAVENA	FIU-SA-01	05/10/2016	13,61	7,95	649	8,8	84,6

5.5.1.2 Interferenza delle opere in progetto con elementi di tutela o vincolo delle acque superficiali

Il tracciato ricade in territorio comunale di San Lazzaro di Savena tra la pk 1+270 e la fine dell'intervento.

Nel tratto d'interesse non vengono perimetrati elementi di pericolosità o tutela relativi alle acque superficiali né sul Torrente Savena né su corsi d'acqua del reticolo idrografico secondario o minore.

Con riferimento alla pianificazione regionale, a quella di settore e sulla base di quanto esposto dal PTCP della Città Metropolitana di Bologna, nonché gli strumenti urbanistici comunali, non si evidenziano pertanto elementi di incompatibilità con gli strumenti di pianificazione sovraordinata e l'intervento appare quindi coerente con gli obiettivi dei piani stessi e non risulta in contrasto con le prescrizioni e le previsioni di tali strumenti.

5.5.1.3 Interferenza delle opere in progetto con il Torrente Savena ed il sistema delle acque superficiali

Interventi di risagomatura dell'alveo del torrente Savena

Poiché alcuni rilevati di progetto ricadono in area esondabile, al fine di evitare un innalzamento dei tiranti idrici che sarebbe inaccettabile, in particolare per la presenza di insediamenti nelle aree esondabili, è stata prevista la risagomatura di un tratto della zona golenale del torrente Savena al confine tra i territorio comunali di Pianoro e Bologna, al fine di ripristinare all'incirca al sezione di deflusso preesistente e conseguire, in fase finale, tiranti idrici non superiori a quelli che caratterizzano lo stato di fatto.

In particolare sono previste due zone di risagomatura dell'alveo con livellamento delle aree golenali in sinistra idraulica, in particolare:

- Risagomatura progressiva alle quote di 100, 99 e 98 m s.l.m. in corrispondenza della rotatoria Paleotto;
- Risagomatura alla quota 91 m s.l.m. fra la seconda pila del viadotto Rastignano ed il tratto

rettilineo a valle del ponte storico Paleotto. In questo modo viene liberata per il passaggio del torrente l'arcata del ponte più occidentale (oggi parzialmente occlusa), e l'alveo di magra viene esteso anche all'arcata centrale.

Contestualmente alla risagomatura si prevede di rivestire con una protezione in massi di dimensioni minime 60-300kg (spessore 1m):

- Le scarpate risultanti maggiormente ripide, immediatamente a monte e a valle del ponte storico Paleotto;
- Il ricoprimento delle fondazioni delle pile del viadotto Rastignano;
- Il piede dei rilevati in corrispondenza della rotatoria Parco Paleotto, fino ad una quota di 50 cm al di sopra della quota di massima piena.

Nella Relazioni Idraulica del P.D., sono stati determinati i tiranti idraulici nelle condizioni esistenti e di progetto. Sulla base delle elaborazioni eseguite risulta che nelle condizioni di progetto il tirante idrico è di fatto simile alle condizioni preesistenti con un innalzamento massimo di circa 9 cm, ossia compatibile con le incertezze modellistiche di un sistema così complesso. Si può quindi concludere che la scelta progettuale che prevede la risagomatura dell'alveo per compensare la realizzazione del corpo stradale, risulta efficace per evitare un innalzamento significativo del pelo libero nelle condizioni di portata con TR di 200 anni.

Si rimanda al suddetto studio idraulico per gli elementi specifici e di maggior dettaglio.

Sebbene tali interventi non riguarderanno il tratto di viabilità ricadente nel territorio comunale, si determineranno produrranno benefici sotto l'aspetto idraulico, anche all'interno del territorio di San Lazzaro.

Smaltimento delle acque di versante

Nei tratti in cui il tracciato stradale costituisce ostacolo al naturale deflusso delle acque di versante, è stato previsto che queste vengano raccolte in fossi di guardia a cielo aperto situati al piede dei rilevati stradali o in sommità ai tratti in trincea, tenuto conto dei fossi preesistenti, ovvero inalveamento di corsi d'acqua minori o incisioni naturali. Nella Relazione Idrologica e Idraulica del P.D. sono stati dimensionati i fossi di guardia definendo per ciascuno di essi il relativo bacino imbrifero e considerando un tempo di ritorno dell'evento meteorico di progetto pari a 25 anni; i fossi a sezione trapezia e scarpate inclinate con pendenza 2:3, saranno generalmente non rivestiti. L'inerbimento garantisce infatti un aumento della scabrezza in grado di moderare le velocità di deflusso, riducendo la velocità delle acque e ritardando l'afflusso al recapito. Le pendenze dei fossi di guardia saranno generalmente mantenute entro il valore dell'1%, o comunque mai troppo difformi dall'andamento morfologico del piano campagna, realizzando ove necessario salti di fondo che garantiscano di svincolare il deflusso nei fossi dalle condizioni idriche di valle, evitando fenomeni di rigurgito. Contestualmente al dimensionamento idraulico dei fossi di guardia, è stato verificato che le velocità in condizioni di progetto non superino il valore di 2 m/s al fine di prevenire fenomeni di erosione localizzati.

Sistema di smaltimento delle acque di piattaforma

Per le acque di piattaforma, data l'assenza di tratti in trincea, si adotta generalmente un sistema di smaltimento a embrici e fossi tale da minimizzare il più possibile l'utilizzo di condotte interrato. Nei tratti con doppia pendenza trasversale sono previsti due fossi ai lati del rilevato. In corrispondenza delle curve del tracciato, ove la strada presenta un'unica

pendenza trasversale, si adotta un unico fosso posizionato sul lato interno rispetto all'asse stradale.

In alcuni tratti specifici è stata prevista la laminazione delle portate prima dell'immissione nel corpo ricevente, invasando un volume di 500 m³ per ogni ettaro di superficie territoriale urbanizzata ad esclusione del verde compatto, secondo quanto prescritto dall'Ente preposto. Tale volume sarà invasato all'interno dei fossi stessi, che saranno realizzati con una modesta pendenza longitudinale (max 0,2%) e con salti di quota ove necessario a coprire i dislivelli della rete. La funzione di laminazione dei fossi stessi sarà garantita dalla presenza di manufatti di controllo quantitativo delle portate, ad una distanza determinata dalla locale pendenza longitudinale del fosso e variabile fra 100 e 200 m. Le aperture tarate di tali manufatti permettono il deflusso verso valle di una portata ridotta (max 20 l/s) favorendo il riempimento del fosso stesso.

Il controllo di qualità delle acque in uscita, come prescritto dalla delibera di Giunta Regionale n. 1860 del 2006 è garantito da opportuni manufatti di disoleazione, oltre che dal folto inerbimento dei fossi stessi ai fini del trattenimento dei solidi sospesi.

La quota di scorrimento dei fossi è condizionata dall'andamento plano-altimetrico del tracciato e dalle interferenze con altri manufatti (sottopassi, viadotti, ecc.).

Le opere di smaltimento delle acque di piattaforma sono state dimensionate considerando un tempo di ritorno dell'evento meteorico di progetto pari a 25 anni e prevedranno fossi a pelo libero con sezione trapezia con base di larghezza B = 0.5 m e scarpate inclinate con pendenza 2:3. L'accesso dell'acqua ai fossi sarà garantito dalla presenza di embrici realizzati con un interasse di circa 10 m, valore tipico utilizzato nel comune di Bologna. I tratti in condotta saranno realizzati con tubazioni in PEAD, corrugate esternamente, avente diametro minimo DN315. L'accesso delle acque alla condotta sarà garantito da caditoie realizzate con un interasse di circa 12.5m, valore tipico utilizzato nel comune di Bologna.

5.5.1.4 Idrogeologia

Dal punto di vista idrogeologico la zona ricade all'interno del conoide del fiume Reno il cui spessore va aumentando da Sud verso Nord raggiungendo anche i 400 m con orizzonti acquiferi che, almeno fino a 200- 250 m di profondità, dove sono in netta prevalenza le ghiaie e le sabbie, costituiscono un unico sistema. L'alimentazione delle falde, almeno in questi primi orizzonti avviene principalmente per la dispersione di subalveo e secondariamente per infiltrazione delle acque di precipitazione meteorica. Alcune indagini eseguite mediante sondaggi geognostici nella zona indicano che il pelo libero della prima falda si trova a profondità comprese tra 25 m e 30 m rispetto all'attuale piano di campagna.

A livello idrogeologico generale, i terreni sopra descritti possono essere raggruppati in due complessi idrogeologici principali:

- a) complesso alluvionale, costituito dalle alluvioni ghiaioso-sabbiose del fondovalle del Savena. Il grado di permeabilità per porosità all'interno di questo complesso è medio-alto in corrispondenza dei depositi alluvionali attuali e recenti e tende a decrescere all'interno dei depositi alluvionali più antichi, nei quali la matrice fine risulta più

abbondante. Variazioni locali di permeabilità legati alla granulometria ed alla percentuale di sedimenti fini sono comunque possibili.

- b) complesso basale, costituito dal substrato miocenico marnoso e localmente arenaceo, la cui permeabilità è molto bassa e legata solo alla circolazione idrica all'interno delle discontinuità. In corrispondenza degli orizzonti arenacei e di zone di intensa fratturazione la circolazione idrica può risultare più abbondante e, in funzione dei gradienti idraulici, possono riscontrarsi falde discontinue in pressione. Il tetto del complesso basale costituisce pertanto un limite impermeabile per il soprastante complesso alluvionale, all'interno del quale è ospitata una falda libera in equilibrio con il livello idrico del torrente Savena.

Il livello freatico in condizioni ordinarie si colloca ad una profondità compresa tra 1 e 4 m dal piano campagna. In occasione di eventi meteorici importanti, la falda può subire una rapida alimentazione da parte delle acque di ruscellamento provenienti dai versanti, con oscillazioni del livello di falda anche di alcuni metri.

Le condizioni strutturali della zona, con la formazione in profondità (ai margini nord dei rilievi collinari) di soglie idrauliche costituite da livelli di litotipi compatti (arenarie e marne) che interrompono la continuità del materasso alluvionale di fondovalle, determinano l'impossibilità per il deflusso di subalveo di defluire direttamente verso le falde più profonde poste a valle.

Le misure piezometriche disponibili, acquisite durante le campagne geognostiche, sono state riportate in forma grafica all'interno del profilo geotecnico; non c'è ad oggi un monitoraggio propriamente definito, anche in ragione dell'uso delle aree in cui le strumentazioni sono state installate (aree ad uso agricolo o urbano, o aree successivamente cantierizzate, ove i piezometri sono stati sovente demoliti/seppelliti). In data 17 agosto e 19 settembre 2016 è stato eseguito un rilievo dei livelli di falda nei piezometri funzionanti. Solo i piezometri S2 (2004) e S1 (1996) risultano ancora operativi.

SIGLA	ANNO	PIEZ. TIPO	CARATTERISTICHE PIEZOMETRO	LETTURE DI FALDA (IN m DA PIANO CAMPAGNA)	STATO STRUMENTAZIONE AL 17/08/2016
S1	1996	Tubo Aperto Ø1"1/4	Finestrato fra 4 e 18m	-6.43 [19/09/2016]-	Attivo
S3	1996	Tubo Aperto Ø1"1/4	Finestrato fra 4 e 18m	-	Demolito (aree di cantiere)
BH2	1998	Tubo Aperto	ND	-	Sepolto
BH3	1998	Tubo Aperto	ND	-	Sepolto
DPSH1	1998	-	-	-0.90 [29/04/1998]	-
DPSH2	1998	-	-	Non rilevata	-
DPSH3	1998	-	-	Non rilevata	-

SIGLA	ANNO	PIEZ. TIPO	CARATTERISTICHE PIEZOMETRO	LETTURE DI FALDA (IN m DA PIANO CAMPAGNA)	STATO STRUMENTAZIONE AL 17/08/2016
DPSH4	1998	-	-	-1.00 [29/04/1998]	-
DPSH5	1998	-	-	-1.20 [29/04/1998]	-
DPSH6	1998	-	-	-2.10 [29/04/1998]	-
S1	2004	-	-	-6.10 [28/08/2004]	-
S2	2004	Casagrande	2 celle a -6.0m e -21.0m da p.c.	@6m: -3.98m; -3.92 @21m: -3.94m; -3.94m [17/08/2016]	Attivo
S3	2004	Casagrande	2 celle a -3.0m e -21.0m da p.c.	-	Demolito (aree di cantiere)
ENS1	2007	-	-	-2.65 [22/02/2007]	-
ENS2	2007	-	-	-3.70 [22/02/2007]	-
BH1	2009	Tubo Aperto Ø3"	Finestrato fra -4 e -6m	-5.60 [29/05/2009]	Sepolto
BH2	2009	Tubo Aperto Ø3"	Finestrato fra -2 e -10m	-5.20 [29/05/2009]	Sepolto
BH3	2009	-	-	-3.40 [29/05/2009]	-
BH4	2009	Tubo Aperto Ø3"	Finestrato fra -2 e -11m	-0.76 [11/06/2009]	Demolito (aree di cantiere)
CPTU1	2009	-	-	-3.0 [03/05/2009]	-
CPTU3	2009	-	-	-3.9 [03/05/2009]	-

Nell'area in esame non sono individuati pozzi ad uso idropotabile, sorgenti captate ad uso acquedottistico o loro aree di tutela con cui il tracciato viabilistico possa interferire, posti a notevole distanza dall'area.

L'area ricade all'interno della perimetrazione della "zona di tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei classificata come "Settore C – bacini imbriferi di primaria alimentazione dei settori A e B" (art. 2.21 delle NTA del PSC e 44 del PTA); l'intervento in progetto non risulta coerente con gli strumenti di pianificazione, che non pongono divieti circa la realizzazione di tracciati viabilistici prescrivendo tuttavia interventi di mitigazione nella loro realizzazione. Le NTA del RUE di San Lazzaro, a cui le NTA del PSC rimandano, all'art. 29 comma 17 stabiliscono che "In tutte le strade e parcheggi ricadenti nelle zone di protezione delle risorse idriche sotterranee di cui alle presenti disposizioni, la superficie destinata al transito e alla sosta dei veicoli deve essere pavimentata in modo tale da renderla impermeabile e le acque meteoriche di "prima pioggia", pari ai primi 5 mm di pioggia caduti sulla superficie impermeabile, devono essere raccolte e convogliate alla fognatura delle acque nere oppure opportunamente trattate."

5.5.2 Effetti ambientali attesi e misure di sostenibilità

Sotto il profilo idrologico l'area d'indagine è ricompresa all'interno del bacino idrografico del fiume Reno, sottobacino del torrente Savena e risulta caratterizzata da un fitto reticolo idrografico naturale e da una rete di canali artificiali di approvvigionamento in aree agricole,

di competenza consortile (Consorzio della Bonifica Renana), comunale o privata.

La realizzazione del nuovo tracciato viabilistico non interferirà, all'interno del territorio comunale, con il tracciato di corsi d'acqua o aree tutelate relative agli stessi, con particolare riferimento al torrente Savena, interferito invece nelle zone poste a monte, nei tratti ricadenti nei territori comunali di Pianoro e Bologna.

Proprio in virtù di tali interferenze, il progetto di realizzazione della viabilità prevede interventi di risagomatura di un tratto della zona golenale del torrente Savena al confine tra i territori comunali di Pianoro e Bologna, al fine di ripristinare all'incirca la sezione di deflusso preesistente e conseguire, in fase finale, tiranti idrici non superiori a quelli che caratterizzano lo stato di fatto, anche in virtù della presenza di insediamenti nelle aree esondabili. Contestualmente alla risagomatura si prevede inoltre di rivestire con una protezione in massi alcuni tratti spondali del corso d'acqua. Tali interventi, seppur non interesseranno il territorio comunale, produrranno comunque benefici, sotto il profilo idraulico, anche nelle zone di valle ricadenti nel territorio comunale di pertinenza.

Dal punto di vista idrogeologico, l'intera area si sviluppa in corrispondenza del complesso acquifero A, nel quale la circolazione idrica è legata alla disposizione dei corpi permeabili ghiaioso-sabbiosi. I dati bibliografici individuano nel primo sottosuolo dell'area di studio, e quindi alle profondità di progetto per le opere di cui trattasi, una successione riferibile al Subsistema di Ravenna, sostanzialmente corrispondente al Complesso Acquifero superiore A0, sovrapposto all'Unità di Vignola.

In considerazione delle caratteristiche specifiche dell'intervento di realizzazione della nuova viabilità e del contesto territoriale in cui esso si inserisce, gli effetti ambientali maggiori si concentreranno prevalentemente nelle fasi di allestimento dei cantieri e di realizzazione dell'opera, in corrispondenza delle quali si ritiene che si manifestino le maggiori criticità.

Nel periodo di esercizio, infatti, l'infrastruttura comporterà inevitabili fattori di impatto per lo più limitati all'impermeabilizzazione dei suoli (asfaltatura del piano strada) e al cambiamento di destinazione d'uso delle future aree di pertinenza stradale (inteso più come sottrazione, mediante esproprio, di aree attualmente agricole e a valenza naturalistica, che non in termini di cambiamento della destinazione prevista dagli strumenti di pianificazione territoriale, peraltro ben coerenti con l'intervento in oggetto).

Le attività che potenzialmente interferiscono con l'idrografia e l'idrogeologia possono essere così sintetizzate:

- Approntamento ed esercizio delle aree di cantiere;
- Aree per lo stoccaggio definitivo dei materiali di scavo;
- Completamento della rete viaria di adduzione, potenziamento ed adeguamento di sezioni stradali e pavimentazioni e rotatorie;
- Adeguamento della esistente strada con tratto in leggero rilevato e realizzazione di nuove rotatorie con conseguente impermeabilizzazione del territorio e sottrazione definitiva di suolo agrario;
- Realizzazione viadotto: esecuzione delle lavorazioni in prossimità di ambienti acquatici umidi.

Gli impatti che si determineranno solamente in fase di cantierizzazione sono quelli che temporalmente si presentano per primi; sono impatti legati alla preparazione delle aree di cantiere, del nuovo sedime stradale ed alla realizzazione delle opere di ampliamento e complementari ad esso.

In questo contesto, gli impatti che intervengono sul sistema idrico e idrogeologico, sono sostanzialmente derivati dalla modificazione dei suoli coinvolti (scotico, compattazione, spostamento e movimentazione, ecc.) e la potenziale interferenza di sostanze pericolose derivanti dai mezzi di cantiere e dalle lavorazioni, che dovessero in qualche modo percolare attraverso i terreni fino alla falda superficiale o entrare in contatto con la rete idrografica superficiale, determinando quindi situazioni di inquinamento nei confronti della matrice coinvolta.

Le azioni potenzialmente impattanti connesse al transito dei veicoli sono costituite da: perdita di liquidi dai veicoli che possono percolare verso l'esterno del sedime e finire quindi nei canali di scolo laterali, consumo dei pneumatici e conseguente dilavamento delle polveri da essi derivanti, sversamento accidentale di sostanze pericolose ed inquinanti che allo stesso modo finirebbero nella rete scolante a lato del tracciato.

Gli effetti ambientali potenziali che si potrebbero verificare sul sistema idrico superficiale e sotterraneo, con maggiore probabilità, appaiono quindi i seguenti:

- Inquinamento delle acque dovuto alla percolazione di sostanze pericolose, conseguentemente alla movimentazione di suoli contaminati o ad accumuli temporanei di materiali di processo, o a deposito di rifiuti;
- Inquinamento dovuto al transito dei mezzi o ad accidentale perdita di liquidi da parte degli stessi;
- Riduzione della disponibilità di risorse idriche sotterranee.

5.6 SUOLO E RISCHI NATURALI

5.6.1 Stato attuale

5.6.1.1 Inquadramento geologico generale

L'area di progetto si inserisce in un settore esterno dell'Appennino, una catena a pieghe e sovrascorrimenti, in cui lo stile strutturale è dato dall'impilamento di falde lungo sovrascorrimenti, ciascuna sovente rappresentativa di un determinato dominio paleogeografico, ove quelle più interne hanno sovrascorso quelle più esterne (i termini interno/esterno si riferiscono alla vergenza orogenetica).

Durante le varie fasi orogenetiche che hanno caratterizzato questo settore appenninico, le falde sono state smembrate dall'attività tettonica lungo fasce di scorrimento meccanico, producendo un quadro composto da volumi rocciosi, piuttosto complesso. La gerarchia di tali volumi, a livello più generale, li ha inquadrati in unità tettoniche, ossia volumi rocciosi delimitati da contatti meccanici e facenti parte di una stessa successione stratigrafica. Per questa porzione della catena le unità riconosciute si sono strutturate a partire dalla fase orogenetica post-mesoalpina (Eocene medio – Pleistocene) e sono riferibili ai domini paleogeografici epiligure e subordinatamente ligure. Tali unità tettoniche sono riferibili ad elementi di importanza regionale, sui quali esiste un generale accordo tra i ricercatori.

Per quanto attiene agli elementi tettonici di importanza regionale individuati localmente, nella valle del Savena (come in tutte le valli appenniniche) si individua un importante lineamento tettonico trasversale all'asse della catena (andamento antiappenninico SSWNNE). Le caratteristiche di questo lineamento sono state esaminate in diversi studi sull'evoluzione tettonica mio-pliocenica della Catena, dai quali risulta che la faglia trasversale lungo la val Savena si è impostata sin dal Miocene superiore e durante il Messiniano ha determinato la definizione di due settori a diversa subsidenza, da cui deriva la drastica diminuzione di spessore della successione evaporitica a Ovest della stessa. La linea del Savena avrebbe anche agito, in tempi successivi dalla fine del Miocene al Quaternario, come svincolo cinematico trasversale laterale ad accavallamenti di ordine maggiore.

Ai movimenti tettonici avvenuti lungo il lineamento del Savena vanno attribuite le condizioni di fratturazione e tettonizzazione osservate a luoghi nei litotipi indagati, sia nell'esame strutturale degli affioramenti, sia nelle porzioni rocciose attraversati dai sondaggi geognostici.

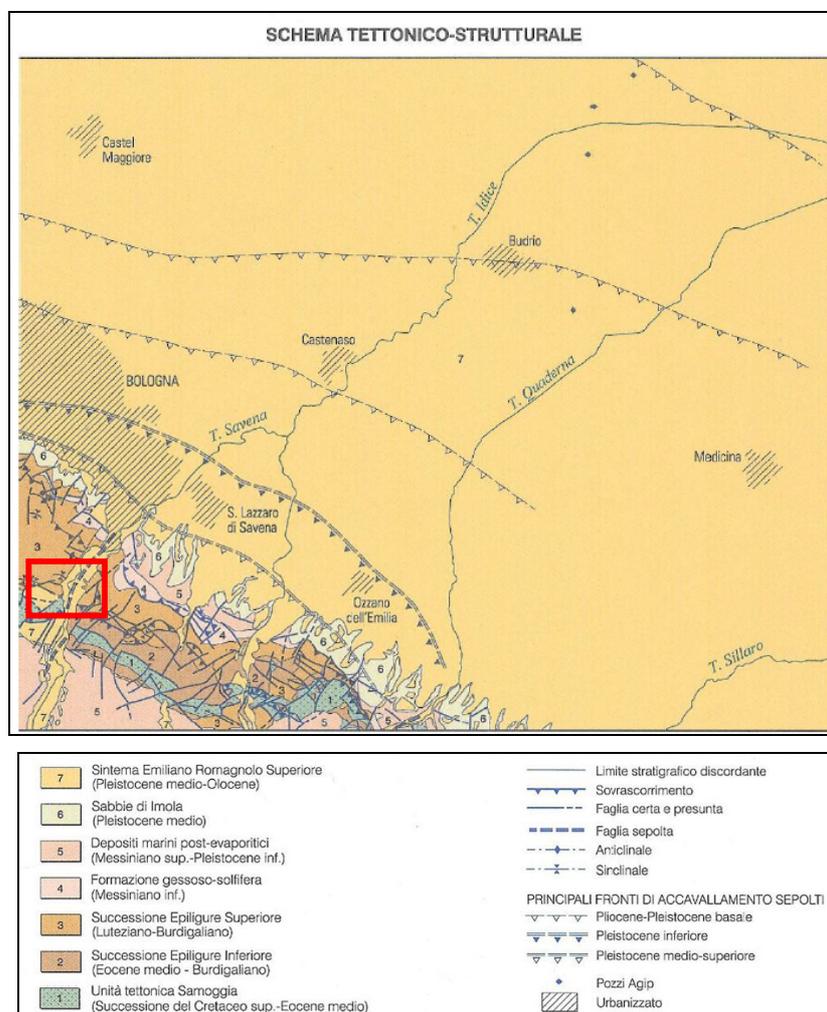
Con specifico riferimento all'Img. 5.6.1 seguente, che riproduce lo Schema Strutturale del foglio 221 Bologna della Carta Geologica d'Italia, nell'area sono state riconosciute le seguenti unità tettoniche (dalla più antica alla più recente):

UNITA' TETTONICHE LIGURIDI

Tali unità sono state interessate da una complessa storia deformativa, che ne ha spesso sconvolto l'originario ordine stratigrafico, dando origine a unità apparentemente caotiche, tipo "broken or dismembered formations". Di conseguenza, la ricostruzione stratigrafica di questi terreni è spesso fortemente interpretativa.

- **Unità tettonica Samoggia:** Questa unità presenta spesso un'intensa deformazione con trasposizione della stratificazione, cui si sostituisce un "layering tettonico" alla scala metrica. L'ambiente di sedimentazione è pelagico, di mare profondo, con evidenze di deposizione al di sotto del CCD e di apporti torbiditici. E' costituita da argilliti, talora siltose, di colore grigio scuro e nero, con bande rosse e verde- scuro, con intercalati sottili strati di arenarie e siltiti brune, talora alterate o spalmate di ossidi di manganese. Sono presenti blocchi di marne verdi e grigie e lembi di calcilutiti grigio chiare silicee o biancastre, in strati da sottili a spessi. Talora sono presenti anche strati medi di marne biancastre. Le argilliti sono foliate, con superfici anastomizzanti e frequenti boudins di strati arenitici e calcilutitici. Cretaceo inferiore- Eocene inferiore.

Img. 5.6.1 – Schema Strutturale del Foglio 221 Bologna (Carta Geologica d'Italia – Servizio Geologico d'Italia, 2002) con indicazione dell'area di progetto



SUCCESSIONE EPILOGURE SUPERIORE

Questa successione, discordante sull'unità liguride, è generalmente costituita da depositi sintettonici di bacino confinato. Si tratta in prevalenza di alternanze di marne di scarpata,

torbiditi e depositi di frana sottomarina, di età post-fase Ligure, cioè a partire dall'Eocene medio. Nell'area di progetto le unità epiliguri affioranti sono le marne e le siltiti mioceniche correlabili alle formazioni di Pantano e di Cigarellino del Gruppo di Bismantova (Miocene medio) e alle sovrastanti Marne del Termina (Miocene superiore).

SINTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE

Il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) costituisce la porzione superiore del Supersintema Emiliano-Romagnolo e comprende la totalità dei depositi continentali affioranti. Nelle porzioni intravallive e di margine appenninico, l'unità è costituita da depositi terrazzati di piana alluvionale intravalliva che appoggiano in discordanza su depositi marini più antichi. Si tratta di ghiaie e sabbie di canale fluviale passanti ad alternanze di argille, limi e sabbie di piana inondabile variamente pedogenizzati.

5.6.1.2 Geologia dell'area di studio

La zona oggetto di studio è situata all'interno dell'ampio bacino sedimentario padano, al bordo settentrionale del Sistema Appenninico. L'area di pianura è una geosinclinale subsidente (bacino Perisuturale Padano) colmata da materiali alluvionali che hanno ricoperto le argille marine di ambiente costiero - che fungono da substrato - fino a raggiungere spessori complessivi anche di 300-400 m. In particolare, i depositi di colmamento più recenti sono stati prodotti principalmente dall'attività deposizionale del sistema fluvio - deltizio padano con alimentazione assiale vergente verso est e dai sistemi fluviali appenninici ad alimentazione trasversale da sud; questi sedimenti pleistocenico - olocenici presentano caratteristiche deposizionali e geometriche notevolmente complesse, correlabili a deposizione e successiva erosione di depositi fluviali, attualmente terrazzati, la cui formazione è legata alla continua variazione dei livelli fluviali. Il riempimento del bacino marino ed il passaggio alla sedimentazione continentale non avvengono in maniera continua e progressiva, ma sono il risultato di eventi tettonico - sedimentari "parossistici", separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive. Questo fatto è testimoniato dalle numerose superfici di discontinuità stratigrafica riconosciute e cartografate sul Margine Appenninico Padano.

Dal punto di vista deposizionale il sollevamento della catena appenninica ha portato ad una importante regressione marina con la conseguente migrazione della transizione scarpata sottomarina - piana bacinale (TSB), dall'asse dell'orogene in evoluzione verso la costa adriatica. La regressione è stata interrotta da periodi più o meno lunghi di quiescenza tettonica e conseguente riapprofondimento bacinale (trasgressione marina).

A questo particolare contesto geodinamico corrisponde un'evoluzione dell'ambiente deposizionale da marino a marino-costiero a continentale.

I depositi hanno complessivamente un carattere regressivo. Essi sono formati da sabbie e peliti torbiditiche seguite da un prisma sedimentario fluvio-deltizio progradante alla base, e da depositi continentali al tetto.

Dal punto di vista gerarchico si distinguono 3 Sequenze Principali (Supersintemi) denominate come segue:

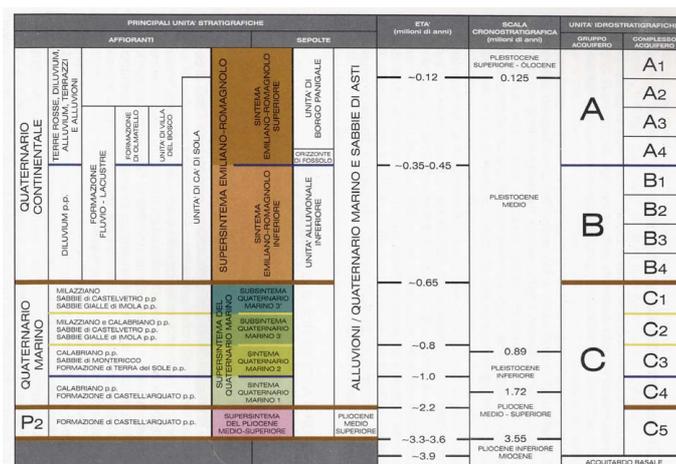
1. Supersintema del Pliocene medio - superiore;

2. Supersistema del Quaternario Marino (che in realtà comincia nel Pliocene superiore);
3. Supersistema del Quaternario Continentale (emiliano - romagnolo).

Questa successione coincide con il gruppo Acquifero denominato A nell’ambito delle riserve idriche sotterranee della regione Emilia Romagna.

Sulla base delle superfici di discontinuità affioranti sul margine appenninico e sulla base dell’estensione di tali discontinuità nel sottosuolo della pianura (dati sismici e di pozzo), è stato possibile definire il quadro stratigrafico riportato nella Img. seguente.

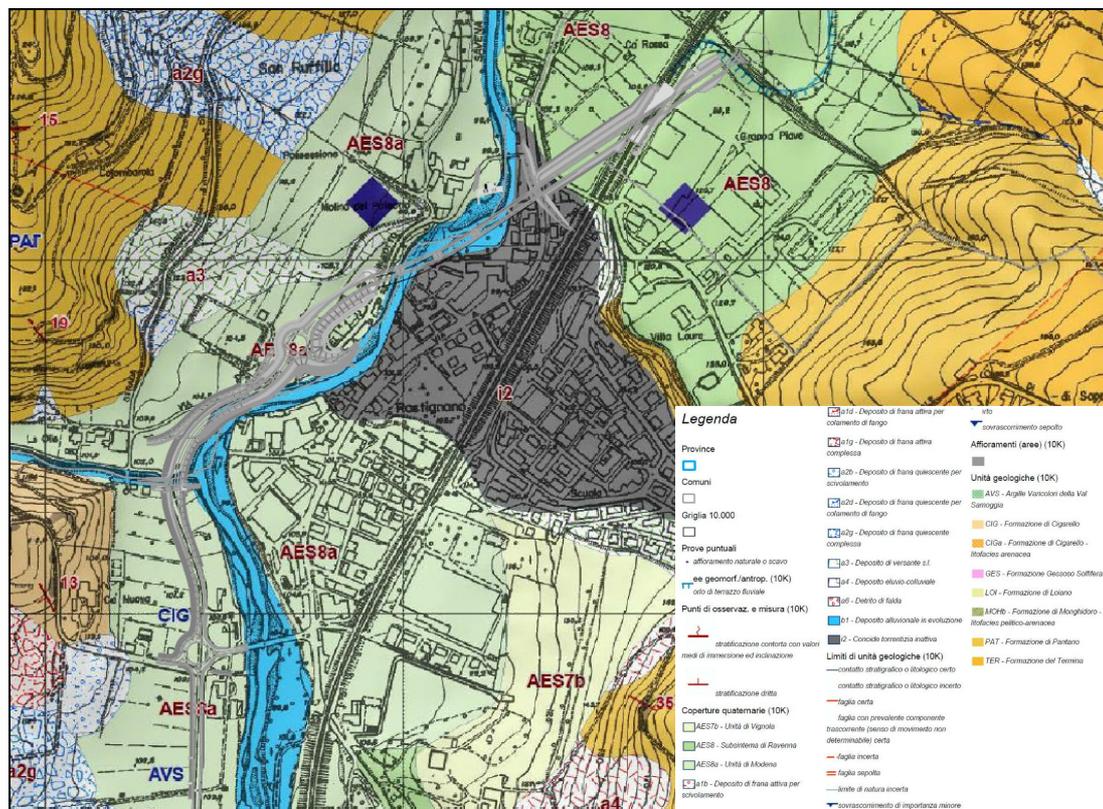
Img. 5.6.2 – Quadro geologico-stratigrafico e idrostratigrafico Regione Emilia Romagna



Lungo la fascia del tracciato della nuova viabilità è quindi presente un substrato sedimentario miocenico, costituito in prevalenza da un’associazione facies di piattaforma e di scarpata e di facies bacinali (Gruppo di Bismantova, rappresentato dalle Formazioni di Pantano e Cigarellino) e, al tetto, da marne di piattaforma-scarpata (Formazione del Termina), ricoperto da depositi quaternari, costituiti da terreni alluvionali terrazzati su più ordini, depositi di conoide e da coltri di versante recenti.

La successione sedimentaria è limitata al tetto dalla deposizione delle evaporiti della Formazione Gessoso-Solfifera, che registra, alla scala dell’intero bacino mediterraneo, la crisi di salinità del Messiniano.

Img. 5.6.3 – Schema geologico generale con ubicazione del tracciato di progetto



Con specifico riferimento alle coperture quaternarie, nell'area interessata dal tracciato sono presenti sedimenti appartenenti al Subsistema di Ravenna (AES8); il Subsistema costituisce l'elemento sommitale del sistema emiliano-romagnolo superiore AES, sistema costituito da una alternanza ciclica, su spessori dell'ordine di 20-40m, di depositi fini (limi, argille e subordinate sabbie) e depositi prevalentemente granulari (ghiaie e sabbie); il suo spessore massimo in pianura risulta di circa 300 m e l'età è compresa tra Pleistocene medio ed Olocene. È costituito da prevalenti sabbie, limi ed argille di ambiente fluviale (argine e piana inondabile); i corpi ghiaiosi risultano rari. La parte inferiore di AES8 presenta un orizzonte dello spessore di c.c. 2-4m di argille organiche e torbe di ambiente palustre. Il Subsistema contiene una unità a limiti non conformi di rango gerarchico inferiore (AES8a) che, dove presente, ne costituisce il tetto stratigrafico. Spessore massimo in pianura di 20-25 metri circa.

5.6.1.3 Stratigrafia

Il progetto di cartografia geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Progetto CARG) stabilisce che la classificazione stratigrafica dei depositi quaternari di pianura debba basarsi sulla litologia relativa a ciascun ambiente deposizionale e sulla presenza di discontinuità o interruzioni della sedimentazione (limiti inconformi) che separano i corpi geologici di età diverse.

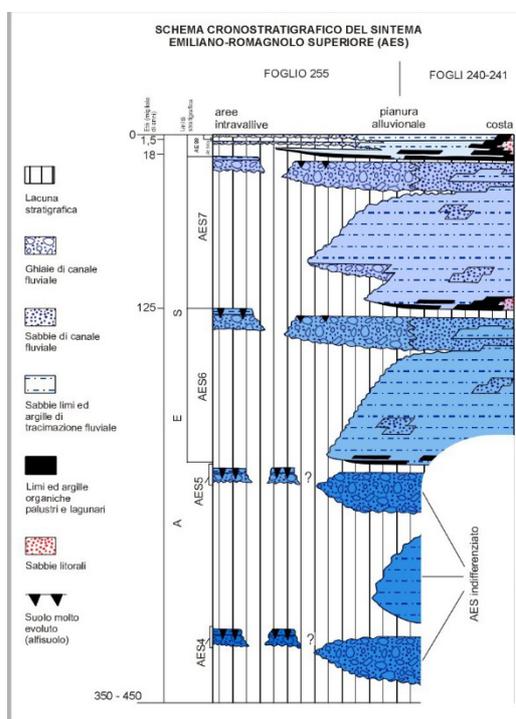
Tutto ciò consente di caratterizzare i sedimenti di pianura sia sulla base della loro composizione granulometrica (ghiaie, sabbie, alternanza di sabbie e limi, ecc.), sia in

funzione dell'ambiente in cui si sono deposte (alluvionale di canale, deltizio di area interdistributrice, ecc).

Si possono così distinguere fra loro litologie in prima approssimazione simili, ma con geometrie e relazioni laterali e verticali dei corpi geologici molto diverse, in base al contesto sedimentario in cui si sono originate.

I medesimi depositi sono anche oggetto della classificazione fondata sui limiti stratigrafici inconformi, che prevede la distinzione di unità stratigrafiche definite sistemi e subsistemi. Queste unità sono particolarmente efficaci per descrivere il territorio in base alla sua storia geologica, all'età dei suoi sedimenti e alla peculiare ciclicità degli eventi che l'hanno trasformato, tipici dell'eRUEa quaternaria (si veda schema seguente).

Img. 5.6.4 – Schema cronostatigrafico del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES)



5.6.1.4 Geomorfologia

Il tracciato della nuova viabilità ricade in una fascia di territorio definita "di cerniera" tra il "margine appenninico-padano", unità morfologica corrispondente alla zona a cavallo tra il limite morfologico Appennino-Pianura Padana e costituita dalle colline del basso Appennino e dalla fascia pedemontana della Pianura Padana, e la Pianura Padana in senso stretto. Questa fascia di territorio, ad assetto subpianeggiante, comprende le conoidi dei principali corsi d'acqua che provengono dall'Appennino. Si tratta di superfici a pendenza decrescente verso Nord/Nordest, derivate dall'erosione delle litologie competenti (flysch calcareo-marnosi e ofioliti) affioranti nel settore appenninico Emiliano. L'area si inserisce nel territorio di alta pianura all'interno della fascia di conoide del fiume Reno. In base alla composizione litologica e alle caratteristiche geomorfologiche l'area pedecollinare e quella

di alta pianura della Provincia di Bologna si possono dividere principalmente in tre zone:

- depositi alluvionali attribuibili alla conoide del Torrente Savena;
- depositi alluvionali di interconoide;
- depositi alluvionali attribuibili alla conoide del Fiume Reno.

I tre tipi di depositi risultano, ai margini, tra loro interdigitati. Mentre i primi e gli ultimi sono depositi prevalentemente ghiaiosi o ghiaioso-sabbiosi all'interno delle conoidi, e sabbiosi o sabbioso-limosi ai bordi, solo localmente interdigitati a lenti a granulometria più fine, la fascia di interconoide contiene depositi continentali prevalentemente limosi o limoso-argillosi, localmente intercalati a lenti e livelli di sabbie e sabbie limose e/o ghiaie sabbioso- limose di vario spessore ed estensione, ascrivibili a alvei di corsi minori abbandonati.

Da ciò si deduce che lo spessore dei terreni fini di interconoide è variabile e non solo in funzione della distanza dai corpi delle due conoidi principali.

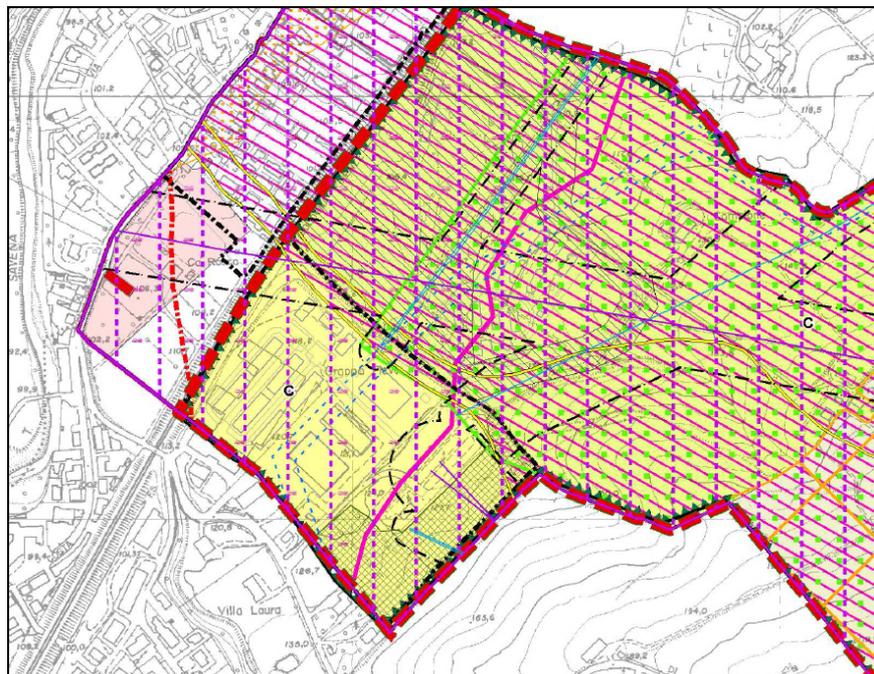
Nella zona oggetto di studio la struttura dei depositi, messa in luce da sondaggi e prove eseguite per ricerche applicate prevalentemente all'edilizia, mostra in superficie repentine variazioni litologiche, caratteristiche dei corpi alluvionali, sia in senso orizzontale che in senso verticale. L'alternarsi di periodi di piena e di stanca del fiume ha determinato infatti la deposizione, secondo una tipica struttura a lenti incrociate, di strati di materiali a grana fine e/o finissima (limi e argille) intercalati a strati di materiali più grossolani (limi sabbiosi, sabbie e ghiaie). A profondità variabili da RUEhi decimetri ad oltre 5 m rispetto al piano di campagna si rinvencono i depositi alluvionali grossolani della conoide, costituiti da ghiaie con limo e sabbia. Gli elementi lapidei sono a prevalente composizione arenacea e subordinatamente marnosa e risultano sempre ben arrotondati e con granulometria ben assortita.

La zona oggetto del presente studio è stata in passato oggetto di un'intensa attività antropica volta all'escavazione dei materiali ghiaiosi oltre che all'urbanizzazione di diverse aree.

Per quanto riguarda infine la stabilità delle aree d'indagine, sulla base delle cartografie realizzate nell'ambito dell'*Inventario dei fenomeni franosi in Italia* (Progetto IFFI), si evidenzia che nessun movimento franoso interessa i versanti prospicienti il fondovalle dove sarà realizzato il tracciato viabilistico.

Il tracciato ricade, nella parte terminale, in "Unità Idrogeomorfologica Elementare a rischio moderato R1" ed interseca per un breve tratto, il perimetro di una UIE da sottoporre a verifica, come zonizzato dal PTCP e recepito dal PSC del comune di San Lazzaro di Savena.

Img. 5.6.5 – Estratto Elaborato SI.PSC.2e – PSC Comune di San Lazzaro di Savena



Attitudini alle trasformazioni edilizie e urbanistiche (art.6.9 PTCP - art. 2.21 PSC)

- | | |
|---|---|
| A | Unità Idromorfologica Elementare (UIE) non idonea ad usi urbanistici |
| B | Unità Idromorfologica Elementare (UIE) da sottoporre a verifica |
| C | Unità Idromorfologica Elementare (UIE) idonee o con scarse limitazioni ad usi urbanistici |

Rischio da frana (PTCP art.6.8 - PSC art. 2.17-2.20)

- | | |
|--|-----------------------------------|
| | U.I.E. a rischio molto elevato R4 |
| | U.I.E. a rischio medio R2 |
| | U.I.E. a rischio moderato R1 |
| | Calanchi (PTCP art. 7.6) |

5.6.1.5 Caratterizzazione geotecnica e geomeccanica

I dati a supporto della caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalla nuova viabilità derivano da molteplici **campagne d'indagini** susseguitesesi a partire dai primi anni '90, parte delle quali condotte in seno al progetto AV – linea Bologna-Firenze.

Più specificamente, si annoverano le seguenti campagne indagini:

- Anno 1996 – Committente: ANAS – Società appaltatrice: THESIS ENGINEE-RING
- Anno 1998 - Committente: Consorzio CAVET – Società appaltatrice: Consorzio Treesse
- Anno 2004 – Committente: ECO-TER Srl - Società appaltatrice: RCT
- Anno 2007 – Committente: Enser Srl – Società appaltatrice: SPG
- Anno 2009 – Committente: Enser Srl – Società appaltatrice: Sogeo Srl – SGT Sas
- Anno 2016 - Committente: Enser Srl – Società appaltatrice: Geoprobe Srl

Le campagne indagini si sono articolate in indagini e rilievi in sito (sondaggi penetrometrici statici e dinamici, a carotaggio continuo e sismici, rilievi geomeccanici) ed in prove di

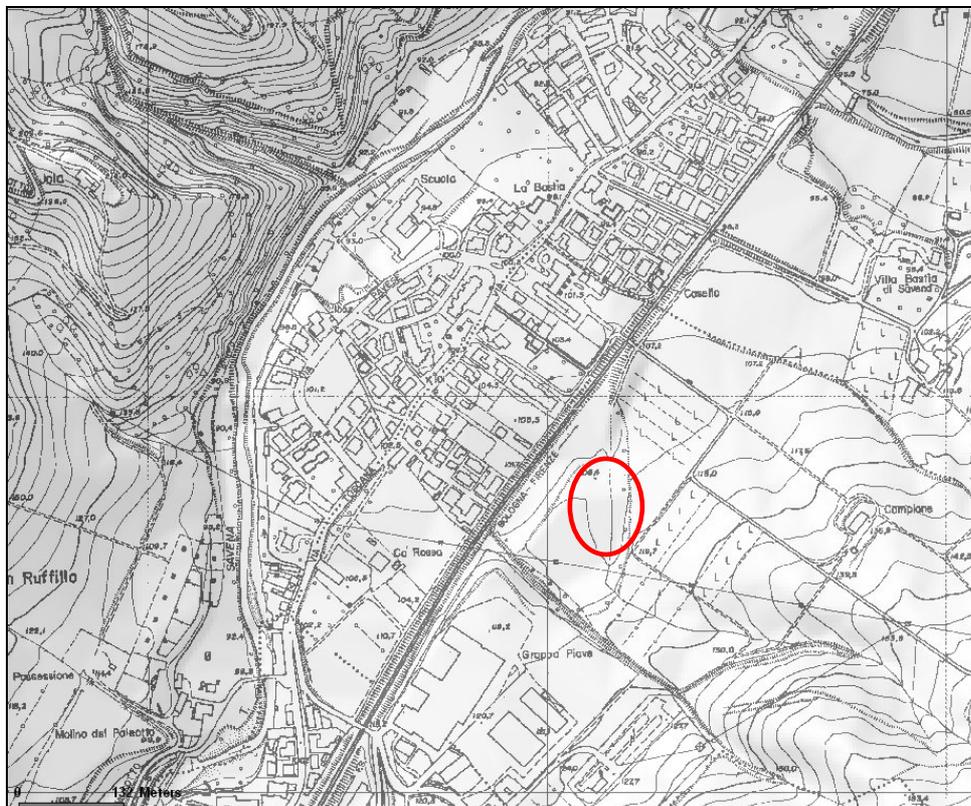
laboratorio.

Complessivamente sono stati eseguiti:

- 18 sondaggi stratigrafici con profondità variabili da un minimo di 6.6 m (sondaggio BH1 – 2009) ad un massimo di 31.2 m (sondaggio S2 – 2004);
- 4 pozzetti esplorativi della profondità di 1.0 m (campagna del 2016);
- 6 prove penetrometriche dinamiche che hanno raggiunto la profondità massima di 8.4 m (prova DPSH6 – 1998);
- 3 prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono che hanno raggiunto profondità massima di 5.5 m (prova CPTU1 – 2009);

Al fine della caratterizzazione geotecnica del substrato, è stato eseguito nel febbraio 2007 un **rilievo geomeccanico** di dettaglio su affioramenti significativi artificiali nell'area di progetto, ricadente in territorio comunale di San Lazzaro di Savena; l'affioramento, sede delle stazioni geomeccaniche siglate SG1-SG2-SG3, era di tipo artificiale trattandosi di uno scavo eseguito, attraverso l'uso di mezzi meccanici, per la messa in posto di uno scatolare in c.a. nei pressi della rotatoria Bretella Rastignano. Essendo costituito da 3 pareti, di cui quella centrale ortogonale alle altre due, esso costituiva un'importante fonte di informazioni poiché rimanevano rintracciabili tutte le superfici nelle 3 dimensioni (angolo diedro fra gli affioramenti $\approx 90^\circ$). Sono state identificate e censite le discontinuità nell'ammasso con tre stendimenti lineari a lunghezza variabile eseguiti su ciascuna parete di scavo (rilievo tipo scan-line).

Img. 5.6.6 – Ubicazione planimetrica dell'area di rilevamento (stralcio della CTR al 5000).



Al fine di caratterizzare dal punto di vista geotecnico i terreni, alcuni campioni raccolti durante le campagne indagini, prevalentemente di tipo rimaneggiato o derivanti da parti di carote o blocchi prelevati in affioramento, sono stati sottoposti a **prove di laboratorio**.

I campioni di terre raccolti nella campagna 2009 sono di genesi alluvionale e sono stati prelevati con ausilio di mezzo meccanico in corrispondenza della golena del Sa-vena sottesa dal viadotto in progetto, al fine di caratterizzare i materiali destinati ad essere escavati e reimpiegati come materiali da costruzione, secondo la classificazione dei terreni HRB-AASHTO (CNR-UNI 10006); i campioni relativi alle prove del 2007 sono parti di carote lapidee di carotaggio e blocchi prelevati dalle pareti artificiali prodotte dalle attività cantieristiche per l'AV nell'area della Rotatoria di Rastignano. Poiché l'infrastruttura corre in prossimità della vena del Gesso (ambiente selenitoso), sono stati prelevati con un bayler in PVC alcuni campioni di acqua dai piezometri a tubo aperto per la determinazione di alcuni analiti che incidono sulla scelta del tipo di calcestruzzo (UNI EN 206-1:2006).

I diversi tipi di campioni sono stati sottoposti alle seguenti analisi di laboratorio:

- **Materiali terrosi:** Descrizione geotecnica dei campioni, analisi granulometrica (per vagliatura o combinata); limiti di Atterberg sulle frazioni fini; classificazione secondo la norma UNI 10006; determinazione del contenuto in nitrati, solfati, sostanza organica; consumo iniziale di calce; valori di blu di metilene;
- **Materiali lapidei:** Descrizione dei campioni; Contenuto naturale d'acqua; Massa volumica apparente; Prove di compressione monoassiale non confinate con misura delle deformazioni; Prove di compressione triassiali.
- **Acque di falda:** Azoto ammoniacale; pH; Solfati; Anidride carbonica libera; Magnesio.

Nelle tabelle seguenti di riportano in modo riassuntivo i risultati delle prove di laboratorio eseguite.

Tab. 5.6.1 - Quadro riassuntivo dei risultati delle prove di laboratorio – Campioni di Terre

ANNO	CAMP.		PROF.		GRANULOMETRIA				LIMITI DI ATTERBERG			UNI 10006	Sostanza Organica % peso	Solfati peso SO ₃ %	Nitrati mg/kg	MBI ml/g (*100)	CIC %
									LL	PL	PI						
	No.	TIPO	da m	a m	G %	S %	L+A %	A %	%	%	%						
2009	C1	-	-	-	22.29	42.24	35.47	n/d	33	17	16	A6	-	-	-	-	-
2009	C2	-	-	-	22.56	52.29	25.15	n/d	NP	NP	NP	A2-4	-	-	-	-	-
2009	C3	-	-	-	62.54	27.68	9.78	n/d	NP	NP	NP	A1-a	-	-	-	-	-
2016	TP01	-	0.50	1.00	0.08	29.02	70.09	n/d	30	20	10	A4	-	-	-	-	-
2016	TP02	-	0.50	1.00	2.66	33.03	64.31	20.5	42	23	19	A7-6	1.6	0.21	18.8	350	3.00
2016	TP03	-	0.50	1.00	0.42	18.47	81.11	26.5	43	21	22	A7-6	0.3	0.25	17.6	400	3.00
2016	TP04	-	0.50	1.00	0.43	15.09	84.48	31.5	45	22	23	A7-6	0.7	0.24	17.7	399	4.00

Tab. 5.6.2 - Quadro riassuntivo dei risultati delle prove di laboratorio – Campioni Lapidei

ANNO	SOND.	CAMP.		PROF.		CONT. H ₂ O	DENS. APPA R.	COMPRESSIONE SEMPLICE			TRIASSIALE SU ROCCIA		TRAZIONE INDIRETTA
								Sforzo rottura	a	C. Poiss	Sforzo a rottura	Sforzi principali rottura	
		No.	TIPO	Da m	a m	%	γ	σ_T	ν	σ_c	σ_1	σ_3	σ_r
							[kN/m ³]	MPa	/	GPa	MPa	MPa	MPa
2007	ENS4	12E	I	12.15	12.50	8.8		27.60	0.420	3.600			-3.4
2007	ENS4	8C	I	8.30	8.70	14.4		10.40					-0.8
2007	ENS4	8E	I	8.30	8.70	8.5		21.60	0.290	3.600			-0.7
2007	ENS4	9C	I	9.25	9.50	8.2		24.40					-2
2007	ENS5	8	I	8.25	9.00	14.7	19.20	8.50					-2
2007	ENS5	12	I	12.30	12.70	13.4		11.90					-1.72
2007	ENS5	13E	I	13.00	13.70	13.8	21.60	13.80	0.820	2.050			-1.24
2007	ENS5	13S	I	13.00	13.70	12.1	21.70	10.90					
2007	ENS5			7.13	7.37	12.8		8.60					-1.2
2007	ENS5			7.40	7.80	14.1		7.70					-1
2007	ENS5			8.20	8.50	13.3		7.70					-1.2
2007	ENS5			8.50	8.85	13.1		9.80					-1.2
2007	ENS5			8.20	8.50								-1.4
2007	ENS5			7.13	7.37	13.7					8.60	0.05	
2007	ENS5	T8A	I	8.25	9.00	15.3					10.90	0.10	-0.31
2007	ENS5			7.40	7.80	13.9					7.70	0.10	-1.2
2007	ENS5	T8B	I	8.25	9.00	14.4					9.50	0.20	
2007	ENS5			8.50	8.85	11.6					10.80	0.20	-1.2
2007	ENS5	T8C	I	8.25	9.00	15.5					9.30	0.40	
2007	ENS5	T9A	I	9.00	9.50	4.9					20.40	0.50	
2007	ENS5	T9B	I	9.00	9.50	6.2					25.50	1.00	
2007	ENS5	T13A	I	13.00	13.70	10.8					25.00	2.00	
2007	ENS5	T9C	I	9.00	9.50	6.2					30.70	2.00	
2007	ENS5	T13B	I	13.00	13.70	12.9					35.30	4.00	
2007	ENS5	T13C	I	13.00	13.70	14.2					29.10	8.00	
2007	ENS4			12.15	12.50								-1.7
2007	ENS5			12.30	12.70								-2.11
2007	ENS5	A	I	9.00	9.50		21.10						-2.84
2007	ENS5	B	I	9.00	9.50		21.00						-2.33
2007	BLOCCO	1				3.3		13.40					
2007	BLOCCO	2				3		12.90					
2007	BLOCCO	3				13.7		6.100					
2007	BLOCCO	4				10.9		6.100					
2007	BLOCCO	5				0		27.60					
2007	BLOCCO	6				18.1		2.50					
2007	BLOCCO	7				17.9		3.00					
2007	BLOCCO	P				0		26.20					
2004	S2	NK3	I	9.20	9.70			2.17	0.350	0.440			
2004	S2	NK3	I	9.20	9.70		22.50	4.79	0.230	0.230			

ANNO	SOND.	CAMP.		PROF.		CONT. H ₂ O	DENS. APPA R.	COMPRESSIONE SEMPLICE			TRIASSIALE SU ROCCIA		TRAZIONE INDIRETTA		
								Sforzo rottura	a	C. Poiss	Sforzo	a	Sforzi principali rottura	a	Sforzo rottura
		No.	TIPO	Da m	a m			%	γ	σ_T	ν	σ_c	σ_1	σ_3	σ_1
									[kN/m ³]	MPa	/	GPa	MPa	MPa	MPa
2004	S3	CB	I	9.50	10.00		21.36				17.76	0.50 0			
2004	S2	NK3	I	17.90	18.50			12.77	0.360	2.030					
2004	S3	CB	I	9.50	10.00		22.04				21.73	1.00 0			
2004	S3	CB	I	9.50	10.00		22.57				27.39	1.50 0			
2004	S3	CC	I	15.60	16.20		23.38				18.24	1.00 0			
2004	S2	NK3	I	17.90	18.50		21.79	9.04	0.380	4.970					

Tab. 5.6.3 - Quadro riassuntivo dei risultati delle prove di laboratorio – Campioni d'acqua

ANNO	SOND.	CAMP.		Azoto ammoniacale	pH	Solfati	Anidride carbonica libera	Magnesio
2009	BH3-Pz	-	Acqua	0.15	7	58	64	21
2009	BH3-Pz	-	Acqua	1.6	7.4	298	31	36
2004	S2-Pz	-	Acqua	0.735	7.15	55	28	36
2009	BH1-Pz	-	Acqua	1.69	7.85	94	40	6.8

Sulla base dei risultati delle indagini disponibili, nell'ambito della Relazione Geotecnica redatta a supporto del progetto definitivo dell'opera è stata ricostruita la suddivisione in unità geotecniche del terreno interessato dall'intervento.

L'intera profondità indagata lungo tutta la tratta della nuova infrastruttura è caratterizzata dalla presenza di depositi di fondovalle (materasso alluvionale prevalentemente incoerente, costituito da sabbie e ghiaie frammiste in percentuali variabili e subordinatamente limi) sovrastanti un substrato tipicamente marnoso (Formazioni delle successioni Ligure ed Epiligure delle Argille Varicolori della Val Samoggia, di Cigarello, di Pantano e del Termina), avente caratteristiche di Intermediate GeoMaterial (IGM), ossia carattere intermedio fra una roccia in s.s. ed un terreno. È stato convenientemente distinto uno strato più superficiale del bedrock, riconosciuto come più alterato ed allentato, inquadrato sotto il profilo meccanico come *unità a comportamento assimilabile ad una terra coesiva* (pur presentando anch'esso caratteristiche di IGM); il terreno vegetale e/o suoli agrari non sono stati oggetto di distinzione. Le unità geotecniche così individuate sono descritte in seguito:

- Unità RIP - Depositi antropici (riporto) prevalentemente incoerenti
Materiali di riporto compattato, costituiti da miscele di ghiaie, sabbie e limi, contenenti possibilmente laterizi e frammenti cementizi. Si rinvengono in maniera discontinua e locale, soprattutto nelle aree a più intensa urbanizzazione, anche grazie all'interpretazione delle foto aeree passate dell'area di realizzazione della viabilità.

- **UNITÀ 1 DAG** – Depositi alluvionali prevalentemente incoerenti a grana grossa
Ghiaie e sabbie in matrice generalmente limosa, con intercalazioni di sabbie limose e limi sabbiosi, di colore variabile da bruno nocciola a grigio piombo, da sciolte a mediamente addensate. I clasti sono di dimensioni pluricentriche, spesso > 10 cm, mediamente 1÷3 cm, da sub-arrotondati ad arrotondati. Caratterizzano la maggior parte del materasso alluvionale presente lungo il tracciato.
- **UNITÀ 2 DAS** – Depositi alluvionali prevalentemente incoerenti a grana fine
Limi sabbiosi e sabbie limose debolmente argillose con locali livelli ghiaiosi, argillosi e ciottoli, si rinvengono generalmente in lenti discontinue a geometria variabile e di modesto spessore.
- **UNITÀ 3 DAF** – Depositi alluvionali prevalentemente coesivi
Limi argillosi, rinvenuti in una lente discontinua di modesto spessore.
- **UNITÀ PAT alt** – Substrato alterato
Porzione alterata ed allentata del substrato, costituito da marne e argilliti, subordinatamente siltiti ed areniti talora argillificate.
- **UNITÀ PAT** – Substrato
Marne, argilliti, intercalate a siltiti ed areniti fini, tendenzialmente RUEo cementate.

Per quanto attiene alle condizioni stratigrafiche, le indagini geognostiche in sito hanno evidenziato delle naturali variazioni nelle caratteristiche geotecniche e tessiturali dei depositi; nondimeno, i gradienti di pendenza delle superfici che delimitano terre a comportamento geotecnico (e sismico) differente sono ridotti e mancano delle brusche variazioni laterali fra terre a differente comportamento geotecnico.

I parametri geotecnici caratteristici delle unità stratigrafiche presenti sono indicati nella Tabella seguente.

UNITÀ STRATIGRAFICA	DAS	DAG	PAT alt	PAT
Peso specifico γ [kN/m ³]	20.0	20.0	22	22
Coesione c' [kPa]	0.0	0.0	22	55
Angolo d'attrito ϕ' [°]	34	37	25	33

5.6.1.6 Sismicità

L'analisi della sismo-tettonica dell'Emilia-Romagna ha messo in evidenza come parte delle strutture individuate da profili sismici che interessano il riempimento sedimentario Plio-Pleistocenico siano caratterizzate da attività molto recente ad attuale. In particolare, risultano attivi i sovrascorrimenti sepolti che danno luogo agli archi di Piacenza - Parma, Reggio Emilia e di Ferrara (Boccaletti et alii, 2004). A tali strutture (in particolare alla dorsale Ferrarese) possono essere associati i fenomeni di fagliazione superficiale osservati in alcune aree di Pianura Padana, nelle province di Reggio Emilia e Modena (Pellegrini & Mezzani, 1978). Lungo il margine, risulta attivo il thrust pedeappenninico tra Bologna e Parma, mentre blind thrusts attivi caratterizzano il settore a Sud Est di Bologna. L'attività del thrust

pedeappenninico è in accordo con quanto osservato da Amorosi et alii (1996) sulla base dell'analisi delle correlazioni tra terrazzi fluviali del margine e conoidi alluvionali nella pianura nelle vicinanze della città di Bologna. Con riferimento ai recenti studi condotti sull'intero territorio nazionale per la realizzazione di un modello delle sorgenti sismo-genetiche, l'area in esame è compresa interamente nella zona sismo-genetica 912 (Meletti et al., 2004), corrispondente alla Dorsale Ferrarese, caratterizzata da una magnitudo massima $M_{w_{max}}$ pari a 6.14.

Per quanto concerne i sismi che hanno interessato l'area bolognese dal gennaio 1985 a novembre 2016, i dati sono stati recuperati dal database ISIDE dell'INGV considerando un'area di raggio 100 km rispetto a Bologna.

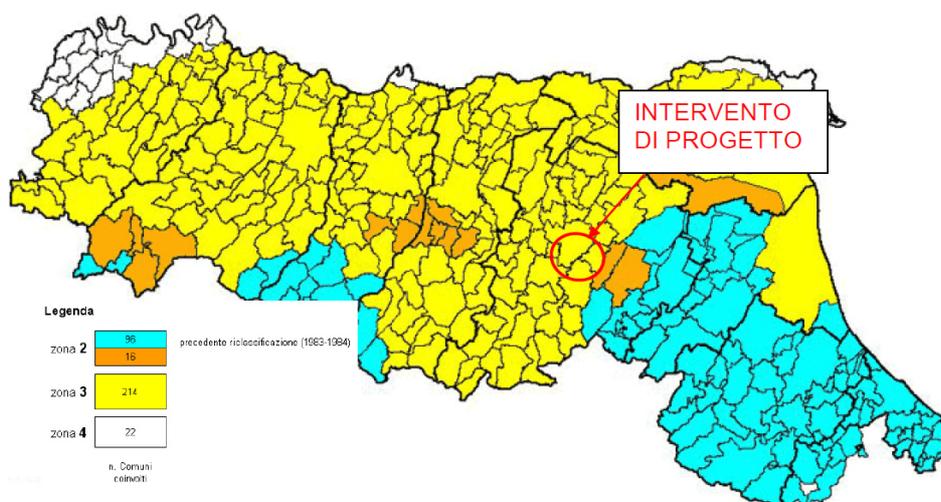
Nell'area del progetto, per l'intervallo di tempo e di distanza considerato, sono segnalati n. 29143 terremoti principali. Dalla planimetria si distinguono le seguenti aree sorgenti:

- la principale area sorgente si sviluppa lungo l'arco appenninico, dalla Lunigiana-Garfagnana al Mugello all'area umbro-marchigiana;
- intensa e frequente attività sismica è presente in una fascia trasversale che va dall'Appennino bolognese alla costa adriatica;
- nella parte SW della Toscana, si registrano terremoti concentrati nelle Colline Metallifere e Monti del Chianti e Monte Amiata;
- si nota una concentrazione di sismi nell'area modenese connessa con i terremoti che hanno interessato l'Emilia nel 2012.

In generale le profondità sono per la maggior parte entro i 10 km e le magnitudini più rappresentate variano tra 1.0 e 2.0.

Secondo la Classificazione sismica della Regione Emilia Romagna il Comune di San Lazzaro di Savena ricade in **zona 3** a sismicità bassa, caratterizzata quindi da scuotimenti modesti.

Img. 5.6.7 – Riclassificazione sismica dell'Emilia-Romagna, Ordinanza del PCM n. 3274/2003



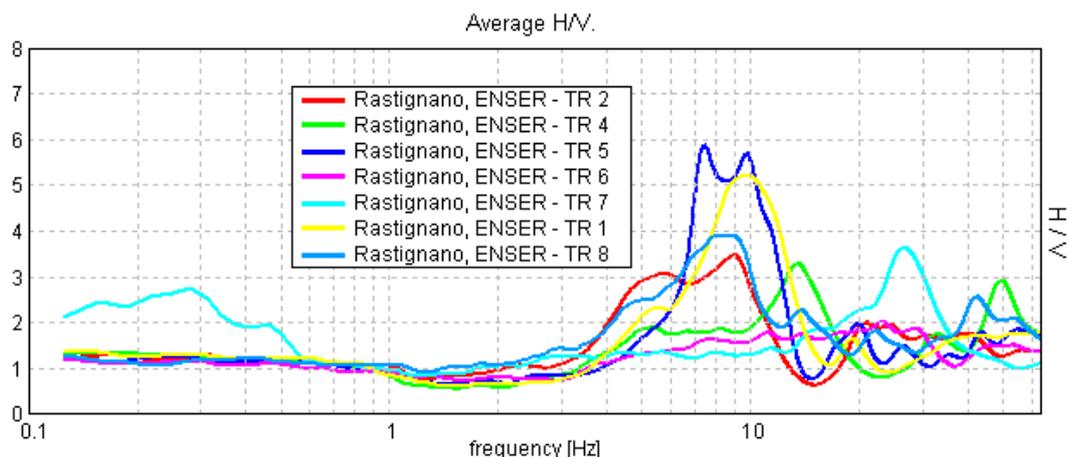
5.6.1.6.1 Approfondimenti sismici di III Livello

Nell'ambito della redazione del "Progetto definitivo della variante SP 65 all'abitato di Rastignano" è stato redatto uno specifico "Studio Geologico e Sismico di III Livello ai sensi della DGR n. 2193 del 2015 (Comune di San Lazzaro di Savena)" al quale si rimanda per gli opportuni approfondimenti; in tale studio, per la determinazione del comportamento in condizioni sismiche del terreno interessato dalle opere si è fatto riferimento al rilievo sismico delle prove HVSR realizzate nella campagna del 2009. Per la determinazione indiretta del profilo VS si è fatto riferimento a rilievi sismici HVSR; nell'ambito delle indagini per il progetto geotecnico dell'opera, sono stati eseguiti n.7 rilievi a stazione singola (registrazione dei microtremori) in corrispondenza di punti significativi del tracciato.

Oltre a tali indagini si sono inoltre considerati i risultati di 3 stendimenti sismici a rifrazione in onde P, eseguiti nel 2004, della lunghezza di 88 m (PIA6) e 115 m (PIA1 e PIA2).

Sulla base delle indagini è stato possibile ricostruire il modello sismo-stratigrafico di riferimento, utilizzando la prova per la quale si evidenziano i picchi nel rapporto H/V di maggiore significatività fra le 7 prove HVSR disponibili (si veda immagine seguente).

Img. 5.6.8 – Diagrammi H/V relativi alle prove HVSR.



L'interpretazione delle prove HVSR tramite inversione ha consentito di tracciare i vari profili di velocità delle onde S; tutti i profili Vs individuano un contrasto di impedenza netto al passaggio fra i materiali di coltre alluvionale (unità DAS/DAG) ed il sottostante substrato (unità SUB_alt / SUB) localizzato entro i primi dieci metri di profondità. Inoltre, nell'unità di substrato si riconosce almeno un altro contrasto di impedenza significativo. La disamina dei profili di velocità ha consentito di individuare in quello ottenuto dalla prova TR1 il profilo che presenta i contrasti di impedenza più significativi e quindi quello che può considerarsi più gravoso e rappresentativo per il sito. Inoltre, questo profilo consente di avere le condizioni di bedrock sismico alla quota di -18.7 m dal piano campagna, quindi di applicare a quella profondità gli accelerogrammi di input.

Nella Tabella seguente è sintetizzato il modello Vs adottato.

Tab. 5.6.4 - Sismo-stratigrafie di riferimento.

Prova TR1		Vs (m/s)	Descrizione
Profondità impedenza sismica [m da p.c.]	Spessore sismo-strato [m]		
4.5	4.5	320	DAS/DAG
18.7	14.2	650	SUB_alt + SUB
		1340	Bedrock sismico

Per quanto riguarda le densità (pesi di volume), si è fatto riferimento alle determinazioni sperimentali in laboratorio. Gli effetti della non-linearità del terreno (comportamento isteretico stabile a livelli deformativi medio-bassi, indotti tipicamente dai terremoti) e della dissipazione energetica sono descritti rispettivamente per mezzo delle curve di decadimento del modulo di rigidezza e di incremento dello smorzamento all'aumentare della deformazione di taglio. Si è fatto riferimento ai dati da letteratura tecnica derivati dalle esperienze di Idriss (1986) sulle sabbie (DAS), di Rollins et alii. (1998) per terreni ghiaiosi (DAG), nonché di Tika et alii. (2010) per il substrato, considerato come una marna di bassa plasticità.

Tab. 5.6.5 - Sintesi delle caratteristiche di densità, rigidezza e smorzamento attribuite ai vari sismostrati.

Descrizione	Peso di volume (kN/m ³)	$\gamma - G/G_0$	$\gamma - D/D_0$
DAS	20.0	Idriss (1986)	
DAG	20.0	Rollins et alii. (1998)	
SUB alt + SUB	22.0	Tika et alii. (2010)	
Bedrock sismico	22.0	-	Cost=1%

a) Azione sismica di riferimento

Le azioni sismiche in base alle quali valutare gli effetti locali ai fini della MZS sono definite, in termini di accelerogrammi di input, dal Servizio Geologico Sismico e dei Suoli dell'Emilia Romagna, selezionando i segnali dalla banca dati accelerometrica "European Strong Motion database" attraverso il confronto fra la una forma spettrale di riferimento (spettro di risposta isoprobabile con il 10% di probabilità di eccedenza in 50 anni) e la forma degli spettri di risposta dei segnali contenuti nella banca dati.

Gli ID degli accelerogrammi sono i seguenti

- 000046xa_037054 San Lazzaro di Savena
- 000126xa_037054 San Lazzaro di Savena
- 000354xa_037054 San Lazzaro di Savena

Il moto sismico di ciascun accelerogramma è riferito ad un periodo di ritorno 475 anni e

prevede, per il comune di San Lazzaro di Savena, una $PGA_0 = 0.172g$ su suolo orizzontale e rigido.

b) Analisi di risposta sismica locale

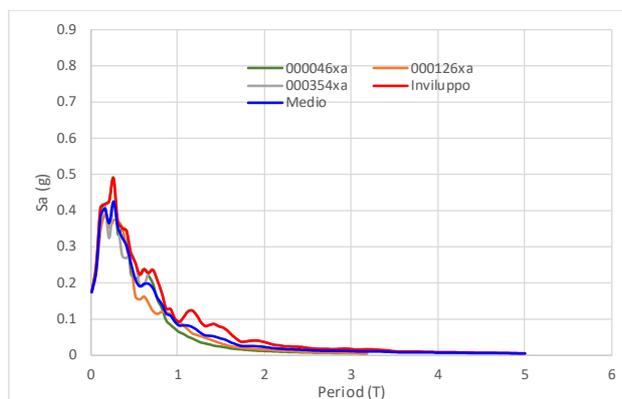
I risultati dell'analisi di risposta sismica locale condotta sono riportati nel seguito. La DGR 2193/2015 richiede, per uno studio di III Livello, le seguenti determinazioni:

- Gli spettri di risposta delle aree indagate per un periodo di ritorno $T_r=475$ anni e smorzamento $\zeta =5\%$,
- L'amplificazione sismica secondo gli indici
 - PGA/PGA_0
 - SI/SI_0 (intensità di Housner), calcolato sia in accordo alla formulazione classica ($T=0.1s\div 2.5s$), sia negli intervalli indicati nella DGR2193/2015 ($T=0.1s\div 0.5s$, $T=0.5s\div 1.0s$ e $T=0.5s\div 1.5s$)

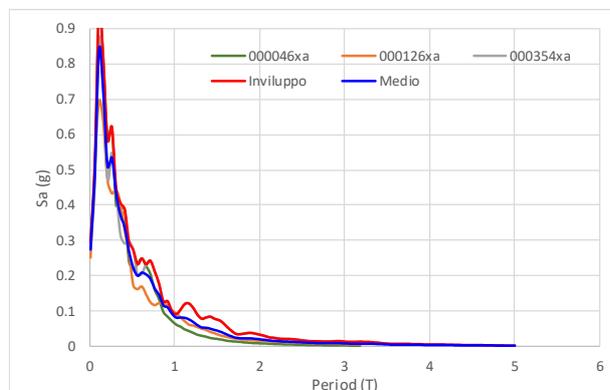
Nelle immagini seguenti sono riportati i risultati dell'analisi di risposta sismica locale in termini di spettro di risposta elastico, in riferimento ad un oscillatore avente uno smorzamento viscoso pari al 5%.

In particolare, sono riportati per ciascuna figura i tre spettri elastici di output di ciascun accelerogramma al bedrock (Img. 5.6.9) ed a piano campagna (Img. 5.6.10), nonché i rispettivi spettri di inviluppo e medio (rispettivamente in rosso e blu).

Img. 5.6.9 – Risultati della RSL in termini di spettri di risposta elastici (Bedrock).



Img. 5.6.10 – Risultati della RSL in termini di spettri di risposta elastici (superficie)



In riferimento al singolo accelerogramma ed agli accelerogrammi inviluppo e medio rispettivamente sono stati determinati i valori di Fattori di amplificazione $FA = PGA/PGA_0$, riportati nella tabella seguente.

Tab. 5.6.6 - Fattori di amplificazione

000046xa	000126xa	000354xa	Inviluppo	Medio
PGA/PGA ₀				
1.69	1.46	1.57	1.69	1.58

Per quanto riguarda il Rapporto delle Intensità di Housner, i risultati per i due scenari sono riportati nel seguito in riferimento al singolo accelerogramma ed agli accelerogrammi inviluppo e medio rispettivamente.

Tab. 5.6.7 - Rapporto delle Intensità di Housner

	000046xa	000126xa	000354xa	Inviluppo	Medio
T (s)	SI/SI ₀				
0.1÷2.5	1.11	1.09	1.06	1.07	1.08
0.1÷0.5	1.28	1.22	1.26	1.27	1.25
0.5÷1.0	1.05	1.03	1.04	1.04	1.04
0.5÷1.5	1.04	1.04	1.03	1.02	1.03

c) Valutazioni sul potenziale di liquefazione

In terreni saturi sabbiosi sollecitati in condizioni non drenate da azioni cicliche dinamiche, il termine liquefazione comprende una serie di fenomeni associati alla perdita di resistenza al taglio e/o ad accumulo di deformazioni plastiche.

L'avvenuta liquefazione si manifesta, in presenza di manufatti, attraverso la perdita di capacità portante e/o lo sviluppo di elevati cedimenti e rotazioni.

Nel settore territoriale in esame sono stati rinvenuti, a partire da piano campagna e in maniera pressoché continua fra la pK 0.000 (Rotatoria Ponte delle Oche) e la pK 0+970 circa (briglia T. Savena), depositi limoso-sabbiosi appartenenti all'unità geo-tecnica DAS tali da richiedere l'accertamento delle verifiche di liquefazione.

In riferimento ai parametri numerici adottati per le verifiche, sono stati implementati i seguenti input di riferimento:

1. sulla base della classificazione sismica ZS9 l'intera area di progetto ricade nella Zona Sismogenetica 913 (Appennino Emiliano-Romagnolo), caratterizzata da una magnitudo momento massima prevedibile $M_w=5.91$.
2. L'accelerazione massima al piano campagna vale $a_g = 0.172g$ (accelerazione di riferimento su suolo rigido per il Comune di San Lazzaro di Savena) amplificata per $FA=1.58$ (da RSL) $\longrightarrow 0.271g$.
3. La falda misurata durante le indagini è attorno ai -3.8m da piano campagna.
4. Le stratigrafie verificate sono riconducibili ai profili di resistenza penetrometrica CPTU1

e CPTU3 (SGT 2009)

La valutazione del rischio di liquefazione in termini integrali (potenziale di liquefazione IL – Sonmez, 2003) è riportata nella seguente Tabella, dalla quale si può verificare come i valori di IL siano inferiori a 2.

Tab. 5.6.8 - Indice del potenziale di liquefazione IL dei terreni granulari saturi.

<i>Prova</i>	<i>I_L</i>
CPTU1	0.151
CPTU3	0.033

In riferimento allo schema classificativo di Sonmez (2003, Tabella 6 2), le verticali verificate indicano un **potenziale di liquefazione basso**, pertanto non si è proceduto con l'ulteriore verifica dei cedimenti post-sismici attesi.

5.6.1.7 Gestione delle terre da scavo e dei rifiuti

Il progetto per la realizzazione della nuova viabilità prevede uno scavo totale di circa 80.000 mc, superiore alla soglia che definisce i Cantieri di piccole dimensioni (6.000 mc), che inquadra pertanto l'intervento come *Cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA*, ai sensi del DPR 120/2017 con particolare riferimento all'art. 22. Si prevede il riutilizzo delle terre scavate, previa deposito temporaneo ed il loro impiego quali sottoprodotti, ai sensi delle norme vigenti.

Per la realizzazione dell'intervento di viabilità è stata effettuata la stima dei materiali provenienti dalle attività di scavo e la stima dei fabbisogni di materiali per la realizzazione dei rilevati. Le lavorazioni connesse alla realizzazione dell'infrastruttura, prevedono l'esecuzione di scavi all'aperto dal sedime della nuova viabilità e presso le aree di cantiere. I dati di sintesi riportati nel seguito sono riferiti al computo estimativo di progetto, al quale si rimanda per maggiori dettagli.

- produzione terre 86.843 m³;
- fabbisogno terre 173.085 m³.

Il quadro risultante è il seguente:

RIEPILOGO MOVIMENTI TERRE (m ³)				
	CORPO STRADALE TERRE	CORPO STRADALE VEGETALE	CANTIERI	TOTALE
PRODUZIONI TOTALI	79.518	0	7.325	86.843
FABBISOGNI TOTALI	160.211	5.549	7.325	173.085
RIUTILIZZI TOTALI	17.820	0	4.395	22.215
FONTI ESTERNE TOTALI	142.391	5.549	2.930	150.870
DESTINAZIONI TERRE TOTALI	61.697	0	2.930	64.627

Dall'esame della tabella sopra riportata, si evince che il fabbisogno complessivo di terre

necessarie per la realizzazione dell'intervento è stimato in 173.085 m³ circa, incluse quelle per la realizzazione e il ripristino dell'area di cantiere. Quota parte del fabbisogno per i nuovi rilevati verrà soddisfatta con il riutilizzo di terre scavate dal sedime del nuovo tracciato e dell'area di cantiere. Si evidenzia che parte delle terre di scavo dal sedime del nuovo tracciato non è riutilizzabile in quanto, pur possedendo i requisiti di compatibilità ambientale, non ha caratteristiche tecniche idonee alla formazione del rilevato, tenendo conto che le litologie sono costituite soprattutto da limi e argille. Quindi per un volume di circa 61.697 m³ non è previsto il riutilizzo e viene quindi considerato rifiuto e gestito come tale.

Al fine di garantire caratteristiche qualitative specifiche richieste per l'intervento, una quota parte del succitato fabbisogno totale dovrà essere necessariamente approvvigionata da cava o deposito di inerti idonei (circa 142.390,80 m³). Considerando quindi i materiali non recuperabili e le forniture da cava inevitabili è possibile un riutilizzo come sottoprodotto di 17.820 m³ derivanti dagli scavi. Si precisa inoltre che nel bilancio terre non sono stati considerati i materiali provenienti dalle demolizioni in c.a. delle opere e delle strutture attualmente presenti sul luogo di intervento che dovranno essere considerati rifiuto e gestiti come tali. Si precisa, infine, che i dati riportati nelle precedenti tabelle si riferiscono ai volumi in banco, al netto del rigonfiamento che, considerate le caratteristiche dei materiali da scavare, potrà essere compreso tra il 10 e il 20%.

Al fine di ottenere, prima della fase di scavo, un esaustivo grado di conoscenza dei requisiti ambientali relativi ai terreni interessati da potenziale riutilizzo, è stata effettuata una caratterizzazione delle loro caratteristiche chimiche, definita in base all'estensione delle aree o tratti di progetto. Tale attività ha avuto anche la finalità di determinare eventuali situazioni di contaminazione o di individuare valori di concentrazione elementare riconducibili al fondo naturale. Nella predisposizione del piano di indagini, sono state considerate le pressioni antropiche presenti, le conoscenze desunte dagli studi geognostici e la tipologia di interventi previsti. Nell'ubicazione delle indagini si sono tenuti in conto i seguenti aspetti:

- omogeneità litologica, riferita specialmente alla presenza continua di depositi alluvionali, costituiti principalmente da argille e limi;
- tipologia delle aree interferite;
- particolarità e tipologia delle opere previste nei diversi ambiti, caratterizzate da una certa continuità riferita soprattutto alla disposizione dei diversi rilevati stradali.

Come da Allegato 2 del DPR 120/2017, l'individuazione della densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione è stata basata su considerazioni di tipo ragionato lungo i diversi ambiti, in considerazione degli interventi e delle opere da realizzare. I punti d'indagine hanno seguito pertanto un modello statistico e sono stati localizzati in posizione opportuna.

I punti di indagine lungo il tracciato di interesse effettivamente soggetti a campionamento ed analisi sono stati in totale 6 a fronte dei 7 previsti nel piano di caratterizzazione. L'unico punto di indagine mancante, ubicato presso una pila dell'opera di attraversamento del Torrente Savena (non ricadente per altro in territorio comunale di San Lazzaro), unito ai punti di indagine relativi alle aree di cantiere, il cui materiale di scavo, costituito dal solo scotico, comunque riutilizzato all'interno delle medesime aree, sarà oggetto di una

campagna di indagine ambientale in una successiva fase esecutiva. Il campionamento ha riguardato il prelievo di 10 aliquote di terra da scavo, sottoposte poi ad analisi di laboratorio. I campioni, da sottoporre ad analisi, sono suddivisi principalmente in superficiali, relativi al top soil, ed in campioni "profondi" prelevati entro il primo metro di piano campagna. Durante la fase di campionamento, si è tenuto conto delle effettive condizioni del sito, degli orizzonti stratigrafici interessati, delle profondità massime di scavo da p.c. lungo rilevato in ciascun punto e della possibilità di accesso in contesti privati. Lo strato superficiale, top soil, per la presenza della componente organica relativa all'apparato vegetale e radicale, è stato campionato indicativamente nei primi 0,3 m dal p.c., su ogni punto di indagine considerato.

Le analisi chimiche dei campioni di terreno sono state eseguite presso un laboratorio riconosciuto ed accreditato secondo il sistema di certificazione ACCREDIA.

Le analisi chimico-fisiche sono state condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite e comunque sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Si è eseguito il seguente set analitico di base:

- Composti inorganici: Arsenico (As); Cadmio (Cd); Cobalto (Co); Cromo (Cr) totale; Cromo (Cr) VI; Mercurio (Hg); Nichel (Ni); Piombo (Pb); Rame (Cu); Vanadio (V); Zinco (Zn);
- Idrocarburi pesanti (C>12);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici indicati in tabella 1, allegato 5 alla parte Quarta del D. Lgs. n. 152/06;
- Composti aromatici: Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; Sommatoria organici aromatici;
- Amianto.

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1, allegato 5 al titolo V parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti di scavo, tali risultati analitici, riportati in allegato al progetto a cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento, permettono di definire che:

- a) Il 100% dei 12 campioni analizzati in laboratorio, ai sensi del DPR 120/17, risulta conforme ai limiti di cui alle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) della colonna B, della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/06, indicata come riferimento per la destinazione d'uso dei siti di intervento;
- b) Il 58% dei campioni risulta avere tenori al di sotto dei limiti di CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) riferiti alla destinazione di uso residenziale o agricola, indicati in colonna A della tabella 1, allegato 5 al titolo V parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.;
- c) I superamenti rilevati nei terreni con valori al di sopra delle soglie di colonna A si riferiscono a 5 campioni (su 12) in concentrazioni di idrocarburi pesanti (con un valori da circa 60 mg/kg a 116 mg/kg); nel dettaglio i superamenti riferiti alle soglie per i siti a destinazione verde residenziale possono essere riconducibili alla prossimità di una

struttura viaria con intenso traffico veicolare.

- d) in nessun caso si segnala una concentrazione anomala in composti "indicatori" di potenziali criticità ambientali, quali composti organici aromatici o policiclici aromatici; il 100% dei campioni analizzati in laboratorio e prelevati nelle aree di scavo risulta conforme, per tali parametri, ai limiti di CSC di colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D. Lgs. 152/06;
- e) per quanto riguarda la presenza di fibre amiantifere, in coerenza con la natura geologica dei terreni, il 100% dei campioni analizzati in laboratorio e prelevati nelle aree di scavo risulta conforme ai limiti della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D. Lgs. 152/06;

Tab. 5.6.9 - Riepilogo sintetico degli esiti analitici di laboratorio e del numero di superamenti rilevati nell'indagine ambientale eseguita

Numero	Sigla campione	Profondità (m da p.c.)	Soglia	Evidenza chimica
1	TP1	0,0-0,3	B	C>12
2		0,3-1,0	A	
3	PZR-1	0,0-0,3	B	C>12
4		0,3-1,0	B	C>12
5	PZR-2	0,0-0,3	B	C>12
6		0,3-1,0	A	
7	PZR-3	0,0-0,3	A	
8		0,3-1,0	B	C>12
9	TP4	0,0-0,3	A	
10		0,3-1,0	A	
11	PZR-4	0,0-0,3	A	
12		0,3-1,0	A	

CSC		Campioni
A	B	Totale
7	5	12

% su intero intervento		
58,3	41,7	100,0

Data l'assenza di superamenti dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione di cui alla colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/06, tutti i materiali e i terreni da scavo di interesse progettuale sono riutilizzabili; tutti i materiali scavati possono essere reimpiegati per la realizzazione di rinterri, rilevati e terrapieni di rimodellamento nell'ambito delle opere di realizzazione della nuova viabilità, essendo queste assimilabile ai siti a destinazione d'uso industriale/commerciale cui fa riferimento la colonna B sopra citata. La maggior parte dei materiali (sulla base del 58% delle analisi con

concentrazioni al di sotto dei valori soglia della colonna A) può essere riutilizzato in siti a destinazione verde o residenziale o anche come reimpiego in porzioni sature; per tutti i materiali sono soddisfatti i requisiti di compatibilità ambientale, avendo verificato la qualità ambientale sia dei siti di scavo che delle destinazioni di riutilizzo.

5.6.2 Effetti ambientali attesi e misure di sostenibilità

L'analisi e l'interpretazione dei dati di tipo geotecnico, sismico e geologico ha consentito di mettere a punto un modello di riferimento per sviluppare uno studio di III Livello utile ai fini pianificativi. L'esame complessivo dei dati scaturiti dalle simulazioni numeriche ha consentito di delineare un profilo amplificativo in linea con gli abachi previsti dalla DGR 2193/2015 per il sito in esame (II livello), basato sui dati sperimentali ottenuti dai rapporti spettrali H/V delle prove HVSR, dai quali si identificano dei picchi distinti per frequenze comprese fra 8 e 13 Hz, tali da evidenziare delle impedenze sismiche rilevanti ai fini dell'amplificazione, determinati dal substrato formazionale integro.

Il tracciato ricade, nella parte terminale, in "Unità Idrogeomorfologica Elementare a rischio moderato R1" ed interseca per un breve tratto, il perimetro di una UIE da sottoporre a verifica, come zonizzato dal PTCP e recepito dal PSC del comune di San Lazzaro di Savena; l'area di realizzazione della nuova viabilità, non risulta interessata da alcun movimento franoso o di dissesto.

Gli effetti ambientali conseguenti alla realizzazione della nuova viabilità sono connessi sostanzialmente con il cambiamento d'uso delle future aree di pertinenza stradale, inteso come sottrazione di aree attualmente agricole e a valenza naturalistica che verranno impermeabilizzate, con conseguente sottrazione di suolo.

Si tratta di effetti a lungo termine che permarranno nella fase di esercizio dell'opera; nella fase di cantierizzazione potranno esserci impatti di tipo temporaneo connessi con le operazioni di preparazione delle aree di cantiere del nuovo sedime autostradale ed alla realizzazione delle opere complementari ad esso, che potrebbero comportare l'utilizzo di aree extra per il deposito e lo stoccaggio di materiali da riutilizzarsi per la realizzazione dell'opera. Da un tale utilizzo potrebbero derivare possibili episodi di inquinamento dei suoli utilizzati da parte di depositi di materiali contenenti sostanze pericolose.

Le terre da scavo derivanti da scavi e sterri verranno reimpiegate, con tempistiche diverse in funzione dell'avanzamento dei lavori, per la realizzazione di rinterrati, sottofondi o rilevati o per la sistemazione ambientale. Farà generalmente eccezione il deposito del terreno vegetale che sarà separato dalle altre tipologie di terre; questo avrà origine dalle operazioni di scavo svolte nella prima fase di attività e verrà reimpiegato nell'ambito dei ripristini, delle riambientalizzazioni e del rivestimento delle scarpate. Tipicamente quindi l'eventuale terreno vegetale verrà stoccato fin dalla fase iniziale dei lavori e riutilizzato solo nella fase finale dei lavori.

Al fine di escludere fenomeni di possibile contaminazione da parte delle terre di scavo da riutilizzare nella realizzazione dell'opera, è stata effettuata una caratterizzazione preliminare che ha evidenziato l'assenza di superamenti dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione previsti dalla normativa vigente.

Il riutilizzo del materiale di scavo è previsto lungo il tratto lineare di rilevato oggetto degli

scavi di preparazione; di fatto i siti di utilizzo negli ambiti individuati sono di fatto coincidenti con i siti di produzione previsti nei medesimi. Sulla base delle analisi effettuate tutti i materiali e i terreni da scavo di interesse progettuale potranno essere riutilizzati e reimpiegati per la realizzazione di rinterri, rilevati e terrapieni di rimodellamento nell'ambito delle opere previste per la realizzazione della nuova viabilità. La maggior parte dei materiali potrà inoltre essere riutilizzato in siti a destinazione verde o residenziale o anche come reimpiego in porzioni sature; per tutti i materiali sono soddisfatti i requisiti di compatibilità ambientale, avendo verificato la qualità ambientale sia dei siti di scavo che delle destinazioni di riutilizzo.

Nell'ambito della cantierizzazione, sono stati individuati due siti di deposito in attesa di utilizzo dei materiali da riutilizzare. I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno sterile derivante da scavi all'aperto;
- eventuale terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scotico, generalmente 20 cm).

L'area di deposito verrà realizzata in modo da contenere al minimo gli impatti sulle matrici ambientali, con specifico riferimento alla tutela delle acque superficiali e sotterranee ed alla dispersione delle polveri, con eventuale e continua umidificazione della superficie del deposito del materiale. All'interno dell'area il terreno sarà stoccato in cumuli separati, distinti per natura e provenienza del materiale, con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza durante le attività di deposito e prelievo del materiale.

In linea generale poi si possono distinguere i materiali già caratterizzati sulla base degli esiti della caratterizzazione ambientale:

- deposito di terreni già caratterizzati, per i quali siano state riscontrate concentrazioni di inquinanti inferiori ai limiti di colonna A;
- deposito di terreni già caratterizzati, per i quali siano state riscontrate concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di colonna A, ma inferiori ai limiti di colonna B.

La preparazione e disposizione dell'area di deposito richiede in breve le seguenti lavorazioni:

- lo scotico dell'eventuale terreno vegetale, che verrà accantonato lungo il perimetro di ciascuna area;
- la regolarizzazione e compattazione ed impermeabilizzazione del fondo;
- la creazione di un fosso di guardia per allontanare le acque di pioggia;
- la posa, ove ritenuto necessario, di una recinzione di delimitazione.

Nella fase costruttiva verranno messi in pratica alcuni accorgimenti, utili ad evitare potenziali contaminazioni:

- garanzia di funzionamento continuo del sistema di regimazione e convogliamento delle acque superficiali e dell'impianto di raccolta e gestione delle acque di dilavamento;
- dotazione di misure idonee a ridurre i disturbi ed i rischi causati dalla produzione di polveri e di materiali trasportati dal vento, con protezioni e delimitazioni perimetrali;

- adozione di misure identificative delle aree di deposito, con opportuna segnaletica utile ad evitare contatti con terre e rocce da scavo potenzialmente inquinate ed evitare possibili errori di direzionamento.

6 MONITORAGGIO DEL PIANO

La VAS definisce gli indicatori necessari al fine di predisporre un sistema di monitoraggio degli effetti del piano, con riferimento agli obiettivi ivi definiti ed ai risultati prestazionali attesi.

Considerando che la variante al PSC e RUE è specifica per il progetto del nodo di Rastignano e è limitata a piccole aree si rimanda al monitoraggio del progetto.