

COMMITTENTE:



RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.

DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI BOLOGNA

PROGETTAZIONE:



VIA INGEGNERIA S.R.L.
Via Flaminia Vecchia, 999
00189 Roma (RM) Italia
Tel.: +39 06 3327441 - Fax: +39 06 33219798
Email: via@via.it



Innovazioni territoriali e ricerche ambientali

INTERA S.R.L.
Viale Castrense, 8
00139 Roma (RM) Italia
Tel.: +39 06 70613211 - Fax: +39 0670399382
Email: segreteria@interasrl.it

A.A.SOGGETTO TECNICO: S.O. INGEGNERIA - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE BOLOGNA

PROGETTO DEFINITIVO


Linea di Cintura di Bologna
Ponte sul fiume Reno al Km 8+383
Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento

Studio di impatto ambientale								SCALA				-			
Analisi degli impatti								Foglio		1	di	1			

PROGETTO/ANNO						SOTTOPR.			LIVELLO		NOME DOC.				PROGR.OP.		FASE FUNZ. NO SISTEMA		NUMERAZ.			
1	8	2	4	1	7	I	0	1	P	D	T	G	-	-	1	5	0	9	E	0	0	4

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Prima emissione	M. DI Girolamo	05/08/2021	C. Minoli	05/08/2021	M. Uccellatori	05/08/2021	E. Lolli	05/08/2021
		-		-		-		-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-		-		-		-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-		-		-		-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-		-		-		-	

POSIZIONE ARCHIVIO	LINEA				SEDE TECN.						NOME DOC.				NUMERAZ.				
	L	1	0	1	T	R	4	2	3	7	T	G	-	-					
	Verificato e trasmesso				Data		Convalidato		Data		Archiviato		Data						


	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

INDICE


PREMESSA4

A.	METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI IMPATTI.....	5
B.	ANALISI DEGLI IMPATTI.....	7
B.1	ATMOSFERA.....	7
B.1.1	Premessa contenutistica e metodologica.....	7
B.1.1	Normativa di riferimento.....	7
B.1.1.1	Decreto legislativo del 13 agosto 2010, n.155.....	8
B.1.2	Analisi meteorologica.....	9
B.1.2.1	Il dato storico: andamento 2010-2019.....	10
B.1.2.1.1	Stazione Meteorologica di Riferimento.....	10
B.1.2.1.2	Regime Termico.....	10
B.1.2.1.3	Regime Pluviometrico.....	11
B.1.2.1.4	Regime Anemometrico.....	11
B.1.2.2	Il dato meteorologico attuale: 2019.....	12
B.1.2.2.1	Regime Termico.....	12
B.1.2.2.2	Regime Pluviometrico.....	13
B.1.2.2.3	Regime Anemometrico.....	13
B.1.2.3	Confronto tra il dato storico e l'anno di riferimento.....	14
B.1.2.3.1	Regime Termico.....	14
B.1.2.3.2	Regime Anemometrico.....	14
B.1.2.3.3	Regime pluviometrico.....	14
B.1.2.4	Conclusioni sull'analisi meteorologica.....	15
B.1.3	Interferenze in fase di cantiere.....	15
B.1.3.1	Metodologia.....	15
B.1.3.2	Fattori di emissione.....	16
B.1.3.2.1	Fattori di emissione relativi all'attività di carico e scarico del materiale movimentato.....	16
B.1.3.2.2	Fattori Di Emissione Relativi I Alla Formazione E Stoccaggio Di Cumuli.....	16


B.1.3.2.3	I fattori di emissione relativi all'erosione del vento.....	16
B.1.3.2.4	I fattori di emissione relativi al trasporto su strada non pavimentata.....	16
B.1.3.3	La valutazione dei potenziali impatti sulla componente.....	17
B.1.3.3.1	Analisi delle potenziali interferenze.....	17
B.1.3.4	Il rapporto opera-ambiente.....	18
B.1.3.5	Le misure mitigative previste.....	19
B.2	AMBIENTE IDRICO.....	19
B.2.1	Lineamenti idrologici del fiume Reno.....	19
B.2.1.1	Caratteristiche evolutive dell'alveo nell'area di interesse.....	21
B.2.1.2	Lo studio idraulico a supporto del progetto della soglia in c.a.....	22
B.2.1.2.1	Valutazione degli effetti della vegetazione sui profili di moto permanente.....	23
B.2.1.3	Il Deflusso Vitale Minimo (DVM) e il divieto di prelievo di acqua dai corsi d'acqua.....	23
B.2.2	La qualità delle acque superficiali.....	24
B.2.2.1	Livello inquinamento macrodescrittori.....	26
B.2.2.2	Valutazione dello Stato Ecologico.....	26
B.2.2.3	Valutazione dello Stato Chimico.....	29
B.2.3	Inquadramento idrogeologico dell'area di studio.....	30
B.2.3.1	I Gruppi Acquiferi e i Complessi Acquiferi.....	31
B.2.3.1	Idrogeologia locale.....	32
B.2.4	La qualità delle acque sotterranee.....	32
B.2.4.1	Concentrazioni di nitrati.....	33
B.2.4.1	Lo Stato Chimico dei corpi idrici sotterranei.....	34
B.2.5	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico.....	37
B.2.6	La valutazione dei potenziali impatti sulla componente.....	37
B.2.7	Analisi delle potenziali interferenze.....	37
B.2.7.1	Impatti in fase di cantiere.....	37
B.2.7.1.1	Interferenza con i corpi idrici superficiali.....	38
B.2.7.1.2	Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee.....	38

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

B.2.7.2	Impatti in fase di esercizio	38	B.4.1	Valutazione degli impatti sulla componente	59
B.2.1	Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative	38	B.4.1.1	Sottrazione di habitat.....	60
B.3	SUOLO E SOTTOSUOLO	38	B.4.1.2	Eliminazione di individui appartenenti a specie vegetali di interesse conservazionistico	60
B.3.1	Inquadramento geologico	38	B.4.1.3	Alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi	60
B.3.1.1	Assetto geologico regionale	38	B.4.1.4	Fenomeni di inquinamento ed emissioni di polveri in fase di cantiere	61
B.3.1.2	Geologia locale.....	44	B.4.1.5	Disturbo alla fauna	61
B.3.2	Inquadramento geomorfologico	45	B.5	RUMORE.....	61
B.3.3	Subsidenza	47	B.5.1	Premessa alla stima dei livelli acustici in corso d’opera	61
B.3.4	Gestione terre e rocce da scavo	50	B.5.2	Riferimenti legislativi	62
B.3.4.1	Volumi attesi	50	B.5.3	Analisi delle potenze sonore	64
B.3.4.1	Caratterizzazione ambientale	50	B.5.4	Interventi e procedure di mitigazione del rumore.....	65
B.3.5	La valutazione dei potenziali impatti.....	50	B.5.5	Stima dei livelli di rumore di cantiere	66
B.3.5.1	Impatti in fase di cantiere	51	B.6	PAESAGGIO E BENI AMBIENTALI E CULTURALI	66
B.3.5.1.1	Modifica morfologia in corrispondenza delle aree di cantiere	51	B.6.1	Caratterizzazione dello stato di fatto.....	66
B.3.5.1.2	Gestione rifiuti e materie	51	B.6.1.1	La struttura morfologica del territorio.....	66
B.3.5.1.3	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo.....	52	B.6.1.2	Il sistema della mobilità nel territorio interessato dall’intervento.....	69
B.3.5.1.4	Consumo di suolo e modifica destinazione d’uso.....	52	B.6.1.3	La linea di cintura di Bologna	70
B.3.5.2	Impatti in fase di esercizio	52	B.6.2	Aree sensibili.....	70
B.3.5.2.1	Modifica morfologica dell’alveo fluviale	52	B.6.3	Aspetti paesaggistici	70
B.3.6	Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative	52	B.6.3.1	Area di riequilibrio ecologico Golena di San Vitale	72
B.3.6.1	Le misure mitigative previste	53	B.6.1	La valutazione dei potenziali impatti sulla componente.....	73
B.4	BIODIVERSITA’	53	B.6.1.1	Impatti in fase di cantiere	74
B.4.1	Inquadramento vegetazionale ed ecosistemico di area vasta	53	B.6.1.1.1	Alterazione dei sistemi paesaggistici	74
B.4.1.1	La pianura interna.....	53	B.6.1.1.2	Alterazione della percezione paesaggistica	74
B.4.1	Le serie di vegetazione	54	B.6.1.2	Effetti previsti in fase di esercizio.....	74
B.4.1.1	152 - Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion).....	54	B.6.1.2.1	Alterazione dei sistemi paesaggistici	75
B.4.2	La vegetazione presente nell’area di progetto	55	B.6.1.2.2	Alterazione della percezione paesaggistica	75
B.4.1	Gli habitat presenti all’interno dell’area Rete Natura 2000.....	56	B.6.2	Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative	75

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

B.6.2.1	Misure di mitigazione previste.....	75
C.	ALLEGATI GRAFICI	77
C.1	CARTA IDROGEOLOGICA – SCALA 1:20.000.....	77
C.2	CARTA GEOLOGICO-TECNICA– SCALA 1:10.000	77
C.3	CARTA GEOMORFOLOGICA– SCALA 1:5.000.....	77
C.4	CARTA DELL’USO DEL SUOLO– SCALA 1:5.000	77
C.5	CARTA DELLA VEGETAZIONE– SCALA 1:5.000	77
C.6	CARTA DELLA RETE ECOLOGICA– SCALA 1:20.000	77
C.7	PERIMETRAZIONE AREA SIC – SCALA 1:10.000	77
C.8	CARTA DEGLI HABITAT – SCALA 1:10.000.....	77
C.9	CARTA DEGLI HABITAT INTERFERITI – SCALA 1:2000.....	77
C.10	CARTA DI INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI ACUSTICI – SCALA 1:5.000	77
C.11	MAPPE ORIZZONTALI IMPATTO ACUSTICO IN CORSO D’OPERA – SCALA 1:5.000.....	77

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

- Carta di individuazione dei ricettori acustici – Scala 1:5.000
- Mappe orizzontali impatto acustico in corso d'opera – Scala 1:5.000

PREMESSA

La presente relazione è redatta nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale del progetto definitivo degli “Interventi di risagomatura alveo e realizzazione soglia in c.a. per la messa in sicurezza del Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 della Linea di Cintura di Bologna” ed ha l’obiettivo di individuare e valutare gli impatti che le opere in progetto possono determinare, durante la fase costruttiva e quella di esercizio, sullo stato qualitativo attuale delle diverse matrici ambientali e, dove utile, di definire azioni ed interventi per prevenire, contenere e, al limite, compensare gli impatti stessi.


Per l’inquadramento progettuale di tutti gli aspetti che rappresentano le iniziative alla base del progetto, si rimanda all’**ANALISI PROGETTUALE** allegata al presente SIA. Nell’ambito della relazione di Analisi progettuale sono riportati e descritti in modo integrato:

- lo studio delle alternative;
- le caratteristiche del progetto e la cantierizzazione dell’opera;
- gli interventi di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere;
- gli interventi di mitigazione ed inserimento ambientale per la fase di esercizio;
- il Piano di monitoraggio ambientale.

Di seguito si analizzano le matrici ambientali e i possibili impatti che le opere in progetto possono determinare sulle stesse, tenendo conto della eventuale necessità di misure ed interventi di mitigazione che il progetto deve adottare per essere considerato ambientalmente sostenibile.

Per una migliore comprensione del presente documento si faccia riferimento agli specifici elaborati grafici:

- Carta idrogeologica – Scala 1:20.000
- Carta geologico-tecnica– Scala 1:10.000
- Carta geomorfologica– Scala 1:5.000
- Carta dell’uso del suolo– Scala 1:5.000
- Carta della vegetazione– Scala 1:5.000
- Carta della rete ecologica– Scala 1:20.000
- Perimetrazione area SIC – Scala 1:10.000
- Carta degli habitat – Scala 1:10.000
- Carta degli habitat interferiti – Scala 1:2000

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

A. METODOLOGIA DI ANALISI DEGLI IMPATTI

Scopo della presente relazione è quello di determinare e stimare i potenziali impatti indotti sull’ambiente dall’opera e, conseguentemente, fornire al Valutatore quegli elementi utili per l’espressione del giudizio in merito alla sua compatibilità.

Stante tale finalità, la metodologia si compone di quattro step, ed in particolare:

- lettura dell’opera secondo le tre dimensioni;
- scomposizione dell’opera in azioni;
- determinazione della catena azioni-fatti causali-impatti;
- stima dei potenziali impatti;

La prima delle quattro scelte metodologiche sulle quali si fonda la seguente analisi ambientale, risiede nella lettura delle opere ed interventi previsti dal progetto in esame secondo le tre seguenti dimensioni, ciascuna delle quali connotata da una propria modalità di lettura (cfr. tabella seguente).

Dimensione	Modalità di lettura
Costruttiva: “Opera come costruzione”	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
Fisica: “Opera come manufatto”	Opera come manufatto, espresso nelle sue caratteristiche fisiche e funzionali
Operativa: “Opera come esercizio”	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

Le dimensioni di lettura dell’opera

Muovendo da tale tripartizione, il secondo momento di lavoro consiste nella scomposizione delle opere secondo specifiche azioni di progetto, come riportato nella successiva tabella: tali azioni sono quindi suddivise nelle tre dimensioni dell’opera, ossia nella dimensione costruttiva, fisica, ed operativa che rappresentano rispettivamente l’opera come realizzazione, manufatto, ed esercizio.

Tali azioni per ogni dimensione dell’opera, di seguito riportate, sono state definite in funzione della tipologia di opera e delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.

Dimensione costruttiva	
AC.1	approntamento aree di cantiere
AC.2	ingombro temporaneo cantiere
AC.3	realizzazione palificate
AC.4	scavi e sbancamenti
AC.5	traffico di cantiere
AC.6	gestione acque di cantiere (meteoriche, reflue, attività di cantiere)
AC.7	deposito carburante e liquidi
Dimensione fisica	
AF.1	ingombro
Dimensione operativa	
AO.1	esercizio

Definizione azioni di progetto

A seguito della determinazione delle azioni di progetto, vengono individuati tutti i possibili fattori potenzialmente causa di impatto e i relativi impatti da essi generati.

I fattori di pressione o fattori causali sono definiti e analizzati nell’ambito dello studio di ciascuna componente ambientale. La caratterizzazione in termini di “detrattore” dipende infatti, oltre che dal tipo di intervento previsto in progetto, dalle caratteristiche proprie della matrice analizzata ovvero dalla sensibilità o vulnerabilità della componente con cui le opere interagiscono.

Di seguito una tabella esplicativa della catena “Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali”.


Azione di progetto	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l’opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni
Fattore causale di impatto	Aspetto delle azioni di progetto suscettibile di interagire con l’ambiente in quanto all’origine di possibili impatti
Impatto ambientale potenziale	Modificazione dell’ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali

Una volta individuati i potenziali impatti generati dall’opera, considerando tutte le componenti ambientali interferite, se ne determina la significatività, ovvero il livello di interferenza che l’opera può determinare (nelle sue tre dimensioni) sull’ambiente circostante.

Gli impatti potenziali sono stimati a diversi livelli, ovvero come impatti:

- diretti e indiretti,

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

- a breve e a lungo termine,
- temporanei e permanenti,
- reversibili e irreversibili,
- cumulativi,
- locali, estesi e transfrontalieri.

Sarà quindi attribuito, a ciascun impatto, un livello di giudizio, ovvero sarà verificato se:

- l’impatto si manifesta sulla specifica matrice ambientale ovvero se si verifica il fattore di pressione che lo genera;
- l’impatto non si manifesta ovvero se il fattore di pressione che lo genera non sussiste;
- l’impatto si manifesta con effetti non significativi sulla matrice ambientale ovvero se il fattore di pressione che potenzialmente lo genera è trascurabile.

Si evidenzia che, dall’analisi del contesto in cui l’opera si va ad inserire e delle specificità costruttive, risulta evidente che le azioni di progetto potranno dar luogo a potenziali impatti solo a scala locale.

Per quanto attiene alla puntuale definizione dei nessi di causalità intercorrenti tra le azioni di progetto ed i potenziali impatti ambientali relativi a ciascuna delle componenti, si rimanda agli specifici paragrafi del successivo capitolo.

Per quanto concerne le misure di prevenzione e mitigazione adottate nell’ambito del progetto in esame, per gli eventuali impatti potenzialmente generati ne sarà stimata l’efficacia ed in particolare sarà verificato se:

- le misure adottate sono sufficienti alla risoluzione dell’interferenza ovvero non si verifica l’impatto ipotizzato (Impatto mitigabile);
- le misure adottate non sono pienamente sufficienti alla risoluzione dell’interferenza ma ne consentono solo l’attenuazione; l’impatto ipotizzato si verifica ma avrà effetti limitati sulla matrice ambientale (Impatto parzialmente mitigabile);
- le misure adottate non sono sufficienti alla risoluzione dell’interferenza; l’impatto ipotizzato si verifica e non è possibile individuare misure idonee ad una sua efficace risoluzione/attenuazione (Impatto non mitigabile).


Nel caso l’impatto inizialmente stimato sia mitigabile o, ad ogni modo, gli impatti residui siano trascurabili, la valutazione si conclude con esito positivo senza registrare impatti negativi.

- Qualora l’impatto inizialmente stimato sia parzialmente mitigabile o non mitigabile, saranno stimati gli impatti residui, ed in particolare sarà verificato se:
- l’impatto residuo non è distinguibile dalla situazione preesistente (Impatto residuo non significativo);

- l’impatto residuo è distinguibile ma non causa una variazione significativa della situazione preesistente (Impatto residuo scarsamente significativo);
- l’impatto residuo corrisponde ad una variazione significativa della situazione preesistente ovvero causa di un peggioramento evidente di una situazione preesistente già critica (Impatto residuo significativo);
- l’impatto residuo corrisponde ad un superamento di soglie di attenzione specificatamente definite per la componente (normate e non) ovvero causa di un aumento evidente di un superamento precedentemente già in atto (Impatto residuo molto significativo).

Nel caso in cui si registri in impatto ambientale residuo significativo, sono valutate e individuate per ciascuna matrice interferita, le adeguate opere ed interventi di compensazione.

Infine, si evidenzia che la stima degli impatti darà conto anche degli eventuali “effetti positivi” generati dalla presenza dell’opera in termini di miglioramento dello stato qualitativo iniziale della matrice ambientale analizzata.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

B. ANALISI DEGLI IMPATTI

B.1 ATMOSFERA

B.1.1 Premessa contenutistica e metodologica

Il presente capitolo è volto ad analizzare tutti gli aspetti relativi alla componente atmosfera riferiti alle attività di cantiere previste per la messa in sicurezza del Ponte sul Fiume Reno della linea di cintura di Bologna (km 8+383).

Nello specifico le fasi che hanno caratterizzato tale studio sono le seguenti:

- analisi meteo-climatica;
- analisi delle interferenze in fase di cantiere.

Il processo logico operativo dell'analisi della componente atmosfera ha pertanto riguardato, in primis, l'analisi meteo-climatica partendo dal dato storico elaborato a partire dalla centralina di Bologna urbana considerando l'arco temporale dal 2010 al 2019. Tale analisi ha permesso di caratterizzare il regime termico, pluviometrico e anemometrico con l'obiettivo di avere un quadro meteoroclimatico storico di riferimento.

Medesimo studio è stato svolto con i dati meteo-climatici utilizzati per le simulazioni previsionali, relativi all'anno 2019, prendendo come riferimento la stessa centralina di rilevamento, rappresentativa delle condizioni climatiche circostanti, che nel caso in esame corrisponde alla centralina Bologna urbana.

Dal confronto di queste due analisi meteo-climatiche è stato possibile valutare la bontà del dato meteo utilizzato per le simulazioni, al fine di escludere la possibilità che il 2019 fosse un outliers.

Con riferimento all'ambito atmosfera e qualità dell'aria, l'impatto dei lavori in fase di cantiere è sostanzialmente correlato alla polverosità indotta su tutto il periodo di lavorazione.

Le emissioni di inquinanti sono dovute sia a sorgenti lineari che areali. Fra le prime è possibile riconoscere strade di cantiere percorse dagli autoveicoli e dai mezzi pesanti per il trasporto degli inerti; le seconde sono costituite dalle zone di scavo, deposito e dalle zone adibite alla lavorazione degli inerti.

Le emissioni che si originano dalle strade dipendono essenzialmente dal numero e dal peso dei mezzi che vi transitano oltre che dal tipo di ricoprimento della strada stessa. Le emissioni che derivano dagli accumuli di inerti sono dovute al vento, che, quando assume particolare intensità è in grado di risospingere la frazione fine del materiale depositato. Infine le emissioni legate alle attività dell'impianto di lavorazione di inerti dipendono oltre che dal tipo di impianto, dalla quantità di materiale trattato.


La valutazione dei fattori di emissioni è stata condotta seguendo le linee Guida ARPAT, nelle quali vengono raccolti i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali polverulenti in genere e le azioni ed opere di mitigazione che si possono attuare. I metodi di valutazione

proposti nel lavoro provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors¹) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

B.1.1 Normativa di riferimento

L'Unione Europea negli anni ha emanato una serie di direttive al fine di controllare il livello di alcuni inquinanti in aria. In particolare, si evidenziano le seguenti Direttive:

- Direttiva 96/62/CE relativa alla "valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente"; stabilisce il contesto entro il quale effettuare la valutazione e la gestione della qualità dell'aria secondo criteri armonizzati in tutti i paesi dell'unione europea (direttiva quadro), demandando poi a direttive "figlie" la definizione dei parametri tecnico-operativi specifici per gruppi di inquinanti;
- Direttiva 99/30/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo (prima direttiva figlia);
- Direttiva 00/69/CE relativa ai "valori limite di qualità dell'aria ambiente per benzene ed il monossido di carbonio", stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio (seconda direttiva figlia);
- Direttiva 02/03/CE relativa all'"ozono nell'aria" (terza direttiva figlia);
- Direttiva 2001/81/CE relativa ai limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri di biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), composti organici volatili non metanici (COV) e ammoniaca (NH₃);
- Direttiva 04/107/CE relativa all'"arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici in aria" che fissa il valore obiettivo per la concentrazione nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, mercurio, nichel e idrocarburi policiclici aromatici;
- Direttiva 08/50/CE 107/CE relativa alla "qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa". Ha abrogato tutte le direttive sopra citate tranne la 2004/107/CE ribadendone, di fatto, i contenuti ed aggiungendo il PM_{2.5} tra gli inquinanti da monitorare.
- Direttiva Europea UE 2016/2284 pubblicata sulla GU.U.E. del 17/12/2016 ed entrata in vigore il 31.12.2016. La cosiddetta "NEC" stabilisce i nuovi obiettivi strategici per il periodo fino al 2030, con l'intento di progredire verso l'obiettivo di miglioramento di lungo termine dell'Unione attraverso l'indicazione di percentuali di riduzione delle emissioni nazionali dal 2020 al 2029 e poi a partire dal 2030.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

L’emanazione dei diversi decreti di recepimento delle direttive europee ha contribuito a razionalizzare il quadro di riferimento e a qualificare gli strumenti di controllo e pianificazione del territorio nazionale. I principali riferimenti sono:

- Il D. Lgs. 351 del 4 agosto 1999 recepisce la direttiva 96/62/CE e costituisce quindi il riferimento “quadro” per l’attuale legislazione italiana;
- Il D.M. 60 del 2 aprile 2002 è la norma che recepisce la prima e la seconda direttiva figlia; definisce, infatti, per gli inquinanti di cui al gruppo I del D.Lgs. 351/1999 con l’aggiunta di benzene e monossido di carbonio (CO); i valori limite e le soglie di allarme, il margine di tolleranza, il termine entro il quale il limite deve essere raggiunto, i criteri per la raccolta dei dati di qualità dell’aria compreso il numero di punti di campionamento, i metodi di riferimento per le modalità di prelievo e di analisi;
- Il D.M. 261 dell’1 ottobre 2002 individua le modalità di valutazione preliminare della qualità dell’aria lì dove mancano i dati e i criteri per l’elaborazione di piani e programmi per il raggiungimento dei limiti previsti nei tempi indicati dal D.M. 60/2002;
- Il D. Lgs. 183 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 02/03/CE riguardante l’ozono in atmosfera (terza direttiva figlia), in particolare indica “valori bersaglio” da raggiungere entro il 2010, demanda a Regioni e Province autonome la definizione di zone e agglomerati in cui la concentrazione di ozono superi il valore bersaglio; per tali zone dovranno essere adottati piani e programmi per il raggiungimento dei valori bersaglio. Piani e programmi dovranno essere redatti sulla base delle indicazioni del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare. La normativa riporta anche valori a lungo termine (al disotto dei quali non ci si attende alcun effetto sulla salute), soglie di informazione (valori al di sopra dei quali possono esserci rischi per gruppi sensibili) e soglie di allarme (concentrazioni che possono determinare effetti anche per esposizioni a breve termine);
- Il D. Lgs. 171 del 21 maggio 2004, recepisce la direttiva europea 2001/81/CE, riguardante i limiti massimi per le emissioni annue degli Stati membri, individua gli strumenti per assicurare che le emissioni nazionali annue per il biossido di zolfo, per gli ossidi di azoto, per i composti volatili e per l’ammoniaca, rispettino entro il 2010 e negli anni successivi i limiti nazionali di emissione;
- Il D.Lgs. 152/2007 (che recepisce la direttiva 2004/107/CE) è l’ultima norma figlia emanata e si riferisce ad un gruppo di inquinanti (l’arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), per cui non è ancora possibile una misura in continuo e che si trovano

prevalentemente all’interno del particolato sottile. Anche in questo caso vengono stabiliti i limiti di qualità dell’aria, le modalità di misura e le informazioni da fornire al pubblico.

L’insieme di tutte queste norme costituisce la base normativa su cui si fonda il controllo e la gestione attuale della qualità dell’aria.

B.1.1.1 Decreto legislativo del 13 agosto 2010, n.155


Il DLgs 155/2010 costituisce l’attuazione della direttiva comunitaria 2008/50/CE circa la valutazione della qualità dell’aria ambiente, la sua gestione, nonché il suo miglioramento. Quest’unica norma sostituisce sia la legge quadro (DL 351/99) sia i decreti attuativi (che fornivano modalità di misura, indicazioni sul numero e sulla collocazione delle postazioni di monitoraggio, limiti e valori di riferimento per i diversi inquinanti) ribadendo i fondamenti del controllo dell’inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio e introducendo, in base alle nuove evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM2.5, ormai ben noto per la sua pericolosità.

Il Decreto stabilisce per le sostanze inquinanti i seguenti criteri:

- i valori limite, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull’ambiente;
- le soglie di allarme, ossia la concentrazione atmosferica oltre la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e per cui si deve immediatamente intervenire;
- il margine di tolleranza, cioè la percentuale del valore limite nella cui misura tale valore può essere superato e le modalità secondo le quali tale margine deve essere ridotto nel tempo;
- il termine entro il quale il valore limite deve essere raggiunto;
- la soglia di valutazione superiore vale a dire la concentrazione atmosferica al di sotto della quale le misurazioni possono essere combinate con le tecniche di modellazione;
- la soglia di valutazione inferiore, ossia una concentrazione atmosferica al di sotto della quale è consentito ricorrere soltanto alle tecniche di modellazione o di stima oggettiva;
- i periodi di media, cioè il periodo di tempo durante il quale i dati raccolti sono utilizzati per calcolare il valore riportato.

Nell’allegato XI al decreto, vengono riportati i valori limite, i livelli critici, le soglie di allarme e di informazione e i valori obiettivo degli inquinanti normati.

Tale decreto ha subito delle leggere modifiche in base al nuovo Decreto Legislativo 24 dicembre 2012, n. 250 “Modifiche ed integrazioni al Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della Direttiva

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa” (G.U: n. 23 del 28.01.2013), entrato in vigore il 12 febbraio 2013.

Nella seguente tabella si riportano i limiti per le concentrazioni degli inquinanti presi a riferimento per stabilire la qualità dell’aria su territorio nazionale sopra accennati:

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	n° consentiti	sup.
Biossido di Zolfo SO2	Valore limite	1 ora	350 µg/m3	-	24	
	protezione salute umana					
	Valore limite	24 ore	125 µg/m3	-	3	
	protezione salute umana					
Biossido di azoto NO2	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500 µg/m3	-	-	
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m3	-	-	
	Valore limite	1 ora	200 µg/m3	-	18	
	protezione salute umana					
Ossidi di azoto NOx	Valore limite	anno civile	40 µg/m3	-	-	
	protezione salute umana					
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400 µg/m3	-	-	
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile	30 µg/m3	-	-	
Particolato PM10	Valore limite	24 ore	50 µg/m3	-	35	
	protezione salute umana					

Inquinante

Indicatore

Periodo di mediazione

Valore stabilito

Margine tolleranza

n° consentiti

sup.

Particolato

fine

Valore limite

anno civile

25 µg/m3

-

-

PM2.5

protezione salute umana

Piombo

Valore limite

anno civile

0,5 µg/m3

-

-

Benzene

Valore limite

anno civile

5 µg/m3

-

-

Monossido di carbonio

Valore limite

massima media su 8h

10 mg/m3

-

-

Arsenico

Valore obiettivo

anno civile

6 ng/m3

-

-

Cadmio

Valore obiettivo

anno civile

5 ng/m3

-

-

Nichel

Valore obiettivo

anno civile

20 ng/m3

-

-

Benzo(a)pirene

Valore obiettivo

anno civile

1 ng/m3

-


-

Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono (Fonte: Allegati XI e XIII D. Lgs. 155/2010)

Il Decreto attribuisce alle Regioni e alle Province autonome la competenza da adottare, a seguito della valutazione della qualità dell'aria, specifici piani nel caso del superamento dei valori limite con interventi di riduzione delle emissioni inquinanti per il raggiungimento di tali valori entro i termini previsti e misure per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento della qualità dell'aria nonché piani per la riduzione del rischio di superamento del valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme.

B.1.2 Analisi meteorologica

Uno degli aspetti fondamentali per l’analisi della componente in esame, riguarda l’aspetto meteorologico dell’area di studio. Tale analisi è strutturata in due fasi consequenziali: in primis occorre analizzare dal punto di vista “storico” il contesto di intervento, definendo in un arco temporale ampio le condizioni climatiche che hanno caratterizzato

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

l’area interessata dall’iniziativa progettuale in esame, secondariamente occorre analizzare il dato meteorologico di riferimento per le simulazioni modellistiche dell’area di intervento al fine di verificarne la coerenza con il dato storico. In questo modo sarà possibile validare il dato utilizzato e verificare che le simulazioni effettuate non facciano riferimento ad outliers meteorologici che potrebbero inficiare l’intero processo di analisi.

La presente trattazione pertanto sarà divisa in due paragrafi principali: “il dato storico” che descrive l’analisi nell’arco temporale di riferimento 2010-2019 e l’analisi dei “dati di simulazione” corrispondenti allo stato attuale per il quale è stato preso a riferimento l’anno 2019.

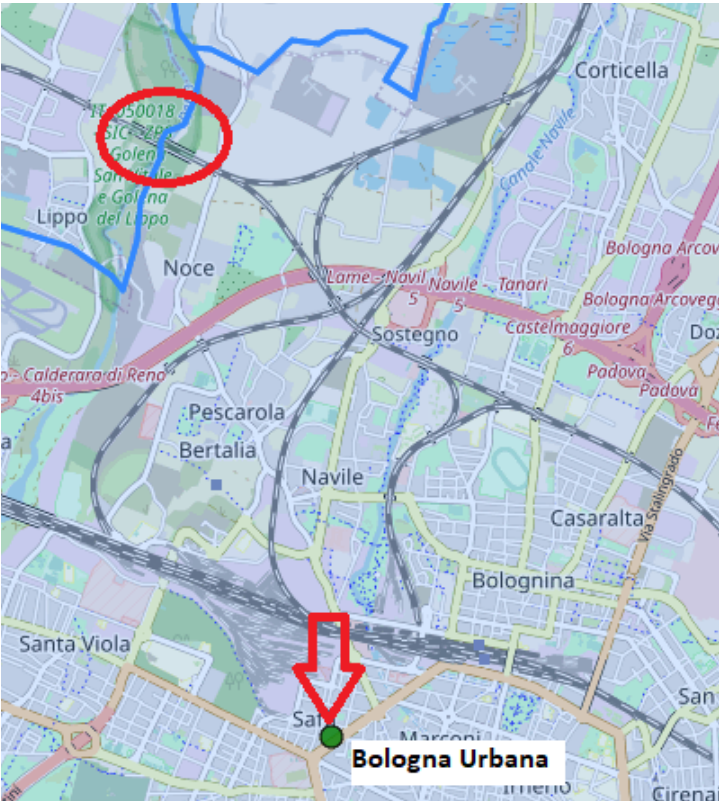
B.1.2.1 Il dato storico: andamento 2010-2019

B.1.2.1.1 Stazione Meteorologica di Riferimento

Per la caratterizzazione meteorologica dell’area in esame sono stati acquisiti i dati meteorologici disponibili sul sito dell’ARPA Emilia-Romagna per gli anni 2010-2019.

Nei paragrafi successivi verranno analizzati separatamente diversi indicatori climatici appartenenti a tre categorie: Temperature, Precipitazioni e Venti.

Per il rilevamento dei dati meteorologici, necessari per condurre le simulazioni modellistiche, è stata scelta la stazione meteo più vicina all’area oggetto di studio per la quale erano disponibili tutti i dati necessari alle analisi. Si tratta, come mostrato nella figura successiva, della stazione meteorologica di Bologna Urbana (lat=44.500754, lon=11.328789) che dista dall’area di studio circa 6 chilometri e può essere ritenuta rappresentativa delle condizioni meteorologiche dell’area in esame.



Stralcio cartografico della stazione meteo di riferimento rispetto all'area in esame

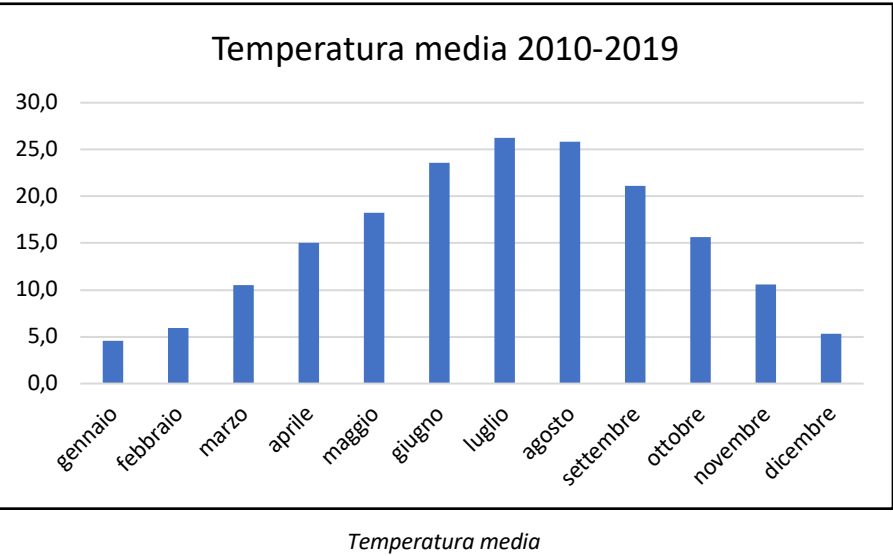
B.1.2.1.2 Regime Termico

Il primo aspetto analizzato nella trattazione del dato storico riguarda il regime termico. La tabella successiva riporta i dati principali circa le temperature dal 2010 al 2019.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
T. media (°C)	4.5	5.9	10.5	15.0	18.2	23.6	26.2	25.8	21.1	15.6	10.6	5.3

Regime Termico

Con riferimento alla Temperatura Media registrata è possibile notare dalla figura successiva come le temperature siano comprese tra 4.5 °C e 26.2 °C, rispettivamente registrate nei mesi di gennaio e di luglio.



B.1.2.1.3 Regime Pluviometrico

Il regime pluviometrico è definito attraverso i dati registrati e riportati nella tabella e nel grafico successivi.

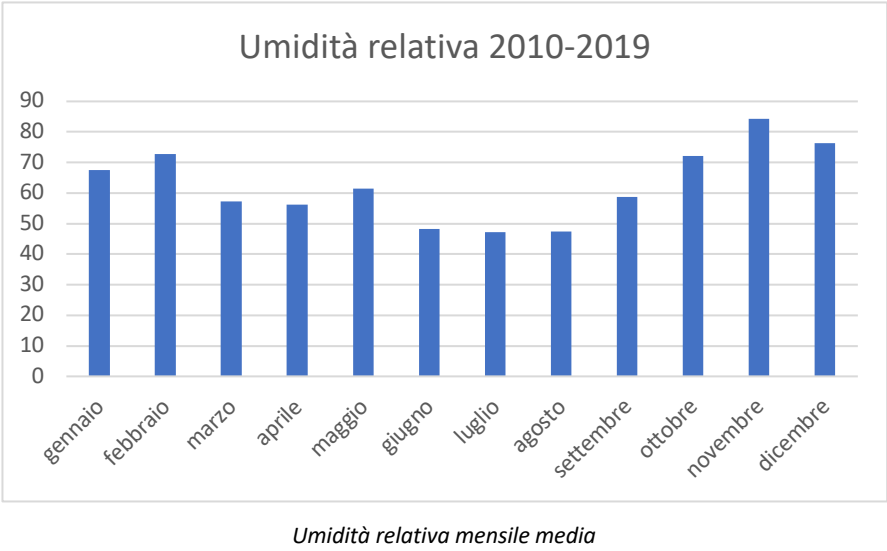
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40	107	75	60	82	58	34	31	52	69	91	213

Precipitazione mensile media



È possibile notare come il mese con la media mensile più elevata sia dicembre con più di 210 mm di precipitazione, mentre il mese maggiormente asciutto è agosto con un valore di circa 31 mm.

Con riferimento all’umidità percentuale media si nota in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** come sia compreso tra il 47% e 84%.




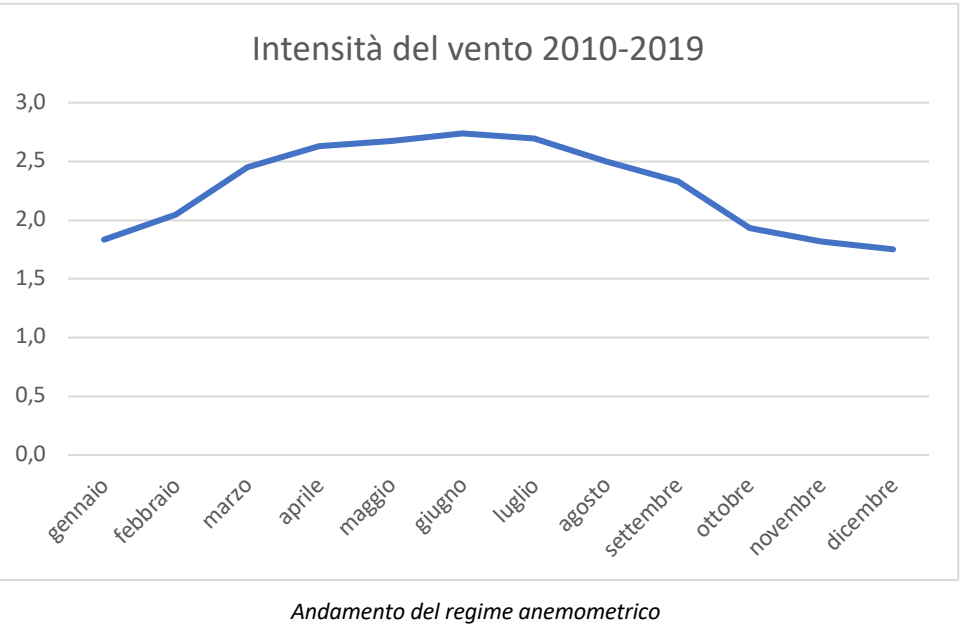
B.1.2.1.4 Regime Anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne l’intensità espressa in m/s. I valori registrati sono sinteticamente riportati nella tabella e nella figura seguenti.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
intensità (m/s)	1.8	2.0	2.5	2.6	2.7	2.7	2.7	2.5	2.3	1.9	1.8	1.8

Andamento del regime anemometrico

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>



Andamento del regime anemometrico

È possibile notare come l'intensità media sia intorno a 2.3 m/s.

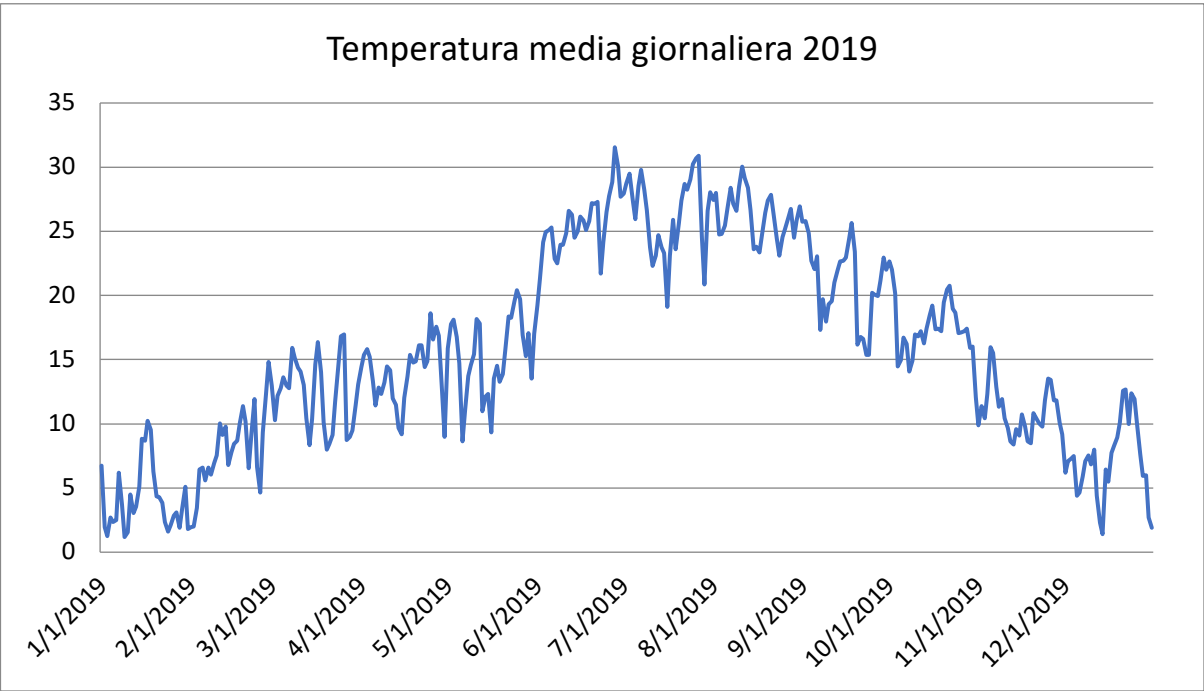
B.1.2.2 Il dato meteorologico attuale: 2019

Per la caratterizzazione meteorologica dell’area in esame sono stati acquisiti i dati meteorologici disponibili sul sito ARPA dell’Emilia-Romagna di Bologna Urbana, per l’anno 2019.

B.1.2.2.1 Regime Termico

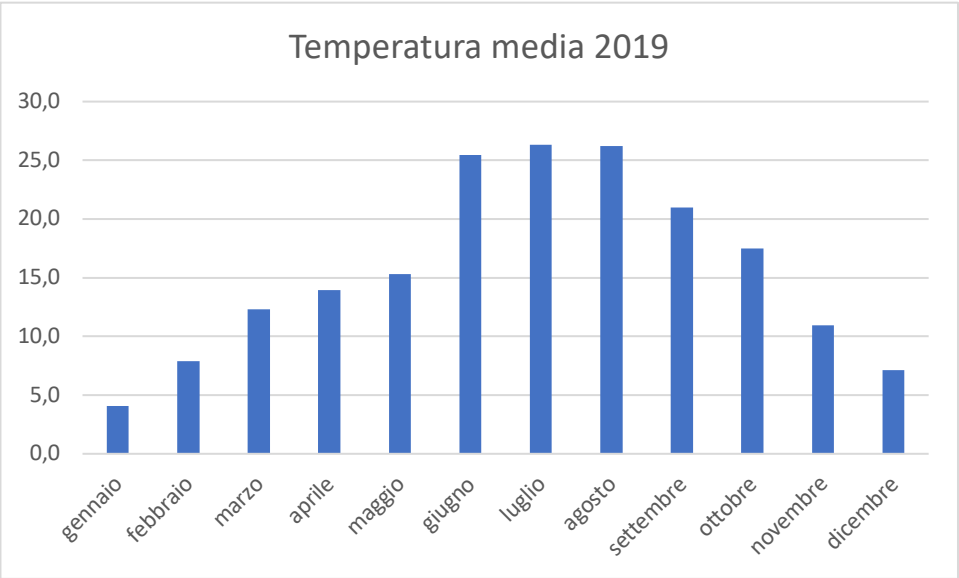
Per quanto riguarda le temperature nell’anno di riferimento, come visibile dalla figura successiva, si registrano temperature maggiori nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto, con un massimo assoluto di 31.55 °C nel mese di agosto.

Nei mesi invernali le temperature non scendono mai sotto gli 0 °C, si registra un minimo assoluto di 1.18°C nel mese di gennaio. In generale, la media annua è pari a circa 15.7°C.




Temperatura media giornaliera 2019

Con riferimento alla Temperatura Media registrata nel 2019 è possibile notare nel grafico successivo come le temperature siano comprese tra 4.1 °C e 26.3 °C, rispettivamente registrate nei mesi di gennaio e di luglio.

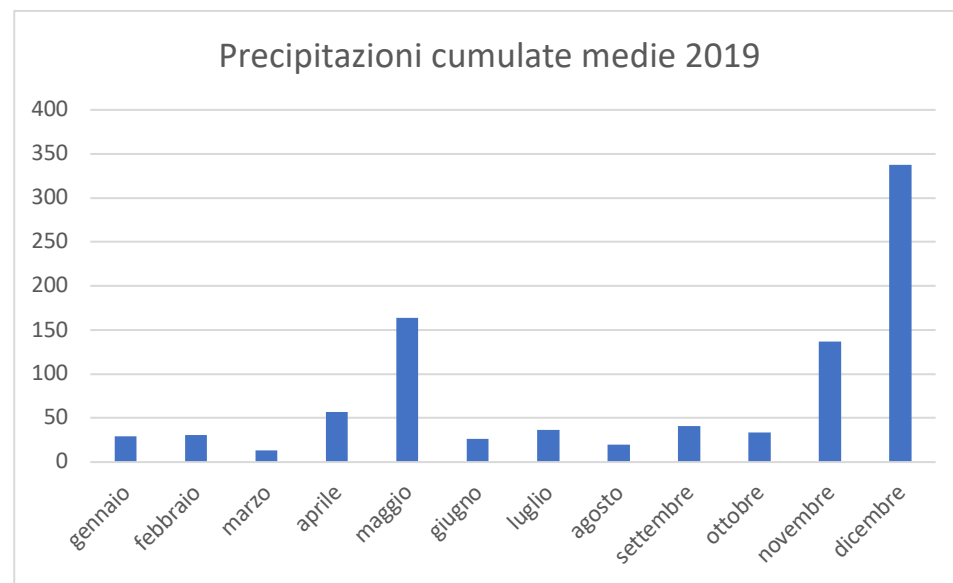


Temperatura media mensile 2019

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

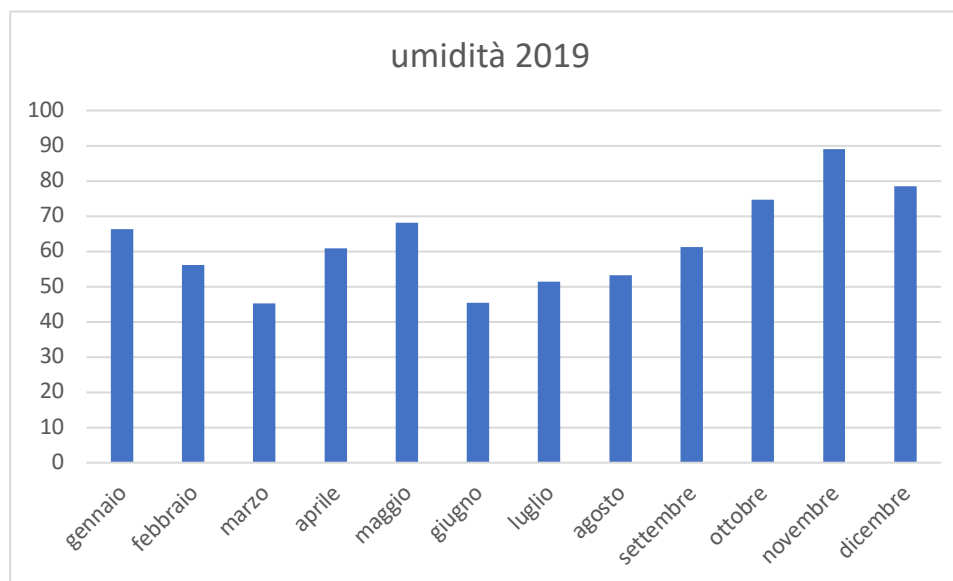
B.1.2.2.2 Regime Pluviometrico

A partire dai dati giornalieri forniti dalla centralina di Bologna urbana, è stato calcolato l'andamento delle precipitazioni cumulate mensili per il 2019 (grafico successivo)



Precipitazioni mensili cumulate 2019

L'umidità relativa come mostrato dal grafico successivo, è compresa tra il 45% e l'89%.

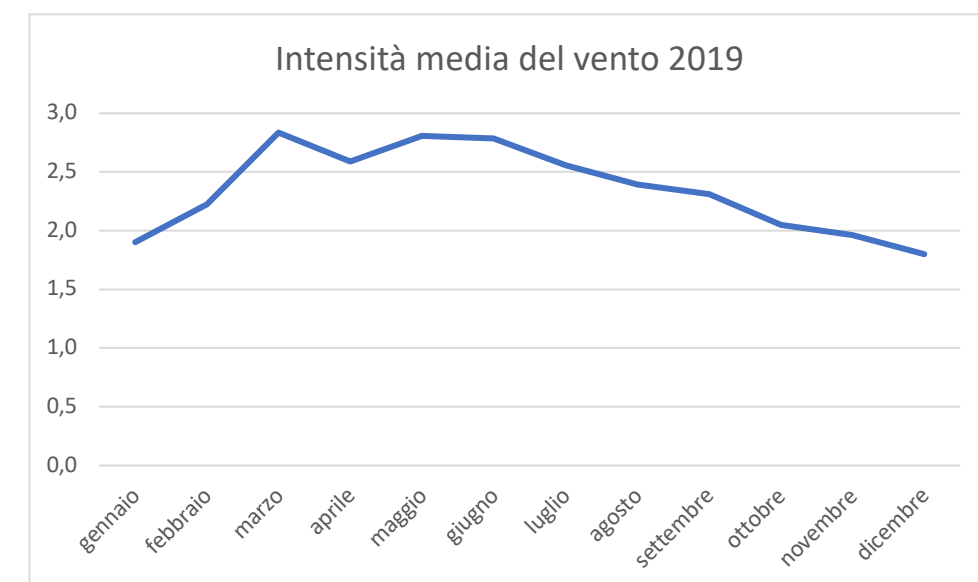


Umidità relativa media mensile 2019

B.1.2.2.3 Regime Anemometrico

Il vento influisce in modo rilevante sulle dinamiche di dispersione in atmosfera: venti intensi causano l'allontanamento delle sostanze emesse dalla sorgente disperdendole rapidamente, mentre venti deboli, spesso associati a perduranti condizioni anticicloniche, favoriscono l'accumulo delle sostanze inquinanti. Inoltre, l'interazione del campo di vento con la superficie terrestre genera turbolenza di origine meccanica e le disomogeneità del terreno inducono lo sviluppo di dinamiche locali che si sovrappongono alla struttura generale della circolazione atmosferica influenzando in modo significativo la dispersione.

Per l'anno 2019 sono stati elaborati, con i dati forniti dalla centralina di Bologna Urbana, i grafici della velocità media, come mostrato di seguito nella figura successiva.




Velocità media del vento 2019

L'intensità del vento registrata ha una media assoluta di 2.4 m/s. Il valore massimo è pari a 2.8 m/s e si raggiunge nei mesi di marzo, maggio, giugno.

In relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** le direzioni prevalenti sono:

- SO che si verifica in circa il 59 % dei giorni dell'anno;
- O che si verifica in circa il 18 % dei giorni dell'anno;
- E che si verifica in circa il 10 % dei giorni dell'anno;
- N, NE che si verifica in circa l'5 % dei giorni dell'anno.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

B.1.2.3 Confronto tra il dato storico e l'anno di riferimento

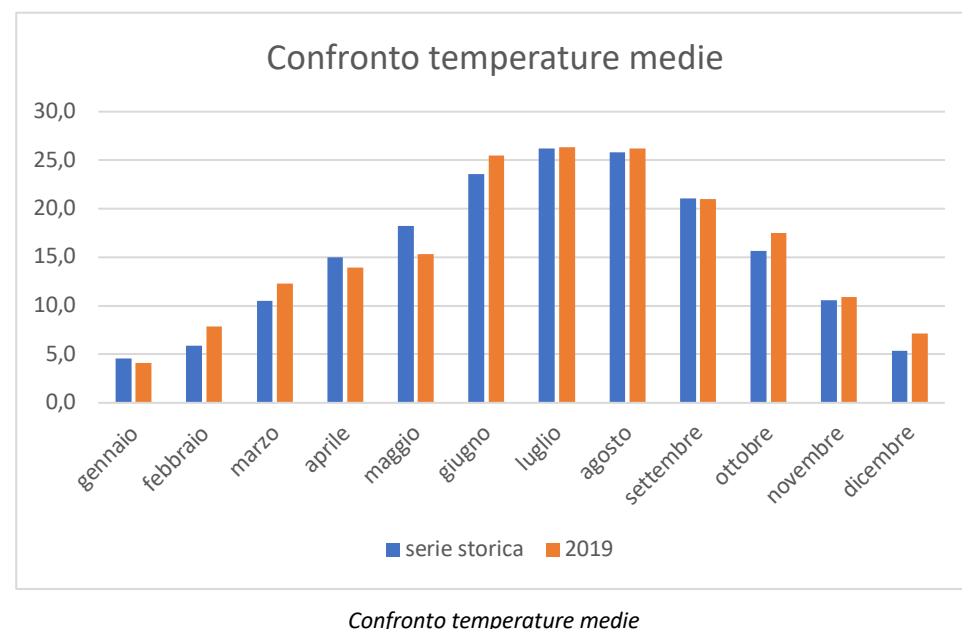
In relazione all'aspetto meteorologico, è opportuno verificare la bontà del dato attuale assunto con la serie storica analizzata.

Ciò che si intende valutare, quindi, è la significatività del dato attuale 2019 rispetto alle condizioni meteorologiche che generalmente si verificano nell'area di Bologna in cui è localizzata la stazione meteo, prossima al luogo di intervento.

Con tale verifica sarà quindi evidenziato come il dato meteorologico del 2019 sia conforme al dato storico, non rappresentando così un "outliers" rispetto alle condizioni meteo climatiche medie storiche analizzate nella stessa area. Nello specifico verranno, quindi, di seguito, analizzati e confrontati i principali parametri meteorologici analizzati, quali il regime termico, il regime anemometrico e pluviometrico.

B.1.2.3.1 Regime Termico

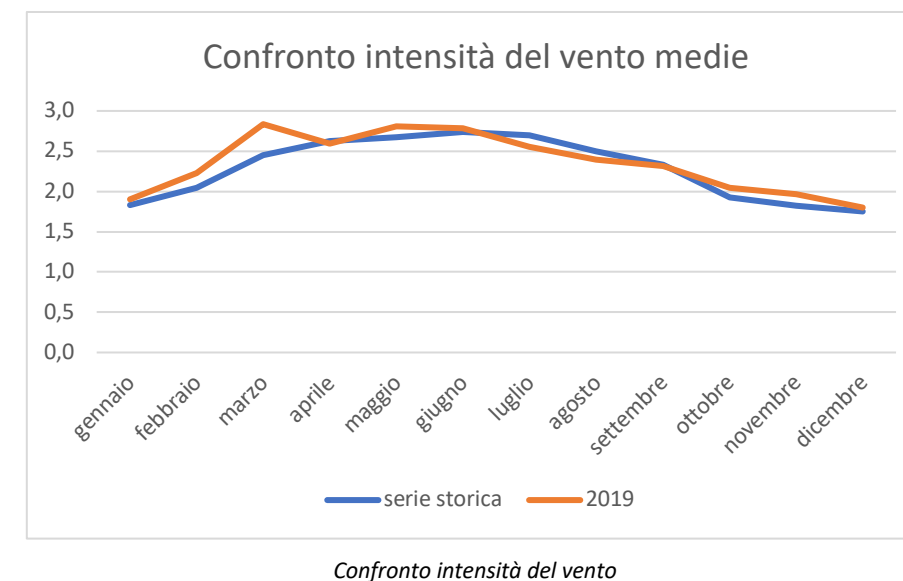
Per quanto riguarda il Regime Termico il confronto è stato effettuato tra le temperature medie mensili (cfr. grafico successivo). Tale grafico mostra un andamento pressoché invariato tra i due differenti riferimenti temporali. In particolare, i dati dell'anno di riferimento registrano un decremento medio nell'anno 2019 di 0.5°C per le temperature medie mensili.



B.1.2.3.2 Regime Anemometrico

Facendo riferimento ai dati relativi del vento è possibile identificarne l'intensità espressa in m/s.


Tale analisi, precedentemente effettuata, è stata ripetuta per l'anno di riferimento in modo tale da poter effettuare un confronto.

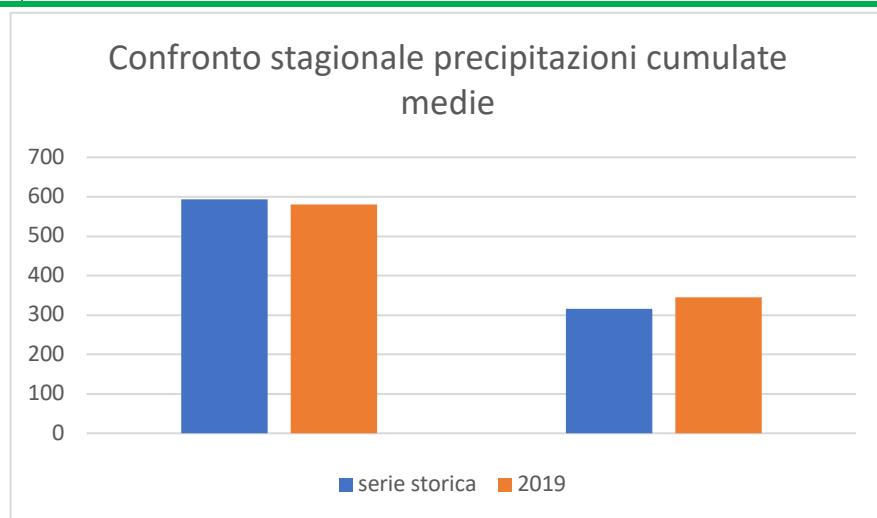


Come mostra il grafico precedente, per l'anno 2019, la centralina di Bologna, si allinea all'andamento del dato storico: l'intensità media del vento è pari a 2.4 m/s per il 2019 e 2.3 m/s per il dato storico.

B.1.2.3.3 Regime pluviometrico

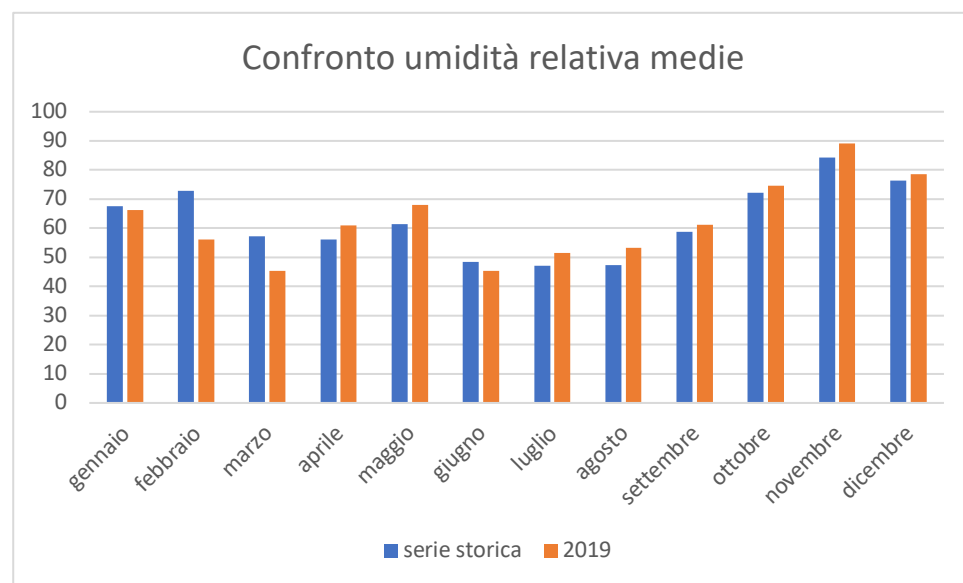
Per quanto riguarda lo studio delle precipitazioni, l'analisi è stata condotta comparando il periodo autunno/inverno con il periodo primavera/estate. Dal grafico successivo si nota che le differenze sono minime.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>



Confronto stagionale precipitazioni

Il confronto è stato svolto anche per quanto riguarda l’umidità relativa. Dal grafico successivo si nota come anche in questo caso il dato del 2019 si allinea a quello della serie storica.



Confronto umidità relativa

B.1.2.4 Conclusioni sull’analisi meteoroclimatica

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti in relazione all’aspetto meteorologico, è possibile evidenziare in generale, sia in termini anemometrici che termici che pluviometrici, una buona corrispondenza del dato attuale, relativo al 2019 della centralina di Bologna Urbana, con i dati provenienti dalle serie storiche per la stessa stazione meteo di riferimento.

Pertanto, può essere considerato attendibile l’intervallo di analisi per l’anno 2019.

B.1.3 Interferenze in fase di cantiere

La tipologia di opera prevista determinerà possibilità di impatti sulla componente atmosfera solamente per le attività di cantiere previste per la sua realizzazione e non determinerà invece alcun impatto in fase di esercizio. Pertanto, tutte le analisi di seguito riportate sono relative alle attività di cantierizzazione dell’opera (scavi, realizzazioni di paratie e pali, trasporto materiali, etc.). Tali attività sono quelle correlate alla maggiore produzione e sollevamento delle polveri nell’aria per la frazione fine PM10.

B.1.3.1 Metodologia


La metodologia che è stata seguita per la definizione delle sorgenti emissive presenti durante la fase di cantiere dell’opera in esame è quella del “Worst Case Scenario”. Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell’ingegneria civile ed ambientale, consiste, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni “probabili”.

Si è scelto perciò di analizzare le interferenze di cantiere durante le macrofasi 2A, 2B e 3 (cfr. descrizione delle fasi di cantiere nell’elaborato “Studio di Impatto Ambientale - Analisi progettuale”) in quanto comprendono le lavorazioni relative alle aree in alveo sia in destra idraulica che in sinistra idraulica.

Le attività lavorative che saranno esplicitamente considerate ai fini del bilancio delle emissioni sono state individuate in riferimento a quanto riportato nelle Linee Guida ARPAT e sono fondamentalmente riconducibili a:

1. Attività di carico e scarico del materiale movimentato su mezzi da cantiere
2. Transitto di mezzi su strade non asfaltate
3. Formazione e stoccaggio dei cumuli
4. Erosione del vento dai cumuli

Le attività sopra citate sono considerate contemporanee tra loro in termini temporali e spaziali al fine di simulare la configurazione di cantiere peggiore.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Si considera, per il calcolo dei fattori di emissione, una produttività di scavo e trattamento di 30 mc/giorno e un numero di viaggi pari a 14 viaggi in andata e ritorno al giorno, considerando circa 8 ore lavorative al giorno in cui avviene il trasporto di materiale.

Data la conformazione del cantiere in esame, si è preferito studiare separatamente la parte destra idraulica e la sinistra idraulica.

B.1.3.2 Fattori di emissione

Di seguito sono riportati per ciascuna attività il calcolo dei rispettivi fattori di emissione.

B.1.3.2.1 Fattori di emissione relativi all'attività di carico e scarico del materiale movimentato

Il calcolo del rateo emissivo, così come riportato nelle citate Linee Guida ARPAT, è il risultato del prodotto tra il fattore di emissione del singolo processo e la quantità di materiale movimentato.

Per la determinazione del fattore di emissione relativo sia al carico che allo scarico si sceglie di utilizzare quello relativo al SCC 3-05-020-32 pari a 0.00005 kg/ton.

Considerando una produttività giornaliera di 30 mc, le emissioni di PM10 per l'attività di carico e di scarico risultano pari a **0.33 g/h**.

B.1.3.2.2 Fattori Di Emissione Relativi I Alla Formazione E Stoccaggio Di Cumuli

Il materiale scaricato sarà sottoposto all'operazione di formazione e stoccaggio cumuli presso l'area di deposito. Le linee guida ARPAT propongono come modello quello dell'AP-42 paragrafo 13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" che calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_{PM10} = K_i * 0.0016 * \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}} \quad [kg/t]$$

Dove:

- u = velocità media del vento in m/s
- M= contenuto in percentuale di umidità
- K, dipende dalla dimensione del particolato considerato, nel caso del PM 10 è uguale a 0.35

L'espressione è valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0.2-4.8 % e per velocità del vento nell'intervallo 0.6-6.7 m/s.

Per il calcolo del fattore di emissione si è utilizzato il valore di u= 1.7 m/s e di 4.8 % come valore medio dell'umidità.

Il rateo emissivo così calcolato è pari a **0.79 g/h**.

B.1.3.2.3 I fattori di emissione relativi all'erosione del vento

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. La scelta operata nel presente contesto è quella di presentare l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse. In particolare, si fa riferimento alla distribuzione di frequenze dei valori della velocità del vento già utilizzata nel precedente paragrafo.

Il rateo emissivo orario si calcola dall'espressione:

$$E = EF * a * movh \quad [kg/h]$$

Dove:

- a = superficie dell'area movimentata in m2
- movh = numero di movimentazioni /ora
- EF è il fattore di emissione areale e dipende dal tipo di particolato secondo la Tabella riportata in basso


cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i (kg/m^2)$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato

Ipotizzando due cumuli bassi, uno nella parte destra e uno nella parte sinistra, si è utilizzato un valore di EF pari a 0,00025.

Le aree di accumulo sono pari a 50mq ciascuna e i cumuli verranno movimentati 2 volte al giorno durante tutta la fase del cantiere ottenendo così un rateo emissivo di **1.04 g/h**.

B.1.3.2.4 I fattori di emissione relativi al trasporto su strada non pavimentata

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

All'interno del cantiere viene preso in considerazione il sollevamento delle polveri originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi.

Tale attività può essere schematizzata attraverso la formulazione dell'EPA 13.2.2 qui riportata:

$$EF = k(s/12)^a * (W/3)^b \quad [kg/km]$$

Dove:

- s= contenuto di silt in %
- W= peso medio dei mezzi sul cantiere
- K, a , b dipendono dalla dimensione del particolato considerato, facendo riferimento alla tabella sottostante

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Tabella 1 Coefficienti di K, a, b

Per trasportare il materiale, i mezzi d'opera devono percorrere un tratto di pista di cantiere non asfaltata pari a:

- 0.8 km nella parte destra idraulica
- 1 km nella parte sinistra idraulica

Poiché il numero di viaggi è pari a 14 (7 all'andata e 7 al ritorno), si ottiene un rateo emissivo orario di PM10 pari a:

- **1617 g/h** nella parte destra idraulica
- **2021 g/h** nella parte sinistra idraulica

B.1.3.3 La valutazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata in precedenza, di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente “Atmosfera” è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.3 realizzazione palificate	Produzione di emissioni polverulente	Modifica delle condizioni di polverosità nell'aria
AC.4 Scavi e sbancamenti		
AC.5 Traffico di cantiere		

Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Con riferimento alla “Dimensione fisica” ed alla “Dimensione operativa” si sottolinea come la presenza e l'esercizio dell'infrastruttura in sé, non determini potenziali impatti sulla componente in esame, pertanto, queste due dimensioni non sono state inserite nella tabella sopra riportata.


Per quanto riguarda, invece, gli impatti potenziali individuati per la dimensione costruttiva dell'opera in esame, nel paragrafo successivo verranno condotte delle analisi ad hoc al fine di quantificare la criticità di tali impatti, in termini di concentrazioni di inquinanti nell'atmosfera.

B.1.3.3.1 Analisi delle potenziali interferenze

Il presente paragrafo è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente “Aria e clima”, in relazione alle attività di cantiere (“dimensione costruttiva”).

Con riferimento alla “Dimensione costruttiva” dell'opera in esame, le azioni ritenute più critiche per la componente in esame sono le lavorazioni caratterizzate dai movimenti di terra, ossia gli scavi e le attività di movimentazione del materiale scavato e messo in opera, le quali attraverso la produzione di emissioni polverulente potrebbero apportare delle modifiche alla qualità dell'aria in termini di dispersione di concentrazioni di particolato nell'atmosfera. Sulla base di tali attività che potrebbero portare a modificazioni della qualità dell'aria, nelle analisi di seguito effettuate, verranno determinati i livelli di concentrazione degli inquinanti di interesse, prodotti dalle attività di cantiere ritenute più critiche.

Si procede alla somma di tutte le emissioni calcolate in precedenza, suddivise in parte destra e sinistra idraulica e riepilogate nella tabella sottostante.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

	PARTE DESTRA IDRAULICA	PARTE SINISTRA IDRAULICA
Attività	Emissione (g/h)	Emissione (g/h)
Scarico	0,33	0,33
Carico	0,33	0,33
Stoccaggio Cumuli	0,79	0,79
Trasporto su strada Non pavimentata	1617,45	2021,81
Erosione del vento	1.04	1.04
Totale	1619,92	2024,30

Riepilogo dei valori di emissioni

Dall'analisi di tutte le attività lavorative poste in essere in questa fase, risulta evidente che le uniche per le quali si possono approntare idonee misure di salvaguardia volte alla limitazione dello spandimento in aria delle polveri risultano essere quelle legate al transito delle macchine operatrici lungo le piste non asfaltate di cantiere e l'erosione eolica dei cumuli. Predisponendo un'opportuna attività di bagnatura delle piste di cantiere è comunque possibile ridurre drasticamente l'emissione in aria delle polveri: la valutazione dell'efficienza di tale abbattimento è stato effettuato utilizzando la formula di Coweherd et altri (1998).

$$C(\%) = 100 - (0.8 * P * trh * T)/I$$

Dove:

- C efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
- P potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h); per tale parametro si è utilizzato un valore di 0.34 mm/h in accordo a quanto riportato nelle Linee Guida ARPAT
- trh traffico medio orario (h-1)
- I quantità media del trattamento applicato (l/m2)
- T Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

Si stima un traffico medio orario pari a 1.75 veic./h. Imponendo di eseguire una bagnatura al giorno e di distribuire sul terreno un quantitativo di acqua pari a 1 l/m² si riesce ad ottenere un abbattimento delle polveri del 96 % circa. In relazione a quanto sopra descritto, sono stati ricalcolati i valori dei ratei emissivi delle attività connesse al transito dei mezzi d'opera lungo le piste di cantiere ottenendo i seguenti risultati:

- 61.6 g/h per la parte destra idraulica
- 77 g/h per la parte sinistra idraulica

Si evidenzia invece che, in via cautelativa, non è stata considerata nessuna riduzione del rateo emissivo legato all'erosione eolica dei cumuli in quanto di modesta entità.

Procedendo con la somma di tutte emissioni inerenti le attività di lavorazione per la realizzazione dell'opera, considerando adesso l'attività di mitigazione precedentemente descritta, il rateo emissivo orario complessivo di polveri PM10 viene ridotto sino al valore di:

- **64 g/h** per la parte destra idraulica
- **79.5 g/h** per la parte sinistra idraulica

B.1.3.4 Il rapporto opera-ambiente


Le Linee Guida ARPAT permettono non solo la valutazione dei ratei di ogni singola attività di cantiere, ma garantiscono la possibilità di confrontare il valore complessivo di emissioni di particolato PM10 relativa ad una specifica fase, o sottofase, di cantiere, con valori limite di soglia. Questi ultimi sono forniti in maniera tabellare in funzione:

- della distanza tra il più vicino recettore sensibile e la sorgente emissiva;
- dal numero di giorni in cui viene posta in essere la specifica fase di cantiere;

Essendo la durata del cantiere destra idraulica inferire a 100 giorni, si fa riferimento alla tabella 19 delle Linee Guida ARPAT di seguito riportata.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

Tabella n 19 Linee Guida ARPAT

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Poiché nel caso in esame i ricettori residenziali sono posizionati ad una distanza compresa fra 0 m e 50m dalla sorgente emissiva, il valore di soglia di polveri PM10 da utilizzare come riferimento risulta pari a 104 gr/h. Confrontando tale dato con il massimo rateo emissivo orario calcolato nei paragrafi precedenti pari a **64 gr/h** emerge una sostanziale compatibilità delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere in oggetto, a patto che siano messe in pratica le misure di mitigazione indicate in precedenza (bagnatura periodica delle piste di cantiere, ricoprimento di cumuli con teloni, ecc.).

La durata del cantiere sinistra idraulica è invece compresa tra 100 e 150 giorni, si fa dunque riferimento alla tabella 18 delle Linee Guida ARPAT di seguito riportata.

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 + 50	<90	Nessuna azione
	90 + 180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 180	Non compatibile (*)
50 + 100	<225	Nessuna azione
	225 + 449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 449	Non compatibile (*)
100 + 150	<519	Nessuna azione
	519 + 1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1038	Non compatibile (*)
>150	<711	Nessuna azione
	711 + 1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1422	Non compatibile (*)

Tabella n 18 Linee Guida ARPAT

Poiché anche in questo caso i ricettori sensibili sono posizionati ad una distanza compresa fra 0 m e 50 m dalla sorgente emissiva, il valore di soglia di polveri PM10 da utilizzare come riferimento risulta pari a 90 gr/h. Confrontando tale dato con il massimo rateo emissivo orario calcolato nei paragrafi precedenti pari a **79.5 gr/h** emerge una sostanziale compatibilità delle emissioni derivanti dalle attività di cantiere in oggetto, a patto che siano messe in pratica tutte le misure di mitigazione ampiamente descritte all'interno del presente documento (bagnatura periodica delle piste di cantiere, ricoprimento di cumuli con teloni, ecc.).

Si può dunque concludere che le emissioni orarie derivanti dallo svolgimento delle lavorazioni di cantiere, essendo opportunamente mitigate, risultano del tutto conciliabili, in quanto rappresentative di un quadro di impatto ambientale non impattante sull'atmosfera circostante.

B.1.3.5 Le misure mitigative previste

Le misure e gli interventi di mitigazione previsti per la componente Atmosfera sono riportati nel dettaglio nell'elaborato "Studio di Impatto Ambientale – Analisi progettuale", al quale si rimanda.

Di seguito se ne riporta un sintetico elenco:

- Impianto di lavaggio delle ruote degli automezzi
- Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere
- Copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli
- Spazzolatura della viabilità pubblica afferente ai cantieri per tratti di circa 500 metri in entrambe le direzioni
- Eventuali barriere antipolvere

B.2 AMBIENTE IDRICO


B.2.1 Lineamenti idrologici del fiume Reno

Il bacino del Reno si estende per un'area totale di 5040 kmq, dall'Appennino emiliano-romagnolo alla pianura fino alla costa adriatica, di questi, 2540 kmq formano il bacino montano, ossia il territorio in cui le acque di pioggia scorrono sui versanti e si raccolgono in rii e fossi, lungo tutta la rete di drenaggio fino a formare i deflussi dei corsi d'acqua più importanti.

Il bacino montano del solo Reno, all'opera della Chiusa di Casalecchio, si estende per 1061 kmq, in direzione sud sud-ovest, nord nord-est, con una quota massima di 1945 m. s.l.m. e minima di 60.35 m alla soglia della chiusa di Casalecchio.

Il reticolo idrografico montano del Reno, piuttosto ramificato e denso, è composto da 8 corsi d'acqua maggiori (classificati principali), 12 secondari (classificati secondari) e da 600 fra torrentelli e rii (classificati minori) e ancora altre centinaia di piccoli rii e fossi (classificati minuti). I corsi d'acqua principali e secondari, seguendo gli affluenti del Reno da monte verso valle, in sinistra sono: il Maresca e l'Orsigna (in territorio toscano), il Randaragna, il rio Maggiore, il Silla con il sub-affluente di sinistra rio Sasso, il Marano, il Vergatello con il subaffluente di destra Aneva, il Croara, il Venola; in destra sono: il Limentra di Sambuca, il Limentra di Treppio, con il sub-affluente di sinistra Limentrella, il Setta con i subaffluenti Brasimone in sinistra (e il suo sub-affluente di sinistra Vezzano) e Gambellato e Sambro in destra idraulica.

La porzione più alta ed estrema del bacino montano del Reno chiuso a Casalecchio si trova in territorio toscano e riguarda: le sorgenti del Reno e l'affluente Maresca, la quasi totalità del sottobacino del Limentra di Sambuca, la

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

metà superiore del sottobacino del Limentra di Treppio e le estremità montane dei sottobacini del Setta e del suo affluente Gambellato.

Nel tratto d’alveo a monte di Casalecchio, 83 km circa, le opere idrauliche sono "non classificate", anche se assimilabili a quelle di 4^ e 5^ categoria; nel tratto compreso fra la Chiusa di Casalecchio ed il ponte della via Emilia, lungo circa 5.5 km, sono presenti opere classificate di 3^ categoria, cui seguono, dal ponte ferroviario della linea Milano-Bologna fino allo sbocco in mare, le arginature continue classificate opere idrauliche di 2^ categoria, con uno sviluppo complessivo di circa 124 km.

Il tratto del Reno a valle della Chiusa di Casalecchio si suddivide in un’asta con opere idrauliche classificate di 3^ categoria (Casalecchio - ponte della Via Emilia) lungo 5.5 km ed in un’asta con opere idrauliche classificate di 2^ categoria che si sviluppa per circa 124 km dal ponte FF.SS. della linea Milano-Bologna allo sfocio in mare.

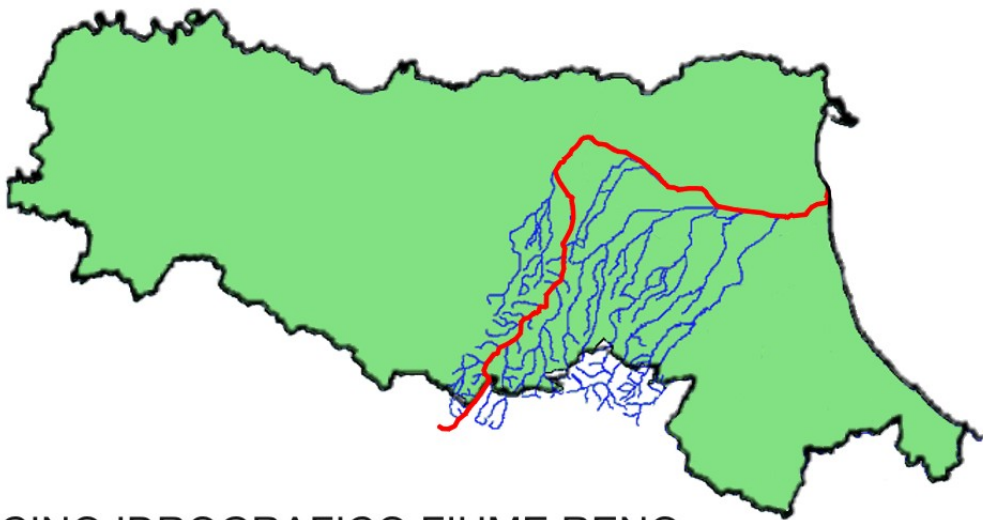
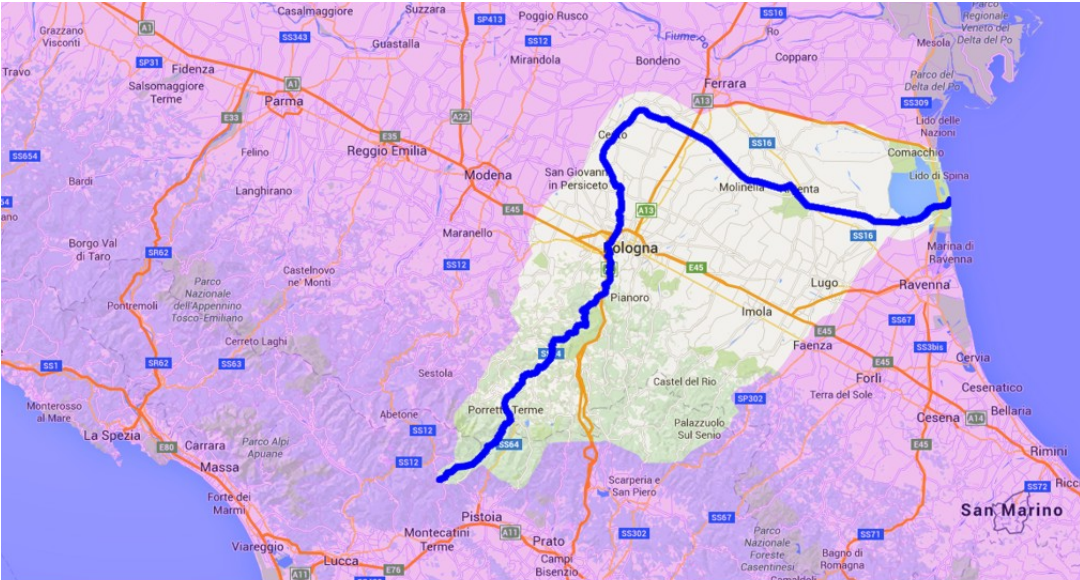
L’asta con opere idrauliche classificate di 3^ categoria si sviluppa per un dislivello di 15 m circa e rappresenta il tratto pedecollinare del corso del Reno. Come tale riveste particolare importanza idraulica dovendo assolvere alla delicata funzione di raccordo fra il regime torrentizio del bacino montano e il regime fluviale del corso arginato di valle.

A definire l’importanza del tratto considerato contribuisce anche il fatto che esso si sviluppa all’interno della zona urbana di Bologna e Casalecchio di Reno. L’asta con opere idrauliche classificate di 2^ categoria si snoda attraverso i territori di pianura delle province di Bologna, Ferrara e Ravenna. Qui vi si immettono, in sinistra, il torrente Samoggia, ed in destra il canale Navile, i torrenti Savena Abbandonato, Idice, Sillaro, Santerno, Senio.

Le caratteristiche morfologiche dell’asta in esame sono estremamente variabili risentendo delle diverse vicende idrauliche che, nel tempo, hanno determinato l’attuale assetto del fiume Reno. Alle origini, il bacino naturale del Reno si chiudeva alla confluenza con il torrente Samoggia divenendo a valle affluente di destra del fiume Po. A seguito di grandi lavori di riassetto idraulico tesi al recupero ed alla bonifica dei territori vallivi della bassa pianura bolognese, ferrarese e ravennate, il Reno venne inalveato, secondo la proposta di Padre Lecchi formulata nel 1767 e definita “di valle in valle”, attraverso il Cavo Benedettino ed il tratto terminale del Po di Primaro giungendo, con successive opere di sistemazione e drizzagni, fino ad assumere l’attuale configurazione che si può così schematizzare:

- primo tratto (circa 19 km da 30 a 14 m di quota) sino a Ponte Bagno, con andamento tortuoso ed ampie estensioni golenali, aventi una funzione modulatrice delle portate di piena, alternate a localizzate strettoie arginali;
- secondo tratto (circa 18 km con quota finale di 13 m circa) sino allo scolmatore di Reno in Po denominato Cavo Napoleonico, con andamento abbastanza regolare e geometria del cavo fluviale significativamente ristretta;

- terzo tratto (circa 47 km) sino alla Bastia, con alveo canalizzato avente argini ravvicinati e molto alti rispetto al piano di campagna; all’interno di tale tratto, è presente uno sfioratore libero in corrispondenza di Gallo di Poggio Renatico - ove si verificarono nel 1949, 1950 e 1951 le rotte dell’argine sinistro - che garantisce la decapitazione naturale delle massime piene con recapito delle acque di esubero nell’antistante canale di bonifica “Cembalina”;
- quarto tratto (circa 40 km) sino al mare, con alveo arginato relativamente ampio.



BACINO IDROGRAFICO FIUME RENO

B.2.1.1 Caratteristiche evolutive dell'alveo nell'area di interesse

Lungo l'area golenale risulta presente ad oggi uno sviluppato stato vegetativo. L'alveo, nel tratto di interesse, si può definire in continua e lenta trasformazione.

Si riporta di seguito uno schema concettuale per sintetizzare le evoluzioni morfologiche locali dell'alveo, sulla base delle immagini aeree e satellitari disponibili (fonte immagini: Google Earth®), in termini di variazione locale dei filoni della corrente di magra.

Sponda SX
Milano - Verona

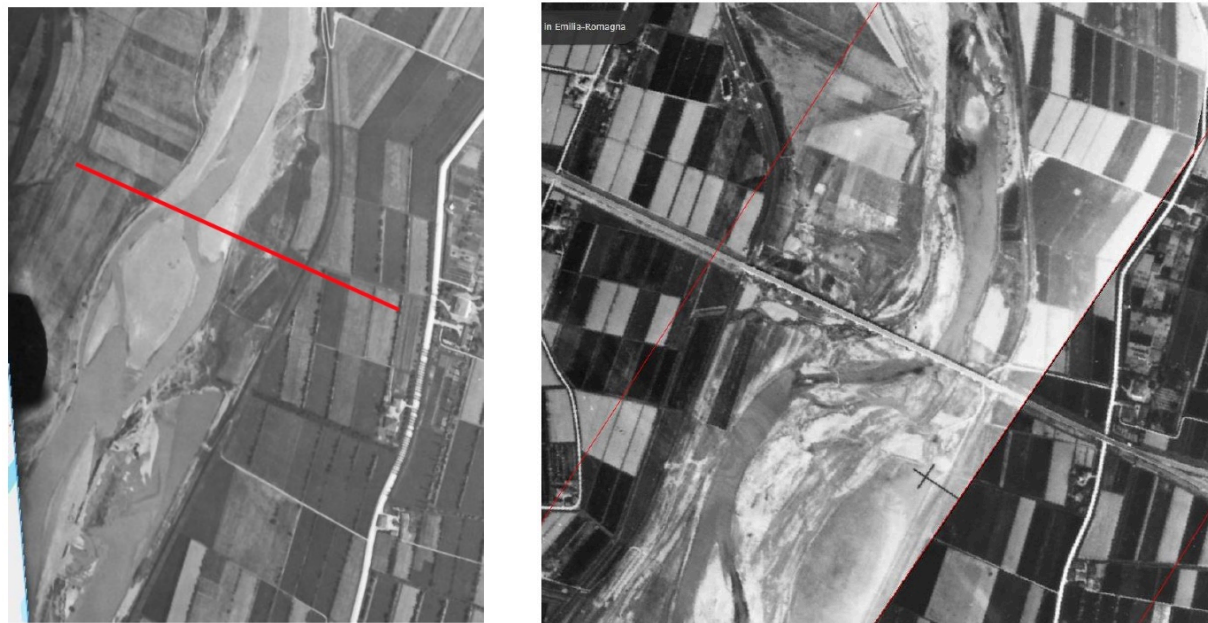
Numerazione Pile RFI (da Dx a Sx)	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Numerazione idraulica (da Sx a Dx)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Immagine anno 1931	S	S	S	S	S	S	S	S	A-AA	A	A	A	A	AA	A-S	S	S
Immagine anno 1943	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AA-S	AA	A-AA	S	S
Immagine anno 2007	S	S	S	S	S	S	S	S	S	AA	A-AA	A-AA	A-S	S	S	S	S
Immagine anno 2018	S	S	S	S	S	S	S	S	A-S	AA	A-AA	A-AA	A-AA	S	S	S	S

Sponda DX
Bologna

Pila su sponda	S
Pila in alveo	A
Pila in alveo attivo	AA
Pila tra alveo e sponda	A-S
Pila tra alveo attivo e sponda	AA-S
Pila tra alveo ed alveo attivo	A-AA
Pila in alveo attivo con flusso di magra	

Schema concettuale di sintesi delle evoluzioni morfologiche locali dell'alveo con riferimento alle pile del manufatto

Dalla analisi di cui sopra si può rilevare che il corso d'acqua risulta fortemente vagante nel periodo compreso tra la sua costruzione ad oggi ; infatti nel periodo di costruzione (1943) e precedentemente (1931) l'alveo di magra attivo interessava le pile 3 e 4 in prossimità della sponda destra. A distanza di 60 anni circa le immagini disponibili evidenziano un alveo di magra spostato di circa 100-120 metri verso il centro andando ad interessare le pile 8 e 9. Le figure successive illustrano la situazione descritta.




Vista aerea: 1931 (a sx), 1943 (a dx)

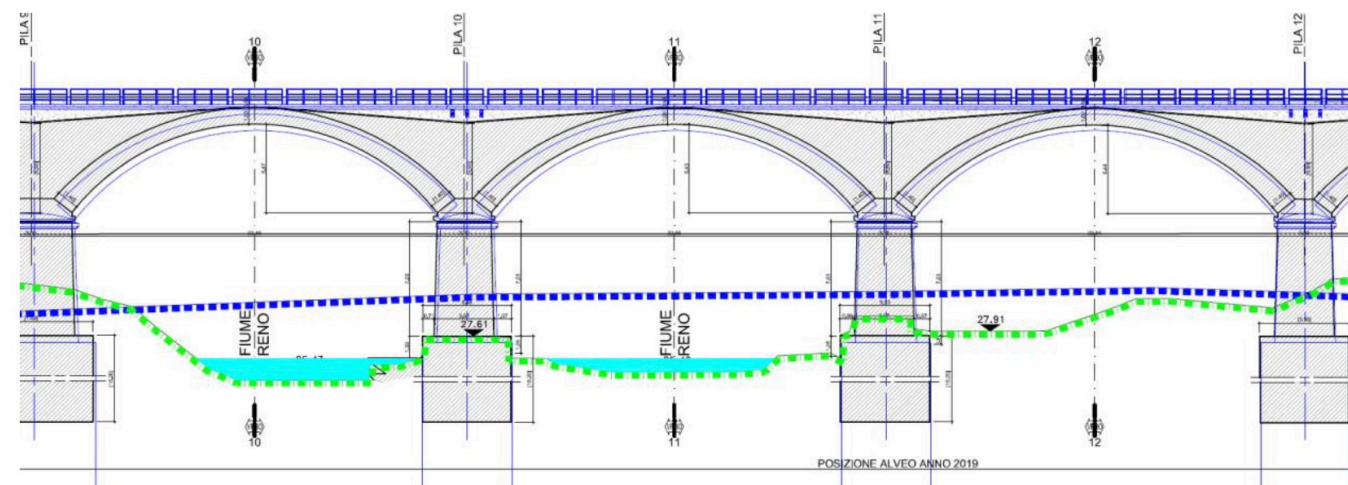


Vista aerea: 2007 (a sx), 2018 (a dx)

Per quanto attiene invece gli aspetti evolutivi del profilo longitudinale del corso d'acqua alcune informazioni importanti emergono confronto dei rilievi dell'alveo all'atto della costruzione del ponte, con i rilievi effettuati nel corso del 2019 per la progettazione degli interventi antierosione. Nella figura seguente è rappresentata per la porzione di alveo tra le pile 9 e 12 con il colore blu il profilo della sezione rilevata nel 1943 e con il colore verde la

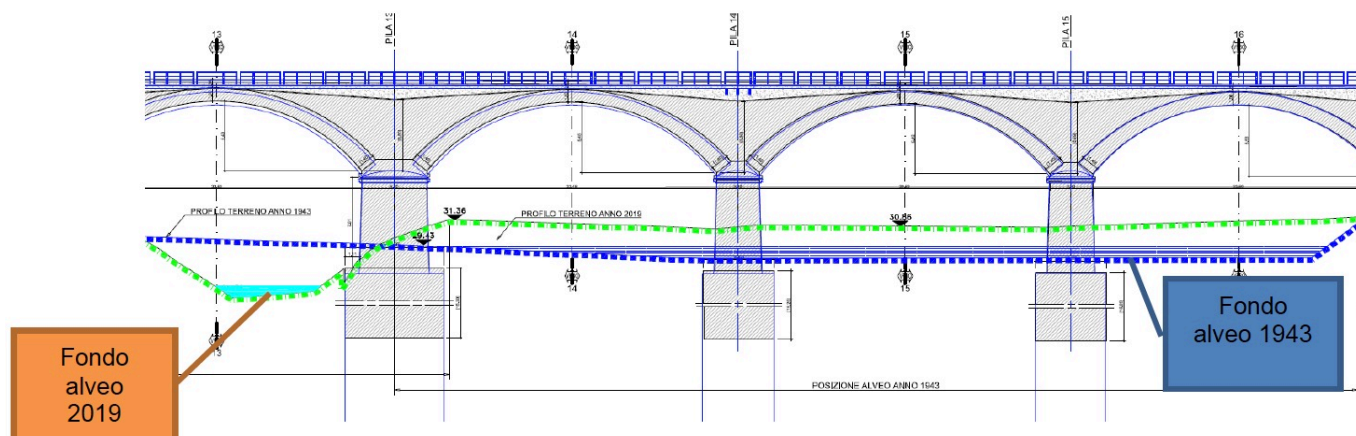
	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

situazione attuale. La differenza di livello è di circa 5 metri a testimonianza della profonda erosione operata dal corso d'acqua nel corso del periodo in esame.



Confronto sezione rilievo 1943 -2019-Pile 9-12

Come si evince dalla sovrapposizione dei rilievi, l'alveo nella sezione di interesse ha subito un abbassamento di circa 5 metri.



Confronto sezione rilievo 1943 -2019 - Pile 13-16

Dall'esame della porzione tra le pile 13 e 16 si rileva invece che l'alveo si è spostato verso il centro della sezione e la parte interessata dal deflusso costituisce oggi la golenale. Inoltre, se si confronta la quota fondo nei due momenti si trova riscontro della fortissima erosione operata dal corso d'acqua.

A protezione da fenomeni di erosione localizzata sull'opera non sono presenti protezioni.

B.2.1.2 Lo studio idraulico a supporto del progetto della soglia in c.a.

Lo studio specialistico realizzato (al quale si rimanda per eventuali specifici approfondimenti) supporta la geometria della soglia progettata a protezione dei processi erosivi delle pile individuando la geometria della gaveta e le quote di estradosso della soglia stessa. La prima attraverso un'analisi sulla portata solida nell'alveo inciso e sulla minimizzazione degli effetti di sovralluvionamento dell'alveo inciso a monte; la seconda attraverso un'analisi della divagazione storica dell'alveo inciso e un'analisi idraulica bidimensionale degli sforzi al fondo per portate di piena ad assegnata frequenza.

L'alveo inciso risulta privo di vegetazione e convoglia la maggior parte delle portate fino a quelle di piena con $QT=3$ anni=636 mc/s mentre il rimanente piano golenale risulta occupato da una fitta vegetazione che ne occupa la sezione riducendo il passaggio delle portate frequenti e consolidandone di fatto il fondo.

La fitta vegetazione presente si sviluppa all'interno del Sito Interesse Comunitario (SIC) della rete Natura 2000.

Proprio a causa di questa forte differenziazione tra la copertura vegetazionale della golenale e l'alveo inciso si osserva un differente comportamento idraulico e morfologico. Infatti, l'alveo inciso per la sua geometria e granulometria presenta fenomeni di trasporto solido anche con portate frequenti con processi di erosione del fondo alveo mentre al contrario nella piana golenale la presenza della fitta vegetazione ostacola il passaggio della corrente e induce fenomeni di sovralluvionamento.

Tale comportamento enfatizza il processo erosivo delle pile (n.10, n.11, n.12, n.13 numerate dalla sponda sinistra) nell'alveo inciso mettendo in luce un evidente erosione delle stesse rispetto a quelle presenti nel piano golenale.

L'analisi storica e l'analisi idraulica bidimensionale, in presenza della fitta vegetazione golenale, conferma una stabilità dell'alveo inciso rispetto alla sua divagazione trasversale e pertanto consiglia una sezione della soglia con una gaveta centrale di circa 100 m di larghezza, corrispondente all'alveo inciso, rispetto alla quota dell'estradosso in golenale. La quota di estradosso della soglia è quella di 26.27 m slm che, seppur garantendo la protezione delle pile, ha un minor impatto sul profilo di fondo dell'alveo inciso a monte.

Le verifiche idrauliche effettuate per il post-operam hanno mostrato che un evento con tempo di ritorno di 200 anni è contenuto nell'alveo senza che si manifestino fenomeni di tracimazione.

L'analisi monodimensionale dimostra che la riduzione dei franchi idraulici tra le condizioni Ante e Post operam in corrispondenza della piena duecentennale sia a breve termine (termine costruzione della soglia) sia a lungo termine (al termine del processo di sedimentazione del trasporto solido a monte della soglia) è trascurabile.


	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Tabella 20 Franco idraulico al ponte di Cintura per Q Tr 200 anni – lungo termine.

Alternativa	liv. idr. 200 (m)	h chiave arcate esterno (m)	h chiave arcate centro ponte (m)	franco esterno (m)	franco centro (m)
Ante operam	34.67	40.3	40.7	5.60	6.00
a	34.77	40.3	40.7	5.53	5.93
b	34.76	40.3	40.7	5.54	5.94
c	34.74	40.3	40.7	5.56	5.96

In corrispondenza del ponte di Cintura, a seguito dell'introduzione della soglia, il franco idraulico risulta pari a 5.96 m, ben superiore al franco minimo di un metro per tutte le configurazioni testate, mostrando variazioni minime o nulle tra le simulazioni ante e post operam a breve e lungo termine.

Gli effetti dell'introduzione della soglia sul profilo di piena determinano un innalzamento del livello idrico in direzione di monte che diviene trascurabile (circa 4 cm), nella situazione post operam a breve termine, prima del raggiungimento della sezione di attraversamento della tangenziale. Il franco in corrispondenza del ponte della tangenziale rimane sostanzialmente invariato rispetto allo stato di fatto.

Nella simulazione con il profilo altimetrico del fondo alveo atteso nel lungo periodo l'innalzamento del livello idrico a monte della soglia diviene più marcato e va ad interessare la sezione del ponte della tangenziale. In tutti i casi esaminati il valore del franco in corrispondenza del ponte ferroviario e del ponte della tangenziale rimane superiore al valore minimo di 1 metro. (§3.3.1 della direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce «A» e «B» - Norme di Attuazione PAI", AdBPo).

B.2.1.2.1 Valutazione degli effetti della vegetazione sui profili di moto permanente

L'attuale stato vegetativo (2021) presente nelle aree golenali del fiume nel tratto oggetto di studio suggerisce di considerare coefficienti di scabrezza di Manning più elevati nelle aree golenali. Il valore di scabrezza dell'alveo inciso pari a $n=0,044 \text{ s/m}^{1/3}$ viene mantenuto inalterato mentre per le aree golenali circostanti si assume un coefficiente di scabrezza di Manning pari a $0,1 \text{ s/m}^{1/3}$ in virtù della fitta vegetazione presente.

Questo valore relativo alla stima della scabrezza dovuta all'odierno sviluppo della vegetazione risulta superiore a quello individuato dalla calibrazione del modello idraulico sui profili di piena con tempi di ritorno $T = 25$ anni e $T = 100$ anni, riportati nella Relazione generale del piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Reno datata 6 dicembre 2002.

Al fine di valutare l'impatto che la crescita della vegetazione comporta sui profili di moto permanente nelle condizioni odierne il modello idraulico, nella configurazione geometrica attuale, è stato rivisto portando il coefficiente di

scabrezza delle aree golenali da $0,055 \text{ s/m}^{1/3}$ a $0,1 \text{ s/m}^{1/3}$ mantenendo come condizione al contorno di valle moto uniforme con il livello definito dall'autorità di bacino.

Con questo nuovo set di valori di scabrezza si assiste ad un incremento della quota del pelo libero pari a 0.64 m in corrispondenza del ponte ferroviario e 0.88 m al ponte della tangenziale. Il valore del franco idraulico per la portata con tempo di ritorno $T = 200$ anni per i ponti presenti nel tratto esaminato risulta ancora superiore al metro e mantenuto per più di 2/3 della larghezza della luce per il ponte ferroviario. (§3.3.1 della direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce «A» e «B» - Norme di Attuazione PAI", AdBPo con delibera n° 2/1999).


Il franco idraulico di un metro, tuttavia, non è più rispettato in alcuni tratti arginali, in particolare in destra idraulica. Nelle conclusioni dello studio idraulico viene consigliata l'adozione di un piano di controllo della vegetazione. Infatti, proprio la presenza dello sviluppo di una vegetazione incontrollato nella golenale che oggi si osserva, richiederebbe un piano di manutenzione selettiva della stessa vegetazione secondo le proprietà elastiche e di relativa resistenza idraulica indotta dalle diverse specie vegetali presenti. Ciò non solo per un controllo della scabrezza idraulica e della relativa pericolosità di esondazione, ma anche per evitare sradicamenti di piante durante le piene con rischio di incremento del carico di flottante a valle.

B.2.1.3 Il Deflusso Vitale Minimo (DMV) e il divieto di prelievo di acqua dai corsi d'acqua

Il DMV è la quantità minima di acqua che garantisce la salvaguardia delle caratteristiche fisiche e chimico-fisiche dei corsi d'acqua e dei fiumi, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali. In determinate sezioni idrometriche, la corrispondenza tra portate e livelli è data dalle scale di deflusso, tarate e continuamente aggiornate attraverso misure di portata liquida, attività la cui gestione è certificata secondo gli standard di qualità ISO 9001:2015.

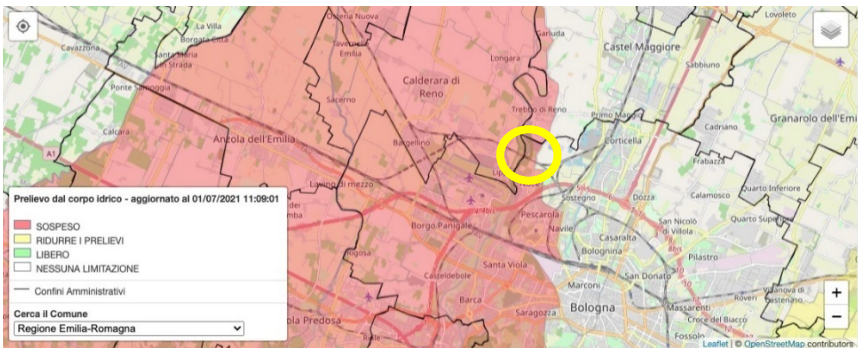
Il divieto di prelievo idrico dai corpi idrici superficiali, come previsto negli atti di concessione rilasciati, entra immediatamente in vigore quando lo stato idrologico dei corsi d'acqua è al di sotto del DMV. Tale valore deve essere rispettato a valle del prelievo.

L'informazione si riferisce ai valori di Deflusso minimo vitale (DMV) con rilievi effettuati da Arpa in apposite sezioni di riferimento dei principali corpi idrici. In rosso sono evidenziate le aree con deflusso inferiore al DMV nelle quali è in atto il divieto di prelievo dal corpo idrico. In verde le aree nelle quali si può prelevare liberamente. In giallo sono evidenziate le aree il cui deflusso è in prossimità al DMV. Per le aree non colorate non è previsto un DMV. Le misure di portata vengono aggiornate 2 volte alla settimana, nelle giornate di lunedì e giovedì e il dato è reso pubblico sulla

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

mappa dalle ore 19. Eventuali divieti di prelievo entrano in vigore dal giorno seguente all'aggiornamento e permangono fino al successivo.

Allo stato attuale ad esempio (mese di Luglio) nel tratto di interesse è in vigore il divieto di prelievo (area colorata in rosso).



Stato dei prelievi nei corsi d'acqua dell'Emilia-Romagna – Cerchiata in giallo l'area di interesse (tratto da sito ARPAE - <https://www.arpae.it/autorizzazioni-e-concessioni/stato-idrologico-dei-fiumi-e-divieti-di-prelievo/stato-idrologico-dei-fiumi-in-emilia-romagna-e-divieti-di-prelievo>)

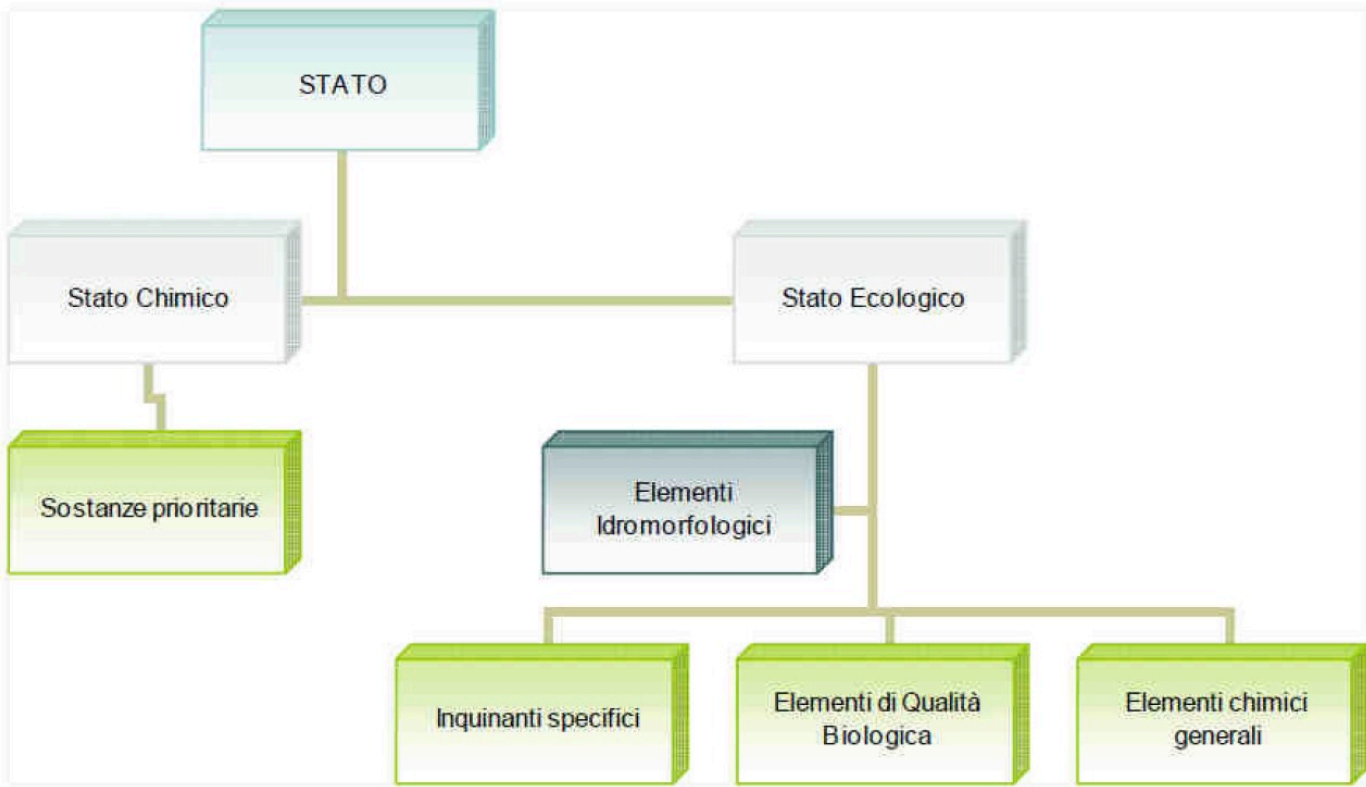
B.2.2 La qualità delle acque superficiali

Relativamente alla qualità delle acque si è fatto riferimento al “Report sullo stato delle acque superficiali fluviali – Sessennio 2014 – 2019” di ARPA Emilia-Romagna (Dicembre 2020).

Il monitoraggio delle acque superficiali fluviali all’interno del sessennio è stato organizzato in due cicli triennali 2014-16 e 2017-19, di cui si riportano i rispettivi risultati attraverso la valutazione dello stato ecologico e dello stato chimico.

Dal confronto di queste informazioni, a partire dai risultati più recenti, è derivata la classificazione finale di riferimento per l’intero sessennio. Infine, applicando le opzioni di raggruppamento dei corpi idrici previste dalla normativa, si è ottenuta la classificazione di stato ecologico e di stato chimico per tutti i corpi idrici regionali per il sessennio 2014-19, che costituisce il quadro conoscitivo di riferimento.

La classificazione delle acque superficiali stata effettuata sulla base della metodologia riportata nel D.M. 260/2010 e nel successivo D. Lgs.172/2015, che prevede la valutazione dello “Stato Ecologico” e dello “Stato Chimico”, i quali contribuiscono allo stato complessivo di qualità ambientale (cfr. figura successiva).




Sistema di classificazione ai sensi della direttiva 2000/60/CE

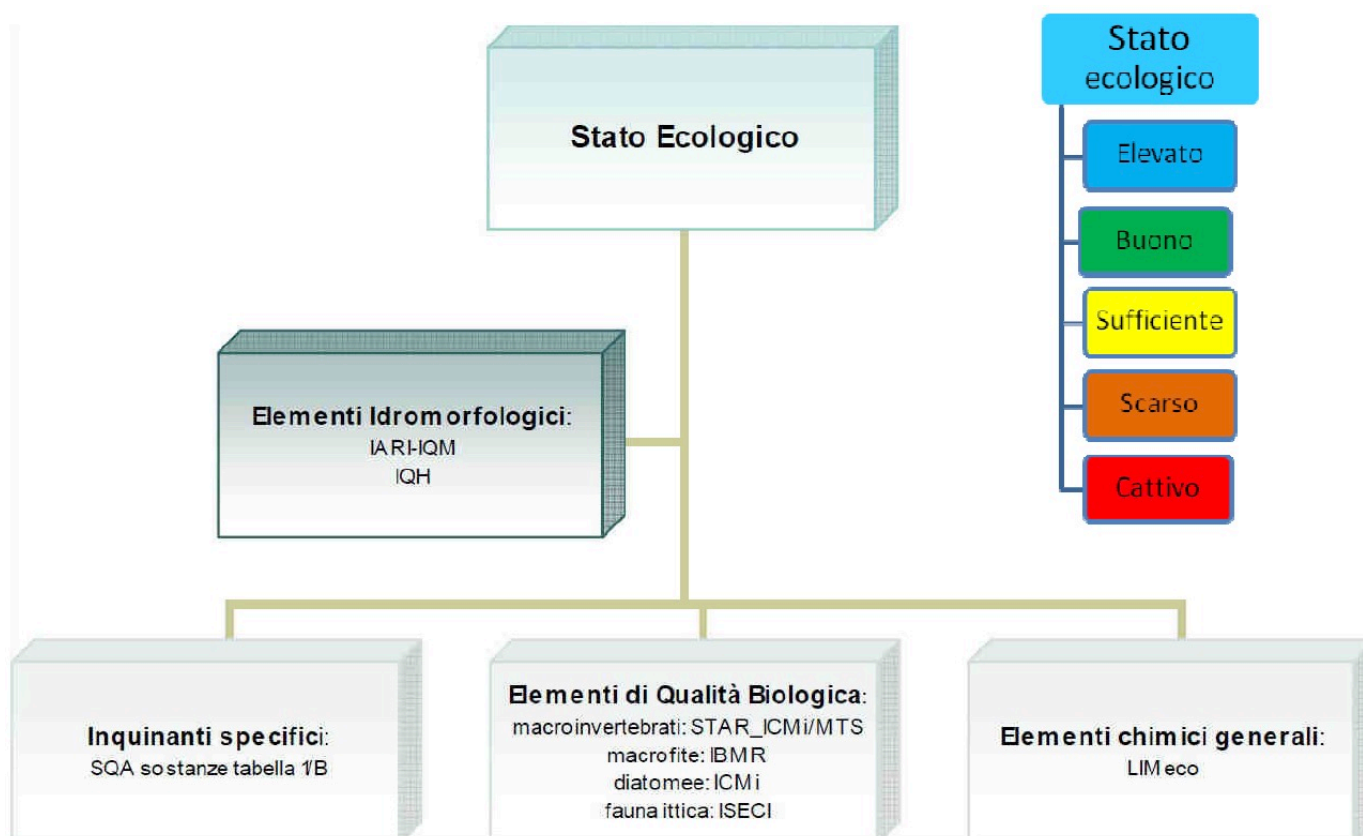
La valutazione dello Stato Ecologico dei corsi d’acqua è basata sul monitoraggio delle comunità biologiche acquatiche (diatomee, macrofite, macroinvertebrati, fauna ittica), con il supporto fornito dalla valutazione degli elementi chimici e idromorfologici che concorrono all’alterazione dell’ecosistema acquatico.

Gli elementi chimici a sostegno dello Stato Ecologico comprendono:

i parametri fisico-chimici di base elaborati attraverso il calcolo dell’indice LIMeco (DM 260/10, All.1); inquinanti specifici non prioritari, normati dal DM 260/10 (aggiornato dal D.Lgs 172/2015) in Tab 1/B, per i quali sono da rispettare i previsti Standard di Qualità Ambientale espressi come concentrazione media annua (SQA-MA).

Lo Stato Ecologico viene espresso in cinque classi di qualità, ad ognuna delle quali è associato un colore ed un giudizio da “elevato” a “cattivo”, che rispecchiano il progressivo allontanamento rispetto a condizioni di riferimento naturali e inalterate da attività antropica.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>



Schema e metriche di classificazione previste dal DM 260/10 per lo Stato Ecologico dei corsi d'acqua

Lo Stato Chimico è determinato a partire dall'elenco di sostanze considerate prioritarie a scala europea, normato dal DM 260/10 (aggiornato dal D.Lgs 172/2015) in Tab.1/A, per le quali sono da rispettare i previsti Standard di Qualità Ambientale espressi come concentrazione media annua (SQA-MA) e, dove previsti, come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA).

La classe di Stato Chimico è espressa da due classi di qualità: "buono" e "mancato conseguimento dello stato buono", rappresentate rispettivamente in colore blu e in colore rosso.



Schema di classificazione per lo Stato Chimico dei corsi d'acqua

La classificazione dello stato di qualità per il quadro conoscitivo 2014-19 tiene conto degli esiti del monitoraggio dell'intero sessennio; l'attribuzione della classe di stato ecologico e di stato chimico avviene prevalentemente sulla base dei dati dell'ultimo ciclo triennale di monitoraggio, che riflette lo stato più recente dei corpi idrici e l'effetto delle eventuali misure di risanamento applicate. Inoltre, nel corso del secondo triennio è stato applicato l'aggiornamento normativo entrato in vigore nel 2015 (D. Lgs.172/2015) ed è stata introdotta l'indagine di nuove sostanze emergenti. In caso di risultati non coerenti tra i due trienni sono stati verificati gli andamenti degli elementi critici in tutto il sessennio al fine di attribuire lo stato con maggiore livello di confidenza possibile.

I profili analitici applicati ai diversi corpi idrici sono declinati in base al contesto territoriale e all'analisi delle pressioni:


Profilo 1 - profilo chimico-fisico di base comprendente i macrodescrittori relativi allo stato dei nutrienti e all'ossigenazione previsti per l'applicazione dell'indice LIMeco ed altri parametri di base a supporto (tra cui BOD5, COD, Solidi sospesi, Ortofosfato, *Escherichia coli*), applicato alle stazioni del territorio montano e/o in assenza di pressioni significative;

Profilo 2 – profilo comprendente una estesa serie di parametri tra cui metalli, organoalogenati, IPA, fitofarmaci e altre sostanze, sia prioritarie (Tab.1/A, Allegato 1, DM 260/2010) sia non prioritarie a supporto dello Stato Ecologico (Tab 1/B, Allegato 1, DM 260/2010); il profilo si applica alla maggioranza delle stazioni della rete, comprese tutte quelle appartenenti alla fascia pedemontana e di pianura; su una sottorete di 60 stazioni rappresentativa delle pressioni, dal 2018 è stata introdotta l'analisi del Glifosate e del suo prodotto di degradazione, l'Acido aminometilfosfonico AMPA, con frequenza trimestrale;

Profilo 3 – profilo aggiuntivo comprendente classi di inquinanti specifici quali: Clorofenoli, Cloroalcani, Difenileteri bromurati, 4-Nonilfenolo e Ottilfenolo (Cloroaniline, Cloronitrobenzeni e Cloronitrotoluene sono stati sospesi dal 2013 in quanto mai ritrovati nel primo triennio di monitoraggio) rilevate prioritariamente nel fiume Po, nelle chiusure di bacino e dei principali sotto-bacini idrografici, dove ritenuto strategico per il controllo del trasferimento degli inquinanti in mare Adriatico e per mantenere un controllo rappresentativo della loro eventuale presenza nel reticolo delle acque interne.

Profilo POTAB - profilo integrativo per le acque destinate a potabilizzazione, comprendente i parametri di Tab 2/B del DM 260/10, applicato alle stazioni coincidenti con le prese potabili sui fiumi Po, Reno e Lamone.

La stazione di monitoraggio più vicina all'area di interesse è rappresentata dalla Stazione "Golena San Vitale". La Stazione è identificata con il codice BO – 06002150 ed è soggetta a Monitoraggio Operativo (con frequenza di 8 volte

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

all’anno per ogni anno del sessennio). I profili analitici applicati corrispondono al Profilo 1 + Profilo 2. Non viene eseguito il monitoraggio biologico.

B.2.2.1 Livello inquinamento macrodescrittori

Il DM 260/2010 ha introdotto l’indice LIMeco come sistema di valutazione sintetico della qualità chimico-fisica delle acque ai fini della classificazione dello stato ecologico. Nella tabella seguente sono definiti i valori soglia di concentrazione dei parametri considerati, relativi a nutrienti ed ossigeno disciolto, associati al calcolo dell’indice.

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5
Punteggio	1	0,5	0,25	0,125	0
100-OD (% sat.)	≤ 10	≤ 20	≤ 40	≤ 80	> 80
NH ₄ (N mg/L)	< 0,03	≤ 0,06	≤ 0,12	≤ 0,24	> 0,24
NO ₃ (N mg/L)	< 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	≤ 4,8	> 4,8
Fosforo totale (P mg/L)	< 0,05	≤ 0,10	≤ 0,20	≤ 0,40	> 0,40

Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
≥0,66	≥0,50	≥0,33	≥0,17	< 0,17

Schema di classificazione per l’indice LIMeco

Il sistema di calcolo si basa sulla media dei punteggi attribuiti ad ogni parametro, in relazione alle concentrazioni rilevate nell’ambito del singolo campionamento. La media dei LIMeco calcolata per tutti i campioni disponibili fornisce il punteggio annuale della stazione, compreso tra 0 e 1, che viene poi tradotto tramite il confronto con i valori soglia nella corrispondente classe di qualità finale.

Nell’ultima riga della tabella seguente sono riportati per la stazione di interesse i valori medi annui e il valore medio finale di LIMeco per entrambi i trienni 2014-2016 e 2017-2019.

Codice	Asta	Toponimo	LIMeco 2014	LIMeco 2015	LIMeco 2016	LIMeco medio 2014-16	LIMeco 2017	LIMeco 2018	LIMeco 2019	LIMeco medio 2017-19
06000600	T. SILLA	Mulino di Gaggio Panigale				ND		1.00		1.00
06000700	T. LIMENTRA TREPPIO	A monte Bacino Suviana		0.94		0.94		1.00		1.00
06001100	F. RENO	Vergato	0.91			0.91	0.91			0.91
06001200	F. RENO	Lama di Reno	0.83	0.77	0.82	0.8	0.84	0.79	0.72	0.78
06001300	T. SETTA	Ponte Cipolli	0.69			0.69	0.70			0.70
06001700	T. BRASIMONE	Chiusura bac. Brasimone *		0.72	0.97	0.84	0.92	0.88	0.84	0.88
06001800	T. SETTA	Molino Cattani – Rioveggio *		0.85	0.92	0.89	0.97	1.00	0.88	0.95
06002000	T. SETTA	Sasso Marconi	0.82			0.82	0.97	1.00	0.91	0.96
06002100	F. RENO	Casalecchio	0.68	0.77	0.81	0.76	0.82	0.76	0.68	0.75
06002150	F. RENO	Golena San Vitale	0.63	0.66	0.77	0.69	0.82	0.80	0.88	0.83

Valori dell’Indice LIMeco 2014-16 e 2017-19 nelle stazioni dei corpi idrici regionali fluviali – Riquadrata in

rosso la stazione di monitoraggio di interesse

Relativamente al tratto di corso d’acqua di interesse, facendo riferimento alla stazione di misura di Golena San Vitale, il corso d’acqua presenta un indice LIMeco medio, dei due trienni considerati, sempre elevato.

B.2.2.2 Valutazione dello Stato Ecologico

Ai fini della valutazione dello Stato Ecologico, sono considerati gli inquinanti specifici non prioritari normati dalla Tab. 1/B dell’Allegato 1 del DM 260/2010, aggiornato dal D.Lgs 172/15, che definisce gli Standard di Qualità Ambientale da rispettare per ogni sostanza in termini di concentrazione Media Annuale (SQA-MA).

La classificazione basata sugli inquinanti specifici non prioritari è effettuata come riportato nella tabella seguente, dove per LOQ si intende il Limite di Quantificazione della metodica analitica:

Classe	Definizione
Stato Elevato	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < LOQ
Stato Buono	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA Tab. 1/B
Stato Sufficiente	Media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA Tab. 1/B


Definizione della classificazione elementi chimici a supporto dello Stato Ecologico

Nei corpi idrici regionali che sulla base dell’analisi delle pressioni sono monitorati ai fini degli inquinanti specifici (quindi con almeno profilo 2), le uniche sostanze a supporto dello Stato Ecologico rilevate con presenza significativa e che in alcuni casi determinano il superamento degli standard normativi appartengono alla categoria dei fitofarmaci. I metalli considerati in Tab. 1/B, Arsenico e Cromo totale, risultano quasi sempre prossimi ai valori di LOQ e solo occasionalmente presentano concentrazioni superiori. In particolare, per il Cr tot il superamento in alcune stazioni del LOQ-MA è conseguente all’abbassamento del LOQ strumentale da 2 a 1 µg/L nel 2015 e non dipende dall’aumento delle concentrazioni nelle acque. Per le altre sostanze normate non comprese nella categoria dei fitofarmaci non si hanno, se non in rari casi, ritrovamenti superiori al LOQ.

La classificazione degli elementi chimici a supporto dello Stato Ecologico è perciò strettamente connessa alla presenza dei prodotti fitosanitari utilizzati in agricoltura, i cui residui nei corpi idrici superficiali evidenziano la rilevanza che questa pressione rappresenta per gli ambienti fluviali e le comunità acquatiche.

Ai fini della valutazione dello Stato Ecologico, nella tabella seguente a si riporta, rispettivamente per ognuno dei due trienni 2014-16 (in base all’applicazione del DM 260/2010) e 2017-19 (in base all’applicazione del D. Lgs.172/15):

- la classe attribuita rispetto agli inquinanti specifici a supporto, derivante dal peggiore dei risultati annuali del triennio, in base agli eventuali superamenti degli SQA e dei LOQ, considerati rispetto alla media di ogni sostanza;

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

- le sostanze la cui media annua ha determinato il superamento degli standard di qualità (SQA-MA) in almeno un anno di ogni triennio;
- le sostanze la cui media annua ha determinato il superamento dei rispettivi LOQ (LOQ-MA) in almeno un anno di ogni triennio, indicando la presenza nelle acque in concentrazioni quantificabili anche se inferiori ai limiti di legge.

I dati relativi alla stazione di interesse sono riportati nell'ultima riga della tabella seguente.

Codice	Asta	Toponimo	GIUDIZIO INQUINANTI SPECIFICI 2014-16	SUPERAMENTI SQA-MA 2014-16 (DM260/10)	SUPERAMENTI LOQ-MA 2014-16	GIUDIZIO INQUINANTI SPECIFICI 2017-19	SUPERAMENTI SQA-MA 2017-2019 (D.Lgs.172/15)	SUPERAMENTI LOQ-MA 2017-2019
					Dimetenamid-P, Etofumesate, Imidacloprid, Lenacil, MCPA, Metalaxil, Pirazone, Pirimicarb, Propizamide, Terbutilazina (incluso metabolita)		Fitosanitari totali	Clortoluron, Dimetenamid-P, Imidacloprid, Lenacil, MCPA, Metossifenozide, Metribuzin, Pirazone, Pirimetanil, Terbutilazina (incluso metabolita), Tiametoxam
5001800	C. Circ. - Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	SUFFICIENTE	Metolacior, Propizamide, Prodotti Fitosanitari totali	Acetoclor, Acetamiprid, Arsenico, Azoxistrobin, Bentazone, Boscalid, Clorantiripirolo, Dimetenamid-P, Etofumesate, Imidacloprid, Lenacil, MCPA, Metalaxil, Metamitron, Metossifenozide, Pirazone, Terbutilazina (incluso metabolita)	SUFFICIENTE	AMPA	Arsenico, Azoxistrobin, Bentazone, Boscalid, Clorantiripirolo, Glifosate, Metolacior, Prodotti Fitosanitari totali, Terbutilazina (incluso metabolita)
5001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio	SUFFICIENTE	Metalaxil, Metolacior, Prodotti Fitosanitari totali	Arsenico, Azoxistrobin, Bentazone, Boscalid, Clorantiripirolo, Etofumesate, Flufenacet, Lenacil, MCPA, Metalaxil, Metamitron, Mecoprop, Metamitron, Metribuzin, Pirazone, Propizamide, Terbutilazina (incluso metabolita), Tiametoxan	SUFFICIENTE	Metolacior	Arsenico, Azoxistrobin, Bentazone, Boscalid, Clorantiripirolo, Etofumesate, Flufenacet, Lenacil, MCPA, Metalaxil, Metamitron, Metribuzin, Oxadiazon, Pirazone, Prodotti Fitosanitari totali, Terbutilazina (incluso metabolita)
6000150	F. Reno	Ponte della Venturina	ELEVATO					
6001100	F. Reno	Vergato	ELEVATO					
6001200	F. Reno	Lama di Reno	BUONO		Azoxistrobin	ELEVATO		
6002000	T. Setta	Sasso Marconi	ELEVATO			ELEVATO		
6002100	F. Reno	Casalecchio	ELEVATO			BUONO		AMPA, Glifosate, Prodotti Fitosanitari totali
6002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	ELEVATO			ELEVATO		

Classificazione degli inquinanti specifici di Tab. 1 B a supporto dello Stato Ecologico per il triennio 2014-16 e per il triennio 2017-19

Relativamente al tratto di corso d'acqua di interesse, facendo riferimento alla stazione di misura di Golena San Vitale, il corso d'acqua presenta un giudizio sugli inquinanti specifici, dei due trienni considerati, sempre elevato.

L'entità della contaminazione da pesticidi può essere valutata anche attraverso gli indicatori:

frequenza di riscontri nell'anno (n° campioni con presenza di residui);

concentrazione media annua della somma di sostanze attive riscontrate nei singoli campioni.

Entrambi concorrono alla definizione dell'Indice di contaminazione, previsto nelle Linee Guida SNPA 177/2018 per valutare l'impatto "inquinamento chimico" atteso nei corpi idrici soggetti a pressioni agricole significative, con i valori soglia ed i corrispondenti punteggi riportati nella tabella seguente.

Campioni/anno con residui	Punteggio	Medie annue somma(µg/L)	Punteggio
0	0	0	0
1-5	1	≤ 0.1	1
6-10	2	≤ 1	2
>10	3	> 1	3

Punteggi attribuiti a campioni con residui e medie annue sostanze attive

Nella tabella seguente, nell'ultima riga, è riportato il numero di campioni con presenza di residui riscontrati nei singoli anni dal 2014 al 2019, per la stazione di interesse, e il relativo punteggio attribuito secondo lo schema di tabella precedente.

Codice	Asta	Toponimo	N camp. riscontri 2014	N camp. riscontri 2015	N camp. riscontri 2016	N camp. riscontri 2017	N camp. riscontri 2018	N camp. riscontri 2019	Punt. 2014	Punt. 2015	Punt. 2016	Punt. 2017	Punt. 2018	Punt. 2019
05000900	Can. Di Cento	Casumaro - Cento	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2
05001100	Po Di Primaro	Ponte Gaibana S. Egidio	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2
05001200	Can. Burana-Navig.	Passerella Focomorto - FE	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2
05001400	Can. Burana-Navig.	A monte chiusa valle Lepri	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2
05001650	Coll. S. Antonino -	Portoverrara		11	8	8	8	8		3	2	2	2	2
05001800	C. Circ. - Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2
05001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio	8	8	8	8	8	8	2	2	2	2	2	2
06000150	F. Reno	Ponte della Venturina	0						0					
06001100	F. Reno	Vergato	0						0					
06001200	F. Reno	Lama di Reno	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
06002000	T. Setta	Sasso Marconi	1			1	0	0	1			1	0	0
06002100	F. Reno	Casalecchio	0	0	1	0	4	4	0	0	1	0	1	1
06002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	0	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	0


Numero di campioni con residui fitosanitari per anno e relativo punteggio assegnato (secondo LG SNPA 177/2018)

Come evidenziato dalla tabella precedente, relativamente al tratto di corso d'acqua di interesse, facendo riferimento alla stazione di misura di Golena San Vitale, il corso d'acqua presenta un numero di riscontri nel sessennio sempre compreso tra 0 e 2, con un punteggio sempre variabile tra 0 e 1.

Nella tabella seguente, nell'ultima riga, sono riportati i valori delle medie annuali calcolate per i Prodotti Fitosanitari totali dal 2014 al 2019 e il relativo punteggio attribuito.

Codice	Asta	Toponimo	Fitosan.TOT media 2014	Fitosan.TOT media 2015	Fitosan.TOT media 2016	Fitosan.TOT media 2017	Fitosan.TOT media 2018	Fitosan.TOT media 2019	Punt. 2014	Punt. 2015	Punt. 2016	Punt. 2017	Punt. 2018	Punt. 2019
6001200	F. Reno	Lama di Reno	0.03	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
6002000	T. Setta	Sasso Marconi	0			0	0	0	1			1	0	0
6002100	F. Reno	Casalecchio	0	0	0	0	0.08	0.03	0	0	1	0	1	1
6002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	0	0	0.01	0.01	0	0	0	1	1	1	1	0

Valori medi della sommatoria dei Prodotti fitosanitari totali per anno e relativo punteggio assegnato (secondo LG SNPA 177/2018)

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Lo Stato Ecologico è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali.

Lo stato di qualità ecologica è valutato sulla base della qualità degli elementi Biologici (EQB), fisico-chimici e dell'idromorfologia a supporto degli elementi biologici, valutando per gli indicatori biologici il grado di scostamento rispetto a condizioni di riferimento ottimali individuate a livello nazionale in funzione della tipologia di corpo idrico.

Nella classificazione di stato ecologico sono inoltre valutati gli elementi chimici non prioritari, definiti inquinanti specifici, previsti in tab. 1B del D. Lgs.172/2015, che comprendono anche la maggior parte dei pesticidi monitorati.

La valutazione dello stato è eseguita su base triennale, utilizzando i dati chimici e chimico-fisici della rete regionale e i risultati del monitoraggio biologico condotto da Arpa sulle comunità delle diatomee bentoniche, dei macroinvertebrati bentonici e delle macrofite acquatiche. Per il periodo 2014-19 non sono disponibili dati relativi alla fauna ittica.

Il monitoraggio biologico viene di norma programmato nei bacini regionali per un anno all'interno del triennio, in modo da ottimizzare la distribuzione dei carichi di attività. La valutazione degli elementi biologici si basa pertanto su tutte le informazioni acquisite e validate al termine del triennio, espresse attraverso le medie delle rispettive metriche. Lo Stato Ecologico è poi attribuito in base al risultato peggiore tra gli elementi monitorati.

Nelle tabelle seguenti è riportata la sintesi dei risultati della valutazione dello Stato Ecologico eseguita rispettivamente per il triennio 2014-16 e per il triennio 2017-19. Nell'ultima riga delle due tabelle è evidenziato lo stato ecologico relativo al tratto di corso d'acqua di interesse in corrispondenza della stazione di monitoraggio di riferimento.

Sono indicati:

- l'anagrafica stazione (codice regionale, asta fluviale, toponimo)
- i caratteri della tipizzazione ai sensi del DM 131/2008 e della valutazione del rischio (*: non a rischio, P: probabile rischio, R: a rischio);
- il risultato degli elementi chimici generali espresso come LIMeco medio triennale;
- il risultato degli inquinanti specifici espresso come classe peggiore dei tre anni;
- il risultato degli elementi biologici macroinvertebrati, diatomee, macrofite, espressi come valore medio triennale del rapporto di qualità ecologica;
- la valutazione del giudizio di Stato Ecologico risultante.

ANAGRAFICHE				ELEMENTI CHIMICI A SUPPORTO		ELEMENTI BIOLOGICI EQR medio 2014-16			STATO ECOLOGICO 2014-16
Codice	Asta	Toponimo	Caratteri	LIMeco 2014-16	Inquin. specifici Tab 1/B	MACRO BENTHOS STAR_ICMi	DIATOME E ICmi	MACROFITE IBMR	
05001800	C. Circ.- Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	6IA3-R	0.43	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE
05001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio	6IA2-R	0.30	SUFFICIENTE				SCARSO
06000150	F. Reno	Ponte della Venturina	10 SS 2 N-*	0.97	ELEVATO	0.823	0.966	0.86	BUONO
06000600	T. Silla	Mulino di Gaggio	10 SS 2 N-*	ND		0.855	1.009	0.95	BUONO
06000700	T. Limentra Treppio	A monte Bacino Suviana	10 SS 2 N-*	0.94	ELEVATO	0.992	0.980	0.84	BUONO
06001100	F. Reno	Vergato	10 SS 3 N-*	0.91	ELEVATO	0.708	0.841	0.92	BUONO
06001200	F. Reno	Lama di Reno	10 SS 3 N-R-fm	0.80	BUONO	0.733	0.806	0.92	BUONO
06001300	T. Setta	Ponte Cipolli	10 SS 1 N-*	0.69		0.820	0.805	0.93	BUONO
06001700	T. Brasimone	Chiusura bacino	10 SS 2 N-*	0.84		0.834	0.751	0.77	SUFFICIENTE
06001800	T. Setta	Molino Cattani - Rioveggio	10 SS 3 N-*	0.89		0.732	0.977	0.99	BUONO
06002000	T. Setta	Sasso Marconi	10 SS 3 N-*	0.82	ELEVATO	0.604	0.932	0.87	SUFFICIENTE
06002100	F. Reno	Calascio	6 SS 4 D-10-R-fm	0.75	ELEVATO	0.475	1.374	0.83	SUFFICIENTE
06002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	6 SS 4 D-10-R	0.69	ELEVATO		0.907		SUFFICIENTE


Valutazione dello Stato Ecologico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il triennio 2014 – 2016 (DM 260/2010)

ANAGRAFICHE				ELEMENTI CHIMICI A SUPPORTO		ELEMENTI BIOLOGICI EQR medio 2017-19			STATO ECOLOGICO 2017-19
Codice	Asta	Toponimo	Caratteri	LIMeco 2017-19	Inquin. specifici Tab 1/B	MACRO BENTHOS STAR_ICMi	DIATOME E ICmi	MACROFITE IBMR	
05001800	C. Circ.- Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	6IA3-R	0.49	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE
05001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio	6IA2-R	0.41	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE
06000150	F. Reno	Ponte della Venturina	10 SS 2 N-*	0.88		0.741	0.972	0.91	BUONO
06000600	T. Silla	Mulino di Gaggio	10 SS 2 N-*	1.00		0.974	0.860	1.02	ELEVATO
06000700	T. Limentra Treppio	A monte Bacino Suviana	10 SS 2 N-*	1.00		0.950	0.813	0.93	BUONO
06001100	F. Reno	Vergato	10 SS 3 N-*	0.91		0.730	0.984	0.87	BUONO
06001200	F. Reno	Lama di Reno	10 SS 3 N-R-fm	0.78	ELEVATO	0.517	0.780	1.04	SUFFICIENTE
06001300	T. Setta	Ponte Cipolli	10 SS 1 N-*	0.70		0.955	0.727	1	BUONO
06001700	T. Brasimone	Chiusura bacino	10 SS 2 N-*	0.88		0.829	0.805	0.74	SUFFICIENTE
06001800	T. Setta	Molino Cattani - Rioveggio	10 SS 3 N-*	0.95		0.786	1.057	0.99	BUONO
06002000	T. Setta	Sasso Marconi	10 SS 3 N-*	0.96	ELEVATO	0.579	1.076	1.05	SUFFICIENTE
06002100	F. Reno	Calascio	6 SS 4 D-10-R-fm	0.75	BUONO	0.475	1.300	0.83	SUFFICIENTE
06002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	6 SS 4 D-10-R	0.83	ELEVATO				SUFFICIENTE

Valutazione dello Stato Ecologico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il triennio 2017 – 2019 (D. Lgs.172/2015)

La classificazione dello stato di qualità per il quadro conoscitivo 2014-19 è attribuita tenendo conto degli esiti del monitoraggio dell'intero sessennio, prevalentemente sulla base dei dati dell'ultimo ciclo di monitoraggio. Tale scelta risponde da un lato alle finalità del monitoraggio di valutare nel tempo l'efficacia delle misure di tutela e le variazioni naturali o risultanti da una diffusa attività antropica e dall'altra all'adeguamento all'evoluzione normativa avvenuto nella seconda metà del ciclo sessennale di attività.

La Direttiva 2000/60/CE prevede anche che venga definita "una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio" al fine di valutare l'attendibilità della classificazione. Per questo motivo al

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

giudizio di Stato Ecologico è associato un “livello di confidenza” (alto, medio, basso), attribuito in funzione di molteplici aspetti, che possono essere ricondotti a due categorie:

- la robustezza dei dati, che comprende il numero di campioni//liste faunistiche raccolti e la completezza delle informazioni disponibili;
- la stabilità dei risultati ottenuti, che contempla la presenza di valori borderline, la stabilità temporale, il numero degli elementi che determinano la classe finale.

ANAGRAFICHE			STATO ECOLOGICO TRIENNALE		ELEMENTI IDROMORFOLOGICI			STATO ECOLOGICO SESSENNALE	
Codice	Asta	Toponimo	STATO ECOLOGICO 2014-2016	STATO ECOLOGICO 2017-2019	IQM	IARI	POTENZ. ECOLOGICO Praga (HMWB)	STATO ECOLOGICO 2014-2019	LIVELLO CONFIDENZA
05001800	C. Circ.- Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE	BASSO
05001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio	SCARSO	SUFFICIENTE				SUFFICIENTE	BASSO
06000150	F. Reno	Ponte della Venturina	BUONO	BUONO	Non E	Non B		BUONO	ALTO
06000600	T. Silla	Mulino di Gaggio	BUONO	ELEVATO	Non E	Elevato		BUONO	MEDIO
06000700	T. Limentra Treppio	A monte Bacino Suviana	BUONO	BUONO	Elevato	Elevato		BUONO	ALTO
06001100	F. Reno	Vergato	BUONO	BUONO	Non E	Elevato		BUONO	ALTO
06001200	F. Reno	Lama di Reno	BUONO	SUFFICIENTE	Non E	Non B	PES	SUFFICIENTE	BASSO
06001300	T. Setta	Ponte Cipolli	BUONO	BUONO	Non E	Elevato		BUONO	ALTO
06001700	T. Brasimone	Chiusura bacino	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Non E	Non B		SUFFICIENTE	MEDIO
06001800	T. Setta	Molino Cattani - Rioveggio	BUONO	BUONO	Non E	Elevato		BUONO	ALTO
06002000	T. Setta	Sasso Marconi	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Non E	Non B		SUFFICIENTE	MEDIO
06002100	F. Reno	Casalecchio	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Non E	Non B	PES	SUFFICIENTE	MEDIO
06002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	Non E	Non B		SUFFICIENTE	BASSO

Valutazione dello Stato Ecologico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il sessennio 2014 – 2019

Come evidenziato dalla tabella precedente, relativamente al tratto di corso d’acqua di interesse, facendo riferimento alla stazione di misura di Golena San Vitale, il corso d’acqua presenta uno stato ecologico nel sessennio valutato “sufficiente”.

B.2.2.3 Valutazione dello Stato Chimico

Il quadro normativo per la valutazione dello Stato Chimico ha subito un’evoluzione nel corso del sessennio in quanto a livello europeo la Direttiva 2013/39/UE, nell’ambito del periodico riesame dell’elenco di inquinanti che presentano un rischio significativo per l’ambiente acquatico, ha individuato 12 nuove sostanze attive da inserire nell’elenco delle sostanze prioritarie e pericolose prioritarie che determinano il buono stato chimico dei corpi idrici, oltre a ridefinire gli standard di qualità di alcune sostanze già presenti e le matrici su cui effettuare la ricerca. A livello nazionale la direttiva è stata recepita dal Decreto Legislativo 13 ottobre 2015, n.172 che, oltre ad adeguare la tabella 1/A, allegato 1 alla parte III D.Lgs 152/06 per la definizione del buono stato chimico, ha modificato l’elenco di inquinanti specifici che concorrono alla definizione dello stato ecologico dei corpi idrici.

In attesa degli adeguamenti tecnici ed analitici necessari per dare piena applicazione al nuovo decreto e secondo gli indirizzi condivisi in ambito di Distretto idrografico del fiume Po, i dati regionali del triennio 2014-16 sono stati elaborati sulla base delle indicazioni del DM 260/2010, mentre a partire dal 2017 sono stati applicati, per quanto possibile, gli adeguamenti previsti dal D.Lgs. 172/2015. Tra le principali variazioni, si segnala l’introduzione della valutazione di alcuni metalli (Nichel, Piombo) rispetto alla concentrazione biodisponibile, ottenuta tramite modellistica (Biotic Ligand Model) come indicato dalle MLG ISPRA 143/2016, utilizzando i dati di Carbonio Organico Disciolto (DOC) disponibili dal 2018. Dal 2019, in un sottoinsieme di stazioni rappresentativo della rete regionale, è stata introdotta anche l’analisi dell’Acido perfluorooottansolfonico (PFOS), tra le 12 nuove sostanze aggiunte dalla Dir 2013/39/UE. Secondo quanto riportato all’Art.78-decies del D. Lgs.152/06 “Disposizioni specifiche per alcune sostanze” inserito dal D. Lgs 172/2015, per queste ultime è possibile presentare, nell’ambito dei Piani di Gestione, lo stato chimico in mappe separate.


Per il calcolo dello Stato Chimico si considera dunque l’elenco di sostanze prioritarie di Tab.1/A, che definisce gli standard di qualità ambientale da rispettare in termini di concentrazione media annua (SQA-MA) e/o di concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA), come normata dal DM 260/2010 (tabella 17) e dal D.Lgs. 172/2015 (tabella 18), rispettivamente per il primo ciclo di monitoraggio triennale 2014-16 ed il secondo ciclo 2017-19, secondo lo schema riportato nella tabella seguente.

Classe	Definizione
Buono	Media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010
Non buono	Media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o massimo (dove previsto) > SQA-CMA di cui alla tab. 1/A DM260/2010

Classificazione dello stato chimico

Nelle tabelle successive, in corrispondenza dell’ultima riga, si riporta la sintesi dei risultati del monitoraggio eseguito sul tratto di corso d’acqua di interesse, in corrispondenza della stazione di monitoraggio di riferimento, ai fini della classificazione dello Stato Chimico rispettivamente per il triennio 2014-16 e per il triennio 2017-19. In particolare, sono indicati:

- l’anagrafica della stazione e il profilo analitico associato;
- la classe di Stato Chimico attribuita per ogni singolo anno con segnalazione degli eventuali superamenti degli SQA-MA e SQA-CMA per gli inquinanti prioritari di tab. 1 A ai sensi delle norme citate (per il triennio 2014-

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

16 si tratta sempre di superamenti di SQA-MA; per il 2017-19 esplicitato se si tratta di superamenti in termini di MA o CMA);

- la classe di Stato Chimico risultante per il triennio complessivo come risultato peggiore dei singoli anni.

Codice	Asta	Toponimo	Profilo analitico	STATO CHIMICO 2014	STATO CHIMICO 2015	STATO CHIMICO 2016	STATO CHIMICO 2014-2016
05001650	Coll. S. Antonino -	Portoverrara	1+2		BUONO	BUONO	BUONO
05001800	C. Circ.- Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	1+2+3	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
05001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio	1+2+3	Hg *	BUONO	BUONO	BUONO
06001200	F. Reno	Lama di Reno	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
06002000	T. Setta	Sasso Marconi	1+2	BUONO			BUONO
06002100	F. Reno	Casalecchio	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
06002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

Valutazione dello Stato Chimico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il triennio 2014 – 2016 (DM 260/2010)

Codice	Asta	Toponimo	Profilo analitico	STATO CHIMICO 2017	STATO CHIMICO 2018	STATO CHIMICO 2019	STATO CHIMICO 2017-2019 (con nuove sostanze aggiunte)
05001200	Can. Burana-Navig.	Passerella Focomorto - FE	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
05001400	Can. Burana-Navig.	A monte chiusa valle Lepri	1+2+3	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
05001650	Coll. S. Antonino -	Portoverrara	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
05001800	C. Circ.- Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	1+2+3	BUONO	BUONO	PFOS MA	NON BUONO
05001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
06001200	F. Reno	Lama di Reno	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
06002000	T. Setta	Sasso Marconi	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
06002100	F. Reno	Casalecchio	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO
06002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7	1+2	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO

Valutazione dello Stato Chimico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il triennio 2017 – 2019 (D. Lgs.172/15)

Per la classificazione di Stato Chimico, la valutazione del risultato del sessennio è attribuita principalmente sulla base del secondo triennio, che maggiormente riflette le tendenze evolutive in atto e che tiene conto degli aggiornamenti analitici e normativi, ma al fine della determinazione della classe finale vengono tracciati e considerati cautelativamente anche tutti i superamenti annuali rilevati come significativi all'interno dell'intero periodo, sia come MA che come CMA.

Nella tabella seguente, in corrispondenza dell'ultima riga, si riporta la sintesi dei risultati finali della classificazione dello Stato Chimico per il sessennio 2014-19, sul tratto di corso d'acqua di interesse, in corrispondenza della stazione di monitoraggio di riferimento, indicando in particolare:

- l'anagrafica della stazione e il profilo analitico associato;
- gli inquinanti prioritari che hanno evidenziato superamenti degli SQA-MA e SQA-CMA ai sensi delle norme di riferimento citate per almeno un anno del sessennio;

- la classe di Stato Chimico risultante per il sessennio complessivo senza considerare i superamenti riscontrati per le nuove sostanze introdotte dal D.Lgs 172/2015 (classificazione di riferimento per il Piano di gestione);
- la classe di Stato Chimico risultante per il sessennio complessivo considerando anche i superamenti riscontrati per le nuove sostanze (nel caso regionale, PFOS e Diclorvos);
- il livello di confidenza attribuito sulla base della consistenza dei dati, del numero di superamenti riscontrati, della stabilità nel tempo dei risultati, dell'incertezza strumentale in relazione anche all'adeguatezza dei LOQ (alcuni parametri presentano SQA talmente bassi che non tecnicamente possibile raggiungere le prestazioni analitiche richieste).

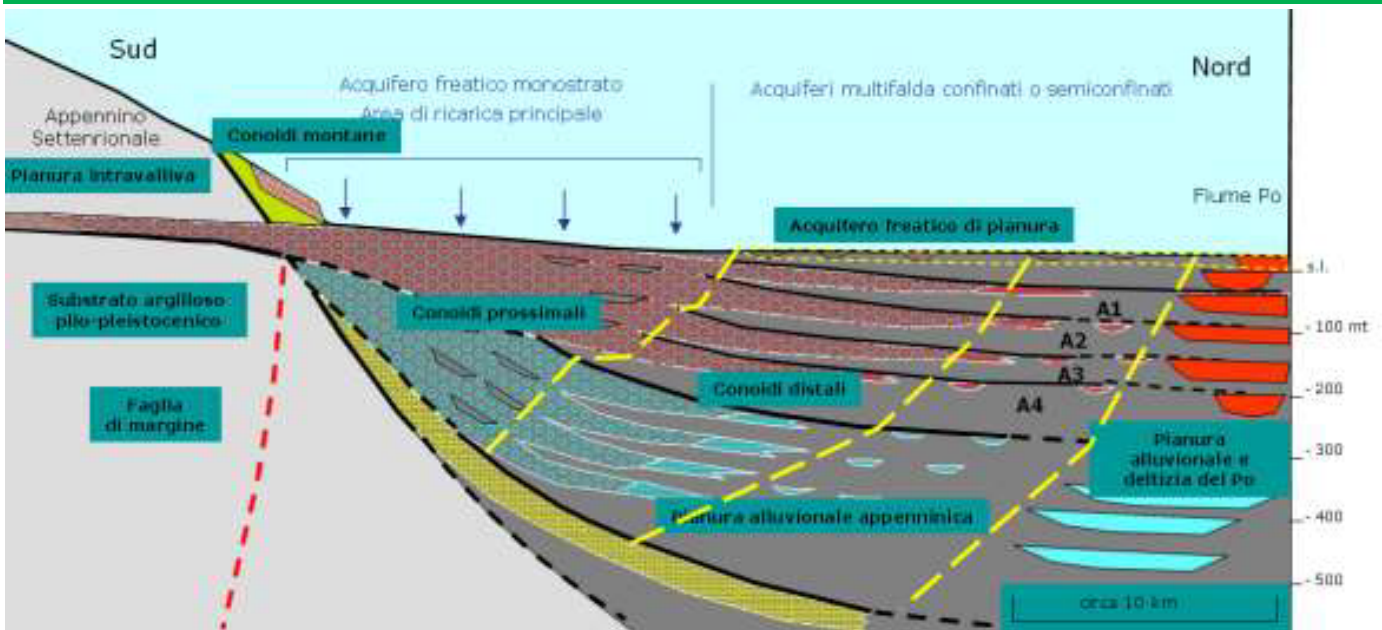
Codice	Asta	Toponimo	Superamenti SQA-MA 2014-19	Superamenti SQA-CMA 2014-19	STATO CHIMICO 2014-19	STATO CHIMICO 2014-2019 con nuove sostanze D.Lgs.172/15	Livello di confidenza
05001800	C. Circ.- Valle Lepri	Idrovora Valle Lepri	PFOS		BUONO	NON BUONO	BASSO
05001900	C. Circ. Fosse	Idr. Fosse Comacchio			BUONO	BUONO	ALTO
06000150	F. Reno	Ponte della Venturina			BUONO	BUONO	ALTO
06000600	T. Silla	Mulino di Gaggio			BUONO	BUONO	ALTO
06000700	T. Limentra Treppio	A monte Bacino Suviana			BUONO	BUONO	ALTO
06001100	F. Reno	Vergato			BUONO	BUONO	ALTO
06001200	F. Reno	Lama di Reno			BUONO	BUONO	ALTO
06001300	T. Setta	Ponte Cipolli			BUONO	BUONO	ALTO
06001700	T. Brasimone	Chiusura bacino			BUONO	BUONO	ALTO
06001800	T. Setta	Molino Cattani - Rioveggio			BUONO	BUONO	ALTO
06002000	T. Setta	Sasso Marconi			BUONO	BUONO	ALTO
06002100	F. Reno	Casalecchio			BUONO	BUONO	ALTO
06002150	F. Reno	Vicinanze Via Bagno 7			BUONO	BUONO	ALTO

Valutazione dello Stato Chimico delle stazioni della rete regionale delle acque superficiali fluviali per il sessennio 2014 – 2019

Come evidenziato dalla tabella precedente, relativamente al tratto di corso d'acqua di interesse, facendo riferimento alla stazione di misura di Golena San Vitale, il corso d'acqua presenta uno stato chimico nel sessennio valutato "buono".

B.2.3 Inquadramento idrogeologico dell'area di studio

Gli acquiferi della pianura emiliano – romagnola sono costituiti principalmente dai depositi di origine alluvionale presenti nella porzione più superficiale della pianura, per uno spessore di circa 400-500 m e, in minima parte, da depositi marino marginali. La distribuzione di questi corpi sedimentari nel sottosuolo è schematicamente rappresentata nella sezione che attraversa tutta la pianura da Sud a Nord (cfr. figura successiva), ovvero dal margine appenninico, che separa gli acquiferi montani da quelli di pianura, al Fiume Po.



Sezione geologica schematica

Procedendo quindi dal margine sud verso nord, si trovano nell’ordine: le conoidi alluvionali, la pianura alluvionale appenninica e la pianura alluvionale e deltizia del Po.

La pianura alluvionale appenninica, all’interno della quale ricade l’area di interesse, è caratterizzata da una pendenza topografica inferiore ed è formata dai sedimenti fini trasportati dai fiumi appenninici a distanze maggiori, costituiti da alternanze di limi più o meno argillosi, argille e sabbie limose. Essa inizia laddove i corpi ghiaiosi si chiudono e passano lateralmente a sabbie, presenti come singoli corpi nastriformi di pochi metri di spessore, che rappresentano i depositi di riempimento di canale e di argine prossimale. Talvolta si ritrovano degli orizzonti argillosi molto ricchi di sostanza organica che testimoniano il succedersi degli eventi di trasgressione marina che hanno interessato la zona costiera dell’Emilia-Romagna durante il Pleistocene e che costituiscono dei veri e propri livelli guida.

Dal punto di vista idrogeologico i rari e discontinui depositi sabbiosi della pianura alluvionale appenninica, costituiscono degli acquiferi di scarso interesse, anche perché la loro ricarica è decisamente scarsa e deriva unicamente dall’acqua che, infiltratasi nelle zone di ricarica delle conoidi, riesce molto lentamente a fluire sino alla pianura.

Al di sopra dei depositi descritti, fatto salvo per le conoidi prossimali dove le ghiaie sono affioranti, si trova l’acquifero freatico di pianura, un sottile livello di sedimenti prevalentemente fini che prosegue verso nord su tutta la pianura. Si tratta dei depositi di canale fluviale, argine e pianura inondabile in diretto contatto con i corsi d’acqua superficiali e con gli ecosistemi che da esse dipendono, oltre che con tutte le attività antropiche. Data la litologia


prevalentemente fine e lo spessore modesto (nell’ordine dei 10 m), l’acquifero freatico di pianura riveste un ruolo molto marginale per quanto concerne la gestione della risorsa a scala regionale. E’ invece molto sfruttato nei contesti rurali, dove numerosi pozzi a camicia lo sfruttano per scopi prevalentemente domestici.

B.2.3.1 I Gruppi Acquiferi e i Complessi Acquiferi

Con la pubblicazione del volume “Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna”, pubblicato in collaborazione ad ENI-AGIP nel 1998 e la realizzazione del progetto di Cartografia Geologica d’Italia in scala 1:50.000 (progetto CARG), il Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia – Romagna ha proposto una nuova stratigrafia valida a livello di bacino per i depositi alluvionali e marino marginali presenti nelle prime centinaia di metri del sottosuolo, riassunta schematicamente nella figura successiva.

Unità Stratigrafiche		Sequenze Deposizionali	Età (milioni di anni)	Scala Cronostratigrafica	Unità Idrostratigrafiche				
					Gruppo Acquifero	Complesso Acquifero	Sistema Acquifero		
SUPERSISTEMA EMILIANO ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	Qc	Qc ₂	- 0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE	A	A1		
				Qc ₁			- 0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO	A2
			A3						
			A4						
	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE		B1						
			B2						
			B3						
			B4						
SABBIE DI IMOLA	Qm	Qm _{3''}	- 0.65		C	C1			
		Qm _{3'}				C2			
GRUPPO DEL SANTERNO	Qm	Qm ₂	- 0.80	PLEISTOCENE INFERIORE		C3			
		Qm ₁	- 1.0			C4			
		P2	- 2.2			PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE	C5		
			- 3.3-3.6						PLIOCENE INFERIORE-MIOCENE
		- 3.9							

Schema stratigrafico-sequenziale dei depositi plio-quadernari del bacino padano, con indicazione delle unità idrostratigrafiche - Regione Emilia-Romagna & Eni-Agip, 1998

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

I depositi della pianura sono stati suddivisi in tre nuove unità stratigrafiche, denominate Gruppi Acquiferi A, B e C: il Gruppo Acquifero A è il più recente ed ha un'età che va dall'Attuale sino a 350.000 – 450.000 anni; il Gruppo Acquifero B, intermedio, va da 350.000 – 450.000 anni sino a 650.000 circa; il Gruppo Acquifero C è il più vecchio e va da 650.000 sino a oltre 3 milioni di anni. Il Gruppo Acquifero A ed il Gruppo Acquifero B sono costituiti principalmente da depositi alluvionali ed in particolare dalle ghiaie delle conoidi alluvionali, dai depositi fini di piana alluvionale e dalle sabbie della piana del Fiume Po; il gruppo acquifero C è formato principalmente da depositi costieri e marino marginali ed è costituito principalmente da pacchi di sabbie alternati a sedimenti più fini. In prossimità dei principali sbocchi vallivi il gruppo acquifero C contiene anche delle ghiaie intercalate alle sabbie, che costituiscono i delta conoide dei fiumi appenninici durante il Pleistocene inferiore e medio.

Esiste una corrispondenza tra i Gruppi Acquiferi (definiti come Unità Idrostratigrafiche) e le Unità Stratigrafiche utilizzate nella Carta Geologica d'Italia. Nello specifico, il Gruppo Acquifero A corrisponde al Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES), il Gruppo acquifero B al Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI), il Gruppo Acquifero C a diverse unità affioranti nell'Appennino, la più recente delle quali è la Formazione delle Sabbie Gialle di Imola (IMO).

Le Unità Idrostratigrafiche sono formate da una o più sequenze deposizionali caratterizzate da alternanze cicliche di depositi fini (alla base) e grossolani (al tetto) molto spessi. Una sequenza deposizionale è una successione di sedimenti geneticamente legati tra loro (sono depositi durante lo stesso intervallo di tempo e con meccanismi della sedimentazione legati tra loro), compresi alla base e al tetto da superfici di discontinuità della sedimentazione e da superfici di continuità ad esse correlate. All'interno di ciascuna sequenza, si trovano depositi costituiti da differenti litologie, corrispondenti a vari sistemi e ambienti deposizionali. Alla base di ciascuna sequenza si trova un livello molto continuo a scarsa permeabilità che funge da acquicludo tra le diverse unità individuate.

All'interno di ciascun Gruppo Acquifero vengono poi distinti diversi Complessi Acquiferi, unità gerarchicamente inferiori (a cui comunque corrisponde un'unità stratigrafica della Carta Geologica) identificate dal nome del Gruppo Acquifero di appartenenza, seguito da un numero progressivo (A0, A1 ecc.). Anche i Complessi Acquiferi sono Unità Idrostratigrafiche e come tali rappresentano una sequenza deposizionale contraddistinta da un acquitardo basale molto continuo, a cui fa seguito una sedimentazione più fine che diventa poi decisamente grossolana nella porzione terminale della sequenza.

B.2.3.1 Idrogeologia locale


Dal punto di vista idrogeologico si individua la presenza di un livello piezometrico a limitata profondità dal piano campagna, con livello direttamente legato alle dinamiche idrauliche del Fiume Reno.

La circolazione idrica sotterranea è condizionata dalla complessa alternanza fra depositi relativamente più permeabili (sabbie) e poco a nulla permeabili (limi, argille) caratterizzati anche da frequenti eteropie di facies.

Si individua un livello piezometrico intorno a 28-30 m s.l.m., per cui il livello è a circa 2-3 m dal p.c.

B.2.4 La qualità delle acque sotterranee

Diverse sono le sostanze indesiderate o inquinanti presenti nelle acque sotterranee che possono compromettere gli usi pregiati della risorsa idrica, come ad esempio quello potabile, ma non per questo tutte le sostanze indesiderate sono sempre di origine antropica. Esistono, infatti, molte sostanze ed elementi chimici che si trovano naturalmente negli acquiferi, la cui origine geologica non può essere considerata causa di impatti antropici sulla risorsa idrica sotterranea. Ad esempio, in acquiferi profondi e confinati di pianura si possono naturalmente riscontrare metalli come ferro, manganese, arsenico, oppure altre sostanze tra le quali lo ione ammonio, anche in concentrazioni molto elevate, per effetto della degradazione anaerobica della sostanza organica sepolta (torbe). In questi contesti, anche la presenza di cloruri (salinizzazione delle acque) può essere riconducibile alla presenza di acque "fossili" di origine marina. Anche i metalli come il cromo esavalente possono essere di origine naturale in contesti geologici di metamorfismo sia nella zona alpina che appenninica, oppure nelle zone dove sono presenti le ofioliti (pietre verdi). Pertanto, una corretta definizione dei valori di fondo naturale di queste sostanze è stata fondamentale per una corretta individuazione degli impatti antropici e delle corrette azioni da intraprendere per ripristinare la qualità delle acque sotterranee fino alle situazioni naturalmente presenti negli acquiferi. Al contrario, è indicativa di impatto antropico di tipo chimico sui corpi idrici sotterranei, quindi non riconducibile a contributi di origine naturale, la presenza di fitofarmaci usati in agricoltura, microinquinanti organici e sostanze clorate utilizzate prevalentemente in attività industriali, nitrati con concentrazioni medio-alte, derivanti dall'uso di fertilizzanti chimici in agricoltura, dall'utilizzo di reflui zootecnici, e apporti civili, mentre i cloruri derivanti in genere da intrusione salina. Il DM 6 luglio 2016 che recepisce in Italia la Direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" aggiunge ulteriori sostanze nel monitoraggio delle acque sotterranee finalizzate alla definizione dello stato chimico, modifica i valori soglia di alcune sostanze clorate e loro sommatorie (tricloroetilene e tetracloroetilene), ma in particolare sollecita la definizione dei valori di fondo naturale dei corpi idrici sotterranei.

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

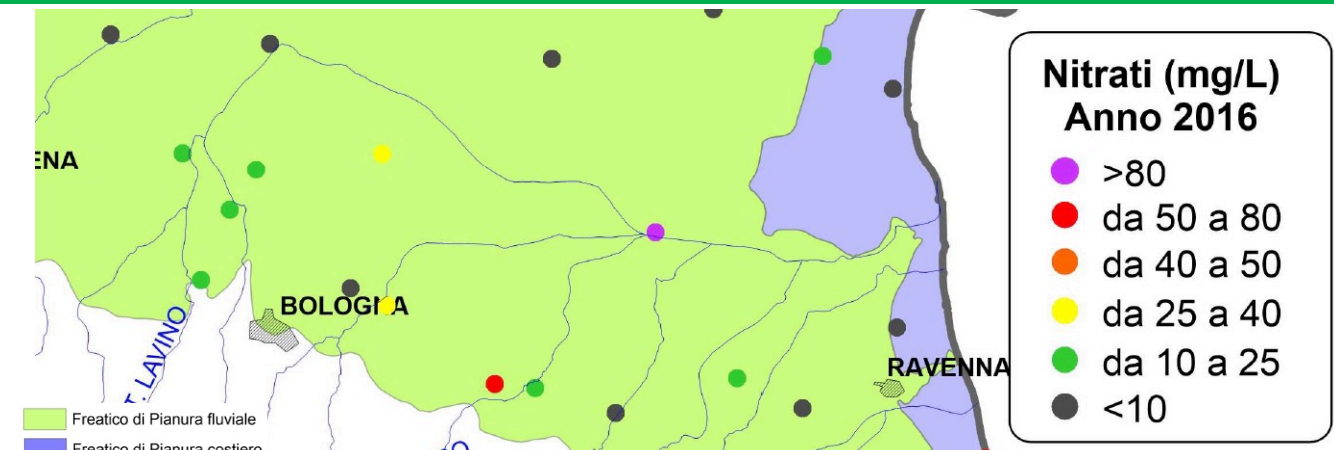
B.2.4.1 Concentrazioni di nitrati

La concentrazione nelle acque sotterranee dell’azoto nitrico dipende dall’entità delle pressioni antropiche sia di tipo diffuso, come l’uso di fertilizzanti azotati in agricoltura o lo spandimento di reflui zootecnici, sia di tipo puntuale, come le potenziali perdite da reti fognarie, ma anche gli scarichi puntuali di reflui urbani e industriali. La presenza di nitrati nelle acque sotterranee, ma soprattutto la loro eventuale tendenza all’aumento nel tempo, costituisce uno degli aspetti più preoccupanti dell’inquinamento delle acque sotterranee. I nitrati sono infatti ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nel suolo raggiungendo gli acquiferi, in particolare quelli non confinati. Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque sotterranee è pari a 50 mg/l, stabilito dal D. Lgs. 30/09 di recepimento della Direttiva europea 2006/118/CE. Il limite di 50 mg/l coincide con il limite delle acque destinate al consumo umano (D. Lgs. 31/01).

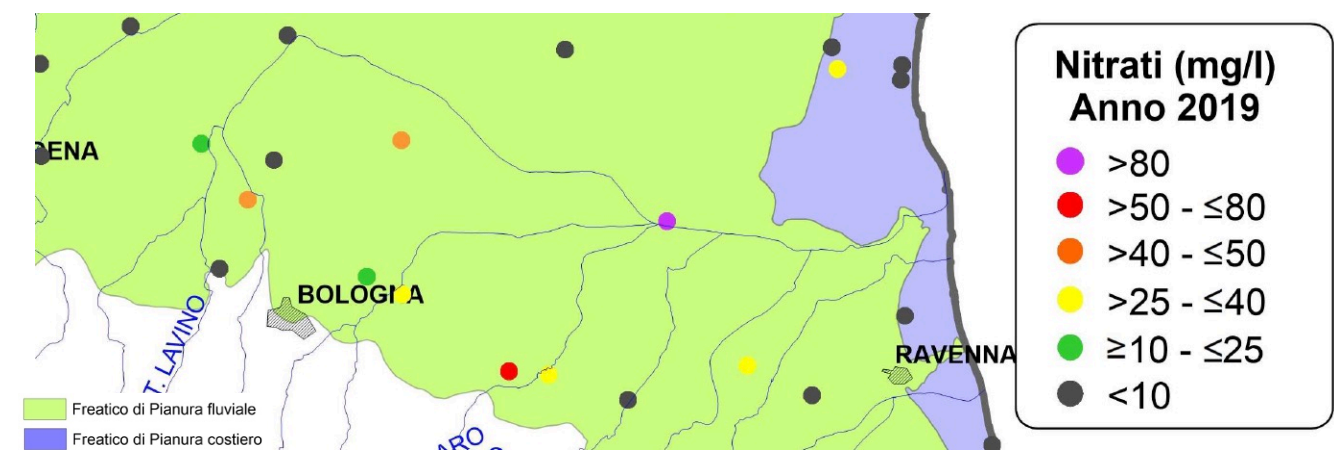
La concentrazione di nitrati è uno dei principali parametri per individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse dal punto di vista qualitativo per cause antropiche. Viene pertanto utilizzato per la definizione della classe di stato chimico delle acque sotterranee, che si riflette poi sullo stato ambientale complessivo della risorsa. E’ un indicatore importante anche per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione della risorsa idrica e consente poi, di monitorare gli effetti di tali azioni, al fine di verificarne il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale. E’ utile, inoltre, per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

Il monitoraggio dei nitrati nelle acque sotterranee è stato svolto nel periodo 2014-2019 su tutte le stazioni di monitoraggio come previsto dalla programmazione del monitoraggio stesso, ovvero ogni anno sui corpi idrici sotterranei di pianura (freatici di pianura, vallate appenniniche, di conoide liberi, confinati superiori e confinati inferiori e nei confinati superiori delle pianure alluvionali). I corpi idrici montani sono stati monitorati nel 2014 e nel 2017 come previsto dal programma di monitoraggio, mentre quelli confinati inferiori di pianura ogni 2 anni nel sessennio.

Di seguito si riportano le elaborazioni riferite al 2016 e 2019 rappresentative rispettivamente della fine del primo triennio di monitoraggio e del sessennio, evidenziando le tendenze in atto riscontrate nell’intero sessennio nelle diverse tipologie di corpi idrici.




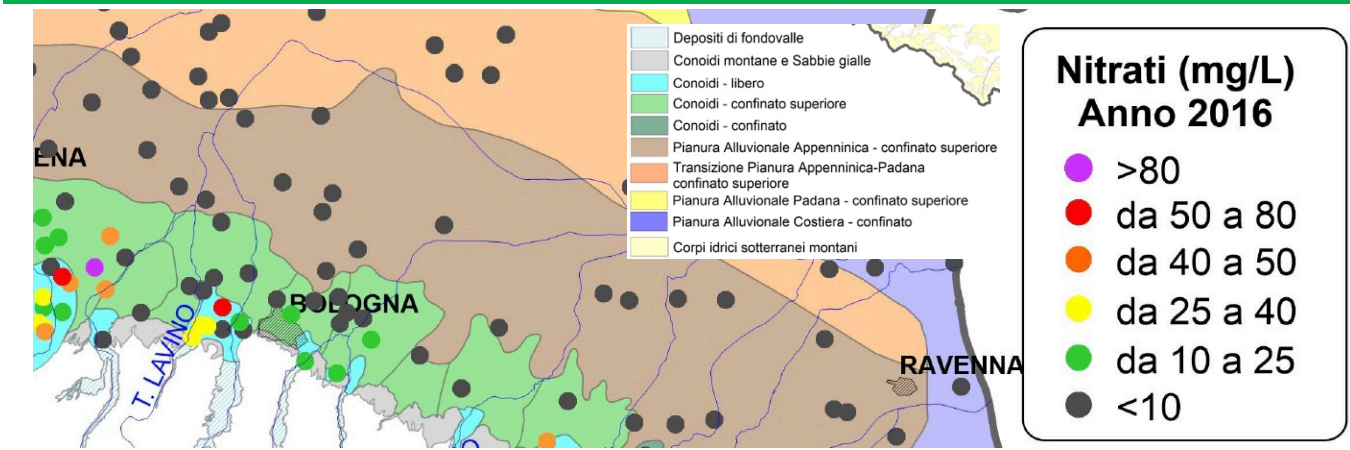
Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici freatici di pianura (2016)



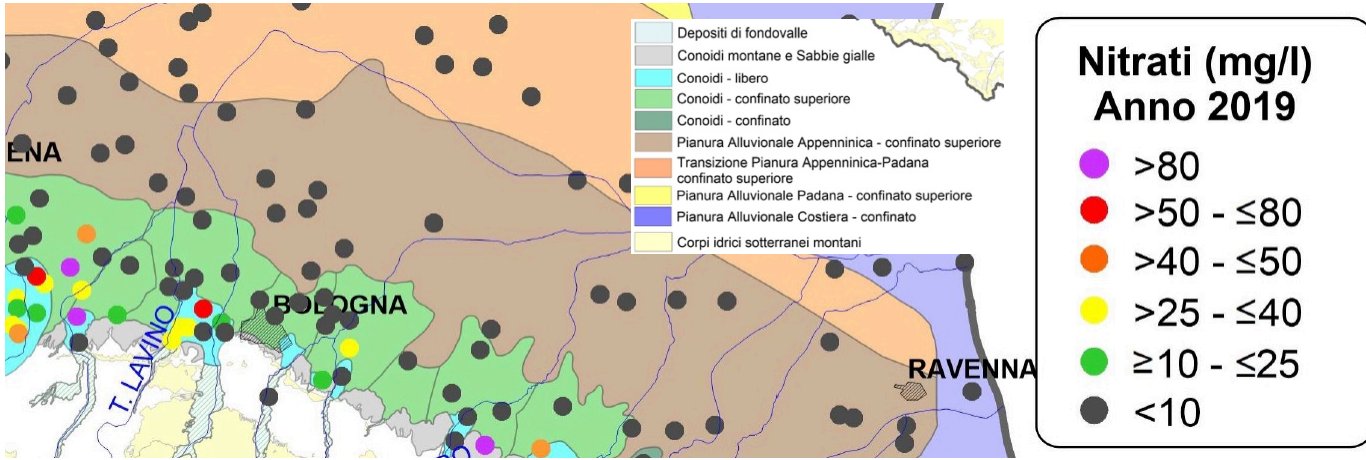
Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici freatici di pianura (2019)

Come evidenziato dalle figure precedenti, relativamente al tratto di corso d’acqua di interesse, i corpi idrici freatici di pianura presentano un aumento della concentrazione media annua di nitrati dai 10÷25 mg/L a 40÷50 mg/L.

	<div>Linea di Cintura di Bologna</div> <div>Ponte sul fiume Reno al Km 8+383</div> <div>Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento</div> <div>INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.</div> <div>PROGETTO DEFINITIVO</div>	<div>Redatto:</div>
<div>Oggetto:</div>	<div>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</div>	<div>EDP</div>

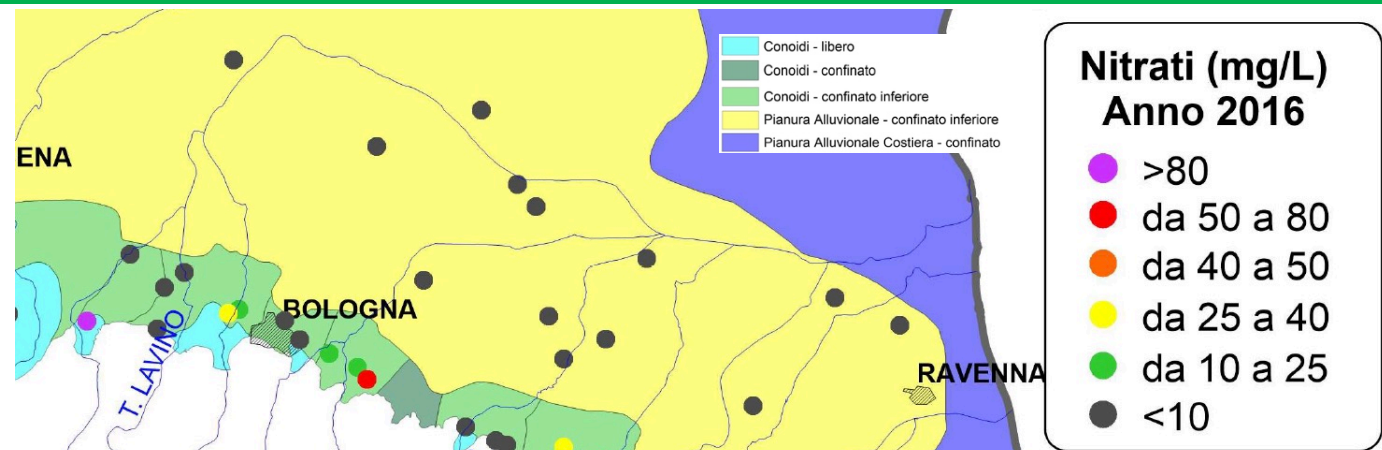


Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici liberi e confinati superiori di pianura (2016)

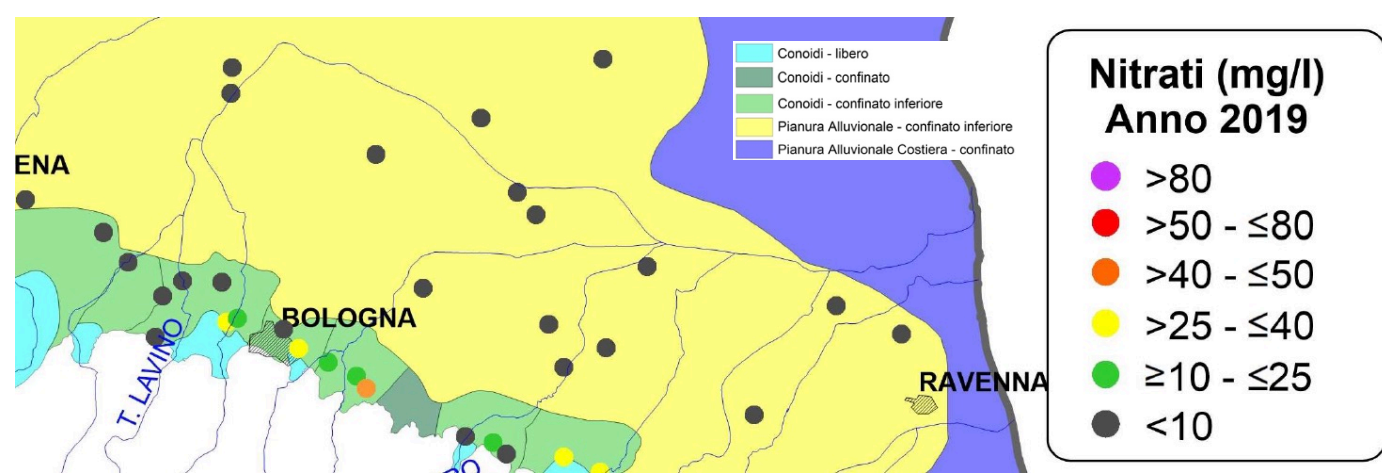


Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici liberi e confinati superiori di pianura (2019)

Come evidenziato dalle figure precedenti, relativamente al tratto di corso d’acqua di interesse, i corpi idrici liberi e confinati superiori di pianura presentano una sostanziale stabilità della concentrazione media annua di nitrati con valori inferiori a 10 mg/L.



Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici liberi e confinati inferiori di pianura (2016)




Concentrazione media annua di nitrati nei corpi idrici liberi e confinati inferiori di pianura (2019)

Come evidenziato dalle figure precedenti, relativamente al tratto di corso d’acqua di interesse, i corpi idrici liberi e confinati inferiori di pianura presentano una sostanziale stabilità della concentrazione media annua di nitrati con valori inferiori a 10 mg/L.

B.2.4.1 Lo Stato Chimico dei corpi idrici sotterranei

A scala regionale il monitoraggio chimico dei 135 corpi idrici sotterranei dell’Emilia-Romagna effettuato nel sessennio 2014-2019, evidenzia che 106 corpi idrici sono in stato chimico “buono”, pari al 78,5% rispetto al 76,3% del primo triennio 2014-2016 e al 68,3% del periodo 2010-2013.

Sono in stato chimico “buono” nel 2014-2019 i corpi idrici montani, i profondi di pianura alluvionale, gran parte dei depositi di fondovalle (77,8%) e diversi di conoide alluvionale (64,3%). I 29 corpi idrici in stato chimico “scarso”, pari

	<div>Linea di Cintura di Bologna</div> <div>Ponte sul fiume Reno al Km 8+383</div> <div>Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento</div> <div>INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.</div> <div>PROGETTO DEFINITIVO</div>	<div>Redatto:</div>
<div>Oggetto:</div>	<div>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</div>	<div>EDP</div>

al 21,5% del numero totale e 31,7% della superficie totale, sono rappresentati da 25 corpi idrici di conoide alluvionale appenninica, 2 dei depositi di fondovalle e 2 freatici di pianura.

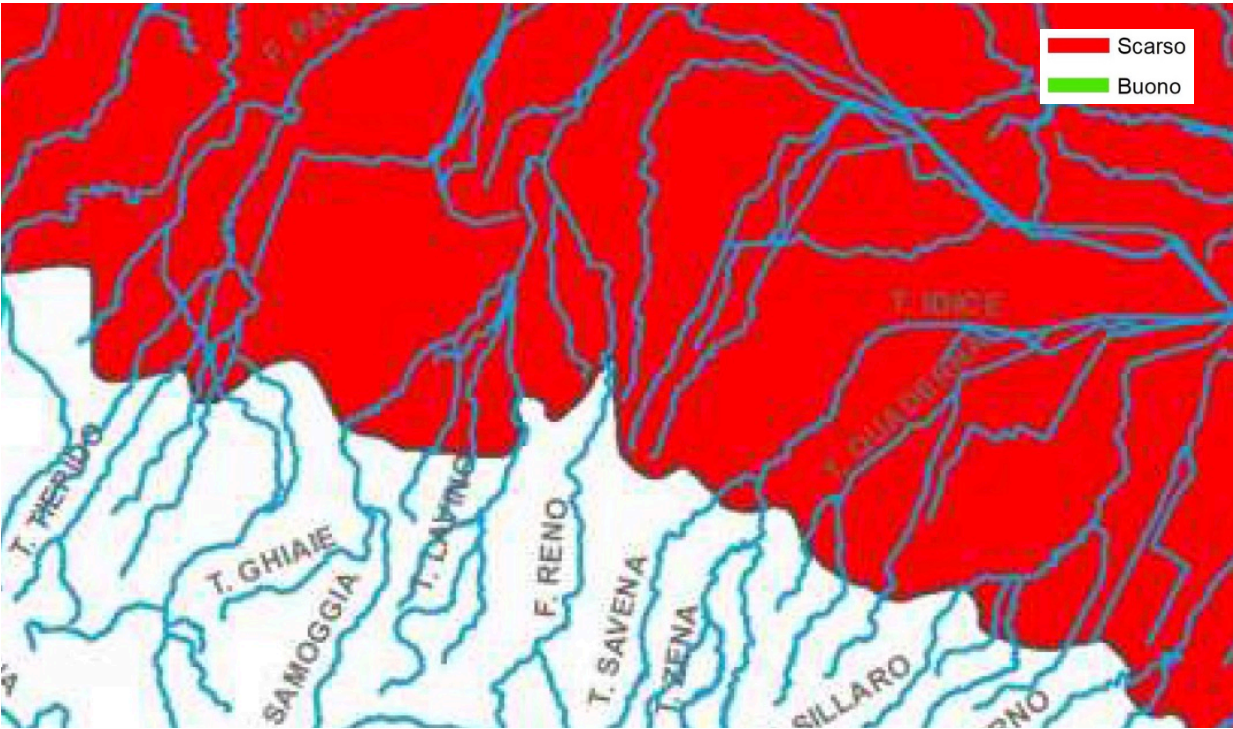
Questi ultimi permangono in stato chimico “scarso”, essendo caratterizzati dall’assenza di confinamento idrogeologico e pertanto risultano molto vulnerabili alle numerose pressioni antropiche presenti in pianura, dove i principali impatti sono determinati dalla presenza di composti di azoto, solfati, arsenico, e altri parametri riconducibili a salinizzazione delle acque, mentre in alcuni punti, quindi a scala locale e non per l’intero corpo idrico, sono critici anche fitofarmaci, in particolare Imidacloprid, Metolaclor e Terbutilazina. Lo stato chimico “scarso” nei due corpi idrici di fondovalle (Secchia e Senio - Savio) è determinato dalla presenza di composti di azoto, solfati, salinizzazione delle acque e triclorometano. I parametri critici per i corpi idrici di conoide alluvionale in stato “scarso”, in particolare le porzioni libere e confinate superiori di conoide e in alcuni casi le porzioni confinate inferiori, sono invece composti di azoto, solfati, boro e organo alogenati, in particolare il triclorometano.

L’evoluzione dello stato chimico dal 2010-2013 al 2014-2019 evidenzia un miglioramento dello stato chimico “buono” del 10,2% del numero dei corpi idrici, determinato prevalentemente dalla definizione dei valori di fondo naturale di cromo esavalente nei corpi idrici montani di Parma e Piacenza e in parte determinato dalla riduzione del numero di corpi idrici di conoide alluvionale con stato scadente per la presenza di nitrati e di organo alogenati. Per questi ultimi occorre ricordare che il DM 6/7/2016 ha eliminato il valore soglia per il “buono” stato chimico della sommatoria degli organoalogenati, del tricloroetilene e del tetracloroetilene, aggiungendo il valore soglia del tricloroetilene+tetracloroetilene, adottando lo stesso limite valido per le acque destinate al consumo umano.

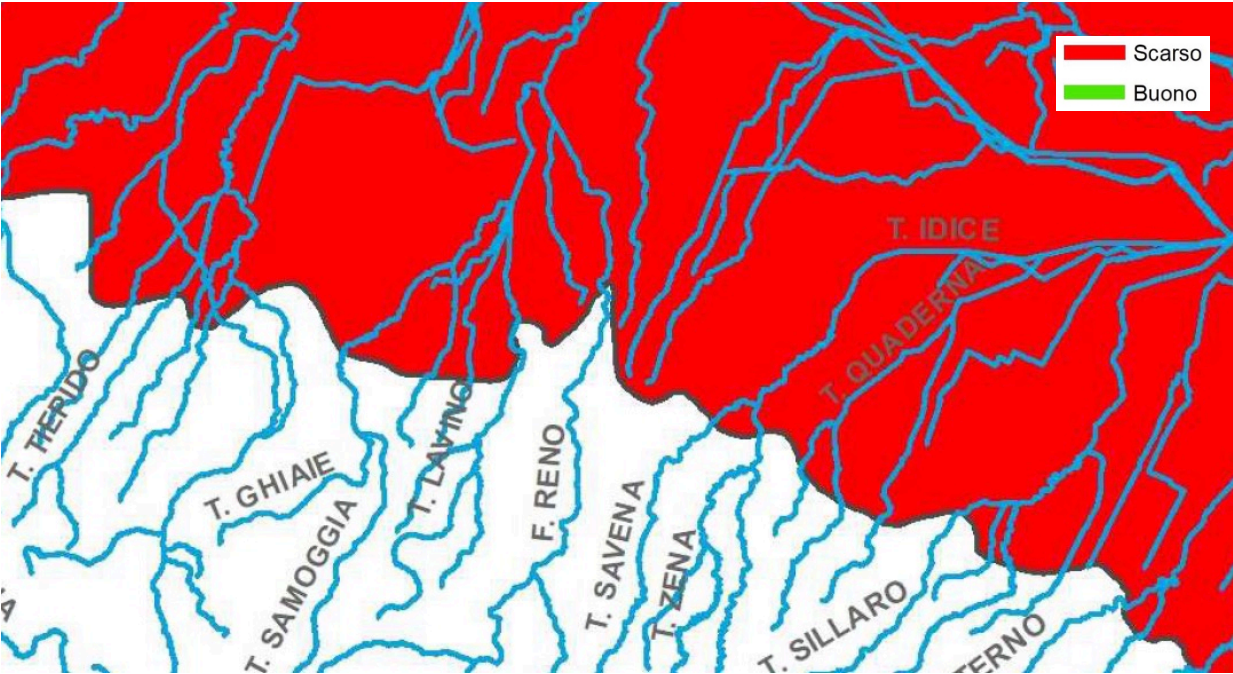
I corpi idrici più profondi (confinati inferiori di pianura), a parte alcune porzioni profonde e confinate di conoide, risultano in stato chimico “buono”, seppure la qualità non risulta idonea per usi pregiati per via della presenza naturale di sostanze chimiche, ad esempio composti di azoto, arsenico, boro e cloruri, che sono naturalmente presenti negli acquiferi e per i quali sono stati determinati i rispettivi valori di fondo naturale.

Di seguito si riportano, per i due trienni 2014-2016 e 2017-2019, le sintesi delle valutazioni dello stato chimico delle acque sotterranee per:


- corpi idrici freatici di pianura
- corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura
- corpi idrici confinati inferiori di pianura

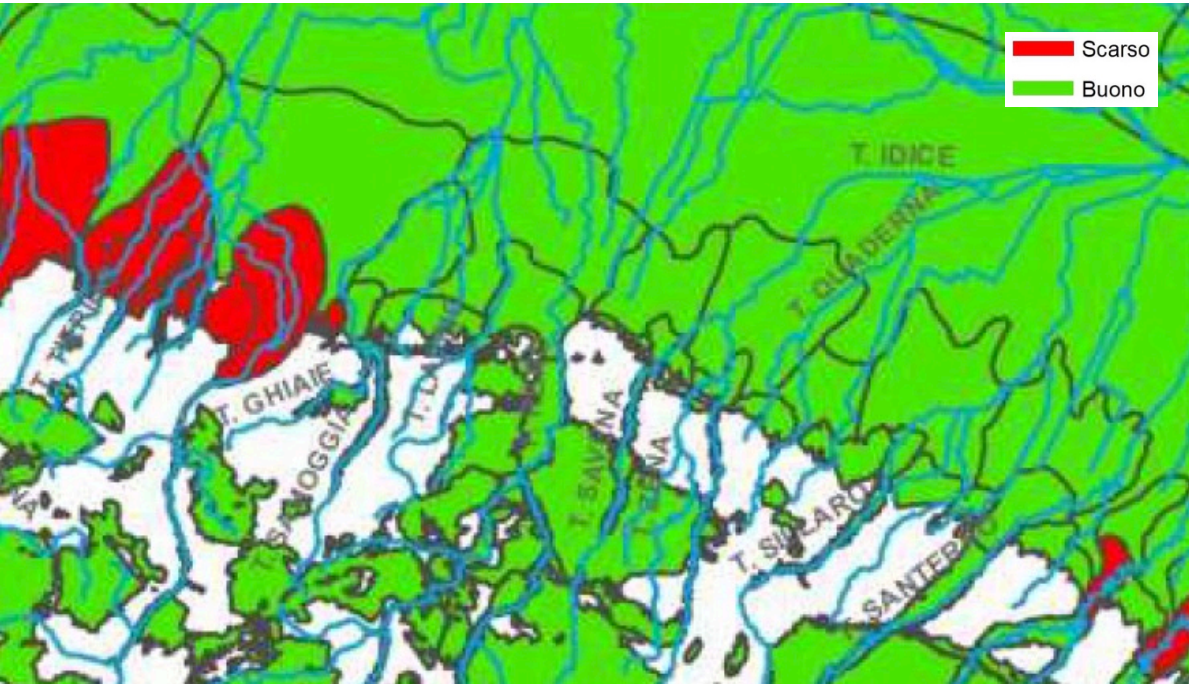


Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee dei corpi idrici freatici di pianura (2014-2016)

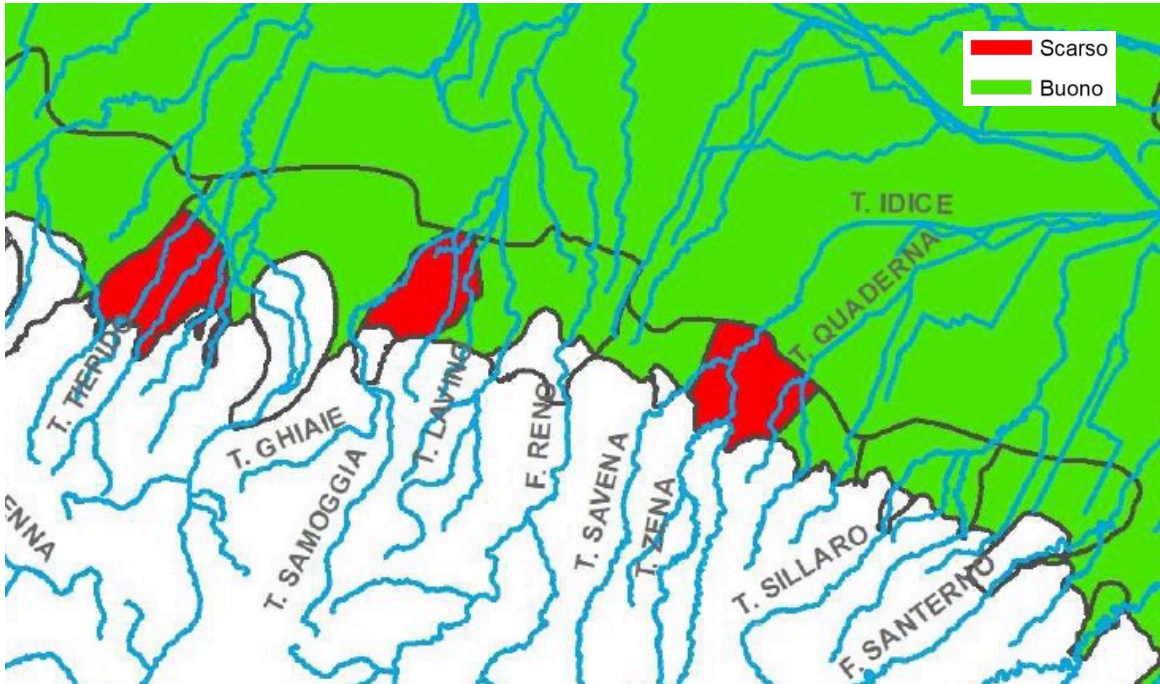


Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee dei corpi idrici freatici di pianura (2017-2019)

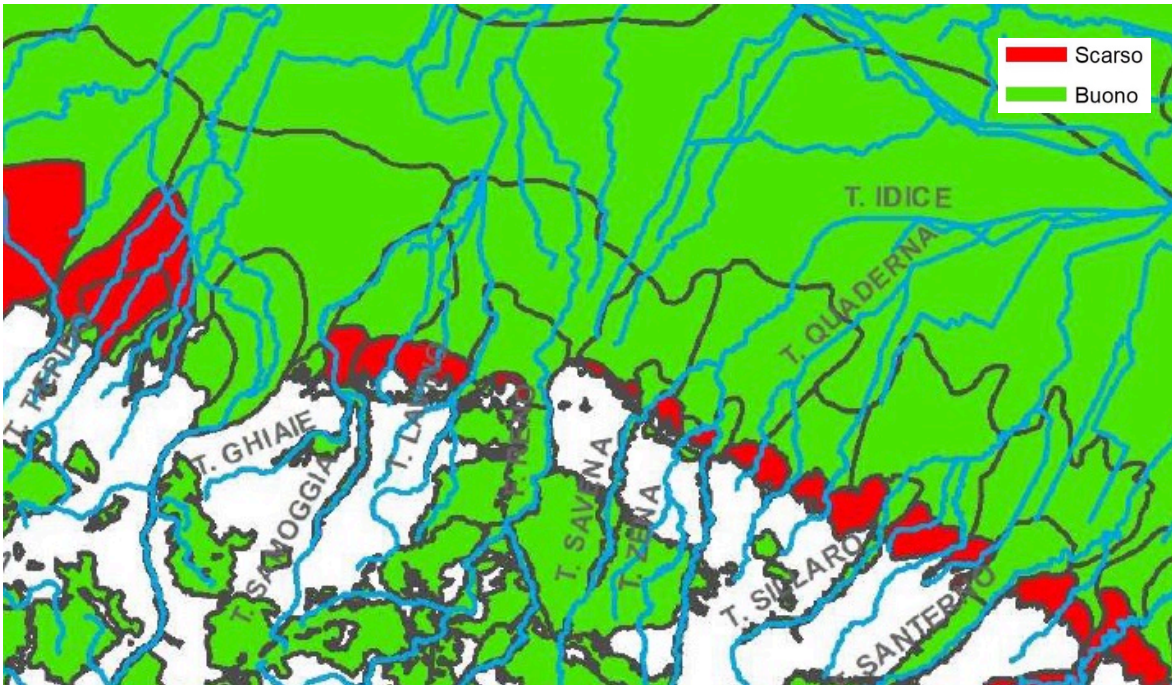
	<div>Linea di Cintura di Bologna</div> <div>Ponte sul fiume Reno al Km 8+383</div> <div>Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento</div> <div>INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.</div> <div>PROGETTO DEFINITIVO</div>	<div>Redatto:</div>
<div>Oggetto:</div>	<div>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</div>	<div>EDP</div>



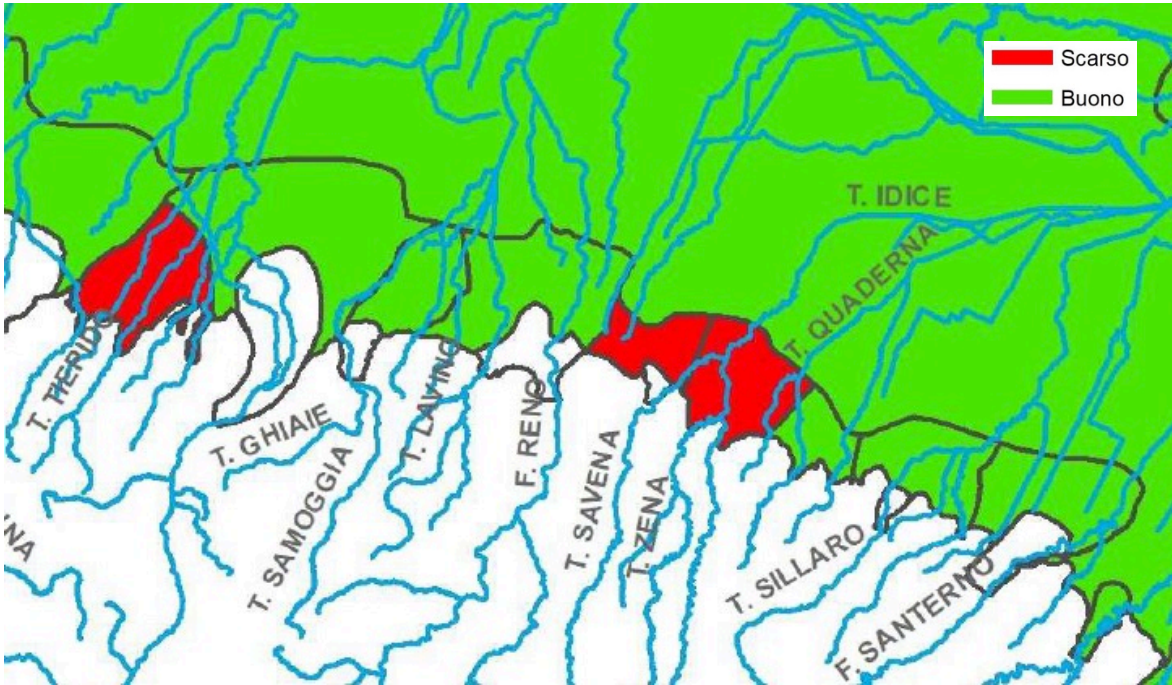
Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2014-2016)




Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2014-2016)



Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee dei corpi idrici montani, conoidi libere e confinati superiori di pianura (2017-2019)



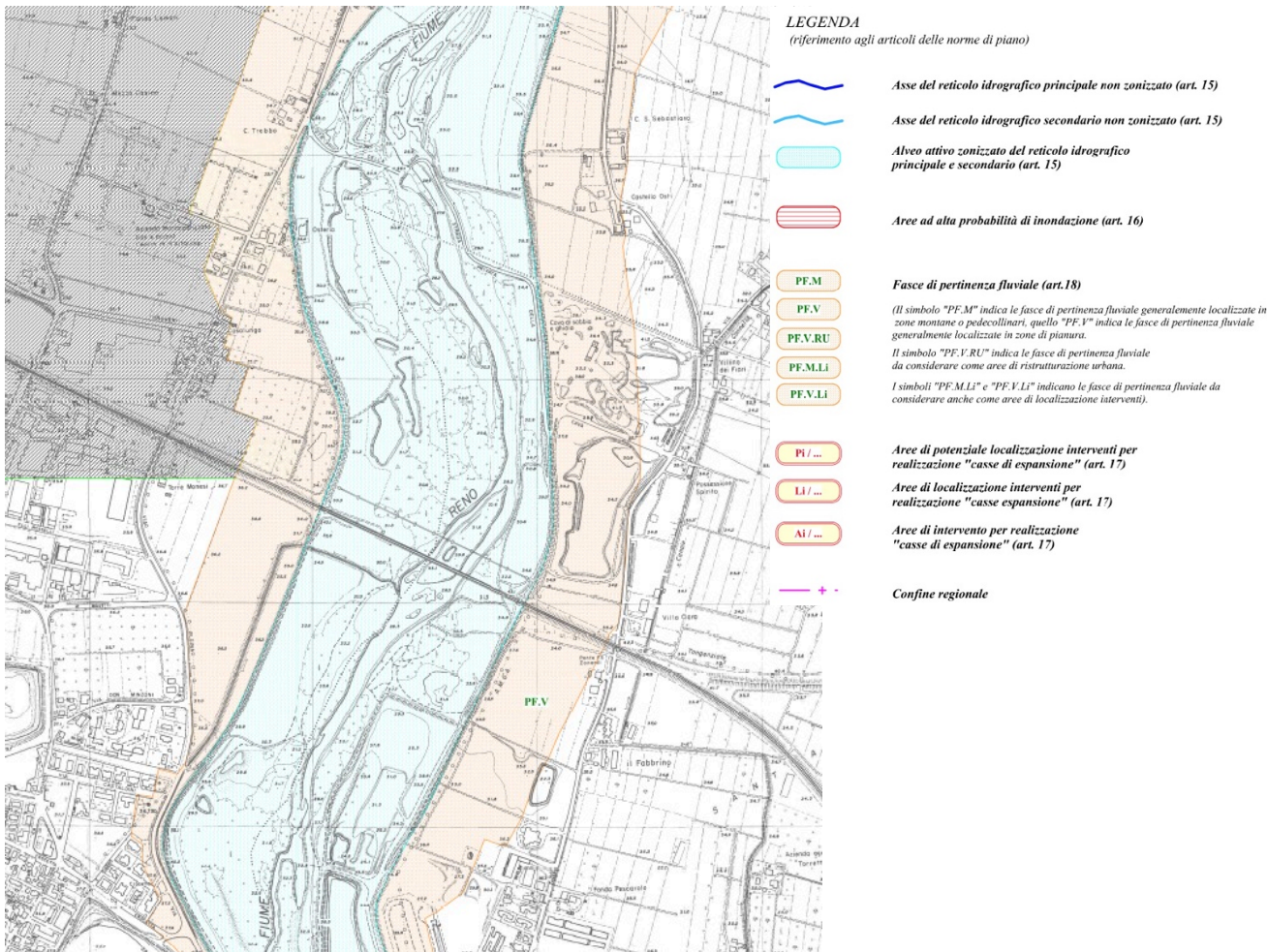
Valutazione Stato Chimico Acque Sotterranee dei corpi idrici confinati inferiori di pianura (2017-2019)

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

Come evidenziato dalle figure precedenti, relativamente al tratto di corso d’acqua di interesse, i corpi idrici freatici di pianura presentano nell’intero sessennio uno stato chimico “scarso”, i corpi idrici liberi e confinati superiori ed inferiori di pianura presentano una sostanziale stabilità nell’intero sessennio con uno stato chimico “buono”.

B.2.5 Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico

Dal punto di vista del rischio idraulico non sono presenti nell’area condizioni di alta probabilità di esondazione; la Figura successiva mostra la delimitazione dell’area di alveo attivo e della fascia di pertinenza fluviale (PF.V) (PAI – Autorità di bacino del Reno).



Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio idraulico e assetto rete idrografica

B.2.6 La valutazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l’opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l’opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell’impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Ambiente idrico è riportata nella seguente tabella.

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree di cantiere	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative del ricettore Fiume Reno
AC.3 realizzazione palificate	realizzazione palificate di fondazione	
AC.6 Gestione acque di cantiere (meteoriche, reflue e da attività di cantiere)	Produzione acque di cantiere (da attività di lavaggio e di stoccaggio) Produzione acque reflue (scarichi civili) Gestione acque meteoriche	Modifica delle caratteristiche qualitative del ricettore Fiume Reno
AC.07 Deposito carburante e liquidi	Sversamenti accidentali	Modifica delle caratteristiche qualitative del ricettore Fiume Reno
Dimensione fisica		
AF.1 Ingombro (soglia)	Interferenza con la dinamica fluviale	Modifica delle caratteristiche morfologiche ed idrauliche di deflusso delle acque superficiali
Dimensione operativa		
AO.1 Esercizio	Interferenza con la dinamica fluviale	Modifica delle caratteristiche morfologiche ed idrauliche di deflusso delle acque superficiali


Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

B.2.7 Analisi delle potenziali interferenze

B.2.7.1 Impatti in fase di cantiere

In funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale, delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la lista di controllo degli impatti potenziali indotti, per la componente “Ambiente Idrico”, in fase di costruzione risulta essere la seguente:

- Interferenza con il corpo idrico superficiale
- Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

B.2.7.1.1 Interferenza con i corpi idrici superficiali

È evidente che una errata predisposizione delle attività di cantiere per l'attraversamento del corso d'acqua, con occupazione di aree di pertinenza idrica e/o con creazione di ostacoli o impedimenti al libero deflusso delle acque, anche in condizioni di piena fluviale, non possono non costituire situazioni interferenti, pericolose non solo per l'integrità dei corpi idrici, ma, e soprattutto, per la sicurezza del cantiere e delle aree sottostanti (le acque in piena avrebbero, infatti, la possibilità di prendere in carico materiali terrosi ed inerti presenti in corrispondenza delle aree di lavorazione).

Tutti gli attraversamenti saranno realizzati con le migliori tecniche costruttive e nel più breve tempo possibile in modo da interferire al minimo con il corso d'acqua. Al termine dei lavori lungo le sponde e nell'alveo saranno ripristinate le iniziali condizioni idrauliche.

B.2.7.1.2 Alterazione della qualità delle acque superficiali e sotterranee

Considerata la presenza di un corso d'acqua importante come il Fiume Reno e la falda presente all'interno dei termini alluvionali recenti ed anche in profondità, è da scongiurare la possibilità che si verifichino sversamenti di sostanze inquinanti sia durante i lavori in alveo, sia che possano raggiungere il corso d'acqua dalle aree di cantiere limitrofe allo stesso.

In relazione a ciò saranno predisposti adeguati interventi di mitigazione, ai quali si rimanda nello specifico paragrafo.

B.2.7.2 Impatti in fase di esercizio

La realizzazione della soglia in c.a. non determinerà alcun tipo di impatto sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee in quanto l'esercizio della stessa non produce emissioni inquinanti.

Anche relativamente agli aspetti quantitativi l'opera non determina riduzione e/o modifiche al regime delle portate che possono attraversare la sezione in questione.

Come già illustrato nei precedenti paragrafi gli effetti dell'introduzione della soglia sul profilo di piena determinano un innalzamento del livello idrico in direzione di monte che diviene trascurabile, nella situazione post operam a breve termine, prima del raggiungimento della sezione di attraversamento della tangenziale. Il franco in corrispondenza del ponte della tangenziale rimane sostanzialmente invariato rispetto allo stato di fatto.

Nella simulazione con il profilo altimetrico del fondo alveo atteso nel lungo periodo l'innalzamento del livello idrico a monte della soglia diviene più marcato e va ad interessare la sezione del ponte della tangenziale. In tutti i casi esaminati il valore del franco in corrispondenza del ponte ferroviario e del ponte della tangenziale rimane superiore al valore minimo di 1 metro. (§3.3.1 della direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle

infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce «A» e «B» - Norme di Attuazione PAI", AdBPo).

Per le specifiche analisi e verifiche idrauliche si rimanda allo specifico elaborato "Studio idraulico e analisi del trasporto solido".

B.2.1 Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

In merito alla dimensione costruttiva si è ritenuto opportuno prevedere alcuni accorgimenti da adottare, ed in particolare:


- i piazzali del cantiere e le aree di sosta delle macchine operatrici saranno impermeabilizzati e saranno dotati di una regimazione idraulica, che consentirà la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
- le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, oppure saranno predisposti wc chimici, che verranno spurgati periodicamente;
- durante le attività di scavo e preparazione dell'area di cantiere, minimizzare le interferenze con le acque di scorrimento superficiale realizzando drenaggi;
- raccogliere e conferire gli olii e le sostanze grasse ad idoneo consorzio per lo smaltimento;
- installazione, nei pressi delle aree di deposito olii, di kit anti-sversamento di pronto intervento;
- per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l'utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo;
- barriere assorbenti galleggianti per assorbimento di eventuali liquidi inquinanti sversati accidentalmente nei corsi d'acqua naturali e/o artificiali

B.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

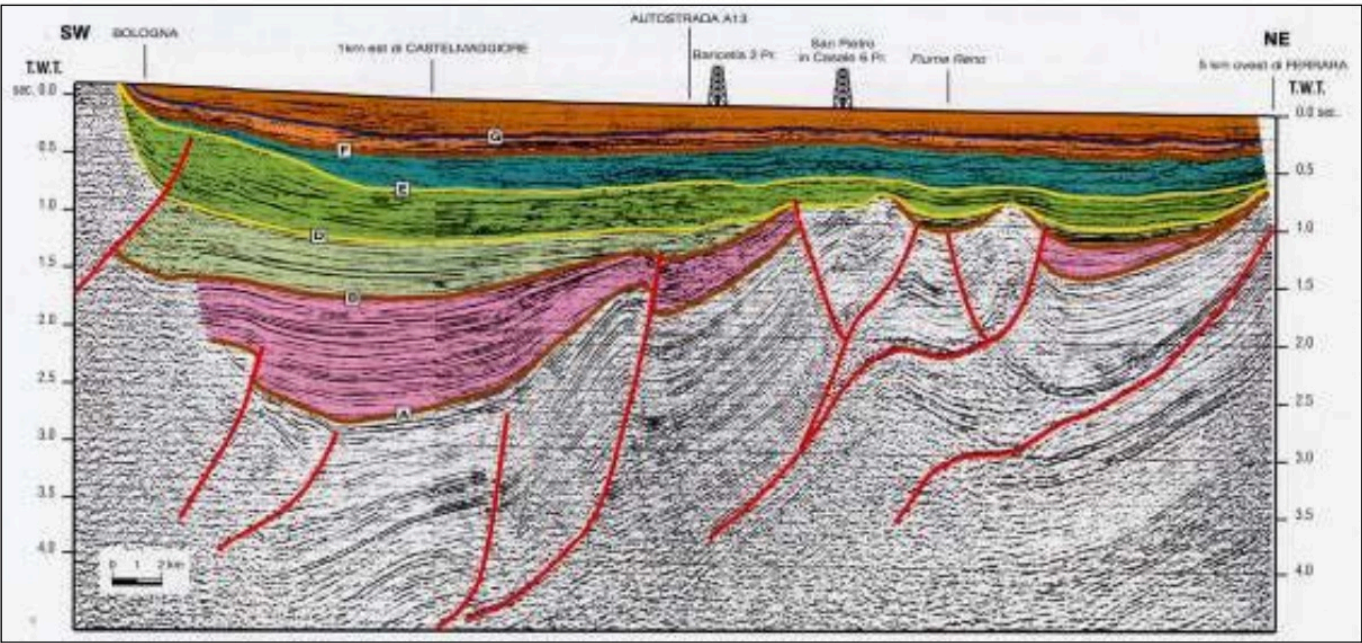
B.3.1 Inquadramento geologico

B.3.1.1 Assetto geologico regionale

La formazione della pianura bolognese, nella quale è situato il territorio in esame, è legata all'evoluzione tettonico-sedimentaria del bacino padano. Le prospezioni geofisiche ed i sondaggi effettuati dall'Agip per la ricerca di idrocarburi hanno individuato nel sottosuolo padano strutture profonde, sviluppatasi in un lasso di tempo compreso tra il Miocene superiore ed il Pleistocene, geneticamente connesse alla tettonica di embricazione che ha caratterizzato l'evoluzione strutturale dell'Appennino. I fronti dei sovrascorimenti sepolti, che interessano le stesse

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>


unità litologiche per lo più di origine marina che è possibile osservare in affioramento nel margine collinare, sono marcati da pronunciate pieghe anticlinali asimmetriche, vergenti a N-NE, con asse orientato mediamente NW-SE, fra le quali si segnalano le pieghe della cosiddetta Dorsale Ferrarese. L’indagine geofisica per la ricerca petrolifera ha inoltre evidenziato la presenza di un importante sistema di faglie che esplica tuttora la sua attività a carattere compressivo, noto in letteratura come "sovrascorrimento pedeappenninico": esso costituisce l’elemento morfostrutturale di separazione tra la fascia collinare in sollevamento e l’antistante pianura interessata dalla subsidenza. Il significato cinematico attribuito a tale lineamento concorda con il generale sovrascorrimento degli elementi appenninici al di sopra di quelli padani summenzionati. La pianura bolognese è quindi compresa tra il sistema tettonico del "sovrascorrimento pedeappenninico" ed il fianco meridionale delle pieghe della Dorsale Ferrarese. Il colmamento del bacino bolognese si è realizzato principalmente in seguito all’attività sedimentaria dei corsi d’acqua appenninici: procedendo dal basso verso l’alto si rinvencono dapprima sedimenti di origine marina, successivamente sedimenti transizionali (lagunari e costieri) ed infine depositi di origine francamente continentale che costituiscono le alluvioni quaternarie. Le variazioni di spessore e dei caratteri deposizionali, registrate dalla successione litostratigrafica, sono riconducibili a fenomeni tettonici e glacio-eustatici che hanno controllato la sedimentazione all’interno del bacino e hanno condizionato la potenzialità deposizionale dei vari corsi d’acqua. Il riempimento del bacino marino ed il successivo passaggio alla sedimentazione continentale non si sono verificati in maniera continua e progressiva, ma sono stati il risultato di eventi tettonico-sedimentari parossistici, separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive. Di fatto la successione quaternaria continentale (porzione sommitale del riempimento del bacino padano), poggia con un contatto discordante sul ciclo pleistocenico inferiore marino. Lo spessore del ciclo continentale è molto variabile a seconda delle zone considerate. In prossimità del fiume Reno la facies di transizione all’ambiente marino si incontra ad una profondità di circa 400 m. Studi recenti hanno individuato nell’area emiliana una formazione fluvio-lacustre che costituisce la base della successione quaternaria continentale. Al suo interno è riconoscibile un’alternanza di unità ghiaiose e pelitico-sabbiose. Le prime vengono interpretate come facies di conoide mentre le seconde come appartenenti ad ambienti di piana alluvionale.



Profilo sismico interpretato (cortesia AGIP, tratto da Regione Emilia Romagna - ENI –AGIP, 1998 : Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia Romagna, a cura di G. Di Dio)

Facendo riferimento alla sezione della figura precedente ed alla successione geologico-stratigrafica riportata nella pubblicazione da cui è tratta (Regione Emilia-Romagna, ENI-AGIP, 1998: “Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna”. A cura di G. Di Dio), lo schema di riferimento per la pianura bolognese è costituito dalla successione di tre diverse sequenze deposizionali:

- Supersintema del Pliocene medio-superiore: costituisce la base dei gruppi acquiferi del bolognese (età da 3,6 a 2,2 milioni di anni, in rosa nella sezione);
- Supersintema del Quaternario marino: caratterizzato dalla presenza di 4 complessi acquiferi, depositatisi nel periodo compreso tra 2,2 e 0,65 milioni di anni (in verde e blu nella sezione);
- Supersintema Emiliano-Romagnolo, che rappresenta la successione quaternaria continentale.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Unità Stratigrafiche		Sequenze Deposizionali	Età (milioni di anni)	Scala Cronostratigrafica	Unità Idrostratigrafiche		
					Gruppo Acquifero	Complesso Acquifero	Sistema Acquifero
SUPERSISTEMA EMILIANO ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO SUPERIORE	Qc	- 0.12	PLEISTOCENE SUPERIORE-OLOCENE	A	A1	
						A2	
						A3	
						A4	
SUPERSISTEMA EMILIANO ROMAGNOLO	SISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO INFERIORE	Qc	- 0.35-0.45	PLEISTOCENE MEDIO	B	B1	
						B2	
						B3	
						B4	
SABBIE DI IMOLA	Qm	Qm _{3"}	- 0.65	PLEISTOCENE INFERIORE	C	C1	
						C2	
						C3	
						C4	
GRUPPO DEL SANTERNO	P2	Qm _{3'}	- 0.80	PLIOCENE MEDIO-SUPERIORE		C5	
GRUPPO DEL SANTERNO	P2	Qm ₂	- 1.0	PLIOCENE INFERIORE-MIOCENE			
GRUPPO DEL SANTERNO	P2	Qm ₁	- 2.2				
GRUPPO DEL SANTERNO	P2		- 3.3-3.6				
GRUPPO DEL SANTERNO	P2		- 3.9				

Quadro geologico-stratigrafico e idrostratigrafico Regione Emilia Romagna

Il Supersistema Emiliano-Romagnolo è litologicamente caratterizzato da un’alternanza di ghiaie con scarse sabbie e peliti (argille e limi). In particolare, è possibile riconoscere la presenza di due orizzonti pelitici di spessore significativo (superiore ai 20 metri), che consente di effettuare una distinzione in n. 3 megasequenze ghiaiose all’interno della successione in esame; i livelli pelitici sono i seguenti:


- orizzonte inferiore: segnalato alla profondità di 280 m dal p.c., presenta uno spessore di 20/25 m;
- orizzonte superiore: denominato Unità di Fossolo, è situato ad una profondità di circa 120/140 m dal p.c., con spessori variabili tra 20 m e 30 m (identificato con la lettera G nel profilo sismico precedente).

Descriveremo di seguito le caratteristiche delle litofacies ghiaiose, sabbiose e limoso argillose dei vari livelli che costituiscono il Subsistema.

LITOFACIES GHIAIOSE: I livelli ghiaiosi presentano un grado di organizzazione molto variabile. Le facies più disorganizzate sono generalmente massive, poco cernite e tipicamente matrice sostenute. La matrice è rappresentata in genere da sabbie da fini a grossolane e da peliti. La dimensione massima dei ciottoli è di circa 25/30 cm e all’interno dei banchi non si riscontrano significative tendenze granulometriche. Questi depositi vengono generalmente interpretati come depositi da colata. Le facies organizzate sono più frequenti delle precedenti ed al loro interno è riconoscibile un motivo deposizionale definito da sequenze fining upward di 2/5 m di spessore a base grossolana. Sono disposte in corpi generalmente amalgamati, limitati alla base da superfici debolmente erosive e irregolari, passanti verso l’alto a orizzonti discontinui o a lenti di sabbie a stratificazione incrociata o a laminazione parallela. Questi depositi possono essere interpretati come il prodotto della migrazione delle barre fluviali e come il riempimento di canali secondari. Nell’area di interesse le ghiaie si rinvencono ad una profondità generalmente maggiore di 10,0 m.

LITOFACIES LIMOSO-SABBIOSE: Le sabbie sono generalmente comprese all’interno di unità prevalentemente fini come corpi isolati, oppure sovrastano le unità ghiaiose. Hanno geometria piano-concava, base erosiva e presentano una granulometria variabile da grossolana a fine che forma tipiche sequenze fining upward. Questi depositi sono interpretati come il riempimento di canali in ambiente di conoide intermedio distale e di piana alluvionale. I corpi che mostrano basso rapporto lunghezza/altezza corrispondono al riempimento di canali stabili, mentre quelli il cui rapporto è molto alto riflettono lo spostamento laterale del canale in condizioni di scarsa subsidenza. Lateralmente ai depositi di canale si ritrovano alternanze ritmiche di sabbie fini e finissime con limi sabbiosi organizzate in piccole sequenze a base netta, fining upward ed aventi spessore decimetrico. Nei rari strati di maggior spessore si possono riconoscere una laminazione obliqua a piccola scala con presenza di ripples rampicanti e di stratificazione lenticolare. Si tratta di depositi di argine o di margine di canale dove avvenivano fenomeni di trazione-decantazione tra loro alternati.

LITOFACIES LIMOSO-ARGILLOSE: I livelli prevalentemente limosi vengono interpretati come depositi di argine distale che, lateralmente, passano a unità costituite da argille limose caratteristiche di ambienti a bassa energia ubicati tra due sistemi di canale-argine. All’interno della successione fine di piana alluvionale si segnalano inoltre degli orizzonti scuri o neri, con spessori variabili da alcuni decimetri ad oltre un metro, che mostrano un’altissima percentuale di sostanza organica (spesso si rinvencono frustoli vegetali e frammenti di legno). Questi orizzonti a forte componente organica sono spesso associati a pacchi di argille di alcuni metri di spessore, con forti concentrazioni di molluschi che indicano un ambiente palustre di acqua dolce.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

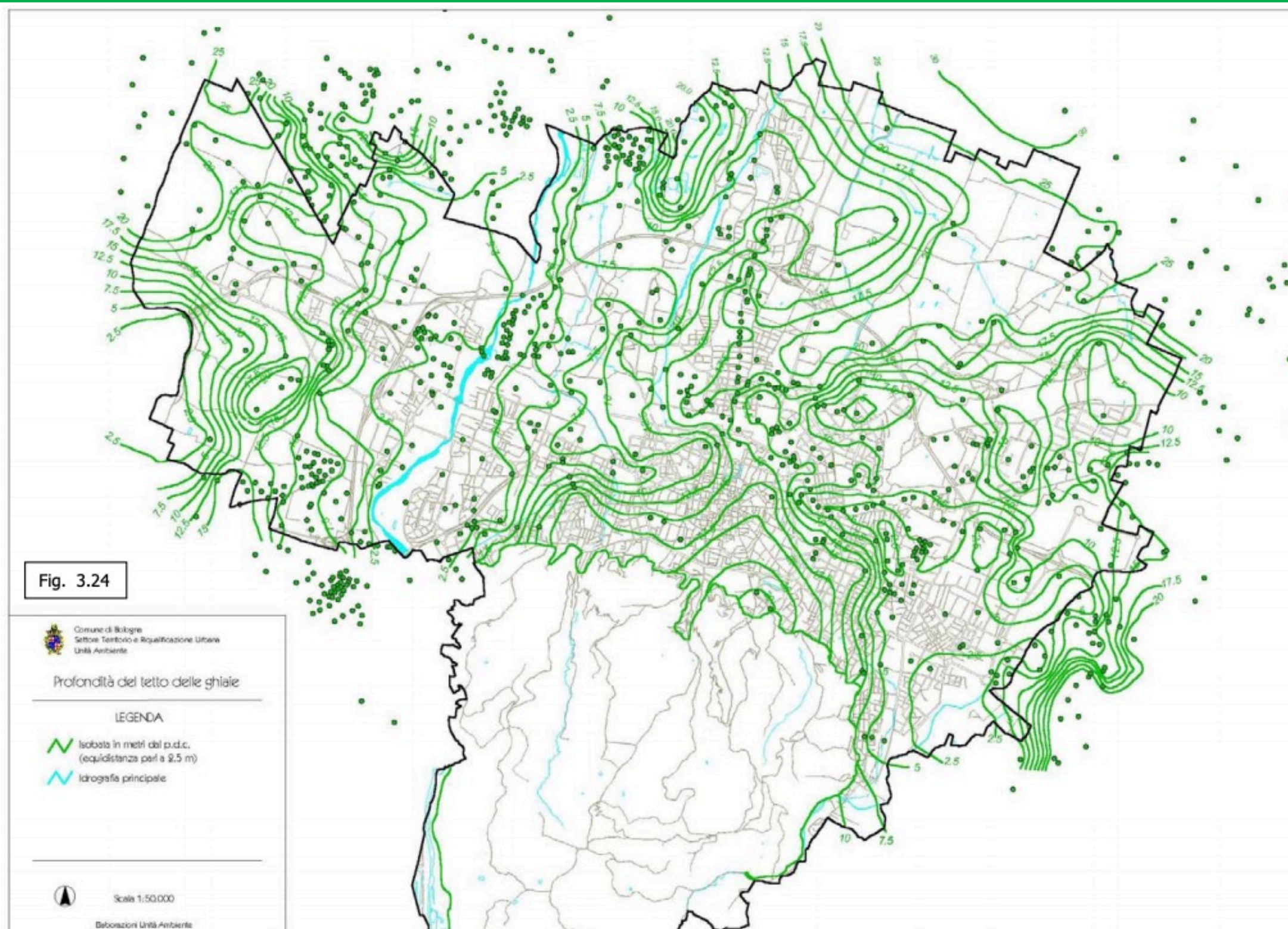
Per quanto concerne la caratterizzazione del primo sottosuolo si riportano di seguito i seguenti elaborati prodotti dall'Ufficio Suolo ed Attività Estrattive del Comune di Bologna:

- Carta della profondità del tetto delle ghiaie: che ricostruisce, sulla base dell'interpolazione di dati litostratigrafici, le isolinee di ugual soggiacenza del tetto del corpo ghiaioso più prossimo al piano campagna.
- Carta della percentuale di ghiaie e sabbie nei primi 20 m che ricostruisce, sulla base dei dati litostratigrafici disponibili isolinee di ugual percentuale di litotipi a granulometria grossolana presenti nell'ambito di uno spessore superficiale pari a 20 m dal piano campagna.

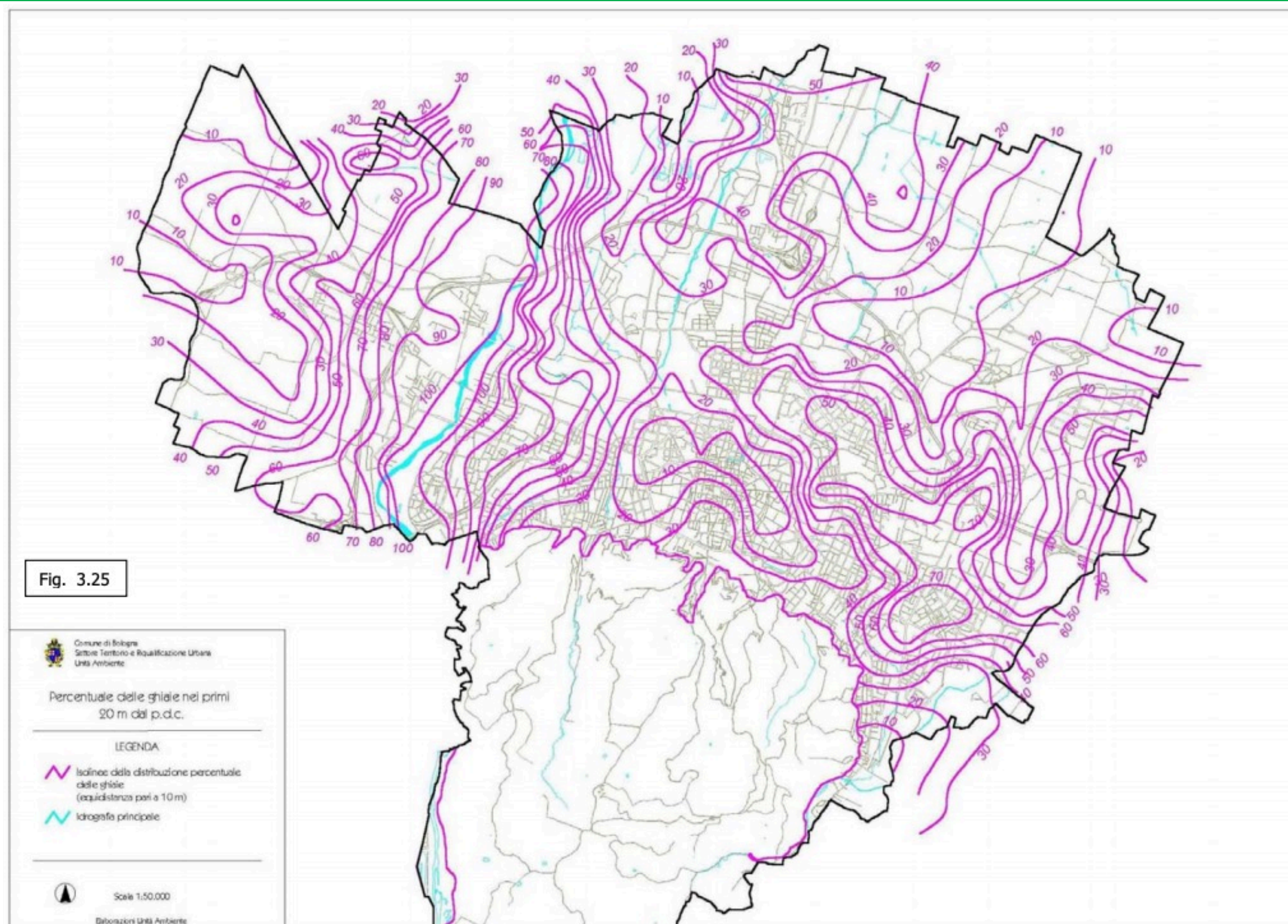
L'analisi di tale cartografia consente il riscontro, all'interno dell'area in esame di un lobo ghiaioso allungato, il cui asse coincide con l'alveo attuale del F. Reno, caratterizzato dalla presenza, in superficie di depositi a granulometria grossolana di tipo ghiaioso. In corrispondenza della porzione settentrionale del corpo ghiaioso circostante l'alveo del F. Reno si dipartono due lobi sabbiosi principali allungati in direzioni divergenti verso Est e verso Ovest rispettivamente. I litotipi grossolani costituenti la conoide del F. Reno, ghiaie ad ampia distribuzione granulometrica o, più frequentemente, miscele di ghiaie e sabbie, sono rilevabili direttamente in affioramento o a profondità inferiore a 10 m in un'ampia fascia in asse con il fiume che si estende oltre i limiti comunali. Depositi a granulometria fine (limi e argille) occupano le parti esterne, laterali e distali, della conoide, con varie irregolarità connesse all'influenza dei corsi d'acqua minori. Lateralmente, in sinistra idrografica del F. Reno si riscontra la presenza di litotipi argillosi e limosi in affioramento. Il tetto del primo orizzonte ghiaioso tende ad approfondirsi raggiungendo una profondità pari a 18 m dal piano di campagna.

L'andamento delle isolinee di ugual percentuale di litotipi a granulometria grossolana nei primi 20 m segue i lineamenti descritti in precedenza presentando valori compresi fra l'80 % e il 100% in corrispondenza della dorsale morfologica che contraddistingue l'attuale alveo del Fiume Reno e gradualmente decrescenti in direzione del confine occidentale del territorio comunale, spostandosi verso zone laterali alla conoide. In corrispondenza della porzione nord-occidentale del territorio in esame le isolinee relative alla profondità del tetto delle ghiaie e alla percentuale di litotipi grossolani esistenti nell'ambito dello spessore più superficiale, presentano una lobatura con concavità rivolta verso Est, individuando l'esistenza di un settore interessato da un corpo ghiaioso collocato a profondità inferiori rispetto alle zone circostanti.


Quanto descritto è illustrato negli stralci cartografici delle pagine successive, tratti dalla Relazione geologica a supporto del Quadro Conoscitivo del PSC del Comune di Bologna.



Profondità del tetto delle ghiaie – Tratto da Relazione geologica a supporto del Quadro Conoscitivo del PSC del Comune di Bologna



Percentuale delle ghiaie nei primi 20 m dal p.c. – Tratto da Relazione geologica a supporto del Quadro Conoscitivo del PSC del Comune di Bologna

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

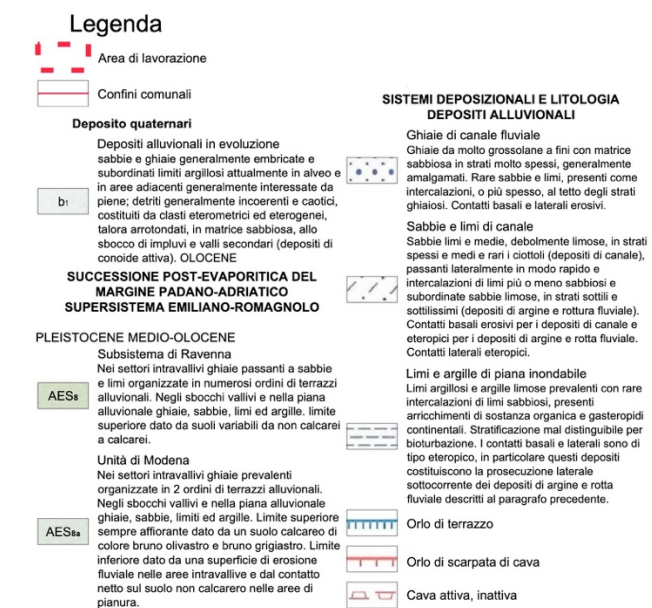
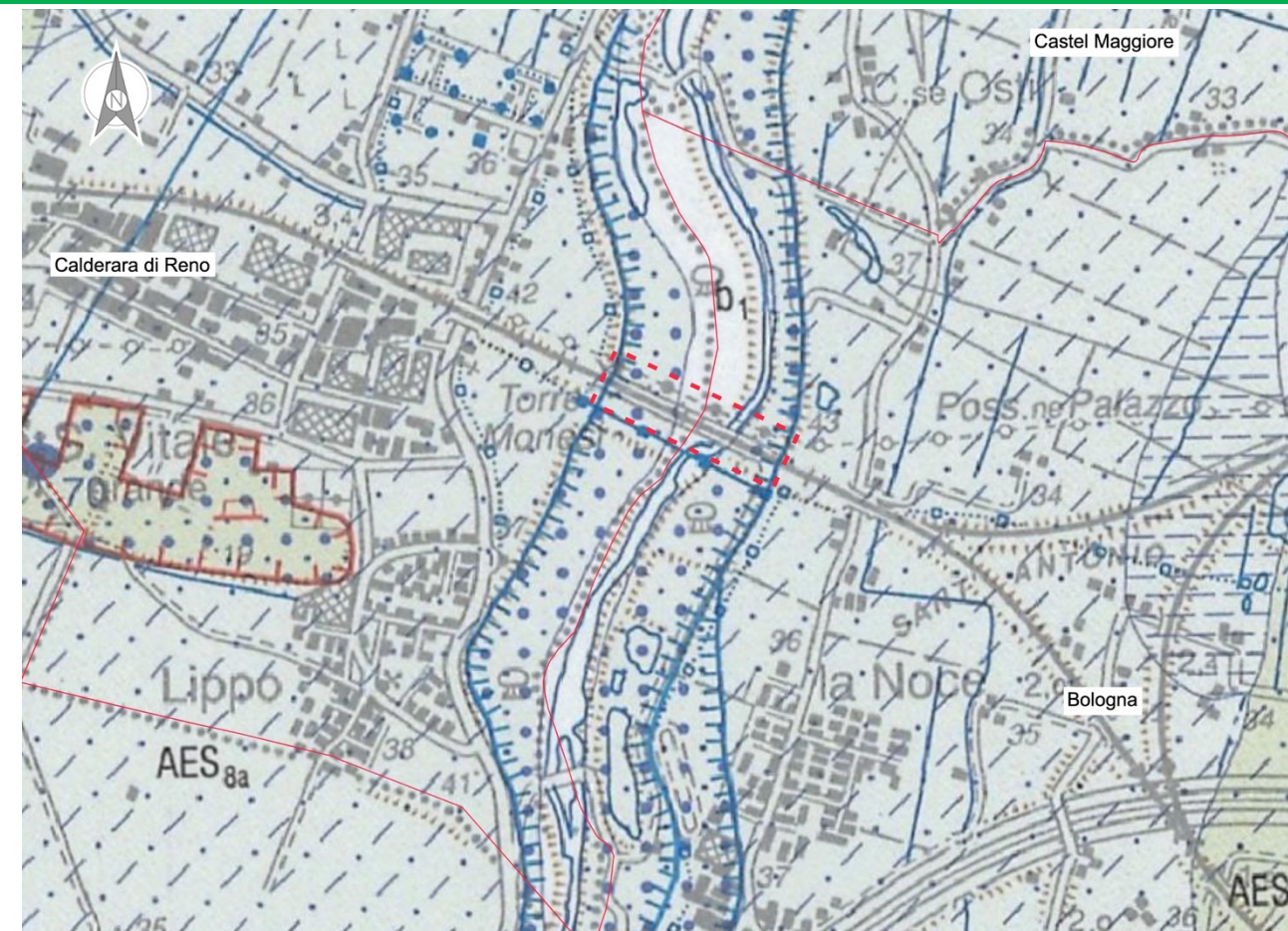
B.3.1.2 Geologia locale

Il territorio oggetto d'intervento è situato entro i settori sud-orientali della pianura romagnola, ove ha agito l'azione deposizionale di un ambiente fluviale, di transizione e deltizio.


L'esame del Foglio 220-Casalecchio di Reno della Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 evidenzia che l'area in esame insiste su terreni caratterizzati da granulometrie da limo-argillose a sabbiose di ambiente fluviale, di età pleistocenica sup.-olocenica-recente.

Dalla carta geologica CARG emerge che l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di depositi con estrema variabilità granulometrica sia stratigrafica che areale, appartenenti all'Unità di Modena (AES8a), datati dal IV-VI secolo d.C. all'attuale (datazioni al Carbonio 14).

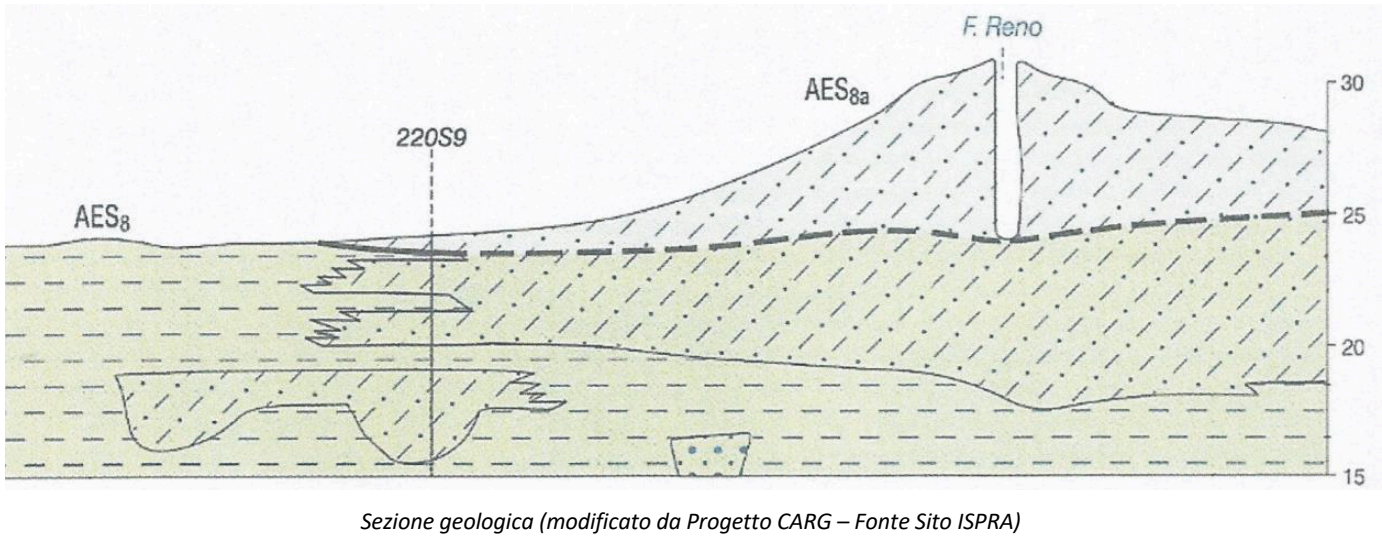
Nell'ambito dell'Unità AES8a, in corrispondenza dell'alveo del Fiume Reno sono presenti ghiaie e sabbie oloceniche-recenti. Più ad ovest dell'area in esame sono invece presenti depositi relativamente più antichi afferenti al Subsistema Ravenna (AES8) datati al Pleistocene sup.-olocene-< 14.000 Bp.



Carta geologico-tecnica dell'area – Tratto da Foglio 220 - Casalecchio di Reno della Carta Geologica d'Italia
scala 1:50.000 – Progetto CARG)

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

La figura successiva mostra uno stralcio della sezione geologica presente nella cartografia CARG che illustra i rapporti fra l’unità AES8a (facies sabbiosa-limosa) e la sottostante AES8 (Pleistocene sup.-Olocene) (la traccia della sezione ha andamento ovest-est e passa a circa 4,5-5,0 Km a nord dell’area in esame).



Nel contesto geologico-strutturale locale il substrato pliocenico è localizzato a circa 2000 m di profondità.

Al fine di acquisire informazioni di carattere geologico-tecnico sui terreni interessati dalle opere in progetto sono state eseguite delle indagini geognostiche consistite in sondaggi geognostici e indagini geofisiche.

Sono stati eseguiti n. 6 sondaggi geognostici a c.c. spinti sino alla profondità di 30 m, con prelievo di campioni indisturbati ed esecuzione di prove penetrometriche in foro SPT.

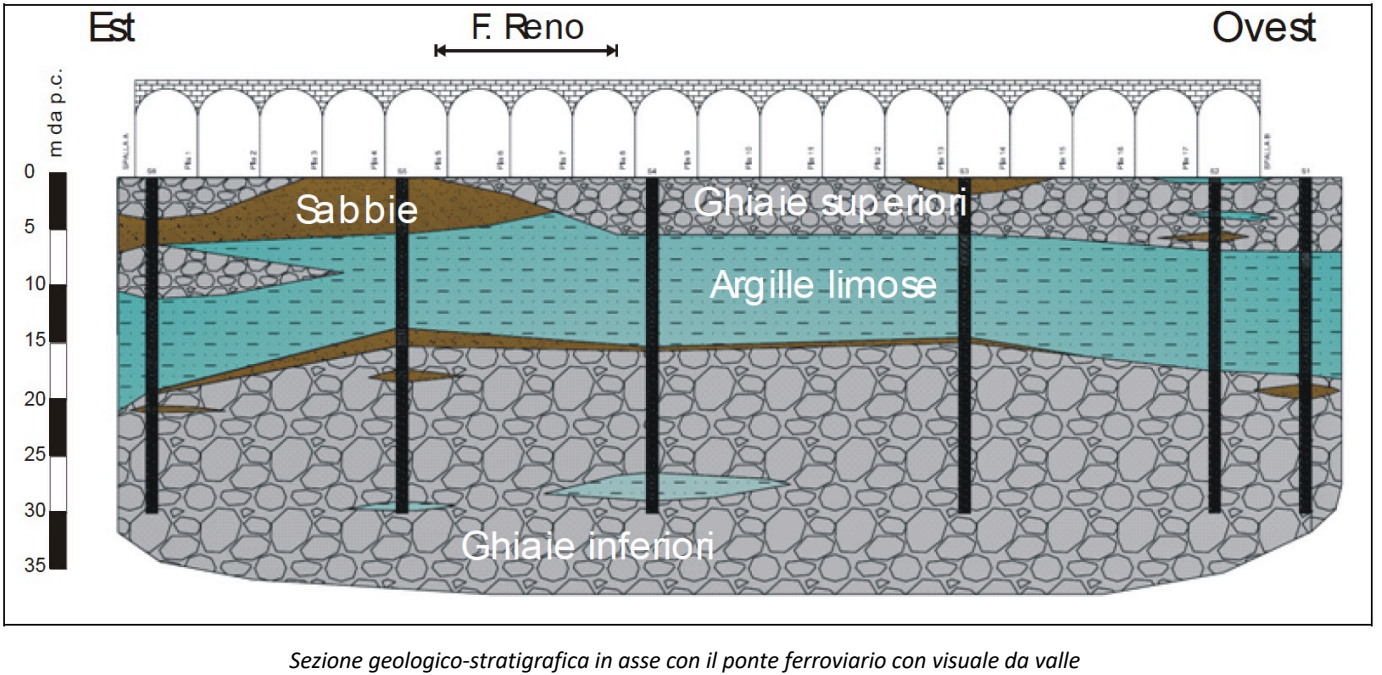
In base ai dati rilevati nei sondaggi geognostici si individuano depositi alluvionali-fluviali a granulometria essenzialmente ghiaiosa-sabbiosa, con passaggi stratigrafici verso litologie limo-argillose e localmente sabbiose.

Si descrive qui di seguito la successione stratigrafica individuata.

- Ghiaie sabbiose superiori:** In superficie sono presenti depositi fluviali ghiaiosi, con elementi medio-grossolani, in matrice sabbiosa. Sono presenti fino a 5-7 m dal p.c. (tranne nelle pile 3, 4, 5 ove sono presenti sabbie)
- Sabbie superiori (solo S5 e S6):** Sabbia a granulometria fine-media. Localmente debolmente limosa. Sono presenti localmente fino a circa 5-7 m di profondità dal p.c., soltanto in corrispondenza delle pile 1, 2, 3, 4, 5, 6.
- Argille limose e limi argillosi:** Argille limose e limi argillosi, localmente debolmente sabbiose, di colore grigio-verdastro. Sono presenti da circa 6-7 m dal p.c. a fino a 18-19 m dal p.c.

Ghiaie sabbiose inferiori – substrato: Il substrato locale, fino a circa 30 m dal p.c., è costituito da ghiaie sabbiose, presenti con continuità oltre 15-17 m d al p.c.


Di seguito si riporta la sezione stratigrafica lungo il ponte, con visuale da valle.



B.3.2 Inquadramento geomorfologico

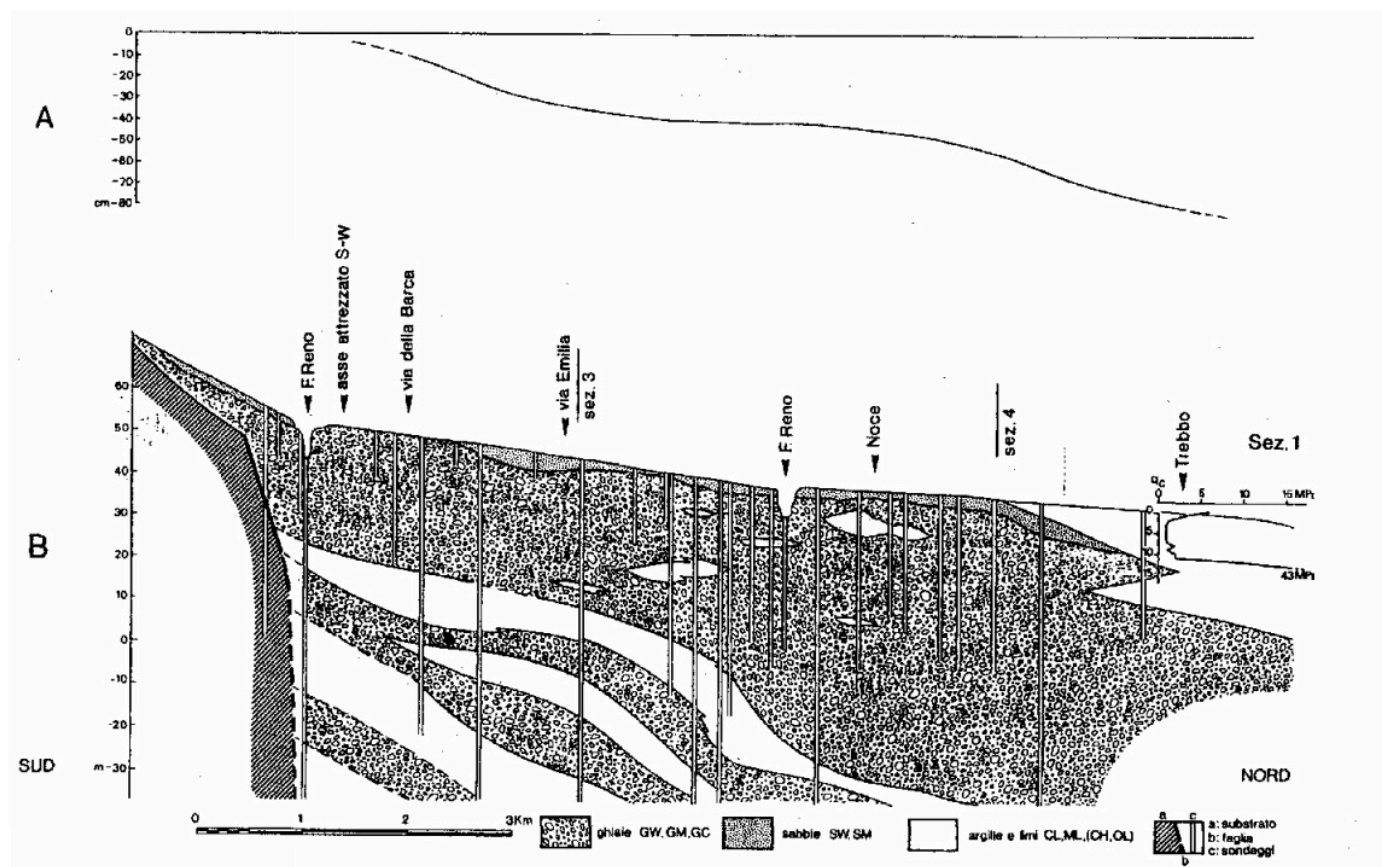
Dal punto di vista morfologico, nell’ambito del comune di Bologna, si distinguono un sistema collinare ed un sistema di pianura. L’individuazione dei due sistemi, caratterizzati da una evoluzione strutturale indipendente, è legata all’esistenza, in corrispondenza del settore pedecollinare, del lineamento tettonico ad andamento NW-SE correlabile alla struttura di thrust nota in letteratura con la denominazione Sovrascorrimento Frontale Pedeappenninico o PTF (Castellarin et al., 1985).

La pianura bolognese può essere suddivisa in tre settori sulla base delle caratteristiche morfologiche, sedimentologiche e tessiturali dei depositi presenti. L’alta pianura, compresa tra il limite appenninico a Sud e la direttrice Anzola-CastelmaggioreCastenaso a Nord, caratterizzata principalmente dalla presenza di litotipi a granulometria grossolana di spessore anche rilevante. La media e la bassa pianura si collocano a Nord del settore individuato e procedendo in direzione Sud-Nord si assiste ad un progressivo aumento dei litotipi a granulometria fine. Le quote variano da 80-90 m s.l.m. m a ridosso del margine appenninico a 32 m s.l.m. m in prossimità del confine settentrionale del territorio comunale. Le pendenze della superficie topografica diminuiscono da valori superiori al

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

25 per mille in corrispondenza dell’alta pianura a valori di 1-2 per mille nelle porzioni più distali. L’alta pianura è essenzialmente caratterizzata dalla presenza dei conoidi alluvionali riferibili alla attività deposizionale del F. Reno e del T. Savena che hanno modellato la fascia pedecollinare rispettivamente in corrispondenza del settore occidentale ed orientale dell’area in esame. Fra le due strutture di conoide principali si interpongono le strutture minori del T. Ravone, Rio Meloncello, T. Aposa e Fossa Cavallina.

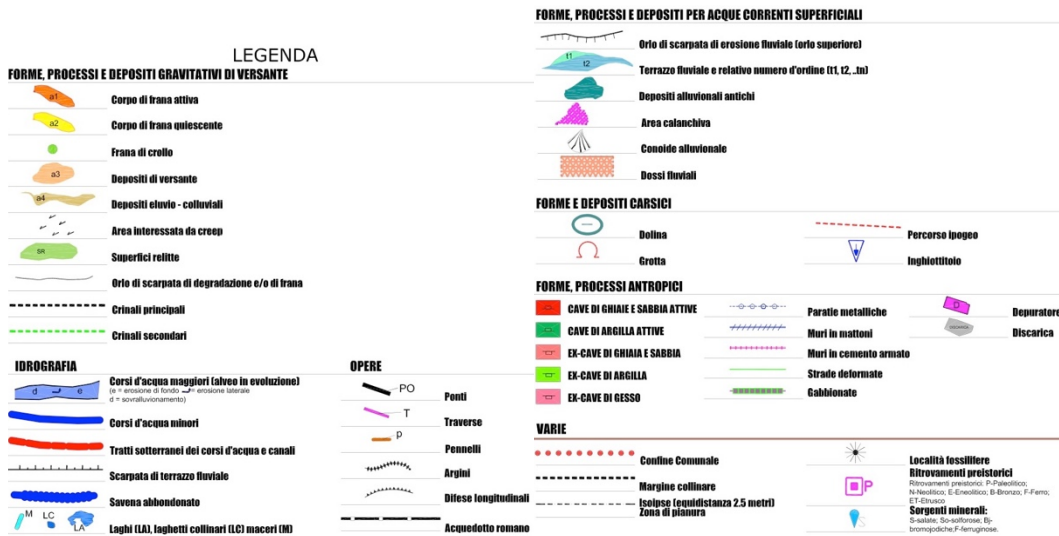
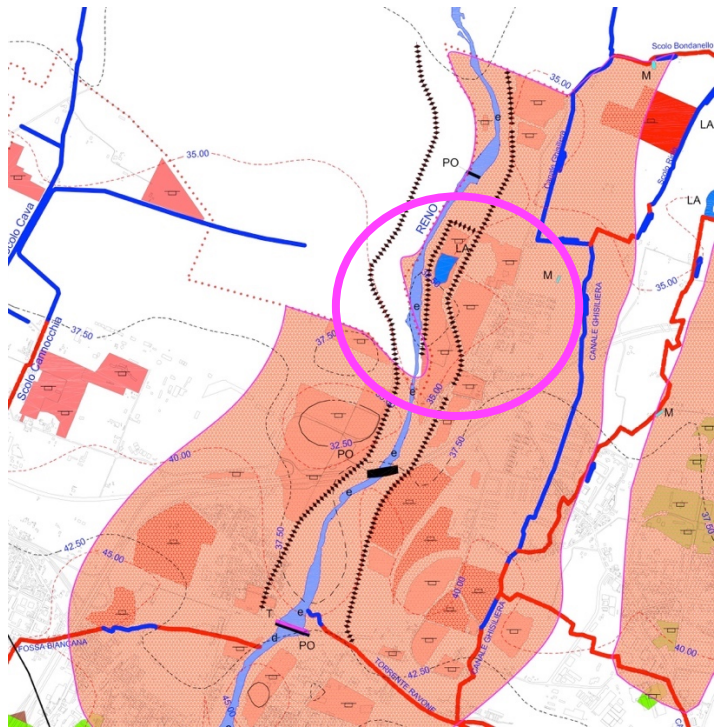
La sezione geologica riportata nella figura successiva (in asse al Fiume Reno) consente di osservare l’alternanza ghiaia-pelite presente nel sistema di conoide appenninico. Si nota la presenza dell’elemento tettonico posto a Sud del sistema di conoide, correlabile alla struttura di thrust definito Sovrascorrimento Frontale Pedepenninico o PTF (Castellarin et al., 1985).




Sezione lungo l’asse del Fiume Reno

Lateralmente rispetto alle aree di conoide si distinguono settori caratterizzati dalla presenza di litofacies di piana alluvionale, riferibili sia a fenomeni di esondazione del Reno e degli altri corsi d’acqua principali (come ad esempio il T. Savena), sia a deposizione di materiale pelitico proveniente dalla sedimentazione del reticolo minore. Si

individuano settori definibili di interconoide, dove non si verifica la coalescenza laterale tra i corpi ghiaiosi attribuibili al F. Reno e al vicino T. Savena. I depositi sono costituiti principalmente da materiali limoso-argillosi. Solo raramente si riscontra la presenza di intercalazioni sabbiose, di ridotta continuità laterale.



Stralcio della Carta geomorfologica del Comune di Bologna a supporto del Quadro Conoscitivo del PSC

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Le forme di origine antropica sono estremamente diffuse dato il notevole sviluppo di aree urbane in rapida evoluzione. Si tratta essenzialmente di arginature dei corsi d'acqua, canalizzazioni, siti di deviazione fluviale e aree di cava attive, abbandonate o ripristinate.

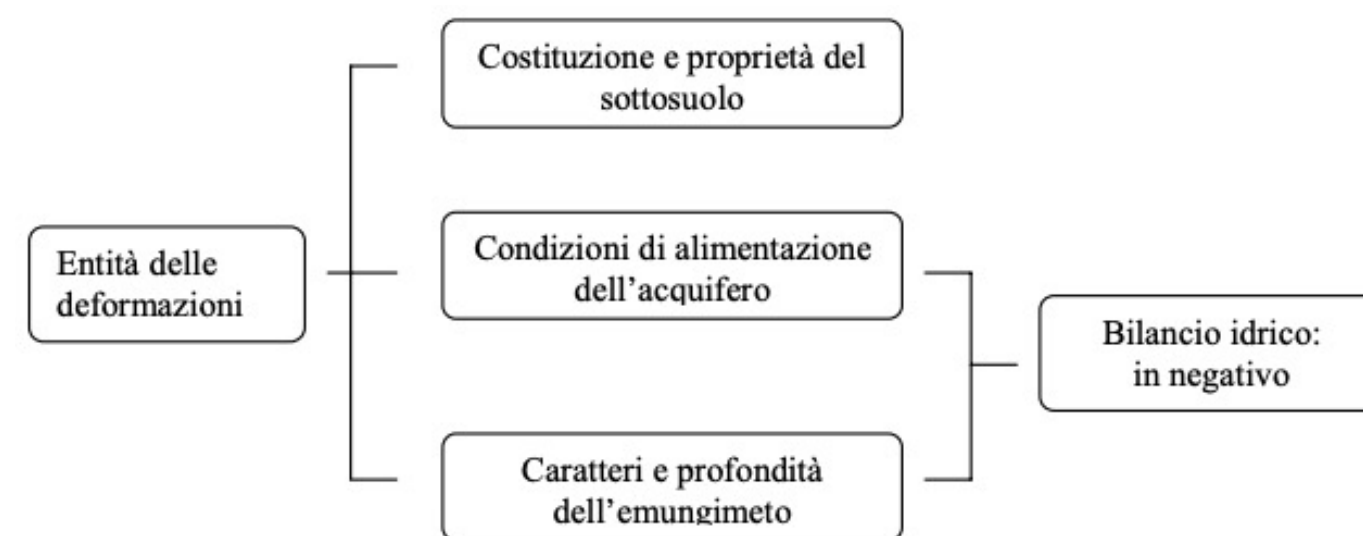
B.3.3 Subsidenza

Nella pianura bolognese il fenomeno della subsidenza si presenta come effetto delle concause naturali e antropiche, con una prevalenza nettissima delle seconde sulle prime.

Il fenomeno osservato è riconducibile, per quanto attiene le cause naturali, al costipamento dei depositi alluvionali. In una zona alluvionale come quella bolognese che ha già subito naturalmente fenomeni di compattazione e che quindi ha raggiunto da questo punto di vista una discreta stabilità la causa determinante delle deformazioni osservate è da ricercare negli emungimenti fluidi dal sottosuolo.


L'azione di costipamento indotta dal prelievo delle risorse idriche del sottosuolo, si verifica in seguito alla diminuzione della pressione neutrale presente nei pori. Infatti, la presenza dell'acqua all'interno degli spazi intergranulari dei terreni, esercita una pressione "neutra" che si sviluppa in tutte le direzioni; partendo da queste condizioni, l'allontanamento dell'acqua determina una diminuzione della pressione neutra, con conseguente depressurizzazione del terreno ed aumento della tensione effettiva, quella cioè collegata al "peso" dei granuli che formano i terreni, con conseguente compattazione e deformazione del mezzo. Analogo meccanismo si innesta nei casi di estrazione di idrocarburi dal sottosuolo, sia liquidi che gassosi, e lo sfruttamento di giacimenti di queste sostanze ha determinato l'abbassamento del suolo in molti casi, compreso situazioni verificatesi in altri siti della Pianura Padana. Tuttavia, in tal caso i terreni "serbatoio" degli idrocarburi estratti subiscono un abbassamento pressoché immediato ed è inoltre limitato anche nello spazio, essendo tali giacimenti piuttosto confinati arealmente. Gli effetti di un corposo emungimento idrico invece si risente su tutto il sistema di acquiferi ed acquitardi essendo l'acqua presente in tutti i mezzi permeabili, e inoltre il fenomeno assume ritmi più lenti con effetti notevolmente ritardati nel tempo. I meccanismi di compattazione e deformazione sono legati in modo molto stretto alla granulometria dei mezzi. I terreni a granulometria più grossolana risentono in misura notevolmente inferiore dell'azione del costipamento in quanto sono meno influenzati dalla pressione "neutra" di natura idrostatica. I terreni fini viceversa reagiscono in modo molto deciso avviando l'azione del costipamento.

Per quanto concerne l'entità delle deformazioni occorre tener presente due differenti aspetti: le caratteristiche costitutive e le proprietà fisiche dei terreni del sottosuolo e il bilancio idrico complessivo degli acquiferi.

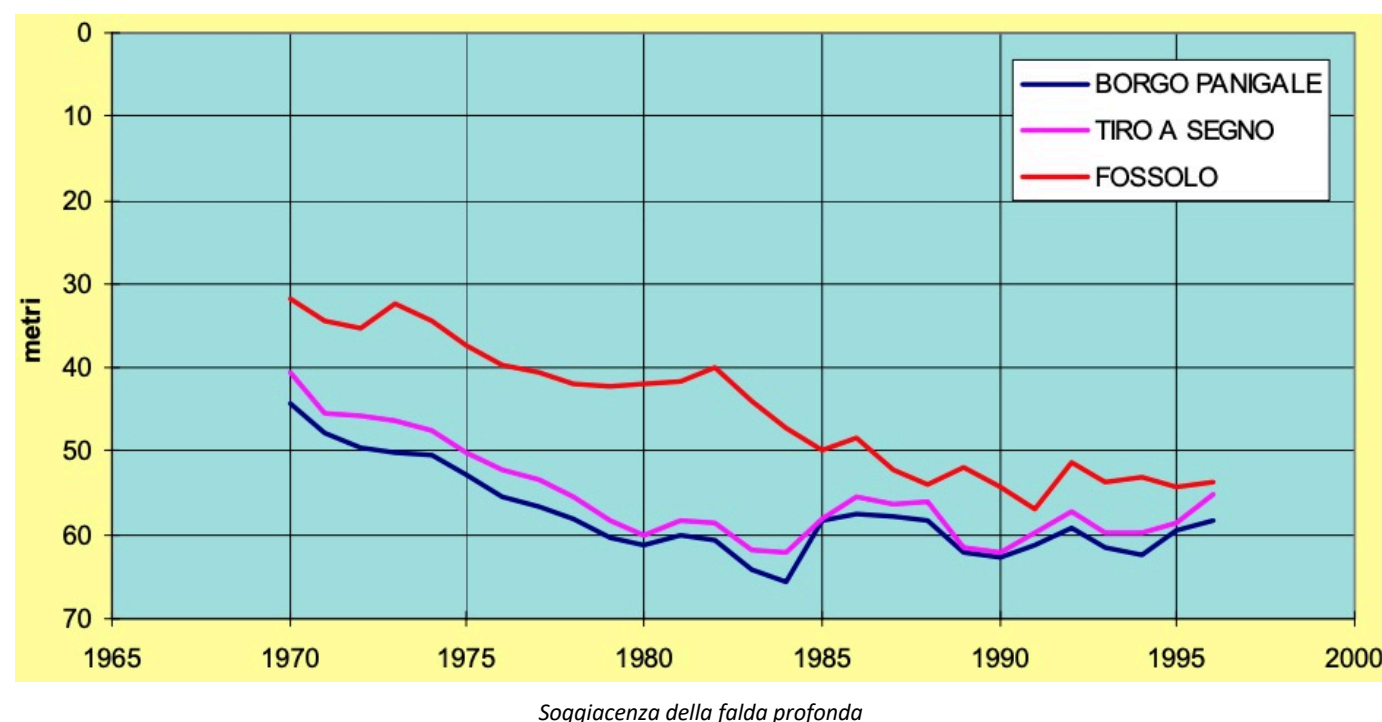


Sotto il profilo geologico il sistema della pianura alluvionale, quale è quello della pianura bolognese, rappresenta un classico esempio di situazione predisponente all'abbassamento del suolo: i sedimenti alluvionali, apportati con abbondanza dal sistema idrografico superficiale, subiscono il processo più sopra illustrato legato alla loro natura di clasti sciolti privi di cementazione. L'entità e la rapidità di questa azione è direttamente connessa con il livello di compattazione dei terreni e con la loro granulometria. Dimostrazione di questo processo è la potenza degli strati alluvionali che si rinvergono in tali aree. A questa condizione fisica, che determina un abbassamento naturale di base, si è associata un'azione antropica, con connotazioni di aggressione ambientale, consistente nel crescente emungimento della falda idrica che ha destabilizzato gli equilibri preesistenti. Questa azione ha determinato una reazione del sistema piuttosto brusca concretizzatasi con il raggiungimento di valori di abbassamento e di velocità di abbassamento più che considerevoli i quali hanno determinato effetti diretti e dannosi sulle attività umane. In particolare il territorio comunale è collocato immediatamente a ridosso del margine appenninico in una zona definibile come "alta pianura", caratterizzata da depositi alluvionali dei corsi d'acqua principali (Reno e Savena) e corsi minori intermedi. Si individuano abbastanza nettamente gli apparati di conoide dei corsi d'acqua principali caratterizzati da percentuali elevate di depositi grossolani (ghiaie e sabbie). Nel settore di interconoide, localizzata centralmente rispetto alla zona di interesse prevale la presenza di terreni prevalentemente limoso – argillosi, dovuto all'apporto di tutto il sistema idrografico collinare minore che, data la bassa energia di trasporto, fa recapitare comunque materiali dalla granulometria fine.

Per quanto concerne il bilancio idrico delle conoidi appenniniche bolognesi i dati storici disponibili evidenziano come sino al 1985 si è assistito ad un costante abbassamento della superficie piezometrica delle falde captate soprattutto

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

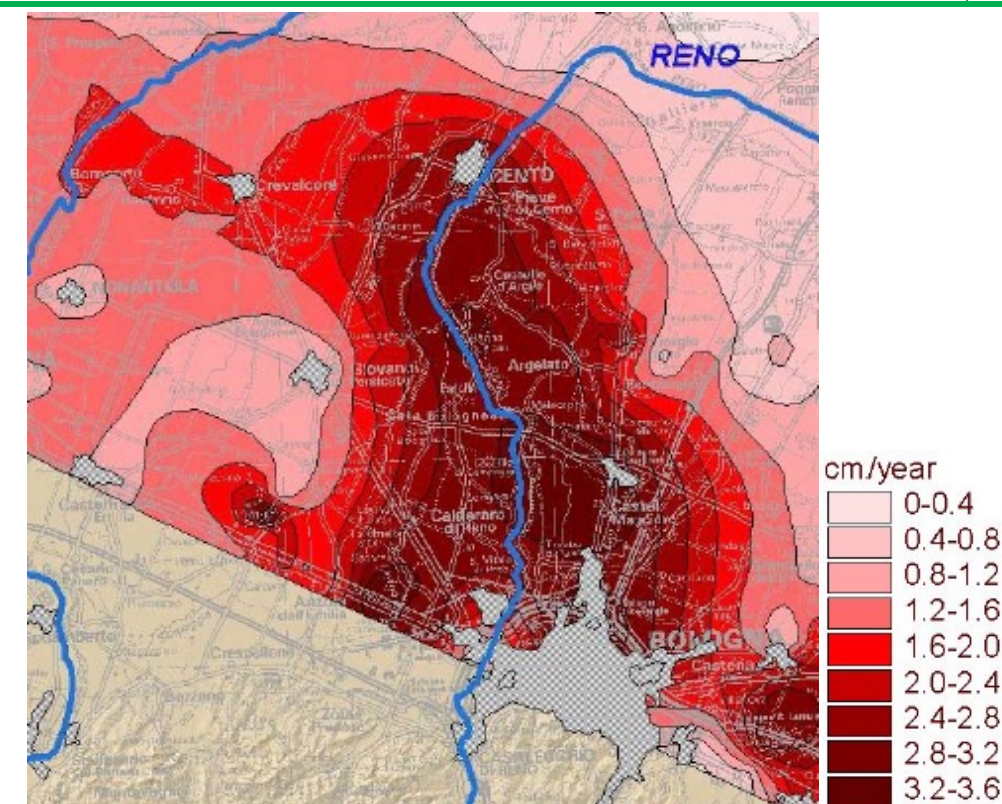
per usi civili ed industriali. Tale situazione è evidente nel diagramma seguente che riporta la soggiacenza media annua di alcuni pozzi delle centrali acquedottistiche attive sul territorio Comunale.



La subsidenza assoluta arreca difficoltà al sistema di scolo delle acque in pianura, in particolare ove le pendenze morfologiche sono molto basse e ove i corsi d'acqua sono pensili.

La subsidenza differenziale può provocare lesioni su edifici, e in particolare sul patrimonio edilizio storico, con danni anche molto pronunciati.

L'area della pianura di Bologna ed in particolare l'area della conoide del F. Reno è stata individuata, all'interno della Regione Emilia-Romagna, come una delle aree più critiche dal punto di vista della subsidenza con abbassamenti record di oltre 3 cm/anno (cfr. figura successiva).



Complessivamente si registrano sul territorio provinciale dal 1983 valori massimi di abbassamento che superano di poco il metro, testimoniando una continuazione del fenomeno della subsidenza. Le punte massime si rilevano lateralmente alla conoide del Fiume Reno, in prossimità dei centri abitati di Calderara di Reno ed Argelato, e nel Comune di Bologna immediatamente a Nord del centro storico in località Corticella (> 80 cm) e nel quartiere Savena in prossimità dei campi pozzi acquedottistici esistenti (> 88 cm).

Le conclusioni che si possono raggiungere dalla disamina dei dati esposti evidenziano che:

- i moti verticali del suolo bolognese procedono a ritmi sostenuti con una concentrazione nelle aree prossime agli assi Tavernelle – Sala Bolognese, Bonconvento – Malacappa, San Sisto – Dozza;
- le punte massime si registrano lateralmente al Fiume Reno in prossimità del Comune di Calderara di Reno e a quello di Argelato, così come a Nord del centro storico di Bologna in località Corticella con approfondimenti rilevati pari a 80 cm negli ultimi 15 anni;
- gli ultimi dati evidenziano una tendenza al rallentamento del fenomeno, infatti la velocità del movimento registrata nel periodo 1992 – 1999 raggiunge valori massimi dell'ordine dei 4,5 cm/anno per le zone

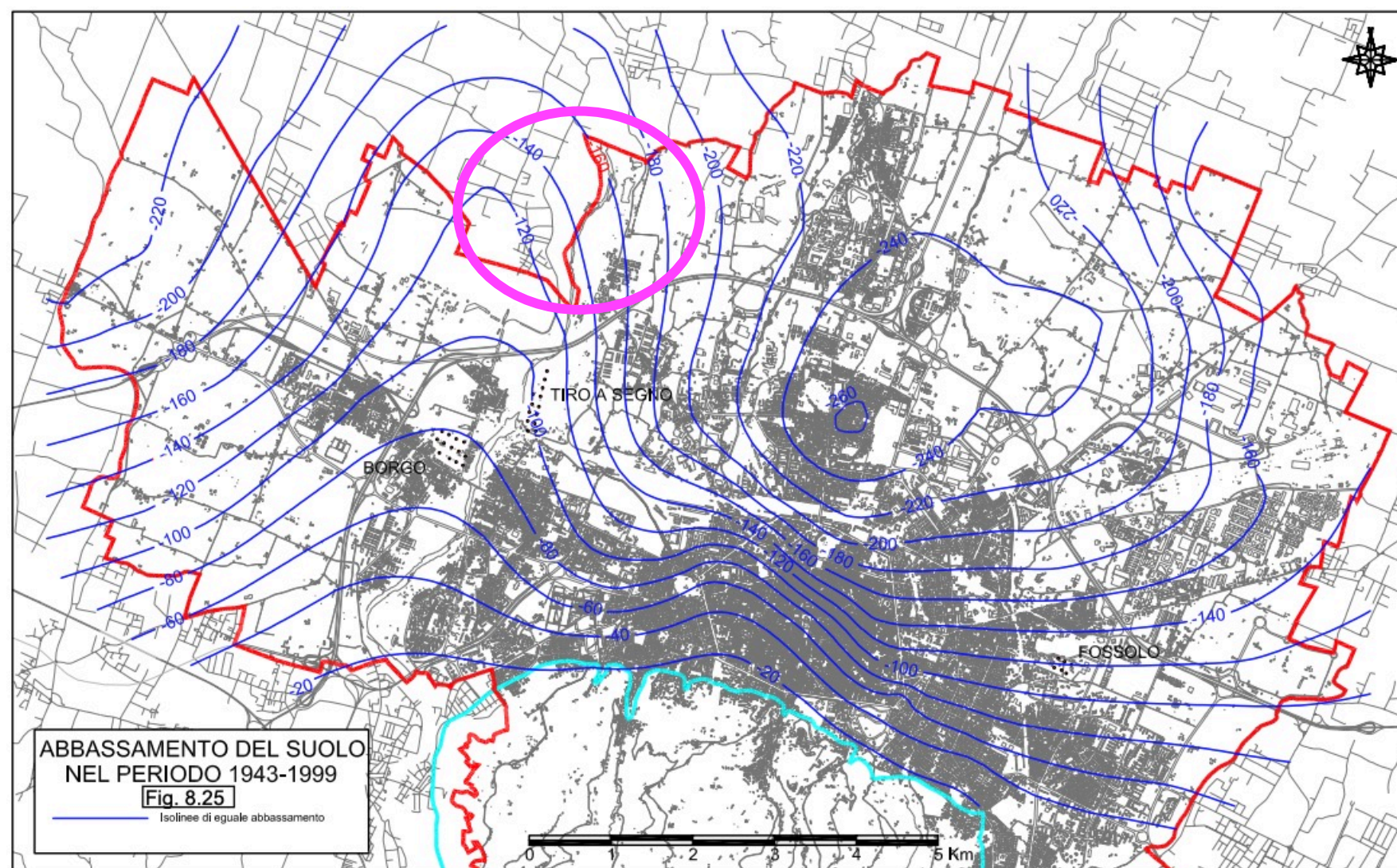
Oggetto:


STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti

EDP

maggiormente interessate e più sopra citate, a fronte di un ritmo di 7 cm/anno rilevato nel periodo precedente (1987 – 1992);

- analogo comportamento si è registrato con riferimento alla velocità media ponderata che è attestata sui 2,4 cm/anno a fronte dei 3,8 cm/anno degli anni precedenti;
- si sono stimati i valori di abbassamento totali nel periodo compreso tra il 1940 e il 1999 (cfr. figura successiva, sottolineando che per il periodo 1973 – 1983 non disponendo di elaborazioni territoriali complessivi si sono ipotizzate le velocità di abbassamento registrate per il periodo successivo immediatamente 1983 – 1987;
- si evidenziano valori massimi di abbassamento localizzati nel settore nord-orientale del territorio comunale che raggiungono i 240-270 cm in corrispondenza della zona caratterizzata dalla maggiore percentuale di depositi coesivi nell'intervallo di profondità 20-200 metri, che sono i terreni che maggiormente risentono del fenomeno.



	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

B.3.4 Gestione terre e rocce da scavo

B.3.4.1 Volumi attesi

Gli interventi in oggetto prevedono la movimentazione di materiali, funzione della produzione del cantiere e del fabbisogno dello stesso.

I materiali prodotti dal cantiere sono costituiti, essenzialmente, dagli scavi provenienti dalle attività di realizzazione della soglia del fiume Reno e dalle attività di cantierizzazione. Il volume atteso è circa pari a 80.170 mc.

Nel caso in questione essendo nell'ambito di un alveo fluviale, in attesa dei risultati delle indagini ambientali, si considera il materiale prodotto come inerte e se ne prevede il riutilizzo all'interno del cantiere stesso per riempimenti e rinterri.

Per quanto riguarda la parte eccedente del materiale da scavi (pari a circa 21.114 mc), se ne prevede la stesa al suolo all'interno delle aree golenali adiacenti all'area di intervento, previa verifica di idoneità al riutilizzo.

In discarica per rifiuti non pericolosi saranno conferiti:

la terra proveniente dalla realizzazione dei pali, pari a circa 5.057 mc;

la scarifica di 10 cm delle piste ed aree di cantiere, da effettuarsi a fine lavori, pari circa a 1.707 mc.

Si riepilogano di seguito i volumi movimentati e la relativa gestione.

VOLUMI		
Scavi sbancamento	72 308.26	mc
Scavo in alveo	7 859.42	mc
Massi da alveo	20 476.15	ton
Rilevati da scavi	52 224.00	mc
Misto granulare da scavi	5 122.22	mc
Terre pali	5 057.76	mc
Trasporto in discarica	6 765.17	mc
Discarica non pericolosi	6 765.17	mc
Stesa al suolo materiale da scavi	21 114.06	mc

B.3.4.1 Caratterizzazione ambientale

Nell'ambito del progetto in questione andranno eseguite prima dell'inizio dei lavori le analisi chimiche per caratterizzare da un punto di vista ambientale la terra proveniente dallo scavo.

E' stata prevista la seguente campagna di indagini ambientali:

CAMPAGNA DI INDAGINI AMBIENTALI 2020

PROCEDURE DI CAMPIONAMENTO IN FASE DI PROGETTAZIONE (ARTICOLO 8)

- ALLEGATO 2 del DPR n.120 del 13-06-2017

La caratterizzazione ambientale è eseguita con sondaggi a carotaggio.
L'ubicazione dei punti di indagine è basata su un modello concettuale preliminare (campionamento ragionato).
Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

DIMENSIONE DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Il progetto in oggetto è caratterizzato da un'area pari a circa 12500mq; risultano quindi necessari almeno otto sondaggi ambientali.
La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi.
I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- campione 1: da 0 a 1m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per gli scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità. Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei prelievi di campioni per la caratterizzazione ambientale:

S.n.	L	Ct1	Ct2	Ct3
S1	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0
S2	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0
S3	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0
S4	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0
S5	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0
S6	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0
S7	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0
S8	30,0	0,0 - 1,0	16,0	30,0

S.n. : sondaggio numero;
L : lunghezza sondaggio (m);
Ct 1: quota di prelievo dal p.c. del campione ambientale di terreno n.1;
Ct 2: quota di prelievo dal p.c. del campione ambientale di terreno n.2;
Ct 3: quota di prelievo dal p.c. del campione ambientale di terreno n.3;


Il campionamento sarà effettuato alle profondità indicate in doppia aliquota per la caratterizzazione al rifiuto.

B.3.5 La valutazione dei potenziali impatti

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo "A", di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente Suolo e sottosuolo è riportata nella seguente tabella.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.1 Approntamento aree di cantiere	Movimento terra	Modifica morfologia in corrispondenza aree cantieri
	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Gestione rifiuti e materie
	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
AC.2 Ingombro temporaneo cantiere	Occupazione suolo	Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso
AC.3 Realizzazione palificate	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Gestione rifiuti e materie
AC.4 Scavi e sbancamenti	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di terre e di rifiuti inerti	Gestione rifiuti e materie
AC.7 Deposito carburante e liquidi	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
Dimensione fisica		
AF.1 Ingombro	Occupazione suolo	Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso
Dimensione operativa		
A0.1 Esercizio	Modifica del profilo di scorrimento	Modifica morfologica dell'alveo fluviale

Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Il presente paragrafo, quindi, è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Suolo e sottosuolo", sia in relazione alle attività di cantiere ("dimensione costruttiva"), sia in relazione alle sue caratteristiche fisiche e funzionali ("dimensione fisica"), sia in relazione all'esercizio della stessa ("dimensione operativa").

B.3.5.1 Impatti in fase di cantiere

In funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale, delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la lista di controllo degli impatti potenziali indotti, per la componente "Suolo e sottosuolo", in fase di costruzione risulta essere la seguente:

- Modifica morfologia in corrispondenza delle aree di cantiere
- Gestione rifiuti e materie
- Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
- Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso

B.3.5.1.1 Modifica morfologia in corrispondenza delle aree di cantiere

In riferimento alle aree di cantiere previste dal progetto, ed in considerazione del fatto che alla conclusione dei lavori di realizzazione della nuova opera, tali aree saranno tempestivamente smantellate, sarà effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione, e come meglio illustrato nel paragrafo successivo, sarà effettuato il loro ripristino ambientale, si può affermare che le attività di scavo e sbancamento connesse all'approntamento di tali aree determineranno degli impatti pressoché trascurabili in termini di modificazione della morfologia.

B.3.5.1.2 Gestione rifiuti e materie

In merito alla produzione di rifiuti e materie, la quasi totalità del materiale proviene dall'attività di perforazione dei pali e scavo per la realizzazione dell'opera.

Il progetto predilige in linea generale l'ottimizzazione dei processi produttivi e il massimo riutilizzo o recupero del materiale scavato.

Date le caratteristiche litologiche dei materiali in sito e delle opere in progetto, è stato possibile definire i volumi in gioco in termini di approvvigionamento/smaltimento dei materiali con l'obiettivo di quantificare il materiale di scavo eventualmente riutilizzabile e ridurre al minimo gli approvvigionamenti esterni di inerti/calcestruzzi/materie prime e gli smaltimenti esterni di rifiuti.

Si riporta di seguito una descrizione del bilancio e della gestione dei materiali dell'opera, che, nell'ottica del rispetto dei principi ambientali di favorire il riutilizzo piuttosto che lo smaltimento, saranno, ove possibile, reimpiegati nell'ambito delle lavorazioni a fronte di un'ottimizzazione negli approvvigionamenti esterni o, in alternativa, conferiti a siti esterni.


Come già visto nei paragrafi precedenti gli interventi in oggetto prevedono la movimentazione di materiali, funzione della produzione del cantiere e del fabbisogno dello stesso.

I materiali prodotti dal cantiere sono costituiti, essenzialmente, dagli scavi provenienti dalle attività di realizzazione della soglia del fiume Reno e dalle attività di cantierizzazione. Il volume atteso è circa pari a 80.170 mc.

Nel caso in questione essendo nell'ambito di un alveo fluviale, in attesa dei risultati delle indagini ambientali, si considera il materiale prodotto come inerte e se ne prevede il riutilizzo all'interno del cantiere stesso per riempimenti e rinterri.

Per quanto riguarda la parte eccedente del materiale da scavi (pari a circa 21.114 mc), se ne prevede la stesa al suolo all'interno delle aree golenali adiacenti all'area di intervento, previa verifica di idoneità al riutilizzo.

In discarica per rifiuti non pericolosi saranno conferiti:

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

la terra proveniente dalla realizzazione dei pali, pari a circa 5.057 mc;

la scarifica di 10 cm delle piste ed aree di cantiere, da effettuarsi a fine lavori, pari circa a 1.707 mc.

Si riepilogano di seguito i volumi movimentati e la relativa gestione.

VOLUMI		
Scavi sbancamento	72 308.26	mc
Scavo in alveo	7 859.42	mc
Massi da alveo	20 476.15	ton
Rilevati da scavi	52 224.00	mc
Misto granulare da scavi	5 122.22	mc
Terre pali	5 057.76	mc
Trasporto in discarica	6 765.17	mc
Discarica non pericolosi	6 765.17	mc
Stesa al suolo materiale da scavi	21 114.06	mc

Visto quindi il riutilizzo di parte del materiale di scavo, il conferimento in impianto autorizzato della restante parte e il modesto quantitativo di materiale da approvvigionare, l'impatto può essere ritenuto trascurabile.

Il conferimento del materiale in esubero ad impianto di recupero permetterà quindi, insieme al riutilizzo all'interno dello stesso progetto di parte del materiale scavato, di rendere disponibile per altri progetti o necessità il materiale derivante dagli scavi riducendo quindi il consumo di nuova materia prima.

B.3.5.1.3 Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo

Gli impatti sull'ambiente suolo e sottosuolo, derivanti dalle lavorazioni previste per la realizzazione delle opere, sono riconducibili ad eventuali sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici. Di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Come meglio specificato nel paragrafo successivo, durante la fase di cantiere saranno previsti opportuni accorgimenti atti a minimizzare il verificarsi del potenziale impatto.

B.3.5.1.4 Consumo di suolo e modifica destinazione d'uso

Il potenziale impatto è legato alla presenza dell'area di cantiere; si evidenzia che, per quanto concerne il consumo di suolo, le superfici che saranno temporaneamente occupate risultano prevalentemente utilizzate a seminativo.

In merito alla variazione di destinazione d'uso del suolo in fase di cantiere, si evidenzia che l'occupazione delle suddette aree sarà temporanea e a fine lavori sarà completamente ripristinata.

Le aree interferite hanno prevalentemente destinazione d'uso agricolo.

Per tali motivazioni il potenziale impatto può ritenersi trascurabile.

B.3.5.2 Impatti in fase di esercizio

In funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale, delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la lista di controllo degli impatti potenziali indotti, per la componente "Suolo e sottosuolo", in fase di esercizio risulta essere la seguente:

- Modifica morfologica dell'alveo fluviale

B.3.5.2.1 Modifica morfologica dell'alveo fluviale

Come già illustrato nei precedenti paragrafi gli effetti dell'introduzione della soglia sul profilo di piena determinano un innalzamento del livello idrico in direzione di monte che diviene trascurabile, nella situazione post operam a breve termine, prima del raggiungimento della sezione di attraversamento della tangenziale. Il franco in corrispondenza del ponte della tangenziale rimane sostanzialmente invariato rispetto allo stato di fatto.


Nella simulazione con il profilo altimetrico del fondo alveo atteso nel lungo periodo l'innalzamento del livello idrico a monte della soglia diviene più marcato e va ad interessare la sezione del ponte della tangenziale. In tutti i casi esaminati il valore del franco in corrispondenza del ponte ferroviario e del ponte della tangenziale rimane superiore al valore minimo di 1 metro. (§3.3.1 della direttiva "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce «A» e «B» - Norme di Attuazione PAI", AdBPo). Per le specifiche analisi e verifiche idrauliche si rimanda allo specifico elaborato "Studio idraulico e analisi del trasporto solido".

Inoltre, nelle conclusioni dello studio idraulico viene consigliata l'adozione di un piano di controllo della vegetazione. Infatti, proprio la presenza dello sviluppo di una vegetazione incontrollata nella golenia che oggi si osserva, richiederebbe un piano di manutenzione selettiva della stessa vegetazione secondo le proprietà elastiche e di relativa resistenza idraulica indotta dalle diverse specie vegetali presenti. Ciò non solo per un controllo della scabrezza idraulica e della relativa pericolosità di esondazione, ma anche per evitare sradicamenti di piante durante le piene con rischio di incremento del carico di flottante a valle.

B.3.6 Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

Riguardo la componente suolo e sottosuolo, ed in particolare per la dimensione costruttiva ed operativa, le azioni di realizzazione dell'opera possono potenzialmente determinare i seguenti impatti:

- Modifica morfologia in corrispondenza delle aree di cantiere
- Gestione rifiuti e materie
- Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

- Consumo di suolo e modifica destinazione d’uso
- Modifica morfologica dell’alveo fluviale

Il primo potenziale impatto, ovvero la modifica della morfologia in corrispondenza dell’area di cantiere, può essere ritenuto trascurabile poiché a fine lavori le aree saranno oggetto di ripristino nelle condizioni originarie.

Per quanto concerne la gestione dei rifiuti e delle materie, si evidenzia che parte del materiale di scavo sarà riutilizzato per riempimenti; inoltre la restante parte del materiale scavato sarà conferito in impianto autorizzato finalizzato al recupero.

Per quanto concerne la realizzazione dell’opera sono previsti approvvigionamenti dall’esterno.

Relativamente alla modifica delle caratteristiche del suolo, durante le attività di cantiere, nel caso di sversamenti accidentali, saranno adottate idonee misure, per la descrizione delle quali si rimanda allo specifico paragrafo all’interno dell’elaborato del SIA “Analisi progettuale”. Per quanto riguarda la potenziale infiltrazione nel terreno di acque meteoriche di dilavamento dei piazzali e di acque relative alle attività di cantiere, si rimanda alle misure gestionali previste per la componente “Ambiente idrico”

Infine, per quanto concerne il consumo di suolo e la variazione di destinazione d’uso, sia per la fase costruttiva che fisica dell’opera, dovuta all’occupazione di suolo rispettivamente delle aree di cantiere e dell’opera, l’impatto è ritenuto trascurabile.

Gli effetti dell’introduzione della soglia sul profilo di piena determinano un innalzamento del livello idrico in direzione di monte che diviene trascurabile, nella situazione post operam a breve termine, prima del raggiungimento della sezione di attraversamento della tangenziale. Il franco in corrispondenza del ponte della tangenziale rimane sostanzialmente invariato rispetto allo stato di fatto.

Nella simulazione con il profilo altimetrico del fondo alveo atteso nel lungo periodo l’innalzamento del livello idrico a monte della soglia diviene più marcato e va ad interessare la sezione del ponte della tangenziale. In tutti i casi esaminati il valore del franco in corrispondenza del ponte ferroviario e del ponte della tangenziale rimane superiore al valore minimo di 1 metro.

B.3.6.1 Le misure mitigative previste

Le misure e gli interventi di mitigazione previsti per la componente Suolo e sottosuolo sono riportati nel dettaglio nell’elaborato del SIA “Analisi progettuale”, al quale si rimanda.

Di seguito se ne riporta un sintetico elenco:

- trattamento delle acque di prima pioggia limitatamente alle aree di cantiere in cui stazionano i mezzi meccanici (aree di parcheggio) ed in cui si sviluppano operazioni di manutenzione (officine);

- impermeabilizzazione delle aree di parcheggio e di quelle destinate alla manutenzione ed allo stoccaggio di materiali pericolosi (officine, carburanti, oli, etc.);
- istallazione, nei pressi delle aree di deposito olii, di kit anti-sversamento di pronto intervento;
- per lo stoccaggio dei materiali liquidi pericolosi è previsto l’utilizzo di appositi contenitori con raccolta degli eventuali sversamenti in fase di utilizzo;
- il deposito temporaneo dei rifiuti avverrà con lo stoccaggio dei rifiuti in modalità “differenziata”;
- conservazione del terreno vegetale derivante dallo scotico.

B.4 BIODIVERSITA’

B.4.1 Inquadramento vegetazionale ed ecosistemico di area vasta

Il paesaggio vegetale dell’Emilia-Romagna è primariamente determinato dall’orografia (gradiente altitudinale) e secondariamente dagli effetti mitigatori del mare Adriatico (gradiente longitudinale).


In relazione al gradiente altitudinale si distinguono diverse fasce di vegetazione, che a partire dalle vette dei monti più alti si susseguono fino alla pianura ed al mare:

- fascia alpina, di ridottissima estensione, caratterizzata da praterie primarie a copertura discontinua;
- fascia subalpina (o boreale), caratterizzata da brughiere a mirtilli, oltre il limite del bosco;
- fascia montana (o subatlantica), caratterizzata dalle faggete;
- fascia collinare-submontana (o submediterranea), dei querceti, con cerro e roverella, e dei boschi misti, con carpino nero;
- fascia planiziare dei querce-carpineti (pianura interna) e dei boschi di farnia e leccio (costa).

Nell’ambito di ogni fascia è poi possibile mettere in evidenza differenze nella vegetazione, dovute ad un gradiente di continentalità crescente in direzione est-ovest. Esso è determinato dal decremento delle temperature invernali mano a mano che ci si allontana dall’Adriatico e, conseguentemente, dall’accentuarsi dell’escursione termica annua.

B.4.1.1 La pianura interna

La parte interna della Pianura Padana ha una caratterizzazione “medioeuropea”, per l’abbondanza di specie diffuse anche nell’Europa centrale e per la scarsità di specie mediterranee. I dati storici e le ricerche palinologiche confermano la vocazione delle aree planiziali per una vegetazione forestale del tipo dei querce-carpineti con farnia (*Quercus robur*), carpino bianco (*Carpinus betulus*) e acero campestre (*Acer campestre*). Farnia e carpino bianco si riscontrano ancora nei piccoli lembi di vegetazione naturale rimasti, nei parchi privati e lungo le siepi, ma in parte sono di origine colturale. La vegetazione naturale, quasi completamente scomparsa dalla pianura, costituisce tratti

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

di qualche rilevanza solo lungo i corsi d’acqua, dove si trovano boschetti ripariali costituiti dal pioppo bianco (*Populus alba*), farnia, frassino meridionale e olmo per lo strato arboreo. La maggior parte del territorio, come nel caso delle altre zone, è profondamente modificata dall’attività umana: la copertura vegetale è costituita da colture, in cui si ritrovano comunità di specie spontanee “infestanti” che, a seguito dell’utilizzo di erbicidi selettivi,, tendono a modificarsi nel senso di una diminuzione della diversità specifica e dell’aumento della dominanza di una o poche specie, per lo più graminacee.

B.4.1 Le serie di vegetazione

Come riportato nella Carta delle Serie di Vegetazione (La vegetazione d’Italia – Carlo Blasi – 2010 – Palombi Editori) l’area di studio interessa le serie di vegetazione del Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*).




Stralcio della Carta delle Serie di Vegetazione (La vegetazione d’Italia – Carlo Blasi – 2010 – Palombi Editori) – 152- Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*)

B.4.1.1 152 - Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*)

L’unità comprende, oltre all’alveo, anche i terrazzi fluviali sopraelevati e mai inondati, ove si possono riconoscere serie relative a boschi dei Quercetalia pubescenti-petraeae, sviluppati su substrati formati da depositi di conoidi e di terrazzi fluviali costituiti da ghiaie, ghiaie sabbiose, sabbie e limi sabbiosi.

L’articolazione catenale della serie nell’area è la seguente:

- **Serie dei boschi alveali a pioppi e ontani:**
 - formazioni alveali, tra cui spicca l’associazione Aro-italici-Alnetum glutinosae. E’ rappresentata da boschi igrofili delle anse o isole sedimentarie relativamente tranquille, di norma inondate nelle stagioni di piena. Sono presenti raggruppamenti costituiti da *Alnus glutinosa*, *A. incana*, e *A. cordata* (specie localmente naturalizzata), con *Acer campestre* e *Ulmus minor* nello strato arboreo, e, nello strato arbustivo, da *Rubus caesius*, *Salix purpurea*, *Salix eleagnos*, e *Sambucus nigra*; in quello erbaceo da *Bromus ramosus*, *Myelis muralis*, *Melica uniflora*, *Eupatorium cannabinum*, *Petasites hybridus*. Gli stadi della serie sono i mantelli e arbusteti a salici (*Salix purpurea*, *S. Triandra* e *S. eleagnos*) e anche i mantelli con specie dei Rhamno-Prumetea (*Cornus sanguinea*, *Clematis vitalba*, *Ligustrum vulgare*). Proprio in relazione al Fiume Reno, nei pressi di Bologna è stata individuata l’associazione *Urtico-Populetum albae* ad *Alnus glutinosa* e *Populus alba*, caratterizzata dalla presenza di abbondanti specie nitrofile.
- **Mosaico dei greti fluviali:**
 - associazioni erbacee igro-nitrofile di greti sabbiosi, ghiaiosi o limosi, soggette a frequente sommersione con numerose specie nitrofile e ruderali (*Polygono-Xanthium* italici, *Bidentifolium*, *Polygonetum mitis*, *Bidentifolium tripartitae*, *Polygono-Chenopodietum*). In situazioni di accumulo di limo associazione di giunchi nani (*Cyperetum flavescentis*, *Samolo valerandi-Caricetum serotinae*, *Crypsio alopecuroidis-Cyperetum fuscis*). Sui ghiaioni e sulle alluvioni ciottolose si insedia la vegetazione erbacea dell’*Epilobio dodonaei-Scrophularietum caninae*.
 - Associazioni dei terrazzi alluvionali invasi saltuariamente dalle acque (*Astragalo onobrychidis-Artemisietum albae*, *Centaureo aplolepaie-Brometum erecti*).
 - Arbusteti pionieri che si rinvergono su alluvioni grossolane del letto di piena ordinaria; in particolare *Salicetum eleagni* e *Salicetum incano-purpureae* su suoli ghiaioso-ciottolosi con sabbia, *Salicetum triandrae* su suoli ciottolosi e *Salici-Myricarietum germanicae* su limi fangosi.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

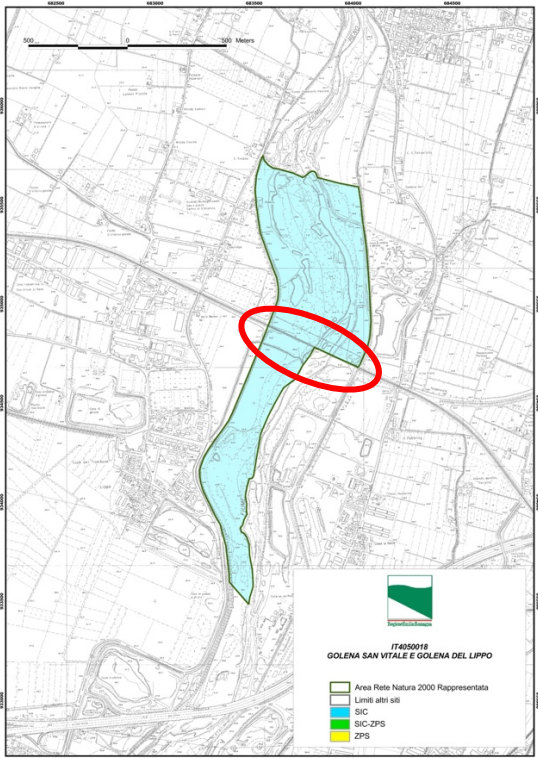
- Boschi su terrazzi interessati dalle piene primaverili ed estive: Salicetum albae, pioniero su suoli limoso-argillosi e Salici Popoletum nigrae populetosum albae su suoli più profondi con molte specie nitrofile ed esotiche.
- **Vegetazione delle zone umide prossime degli alvei fluviali**
 - Associazioni di pleustofite (aggr. A Chara hispida, Lemnetum gibbae, Potametum pectinati, Zannichellietum palustris).
 - Associazioni di elofite di acque poco profonde, stagnanti o lentamente fluenti (Cladietum marisci, Eleocharitetum palustris, Nasturtietum officinalis, Phragmiti-Typhetum minimae, Scirpetum maritimi, Sparganietum erecti, Typhetum laxmanii, Typho angustifoliae-Schoenoplectetum tabernaemontani).
 - Associazioni di specie igrofile e perenni di suoli argilloso-limosiumidi, periodicamente inondati (Caricetum acutiformis, Cyperetum flavescens, Epipactido palustris-Schoenetum nigricantis, Glycerietum plicatae, Holoschonetum, Loto tenuis-Agropyretum repentis, Molinietum arundinaceae Paspalo paspaloidis-Polygonetum viridis).

B.4.2 La vegetazione presente nell’area di progetto

L’opera in progetto interessa l’area ZSC “Golena San Vitale e Golena del Lippo”, individuato dalla Regione Emilia-Romagna con D.G.R DGR 1242/02.

Sito Natura 2000	Codice	Nome
IT4050018	ZSC	Golena San Vitale e Golena del Lippo

Il sito è localizzato nella periferia Nord della conurbazione bolognese e comprende un tratto di circa 2 km del fiume Reno, con le relative golene, che inizia circa 500 metri a Nord dell’Autostrada e si estende verso valle oltre il ponte della ferrovia fino ad una strada di cava che attraversa il fiume, interessando complessivamente circa 2 km del fiume Reno.




Planimetria di individuazione dell’area SIC (campitura in azzurro) e dell’area di intervento progettuale (cerchiata in rosso)

Luogo di trascorse attività di escavazione di ghiaie (anni ’70), successivamente ha beneficiato di una quindicina di anni di evoluzione spontanea semi-indisturbata che ha consentito l’instaurarsi di un’ampia fascia boscata igrofila che corre su entrambe le rive del Reno.

Soprattutto in sinistra idraulica la fascia vegetata si amplia in un vero e proprio bosco che si alterna ad aree a prato e ad alcune depressioni saltuariamente invase dall’acqua di piena.

Ancora più a ovest, dirimpetto al corpo arginale, sono stati realizzati due rimboschimenti a ricreare le condizioni vegetazionali mesofile: uno, nella Golena del Lippo, l’altro nel 1997, nella Golena San Vitale, nell’ambito degli interventi per la realizzazione dell’ARE “Golena San Vitale” che vi è istituita. Habitat prativi costituiscono una corona che cinge l’intero sito e ricopre le arginature.

All'interno del sito, periodicamente sottoposta alle dinamiche del corso d'acqua, l'estesa formazione boschiva igrofila dominata da Salix alba e Populus alba rappresenta la condizione ambientale di maggiore rilievo unitamente agli habitat prativi stabili e alle formazioni a piccole barene limose e ghiaie che si vengono a formare in vicinanza dell’alveo del fiume.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

La parte nord del sito, ricadente nell'Area di Riequilibrio Ecologico "Golena San Vitale" e nella più ampia Zona di rifugio "Golena del Reno", è stata fatta oggetto di interventi gestionali fino ad un passato recente mediante una convenzione tra i Comuni di Calderara di Reno, Bologna e Castel Maggiore e il locale Gruppo Attivo del WWF che si esplicitava nella manutenzione ordinaria (sfalcio della vegetazione delle radure e delle depressioni, nonché dell'argine in sinistra idraulica, movimentazione di detriti e terra per contrastare l'interramento delle depressioni), regolazione dei livelli idrici all'interno degli invasi, rimozione dei rifiuti solidi trasportati dal fiume, manutenzione delle strutture esistenti per l'accesso e la visita, creazione straordinaria di nuove condizioni ambientali e di nuove strutture per la visita, vigilanza e controllo).

B.4.1 Gli habitat presenti all'interno dell'area Rete Natura 2000

Sono stati censiti 5 habitat di interesse comunitario coprono circa il 60% della superficie del sito con ambienti forestali, plaghe umide e relativi margini: acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*, bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile, foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*. Recenti ricerche indicano la presenza anche dell'habitat di interesse comunitario 3270 fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p. e *Bidention* p.p..

Non sono presenti habitat prioritari.

3130: Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe con vegetazione di *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*

Vegetazione prevalentemente annuale di piccola taglia che si sviluppa al margine di laghi, stagni e pozze su suoli fangosi, poveri di nutrienti e soggetti a disseccamenti, in situazioni effimere a incerta e localizzata Distribuzione. L'Habitat, distribuito dalla regione mediterranea a quella continentale ed alpina include le stazioni litoranee di corpi idrici lentic (oligo-mesotrofici) periodicamente emergenti a fondo molle ove proliferano specie anfibe e pioniere. Sono riconducibili all'Habitat le formazioni a piccoli ciperi annuali, quali *Cyperus fuscus*, *C. flavescentis*, *C. michelianus* e *Cyperus squarrosus* (a), ascritte alle associazione *Cyperetum flavescentis* (Codice CORINE Biotopes 22.3232) e, più in generale, le comunità rilevabili al margine dei principali corsi d'acqua, delle zone umide planiziali che manifestano fasi periodiche di prosciugamento estivo (ad es. l'associazione *Samolo valerandi-Caricetum serotinae* rilevata lungo il fiume Taro da Biondi et al. 1997, o di pozze temporanee con fondo sabbioso-limoso. Sono compresi l'associazione *Callitricho-Sparganietum* (Codice CORINE Biotopes 22.3114) e l'aggr. a *Rorippa islandica* (Codice CORINE Biotopes 22.31), entrambe riferibili all'alleanza *Eleocharition acicularis*, a sua volta inquadrata nell'ordine *Littorelletalia*

uniflorae (Gerdol & Tomaselli 1993) precedentemente attribuite all'habitat 3110 attualmente ritenuto assente in Emilia-Romagna.

Taxa attesi:

Crypsis schoenoides (S), *Cyperus flavescentis* (S), *Cyperus fuscus* (S), *Cyperus michelianus* (S), *Eleocharis acicularis* (S), *Isolepis setacea* (S), *Juncus bufonius* (S), *Juncus tenageja* (S), *Juncus filiformis* (S), *Ludwigia hexapetala* (S), *Ludwigia palustris* (S), *Mentha pulegium pulegium* (S), *Rorippa islandica* (S), *Rorippa palustris* (S), *Samolus valerandi* (S), *Elatine ambigua*, *Elatine hexandra*, *Elatine triandra*, *Eleocharis ovata*, *Gnaphalium uliginosum*, *Juncus bulbosus*, *Peplis portula*, *Cyperus squarrosus*

Copertura: 0,82 ha

Rappresentatività: eccellente

Superficie relativa: 0-2%


Grado di conservazione: buono

Valutazione globale: buona

3150: Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*

Habitat lacustri, palustri e di acque stagnanti eutrofiche, più o meno torbide, ricche di basi (pH > 7), con vegetazione dulciacquicola idrofita azonale, galleggiante riferibile all'alleanza *Hydrocharition* o rizofitica sommersa a dominanza di *Potamogeton* di grande taglia (*Magnopotamion*).

A questo habitat sono state ricondotte le seguenti fitocenosi a scala regionale: *Lemnetum minoris* (codice CORINE Biotopes 22.411); *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae* (codice CORINE Biotopes 22.413); *Lemnetum gibbae* (codice CORINE Biotopes 22.412); *Utricularietum neglectae* (codice CORINE Biotopes 22.414); comunità vegetali con *Potamogeton lucens* (codice CORINE Biotopes 22.421); comunità vegetali a *Myriophyllum verticillatum* e *Ceratophyllum demersum*. Nei primi 3 casi si tratta di fitocenosi con vegetazione galleggiante (pleustofitica) inquadrabili nella classe *Lemnetea minoris*, mentre nel quarto caso si tratta di fitocenosi a idrofite sommerse radicanti inquadrabili nella classe *Potametea*. La corrispondenza tra Habitat 3150 e categorie sintassonomiche non è ad oggi completamente chiarita; sulla base delle evidenze sperimentali acquisite nel campo dell'ecologia dei popolamenti idrofittici riteniamo, in aderenza a quanto definito dal Manuale EUR/27, di ricondurre esclusivamente i popolamenti vegetali delle alleanze nominali (*Magnopotamion* e *Hydrocharition*) al codice 3150. In accordo con

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

diversi autori, l’habitat comprende senza grandi differenze funzionali un po’ tutte le situazioni di acque con nutrienti, ospitanti con molte variazioni stagionali sia vegetazione pleustofitica (galleggiante e per certi versi natante) sia rizofite sommerse e fluttuanti, pertanto si riconducono all'Habitat 3150 anche: - i popolamenti riferiti alla vegetazione sommersa a predominio di *Potamogeton* di piccola taglia (*Parvopotamion*; codice CORINE Biotopes 22.422); - i tappeti galleggianti di specie con foglie larghe (*Nymphaeion albae*; codice CORINE Biotopes 22.431).

Taxa attesi:

Hydrocharis morsus-ranae (S), Lemna gibba (S), Lemna minor (S), Potamogeton lucens (S), Potamogeton perfoliatus (S), Salvinia natans (S), Spirodela polyrhiza (S), Trapa natans, Nymphoides peltata, Nuphar lutea, Nymphaea alba, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, M. verticillatum, Najas marina, N. minor, Hippuris vulgaris, Hottonia palustris, Riccia sp., Vallisneria spiralis, Zannichellia palustris.

Copertura: 0,82 ha
Rappresentatività: buona rappresentatività
Superficie relativa: 0-2%
Grado di conservazione: buono
Valutazione globale: buona

3270: Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodion rubri p.p* e *Bidention p.p*.

Questo habitat comprende le comunità vegetali che si sviluppano sulle rive fangose, periodicamente inondate e ricche di nitrati dei fiumi di pianura e della fascia submontana, caratterizzate da vegetazione annuale nitrofila pioniera, di taglia da media ad alta, a rapido accrescimento delle alleanze *Chenopodion rubri p.p.* e *Bidention p.p.* Le cenosi si sviluppano generalmente in ambienti aperti, su substrati sabbiosi, limosi o argillosi intercalati talvolta da uno scheletro ghiaioso. In primavera e fino all’inizio dell’estate questi ambienti, a lungo inondati, appaiono come rive melmose prive di vegetazione in quanto questa si sviluppa, se le condizioni sono favorevoli, nel periodo tardo estivo-autunnale. Nel corso degli anni questi siti, data la loro natura effimera determinata dalle periodiche alluvioni, sono soggetti a profonde modificazioni spaziali.

Taxa attesi:


Bidens frondosa (S), Bidens tripartita tripartita (S), Chenopodium album album (S), Echinochloa crusgalli (S), Persicaria hydropiper (S), Persicaria lapathifolia lapathifolia (S), Bidens cernua, Bidens tripartita bullata, Chenopodium rubrum, Cyperus flavescens, Cyperus fuscus, Cyperus michelianus, Persicaria dubia, Persicaria minor

Copertura: 0,82 ha
Rappresentatività: buona rappresentatività
Superficie relativa: 0-2%
Grado di conservazione: buono
Valutazione globale: buona

6430: Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile

Comunità di alte erbe a foglie grandi (megaforbie) igrofile e nitrofile che si sviluppano, in prevalenza, al margine dei corsi d’acqua e di boschi igro-mesofili, distribuite dal piano basale a quello alpino.

Si tratta di un habitat assai eterogeneo in quanto comprende comunità di alte erbe (megaforbie) igronitrofile di margini di boschi e di corsi d’acqua (inclusi i canali di irrigazione, e margini di zone umide d’acqua dolce). Possono essere distinti due sottotipi principali: le comunità di megaforbie igro-nitrofile planiziali e collinari (ordini *Glechometalia hederaceae* e *Convolvuletalia sepium*) e le comunità delle fasce montana e subalpina (classe *Betulo-Adenostyletea*), caratterizzate da una maggiore naturalità e favorite da situazioni orografiche che determinano accumulo di nutrienti e lunga durata dell’innevamento. Comunità ad alte erbe ricche in specie sono state rinvenute ai margini di accumuli detritici stabilizzati intrasilvatici. Si tratta di formazioni assai interessanti, anche per la presenza di specie endemiche quali *Cirsium bertolonii*, oppure rare nel territorio regionale come *Achillea macrophylla* e *Cicerbita alpina (Lactuca alpina)*, presenti e molto localizzate solamente nell’alto Appennino parmense e reggiano. Margini con *Veratrum album, V. nigrum, Digitalis sp.* sono presenti anche in Romagna, dove compare l’interessante presenza mediterraneo-montana dell’*Asphodelus albus*. Anche se il manuale italiano non le cita espressamente, si ritiene, inoltre, opportuno includere nell’Habitat le comunità della classe *Epilobietea angustifolii* che caratterizzano margini e radure boschive e, in particolare, i consorzi con *Rubus idaeus* e con *Epilobium angustifolium* in quanto svolgono un importante ruolo di indicatori ecologici essendo associate a stadi prenemorali o di ripresa del bosco.

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

Taxa attesi:

Trollius europaeus (S) (P), Viola biflora (S) (P), Adenostyles glabra (S), Aegopodium podagraria (S), Alliaria petiolata (S), Athyrium distentifolium (S), Calystegia sepium (S), Chaerophyllum aureum (S), Chaerophyllum hirsutum (S), Chaerophyllum temulum (S), Circaea alpina (S), Circaea lutetiana (S), Cirsium oleraceum (S), Doronicum columnae (S), Doronicum pardalianches (S), Epilobium angustifolium (S), Filipendula ulmaria (S), Galium aparine (S), Geranium robertianum (S), Geranium sylvaticum (S), Glechoma hederacea (S), Heracleum sphondylium (S), Lamium album (S), Lamium maculatum (S), Lysimachia nemorum (S), Petasites albus (S), Petasites hybridus (S), Peucedanum officinale (S), Polygonatum verticillatum (S), Rubus idaeus (S), Saxifraga rotundifolia (S), Senecio ovatus (S), Stellaria nemorum (S), Urtica dioica (S), Valeriana tripteris (S), Veratrum lobelianum (S), Veratrum nigrum (S), Aconitum lycoctonum

Copertura: 0,82 ha

Rappresentatività: eccellente

Superficie relativa: 2-15%

Grado di conservazione: eccellente

Valutazione globale: eccellente


92A0: Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*

Boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d’acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Generalmente le cenosi di questo habitat colonizzano gli ambiti ripari e creano un effetto galleria cingendo i corsi d’acqua in modo continuo lungo tutta la fascia riparia a stretto contatto con il corso d’acqua in particolare lungo i rami secondari attivi durante le piene. Predilige i substrati sabbiosi mantenuti umidi da una falda freatica superficiale. I suoli sono giovanili, perché bloccati nella loro evoluzione dalle correnti di piena che asportano la parte superficiale. Diffuso sia nei contesti di pianura che nella fascia collinare, il suo riconoscimento può essere problematico dato lo scarso stato di conservazione dei sistemi acquatici e dei contesti ripari.

Vanno ascritti al codice i saliceti bianchi interessati da frequenti eventi di sommersione (possiamo assumere come riferimento idraulico i limiti esterni della fascia A PAI per i tratti fasciati del reticolo idrografico regionale).

L'identificazione di tale habitat è in genere semplice in quanto riguarda la ripa fluviale a salici e pioppi arborei la cui vegetazione caratteristicamente occupa l’interno degli argini fino al bordo con le caratteristiche fronde che “ricadono” in acqua determinando un “effetto galleria” sulla fascia soggetta alla dinamica fluviale, ombreggiata

e protetta dalla struttura legnosa. Presente in pianura e nella fascia collinare esclusivamente lungo i corsi d’acqua, può essere individuato anche nell’ambito di due situazioni con ambiguità d’inquadramento. La prima è quella dei mosaici fra piccoli nuclei di pioppi (in particolare nero) e salice bianco e la vegetazione delle praterie aride di greto (alcune anche di importanza comunitaria inquadrate nel 6210) o con popolamenti arbustivi di salicacee (3240): in questo caso per l'identificazione dell'habitat forestale arboreo si ammette una copertura minima di pioppi e salici (arborei con altezza superiore ai 5 m) pari o superiore al 20%. La seconda è quella relativa ai relitti di saliceto inframmezzati a pioppeti clonali d’impianto o in ogni caso di pioppeti colturali abbandonati, la cui rinaturalizzazione con elementi dell’habitat è piuttosto rapida. I boschi ripariali di salici e pioppi, da seme o da polloni radicali, solitamente non hanno struttura derivante da governo selvicolturale specifico (ceduo o fustaia), ma una stratificazione abbastanza uniforme assimilabile vagamente a quella di un generico alto fusto. Le stazioni sono tipicamente alluvionali, su sedimenti sabbiosi e ciottolosi, da mesofile a mesoigrofile, generalmente neutrocalcifile. E’ un habitat molto diffuso, lo stadio arboreo cui tendono le situazioni ripariali presso corsi (e specchi) d’acqua in tempi anche molto rapidi in presenza di seme e condizioni idonee di sviluppo (suoli da idromorfi a drenati), ha infatti spesso carattere di vero e proprio habitat pioniero. La composizione specifica è molto varia, sfumando anche rapidamente in adiacenti 91E0 e 91F0 (là dove il suolo si fa più evoluto), con i quali condivide molte specie, compresi, in particolare nello strato inferiore arbustivo, luppolo, sanguinella e certe liane come brionia e varie *Clematis*. Diffusa (e non positiva) è l’invasione di avventizie come robinia e pioppo canadese, a volte di ailanto e negundo, anche aggressive come *Amorpha*, *Phytolacca* e *Sycios angulatus*. Questo habitat, spesso isolato in zone totalmente antropizzate, svolge un ruolo ecologico importante e variegato: entra nella regimazione delle acque, protegge la riva dall'erosione fluviale, edifica una fascia tampone fra coltivi e ambiti fluviali per i prodotti ammendanti e anticrittogamici usati in agricoltura e pioppicoltura. La funzione naturalistica si esplica, oltre che nel costituire luoghi di rifugio ed alimentazione per la fauna selvatica, anche come collegamento fra i diversi Siti o nuclei boscati ancora presenti nella fascia planiziale (elemento della rete ecologica); spesso, anche in veste di piccolo boschetto o nucleo frammentario di poche piante costituisce l’unico ambito forestale naturale in un contesto agricolo privo di biodiversità. L’efficienza nella rete ecologica, da questo punto di vista, è l’obiettivo principale per la gestione dell’habitat. La rigenerazione frequente, da monitorare bene, è l'approccio più idoneo per i saliceti che crescono nell’alveo, anche localizzati sulle lenti sabbiose più o meno isolate all'interno di anastomizzazioni anche variabili. La gestione attiva è indicata anche per i popolamenti invecchiati, talora con morie, in particolare nel caso vi sia la presenza di nidificanti (garzaie). In tutti i casi l'obiettivo del taglio di rigenerazione è quello di ricercare una disetaneità per gruppi necessaria sia per mantenere il soprassuolo giovane ed in grado di rinnovarsi, sia per favorire

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

strutture verticali e orizzontali idonee alle esigenze di ciascuna delle specie di ardeidi potenzialmente presenti. Alle garzaie in particolare si adatteranno specifiche modalità di intervento finalizzate alla manutenzione di specifiche coperture forestali. Si operi comunque a gruppi, mantenendo sempre fasce di rispetto indisturbate verso i centri abitati, le zone agricole o le grandi infrastrutture (linee ferroviarie, autostrade ed altro tipo di viabilità). In caso d'assenza di ricaccio o per tagliate molto piccole, si può provvedere con l'inserimento di talee, da prelevare nelle immediate vicinanze. In tutti i casi occorre mirare alla progressiva sostituzione di eventuali pioppi ibridi e altre avventizie. Per quanto possibile, i soggetti morti in piedi o schiantati a terra non devono essere asportati in quanto costituiscono microhabitat per la fauna saproxilica. Per i popolamenti adulti o senescenti, non più soggetti alla dinamica fluviale e distanti dal corso del fiume, potranno opportunamente attuarsi interventi di controllo o ripristino dell'evoluzione naturale. In questo senso è fondamentale conservare eventuali portaseme di farnia o di altre specie sporadiche affini all'habitat (olmi, frassini).

Taxa attesi:

Populus nigra (S), Rubus caesius (S), Salix alba (S), Ulmus minor (S), Acer campestre, Alnus glutinosa, Frangula alnus, Fraxinus angustifolia oxycarpa, Morus alba, Populus alba, Salix cinerea, Tamarix africana, Tamarix gallica, Ranunculus ficaria, Sambucus nigra, Symphytum tuberosum, Tamus communis, Hedera helix, Euonymus europaeus, Ranunculus repens, Thalictrum lucidum, Aegopodium podagraria.

Copertura: 0,82 ha

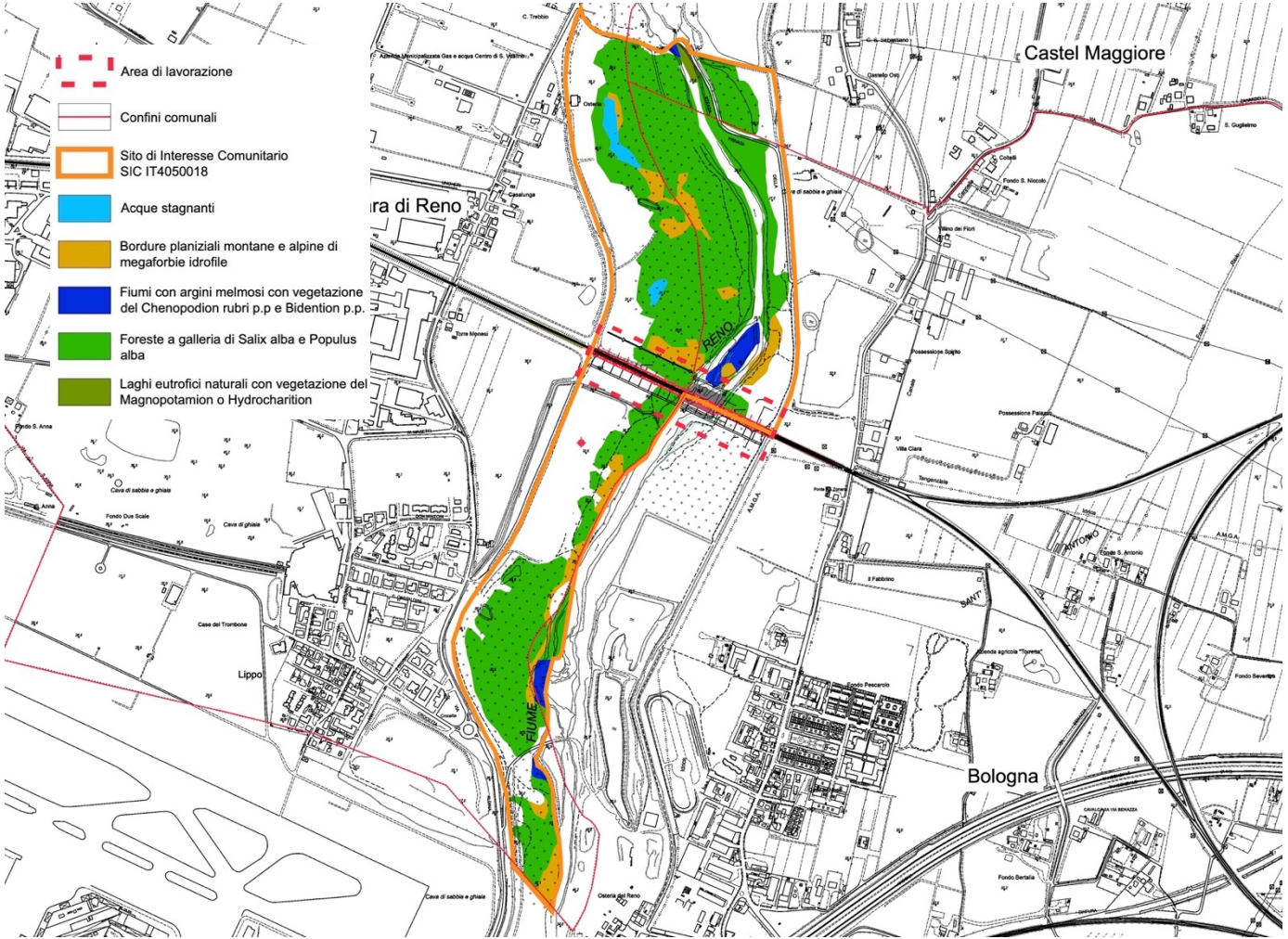
Rappresentatività: buona rappresentatività

Superficie relativa: 0-2%

Grado di conservazione: buono

Valutazione globale: buona

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della Carta degli habitat dove sono riportati i diversi habitat presenti nell'intera area ZSC e nel tratto di interesse, così come individuati dalla "Carta degli habitat dei SIC e delle ZPS dell'Emilia-Romagna" redatta dal Servizio Parchi e Risorse forestali della Regione Emilia-Romagna. L'elaborato grafico in scala 1:5.000 relativo agli habitat presenti della ZSC "Golena San Vitale e Golena del Lippo" è riportata in allegato in calce alla relazione.




Stralcio della Carta degli habitat così come individuati dalla "Carta degli habitat dei SIC e delle ZPS dell'Emilia-Romagna" redatta dal Servizio Parchi e Risorse forestali della Regione Emilia-Romagna – Nel riquadro a tratteggio rosso l'area di intervento

B.4.1 Valutazione degli impatti sulla componente

Gli impatti derivanti dal progetto analizzati, scelti quali indicatori per la valutazione della significatività dell'incidenza sulla ZPS, sono:

- la sottrazione di habitat di interesse comunitario;
- l'eliminazione di individui appartenenti a specie vegetali di interesse conservazionistico;
- l'alterazione della struttura e della composizione della fitocenosi, anche attraverso l'introduzione di specie estranee alla flora locale;
- i fenomeni di inquinamento, in fase di cantiere;
- il disturbo alla fauna.

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

B.4.1.1 Sottrazione di habitat

Tale interferenza sarà limitata ad una stretta fascia adiacente all’infrastruttura, all’interno della quale sono previste le opere e le lavorazioni per la realizzazione delle stesse. Si tratta quindi di una interferenza legata alle attività di cantiere.

L’habitat maggiormente interferito risulta essere quello presente con una maggiore estensione all’interno dell’area protetta (habitat 92A0 - Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba). Altri habitat parzialmente interferiti risultano essere il 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p. e Bidention p.p. e 6430 - Bordure planiziali montane e alpine di megaforbie idrofile.

Dal punto di vista quantitativo la superficie di habitat delle Foreste a galleria interferita risulta essere pari a circa 6.250 mq su un’estensione complessiva pari a circa 344.000 mq. In pratica l’interferenza riguarderà circa l’1,8% della superficie complessiva dell’habitat.

Relativamente agli altri due habitat interferiti abbiamo

- 3270 - Fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodion rubri p.p. e Bidention p.p.: superficie interferita pari a circa 1.000 mq su un’estensione complessiva pari a circa 12.000 mq, con una percentuale di interferenza pari a circa l’8%;
- 6430 - Bordure planiziali montane e alpine di megaforbie idrofile: superficie interferita pari a circa 290 mq su un’estensione complessiva pari a circa 46.000 mq, con una percentuale di interferenza inferiore all’1%.

Le interferenze quindi risultano molto contenute, generando quindi un’incidenza non significativa sull’area protetta.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta degli habitat interferiti in fase di cantiere.



Stralcio della Carta degli habitat interferiti

B.4.1.2 Eliminazione di individui appartenenti a specie vegetali di interesse conservazionistico

Le interferenze sulla presenza delle specie vegetali di interesse conservazionistico sono legate soprattutto alla sottrazione di ambienti di tipo forestale. L’incidenza può essere pertanto valutata utilizzando quale indicatore la sottrazione di tali aree che, all’interno della ZPS, sono identificate con:

- 92A0 - Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba

Come già detto in precedenza la realizzazione delle opere interferisce con alcune aree interessate da questo habitat presente nell’area ZPS. Si tratta di una interferenza molto limitata come estensione (circa l’1,8% dell’intera superficie rappresentativa dell’habitat in questione) quindi con un impatto molto limitato e quindi un’incidenza non significativa.


B.4.1.3 Alterazione della struttura e della composizione delle fitocenosi

Questa interferenza potrebbe essere dovuta all’eliminazione diretta della vegetazione durante la fase di cantiere. La realizzazione dell’opera, dunque, andando ad insistere su alcune tipologie vegetazionali ne può determinare una parziale distruzione o quantomeno una frammentazione. Da ciò derivano sia la perdita di alcune specie, con conseguente riduzione della diversità (ricchezza) floristica, sia l’alterazione dei rapporti quali-quantitativi tra le diverse specie che formano la fitocenosi.

Come detto le aree interessate dai lavori si trovano a ridosso dell’infrastruttura ferroviaria, dove già la vegetazione risulta ridotta rispetto ad aree più distali.

La realizzazione di piste di accesso al sito sarà senz’altro limitata, dal momento che verrà per lo più utilizzata la viabilità già esistente; in funzione della posizione del sito, si utilizzeranno le strade campestri esistenti e/o gli accessi naturali dei fondi stessi.

La realizzazione dell’opera, attraverso localizzate modificazioni ambientali legate alla fase di cantiere, può inoltre favorire l’ingresso e la propagazione di specie opportuniste, estranee alle tipologie vegetazionali preesistenti. In ogni caso l’incidenza dovuta all’alterazione della fitocenosi non è significativa ed accorgimenti opportuni possono minimizzare il fenomeno. In particolare, la predisposizione di interventi di mitigazione e ripristino ambientale mediante l’utilizzo di specie già presenti sul territorio favoriranno il ripristino delle iniziali condizioni di struttura e composizione delle fitocenosi presenti.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

B.4.1.4 Fenomeni di inquinamento ed emissioni di polveri in fase di cantiere
Sono possibili fenomeni di inquinamento che possono realizzarsi in fase di cantiere, a seguito di scavi e movimentazione terre: la bagnatura delle superfici interessate da scavi al fine di contenere le polveri, permetterà di ridurre l’impatto derivante da tali attività.
Per i dettagli sugli accorgimenti e prescrizioni riguardanti le modalità di gestione dei cantieri si veda lo specifico paragrafo “Interventi di mitigazione”. Le interferenze, quindi, risultano molto contenute a seguito degli interventi di mitigazione, generando quindi un’incidenza non significativa sull’area protetta.

B.4.1.5 Disturbo alla fauna
Le emissioni gassose ed acustiche, nonché l’operare da parte dei mezzi d’opera atti alla realizzazione delle opere in progetto possono determinare fenomeni di disturbo alla fauna presente nelle strette adiacenze delle aree di lavorazione.
La presenza dell’uomo durante le fasi di costruzione dell’opera, accompagnata dall’uso di macchinari grandi e rumorosi, arreca disturbo alla fauna. Per gli animali si tratta, infatti, di un improvviso e inspiegabile stravolgimento del loro habitat.
Inevitabilmente durante i lavori si arrecherà disturbo alle quotidiane attività di riposo, accoppiamento, ricerca di cibo, ecc.
L’esposizione della fauna al pericolo di collisione con i veicoli si può verificare in fase di realizzazione delle opere, a causa dell’interferenza con le normali direttrici di spostamento faunistico della circolazione di automezzi nelle aree di cantiere, e anche in fase di esercizio, per la tendenza degli animali a proseguire l’attraversamento dei territori abitudinalmente utilizzati per la ricerca di cibo e per espletare tutte le funzioni fisiologiche delle varie specie, anche in seguito alla realizzazione delle opere.
L’impatto legato al disturbo alla fauna in fase di cantiere si configura sempre come reversibile, in quanto destinato a cessare con il termine dei lavori e lo smantellamento del cantiere.
Infine, le opere previste non risultano in grado di innescare, in fase di esercizio, fenomeni di disturbo e/o collisione alla fauna ivi presente.
Le interferenze legate al disturbo alla fauna, quindi, risultano molto contenute a seguito degli interventi di mitigazione, generando quindi un’incidenza non significativa sull’area protetta.

In relazione alle interferenze potenziali indicate nella fase di screening è possibile quindi osservare quanto segue:


- le interferenze derivanti da eliminazione di individui appartenenti a specie vegetali di interesse conservazionistico, alterazione della struttura e della composizione della fitocenosi e fenomeni di inquinamento sono da considerarsi non significative;
- le interferenze dovute a sottrazione di habitat sono da considerarsi non significative;
- le interferenze dovute al disturbo arrecato alla fauna sono da considerarsi non significative. In particolare, per quanto riguarda la fase cantiere, l'incidenza negativa si verifica qualora le opere si sovrappongano alle fasi di riproduzione delle specie faunistiche che popolano gli intornoi dell'area di intervento e può quindi essere minimizzata ponendo particolare attenzione ai periodi critici, con un attento cronoprogramma di lavoro in funzione delle specie chiave maggiormente a rischio.

B.5 RUMORE

B.5.1 Premessa alla stima dei livelli acustici in corso d’opera
Nel presente paragrafo sarà trattata la componente “Rumore”. Vista la tipologia di opera la trattazione riguarderà esclusivamente il rumore in fase di cantiere.
Nel presente paragrafo saranno quindi illustrate le analisi effettuate al fine di valutare il rumore prodotto dalle attività di cantiere previste per la messa in sicurezza del Ponte sul Fiume Reno della linea di Cintura di Bologna (km 8+383).
Nella “Carta di individuazione dei Ricettori acustici” si riportano:

- le aree dell’alveo del fiume Reno che saranno oggetto di trattamenti;
- la viabilità utilizzata dai mezzi di cantiere per l’approvvigionamento dei materiali;
- gli edifici ricettori.

L’analisi preliminare delle attività di cantiere ha portato a definire la Macrofase da considerarsi più critica in termini di impatto acustico: la Macrofase 2A. Questa Macrofase ha durata complessiva pari a 79 g. l. (pari a circa 4 mesi naturali e consecutivi) e comprende le lavorazioni relative alle aree esondabili in destra idraulica (4 campate) e in sinistra idraulica (3 campate). Le aree interessate dalle lavorazioni in questa fase sono tra le più più prossime ai ricettori presenti e gli approvvigionamenti al cantiere saranno contemporaneamente su entrambe le sponde del fiume Reno.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>



Area di Cantiere nella Macrofase 2A

Di seguito si riporta la stima dei livelli di rumore prodotto dalle attività che saranno eseguite nella Macrofase 2A di realizzazione dell’opera che, come detto, è da considerarsi la maggiormente critica dal punto di vista dell’impatto acustico.

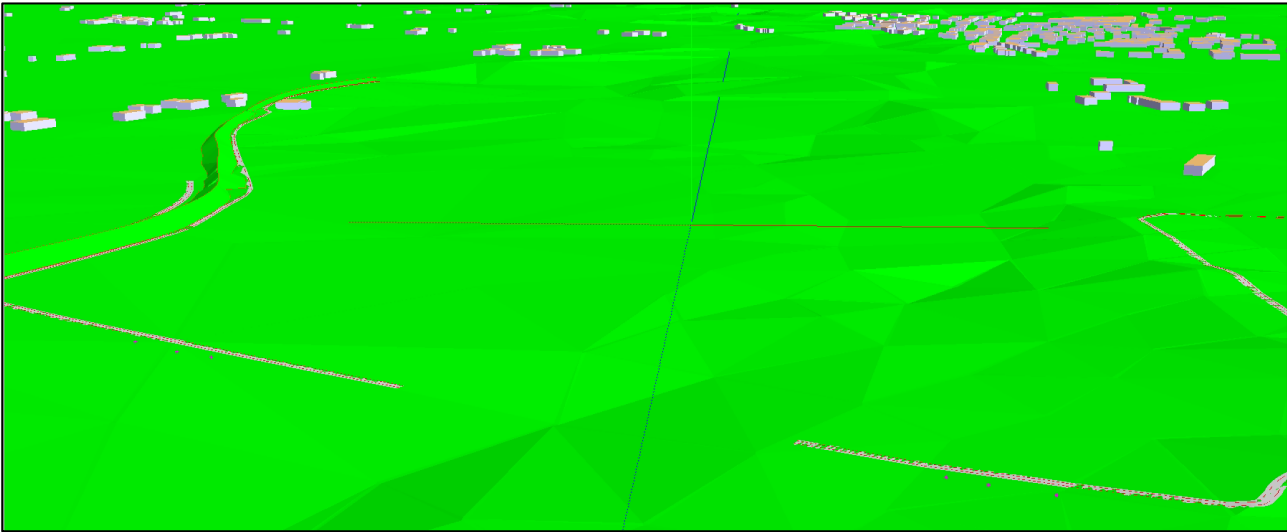
Sono state considerate le seguenti attività contemporaneamente:

- Attività di realizzazione di pali trivellati su entrambe le sponde del fiume nelle aree indicate nella figura precedente;
- Attività di approvvigionamento del cantiere su entrambe le sponde del fiume con conseguente transito di mezzi sulla viabilità.

Per stimare i livelli di rumore dovuti alle attività di cantiere è stato utilizzato il software SoundPLAN.

Mediante il software è stato realizzato:

- il modello vettoriale tridimensionale del territorio;
- il modello vettoriale tridimensionale dell’edificato;
- il modello delle sorgenti di rumore.



Modello acustico

B.5.2 Riferimenti legislativi

Di seguito vengono indicati i principali riferimenti legislativi presi in considerazione nella stesura delle analisi descritte nella presente sezione:

- D.P.C.M. 01/03/1991 - “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno”;
- LEGGE 26 ottobre 1995, n.447 - “Legge quadro sull'inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14/11/1997 - “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M. Amb. 16/03/1998 - “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 – “Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Comune di Bologna - “Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee” (allegato alla deliberazione PG n. 71732/13);
- Comune di Calderara di Reno – N.T.A. Classificazione Acustica

In conformità al D.P.C.M. 14/11/1997, in generale, i valori limite a cui fare riferimento per la valutazione degli impatti acustici sui ricettori sono quelli indicati dalle zonizzazioni acustiche comunali.

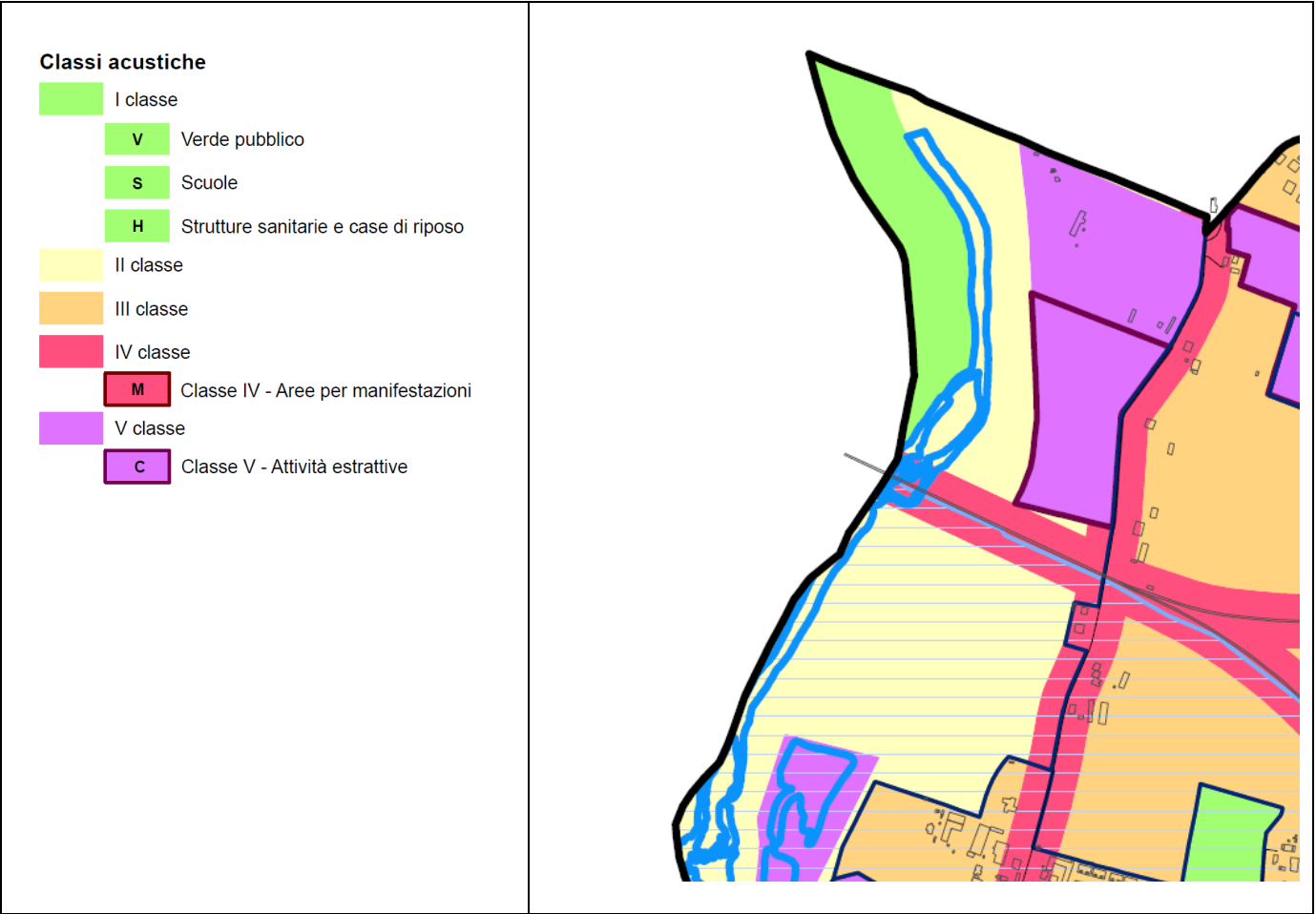
Di seguito si riportano valori limite di riferimento per le varie classi acustiche e gli stralci cartografici relativi alle zonizzazioni acustiche dei due comuni di interesse (Bologna e Calderara di Reno).

Destinazione d'uso territoriale	Leq dB(A) DAY (6:00 ÷ 22:00)	Leq dB(A) NIGHT (22:00 ÷ 6:00)
I Aree protette	45	35
II Aree residenziali	50	40
III Aree miste	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65


Limiti di emissione di rumore (Tabella B - D.P.C.M. 14/11/97)

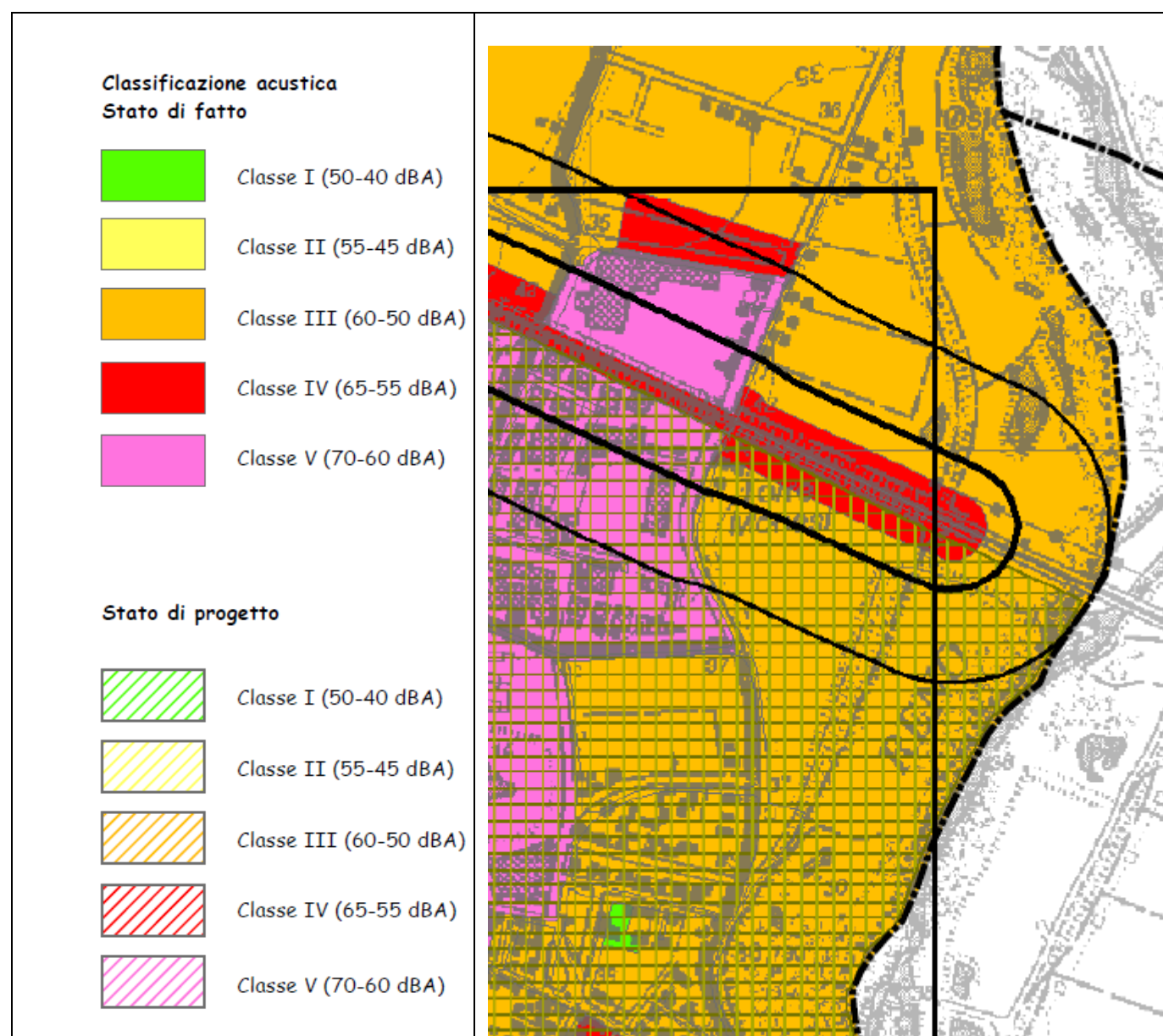
Destinazione d'uso territoriale	Leq dB(A) DAY (6:00 ÷ 22:00)	Leq dB(A) NIGHT (22:00 ÷ 6:00)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Limiti di immissione di rumore (Tabella C - D.P.C.M. 14/11/97)



Stralcio della Zonizzazione acustica del Comune di Bologna

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>



Stralcio della Zonizzazione acustica del Calderara di Reno

Gli edifici ricettori più vicini alle aree di cantiere risultano dunque situati in classe acustica III e IV.

Tuttavia, va però evidenziato che i Comuni di Bologna e Calderara di Reno prevedono la possibilità di rilasciare autorizzazioni in deroga ai limiti di zona per lo svolgimento di attività temporanee di cantiere edile, stradale o assimilabile. Le autorizzazioni vengono rilasciate nel rispetto delle prescrizioni indicate dal Comune stesso, tra cui:

- In caso di attivazione di cantieri, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. Le lavorazioni, nel caso di cantieri edili, stradali ed assimilabili potranno essere svolte di norma tutti i giorni feriali dalle ore 07.00 alle ore 20.00. Nel caso di lavorazioni o di uso di attrezzature rumorose dovranno essere attivati tutti gli accorgimenti tecnici necessari a rendere meno rumoroso il loro uso. Gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle vigenti norme antinfortunistiche.
- L'attivazione di macchine e l'esecuzione di lavori rumorosi possono di norma essere effettuate nei giorni feriali, dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.
- Durante gli orari di cui sopra è consentito l'uso di macchine rumorose qualora non venga superato il limite di 70.0 dB LAeq rilevato per un tempo di misura non inferiore a 10 minuti in facciata ad edifici con ambienti abitativi.
- Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore e di orario sopra indicati possono richiedere specifica deroga.

Vista l'importanza dell'opera e del contesto in cui deve essere realizzata appare da subito necessario prevedere la richiesta ai Comuni all'autorizzazione ai lavori in deroga ai limiti di rumore ai sensi della normativa vigente. Infatti la variabilità delle attività da eseguire e la molteplicità dei macchinari da utilizzare rende lecito ritenere che in alcune finestre temporali possano essere superati i limiti di riferimento e/o sia necessario eseguire operazioni al di fuori dagli orari consentiti di norma dai Comuni.


B.5.3 Analisi delle potenze sonore

Per l'esecuzione delle simulazioni acustiche sono state definite le potenze sonore da attribuire alle sorgenti sferiche che rappresentano i macchinari. L'ipotesi fondamentale che è stata fatta è che l'operatività del cantiere sia di 8 ore giornaliere all'interno della fascia oraria diurna permessa dai Regolamenti Comunali.

Tale ipotesi implica la necessità di eseguire le valutazioni di impatto acustico nel solo periodo di riferimento diurno. All'interno del modello acustico sono state implementati i macchinari previsti nelle aree di cantiere come sorgenti sonore sferiche.

Nella successiva tabella si riporta la sintesi dei dati utilizzati per il cantiere operativo nella Macrofase 2A. In particolare, si riporta:

- Tipologie macchinari o impianti utilizzati;
- Numero macchinari o impianti;

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

- Livello di potenza sonora Lw in dB(A) del singolo macchinario/impianto.

Tipologia	N°	Lw dB(A)
Pala Gommata	2	108
Autocarro	2	103
Macchina per pali trivellati	2	112

Sorgenti sonore per la Macrofase 2A

Sono poi stati considerati il transito di 14 camion al giorno andata e ritorno sulle piste di cantiere per l'approvvigionamento del materiale.

B.5.4 Interventi e procedure di mitigazione del rumore

Sono previste le seguenti tipologie di interventi e accorgimenti atti a ridurre il rumore prodotto dai cantieri.

Durante le fasi di realizzazione delle opere dovranno essere applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, dovranno essere adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, dovrà essere curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e si dovrà prevedere opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Si riassumono di seguito le principali procedure operative per una corretta gestione del cantiere dal punto di vista del contenimento delle emissioni acustiche.

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'Impresa:

- dovrà localizzare eventuali impianti fissi rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, dovrà privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- dovrà ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica;
- usare barriere acustiche mobili ogni qualvolta operazioni di cantiere debbano essere eseguite in prossimità dei ricettori.

Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:


- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;

- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori;
- stilare procedure, a garanzia della qualità della gestione, delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
- privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento, e di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.
- Limitare il periodo di accensione dei mezzi per la durata strettamente necessaria allo svolgersi delle attività;
- Utilizzo di impianti a bassa emissione di rumore (gruppi elettrogeni, compressori, etc);
- All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana.

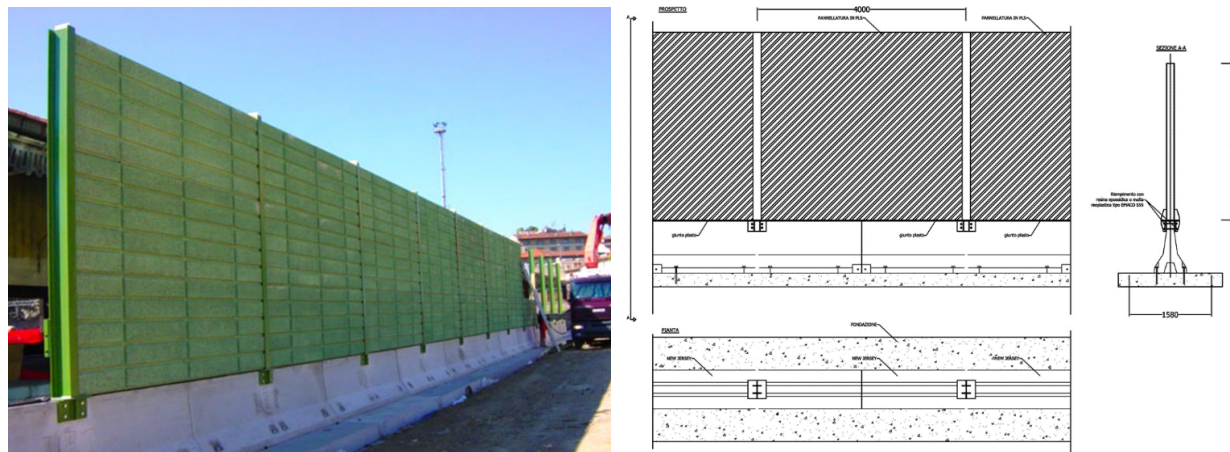
Nel caso sia necessario ricorrere a Barriere antirumore mobili da posizionarsi ai margini del cantiere operativo, saranno modulari, di altezza variabile tra 3,00 e 5,00 metri e con superfici di tipo fonoassorbente (es. con pannelli metallici in lamiera di alluminio e materassino fonoassorbente interno in lana di roccia e testate laterali di chiusura in polipropilene).

In particolare, le caratteristiche costruttive potranno essere le seguenti:

- Pannello in lega leggera, con porzione forata rivolta verso la sorgente di rumore e porzione rivolta verso il ricettore nervata per conferire resistenza.
- Porzione cieca del pannello in lega leggera Al/Mn/Mg, spessore mm 12/10, superficie gofrata;
- Porzione forata in lamiera microstirata e ondulata di alluminio naturale, spessore mm 8/10;

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

- Materassino in lana di roccia vulcanica bakelizzata (versione LM), ad alta densità, protetta contro lo spolverio da un velo vetro di colore nero;
- Guarnizioni in gomma sulle testate per conferire ottimo isolamento antisonico fra pannelli e ali dei montanti verticali HEA;
- Installazione dei pannelli in struttura portante modulare, installabile su New Jersey senza opere di fondazione;
- Struttura portante costituita da montanti del tipo HE con piastra di base in acciaio al carbonio e realizzati nel rispetto delle NTC, con possibilità di inserire rinforzi laterali antiribaltamento per applicazioni oltre i 3 m di altezza;
- Protezione superficiale della struttura mediante zincatura a caldo per immersione, in accordo alla Norma UNI EN 1461, e verniciatura con applicazioni di polveri poliestere elettrostatiche termoindurenti con polimerizzazione in forno; spessore minimo complessivo 180 µm.



Esempio Barriere antirumore da cantiere

B.5.5 Stima dei livelli di rumore di cantiere

Lo scenario di cantiere della Macrofase 2A, individuato come significativo ed illustrato nei paragrafi precedenti, è stato simulato mediante il modello acustico che ha permesso di ottenere una stima dei livelli di rumore prodotti sul territorio ed in particolare presso i ricettori limitrofi alle aree di lavorazione.

Nell'elaborato "Mappe orizzontali impatto acustico in corso d'opera" vengono riportate le mappe dei livelli di rumore diurno prodotti durante le attività di cantiere a 4 m di altezza sul terreno. I livelli di rumore sono calcolati nell'ipotesi che le lavorazioni siano eseguite contemporaneamente in sponda destra e sinistra dell'alveo (in fascia oraria diurna).

Le analisi condotte mettono in evidenza che i livelli di rumore prodotti dal cantiere, in condizioni standard durante la Macrofase 2A, sono attesi abbastanza contenuti in corrispondenza degli edifici ricettori residenziali con livelli equivalenti inferiori ai 50 dB(A).

Tuttavia, in alcuni casi sul territorio, in ragione della complessità e moltitudine delle operazioni da eseguirsi, le attività di cantiere potrebbero determinare livelli di rumore eccedenti rispetto ai limiti di immissione. Inoltre, necessità di cantiere potrebbero richiedere attività al di fuori degli orari previsti per l'esecuzione di lavorazioni rumorose dal Regolamento Comunale.

Nelle successive fasi progettuali previste, allorquando saranno disponibili dati di maggior dettaglio, si potrà ulteriormente approfondire ed integrare quanto fatto con le presenti valutazioni acustiche.

Alla luce di quanto detto potrebbe essere necessario richiedere ai Comuni di Bologna e Calderara di Reno l'autorizzazione ai lavori in deroga ai limiti di rumore ai sensi della normativa vigente e del Regolamento Comunale. Infatti, visti i risultati delle analisi eseguite, la variabilità delle attività da eseguire, la molteplicità dei macchinari da utilizzare, permane la possibilità che in alcune finestre temporali siano superati i limiti di riferimento e/o che necessiti eseguire operazioni al di fuori dagli orari consentiti di norma dai Comuni.

B.6 PAESAGGIO E BENI AMBIENTALI E CULTURALI

B.6.1 Caratterizzazione dello stato di fatto


B.6.1.1 La struttura morfologica del territorio

L'area interessa una zona di pianura, in particolare nel punto in cui il fiume Reno si immette nella pianura, lasciando la sua valle, risultato di centinaia di migliaia d'anni di erosione che il Piano paesistico territoriale regionale, attraverso l'incrocio di una serie complessa di fattori (costituzione geologica, elementi geomorfologici, quota, microclima ed altri caratteri fisico-geografici, vegetazione espressioni materiali della presenza umana ed altri) classifica in 23 "Unità di paesaggio".

Le Unità di paesaggio rappresentano ambiti territoriali con specifiche, distintive e omogenee caratteristiche di formazione e di evoluzione. Esse permettono di individuare l'originalità del paesaggio emiliano romagnolo, di precisarne gli elementi caratterizzanti e consentiranno in futuro di migliorare la gestione della pianificazione territoriale di settore.

Il territorio in oggetto ricade all'interno dell'Unità: "9_Pianura bolognese, modenese e reggiana".

Gli elementi naturali e gli spazi aperti rurali e urbani segnano la qualità ambientale e l'identità della città: la fascia collinare dei primi rilievi appenninici che si alza a ridosso della città storica, con i suoi avamposti vicinissimi ai viali di

	<div> <div>Linea di Cintura di Bologna</div> <div>Ponte sul fiume Reno al Km 8+383</div> <div>Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento</div> <div>INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.</div> <div>PROGETTO DEFINITIVO</div> </div>	<div>Redatto:</div>
<div>Oggetto:</div>	<div>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</div>	<div>EDP</div>

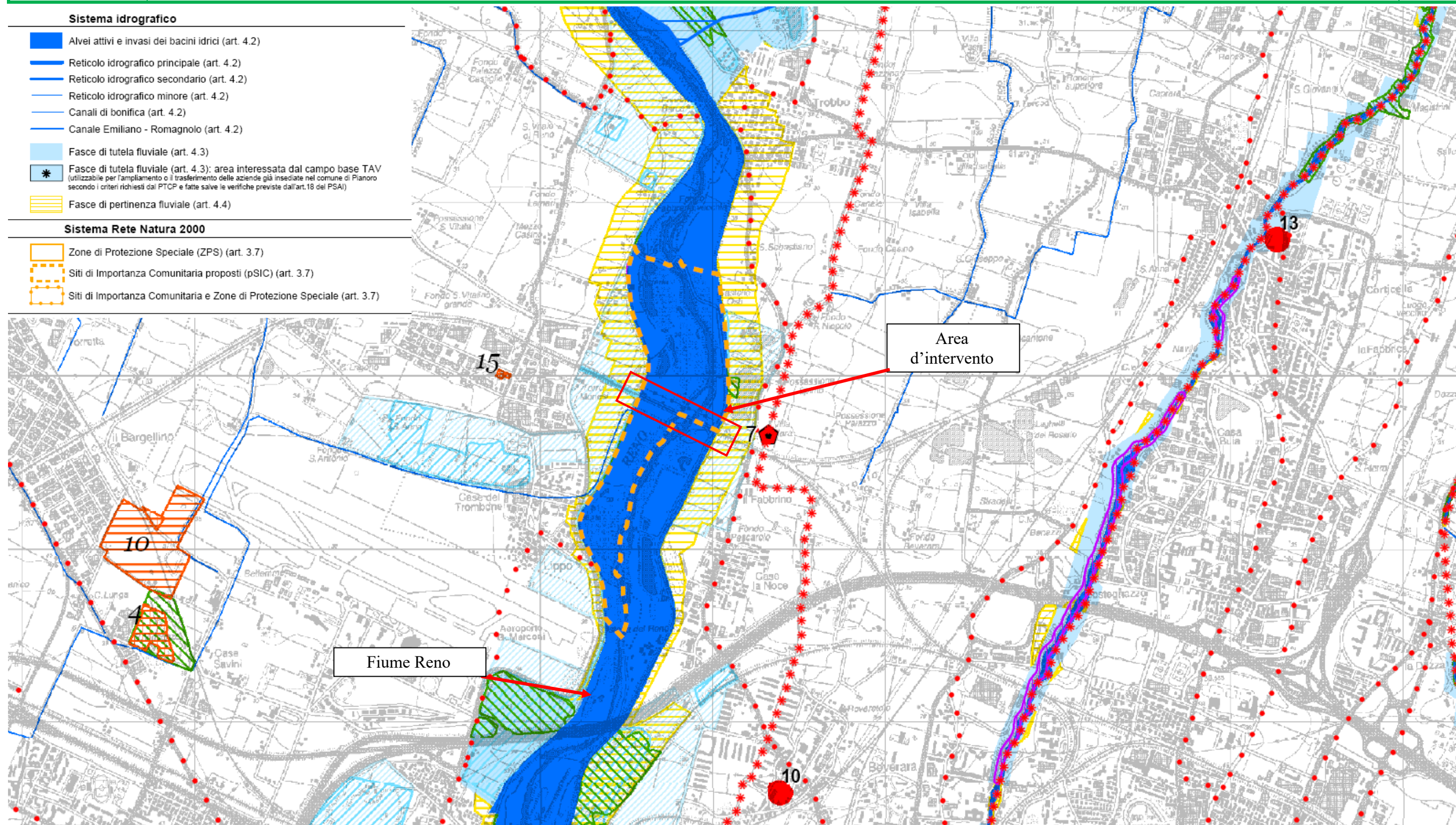
circonvallazione, il Reno e il Savena che segnano anche i confini amministrativi occidentale e orientale, la campagna aperta sulla pianura e disegnata dallo storico reticolo dei canali, dei corsi d'acqua minori e dei fossi.

A questa notevole diversità del territorio corrisponde una particolare ricchezza di ambienti naturali, seminaturali e antropici, tutti degni di interesse per politiche di pianificazione e gestione territoriale orientate a garantirne la salvaguardia, la valorizzazione, il ripristino o la riqualificazione. Il settore collinare, che rappresenta il 28% della superficie totale, grazie alle norme di tutela stabilite nei decenni passati è oggi uno spazio di rilevante pregio paesaggistico e ambientale, oltre che un prezioso serbatoio di biodiversità.




Tav. 4 “Unità di paesaggio”

Gli ambiti fluviali del Reno, e del Savena, con le loro fasce boscate, si distinguono dal restante paesaggio vegetale, confermandosi direttrici privilegiate dal punto di vista naturalistico ed ecologico (corridoi ecologici territoriali).



Tav.1. Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storici culturali

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Nelle golene formate dai corsi d’acqua, un tempo, era presente una ricca vegetazione caratterizzata da boschi di pioppi, salici, frassini e querce. Con le regimazioni idrauliche operate dall’uomo molti di questi boschi sono stati tagliati o ridotti di superficie.

I boschi di golena e di pianura sono diventati molto rari e uno degli ultimi rimasti sul Fiume Reno è presente all’interno della **“Area di riequilibrio ecologico Golena di San Vitale”**. In questa golena, che si trova tra il Lippo di Calderara di Reno e l’abitato del Trebbo di Castel Maggiore, è presente un bosco planiziale ed alcuni laghetti formati da cave abbandonate.

Un ambiente naturale ricco di specie vegetali e animali che è stato tutelato come Area di Riequilibrio Ecologico dell’Emilia Romagna e riconosciuto a livello europeo come Sito di Importanza Comunitaria.

Il bosco della Golena di San Vitale si estende per più di 30 ettari.



Area di riequilibrio ecologico Golena di San Vitale

La linea ferroviaria, all’altezza del fiume Reno, risulta all’interno di un’area Natura 2000 **IT4050018 - Golena San Vitale e Golena del Lippo**.

Il sito è localizzato nella periferia Nord della conurbazione bolognese e comprende un tratto di circa 2 km del fiume Reno, con le relative golene, che inizia circa 500 metri a Nord dell’Autostrada e si estende verso valle oltre il ponte della ferrovia fino ad una strada di cava che attraversa il fiume. All'interno dell'area direttamente sottoposta alle dinamiche idrauliche del corso d'acqua, ma delimitata sulle rive da arginature inerbite, è insediata un'estesa formazione boschiva igrofila dominata da Salice bianco e Pioppo bianco. Nella parte centrale della golena sinistra

sono presenti depressioni circondate da vegetazione igrofila che si inondano in occasione di eventi meteorici e piene e che tendono poi a prosciugarsi gradualmente nei mesi estivi. Negli spazi golenali più esterni sono presenti prati stabili, raramente sottoposti a sfalcio, in parte interessati da interventi di rimboschimento. Il sito comprende l'Area di Riequilibrio Ecologico "Golena di San Vitale" (30 ha).



IT4050018 - Golena San Vitale e Golena del Lippo


B.6.1.2 Il sistema della mobilità nel territorio interessato dall’intervento

Il territorio bolognese è collocato geograficamente in una posizione di crocevia tra il Nord dell'Italia ed il Mezzogiorno, e tra l'Europa centro - settentrionale e la Penisola.

L'area bolognese, per questo motivo, è attraversata da consistenti flussi di traffico, sia di merci che di passeggeri. Al contempo, grazie al tessuto socioeconomico, l'area bolognese costituisce un polo dal quale si originano intensi flussi di beni e persone.

Da qui un accentuato sviluppo delle vie di comunicazione e la presenza sul territorio di infrastrutture, che connettono la città alle principali destinazioni europee, e che risultano fondamentali per il sistema nazionale dei trasporti, all'interno del quale Bologna si configura uno dei nodi principali della viabilità autostradale e ferroviaria.

A Bologna convergono alcune tra le maggiori arterie autostradali e ben cinque linee ferroviarie che fanno della città il fulcro delle comunicazioni tra il Settentrione ed il Mezzogiorno. L'area bolognese, inoltre, è attraversata dal

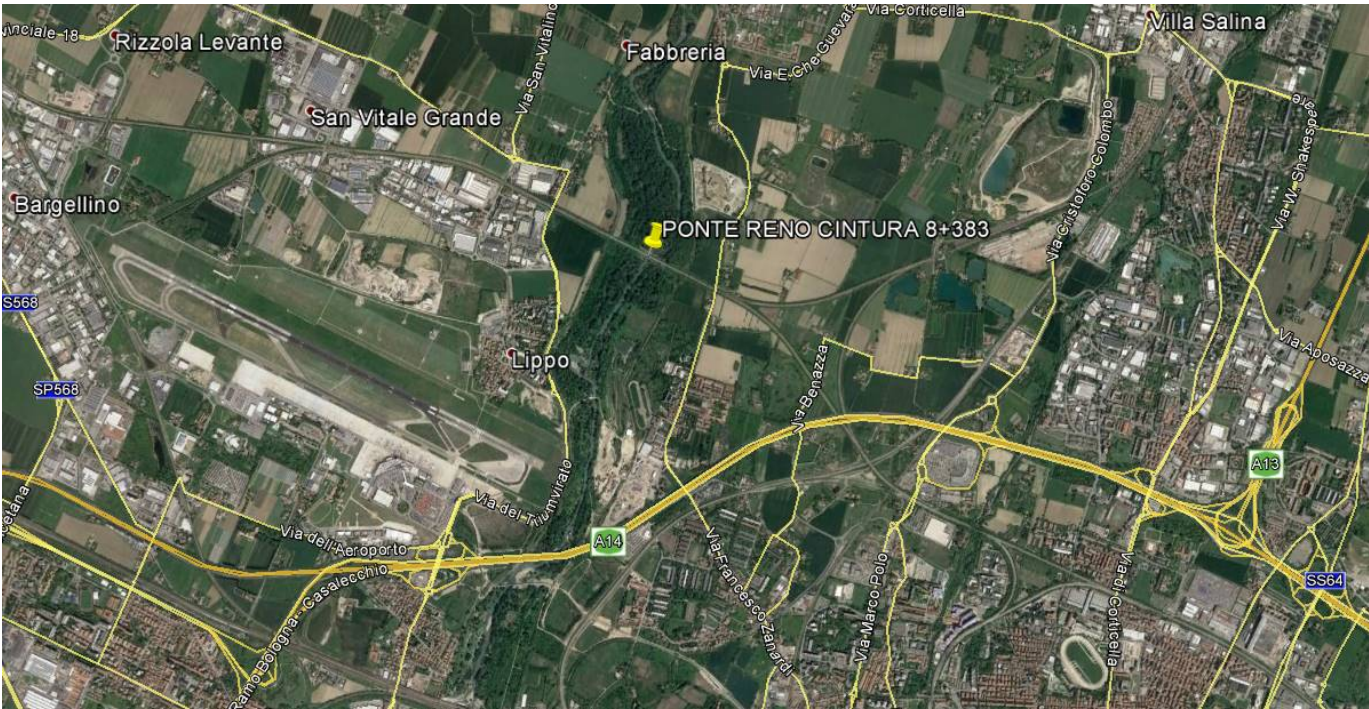
	<div>Linea di Cintura di Bologna</div> <div>Ponte sul fiume Reno al Km 8+383</div> <div>Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento</div> <div>INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.</div> <div>PROGETTO DEFINITIVO</div>	<div>Redatto:</div>
<div>Oggetto:</div>	<div>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</div>	<div>EDP</div>

Corridoio Transeuropeo I Palermo - Berlino, uno dei grandi corridoi intermodali sopranazionali individuati dall'Unione Europea, che ridefiniranno la struttura dei traffici e degli scambi nella nuova Europa allargata.

La rete delle infrastrutture locali comprende due importanti nodi: la stazione ferroviaria di Bologna Centrale e l'aeroporto "G.Marconi".

La presenza di importanti infrastrutture di trasporto, di piattaforme dedicate alla ricezione ed allo smistamento delle merci, e di imprese specializzate nella movimentazione e nello stoccaggio dei beni, nonché una posizione geografica vantaggiosa, conferiscono all'area bolognese una spiccata vocazione logistica.

L'Interporto di Bologna, è una infrastruttura di scambio per trasporti intermodali, che costituisce il nodo di riferimento del trasporto e dello smistamento delle merci all'interno del territorio provinciale, direttamente collegato all'autostrada A13 Bologna-Padova ed alla rete ferroviaria nazionale.



Inquadramento dell'area di intervento su foto aerea

B.6.1.3 La linea di cintura di Bologna

Con l'incremento di traffico raggiunto quando le principali città (Milano, Verona, Padova, Ancona e Firenze) furono definitivamente collegate, Bologna Centrale doveva incanalare tutto il traffico nord – sud relativo a Rimini e farlo transitare utilizzando i soli cinque binari presenti. Inoltre i treni viaggiatori e merci diretti e provenienti da Firenze, e che venivano instradati sulla linea Porrettana, dovevano sostare a Bologna Centrale per il cambio della locomotiva. Bologna Centrale ben presto si saturò.

Alcuni interventi, attorno al 1925, migliorarono la situazione: fu attivato Bivio Lavino e si poté smistare il traffico merci Milano - Firenze direttamente verso la Porrettana. Fu attivato lo scalo di smistamento di Bologna Ravone, a est della stazione, e la lavorazione dei treni merci poté essere spostata fuori dalla Centrale, infine il Bivio Battiferro smistava parte del traffico merci della linea Padova verso Bivio Ferrara e di qui a Ravone.

La Commissione Colombo, istituita nel 1902, alla conclusione dei lavori aveva permesso già nel 1908, con lo stanziamento di 150 milioni di lire, di gettare le basi per la costruzione della Direttissima Bologna - Prato. Come conseguenza, in assenza di ulteriori adeguamenti strutturali, tutto il traffico merci nord - sud sarebbe stato dirottato attraverso Bologna Centrale con le immaginabili conseguenze. Venne così deciso di approntare una linea di "Circonvallazione" che dalla stazione di Bologna San Ruffillo intradasse i treni attorno alla città fino allo Scalo di Ravone e che prevedesse una serie di bivi per smistare il traffico verso le preesistenti linee. Curiosamente, forse per motivi orografici, non fu prevista una diramazione verso la linea di Rimini ma solo verso Padova, Verona e Milano. La Direttissima venne inaugurata il 21 aprile 1934. Nello stesso anno la Cintura cominciava a mostrare la forma che diverrà pressoché definitiva nel 1941.


B.6.2 Aree sensibili

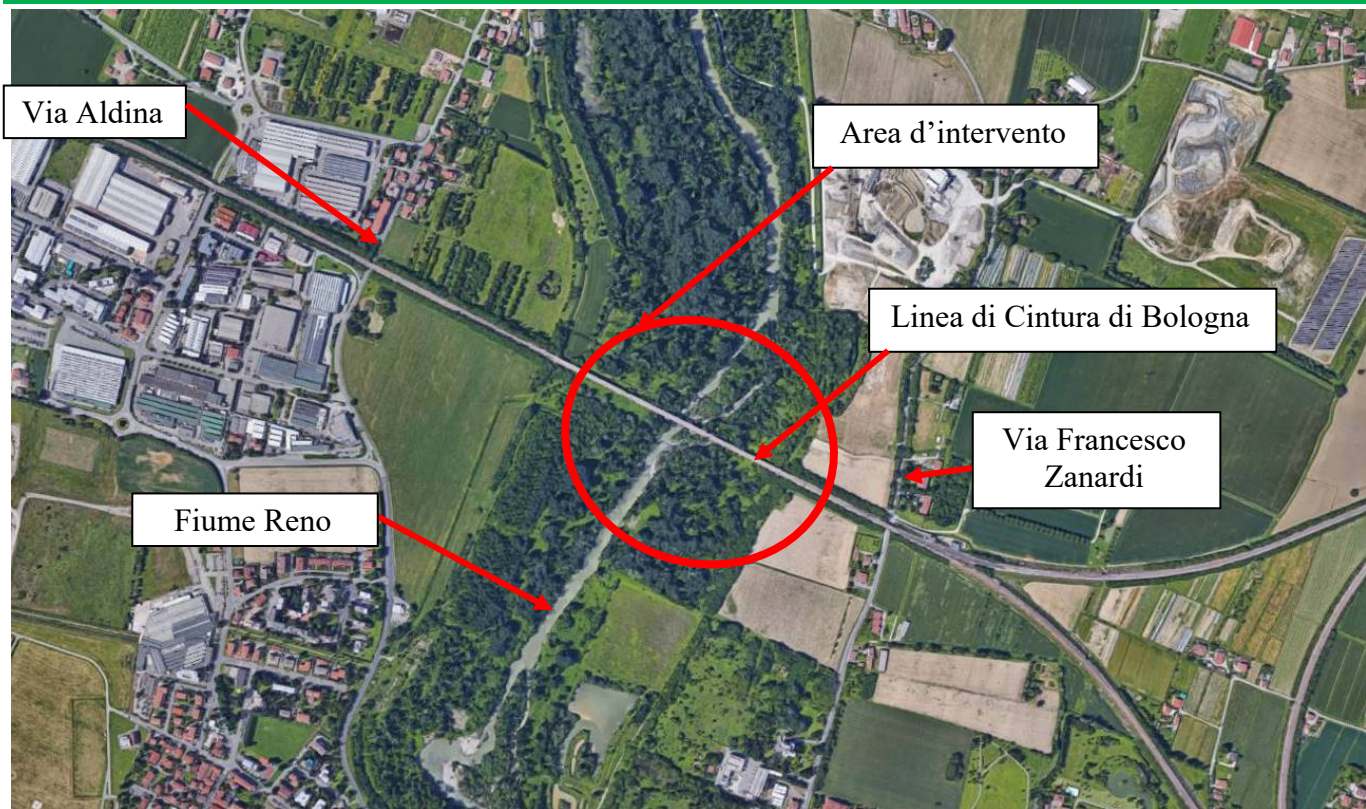
Relativamente alla componente in esame, le aree di influenza degli effetti - aree sensibili - coincidono con le aree naturali, o che conservano comunque caratteri di naturalità, intercettate dal tracciato dell’infrastruttura in progetto, ma – in questo caso – coincidono con le aree abitate e gli effetti si misurano perciò nel loro impatto con gli insediamenti e con la viabilità locale.

In particolare, è quindi da segnalare la sensibilità ambientale dell’ambito fluviale sulla quale insistono: l’**“Area di riequilibrio ecologico Golena di San Vitale”** e il sito Natura 2000 **“IT4050018 “Golena San Vitale e Golena del Lippo”** In generale, tuttavia, tale sensibilità è già compromessa dalla preesistenza della linea ferroviaria.

B.6.3 Aspetti paesaggistici

Il progetto interessa in particolare un’area ubicata a nord-ovest della città di Bologna, lungo il confine tra Bologna e Calderara di Reno, e coincide con le sponde del fiume Reno all’altezza del ponte ferroviario.

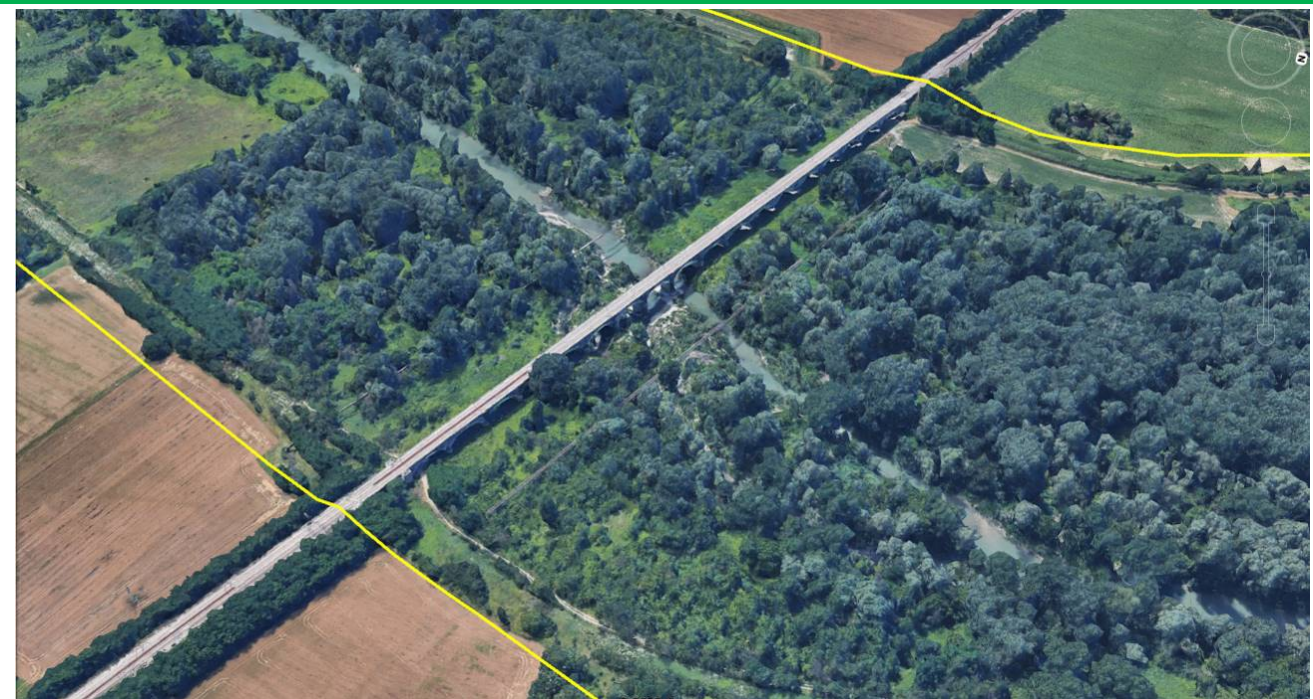
	<div> <div>Linea di Cintura di Bologna</div> <div>Ponte sul fiume Reno al Km 8+383</div> <div>Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento</div> <div>INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.</div> <div>PROGETTO DEFINITIVO</div> </div>	<div>Redatto:</div>
<div>Oggetto:</div>	<div>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</div>	<div>EDP</div>



Inquadramento dell'area di intervento

L'area si trova in corrispondenza del Ponte ferroviario sul Fiume Reno, situato al km 8+383 della Linea di Cintura di Bologna, in prossimità del confine tra i comuni di Bologna e Calderara di Reno, e rappresenta il punto di contatto tra l'area fluviale del fiume Reno e l'**infrastruttura ferroviaria** che lo scavalca, un ponte ad archi obliquo costituito da 18 arcate di luce netta tra 22,2 m e 22.6 m per uno sviluppo complessivo di 480 m circa.

L'intervento in oggetto è relativo alla risagomatura dell'alveo in prossimità del ponte ferroviario esistente sul fiume Reno. In asse al fiume passa il confine comunale tra i comuni di Bologna e Calderara di Reno.



Vista del ponte ferroviario da nord



Vista del ponte ferroviario da nord



Vista delle arcate a monte



Vista delle arcate a valle

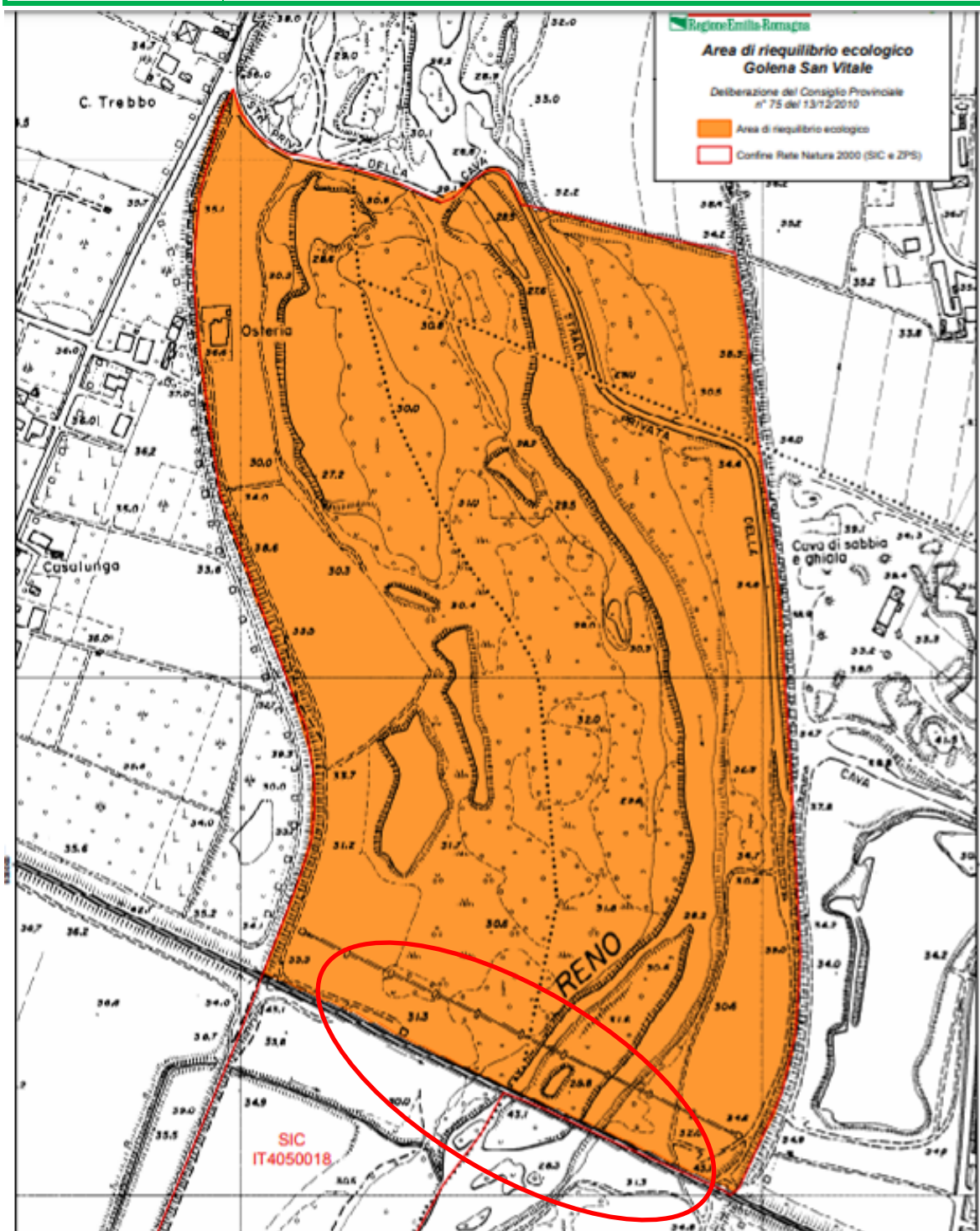
Il ponte ad archi obliquo in oggetto è costituito da 18 arcate di luce netta tra 22.2 m e 22.6 m, per uno sviluppo complessivo di 480 m circa.

Dal rilievo effettuato la quota di imposta degli archi risulta pari a 34,8 m slm sulle estremità e 35,3 m slm al centro del ponte. La chiave delle arcate invece risulta alla quota di 40,3 m slm sulle estremità e 40,7 m slm al centro del ponte. Lungo l'area golenale risulta presente ad oggi uno sviluppato stato vegetativo. L'alveo, nel tratto di interesse, si può definire in continua e lenta trasformazione.

B.6.3.1 Area di riequilibrio ecologico Golena di San Vitale

La Golena San Vitale si estende per circa 50 ettari, all'interno delle arginature del fiume Reno e comprende diverse tipologie ambientali che si sono originate a seguito delle sue vicende storiche. L'area è particolarmente interessante da un punto di vista naturalistico perché vi si possono osservare habitat e specie boschive un tempo diffuse e oggi divenute molto rare. La sua vicinanza con il fiume, che esercita la funzione di corridoio ecologico, ha facilitato la colonizzazione da parte di molte specie e ne favorisce oggi gli spostamenti e la diffusione nel territorio circostante.

Per queste sue caratteristiche, la **Golena San Vitale** è diventata un'Area di Riequilibrio Ecologico (ARE, ai sensi della legge regionale n.11/88), ossia un ambito protetto di limitata estensione all'interno di un territorio fortemente antropizzato, che svolge la funzione di zona rifugio per specie animali e vegetali, in modo da garantire la conservazione e la ricostruzione delle popolazioni.



Area di riequilibrio ecologico Golea di San Vitale

• IT4050018 Golea San Vitale e Golea del Lippo

Habitat. 5 habitat di interesse comunitario coprono circa il 60% della superficie del sito con ambienti forestali, plaghe umide e relativi margini: acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione di Littorelletea uniflorae e/o degli Isoeto-Nanojuncetea, bordure planiziali, montane e alpine di megaforie igrofile, foreste a galleria di Salix alba e Populus alba.

Recenti ricerche indicano la presenza anche dell'habitat di interesse comunitario fiumi con argini melmosi con vegetazione del Chenopodium rubri p.p. e Bidention p.p..

Specie vegetali. Nessuna specie di interesse comunitario. Sono presenti specie localizzate come Carex pendula, Carex remota, Euphorbia esula (comune nella fascia costiera, ma non nell'interno) e Artemisia campestris (specie di terrazzi fluviali semiaridi).

Uccelli. Sono segnalate 4 specie di interesse comunitario, di cui una nidificante (Martin pescatore).

Anfibi. Nessuna specie di interesse comunitario. Degna di nota è la presenza di Raganella Hyla intermedia e Rospo smeraldino Bufo viridis.


Invertebrati. Il sito ospita una ricca entomofauna tra cui il Lepidottero Ropalocero Lycaena dispar, specie di interesse comunitario.

B.6.1 La valutazione dei potenziali impatti sulla componente

Seguendo la metodologia esplicitata nel paragrafo "A", di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera oggetto del presente studio potrebbe generare sulla componente in esame.

Considerando separatamente le azioni di progetto nelle tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali.

La catena Azioni – fattori causali – impatti potenziali riferita alla componente "Paesaggio, Beni ambientali e culturali" è riportata nella seguente tabella.

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

Azioni di progetto	Fattori Causali	Impatti potenziali
Dimensione costruttiva		
AC.1 approntamento aree di cantiere	Presenza mezzi d’opera	Alterazione dei sistemi paesaggistici
		Alterazione della percezione paesaggistica
AC.2 Ingombro temporaneo cantiere	Predisposizione di baraccamenti e recinzioni di cantiere	Alterazione dei sistemi paesaggistici
		Alterazione della percezione paesaggistica
AC.4 Scavi e sbancamenti	Presenza cumuli di materiali	Alterazione dei sistemi paesaggistici
		Alterazione della percezione paesaggistica
Dimensione fisica		
AF.1 Ingombro	Presenza nuovi elementi nel contesto	Alterazione dei sistemi paesaggistici
		Alterazione della percezione paesaggistica

Catena Azioni di progetto -fattori causali – impatti potenziali

Il presente paragrafo quindi è volto alla quantificazione delle interferenze generate dall'opera sulla componente "Paesaggio, Beni ambientali e culturali", sia in relazione alle attività di cantiere ("dimensione costruttiva"), sia in relazione alle sue caratteristiche fisiche e funzionali ("dimensione fisica").

B.6.1.1 Impatti in fase di cantiere

In funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale, delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la lista di controllo degli impatti potenziali indotti, per la componente "Paesaggio, Beni ambientali e culturali", in fase di costruzione risulta essere la seguente:

- Alterazione dei sistemi paesaggistici
- Alterazione della percezione paesaggistica

B.6.1.1.1 Alterazione dei sistemi paesaggistici

Un particolare aspetto dell'impatto sul paesaggio può essere attribuito alla presenza dei cantieri che, con l'occupazione sia pur circoscritta nel tempo, connoterà, in maniera senz'altro notevole l'ambiente dell'area in costruzione.

L'assetto del territorio in esame è caratterizzato da bacini percettivi lineari, essenzialmente costituito dalla visibilità dalla linea ferroviaria stessa, pertanto risulta sensibile agli effetti derivanti dalla fase di cantiere.

Le interferenze indotte dalle opere in programma si manifestano sul paesaggio sia sotto l'aspetto dell'intrusione visiva e dell'alterazione dei bacini visuali, che dal punto di vista dell'alterazione delle configurazioni e degli elementi di pregio caratterizzanti il territorio.

Soprattutto nella fase di cantiere, questo ultimo aspetto assume limitata rilevanza all'interno dell'area di indagine a causa del carattere transitorio delle aree di cantiere, che sono organizzate con la doppia finalità: di non interferire

con la struttura e la funzionalità dell'ambito in cui si collocano (soprattutto di non interferire con la viabilità ordinaria), ma anche di permettere la capacità di recupero dello stato originario dei luoghi o di trasformazione di questi stessi se inseriti in una organico e coerente disegno.

La scelta delle possibili aree di impianto dei cantieri principali, così come l'individuazione delle piste di cantiere, risponde ai consueti criteri logistico-funzionali e persegue l'intento di ridurre il più possibile l'impatto di questa fase sull'ambiente circostante.

B.6.1.1.2 Alterazione della percezione paesaggistica

L'impianto del cantiere comporta soprattutto problemi di interferenza visiva che possono essere attenuati attraverso la predisposizione di elementi artificiali (pannelli permeabili od opachi di mascheramento) che permettono il mascheramento delle aree di lavorazione.

La presenza dei cantieri comporta una precisa connotazione del paesaggio dovuto soprattutto alla presenza non solo delle aree di stretta pertinenza, ma anche di quella dei campi base provvisori, della viabilità di servizio e delle opere di installazione degli impianti, che richiedono generalmente spianamenti, sbancamenti, scavi a sezione ristretta per reti infrastrutturali ecc.


Il contesto ambientale nel quale si inserisce il presente progetto, pone una serie di problematiche in termini di sicurezza, fasistica e modalità realizzative delle opere, rispetto allo stato dei luoghi e al sistema di vincoli esistenti al contorno.

Ne è derivata la necessità di effettuare un attento studio della cantierizzazione delle opere, che ha dettato alcune scelte di tecniche operative e realizzative delle opere stesse con l'obiettivo di:

- contenere i tempi di esecuzione dei lavori;
- considerare i temi legati alla sicurezza sul lavoro;
- considerare i temi legati alla compatibilità ambientale;
- considerare i temi legati alle interferenze con l'esistente;
- contenere il più possibile le soggezioni al traffico in esercizio sulle viabilità limitrofe.

B.6.1.2 Effetti previsti in fase di esercizio

In funzione delle caratteristiche e delle valenze del territorio di inserimento progettuale, delle tipologie di intervento e delle relative azioni di progetto necessarie per la realizzazione delle opere e dei manufatti, la lista di controllo degli impatti potenziali indotti, per la componente "Paesaggio, Beni ambientali e culturali", in fase di esercizio risulta essere la seguente:

	Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO	Redatto:
Oggetto:	STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti	EDP

- Alterazione dei sistemi paesaggistici
- Alterazione della percezione paesaggistica

B.6.1.2.1 Alterazione dei sistemi paesaggistici

L'intervento è inquadrato nel più ampio progetto di messa in sicurezza del ponte ferroviario sul Fiume Reno, alla progressiva 8+383 della Linea di Cintura di Bologna.

Sebbene l'opera di progetto, per sua natura, possa considerarsi una barriera ecologica, è necessario considerare il fatto che tale elemento si appoggia lungo un sistema infrastrutturale che risale ai primi del 1900 e che ha rilevanza di scala locale e sovralocale.

B.6.1.2.2 Alterazione della percezione paesaggistica

L'opera principale è costituita dalla soglia in c.a. che è posizionata sotto il ponte e sotto il pelo libero dell'acqua. L'opera più "visibile" è invece costituita dallo scivolo in massi lapideo presente a valle del ponte.

Dal punto di vista ambientale e paesaggistico l'opera principale è costituita dalla soglia in c.a. che è posizionata sotto il ponte e sotto il pelo libero dell'acqua, mentre l'opera più "visibile" è invece costituita dallo scivolo in massi lapidei reperiti in loco presente a valle del ponte, utilizzando cioè un materiale già presente in alveo naturalmente.

B.6.2 Il rapporto opera-ambiente e le misure mitigative

Per quanto riguarda l'alterazione dei sistemi paesaggistici sia per il cantiere che per le aree di lavorazione, le uniche alterazioni sono di tipo temporaneo e ad ogni modo di modesta entità a livello di intrusione visiva.

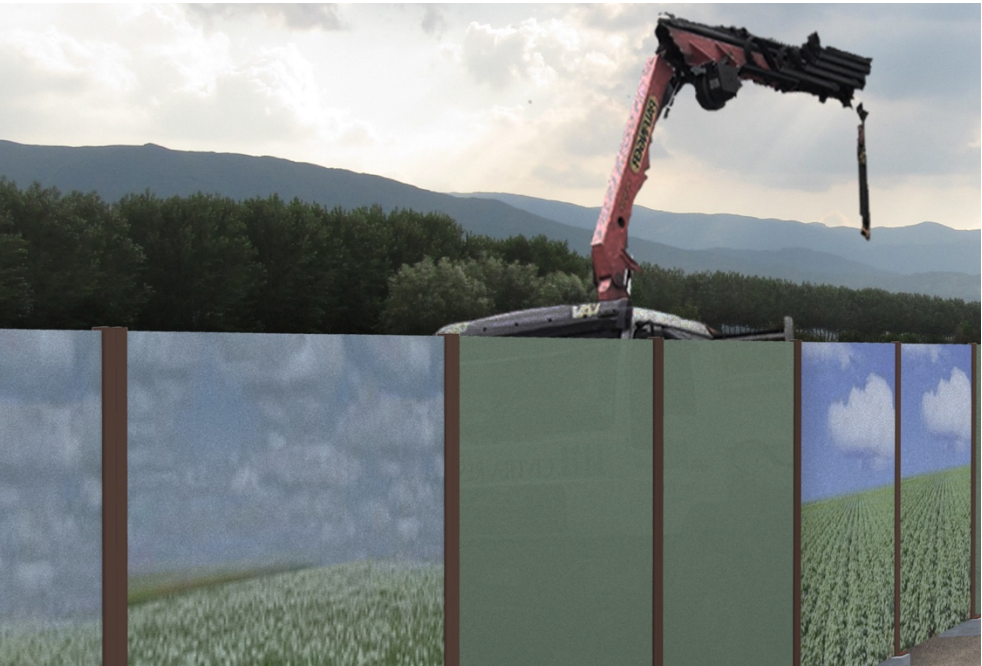
Analoghe considerazioni valgono anche per quanto attiene alla presenza dei baraccamenti, dei mezzi d'opera, nonché dei depositi temporanei, dal momento che l'intrusione visiva determinata dai detti elementi è limitata nel tempo.

Per la modificazione dell'assetto percettivo, il secondo impatto preso in considerazione, le schermature previste delle aree di cantiere permetteranno di contenere gli impatti legati alla presenza delle aree di cantiere e dei relativi macchinari.

In merito invece alla dimensione di tipo fisico ed all'incidenza della visibilità dell'opera l'intervento progettuale sarà comunque integrato nel territorio con la realizzazione delle opere di mitigazione ed inserimento ambientale e riqualificazione dei luoghi ai quali si rimanda al paragrafo successivo.

B.6.2.1 Misure di mitigazione previste

Le aree di cantiere saranno ubicate fuori dall'area golenale del corso d'acqua, nelle aree agricole poste in adiacenza ai rilevati arginali. Per quanto riguarda la mitigazione della percezione del cantiere è prevista la perimetrazione degli stessi con una rete serigrafata con immagini di tipo agricolo che permetteranno di inserire il cantiere in un ambito rurale come quello posto a ridosso del corso d'acqua. Di seguito si riporta un esempio di tale tipologia di mitigazione.




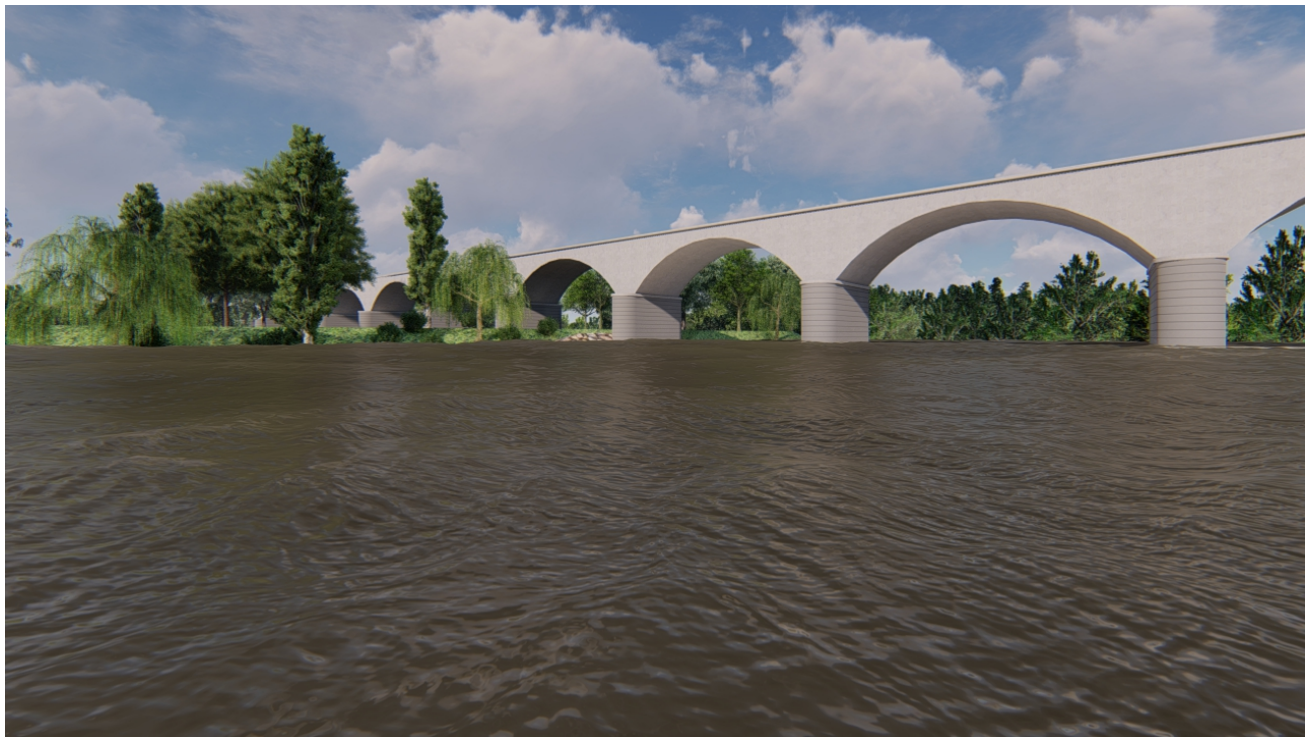
In fase di esercizio, le modifiche all'assetto morfologico derivate dalla realizzazione dell'opera sono diretta conseguenza dell'azione della messa in sicurezza del ponte ferroviario.

Si tratta di un'opera di difesa idraulica con materiali inerti naturali, caratterizzata dall'essere permeabile ed in grado di subire assestamenti senza danni.

La scelta del materiale lapideo reperito in loco è stata introdotta allo scopo di realizzare un'opera di difesa il più possibile integrata con l'ambiente e le caratteristiche fisiche e naturali del sito di intervento.

Tale nuova sistemazione si renderà visibile solo in periodo di magra, come evidenziato nei render di progetto.


	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>



Render dell’opera in regime di piena



Render dell’opera in regime di magra con evidenziazione del rivestimento in alveo in massi lapidei (RipRap)

	<p>Linea di Cintura di Bologna Ponte sul fiume Reno al Km 8+383 Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A. PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>Redatto:</p>
<p>Oggetto:</p>	<p>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti</p>	<p>EDP</p>

C. ALLEGATI GRAFICI

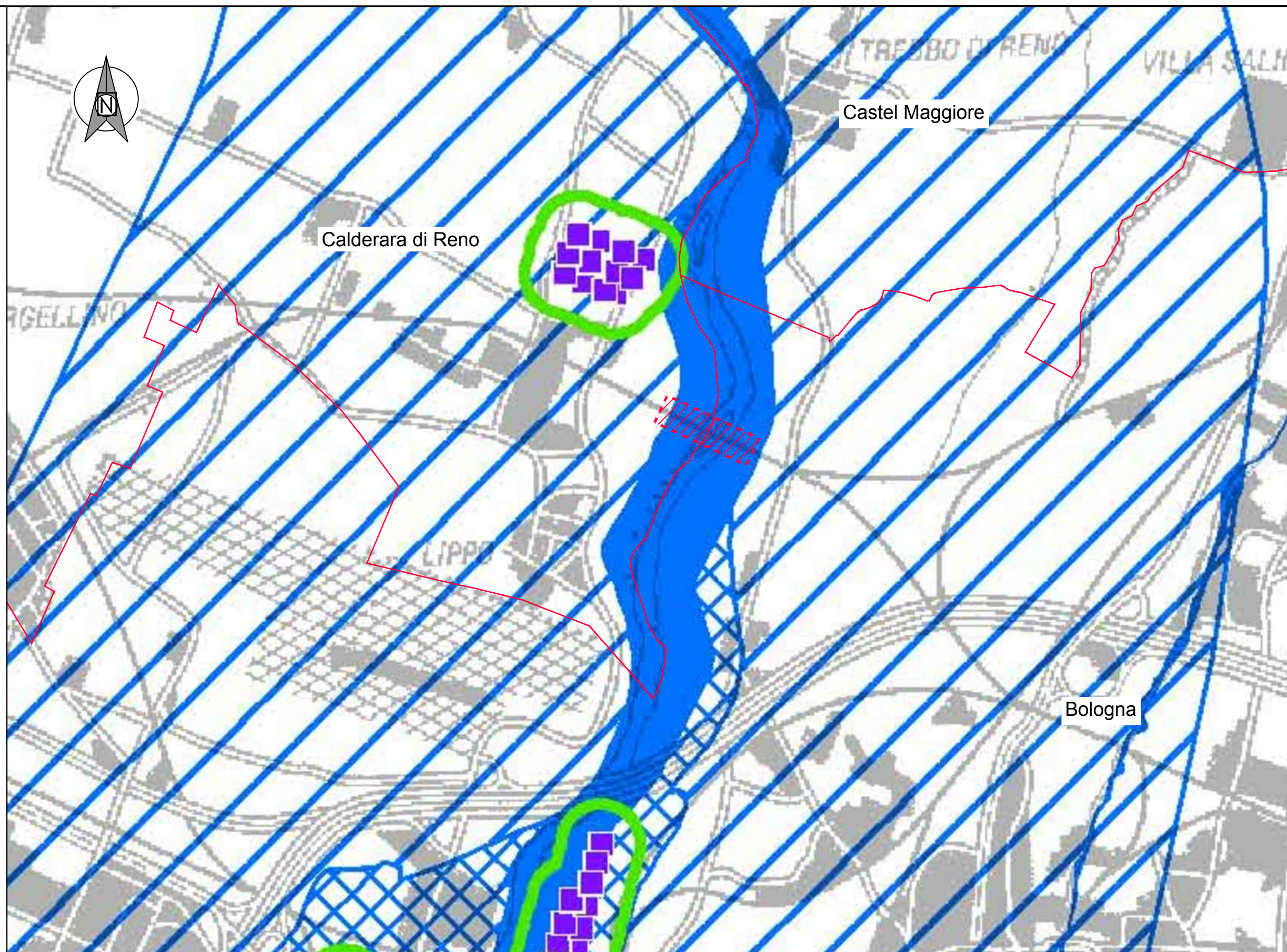
- C.1 Carta idrogeologica – Scala 1:20.000**
- C.2 Carta geologico-tecnica– Scala 1:10.000**
- C.3 Carta geomorfologica– Scala 1:5.000**
- C.4 Carta dell’uso del suolo– Scala 1:5.000**
- C.5 Carta della vegetazione– Scala 1:5.000**
- C.6 Carta della rete ecologica– Scala 1:20.000**
- C.7 Perimetrazione area SIC – Scala 1:10.000**
- C.8 Carta degli habitat – Scala 1:10.000**
- C.9 Carta degli habitat interferiti – Scala 1:2000**
- C.10 Carta di individuazione dei ricettori acustici – Scala 1:5.000**
- C.11 Mappe orizzontali impatto acustico in corso d'opera – Scala 1:5.000**

Legenda

-  Area di lavorazione
-  Confini comunali
-  Aree di ricarica
-  Area di ricarica tipo D
-  Alveo attivo sede di falda alluvionale
-  Sorgenti e pozzi per uso acquedottistico
-  Zone di rispetto delle sorgenti e pozzi



Scala 1:20.000



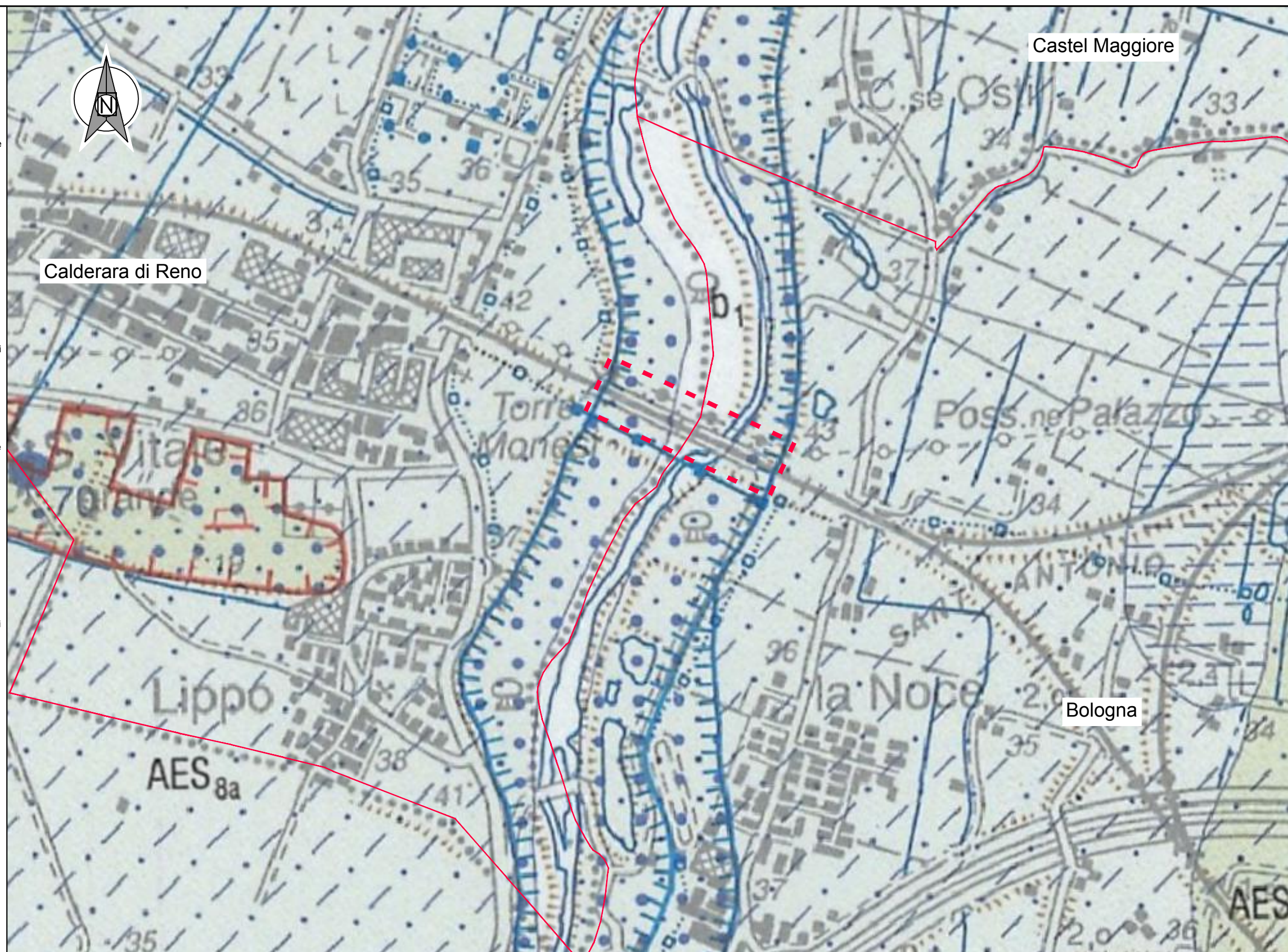


Linea di Cintura di Bologna
Ponte sul fiume Reno al Km 8+383
Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento
INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.
PROGETTO DEFINITIVO


Legenda


- Area di lavorazione
- Confini comunali
- Deposito quaternari**
- Depositi alluvionali in evoluzione
sabbie e ghiaie generalmente embricate e subordinati limi argillosi attualmente in alveo e in aree adiacenti generalmente interessate da piene; detriti generalmente incoerenti e caotici, costituiti da clasti eterometrici ed eterogenei, talora arrotondati, in matrice sabbiosa, allo sbocco di impluvi e valli secondari (depositi di conoide attiva). OLOCENE
- b₁
- SUCCESSIONE POST-EVAPORITICA DEL MARGINE PADANO-ADRIATICO SUPERSISTEMA EMILIANO-ROMAGNOLO**
- PLEISTOCENE MEDIO-OLOCENE**
- Subsistema di Ravenna**
Nei settori intravallivi ghiaie passanti a sabbie e limi organizzate in numerosi ordini di terrazzi alluvionali. Negli sbocchi vallivi e nella piana alluvionale ghiaie, sabbie, limi ed argille. Limite superiore dato da un suolo calcareo di colore bruno olivastro e bruno grigiastro. Limite inferiore dato da una superficie di erosione fluviale nelle aree intravallive e dal contatto netto sul suolo non calcareo nelle aree di pianura.
- AES_a
- Unità di Modena**
Nei settori intravallivi ghiaie prevalenti organizzate in 2 ordini di terrazzi alluvionali. Negli sbocchi vallivi e nella piana alluvionale ghiaie, sabbie, limi ed argille. Limite superiore sempre affiorante dato da un suolo calcareo di colore bruno olivastro e bruno grigiastro. Limite inferiore dato da una superficie di erosione fluviale nelle aree intravallive e dal contatto netto sul suolo non calcareo nelle aree di pianura.
- AES_a
- SISTEMI DEPOSIZIONALI E LITOLOGIA DEPOSITI ALLUVIONALI**
- Ghiaie di canale fluviale**
Ghiaie da molto grossolane a fini con matrice sabbiosa in strati molto spessi, generalmente amalgamati. Rare sabbie e limi, presenti come intercalazioni, o più spesso, al tetto degli strati ghiaiosi. Contatti basali e laterali erosivi.
-
- Sabbie e limi di canale**
Sabbie limi e medie, debolmente limose, in strati spessi e medi e rari i ciottoli (depositi di canale), passanti lateralmente in modo rapido e intercalazioni di limi più o meno sabbiosi e subordinate sabbie limose, in strati sottili e sottilissimi (depositi di argine e rottura fluviale). Contatti basali erosivi per i depositi di canale e eteropici per i depositi di argine e rotta fluviale. Contatti laterali eteropici.
-
- Limi e argille di piana inondabile**
Limi argillosi e argille limose prevalenti con rare intercalazioni di limi sabbiosi, presenti arricchimenti di sostanza organica e gasteropodi continentali. Stratificazione mal distinguibile per bioturbazione. I contatti basali e laterali sono di tipo eteropico, in particolare questi depositi costituiscono la prosecuzione laterale sottocorrente dei depositi di argine e rotta fluviale descritti al paragrafo precedente.
-
- Orlo di terrazzo
- Orlo di scarpata di cava
- Cava attiva, inattiva

Scala 1:10.000



Legenda

 Area di lavorazione


 Confini comunali

Forme di origine fluviale

 Alveo inciso

 Alveo di piena

 Barra

 Pianura alluvionale

Forme di origine antropica

 Argini fluviali

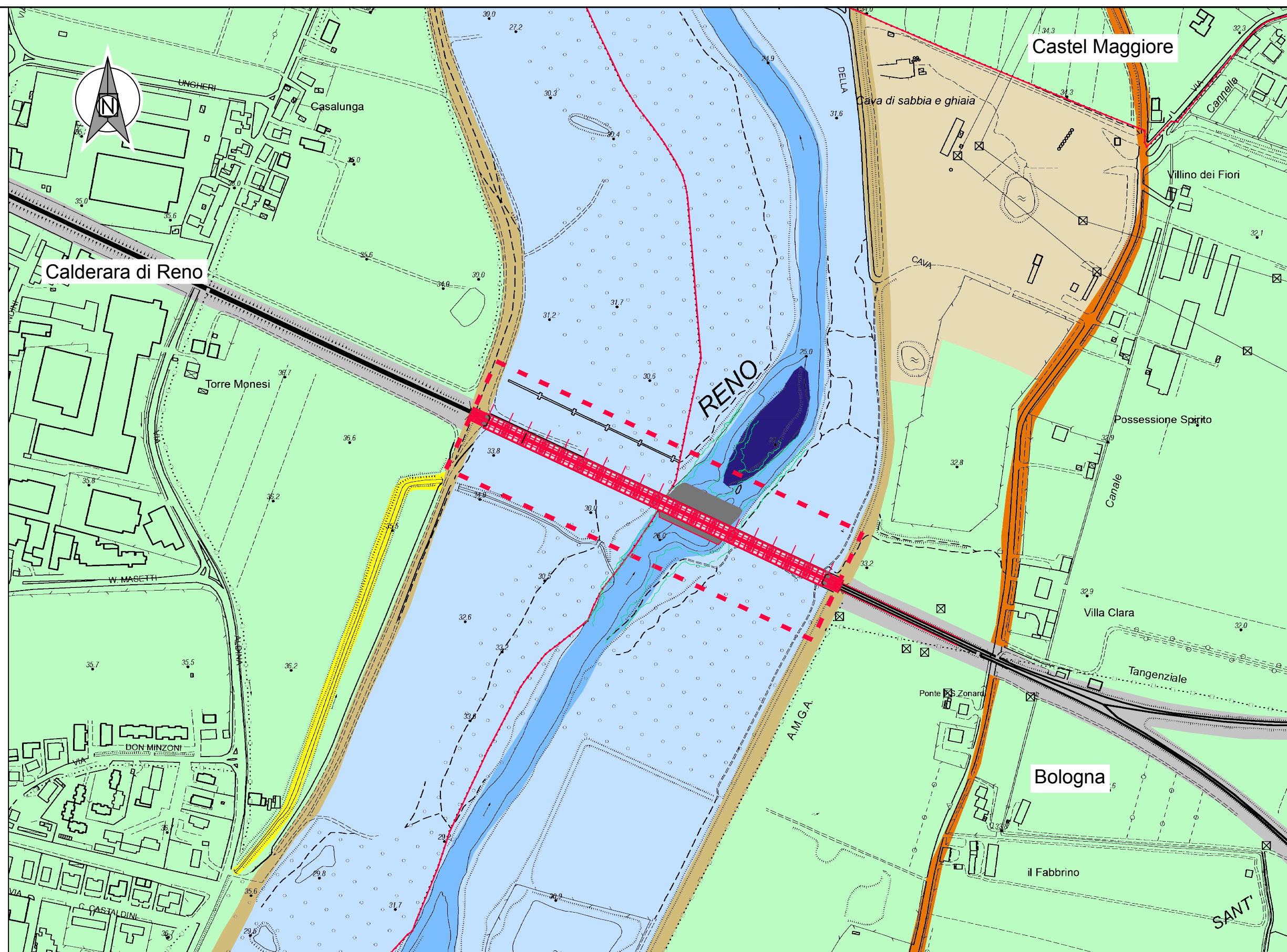
 Rilevato ferroviario

 Rilevato stradale
























 Canale

 Cava

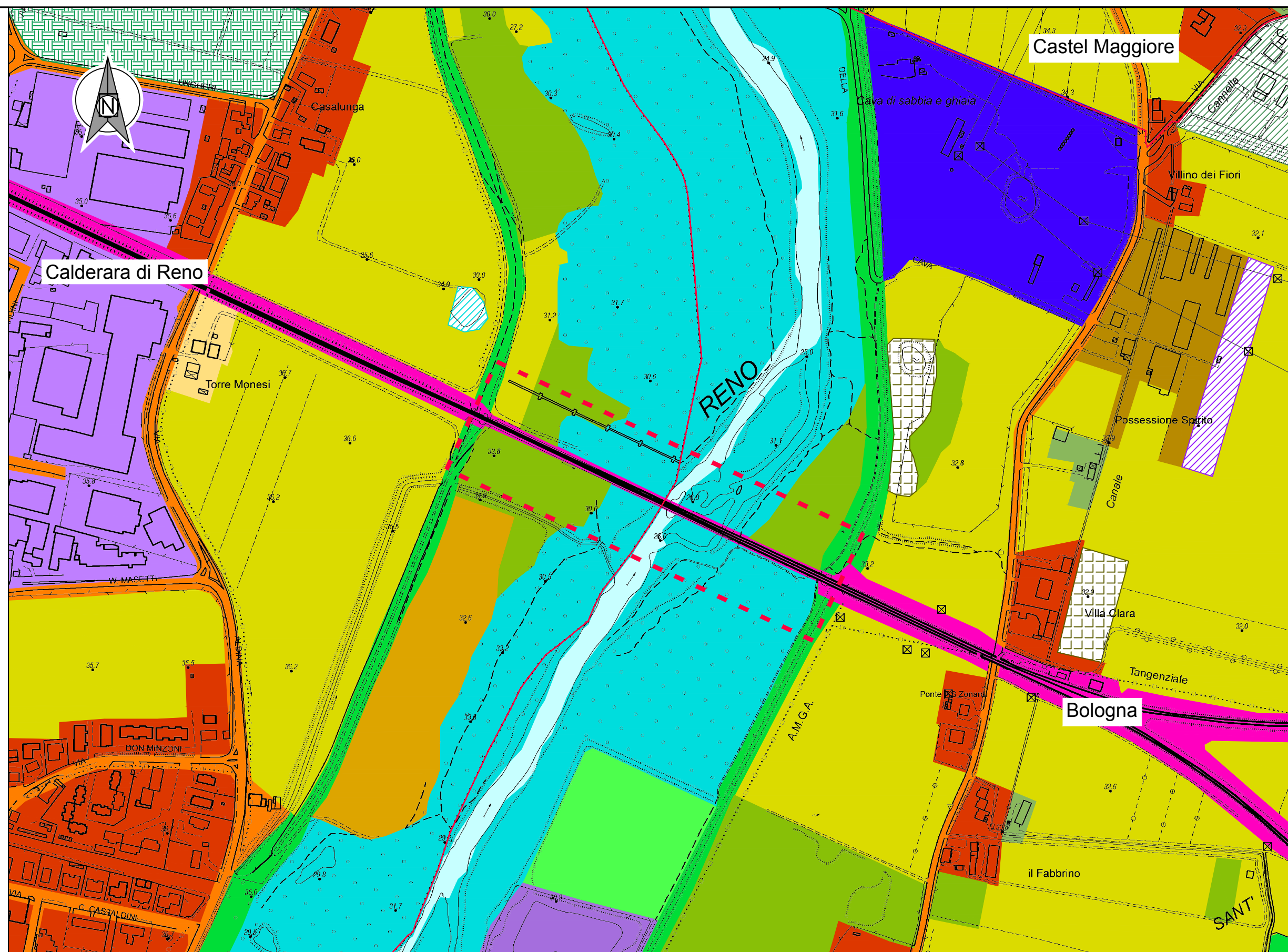
Scala 1:5.000



Legenda

-  Area di lavorazione
-  Confini comunali
-  Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante
-  Alvei di fiumi e torrenti
-  Aree estrattive attive
-  Argini
-  Bacini artificiali
-  Boscaglie ruderali
-  Cantieri e scavi
-  Colture orticole
-  Insediamenti agro-zootecnici
-  Insediamenti produttivi
-  Maneggio
-  Pioppeti colturali
-  Prati
-  Reti ferroviarie
-  Reti stradali
-  Seminativi semplici irrigui
-  Tessuto residenziale
-  Suoli rimaneggiati e artefatti
-  Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione
-  Vigneti
-  Vivai

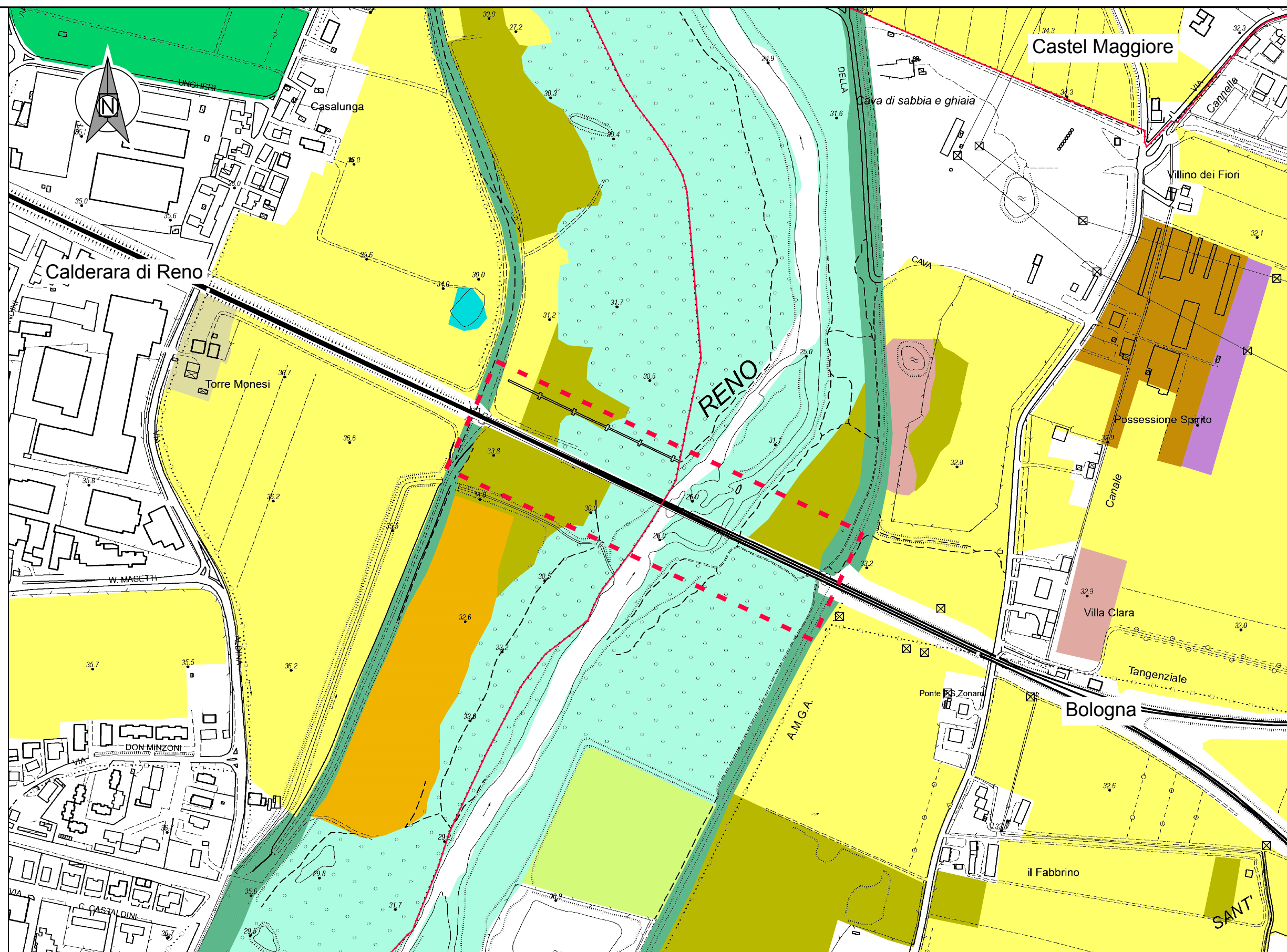
Scala 1:5.000















Legenda

-  Area di lavorazione
-  Confini comunali
-  Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante (boschi di Salici e Pioppi)
-  Copertura erbosa con rada vegetazione arbustiva
-  Boscaglie ruderali
-  Colture orticole
-  Pioppeti colturali
-  Prati
-  Seminativi semplici irrigui
-  Incolti
-  Vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione
-  Vigneti e frutteti
-  Vivai

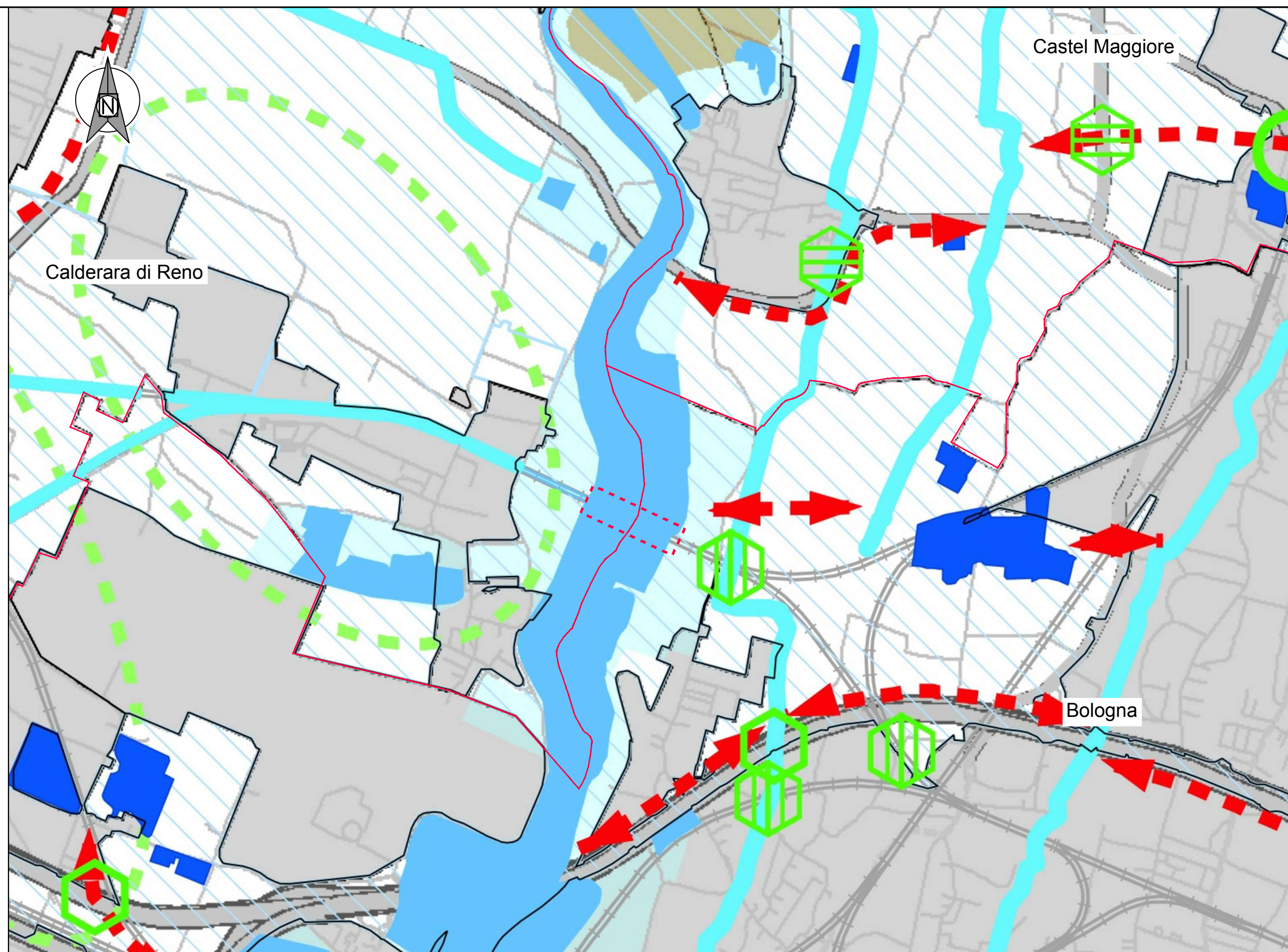
Scala 1:5.000



Legenda

-  Area di lavorazione
-  Confini comunali
- Rete ecologica di livello provinciale**
 -  Nodi ecologici semplici
 -  Nodi ecologici complessi
 -  Zone di rispetto dei nodi ecologici complessi
 -  Corridoi ecologici
 -  Connettivo ecologico diffuso periurbano
 -  Direzione di collegamento ecologico
- Interferenza tra rete ecologica ed assetto insediativo del PTCP**
 -  Interferenze con ambiti produttivi di rilievo sovracomunale consolidati
 -  Interferenze con infrastrutture ferroviarie esistenti e di progetto
- Elementi di base**
 -  Sistema insediativo
 -  Tracciati ferroviari esistenti e di progetto

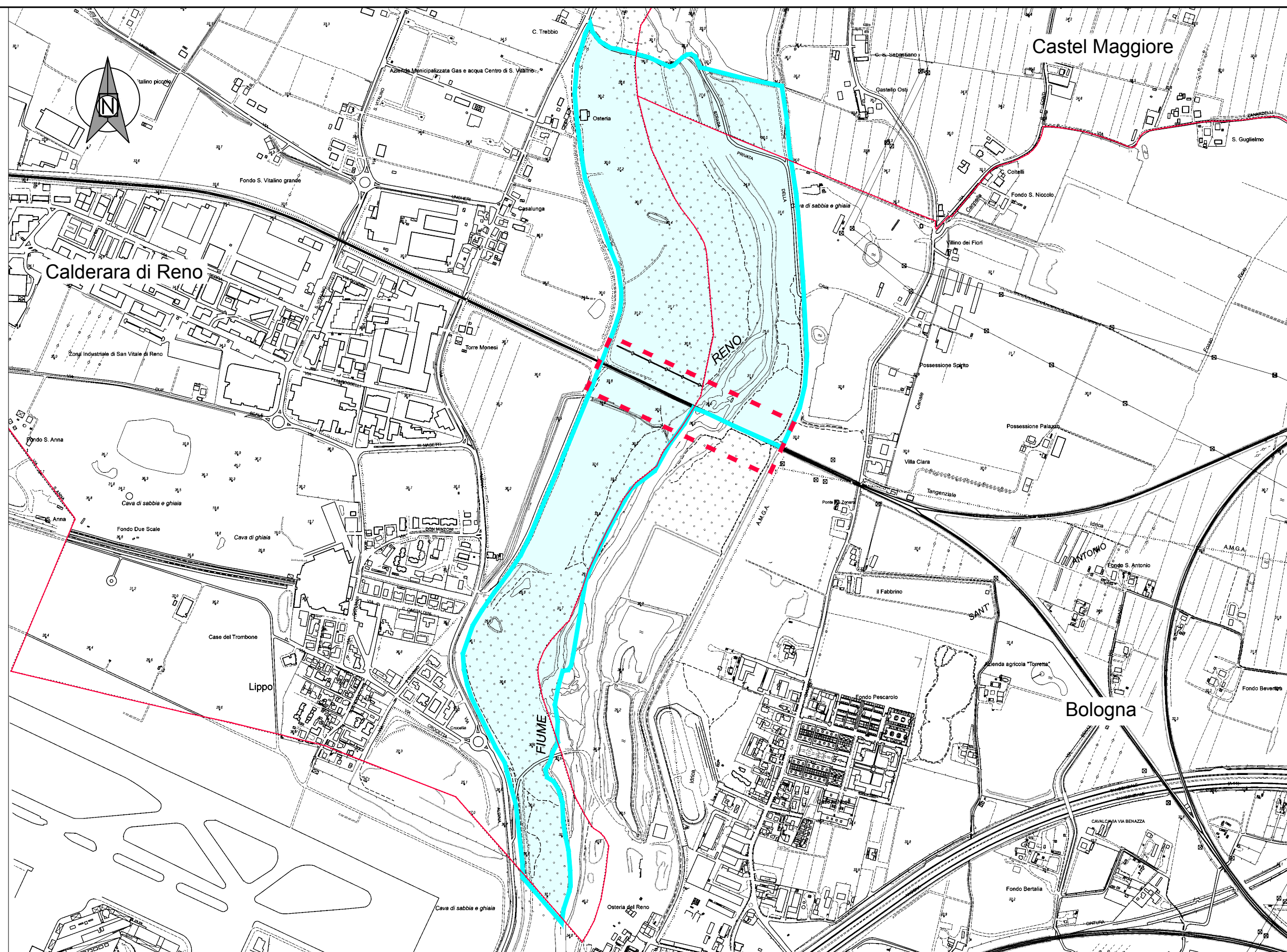
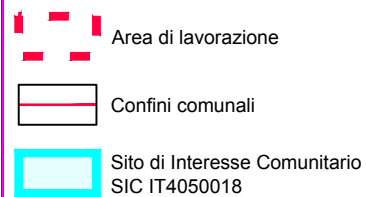
Scala 1:20.000





Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento
INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.
PROGETTO DEFINITIVO









Legenda



Scala 1:10.000

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - Analisi degli impatti
Perimetrazione area SIC











Legenda

-  Area di lavorazione
-  Confini comunali
-  Sito di Interesse Comunitario
SIC IT4050018
-  Acque stagnanti
-  Bordure planiziali montane e alpine di
megaforbie idrofile
-  Fiumi con argini melmosi con vegetazione
del *Chenopodium rubri* p.p e *Bidention* p.p.
-  Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
-  Laghi eutrofici naturali con vegetazione del
Magnopotamion o *Hydrocharition*

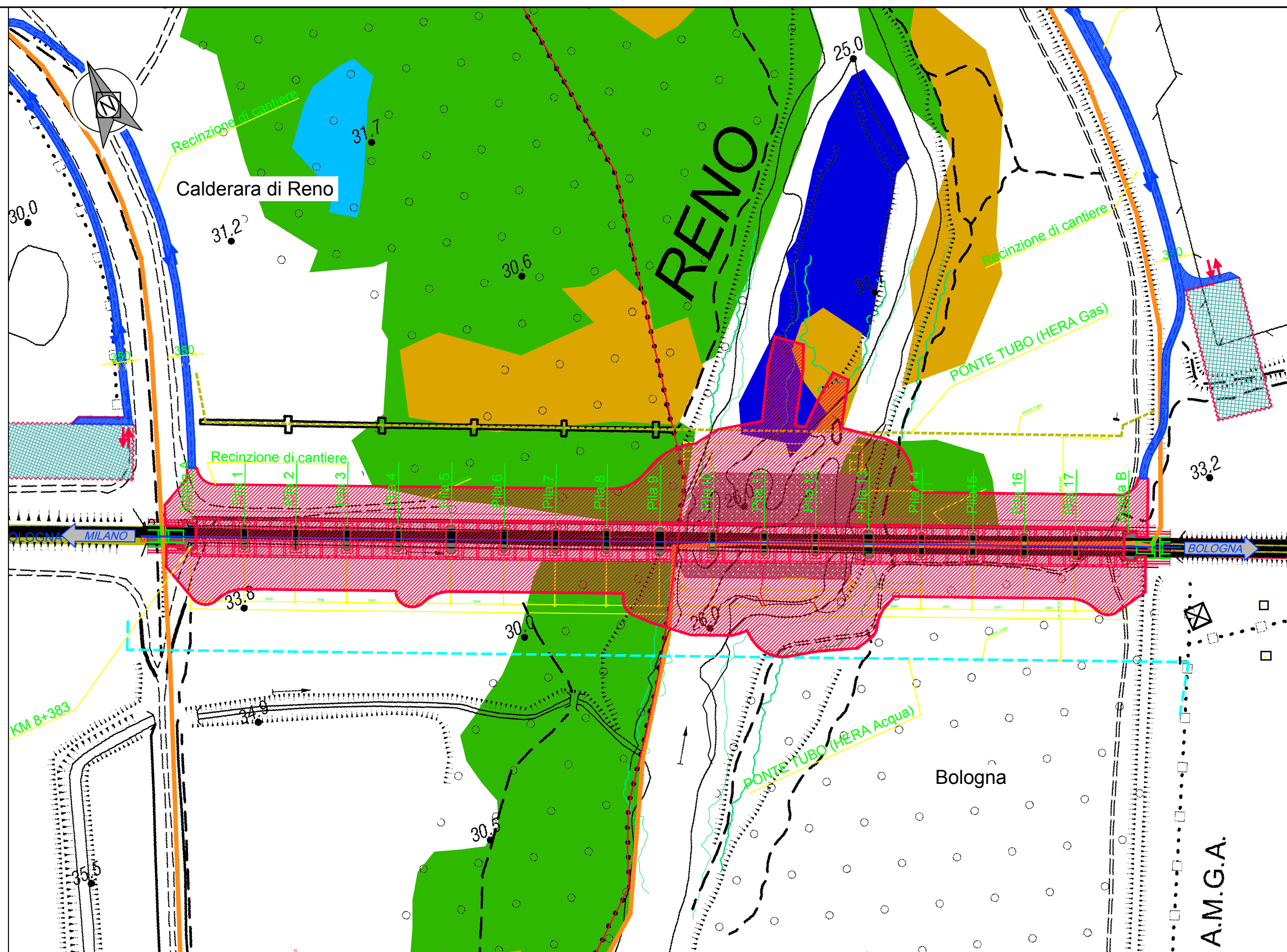
Scala 1:10.000



Legenda

-  Confini comunali
-  Sito di Interesse Comunitario SIC IT4050018
-  Acque stagnanti
-  Bordure planiziali_ montane e alpine di megaforbie idrofile
-  Fiumi con argini melmosi con vegetazione del *Chenopodium rubri* p.p e *Bidenton* p.p.
-  Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
-  Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
-  Area cantiere
-  Aree di lavorazione
-  Piste di cantiere

Scala 1:2.000





Linea di Cintura di Bologna
Ponte sul fiume Reno al Km 8+383
Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento
INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.
PROGETTO DEFINITIVO

Legenda

Somma delle aree operative di cantiere

Viabilità di cantiere

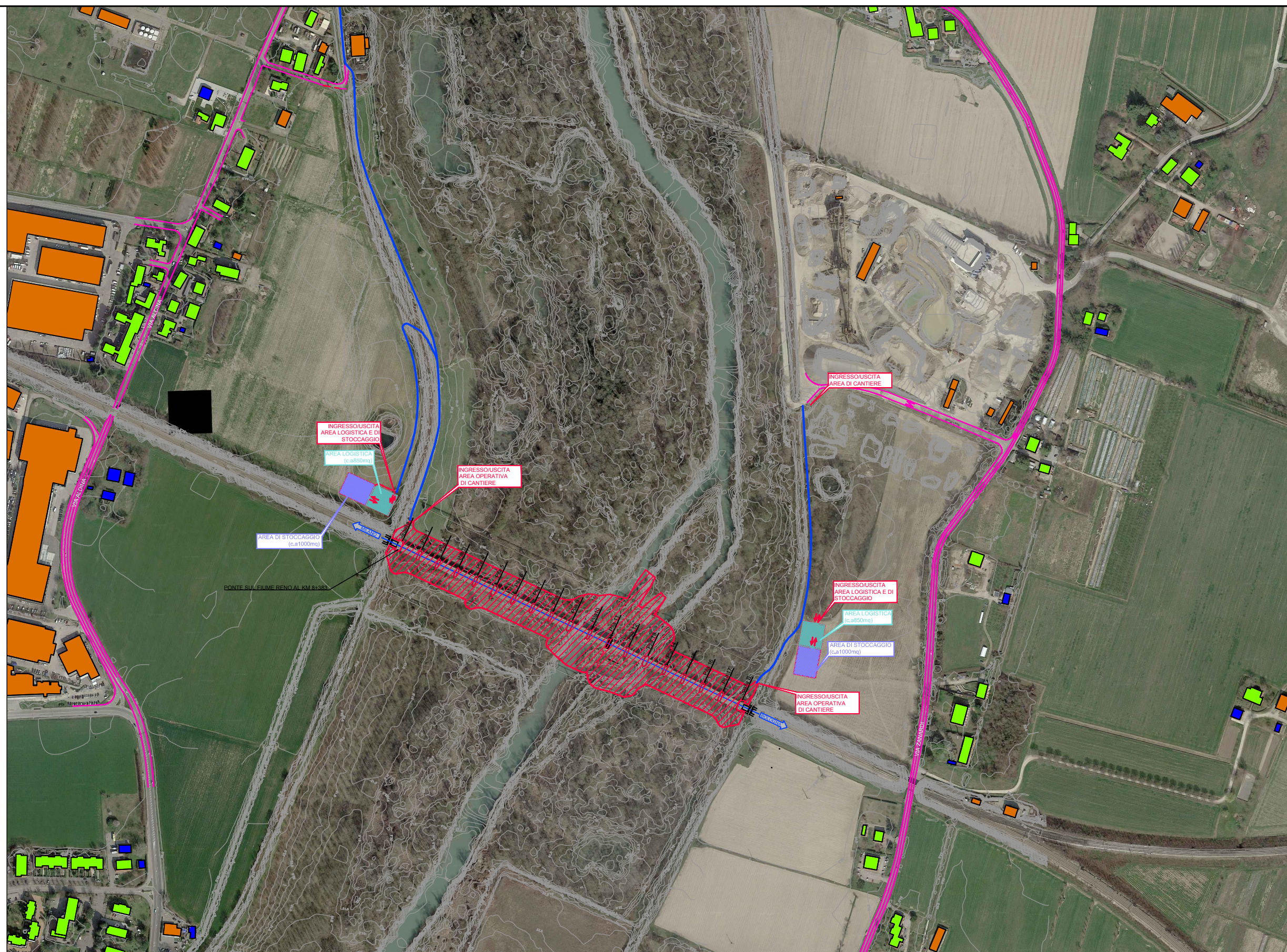
Viabilità Esistente

Tipologia Ricettori:

Residenziale

Produttivo/Industriale

Altro



SCALA 1:5000



Linea di Cintura di Bologna
Ponte sul fiume Reno al Km 8+383
Messa in sicurezza con risagomatura, impermeabilizzazione e risanamento
INTERVENTI DI RISAGOMATURA ALVEO E REALIZZAZIONE SOGLIA IN C.A.
PROGETTO DEFINITIVO

Legenda

Somma delle aree operative di cantiere

Viabilità di cantiere

Viabilità Esistente

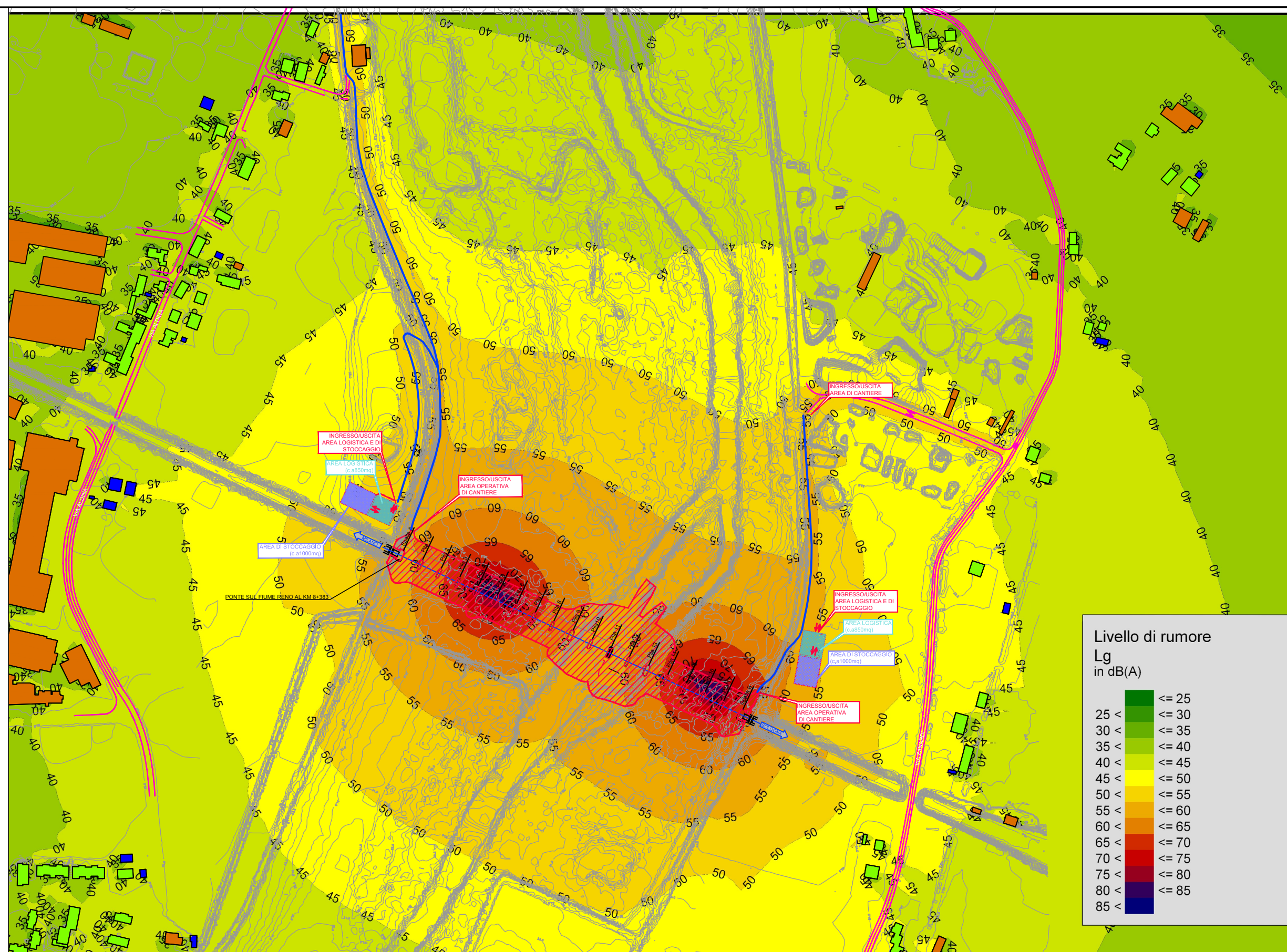
Tipologia Ricettori:

Residenziale

Produttivo/Industriale

Altro

SCALA 1:5000



Livello di rumore

Lg
in dB(A)

	<= 25
25 <	<= 30
30 <	<= 35
35 <	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 85
85 <	