



S.S. 502 – S.S. 78 Belforte del Chienti – Sarnano –  
Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione  
stradale in t.s. e potenziamento intersezioni – 2° stralcio.  
Cod. SIL ACNOAN00114 - Codice CUP F71B22001170001 CIG 95039446B1

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>8</b>
	2.1 Normativa comunitaria	8
	2.2 Normativa nazionale	9
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA</b>	<b>10</b>
	3.1 Finalità dell'opera	10
	3.2 Inquadramento generale della Tratta oggetto di adeguamento e miglioramento tecnico	10
	3.3 Gli interventi ricompresi nel secondo stralcio (il progetto in esame)	11
	3.4 Analisi delle alternative	12
	3.5 Descrizione del tracciato	13
	3.6 Sezioni tipo	15
	3.6.1 Tratti in rilevato	15
	3.7 Opere d'arte	16
	3.7.1 Opere d'arte maggiori	16
	3.7.2 Opere d'arte minori	18
	3.8 Dismissione e smantellamento della viabilità esistente	19
	3.9 Cantierizzazione	19
	3.9.1 Organizzazione del cantiere	19
	3.9.2 Durata dei lavori	20
<b>4</b>	<b>COERENZE E CONFORMITÀ</b>	<b>21</b>
	4.1 Gli strumenti di pianificazione di riferimento	21
	4.1.1 Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR)	22
	4.1.2 Il PTCP di Macerata	31
	4.1.3 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Cessapalombo	33
	4.2 Quadro degli indirizzi vincoli e tutele	37
	4.2.1 Vincoli paesaggistici	38
	4.2.2 Beni culturali e monumentali di cui agli Artt. 10, 13 e 45 del D.Lgs 42/2004	42
	4.2.3 Aree naturali protette e Rete Natura2000	44
<b>5</b>	<b>ANALISI DEI FATTORI AMBIENTALI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI</b>	<b>45</b>
	5.1 Interazione opera ambiente	45
	5.2 Biodiversità	46

5.2.1	Vegetazione e Flora	46
5.2.2	Fauna	49
5.2.3	Definizione e valutazione degli impatti	51
5.2.4	Impatti sulla biodiversità della costruzione della strada	54
5.2.5	Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione	58
5.3	Suolo e sottosuolo	60
5.3.1	Geologia e geomorfologia	60
5.3.2	Idrogeologia	61
5.3.3	Inquadramento Sismico	63
5.3.4	Uso del suolo	66
5.3.5	Patrimonio agro-alimentare	68
5.3.6	Valutazione impatti-suolo, uso del suolo, patrimonio agroalimentare.	80
5.4	Acque	80
5.4.1	Inquadramento	80
5.4.2	Qualità delle acque superficiali	82
5.4.3	Analisi degli impatti potenziali	84
5.5	Atmosfera	87
5.5.1	Stato attuale della Qualità dell'aria	88
5.5.2	Ricettori	92
5.5.3	Analisi degli impatti	93
5.6	Rumore	103
5.6.1	Classificazione acustica dell'area	103
5.6.2	Fasce di pertinenza stradale e concorsualità	107
5.6.3	Classificazione acustica dei ricettori	110
5.6.4	Misure di clima acustico e del traffico stradale	110
5.6.5	Impatto acustico prodotto dall'infrastruttura in fase di esercizio	111
5.6.6	Impatto acustico in fase di cantiere	117
5.7	Paesaggio, patrimonio culturale	128
5.7.1	Sintesi storica	128
5.7.2	Il Paesaggio coinvolto	130
5.7.3	Il Paesaggio dell'area di riferimento	132
5.7.4	Descrizione del Paesaggio locale	135
5.7.5	Valutazione di compatibilità dell'opera sul paesaggio	136
5.7.6	Impatti visivi	140

## **6 PROGETTO PER IL RIEQUILIBRIO E IL POTENZIAMENTO ECOLOGICO AMBIENTALE**

**142**





## 1 PREMESSA

Il presente studio, predisposto nell'ambito delle attività preliminari per la redazione del Progetto Definitivo degli interventi ricompresi nel 2° stralcio dei "lavori di adeguamento e miglioramento tecnico funzionale in t.s. e potenziamento intersezioni" lungo la S.S. n. 502 "Cingoli" – S.S.n. 78 "Picena" – Belforte del Chienti – Sarnano ed è finalizzato analizzare gli effetti sulle matrici ambientali potenzialmente correlabili alle opere in progetto. Tale studio preliminare costituisce di fatto lo "Studio Preliminare Ambientale" di cui all'articolo 19 del Decreto legislativo n.156/2006 e s.m.i. previsto ai fini del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA di Competenza Statale. Va detto, infatti, che il progetto in esame configura la fattispecie di cui al punto 2, lettera c)<sup>1</sup> dell'allegato II bis, parte II del D.Lgs. n. 156/2006 ("Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza statale").



Figura 1 – Inquadramento del tratto in progetto

<sup>1</sup> Allegato II bis D.lgs. del D.lgs n. 156/2006, punto 2, lett. c) "strade extraurbane secondarie di interesse nazionale".

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

In particolare il 2° stralcio di intervento, oggetto di analisi e valutazione nell’ambito di questo studio +, è riferibile al tratto, di circa 1,7 km km che si sviluppa lungo la SP502, tra la rotonda di Contrada Carufo (esclusa) e la rotonda in sponda destra del torrente “Fiastrone”.

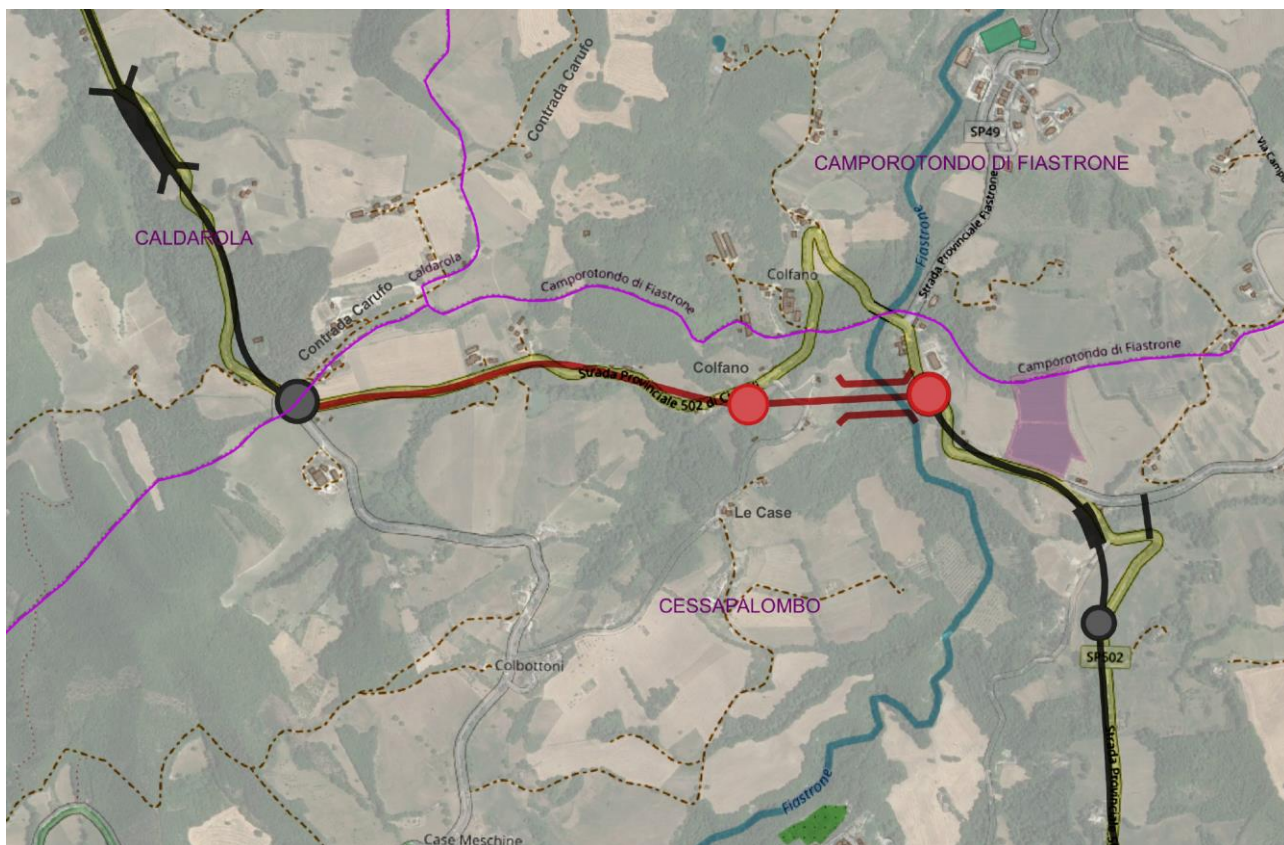


Figura 2 – Individuazione dell’intervento (in rosso)

Lo studio, che, come detto, costituisce il documento di supporto alla Verifica di Assoggettabilità alla VIA Regionale, è stato sviluppato tenendo conto di quanto indicato dall’Allegato IV-bis del D.Lgs. n.156/2006, così come modificato dall’art.104 dal D.Lgs. n.104 del 2017 (“Contenuti dello Studio Preliminare Ambientale di cui all’art. 19”):

Oltre a questa relazione, lo Studio Preliminare Ambientale del suddetto Progetto è, costituito dalla seguente documentazione:

- Elaborato T01IA01AMBCT01A *Strumenti urbanistici comunali* scala 1:5.000;
- Elaborato T01IA01AMBCT02A *Carta dei Siti della Rete Natura 2000 e delle Aree naturali protette* scala 1:25.000;
- Elaborato T01IA01AMBCT03A *Carta dei vincoli e delle tutele* scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA01AMBCT04A *Carta dei condizionamenti* scala 1:10.000;



**PROGETTO DEFINITIVO****Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

- Elaborato T01IA02AMBCT05A *Analisi del sistema naturale: fisionomia della vegetazione e individuazione habitat* Tavola 1/3 scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT06A *Analisi del sistema naturale: fisionomia della vegetazione e individuazione habitat* Tavola 2/3 scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT07A *Analisi del sistema naturale: fisionomia della vegetazione e individuazione habitat* Tavola 3/3 scala 1:25.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT08A *Analisi del sistema naturale: Carta dell'uso del suolo* scala 1:5.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT09A *Analisi del sistema naturale: elementi della rete ecologica* scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT10A *Analisi del sistema antropico e paesaggistico: caratteri del sistema insediativo e paesaggistico* scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT11A *Analisi del sistema antropico e paesaggistico: Emergenze ambientali, storico-monumentali, archeologiche* scala 1:25.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT12A *Analisi del sistema antropico e paesaggistico: morfologia del paesaggio e valori panoramici* scala 1: 5.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT13A *Carta di sintesi delle problematiche e delle valenze ambientali* scala 1:10.000.
- Elaborato T01IA02AMBCT14A *Carta di sintesi delle problematiche e delle valenze ambientali* scala 1:10.000.

Sono inoltre elaborati complementari allo Studio Preliminare ambientali i seguenti documenti:

- Elaborato T01IA01AMBRE02A *Studio previsionale di impatto acustico - Relazione.*
- Elaborato T01IA01AMBSC01A *Studio previsionale di impatto acustico - Allegati.*
- Elaborato T01IA00AMBRE02A *Relazione Paesaggistica*
- Elaborato T01IA00AMBRE03A *Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC (D.G.R. Marche n. 780/23)*
- Elaborato T01IA00AMBRE04A *Format di supporto Screening Vinca*

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda la coerenza del progetto rispetto alla normativa ambientale vigente di seguito si riportano i principali atti normativi di riferimento comunitari e nazionali, mentre per quanto riguarda la normativa di settore e la normativa regionale e locale, si rimanda ai capitoli specifici che trattano i fattori ambientali e gli agenti fisici così come previsto dal D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.

### 2.1 Normativa comunitaria

- Direttiva 2014/52/UE del 25 aprile 2014 Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Direttiva 2011/92/UE del 13 dicembre 2011 Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Direttiva 2003/35/CE del 26 maggio 2003 Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica le direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia. G.U.C.E. n. L 156 del 25 giugno 2003;
- Direttiva 2003/4/CE del 28 gennaio 2003 Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale e che abroga la direttiva 90/313/CEE del Consiglio. G.U.C.E. n. L 41 del 14 febbraio 2003;
- Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001 Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. G.U.C.E. n. L 197 del 21 luglio 2001;
- Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997 Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. G.U.C.E. L 305 dell'8 novembre 1997;
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 Direttiva della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici. G.U.C.E. L 223 del 13 agosto 1997;
- Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997 Direttiva del Consiglio che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. G.U.C.E. L 73 del 14 marzo 1997;
- Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994 Direttiva del Consiglio che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici. G.U.C.E. n. L 164 del 30 giugno 1994
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 e s.m.i. Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. G.U.C.E. n. L. 206 del 22 luglio 1992;
- Direttiva 85/337/CEE del 27 giugno 1985 e s.m.i. Direttiva del Consiglio concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati. G.U.C.E. L 175 del 5 luglio 1985

- Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 e s.m.i. Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici. G.U.C.E. n. L 103 del 25 aprile 1979.

## 2.2 Normativa nazionale

- Decreto Legge 31 maggio 2021 n. 77, Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure. (GU Serie Generale n. 129 del 31 maggio 2021);
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza PNRR approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio del 13 luglio 2021;
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» (GU Serie Generale n. 42 del 20 febbraio 2018);
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135);
- D.Lgs. n. 104 del 6 giugno 2017 Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114. (GU Serie Generale n.156 del 06.07.2017);
- Decreto Ministeriale n. 342 del 13 dicembre 2017 - Articolazione, organizzazione, modalità di funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS e del Comitato Tecnico Istruttorio;
- Decreto Ministeriale 30 marzo 2015 n.52 - Linee guida per la verifica di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale dei progetti di competenza delle regioni e province autonome, previsto dall'articolo 15 del Decreto Legge 24 giugno 2014, n.91, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 agosto 2014, n.116. (GU Serie Generale n.84 del 11.4.2015);
- D. Lgs. n. 128 del 29 giugno 2010 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69. Suppl. n. 184 alla G.U. n. 186 del 11 agosto 2010;
- D. Lgs. n. 4 del 16 gennaio 2008 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale. Suppl. alla G.U. n. 24 del 29 gennaio 2008
- D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii. Norme in materia ambientale Parte seconda: Procedure per la valutazione ambientale strategica (Vas), per la valutazione dell'impatto ambientale (Via) e per l'autorizzazione integrata ambientale. (Ippc). Suppl. alla G.U. n. 88 del 14 aprile 2006.

### 3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

#### 3.1 Finalità dell'opera

Gli interventi in oggetto rientrano nel quadro delle azioni straordinarie intraprese a causa degli eventi sismici che negli ultimi anni hanno colpito il nostro Paese e, in particolare, quelli verificatesi nell'autunno del 2016 che hanno causato nelle provincie di Macerata, Fermo e Ascoli Piceno gravissimi danni ai centri abitati e alle infrastrutture.

Attraverso leggi straordinarie e la nomina del *Commissario Straordinario per la Ricostruzione Sisma 2016* si è dato avvio ai progetti di ricostruzione e restauro dei beni nei cento quaranta comuni danneggiati dal terremoto e distribuiti nelle Regioni Abruzzo, Marche, Lazio e Umbria, la cosiddetta area denominata "il cratere del sisma". Nello specifico il progetto di adeguamento in esame rientra tra le misure previste dalla ricostruzione dovuta agli eventi sismici nelle *Aree sisma e limitrofe beneficiarie dei contributi del POR FESR 2014-20 della Regione Marche* oggi sostenute anche dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Fra i comuni del "cratere sismico" della Regione Marche vi sono tutti i quelli coinvolti dal progetto: Caldarola e Sarnano in Provincia di Macerata, Amandola e Servigliano in Provincia di Fermo.

Gli straordinari eventi degli ultimi due anni e le strategie messe in campo a livello nazionale grazie ai fondi comunitari hanno stimolato le amministrazioni locali a promuovere nuove strategie che possano, attraverso i principi dello sviluppo sostenibile, realizzare i progetti già promossi dall'*Agenda 2030 sullo Sviluppo Sostenibile* del 2015.

Si sottolinea che il progetto risulta inserito a pieno titolo nelle azioni programmatiche previste dagli accordi comunitari attuati attraverso le politiche nazionali e locali, in quanto contribuisce all'ammodernamento di un'infrastruttura non in grado, attualmente, a rispondere alle nuove esigenze di inclusione e sostenibilità. Infatti, l'adeguamento fuori sede di alcuni tratti dell'infrastruttura faciliterà i collegamenti dei piccoli centri alla costa adriatica a est e alle zone appenniniche a ovest, realizzando un nuovo sistema di relazioni indispensabile per la ricostruzione post sisma e per la valorizzazione del patrimonio culturale, naturalistico e sociale.

#### 3.2 Inquadramento generale della Tratta oggetto di adeguamento e miglioramento tecnico

Il percorso che dalla valle del Chienti conduce verso Sarnano può essere attualmente intrapreso dal nucleo abitato posto subito a valle del lago di Caccamo (lungo la SP502), o anche, più direttamente, dallo svincolo di Caldarola sulla SS77var. In entrambi i casi risulta poi necessario attraversare il centro storico di Caldarola e la piazza del Municipio, dove ancora molti edifici sono puntellati a seguito dei danni provocati dal sisma del 2016. In questa zona la circolazione è attualmente ristretta e controllata da un impianto semaforico a senso unico alternato con significativi condizionamenti, in particolare in vista dell'avvio dei lavori di ricostruzione del borgo storico.

Subito dopo l'evento sismico del 2016 ANAS ha realizzato (in emergenza) un tratto di circa 300m di circonvallazione esterna ad est dell'abitato, lungo la valletta prospiciente il castello dove scorre verso nord il

Rio delle Conce. Allo stato attuale questo piccolo tratto, stralciato da un progetto già di più ampio respiro, che doveva ricollegarsi a nord all'incrocio urbano tra via Aldo Moro e la SP502, e a sud alla SP502 all'incrocio con via delle Conce, è di fatto funzionale solo a spostamenti secondari interni del borgo, ricollegandosi alla viabilità extraurbana solo attraverso strade anguste e con passaggi assai precari: la via del Lago a nord e la strada che sale a Piandebassi a sud o la stessa via delle Conce, che però in alcuni passaggi è quasi impercorribile per la presenza dei fabbricati a margine del paese.

Il transito veicolare diretto dalla valle del Chienti verso Sarnano avviene quindi ancora all'interno del centro storico di Caldarola per i mezzi leggeri (regolato a senso unico alternato come già sopra detto) mentre i mezzi pesanti sono addirittura deviati su un tragitto assai lungo e disagiata che si sviluppa nella valle parallela del Fiastrone (Camporotondo di Fiastrone). Questa condizione è da considerarsi, con ogni evidenza, la più critica sull'intero percorso tra la valle del Chienti e Sarnano, soprattutto in vista dell'avvio intensivo dei lavori di ricostruzione del borgo storico di Caldarola, che risulterebbero assai disagiati (per non dire quasi impossibili) da eseguirsi, permanendo l'attuale schema di viabilità.

Superata Caldarola il tracciato si sviluppa invece in zone aperte o caratterizzate da rari insediamenti abitativi, spesso di natura rurale, con condizionamenti principalmente dovuti a continue tortuosità locali del vecchio tracciato, introdotte all'epoca per aggirare valli incise o semplicemente per mantenere il corpo stradale addossato localmente ai versanti collinari e limitare così le opere d'arte e i movimenti di terra. La piattaforma della strada esistente presenta una larghezza complessiva asfaltata intorno ai 6,50-7,0m, con banchine laterali minime o addirittura inesistenti.

Il primo stralcio di intervento (lavori ormai in fase di aggiudicazione e appalto) ha riguardato la sistemazione della parte iniziale dell'itinerario tra il Chienti e Sarnano, comprendendo il by-pass di Caldarola e con un tratto di sistemazione in sede della SS 502 fino alla rotatoria posta in località Contrada Carufo in comune di Cessapalombo.

### 3.3 Gli interventi ricompresi nel secondo stralcio (il progetto in esame)

Con i lavori del secondo stralcio si prosegue l'intervento già avviato nel primo stralcio, ripartendo dalla rotatoria di Contrada Carufo (esclusa) superando la località Colfano e successivamente attraversando la valle incisa valle del torrente Fiastrone, fino a giungere, dopo un percorso di circa 1,7 km, alla rotatoria posta in sponda destra in corrispondenza dello stabilimento Del Vecchio (inclusa).

Nell'ambito dell'intervento del secondo stralcio si possono chiaramente individuare due zone con caratteristiche fra loro molto differenti:

- una prima parte (di circa 1,2 km) compresa fra la rotatoria di Contrada Carufo e la rotatoria di Colfano dove la rettifica del tracciato avviene sostanzialmente lungo la sede esistente, a parte qualche limitato scostamento laterale necessario per raddrizzare tortuosità locali e migliorare il passaggio fra gli edifici che fronteggiano la strada
- una seconda parte, certamente più complessa e significativa, che dalla rotatoria di Colfano va ad attraversare direttamente il torrente Fiastrone con un nuovo viadotto in variante, cortocircuitando così



la lunga tortuosità (circa 1 km con curve strette e ravvicinate) che la strada attuale compie per andare ad attraversare la valle più a nord (nel punto di maggiore stretta) per poi ritornare indietro e ridirigersi a sud, verso Maregnano, Morichella e i Piani di Pieca.

### 3.4 Analisi delle alternative

Nelle precedenti fasi progettuali è stata effettuata una analisi delle alternative che ha valutato due diverse alternative di tracciato relativamente al secondo tratto dell'intervento (quello che procede dalla località Colfano e scavalca il torrente Fiastrone), dove la scelta di tracciato influisce in maniera determinante sulla forma, consistenza e impatto paesaggistico del viadotto di attraversamento del Fiastrone.

Escludendo di poter rettificare in sede la lunga ansa stradale esistente, le due soluzioni principali considerate sono le seguenti:

1. Un tracciato (verde) che segue più a lungo possibile la strada esistente (fino a superare in salita le case di Colfano) e poi si stacca in viadotto per poi ripiegare in discesa a sud-est; in questo caso l'opera d'arte risulterebbe più lunga (380m), significativamente più alta, con un tracciato planimetrico di flesso e in pendenza abbastanza marcata, comportando un enorme impatto visivo e apparendo piuttosto sgraziata; sarebbe poi difficile realizzare correttamente il raccordo della viabilità esistente (che deve restare in esercizio costituendo l'accesso di vari insediamenti in sponda sinistra del Fiastrone)
2. Un tracciato (rosso) che si distaccandosi dalla sede esistente prima della salita di Colfano, attraversa in obliquo il fosso sottostante (bacino Chienti 1156 - realizzando un tombamento dello stesso con sovrastante rotatoria di raccordo della viabilità locale), si abbassa ulteriormente realizzando una breve galleria artificiale sulla collinetta prospiciente per poi superare, con un viadotto di lunghezza pari alla metà esatta del precedente (190m anziché 380m), di altezza più contenuta e soprattutto rettilineo e meno pendente longitudinalmente, la profonda incisione del Fiastrone.

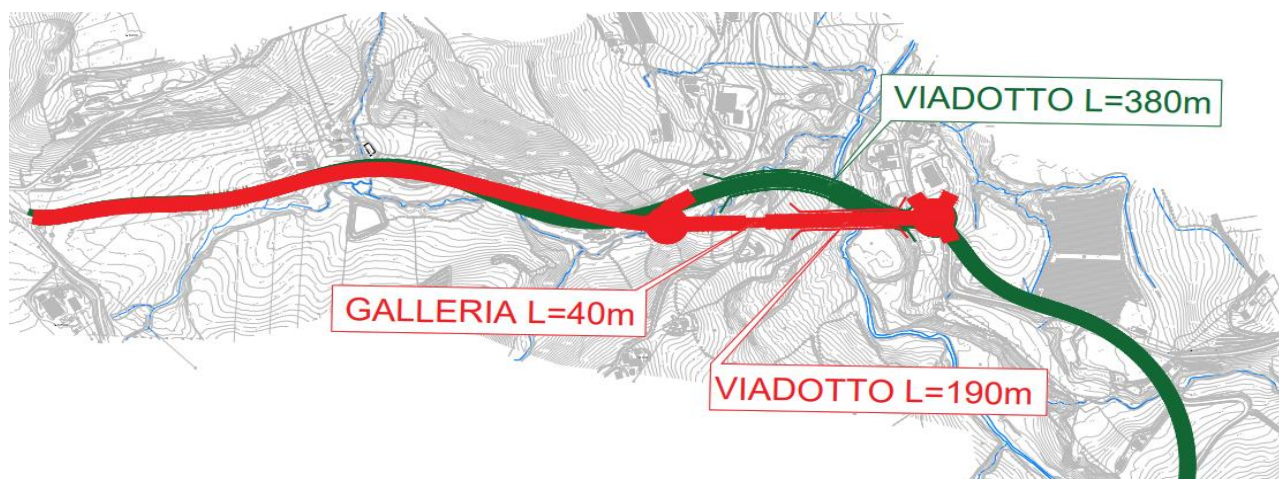


Figura 3 - Alternative di tracciato

La seconda alternativa, anche se comporta un intervento di sistemazione del fosso piuttosto esteso e complesso da eseguire, soprattutto per la ristrettezza degli spazi, appare senza ombra di dubbio la migliore, sia dal punto di vista della funzionalità stradale che dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico del





**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**



Figura 5 – Prima parte del tracciato – primo tratto che si discosta brevemente dalla sede, che prevede la realizzazione di una paratia tra la progr. 0+674 e la progr. 0+771



Figura 6 – Prima parte del tracciato – secondo tratto primo tratto che si discosta brevemente dalla sede, che prevede la realizzazione di di un muro a valle tra progr. 0+870 e la progr. 0+930 e una paratia tra la progr. 0+950 e la progr. 1+129.

Il secondo tratto di intervento (circa 500m) si sviluppa, in variante rispetto all'attuale strada, tra la rotatoria di Colfano (per la cui realizzazione sarà tombato il fosso secondario "Chienti" per una lunghezza di circa 80 metri) e la ricongiunzione, mediante rotatoria, con l'attuale tracciato della S.P.502. Lungo tale tratto è prevista la realizzazione di una galleria artificiale di 47 m che consente di sottopassare il rilievo collinare e del viadotto di 192 m che attraversa il tratto inciso della valle del Fiume Fiastrone.





Figura 7 – Seconda parte dell’intervento in variante, tra le due rotatorie in progetto, in cui è prevista la realizzazione di una galleria artificiale di 47 m e di un viadotto di 192 m.

### 3.6 Sezioni tipo

La sezione trasversale stradale adottata per l’asse principale è relativa ad una Strada Extraurbana Secondaria (Categoria C1) con una sezione trasversale stradale con soluzione base a 1+1 corsie di marcia. Tale configurazione prevede una carreggiata costituita da due corsie di marcia pari a 3,75 m, banchina in destra e sinistra pari a 1,50 m, per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a 10.50m. Nei tratti in curva, ove necessario, sono stati previsti allargamenti della carreggiata per la visibilità in corrispondenza del margine laterale.

Allo scopo di garantire un agevole smaltimento delle acque meteoriche interessanti la piattaforma stradale, nei tratti in rettilineo la piattaforma presenta una doppia falda inclinata verso l’esterno con pendenza pari a 2,5%, mentre nei tratti in curva la piattaforma presenta una rotazione delle falde con inclinazione nella direzione del centro della curva con pendenza variabile, in funzione del raggio della curva.

#### 3.6.1 Tratti in rilevato

Nei tratti in rilevato, le banchine sono raccordate alle scarpate mediante un elemento di raccordo (arginello), di larghezza di 1,50 m, destinato ad ospitare il dispositivo di ritenuta per la protezione laterale costituito da barriera di sicurezza di classe H2. Per la base di appoggio dei rilevati, si prevede l’asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale per uno spessore di 20 cm (scotico) e bonifica di 30 cm. Al piede dei rilevati ad una distanza dal piede della scarpata pari a 0,50 m, si prevede la realizzazione, su entrambi i lati, di fossi di guardia a sezione trapezia per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche afferenti alla piattaforma stradale ed alle scarpate.



Di seguito si riporta la sezione della galleria in questione.

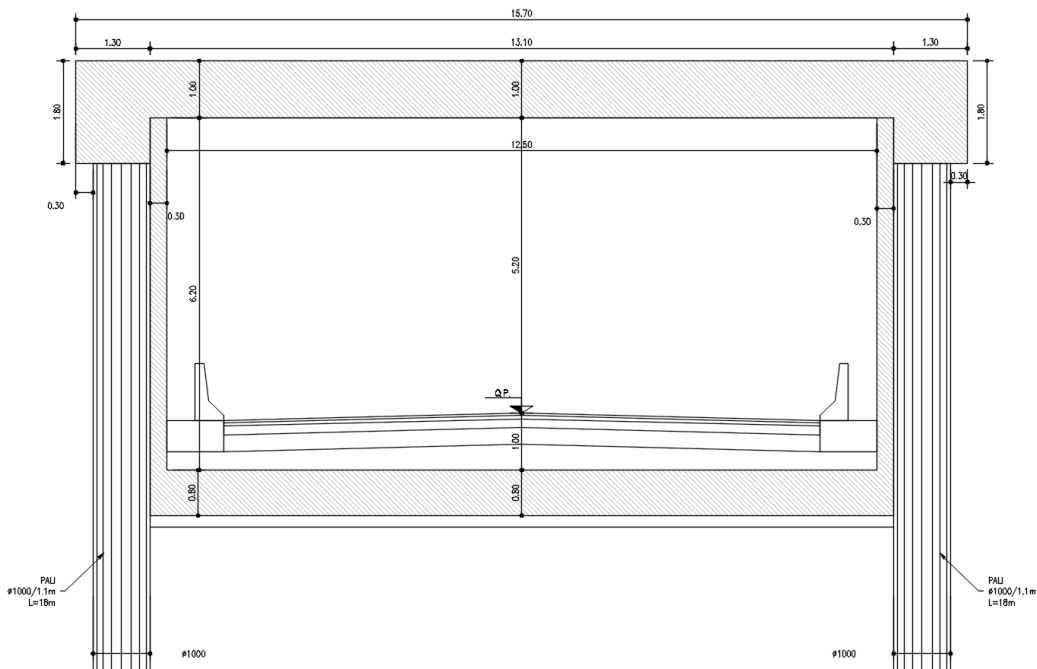


Figura 8 Galleria Artificiale GA.01 – Sezione

### 3.7.1.2 Viadotto VI.01

Sempre nel tratto in variante, ai fini dell'attraversamento del Fiume Fiastrone e della relativa valle, è prevista la realizzazione di un viadotto a quattro campate, di cui le due centrali di 51 metri di interasse, le due laterali di ci 48,5 metri, per una luce tra gli appoggi di 192 metri.

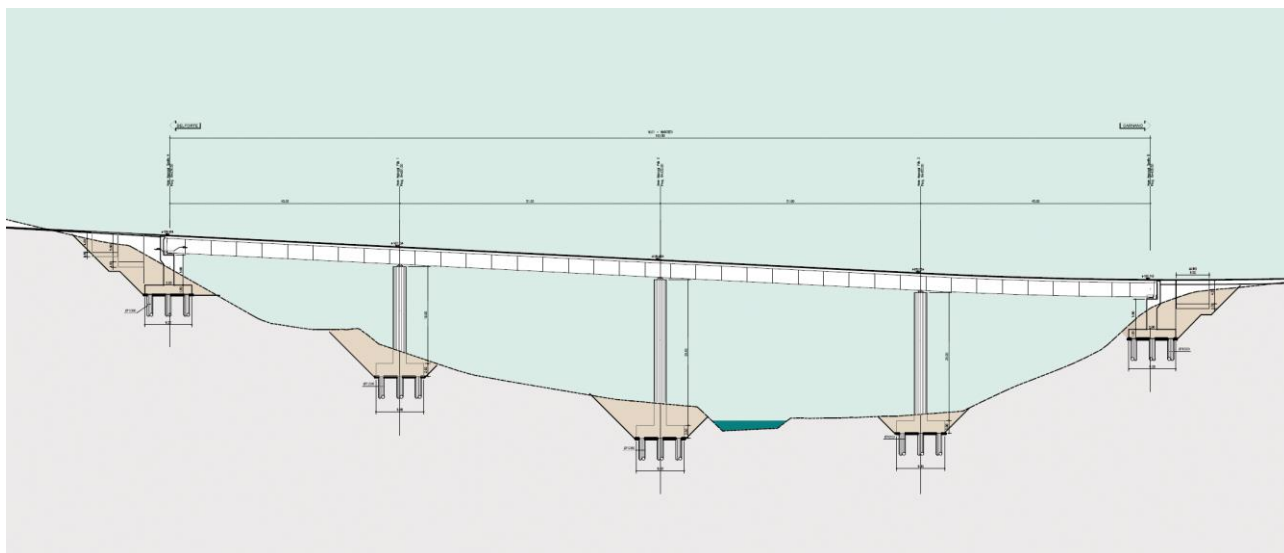


Figura 9 – Viadotto – Profilo longitudinale

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Il viadotto del Fiastrone è previsto in struttura mista acciaio/calcestruzzo. La piattaforma stradale risulta delimitata dalla barriera H3bp lungo tutto il viadotto. Di seguito una sezione dell’impalcato del ponte in cui è visibile in prospettiva una delle pile del viadotto

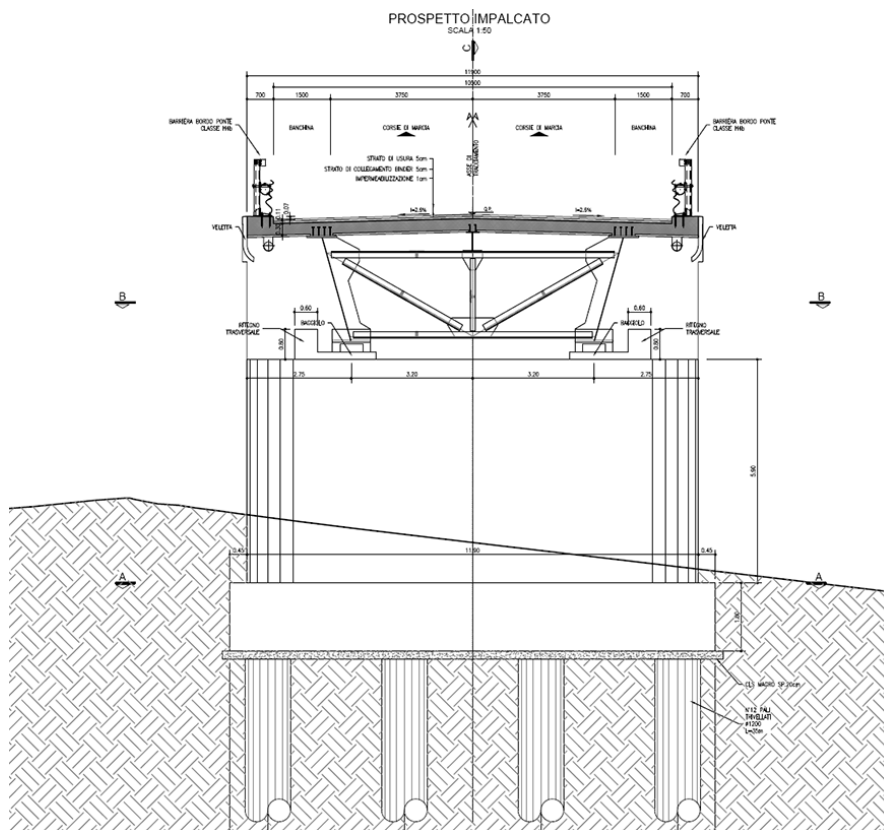


Figura 10 – Viadotto VI.01 – Sezione trasversale

**3.7.2 Opere d’arte minori**

Nel Progetto sono presenti 2 tombini scatoari al di sotto dei rilevati relativi al nuovo collegamento di cui sopra e il muro controripa presente lungo il tracciato.

Se ne riportano di seguito le caratteristiche:

Interferenza	Tipologia opera	Toponimo	Tr (anni)	Q <sub>200</sub> (m <sup>3</sup> /s)	Pk inizio	Pk fine	Campate/Dimensioni (m)
TM.01	Tombino	-	200	5.12	0+652.83		2 x 2
TM.02	Tombino	Fosso Chienti	200	14.77	Rotatoria SV.02		3 x 3



### 3.8 Dismissione e smantellamento della viabilità esistente

Come il tracciato stradale in progetto, in alcuni tratti si discosta, dalla sede esistente. In tali tratti si provvederà allo smantellamento della sede dismessa con la rimozione della pavimentazione stradale e successiva la riqualificazione paesaggistica ambientale con copertura delle superfici a “prato fiorito”.

### 3.9 Cantierizzazione

#### 3.9.1 Organizzazione del cantiere

Il progetto di cantierizzazione ha avuto come presupposto la valutazione delle criticità connesse con i lavori, allo scopo di indirizzare le scelte organizzative verso le soluzioni di minore impatto. Nell’organizzazione delle aree di cantiere e nella pianificazione della relativa viabilità, si è cercato in generale di ottimizzarne l’inserimento nell’ambiente circostante e rendere minimo l’impatto del cantiere nelle zone di intervento.

Le attrezzature in dotazione al cantiere saranno quelle tipiche dei cantieri di costruzione di infrastrutture stradali, integrate con l’inserimento di impianti, che nel contesto dell’opera consentiranno di raggiungere quella prefissata ottimizzazione nei tempi e nelle lavorazioni.

Il sistema di cantierizzazione ipotizzato prevede l’installazione di n. 1 cantiere principale, avente la funzione di campo base e di cantiere operativo. Tale cantiere, con una superficie di circa 3.000 mq, ospiterà attrezzature tipiche di un’area logistica e operativa. Una porzione dell’area sarà destinata allo stoccaggio dei materiali.



Figura 11 Area di cantiere principale (Base e operativo)

La recinzione del cantiere principale sarà realizzata di norma con rete elettrosaldada di altezza pari a 2.00, con sovrapposta rete rossa in plastica, saldamente fissata a tubi di ferro annegati in cordoli di calcestruzzo. In



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

corrispondenza dei fabbricati con funzione residenziale saranno previste barriere antirumore con funzione, anche, di barriera antipolvere.

Al termine dei lavori l'area sarà oggetto di un intervento di potenziamento vegetazionale attraverso la realizzazione di una macchia arboreo-arbustiva .



1 - AREA STOCCAGGIO INERTE	9 - PARCHEGGI AUTO
2 - MAGAZZINO	10 - PARCHEGGI MEZZI PESANTI
3 - CISTERNA CARBURANTE	11 - SERBATOIO IDRAULICO
4 - LABORATORIO	12 - AREA STOCCAGGIO MATERIALI
5 - UFFICI IMPRESA	13 - AREA RACCOLTA DETRITI / RIFIUTI
6 - SERVIZI IGIENICI	14 - POSTO PER MEZZI DI SOCCORSO
7 - PRESIDIO SANITARIO	15 - VASCA LAVAGGIO MEZZI SU GOMMA
8 - GUARDIANA	--- RECINZIONE DI CANTIERE

Figura 12 – Cantiere principale - Layout

### 3.9.2 Durata dei lavori

La durata delle attività realizzative è stimata in 945 gg.

## 4 COERENZE E CONFORMITÀ

Di seguito si ricostruisce il quadro del sistema della pianificazione e programmazione di riferimento al progetto in esame, analizzandone il livello di coerenza e conformità.

### 4.1 Gli strumenti di pianificazione di riferimento

Nella Regione Marche la disciplina urbanistica è regolata dalla LR n.34 del 05.08.1992 *Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio* successivamente modificata e integrata con diversi provvedimenti successivi estesi dal legislatore dal 1997 fino all'ultimo provvedimento ovvero la LR n.11 del 17.06.2021 *Modifiche e integrazioni alle leggi regionali 5 agosto 1992, n. 34 "Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio" e 20 aprile 2015, n. 17 "Riordino e semplificazione della normativa regionale in materia di edilizia"*

Al Titolo I della LR 34/1992 Art.2 viene articolata la disciplina della pianificazione territoriale e urbanistica ai diversi livelli istituzionali dove si riporta essere composta da (Art. 2 della LR 34/1992 s.m. e i.):

- a) dal Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR), quale carta fondamentale delle forme di tutela, valorizzazione ed uso del territorio marchigiano;
- b) dal Piano di Inquadramento Territoriale (PIT), quale disegno generale di sintesi delle trasformazioni territoriali in funzione dello sviluppo economico-sociale della comunità regionale;
- c) dai piani territoriali di coordinamento (PTC), quali strumenti per la determinazione degli indirizzi generali di assetto del territorio a livello provinciale;
- d) dai piani regolatori generali (PRG), quali strumenti della pianificazione urbanistica a scala comunale.

Gli strumenti sopracitati coordinano, ai sensi e con le modalità indicate dalla Legge Urbanistica Regionale, la pianificazione per gli aspetti relativi alla disciplina del territorio e subordinano tutti gli atti di pianificazione e governo del territorio ai diversi livelli istituzionali.

La tabella seguente riporta il quadro dello stato della pianificazione territoriale – urbanistica efficace nelle aree oggetto di intervento.

Tabella 1 – Quadro della Pianificazione di livello regionale

ENTE TERRITORIALE	STRUMENTO	ITER APPROVATIVO
<b>Regione Marche</b>	PPAR	Approvato con DACR n. 197 del 3.11.1989
	PIT	Approvato con DACR n. 295 del 08.02.2000
<b>Provincia di Macerata</b>	PTC	Approvato con DCP n.75 dell'11/12/2001
<b>Comune di Cessapalombo</b>	PRG adeguato al PPAR	Approvato con DGP n.72 del 2011

#### 4.1.1 Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR)

Come già evidenziato, le Marche, con DACR n. 197 del 03 novembre 1989, hanno approvato il Piano Paesistico Ambientale (PPAR), attualmente vigente. Tale documento si configura quale piano territoriale, riferito all'intero territorio con l'obiettivo *di procedere a una politica di tutela del paesaggio coniugando le diverse definizioni di paesaggio immagine, paesaggio geografico, paesaggio ecologico in una nozione unitaria di paesaggio-ambiente che renda complementari e interdipendenti tali diverse definizioni.*

Come riportato, all'articolo 1 delle N.T.A. dello strumento, il PPAR *“disciplina gli interventi sul territorio con il fine di conservare l'identità storica, garantire la qualità dell'ambiente e il suo uso sociale, assicurando la salvaguardia delle risorse territoriali.”*

Il piano articola la propria disciplina secondo in relazione alle seguenti componenti (art. 2 delle N.T.A.):

- **Sottosistemi Tematici**, che considerano le componenti fondamentali dell'ambiente presenti nel territorio regionale: geologiche, botanico-vegetazionali e storico-culturali.
- **Sottosistemi Territoriali**, che individuano aree costituenti zone omogenee graduate secondo la rilevanza dei valori paesistico-ambientali
- **Categorie Costitutive del paesaggio**, riferite ad elementi fondamentali del territorio che definiscono la struttura del paesaggio medesimo, tenuto conto delle individuazioni di cui al quinto comma dell'articolo 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616 nel testo di cui alla legge 8 agosto 1985, n. 431 e con riguardo alla specificità del territorio marchigiano.
- **Interventi di Rilevante Trasformazione del territorio**, valutati e disciplinati per quanto concerne le metodologie e le tecniche progettuali

Le disposizioni del presente Piano si distinguono in (art. 3 delle N.T.A.):

- *Indirizzi di orientamento per la formazione e revisione degli strumenti urbanistici di ogni specie e livello, nonché degli atti di pianificazione, programmazione e di esercizio di funzioni amministrative attinenti alla gestione del territorio;*
- *Direttive per l'adeguamento al presente Piano degli strumenti urbanistici generali e per la specificazione e/o sostituzione delle prescrizioni di base “transitorie” di cui alla lettera seguente;*

- *Prescrizioni di base sia transitorie sia permanenti, immediatamente vincolanti per qualsiasi soggetto pubblico o privato, e prevalenti nei confronti di tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (articolo 10, comma 2 e comma 3 della L.R. 8 giugno 1987, n. 26). Restano comunque salve le disposizioni più restrittive, ove previste dagli strumenti urbanistici vigenti e da leggi statali e regionali. Le prescrizioni di base permanenti, indicate per alcune delle categorie di paesaggio, debbono essere assunte come soglia minima ed inderogabile anche in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici generali.*

Come chiaramente espresso nell'articolo riportato sopra in stralcio il PPAR impartisce: *indirizzi* diretti a conformare la pianificazione di competenza dei livelli istituzionali subordinati; *direttive* finalizzate all'adeguamento dei degli strumenti urbanistici al piano regionale; *prescrizioni* vincolanti per qualsiasi soggetto, pubblico o privato, oltre che per la pianificazione urbanistica.

Al Titolo V delle NTA, lo strumento delinea la disciplina degli interventi di rilevante trasformazione del territorio, di seguito se ne riportano alcuni stralci di riferimento alla tipologia di opere in progetto (art. 45 delle NTA):

*Si considerano interventi di rilevante trasformazione del territorio:*

*a) le opere di mobilità: nuovi tracciati stradali o rilevanti modifiche di quelli esistenti, tranne le opere di manutenzione o di ampliamento-adequamento delle sedi, autostrade, ferrovie, filovie, impianti a fune, interporti, aeroporti e aviosuperfici;*

[...]

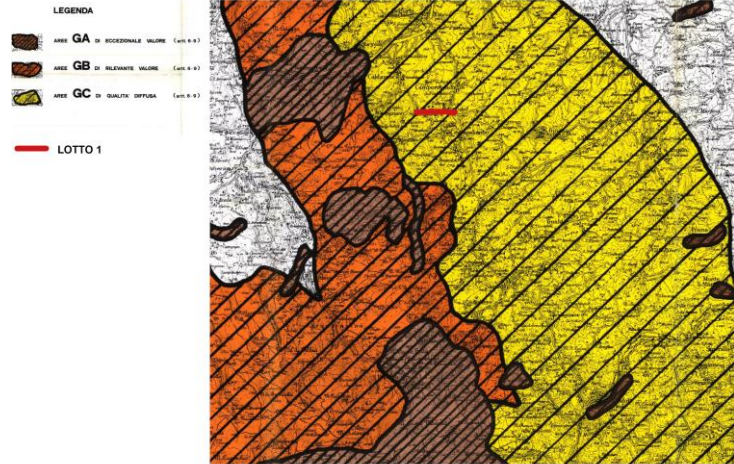
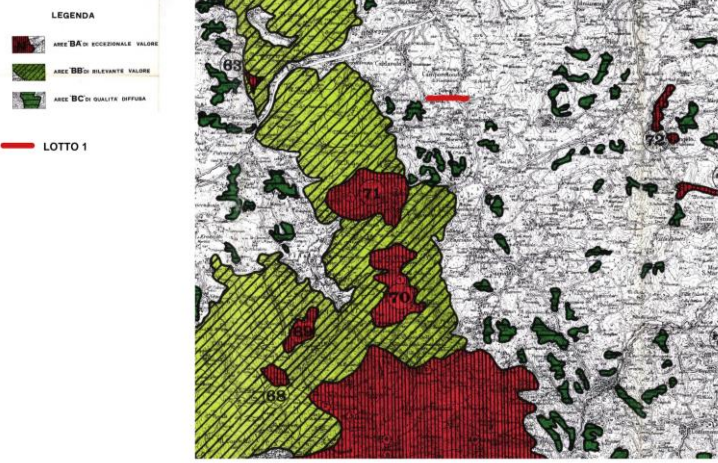
*La localizzazione, progettazione ed esecuzione degli interventi di cui al precedente comma devono osservare le modalità progettuali e le procedure di cui ai successivi articoli 63 bis e ter, atte ad assicurare il rispetto delle preesistenze e dei valori paesistico - ambientali messi in evidenza dal presente Piano. [...].*

Dalla sovrapposizione del progetto con gli tra elaborati di piano, per quanto possibile, si evince quanto di seguito riportato.

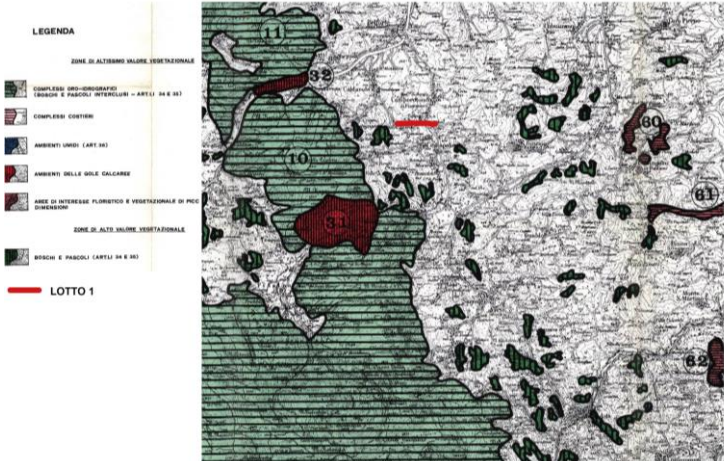
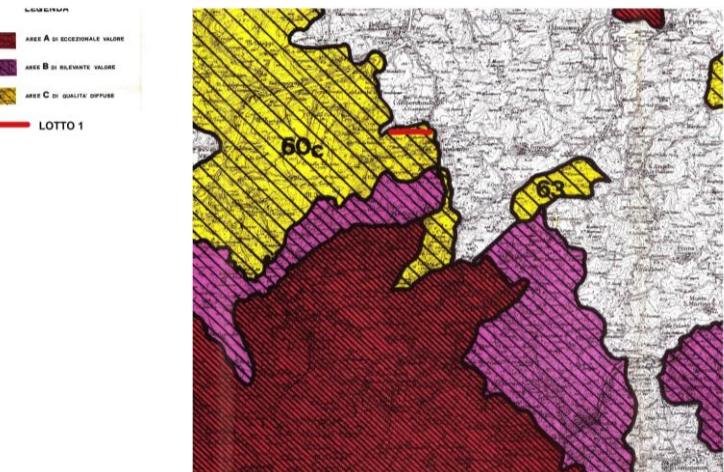


**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Tabella 2 - Quadro sinottico della relazione spaziale tra aree classificazioni del PPAR e progetto in esame

ELABORATO	CLASSIFICAZIONE
Tavola 2 <i>Fasce morfologiche</i>	L'area oggetto di trasformazione ricade all'interno della <b>"Fascia Pedeappenninica PA"</b>
Tavola 3 <i>Sottosistemi geologici</i>	<p>L'area oggetto di trasformazione ricade nelle aree GC</p> <p>"Area GC: sono presenti aree di valore intermedio con caratteri geologici e geomorfologici che distinguono il paesaggio collinare e medio-collinare della regione. Le zone GC sono state denominate nella tav. 3 «Aree di qualità diffusa».</p> <p>All'art.9 delle NTA viene definito che nelle aree GC "le eventuali trasformazioni del territorio devono privilegiare soluzioni di progetto idonee ad assicurare la loro compatibilità con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) il mantenimento dell'assetto geomorfologico d'insieme;</li> <li>b) la conservazione dell'assetto idrogeologico delle aree interessate dalle trasformazioni;</li> <li>c) il non occultamento delle peculiarità geologiche e paleontologiche che eventuali sbancamenti portino alla luce." </li></ul> 
Tavola 4 <i>Sottosistemi tematici ed elementi costitutivi del sottosistema botanico-vegetazionale;</i>	<p>L'area oggetto di trasformazione è esterna alle aree classificate</p> 

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

<p>Tavola 5 <i>Valutazione qualitativa del sottosistema botanico vegetazionale</i></p>	<p>L'area oggetto di trasformazione è esterna alle aree classificate</p> 
<p>Tavola 6 <i>Sottosistemi territoriali generali - aree per rilevanza dei valori paesaggistici e ambientali</i></p>	<p>L'intervento si sviluppa, senza interessarla direttamente, ai margini di un'area individuata come a Area C di qualità diffusa – 60 c 'Cessapalombo' (Art. 23 NTA).</p> <p>Per le aree C il PPAR definisce (Articolo 23, comma b) i seguenti indirizzi generali di tutela:</p> <p><i>"nelle aree C e D, deve essere graduata la politica di tutela in rapporto ai valori e ai caratteri specifici delle singole categorie di beni, promuovendo la conferma dell'assetto attuale ove sufficientemente qualificato o ammettendo trasformazioni che siano compatibili con l'attuale configurazione paesistico-ambientale o determinino il ripristino e l'ulteriore qualificazione"</i></p> 
<p>Tavola 7 <i>Ambiti di alta percezione visuale, strade e punti panoramici</i></p>	<p>L'area d'intervento ricade all'interno degli "Ambiti annessi alle infrastrutture a maggiore intensità di traffico - aree "V"" (Art. 23 NTA), in un ambito interessato dalla presenza di Percorsi panoramici.</p> <p>Per le aree V il PPAR definisce (Articolo 23, comma c) i seguenti indirizzi generali di tutela:</p> <p><i>"nella area V, deve essere attuata una politica di salvaguardia, qualificazione e valorizzazione delle visuali panoramiche percepite dai luoghi di osservazione puntuali o lineari"</i></p>



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

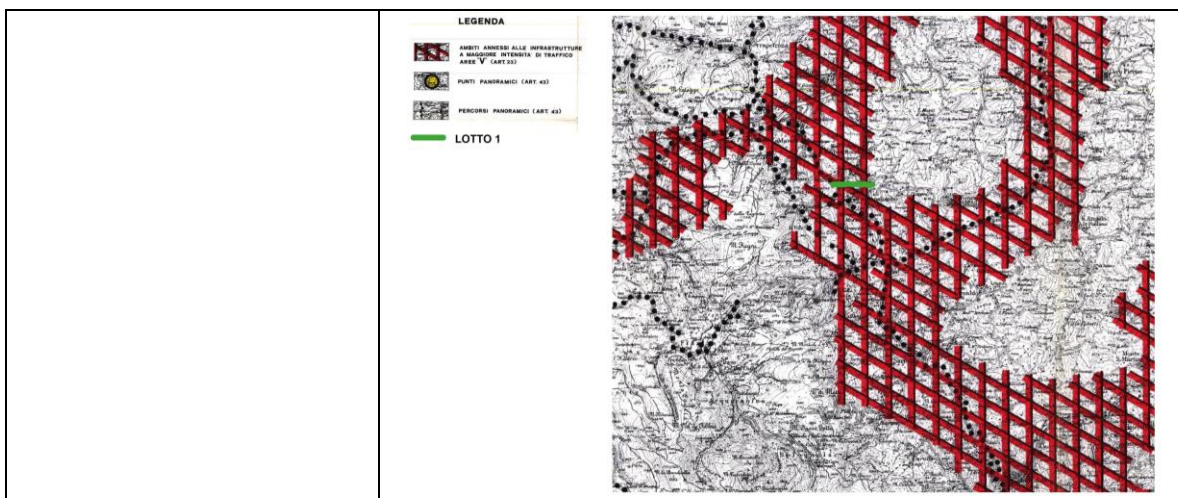


Tavola 8:  
*Centri e nuclei storici e paesaggio agrario di interesse storico-ambientale*

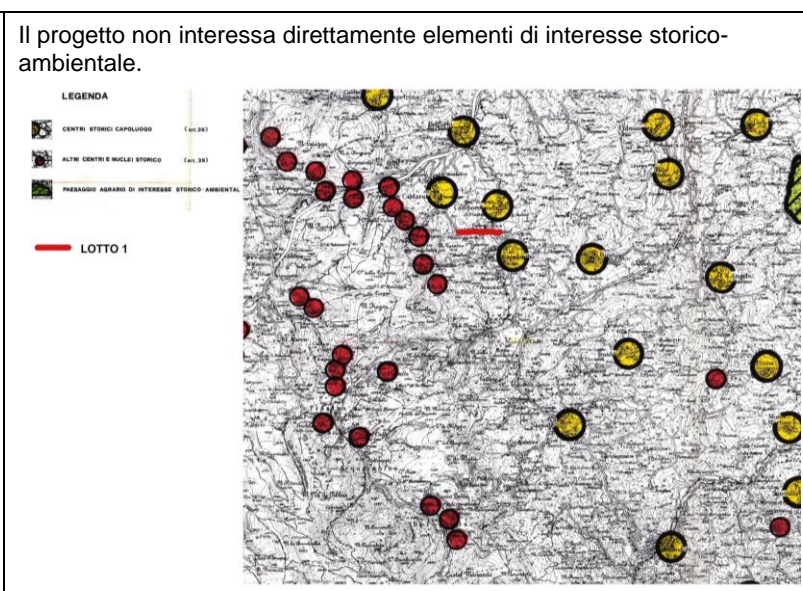


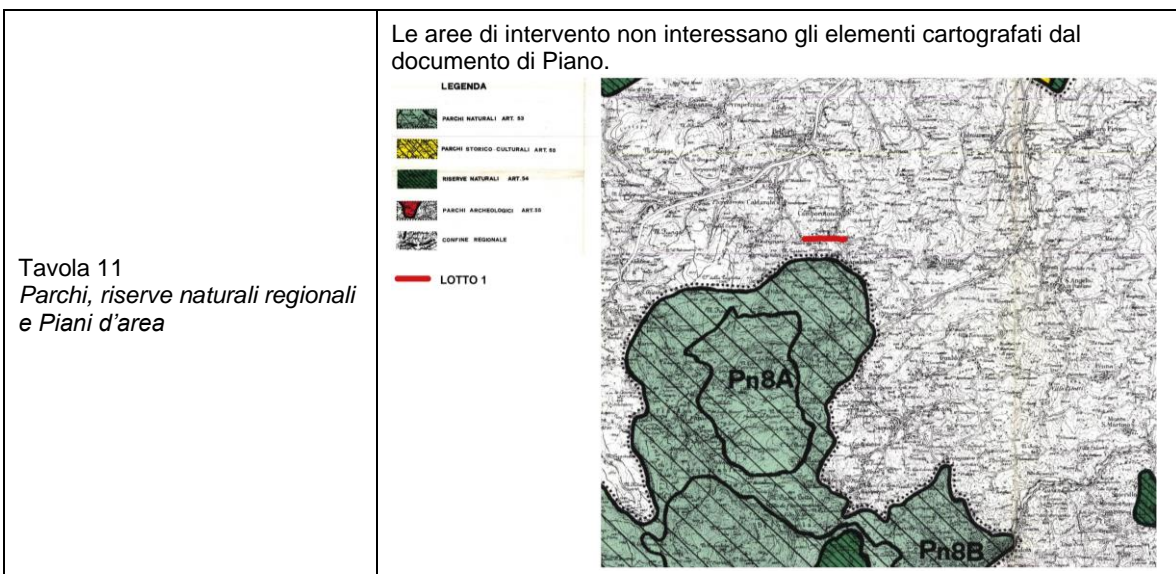
Tavola 9  
*Edifici e manufatti storici extraurbani;*  
Tavola 16  
*Manufatti storici extraurbani e ambiti di tutela cartograficamente delimitati*



Tavola 10  
*Zone archeologiche, strade consolari e luoghi di memoria storica*

Le aree di intervento non interessano gli elementi cartografati dal documento di Piano.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**



Come già evidenziato, il PPAR effettua una lettura interpretativa del territorio regionale, che, a tal fine, viene articolato in ambiti e sub ambiti di paesaggio. L'intervento in esame ricade all'interno dell'ambito di paesaggio "E3 – La dorsale di Cingoli e l'alta collina di San Ginesio". Di seguito si riportano dell'ambito di E3 la sintesi conoscitiva che ne fa lo strumento in forma di analisi SWOT (Punti di forza, punti di debolezza, opportunità e minacce).



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

**PUNTI DI FORZA**

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA GEOLOGICO

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA INSEDIATIVO E DELLE INFRASTRUTTURE

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA BOTANICO, ECOLOGICO E AL PAESAGGIO RURALE

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL TEMA PERCETTIVO-IDENTITARIO

Apprezzabile sviluppo della superficie silvopastorale pianificata

Diffusa attrattività turistica del territorio

RIFERIBILI AL SISTEMA SOCIO-ECONOMICO O AMMINISTRATIVO

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA DEI BENI CULTURALI

Esteso sistema di beni culturali, per esempio nell'area di Cingoli, di San Severino e Tolentino, di San Ginesio

Nell'area di Apiro presenza di nuclei e beni culturali minori che comunque qualificano il territorio

INTEGRATI O NON RIFERIBILI A SISTEMI PREVALENTI

**PUNTI DI DEBOLEZZA**

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA GEOLOGICO

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA INSEDIATIVO E DELLE INFRASTRUTTURE

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA BOTANICO, ECOLOGICO E AL PAESAGGIO RURALE

Il sistema nella parte meridionale dell'ambito non é ancora fortemente gerarchizzato: rispetto alla quantità dei nodi, costituiti dalle intersezioni della s.s. 78 con le strade discendenti dai versanti, sono in corso di formazione i tre piccoli poli, già citati, di Passo di Colmurano, di Borgo Ripe, di Passo S. Angelo, con una sicura preminenza degli ultimi due rispetto al primo

Elevata diffusione dei fenomeni di dissesto idrogeologico (erosione e fenomeni gravitativi)

Frammentazione e dispersione delle unità produttive e ridotta dimensione aziendale

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL TEMA PERCETTIVO-IDENTITARIO

Scarsa visibilità di alcuni paesaggi lenti dell'ambito pure dotati di grandi pregi

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA DEI BENI CULTURALI

RIFERIBILI AL SISTEMA SOCIO-ECONOMICO O AMMINISTRATIVO

Debolezza delle dinamiche economiche in alcune aree

INTEGRATI O NON RIFERIBILI A SISTEMI PREVALENTI

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione****OPPORTUNITÀ**

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA GEOLOGICO

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA INSEDIATIVO E DELLE  
INFRASTRUTTURERIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA BOTANICO, ECOLOGICO E  
AL PAESAGGIO RURALE

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL TEMA PERCETTIVO-IDENTITARIO

Promozione della gestione silvopastorale sostenibile  
attraverso la gestione attiva delle risorsePromozione della multifunzionalità delle aziende agricole ed  
agrosilvopastoraliAumento della produzione e consumo di biomasse forestali  
per usi energetici, edilizi e civili

RIFERIBILI AL SISTEMA SOCIO-ECONOMICO O AMMINISTRATIVO

Contributo ad un controllo del carico antropico turistico nei  
siti ambientalmente sensibili da parte di altre aree del  
territorio ad elevato valore artistico, storico, culturale,  
architettonico e naturalistico (sviluppo di pacchetti ad  
offerta turistica integrata)

INTEGRATE O NON RIFERIBILI A SISTEMI PREVALENTI

RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL SISTEMA DEI BENI CULTURALI

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione****MINACCE****RIFERIBILI. IN PREVALENZA. AL SISTEMA GEOLOGICO****RIFERIBILI. IN PREVALENZA. AL SISTEMA BOTANICO, ECOLOGICO E AL PAESAGGIO RURALE**

Scarsa consapevolezza nelle popolazioni urbane della gestione attiva sostenibile delle risorse agrosilvopastorali e ambientali

Uso agricolo in competizione vocazionale con le fasce di rispetto dei sistemi ecotonali

Aumento del pericolo e rischio idrogeologico a causa dell'incuria o della non realizzazione delle sistemazioni idraulico-agrarie e forestali

Aumento della superficie agrosilvopastorale priva di gestione e relativi problemi ecologici, socioeconomici e culturali (aumento rischio incendi, dissesto idrogeologico, fitopatie, invecchiamento dei boschi misti con perdita di biodiversità, perdita di produzioni agrosilvopastorali tipiche, tradizioni e saperi locali ecc.)

Aumento della dipendenza dall'estero per l'approvvigionamento di prodotti legnosi o comunque da zone distanti dalle trasformazioni e dall'utilizzo

Perdita di maestranze locali e conoscenze tradizionali per le produzioni e la gestione silvopastorale e loro sostituzione con manovalanza straniera con scarsa formazione e rispetto delle norme in materia di sicurezza e previdenza

**RIFERIBILI. IN PREVALENZA. AL SISTEMA DEI BENI CULTURALI****RIFERIBILI. IN PREVALENZA. AL SISTEMA INSEDIATIVO E DELLE INFRASTRUTTURE****RIFERIBILI, IN PREVALENZA, AL TEMA PERCETTIVO-IDENTITARIO**

Il tentativo di sviluppare nuove identità territoriali nella zona del lago di Cingoli può produrre fenomeni poco controllati

**RIFERIBILI AL SISTEMA SOCIO-ECONOMICO O AMMINISTRATIVO****INTEGRATE O NON RIFERIBILI A SISTEMI PREVALENTI**

**4.1.2 Il PTCP di Macerata**

La Legge Regionale 34/92 ha assegnato alle Province, all'art.2 e all'art. 12, il compito di determinare gli indirizzi generali di assetto del territorio a livello provinciale attraverso il Piano Territoriale di Coordinamento, cui debbono conformarsi i Piani Regolatori Generali dei Comuni. I PTC e le loro varianti sono elaborati nel rispetto della pianificazione regionale. La conformità al PPAR e al PIT nonché il rispetto delle normative e degli indirizzi statali e regionali in tema di programmazione socio-economica e territoriale viene accertata con un decreto del Presidente della Giunta Regionale, secondo una procedura stabilita dalla L.R. 34/92 all'art.25.

Il PTC della Provincia di Macerata (Provincia di Macerata, 2001), approvato definitivamente con delibera di Consiglio n.75 dell'11/12/2001, offre gli strumenti di conoscenza, di analisi e di valutazione dell'assetto del territorio della Provincia e delle risorse in esso presenti, determina – in attuazione del vigente ordinamento regionale e nazionale e nel rispetto del piano paesistico ambientale regionale (PPAR) e del piano di inquadramento territoriale (PIT) nonché del principio di sussidiarietà – le linee generali per il recupero, la tutela ed il potenziamento delle risorse nonché per lo sviluppo sostenibile e per il corretto assetto del territorio medesimo. La relativa disciplina è espressa attraverso le definizioni e le classificazioni nonché le previsioni progettuali contenute negli elaborati cartografici e attraverso le norme tecniche di attuazione (NTA).

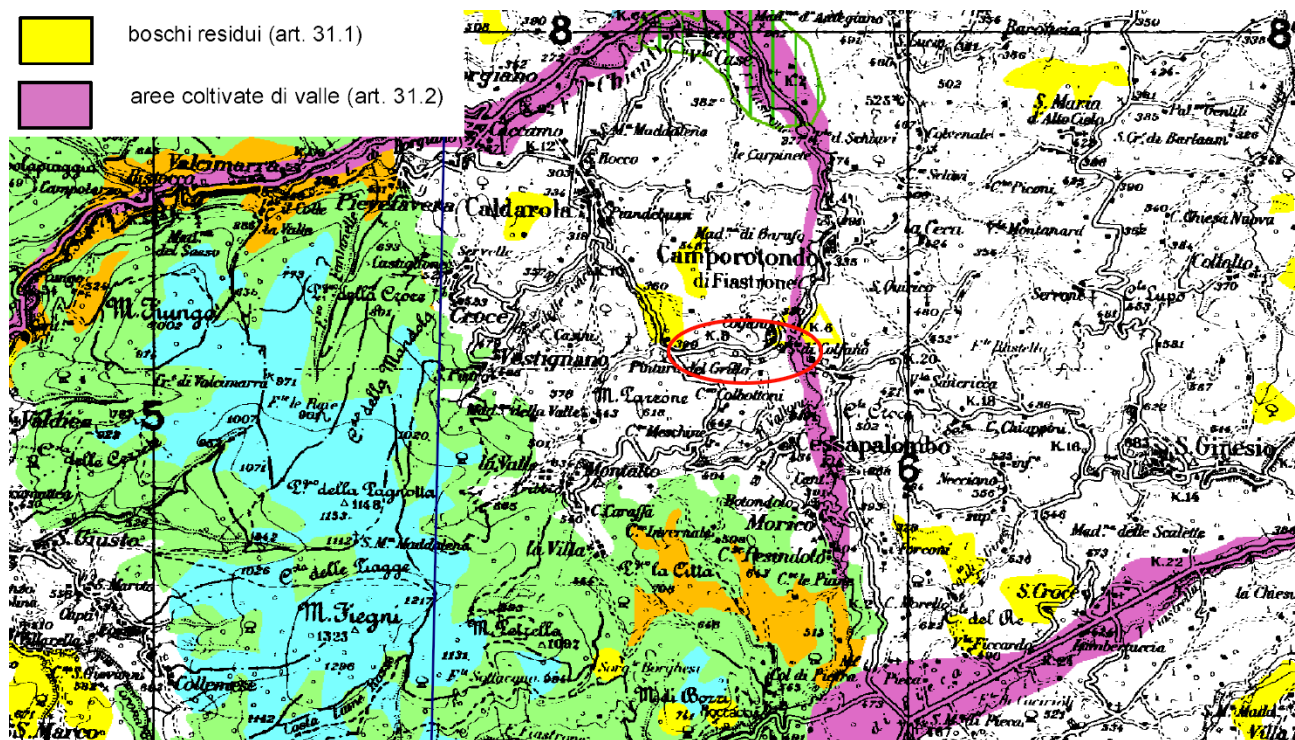


Figura 13 - PTC – estratto TAV EN3a

Dall'esame della cartografia si evince che nell'ambito interessato dagli interventi sono presenti le seguenti aree classificate dal PTCP.

- Aree coltivate di Valle (art. 31.2)
- Boschi residui (artt. 31.1 e 23.10bis)

Di queste (vedi stralcio seguente), solo le Aree coltivate di valle sembrano direttamente interferite.

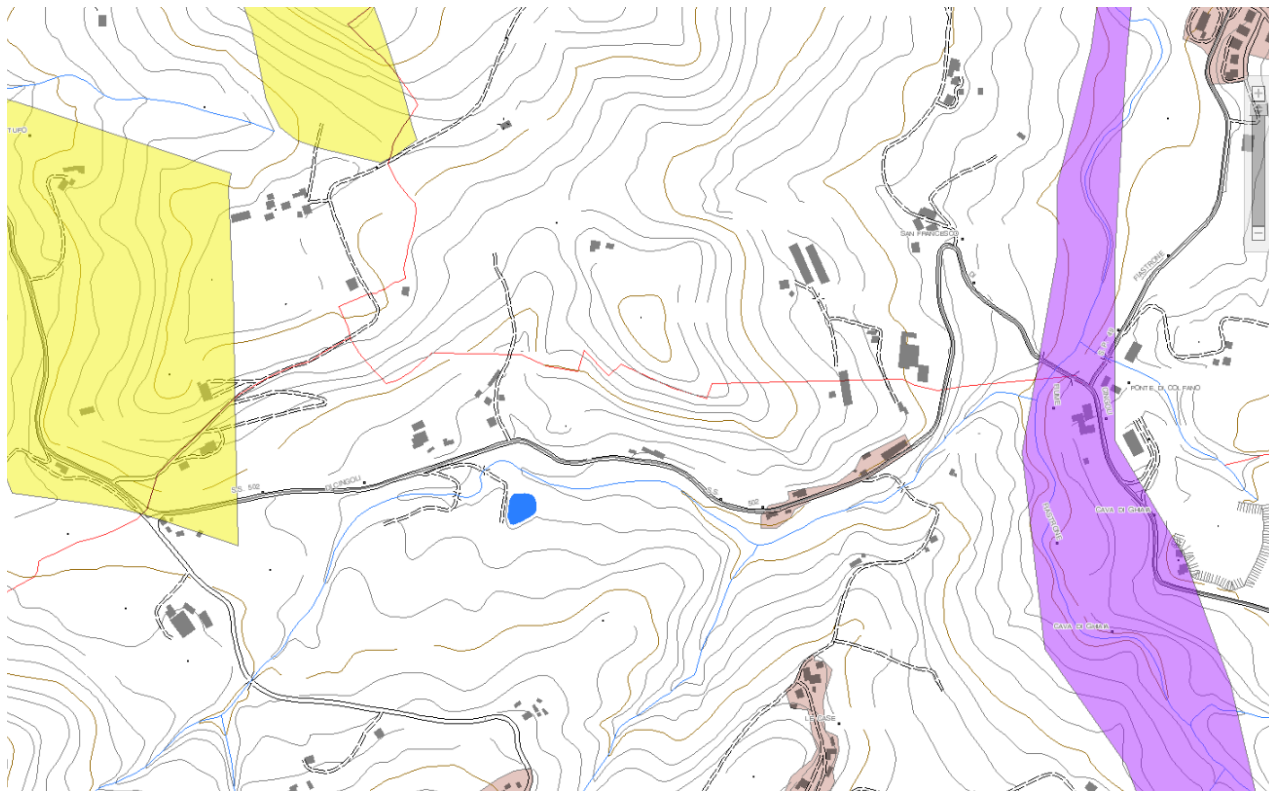


Figura 14 – PTC – estratto TAV EN3a – SIT Prov. Macerata

**Art. 31.- Definizione delle prescrizioni di base permanenti di PTC per le categorie del patrimonio botanico-vegetazionale: elementi diffusi del paesaggio agrario.**

31.2.- Il PTC individua altresì, [...], le aree coltivate montane e le aree coltivate di valle, quali aree di supporto degli elementi diffusi del paesaggio agrario che svolgono una funzione fondamentale nella salvaguardia della biodiversità; in tali aree, ogni intervento di trasformazione dovrà prevedere opere di minimizzazione e compensazione degli impatti.

**Art.23.- Definizione delle prescrizioni di base permanenti di PTC per le categorie della struttura geomorfologica: corsi d'acqua.-**

23.10-bis – Negli ambiti provvisori individuati, escluse le aree urbanizzate, sono vietate:

- [...]
- l'abbattimento della vegetazione arbustiva e di alto fusto esistente, tranne le essenze infestanti e le piantate di tipo produttivo-industriale. Resta salvo quanto regolamentato dalla L.R. 7/87 e successive integrazioni e modificazioni:
- [...]



In merito a quest’ultima prescrizione, si fa presente che la L.R. 7/87 delle Marche prevede l’autorizzazione all’abbattimento del Bosco” in caso “di inderogabili esigenze attinenti a opere pubbliche o di pubblica utilità”.

#### 4.1.3 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Cessapalombo

Il comune di Cessapalombo è dotato di un Piano Regolatore Generale adeguato al PPAR e al PTC, approvato definitivamente con delibera della Giunta Provinciale n° 72/2011 (adozione delibera di C.C. n° 19 del 31-7-2010 – approvazione definitiva delibera C.C. n° 24 del 12-10-2010 – accoglimento prescrizioni della Provincia delibera C.C. n° 24 Del 18-11-2011).

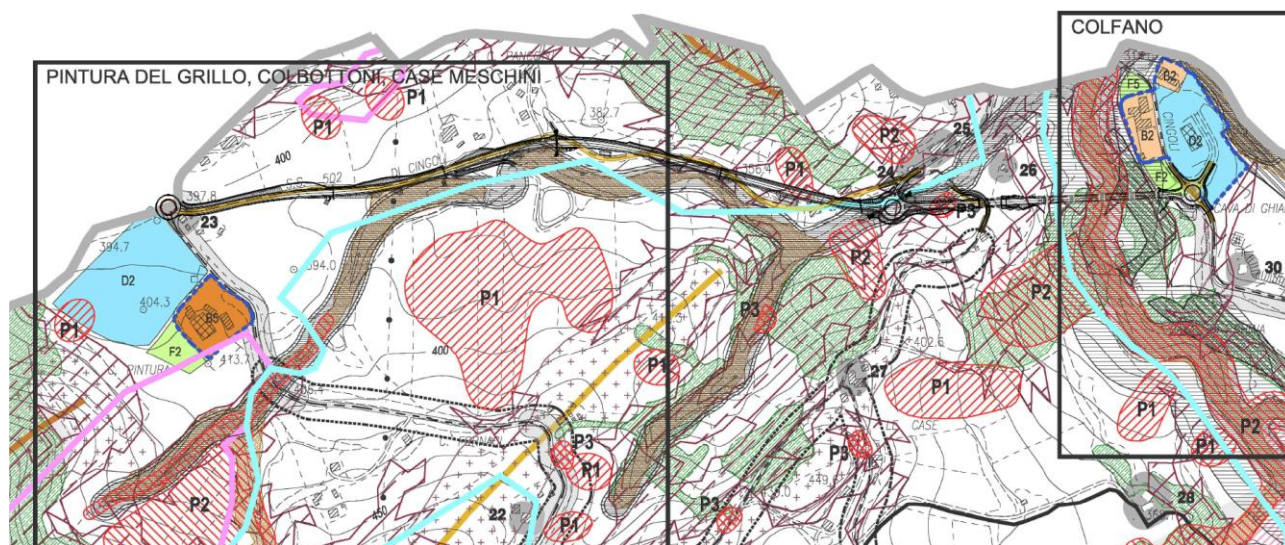


Figura 15 – Stralcio della carta di zonizzazione del PRG con la sovrapposizione del tracciato in progetto

Il Piano Regolatore Generale, (rif. Tav T011A02AMBCT01A Studio di prefattibilità ambientale- pianificazione vincoli- Strumenti urbanistici Comunali scala 1:10000) riporta, i tematismi dei vincoli apposti al territorio comunale dai quali si evince che il tracciato dello stralcio 2 riferito al Lotto 1 interessa:

- **zone B2:** aree parzialmente edificate, al di fuori del tessuto storico, in cui sono previsti limitati aumenti di volume e nuove costruzioni con destinazioni d’uso prevalentemente residenziali di cui all’art. 30 – Centri edificati. Tessuti trasformati.  
(Zone B del D.M. 1444/68) delle NTA che riporta: *“Interessano manufatti, aree di pertinenza di manufatti ed aree libere che ricadono al di fuori dell’impianto storico. In particolare i manufatti presentano facciate, volumi, altezze, elementi decorativi ed accessori non coerenti con le tipologie tradizionali. Nei manufatti sono consentiti: - interventi di cui alla destinazione B1; - aumenti di volume e realizzazione di nuovi manufatti accessori sino al raggiungimento di:  $I_f = 2,5mc/mq$ ;  $h_{max} = 7,00 ml$ ; distanza dai confini = 3,00 ml; distanza tra pareti finestrate = 10,00 ml; distanza tra pareti non finestrate = 3,00 ml. Nelle aree di pertinenza di manufatti, orti ed aree libere sono consentiti: - piantumazione di essenze vegetali autoctone; - realizzazione di pergolati, barbecues, elementi di arredo ed attrezzature per la ricreazione all’aria aperta;”*

- **zone D2:** Aree di espansione artigianali e commerciali di cui all'art. 32 -Tessuti in trasformazione. Zone destinate ad insediamenti produttivi, artigianali, industriali, commerciali  
(Zone D del D.M. 1444/68) delle NTA che riportano: *“Sono aree di espansione artigianale e commerciale, da attuarsi mediante Piano particolareggiato d'iniziativa pubblica o privata. I fabbricati a destinazione artigianale e commerciale, possono inglobare un'unità immobiliare da destinare all'abitazione del custode per una superficie utile non superiore a mq. 120. Sono previsti interventi di nuova edificazione con i seguenti rapporti urbanistici: -destinazioni d'uso = artigianali -Uf = 0,40mq/mq -Sfmin = 1.500 mq. -H max = 10,00 ml, esclusi i volumi tecnici (silos, serbatoi e camini) che per comprovate necessità tecnologiche debbano superarla; -distanza dai confini = 10,00 ml; -distanza dalle strade = 10,00 ml; -distanza tra edifici = 20,00 ml; -SP min (aree pubbliche minimo) = 1/10 St In caso d'insediamento di tipo commerciale: -SP min = 80 mq per ogni 100 mq di superficie lorda di pavimento di edifici previsti di cui almeno la metà destinata a parcheggi (in aggiunta a quelli di cui all'art n. 41 sexies della L. 1150/42). Nell'area di Colfano vanno previste opere di minimizzazione e compensazione degli impatti e, all'interno delle porzioni in cui sono state riscontrate sfavorevoli condizioni geotecniche che evidenziano reali o potenziali situazioni di instabilità, sono vietati interventi edificatori in conformità con quanto indicato dalle indagini geologiche di 2a fase. Nella restante parte si rendono necessari particolari accorgimenti costruttivi volti ad evitare cedimenti differenziali delle opere. Nelle aree di Pintura e Colfano dovranno essere salvaguardati gli elementi vegetazionali diffusi presenti al loro interno. Nella zona D2 località Pintura, la fascia a sud -ovest dove ricade parzialmente la pericolosità geomorfologica P1 potrà essere utilizzata esclusivamente per ubicare aree a standards, aree a verde di compensazione e mitigazione, con esclusione di nuove edificazioni. Ai fini dell'applicazione dell'art. 5 della L.R. n°14 del 17.06.2008, nelle zone di nuovo impianto la relativa pianificazione dovrà essere corredata da specifica documentazione progettuale coerente con le indicazioni progettuali contenute negli indirizzi di cui all'elaborato C del presente Piano; inoltre si dovrà procedere alla valutazione puntuale della pressione ambientale presunta, necessaria a quantificare le relative misure compensative degli impatti, ai sensi allegato b) delle NTA del PTC.”*
- **zone F2:** Piazze parcheggi e soste in plain air di cui all'art. 33 - Tessuti in trasformazione. Zone per attrezzature ed impianti d'interesse generale  
(Zone F del D.M. 1444/68) delle NTA che riportano: *“Sono aree destinate alla sosta delle autovetture e dei mezzi mobili. L'attuazione spetta all'Amministrazione Pubblica ma possono essere realizzate anche da Enti e Privati, a scomputo di eventuali oneri, o come soggetti attuatori, in tal caso il progetto e la relativa convenzione devono essere approvati dal Consiglio Comunale;”*
- **zone F5:** orti e giardini di proprietà privata di cui all'art. 34  
Tessuti in trasformazione. Zone per attrezzature ed impianti d'interesse generale di proprietà privata delle NTA che riportano: *“Sono aree di pertinenza dell'area edificata, destinate alla realizzazione di orti e giardini di proprietà privata”.*

- **zone R1:** fascia di rispetto stradale di cui all'art. 37

*Altre aree e fasce di rispetto delle NTA che riportano: "E' prevista una fascia di rispetto stradale di almeno 20 mt. per le strade provinciali e comunali".*

Inoltre si evidenzia l'interessamento delle seguenti zone di tutela

**zone di Tutela II** – (ambito provvisorio di cui all'art. 29 - Corsi d'acqua delle NTA PPAR) disciplinate dall'art. 36 "aree di tutela" delle NTA del PRG, in particolare al punto "**TG2 risorse idriche e corsi d'acqua**" che stabilisce:

*"Gli ambiti di tutela delle risorse idriche, cartograficamente delimitati, comprendono territori che richiedono particolari accorgimenti per la salvaguardia della qualità e quantità delle risorse idriche sotterranee e superficiali.*

*[...]. Il reticolo idrografico così come composto non può essere modificato.*

*Negli ambiti di tutela dei corsi d'acqua è fissata una zona di rispetto inedificabile per lato, cartograficamente delimitata, dove sono ammessi esclusivamente interventi di recupero ambientale di cui all'art. 57 delle NTA. del PPAR, nonché l'esercizio delle attività agro-silvopastorali, le opere di attraversamento sia viarie che impiantistiche ed i lagoni di accumulo a fini irrigui all'interno degli ambiti di tutela dei corsi d'acqua di 2° e 3° classe.*

*Negli stessi ambiti si applica la tutela integrale come prevista ai sensi degli articoli 26 e 27 delle NTA. del PPAR.*

*[...].*

**Boschi** (di cui all'art 28 NTA PTC) disciplinati dal PRG all'art. 36 delle NTA, nella parte relativa alle **Zone TB2 "Boschi"** che riporta:

*"Interessa: il bosco di faggio (*Fagus sylvatica*), il bosco misto di carpino nero (*Ostrya carpiniifolia*) orniello (*Fraxinus ornus*), il bosco misto di carpino nero (*Ostrya carpiniifolia*) e leccio (*Quercus ilex*), i rimboschimenti con conifere, talvolta miste a latifoglie. I boschi, secondo la definizione della L.R. n. 7/85 (Disposizioni per la salvaguardia della flora marchigiana), modificata dalla L.R. n. 8/87, sono costituiti da "superfici di terreno non inferiore a 5000 mq in cui sono presenti piante forestali legnose o arbustive determinanti a maturità un'area di incidenza (proiezione sul terreno delle chiome delle piante) di almeno il 50% della superficie".*

*Sulle superfici boschive, viene esercitata la tutela integrale (ai sensi degli articoli 26, 27 e 34 delle NTA del PPAR), salvo che per le strutture realizzate in funzione della gestione delle aree boscate e delle opere di difesa del suolo, che comunque devono essere compatibili con l'equilibrio paesistico-ambientale e ad eccezione delle aree censite come "macchie e boschi residui", per i quali è prevista la tutela orientata.*

*Vengono inoltre adottate in maniera definitiva le prescrizioni di base indicate come transitorie e permanenti nell'art. 34 del PPAR. Di seguito riportate: "Sono vietate le opere di mobilità e gli*



*impianti tecnologici fuori terra, indicate all'art. 45 (NTA), salvo, per le opere attinenti al regime idraulico, le opere di derivazione e captazione d'acqua per uso privato non commerciale e le opere per il trattamento delle acque reflue. Le aree effettivamente boscate non possono essere ridotte di superficie. Pertanto all'interno di dette aree sono vietati la sostituzione dei boschi con altre colture ed il dissodamento salvo interventi tendenti a ripristinare la vegetazione autoctona. [...]*

**Zone di tutela 3 – vegetazione ripariale** (di cui all'art. 31 delle NTA PTC) disciplinate dal PRG -all'arti. 36 nella parte relativa alle aree **TB4 “elementi diffusi del paesaggio agrario”** che riporta:

*“S'intendono per elementi diffusi del paesaggio agrario: - Bosco residuo a dominanza di roverella, talvolta con infestanti. - Boschi residui. - Siepi stradali e poderali con olmo comune. - Esempari isolati, in filari o a piccoli gruppi. - Vegetazione riparia a prevalenza di salici.*

*Per gli elementi diffusi è stabilito il divieto di distruzione o manomissione degli elementi stessi salvo l'ordinaria manutenzione e fermo restando il disposto della L.R. 10 gennaio 1987, n. 8 e della L.R. 13 marzo 1985, n. 7. [...]*

*“La vegetazione ripariale è quella che si insedia lungo le rive dei fiumi e dei corsi d'acqua minori: è caratterizzata da elementi sia arbustivi che arborei che rivestono particolare importanza sia dal punto di vista naturalistico che di difesa del suolo. La tutela si esercita sulle superfici occupate dalla vegetazione ripariale e su quelle aree prospicienti per almeno 10 metri a partire dal margine esterno della stessa (ambito annesso). Tale ambito potrà essere ridotto solo in particolari casi di intervento di pubblica utilità. [...]*

Nella tavola di zonizzazione, inoltre, sono riportati le perimetrazioni delle aree soggette a pericolo geomorfologico e idraulico del PAI.

**I vincoli sopra riportati hanno determinato la necessità di analisi approfondite e particolare attenzione rispetto al progetto e al suo inserimento nel paesaggio dal punto di vista ambientale (Interventi di inserimento paesaggistico ambientale tav. T01IA01AMBCT14A).**

Per quanto riguarda le relazioni del progetto con le determinazioni di tutela delle superfici ad elevata naturalità, e in particolare con i boschi, si evidenzia che nella successiva fase progettuale sarà effettuata una puntuale analisi e quantificazione delle essenze arboree che saranno espianate e saranno individuate, in coerenza con la normativa regionale e con il contributo degli enti competenti, le adeguate modalità di compensazione per tale interferenza; compensazione che potrà essere effettuata, in base a quelle che saranno le indicazioni degli enti interessati, attraverso la creazione di nuove superfici boscate (di dimensioni significativamente maggiori di quelle interferite) o mediante monetizzazione da effettuarsi con le modalità di calcolo previste dalla normativa regionale. In caso di creazione di nuove aree boscate a fini compensativi, dovranno essere utilizzati individui arborei provenienti da vivai specializzati nella produzione di germoplasmi locali.

Si evidenzia, peraltro, che nella successiva fase di progettazione esecutiva, sulla base di un progetto di cantierizzazione più dettagliato e studiato in modo da limitare quanto più possibile l'interferenza, si potrà valutare con maggiore precisione le superfici effettivamente interessate dalle opere e dalle attività realizzative, nonché individuare gli esemplari arborei di cui si rende necessario l'espianto.

In ogni caso, gli interventi di inserimento ambientali e paesaggistici previsti, l'intervento di ripristino ambientale delle aree di cantiere non più necessarie una volta terminata la realizzazione delle opere e delle aree dismesse dell'attuale sede, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti, riducono l'impatto determinato dalla riduzione di suolo vegetato.

## 4.2 Quadro degli indirizzi vincoli e tutele

Per quanto riguarda le verifiche della compatibilità dell'opera rispetto alla normativa è stata redatta -a supporto e integrazione delle valutazioni effettuate sui strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica nel paragrafi precedenti, la seguente cartografia di riferimento di analisi dell'area vasta e dell'area di studio:

- Elaborato T01IA01AMBCT01A *Strumenti urbanistici comunali* scala 1:5.000;
- Elaborato T01IA01AMBCT02A *Carta dei Siti della Rete Natura 2000 e delle Aree naturali protette* scala 1:25.000;
- Elaborato T01IA01AMBCT03A *Carta dei vincoli e delle tutele* scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA01AMBCT04A *Carta dei condizionamenti* scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT09A *Analisi del sistema naturale: elementi della rete ecologica* scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT10A *Analisi del sistema antropico e paesaggistico: caratteri del sistema insediativo e paesaggistico* scala 1:10.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT11A *Analisi del sistema antropico e paesaggistico: Emergenze ambientali, storico-monumentali, archeologiche* scala 1:25.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT12A *Analisi del sistema antropico e paesaggistico: morfologia del paesaggio e valori panoramici* scala 1: 5.000;
- Elaborato T01IA02AMBCT13A *Carta di sintesi delle problematiche e delle valenze ambientali* scala 1:10.000.
- Elaborato T01IA02AMBCT14A *Carta di sintesi delle problematiche e delle valenze ambientali* scala 1:10.000.

Dall'analisi cartografica e vincolistica si evince che il territorio e il paesaggio di riferimento sono complessi e ricchi di elementi di particolare valore ambientale con alcune fragilità sulle quali il presente studio ha necessariamente posto l'accento, tuttavia le caratteristiche del progetto e gli interventi ambientali proposti sono rivolti a migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera in un'ottica di compensazione e mitigazione ambientale delle interferenze/impatti indotti.

In particolare per quanto riguarda le opere in esame si anticipano gli elementi oggetto di una riflessione più approfondita emersi dalle analisi, in particolare:

- nel *buffer* di 5 km si intercettano:
  - siti Natura 2000 e aree protette;
  - vegetazione naturale, habitat Natura 2000, unità di paesaggio vegetale;
  - elementi della Rete Ecologica;
  
- nel *buffer* di 1 km e, in alcuni casi come detto interferiti direttamente, si intercettano:
  - elementi segnalati dal Piano dell'Assetto Idrogeologico (PAI);
  - elementi segnalati dal Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR);
  - elementi vincolati ai sensi del D.Lgs 42/2004 e s.m.i.;
  - aree con segnalazione di ritrovamenti archeologici.

#### 4.2.1 Vincoli paesaggistici

La tutela dei beni paesaggistici è disciplinata dalla Parte Terza del D.Lgs n.42 del 22/01/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137.

A livello regionale le aree e i beni tutelati sono individuate negli strumenti di pianificazione territoriale e paesaggistica, attraverso apposita ricognizione, ma sempre nell'ambito delle fattispecie delle tutele generali disposte dalla legge dello Stato.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, all'art. 134, individua le seguenti categorie di beni paesaggistici:

- Immobili e aree di interesse pubblico elencate all'art. 136.  
Elementi, questi, che per il valore paesaggistico, sono oggetto dei provvedimenti dichiarativi del notevole interesse pubblico secondo le modalità stabilite dal Codice (artt. 138 e 141), e precisamente:
  - a) le cose immobili aventi cospicui caratteri di bellezza naturale o singolarità geologica;
  - b) le ville, giardini e parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
  - c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale
  - d) le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.
- Aree tutelate per legge elencate all'art 142.  
Si tratta, sostanzialmente, delle categorie di beni introdotte dalla legge Galasso (Legge 8 agosto 1985, n. 431) e poi confermate nell'ordinamento, con modifiche, dal previgente Testo Unico dei Beni Culturali (D.Lgs. 490/99), i vincoli di carattere ricognitivo sono così classificati:
  - a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
  - b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;

- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
  - d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
  - e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
  - f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
  - g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
  - h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
  - i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
  - j) i vulcani;
  - k) le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.
- Immobili e aree tipizzati, individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156.

Si tratta di beni paesaggistici tipizzati in base alle loro specifiche caratteristiche che il piano paesaggistico individua e sottopone a tutela mediante specifica disciplina di salvaguardia e utilizzazione (art. 143 c. 1 lettera i).

Nell'ambito dello studio è stata effettuata, sulla base di tutta la documentazione efficace, (piani territoriali generali, di settore, archivi, elenchi, ecc.), una ricognizione del sistema dei vincoli paesaggistici ed ambientali.

Dalla ricognizione dei vincoli operata dalla Regione Marche e pubblicati sul portale cartografico regionale, si evidenzia che il territorio attraversato dalla linea ferroviaria è interessato dalla presenza dei beni assoggettati a vincolo di tipo ricognitivo, ai sensi dell'Art.142 del D.Lgs 42/2004.

#### 4.2.1.1 Beni paesaggistici di cui all'art. 136 del D.Lgs 42/2004

Dall'analisi del Web GIS dei "Beni paesaggistici della Regione Marche" (vedi la rielaborazione nello stralcio) che rappresenta, sulla base cartografica regionale, i beni paesaggistici previsti dall'art. 136 del Codice del Paesaggio (D.lg.vo 42/2004); nonché le zone di interesse archeologico vincolate ai sensi dell'articolo 142 lett. m) del Codice del Paesaggio, non si rileva alcuna interferenza con Immobili ed aree di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004.



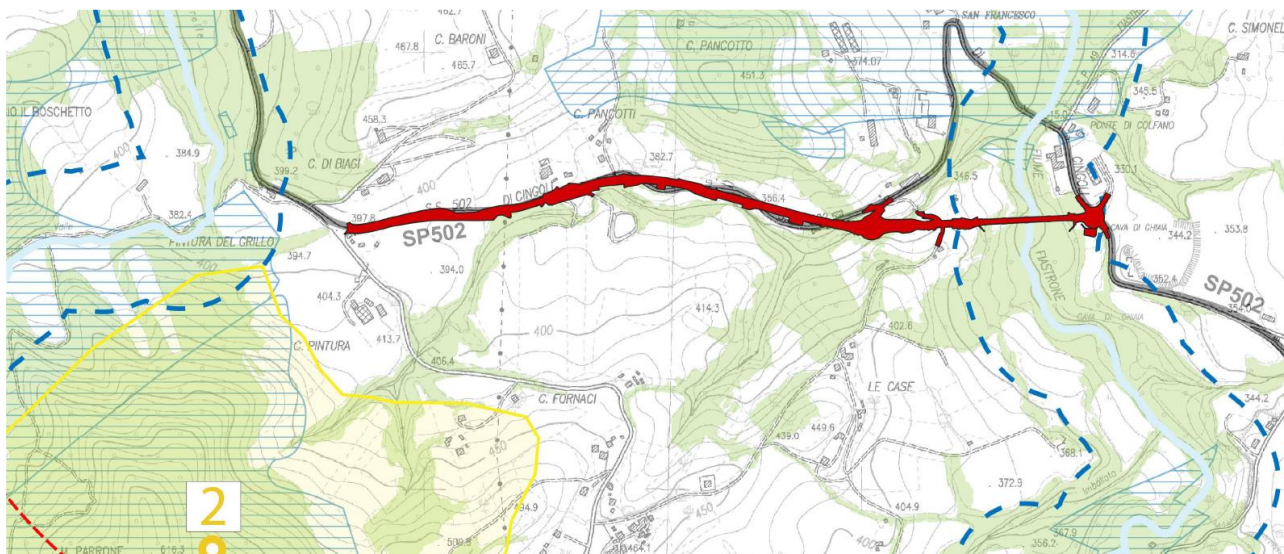


Figura 16 – Stralcio della “Carta dei vincoli e delle tutele” in cui si evidenzia la presenza (in giallo) di un’area vincolata ai sensi dell’art. 136 del D.Lgs. n.42/2004 (“Comprensorio dei Monti Sibillini”) non interessata dall’intervento in progetto (in rosso)

**4.2.1.2 Beni paesaggistici di cui all’art. 142 del D.Lgs 42/2004**

La ricognizione di eventuali interferenze con le aree e gli elementi assoggettati al vincolo ricognitivo disposto ai sensi dell’Art.142 del D.Lgs 42/2004 comma 1, è stata condotta, in parte consultando il Web GIS del “Beni paesaggistici della Regione Marche” - già considerato nel precedente paragrafo - per quanto riguarda le aree di interesse a archeologico di cui all’art. 142, c.1, lett. m., in parte analizzando la cartografia elaborata dalla Regione Marche “Aree tutelate per legge art. 142 D.LGd. 42/2004” (scala 1:25.000) pubblicate sul sito della Regione. Inoltre per le interferenze con le superfici boscate, vincolate ai sensi dell’art. 142, c.1, lett. g, sono state considerate anche le coperture dell’uso del suolo regionale.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

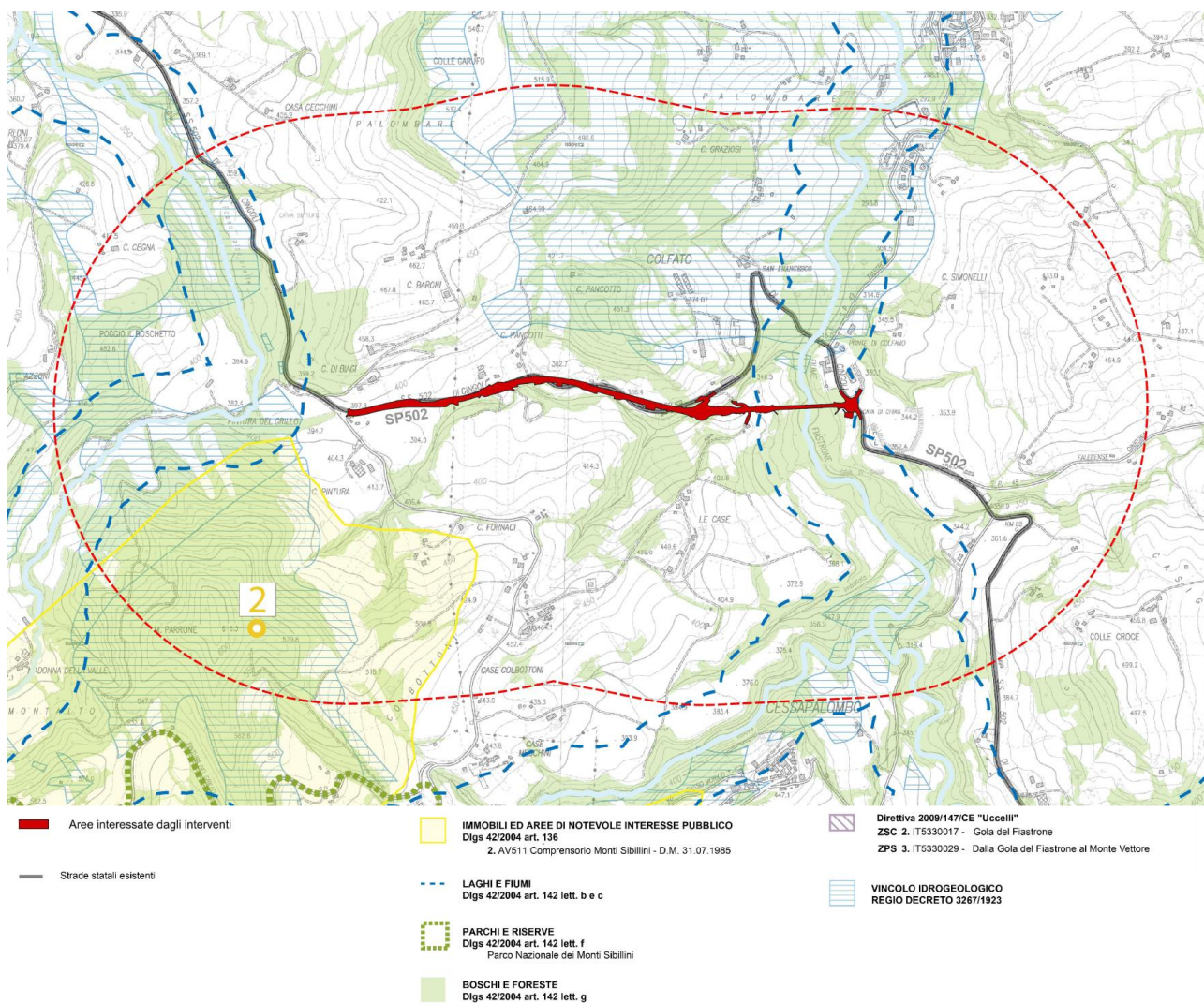


Figura 17 Stralcio della “Carta dei vincoli e delle tutele” in cui si evidenziano le interferenze del progetto con beni paesaggistici ricognitivi di cui all’art. 142, ovvero: lett. c) Corsi d’acqua e relative fasce di rispetto e lettera g) Territori coperti da boschi)



L'analisi ha evidenziato le seguenti interferenze:

Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco – art. 142, c.1, lett g)

INTERFERENZE CON LE AREE VINCOLATE AI SENSI DEL D.LGS 42/2004			
BENE INTERFERITO	TRATTO	PROG KM	
		DALLA	ALLA
Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco – art. 142, c.1, lett g)	AP01	0+340	0+440
Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco – art. 142, c.1, lett g)	AP01	0+620	0+700
Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco – art. 142, c.1, lett g)	AP01	1+130	1+225
Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco – art. 142, c.1, lett g)	AP02	0+000	0+080
Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco – art. 142, c.1, lett g)	AP02	0+220	0+466 (fine intervento)
Corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto – art. 142, c.1, lett c)	AP02	0+172	0+466 (fine intervento)

#### 4.2.1.3 Beni paesaggistici di cui all'art. 143 del D.Lgs 42/2004

Nelle more della definizione del quadro dei vincoli all'interno della procedura di formazione del nuovo Piano paesaggistico, non risultano al momento individuati gli ulteriori contesti paesaggistici così come richiamati all'Art.143 del D.Lgs 42/2004.2

#### 4.2.2 Beni culturali e monumentali di cui agli Artt. 10, 13 e 45 del D.Lgs 42/2004

La tutela dei beni culturali è disciplinata dalla Parte Seconda del D.Lgs n.42 del 22/01/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio. All'articolo 10, comma 1, il Codice stabilisce essere beni culturali *le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico.*

Come già evidenziato nel paragrafo dedicato al Piano Paesistico Ambientale (PPAR) della Regione Marche, nella tavola. 16 dello strumento, sono individuati i manufatti storici extraurbani. Dalla lettura dello stralcio seguente della suddetta tavola, a cui è stato sovrapposto il tracciato delle opere in progetto, si rileva la presenza dei seguenti manufatti ubicati, di interesse non ancora verificato, entro la fascia di 500 m dagli interventi.

- 2 Corpi di fabbrica della Chiesa del Beato Francesco da Caldarola

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

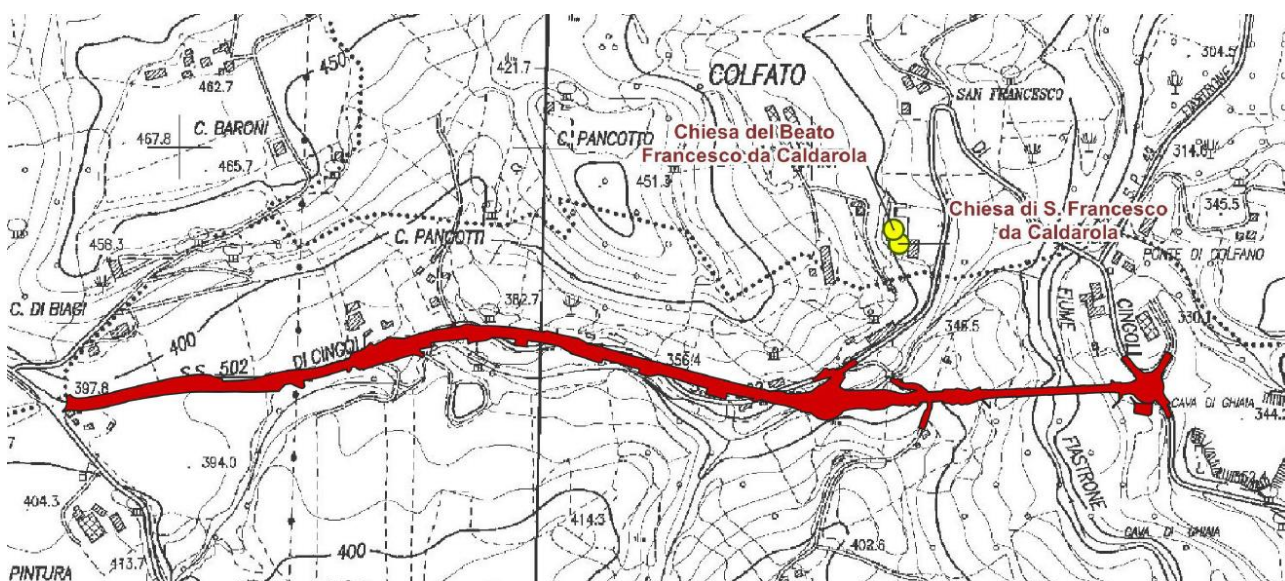


Figura 18 Beni vincolati e potenzialmente ai sensi dell'artt. 10 2 13 del D.lgs. n. 42/2004

Le analisi svolte al fine di valutare eventuali relazioni tra i beni di cui sopra e gli interventi in progetto, hanno permesso di escludere - in ragione della distanza reciproca, della morfologia del terreno e delle caratteristiche dell'ambito di territorio frapposto tra la zona d'intervento e le emergenze culturali tutelate, caratterizzato dalla presenza di vegetazione boschiva - qualunque alterazione delle attuali condizioni di visibilità e percezione del suddetto bene.



Figura 19 – Relazioni tra le aree oggetto di intervento e il complesso ecclesiastico di S. Francesco da Caldarola. La foto evidenzia la presenza di una fitta vegetazione boschiva che si frappa tra le opere in progetto e i beni tutelati.



**4.2.3 Aree naturali protette e Rete Natura2000**

In questo capitolo si riporta il quadro delle aree naturali protette, istituite ai sensi della L n.394 del 13.12.1991 Legge quadro sulle aree protette e/o della LR n. 10 del 14.07.2003 recante Norme in materia di aree protette. Sono altresì censite le aree afferenti il sistema della Rete Natura 2000.

I dati analizzati sono stati ricavati dal Portale Cartografico Nazionale.

L’analisi condotta alla scala vasta ha evidenziato che – vedi figura in alto - il progetto non stabilisce relazioni né con le aree naturali protette né con i Siti Natura 2000. Le emergenze naturalistiche più vicine agli interventi, sono.

- Il Parco Nazionale dei Monti Sibillini (circa 1,2 km dagli interventi)
- ZPS - IT5330029 “Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore” (circa 2,8 km)
- ZSC - IT5330017, “Gola del Fiastrone” (circa 3,1 km)

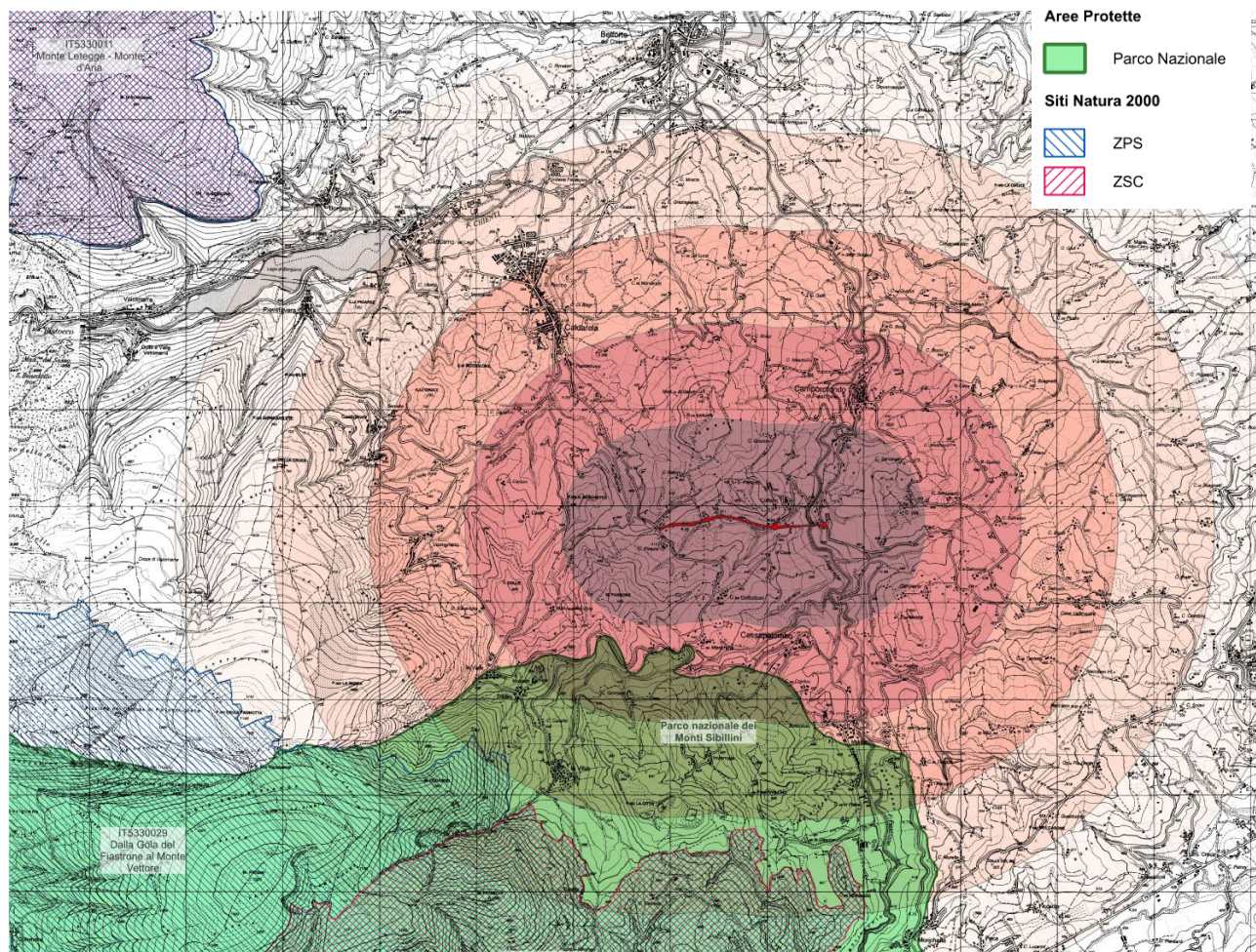


Figura 20 – Emergenze naturali vincolate

## 5 ANALISI DEI FATTORI AMBIENTALI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

### 5.1 Interazione opera ambiente

In generale il progetto nasce dall'esigenza di eliminare il traffico pesante e di scorrimento dai centri storici e di migliorare l'andamento del tracciato in relazione alla sicurezza stradale e al rischio sismico.

Le verifiche ambientali illustrate nel presente studio tengono conto della natura degli impatti che possono essere positivi/negativi, diretti/indiretti, reversibili/irreversibili, temporanei/permanenti, a breve/lungo termine, transfrontalieri, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate.

Per quanto riguarda la fase di cantiere sono stati considerati i seguenti effetti/impatti di natura temporanea:

- sbancamenti e movimenti di terra significativi;
- traffico dei mezzi di trasporto dei materiali e delle terre;
- consumo di suolo dei campi base e delle piste;
- produzione di polveri;
- rumore e vibrazioni;
- interdizione di aree temporaneamente inaccessibili a causa dei lavori;
- disagi dovuti all'interruzione della viabilità
- disagi dovuti alla fase di trasformazione del territorio.

Al fine di contenere il più possibile gli effetti causati dal cantiere verranno attivate tutte le opportune mitigazioni descritte nei capitoli successivi in relazione ai singoli fattori ambientali.

Per quanto riguarda la fase di esercizio sono stati considerati i seguenti elementi di trasformazione di natura permanente:

- frammentazione e alterazione del sistema paesaggistico;
- frammentazione della funzionalità ecologica;
- frammentazione del mosaico agricolo;
- deforestazione;
- perdita di habitat;
- effetti sulla densità faunistica;
- aumento del rischio di estinzione della fauna;
- consumo e occupazione di suolo (*land take*);
- trasformazione del territorio;
- inquinamento atmosferico;
- disturbo acustico.

Al fine di contenere il più possibile gli effetti causati dalla presenza dell'infrastruttura si propongono interventi di compensazione e mitigazione ambientale con il preciso scopo di riqualificare il territorio e il paesaggio e inserire al meglio l'opera nel contesto territoriale.

Di seguito si riporta la trattazione specifica relativa ai potenziali impatti sui fattori ambientali e sugli agenti fisici interferiti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'infrastruttura.



## 5.2 Biodiversità

### 5.2.1 Vegetazione e Flora

#### 5.2.1.1 Caratteri regionali

Il paesaggio vegetale nell'area di studio è essenzialmente riferibile a un paesaggio forestale potenziale, rispetto al quale l'attuale è notevolmente diverso a causa dell'elevata antropizzazione che ha interessato il territorio causa della sostanziale trasformazione degli ecosistemi.

Il bosco nelle Marche, seppure in forte e costante ripresa, si estende oggi su circa il 26,4% dell'intero territorio, poco meno della media nazionale che è del 28%.

Le formazioni forestali più diffuse sono i querceti di roverella, seguiti dagli orno-ostrieti e dalle cerrete. Rilevante è pure il contributo dato dai rimboschimenti, prevalentemente di conifere, dominati nell'area di studio dal pino nero. I più vecchi impianti risalgono alla fine dell'800 ma è durante la prima guerra mondiale che furono fatti gli interventi più estesi, ancora oggi osservabili. Si tratta pertanto di boschi relativamente vecchi, che richiedono cure selvicolturali per assecondarne l'evoluzione, già spontaneamente in atto con l'ingresso di latifoglie decidue, verso fitocenosi più naturali e stabili.

Il territorio non ricoperto da boschi è oggi utilizzato per lo più a uso agricolo ed in piccola parte per l'allevamento del bestiame e la foraggicoltura.

Le praterie si rinvengono prevalentemente in zona appenninica e sono costituite da formazioni a forasacco comune (*Bromus erectus*), utilizzate a pascolo e prato-pascolo o, molto sporadicamente dominate dalla covetta dei prati (*Cynosurus cristatus*) o, ancora più raramente, dall'avena altissima (*Arrhenatherum elatius*) e sono utilizzate come praterie falciabili. La ridotta utilizzazione delle praterie genera il naturale recupero della vegetazione che si evidenzia con lo sviluppo di arbusteti che vanno man mano a ridurre le superfici erbacee con grave perdita di biodiversità. Tali processi che sono stati ampiamente indagati nella loro progressione dinamica dovrebbero ora essere opportunamente controllati e pianificati.

#### 5.2.1.2 Vegetazione presente nell'area del tracciato stradale

##### Vegetazione ripariale

La vegetazione ripariale è costituita da boschi riferiti alle associazioni: Aro italici-Alnetum glutinosae, Salicetum elaeagni, Saponario-Salicetum purpureae e Salicetum albae, quest'ultima formazione ripariale è dominante negli alvei fluviali della regione, recentemente reinterpretata come Rubo ulmifolii-Salicetum albae, ha composizione floristica submediterranea, alla quale si ritiene che vadano riferite tutte le formazioni a dominanza di salice bianco della regione.

##### Querceti caducifogli a Roverella

I querceti caducifogli presenti nelle zone collinari appenniniche della parte centro-meridionale della regione, cui appartengono le cenosi presenti in corrispondenza dell'area di studio, di bioclimate più continentale rispetto alle analoghe vegetazioni diffuse nelle aree costiere e settentrionali, corrispondono all'associazione Citiso sessilifolii-Quercetum pubescentis.

### Orno-ostrieti

Le formazioni a Carpino nero e Orniello, interessanti i boschi termo-mesofili dell'Appennino, sono identificabili con l'associazione Scutellario columnae-Ostryetum carpinifoliae diffusa, con diverse varianti sulle dorsali calcaree dell'Appennino sino a circa 850-1000 metri di quota. In questa stessa associazione è inseribile la subassociazione cytisetosum sessilifolii dei boschi più termofili, con notevole presenza nello strato arboreo di Quercus pubescens.

### Boschi di Frassino Acero e Carpino

I boschi a frassino maggiore dei piani bioclimatici sub supratemperato e supratemperato sono riferiti all'associazione Fraxino excelsioris-Aceretum obtusati che, su substrato calcareo, è possibile in particolare individuare nella subassociazione polystichetosum setiferi .

### Arbusteti di mantello

Il mantello di boschi di orno-ostrieti del piano mesotemperato nelle Marche centro meridionali, quale presente nell'area, è riferibile all'associazione Junipero oxycedri-Amelanchieretum ovalis.

### Praterie di orlo forestale

Le comunità erbacee presenti negli orli delle formazioni forestali sono incluse nella classe Trifolio-Geranietea. L'associazione individuata per il territorio è Digitali micranthae-Helleboretum bocconeii, orlo mesofilo che si sviluppa prevalentemente a contatto con boschi a dominanza di carpino nero e roverella su substrato calcareo e marnoso calcareo nei piani meso e supra temperato delle dorsali calcaree dell'Appennino umbro-marchigiano.

### Praterie post colturali

Le praterie post coltura, presenti nell'area di studio, appartenenti all'ordine Agropyretalia repentis, sono inquadrare nell'alleanza Dauco-Melilotion, tipica dei territori a bioclima temperato. L'associazione descritta Agropyro-Dactyletum sostituisce le colture foraggere e i seminativi a pochi anni dall'abbandono.

### Vegetazione segetale

La vegetazione infestante le colture segetali autunno-primaverili è riferita all'associazione Knautio integrifoliae-Anthemidetum altissimae, esclusiva dei substrati calcarei, talvolta detritici, del piano bioclimatico mesotemperato superiore, più raramente del piano mesotemperato inferiore. Si rinviene negli erbai di medica e nelle colture foraggere diffuse nei settori calcarei e calcareo-marnosi dell'Appennino umbro-marchigiano.

La vegetazione infestante le colture a maturazione estivo-autunnale è riferita alle due associazioni Linario spuriae-Stachyetum annuae e Panico sanguinalis-Polygonetum persicariae.

La vegetazione potenziale nell'area di studio è riferibile alle serie di seguito descritte come desunte dalla Carta delle Serie della Vegetazione d'Italia (vedi cartografia allegata a fine capitolo)



### Serie centro-appenninica neutrobasifila della roverella

*Cytisus sessilifolii-Quercus pubescentis sigmetum*

DISTRIBUZIONE: settore collinare infrappenninico del sinclinorio camertino. La serie è presente in qualità edafo-xerofila sui rilievi calcarei delle dorsali appenniniche nel piano mesotemperato.

CARATTERIZZAZIONE LITOMORFOLOGICA E CLIMATICA: la serie si distribuisce nel bioclimate temperato oceanico variante submediterranea nel piano bioclimatico mesotemperato inferiore e superiore sui substrati di natura calcareo marnosa (Scaglia cinerea, Bisciario e Schlier) e calcarea (Scaglia bianca e rossa).

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: si tratta di rari lembi boschivi, cedui, di roverella generalmente con struttura non densa che permette l'ingresso di specie arbustive del mantello (*Cytisus sessilifolius*, *Spartium junceum*, *Juniperus communis*, *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Colutea arborescens*) e delle specie erbacee dell'orlo e della prateria (*Brachypodium rupestre*, *Bromus erectus*, *Dactylis glomerata*, *Koeleria splendens*, *Dorycnium herbaceum*).

STADI DELLA SERIE: mantello a *Cytisus sessilifolius* e *Spartium junceum* (*Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii*); arbusteti a ginestra e ginepro comune e rosso (variante a *Spartium junceum*, var. a *Juniperus oxycedrus*, var. a *Juniperus communis* dell'associazione *Spartio-Cytisetum*); orli a *Brachypodium rupestre* e praterie a prevalenza di *Bromus erectus* (*Asperulo purpureae-Brometum erecti* e *Centaureo bracteatae-Brometum erecti*).

### Serie preappenninica centro-adriatica neutrobasifila del carpino nero

*Scutellario columnae-Ostrya carpinifoliae carpino orientalis sigmetum*

DISTRIBUZIONE: territori preappenninici del settore meridionale della regione. Nell'alto bacino dell'Esino e in quello del Misa, la serie è presente sui substrati carbonatici della Maiolica, non cartografabili.

CARATTERIZZAZIONE LITOMORFOLOGICA E CLIMATICA: la serie è presente prevalentemente sui depositi arenacei del Messiniano inferiore-Tortoniano e Messiniano medio nella fascia preappenninica nel piano bioclimatico meso temperato.

FISIONOMIA, STRUTTURA E CARATTERIZZAZIONE FLORISTICA DELLO STADIO MATURO: boschi a dominanza di *Ostrya carpinifolia*, con presenza nello strato arboreo di *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Acer obtusatum*, talvolta *Fagus sylvatica*. Tra gli arbusti: *Cornus mas*, *Pyracantha coccinea*, *Coronilla emerus*. Nello strato erbaceo: *Scutellaria columnae*, *Melampyrum italicum*, *Carex digitata*.

STADI DELLA SERIE: mantello di vegetazione (*Spartio juncei-Cytisetum sessilifolii* nella variante a *Chamaecytisus hirsutus*), orlo di vegetazione a *Melampyrum italicum* (ass. *Ptilostemo strictae-Melampyrum italicum*) e praterie a *Sesleria nitida*.

### Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale

*Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion*

DISTRIBUZIONE: principali fiumi marchigiani con terrazzi fluviali di ampiezza sufficiente in rapporto alla scala della cartografia. Lungo i corsi d'acqua minori con terrazzi si osservano presenze non cartografabili.

CARATTERIZZAZIONE LITOMORFOLOGICA E CLIMATICA: alluvioni attuali e recenti, depositi deltizi, alluvioni terrazzate, depositi fluvio-lacustri.

ARTICOLAZIONE CATENALE: in prossimità dei corsi d'acqua si rinviene la vegetazione ripariale che si differenzia in rapporto alla variazione del fattore idrico e alla possibilità di sviluppo di un suolo più ricco di *humus*. Il geosigmeto ripariale si articola con le seguenti serie:

- *Saponario-Salicetum purpureae*: formazioni pioniere che colonizzano le aree più prossime all'alveo fluviale e sono soggette a inondazioni periodiche, costituite da salici arbustivi fra i quali domina il salice rosso;
- *Salicetum elaeagni*: saliceti densi che colonizzano le aree periodicamente interessate dalle piene dei tratti medio e superiore dei corsi d'acqua;
- *Salicetum albae*: vegetazione forestale che si sviluppa su suoli sempre interessati dalla presenza dell'acqua, dominata da salice bianco;
- *Aro italici-Alnetum glutinosae*: formazioni più esterne tuttavia condizionate dalla falda freatica elevata.

Nelle pianure alluvionali, nei tratti terminali dei fiumi, la serie di vegetazione potenziale è rappresentata dal *Rubio peregrinae-Fraxino oxycarpae sigmetum* la cui tappa matura è data da boschi dominati da frassino meridionale (*Rubio peregrinae-Fraxinetum oxycarpae*) mentre le formazioni pre boschive sono a *Ulmus minor*. Nelle zone più frequentemente e a lungo alluvionate si rinviene la potenzialità per i boschi a frassino meridionale dell'associazione *Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*.

## 5.2.2 Fauna

### 5.2.2.1 Caratteri regionali

La fauna delle Marche mostra ancora caratteri di qualità, tanto che sono ancora oggi presenti entità rare e naturalisticamente importanti come ad esempio il lupo (*Canis lupus*) di cui le Marche, fino agli anni '70, costituivano il limite settentrionale di distribuzione della specie in Italia.

È segnalata inoltre la presenza della martora (*Martes martes*), del gatto selvatico (*Felis silvestris*), dell'istrice (*Hystrix cristata*), del tasso (*Meles meles*), della faina (*Martes foina*), della puzzola (*Mustela putorius*), della volpe (*Vulpes vulpes*) e dello scoiattolo (*Sciurus vulgaris*).

Riguardo agli uccelli, fra i falconiformi, è nidificante l'aquila reale (*Aquila chrysaetos*), il falco pellegrino (*Falco peregrinus*), la poiana (*Buteo buteo*) e il gheppio (*Falco tinnunculus*). Fra gli strigiformi è accertata la presenza del gufo reale (*Bubo bubo*), oltre che del barbagianni (*Tyto alba*), del gufo comune (*Asio otus*), dell'assiolo (*Otus scops*) e della civetta (*Athene noctua*).

Significativa è la presenza della coturnice meridionale (*Alectoris graeca graeca*), del picchio rosso mezzano (*Picoides medius*) e del picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*). L'erpetofauna è interessante, con l'ululone a ventre giallo (*Bombina variegata pachipus*), il rospo comune (*Bufo bufo*), il colubro verde e giallo (*Coluber viridiflavus*), il cervone (*Elaphe quatorlineata*) e la vipera dell'Ursini (*Vipera ursinii*), rinvenibile nei massicci montuosi del sud e delle Marche.

Interessante anche la presenza di alcune rare farfalle come il macaone (*Papilio machaon emishyrus*) e *Ocneria prolai*, che si rinviene solo in aree limitatissime, *Celonoptera mirificaria*, specie relitta appennino-balcanica o ancora *Cymbalophora rivularis* conosciuta solo in alcune limitate aree dell'Italia centrale.



Figura 21 - *Papilio machaon emishyrus*

#### 5.2.2.2 Quadro faunistico locale

La presenza di habitat forestali, anche se relitti, e habitat aperti, favorisce in quest'area la frequentazione di diverse specie animali e l'utilizzazione come area di passaggio.

L'elevata frammentazione degli habitat, è in relazione con la frequentazione delle specie animali più adattabili ed opportuniste.

#### Mammiferi

La classe dei Mammiferi, nell'area in esame è rappresentata da specie di notevole interesse conservazionistico quali il Lupo appenninico (*Canis lupus*), insieme a specie euriecie e opportuniste come la volpe (*Vulpes vulpes*), la Donnola (*Mustela nivalis*), la Faina (*Martes foina*), il Cinghiale (*Sus scrofa*), che utilizzano anche risorse di origine antropica. Tra i lagomorfi si segnala la presenza della Lepre comune o europea *Lepus europaeus*. E' probabile anche la presenza del Tasso *Meles meles* e dell'Istrice *Istrix cristata*.

#### Rettili

Per la classe dei Rettili, famiglia Lacertidae sono presenti: la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) e il Ramarro (*Lacerta bilineata*); per la famiglia Colubride le specie sono: il Biacco (*Hierophis viridisflavus*), il Cervone (*Elaphe quatuorlineata*); per la famiglia Viperidae si rileva la presenza della Vipera (*Vipera aspis*).

#### Anfibi

La classe degli Anfibi è rappresentata dagli Anuri: Rospo comune (Bufo bufo), diffuso e relativamente abbondante in tutta la regione, ancorché nella Lista Rossa dei vertebrati italiani nella categoria vulnerabile; la

Rana verde italiana (*Rana bergeri*); l'endemismo appenninico (*Rana italica*), a distribuzione collinare e montana.

Gli Urodeli sono presenti con la Salamandra comune (*Salamandra salamandra*), specie tollerante gli ambienti modificati.

#### Uccelli

La classe degli Uccelli è ben rappresentata, con specie distribuite nei diversi habitat: boschi, prati e campi coltivati, fiumi e torrenti, ambienti periurbani. Sono presenti: il Falco pellegrino *Falco peregrinus*, specie molto adattabile e ottimo predatore di specie anche molto comuni; probabilmente è presente anche il congenere Lanario *Falco biarmicus*, più raro e vulnerabile; la generalista Poiana *Buteo buteo*; Il Gheppio *Falco tinnunculus*; l'Allocco *Stix aluco* e la Civetta *Athene noctua*, tra i rapaci notturni; la Tottavilla *Lullula arborea*, caratteristica di ambienti ecotonali pascolo-arbusteto-bosco; l'Ortolano *Emberiza hortulana*, localizzato in ambienti agricoli a mosaico con aree aperte; lo Storno *Sturnus vulgaris*, in espansione nella regione; la Ballerina bianca *Motacilla alba*, tra i paridi la Cinciallegra *Parus major* e la Cinciarella *Cyanistes caeruleus*; tra i silvidi la Capinera *Sylvia atricapilla*, l'Occhiocotto *Sylvia melanocephala* e il Luì piccolo *Phylloscopus collybita* a ampia valenza ecologica; il Fringuello *Fringilla coelebs*; il Pettiroso *Erithacus rubecula*; il Codiroso spazzacamino *Phoenicurus ochruros*; il Cardellino *Carduelis carduelis*; lo Scricciolo *Troglodytes troglodytes*; ancora le specie più generaliste: la Passera d'Italia *Passer italiae*, la Passera mattugia *Passer montanus*, la Cornacchia grigia *Corvus cornix*, la Gazza *Pica pica*, la Taccola *Corvus monedula*; il Merlo *Turdus merula* e la Ghiandaia *Garrulus glandarius*; i migratori Rondine *Hirundo rustica*, il Balestruccio *Dalichon urbicus*, il Rondone *Apus apus*; la Tortora *Streptopelia turtur*, il Colombaccio *Columbus palumbus*.

#### Invertebrati

Tra gli invertebrati si segnalano: gli Odonati: Calopteryx splendens, Libellula depressa, Platycnemis pennipes; i Lepidotteri diurni: Iphiclides podalirius, Lasiommata megera, Aglais urticae, Boloria pales, Coenonympha glycerion, Colias alfacariensis, Erebia cassioides, Issoria lathonia, Lampides boeticus, Lasiommata megera, Lycaena hippothoe, Lysandra coridon, Melitaea varia, Nymphalis polychloros, Parnassius apollo, Pieris brassicae, Pieris napi, Polyommatus dorylas.

### 5.2.3 Definizione e valutazione degli impatti

Le infrastrutture stradali producono impatti sulla biodiversità, sia diretti sia indiretti.

Si individuano di seguito i tipi principali di impatto:

- Perdita e frammentazione degli habitat
- Effetto barriera
- Mortalità della fauna
- Disturbo
- Inquinamento



### 5.2.3.1 Perdita e frammentazione di habitat

Impatto diretto della realizzazione di un'infrastruttura stradale è il cambiamento fisico della copertura del suolo, per effetto del quale gli habitat naturali sono distrutti o danneggiati.

L'impatto della perdita di habitat è reso più intenso dall'effetto di insularizzazione dell'habitat e del disturbo esercitato, che portano inevitabilmente a un cambiamento della distribuzione delle specie nel paesaggio ecologico. Si evidenzia, in tal senso, che l'intervento determina la trasformazione di circa 0,9 ha di Bosco deciduo di *Alix alba* L. in corrispondenza dell'attraversamento del fiume filastrano.

Anche in reazione all'aspetto legato alla frammentazione non vi è dubbio che la variante fuori sede che interessa le aree boscate incide su questo aspetto essendo la sede stradale un elemento che separa in maniera netta porzioni di habitat boscati.

**Tale impatto sarà oggetto di compensazione (vedi par. 5.2.5.3 "Misure compensative per la sottrazione delle superfici").**

### 5.2.3.2 Effetto barriera

È probabilmente il maggiore impatto ecologico delle infrastrutture lineari, insieme agli investimenti della fauna. La capacità di propagazione degli organismi è uno dei fattori chiave per la sopravvivenza delle specie.

La possibilità di spostarsi nell'ecosistema per esigenze trofiche, per la ricerca di rifugi o per l'accoppiamento, sono impediti dalle barriere costituite dalle strade, provocando l'insularizzazione degli habitat.

L'impatto sugli individui si ripercuote sulle dinamiche delle popolazioni e spesso può minacciare localmente la sopravvivenza delle specie. L'unico modo per evitare l'effetto barriera è rendere l'infrastruttura più permeabile ai movimenti delle specie attraverso i passaggi faunistici integrati nell'infrastruttura e rallentando i flussi di traffico.

La scelta di un tracciato ottimizzato rispetto all'ecosistema può minimizzare l'effetto barriera.

L'infrastruttura costituisce una completa barriera fisica per la maggior parte dei grandi mammiferi, se recintata o se il traffico è intenso.

Per i piccoli animali, specialmente gli invertebrati, la stessa superficie stradale o le cunette e i bordi laterali costituiscono una barriera forte, sia per l'insospetibilità del substrato sia per l'intensità del disturbo.

Per molte specie di grandi dimensioni l'infrastruttura costituisce una barriera etologica, poiché queste evitano la vicinanza di strade e ferrovie a causa del disturbo antropico.

Alcuni piccoli mammiferi e alcuni uccelli di bosco mostrano un comportamento di allontanamento, associato alla difficoltà di attraversare grandi spazi aperti.

### 5.2.3.3 Mortalità della fauna

Ogni anno milioni di individui, di moltissime specie selvatiche, sono uccise su strade e ferrovie, e molte ancora di più sono seriamente ferite. Un grande numero di uccisioni non implica necessariamente una minaccia alle popolazioni.

La mortalità da traffico è considerata responsabile per una percentuale variabile da 1 a 4 della mortalità totale di specie comuni, roditori, lagomorfi, piccoli carnivori, uccelli. Per molte specie sensibili il traffico è la maggiore causa di mortalità e un fattore significativo della sopravvivenza delle popolazioni locali.

La mortalità degli uccelli ha valori significativi: le infrastrutture vicine a zone umide mostrano che un numero elevato di uccelli, di specie diverse, attraversano l'infrastruttura, aumentando notevolmente il rischio di mortalità. I grandi uccelli, come i rapaci, sono attratti dai bordi stradali erbosi per predare piccoli mammiferi e uccelli che frequentano quegli habitat. Un gran numero di questi uccelli rischia l'investimento durante il volo basso in fase di predazione.

Le specie particolarmente sensibili all'effetto barriera delle infrastrutture e alla mortalità da traffico sono:

- Le specie rare, con piccole popolazioni locali e un esteso *home range* individuale, come i grandi mammiferi.
- Le specie che hanno movimenti migratori giornalieri o stagionali tra gli habitat locali. Gli Anfibi sono particolarmente sensibili alla mortalità stradale durante gli spostamenti stagionali tra le zone umide per l'accoppiamento. Alcune specie di ungulati frequentano habitat diversi durante la giornata e spesso attraversano le strade.
- Le specie che hanno migrazioni stagionali di lunga distanza, tra estate e inverno, e si nutrono a terra.

Molte delle misure per ridurre la mortalità degli animali lungo le strade sono adottate per la sicurezza del traffico. In particolare per quanto riguarda i grandi mammiferi. Tali misure consistono comunemente nella recinzione dell'infrastruttura, tuttavia queste misure dovrebbero essere integrate con strutture per l'attraversamento della fauna.

L'intensità degli episodi di investimento varia in funzione della temperatura, delle precipitazioni, della stagione e dell'ora del giorno e tende a seguire l'intensità dei flussi di traffico e dell'attività degli animali. Variazioni stagionali sono influenzate dall'accoppiamento, la dispersione, la stagione migratoria e da disturbi ricorrenti come la caccia.

Anche il contesto paesistico della strada influenza i livelli di mortalità. Infrastrutture che corrono parallele o intercettano il confine tra bosco e prateria sono particolarmente rischiose per gli animali che si spostano tra i rifugi nelle foreste e gli habitat aperti di alimentazione.

### 5.2.3.4 Disturbo

Lo sviluppo delle infrastrutture stradali modifica i caratteri ecologici degli habitat adiacenti, inducendo cambiamenti nell'utilizzazione da parte delle specie. Molti di questi cambiamenti possono coinvolgere la qualità degli habitat anche a distanze significative dall'infrastruttura stessa.

Il disturbo da rumore è in funzione dal tipo e l'intensità del traffico, dalle caratteristiche della superficie stradale, la topografia, e la forma della vegetazione ai bordi.

Le caratteristiche geologiche e pedologiche influenzano la magnitudo delle vibrazioni. Alcune specie evitano le aree rumorose. Ad esempio è stato osservato che la presenza degli uccelli mostra un netto calo quando il rumore da traffico supera i 50 dBA, mentre gli uccelli di bosco sono sensibili a livelli più bassi come 40 dBA. Alcune specie possono riprodursi in aree disturbate, ma con più bassa probabilità di successo.

L'illuminazione artificiale può influenzare la regolare crescita delle piante, disturbare il comportamento riproduttivo e trofico degli Uccelli e influenzare il comportamento degli Anfibi notturni.

La luce può anche attrarre gli insetti e, di conseguenza, aumentare la presenza dei Chiropteri lungo la strada e quindi incrementarne la mortalità.

### 5.2.3.5 Inquinamento

Un ampio spettro di inquinanti deriva dal traffico e dalla superficie stradale.

Gli scappamenti dei motori emettono ossidi di carbonio, ossidi di azoto, ossidi di zolfo, idrocarburi policiclici aromatici, diossine e particolati.

I veicoli sono anche fonte di metalli pesanti come piombo, zinco, rame e cadmio.

Inquinamento da sodio e cloruri può originarsi dal sale antighiaccio.

Queste sostanze inquinano i suoli e la vegetazione.

I composti dell'azoto e dello zolfo contribuiscono all'acidificazione e all'eutrofizzazione.

Gli inquinanti possono causare danni alle funzioni biologiche ai diversi livelli di organizzazione, dalle cellule agli individui alle popolazioni.

### 5.2.3.6 Modifiche idrologiche

I tagli morfologici e le impermeabilizzazioni modificano la topografia e possono spesso indurre cambiamenti a più larga scala all'idrologia. Gli sbancamenti possono aumentare l'erosione e drenare gli acquiferi. Le impermeabilizzazioni possono modificare il regime delle acque e produrre sia aree aride sia aree umide. Questi cambiamenti hanno effetti sulla vegetazione, in particolare negli habitat ripariali e umidi.

## 5.2.4 Impatti sulla biodiversità della costruzione della strada

### 5.2.4.1 Fase di cantiere

#### Vegetazione e Flora

Gli impatti sulla flora e la vegetazione sono da riferirsi essenzialmente alla fase di cantiere.

**In particolare, l'occupazione di suolo e la sottrazione di vegetazione sono previste in corrispondenza, delle aree di campo base e dei tratti stradali fuori sede laddove non si provvede a ripristinare morfologicamente e con opere di Restoration Ecology i tratti di strada che vengono dismessi.**

***Per quanto riguarda le aree di cantiere si tratta di ambiti territoriali limitati da un punto di vista areale, oltre che temporanei, essendo legati alla sola fase di cantiere.***

Le lavorazioni interferiranno sulla vegetazione e la flora presenti, con la sottrazione delle fitocenosi, l'alterazione della continuità vegetazionale, ai danni della copertura attuale.

Considerato che l'intervento interferisce in modo diretto con superfici boscate (cautelativamente, circa 0,9 ha di Bosco deciduo di *Salix alba* L.), nella successiva fase progettuale sarà effettuata una puntuale analisi e quantificazione delle essenze arboree che saranno espianate e saranno individuate, in coerenza con la normativa regionale e con il contributo degli enti competenti, le adeguate modalità di compensazione per tale interferenza; compensazione che potrà essere effettuata, in base a quelle che saranno le indicazioni degli enti interessati, attraverso la creazione di nuove superfici boscate (di dimensioni significativamente maggiori di quelle interferite) o mediante monetizzazione da effettuarsi con le modalità di calcolo previste dalla normativa regionale. In caso di creazione di nuove aree boscate a fini compensativi, dovranno essere utilizzati individui arborei provenienti da vivaai specializzati nella produzione di germoplasmi locali.

Per quanto riguarda, l'entità del bosco sottratto (come detto 0,9 ettari), valutata in questa fase, è estremamente cautelativa, in quanto nel calcolo è stata considerata un'ampia fascia di terreno posto al di sotto dell'impalcato del viadotto, ben oltre la sua impronta a terra. Nella successiva fase di progettazione esecutiva, sulla base di un progetto di cantierizzazione più dettagliato e studiato in modo da limitare quanto più possibile l'interferenza, si potrà valutare con maggiore precisione le superfici effettivamente interessate dalle opere e dalle attività realizzative, nonché individuare gli esemplari arborei di cui si rende necessario l'espianto.

In ogni caso, gli interventi di inserimento ambientali e paesaggistici previsti, l'intervento di ripristino ambientale delle aree di cantiere non più necessarie una volta terminata la realizzazione delle opere e delle aree dismesse dell'attuale sede, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti, riducono l'impatto determinato dalla riduzione di suolo vegetato.

***Relativamente al disturbo dovuto al sollevamento delle polveri, l'impatto è limitato alle aree circostanti i siti di lavorazione, in cui potenzialmente sono coinvolti i raggruppamenti vegetali presenti. È un'interferenza reversibile nel breve periodo e poco significativa considerando gli ambiti coinvolti. L'interferenza è mitigabile con l'adozione di idonee misure di contenimento e buone pratiche di cantiere, il danno che ne può risultare è quindi limitato.***

***Per quanto concerne l'inquinamento atmosferico, connesso alle emissioni delle macchine operatrici, il principale bersaglio sono le specie floristiche dicotiledoni, l'impatto potrà essere contenuto utilizzando macchine operatrici con emissioni limitate.***

***L'interferenza rispetto alle componenti Flora e Vegetazione è da ritenersi complessivamente molto limitato.***

## **Fauna**



In fase di cantiere avranno effetti sulla fauna gli interventi previsti, quali la predisposizione delle aree, il deposito dei materiali e le attività costruttive.

Le attività, inoltre, produrranno un aumento complessivo dell'impatto antropico per una maggiore presenza di persone nel sito.

### **Emissione di rumore**

L'interferenza è da correlare all'emissione di rumore dovuto all'attività dei mezzi di cantiere impegnati nell'adeguamento della strada.

Il fattore perturbativo può potenzialmente incidere sull'avifauna, la mammalofauna e l'erpetofauna frequentante l'area prossima all'intervento.

Sono potenzialmente sensibili all'emissione di rumore tutte le specie ornitiche presenti nell'area durante l'arco dell'anno.

Da quanto detto prima si evince che particolarmente sensibili sono le specie ornitiche nidificanti, per le quali il disturbo indotto dalle emissioni acustiche può determinare una riduzione della fitness, qualora alteri il comportamento al punto da determinare effetti sul successo riproduttivo.

Tra gli anfibi sono potenzialmente sensibili all'inquinamento acustico gli anuri, poiché l'emissione di rumore potrebbe interferire con l'attività riproduttiva.

***Dalle analisi relative alle singole specie, si può prevedere per le più sensibili un allontanamento di oltre i 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m. È possibile affermare questo poiché alcune specie sono legate all'ambiente boscato e più sensibili ai disturbi antropici per cui reagiranno allontanandosi, le seconde meno sensibili e tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere.***

Il grafico riportato nelle figure (COST 41) mette in evidenza una soglia di circa 55 dB(A) oltre la quale si innescano significativi disturbi sulla densità relativa di nidificazione degli uccelli di ambienti aperti.

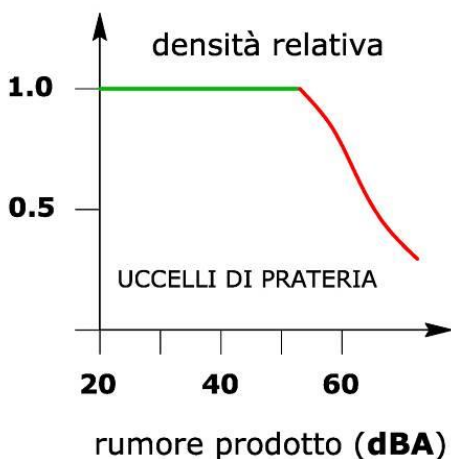


Figura 5.22 Densità di nidificazione e risposta a livelli crescenti di rumore (COST 41)

Considerando la temporaneità delle attività di cantiere si ritiene che il disturbo acustico durante questa fase sia da considerare poco significativo. Inoltre la fauna gravitante sul territorio è già adattata alla presenza dell'infrastruttura stradale che rappresenta essa stessa un elemento di disturbo sul territorio.

***Per l'effetto del disturbo dovuto alle vibrazioni valgono le stesse considerazioni fatte per il rumore. Il disturbo inoltre si esaurisce a pochi metri dal cantiere, pertanto, considerando anche la temporaneità dell'impatto, si ritiene complessivamente molto limitato.***

### **Emissione di inquinanti, azoto e composti dell'azoto**

Tra le specie animali più sensibili alle emissioni gassose inquinanti sono gli Anfibi poiché sono dotati di un rivestimento epidermico sottile e gas permeabile, avente parziale funzione di organo respiratorio.

L'effetto può essere più elevato nei primi stadi dopo la metamorfosi, quando l'epidermide degli individui è particolarmente sottile.

***L'impatto può essere limitato dall'utilizzo in cantiere di mezzi con prestazioni emissive di ultima generazione.***

### **Inquinamento luminoso**

Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso impatti negativi si possono verificare anche a carico dei meccanismi di orientamento e migrazione di invertebrati (es. Crostacei e Lepidotteri), uccelli e mammiferi (Chiroteri).

Questi organismi, che si orientano grazie alla luce della luna e delle stelle, in presenza di illuminazione artificiale non riescono a raggiungere i siti di rifugio, alimentazione o svernamento ("effetto barriera"); tutto questo a lungo termine può portare a estinzioni locali e a perdita di biodiversità nelle aree soggette a intensa illuminazione artificiale.

***In questa situazione tuttavia il disturbo arrecato alla fauna sarà poco avvertibile in quanto, l'area è molto prossima all'attuale infrastruttura e quindi le specie sono adattate al disturbo diretto dell'uomo.***

### **Inquinamento delle acque**

È possibile l'alterazione dell'habitat dell'ittiofauna (qualità acque), riconducibile alla possibilità di sversamenti accidentali dei mezzi di cantiere che operano alla realizzazione dell'infrastruttura.

Questo potrebbe provocare disturbi alla fauna che utilizza l'ambito idrografico. L'impatto è limitato alla sola fase di cantiere.

***L'impatto può essere evitato adottando specifici presidi anche nella cantierizzazione.***

#### 5.2.4.2 Impatti in fase di esercizio

Relativamente alla fase di esercizio, non si prevede possano aversi ulteriori interferenze sulla vegetazione.

Per quanto attiene la fauna, le interferenze durante la fase di esercizio saranno le stesse attualmente esercitate dall'infrastruttura presente, con un lieve incremento dovuto alle dimensioni maggiori dell'infrastruttura.

In fase di esercizio è previsto il recapito delle acque di piattaforma preventivamente trattate per l'abbattimento degli inquinanti.

### 5.2.5 Individuazione e descrizione delle eventuali misure di mitigazione

#### 5.2.5.1 Interventi di ripristino degli habitat

##### Ripristino degli spazi aperti a prato e a sfalcio

Le aree occupate dai campi base, al termine dei lavori, saranno recuperate per ricostituire ambienti prativi, con le fitocenosi che caratterizzano le praterie di quest'area, attraverso l'accantonamento degli strati fertili di suolo da ridistribuire lungo le aree di cantiere.

Se la conservazione del terreno è stata ben condotta l'inerbimento avverrà naturalmente, per azione della conservazione del seme.

#### 5.2.5.2 Interventi di protezione della flora e della fauna

##### Messa in opera di recinzioni

È prevista la protezione della flora e della fauna in prossimità dei siti di cantiere e della viabilità di servizio, attraverso la messa in opera di adeguate recinzioni, che saranno rimosse a lavori ultimati.

##### Rete di sicurezza lungo la strada

Le caratteristiche della recinzione sono modulate su diversi taxa faunistici, con il risultato di conseguire un valido effetto mitigatore del rischio di collisione per le specie terrestri.

Per essere in grado di "bloccare" diverse specie animali le recinzioni avranno caratteristiche tali da impedire tentativi di superamento.

**Per rendere la recinzione efficace per più gruppi faunistici saranno impiegate reti a maglie differenziate, con misura crescente dalla base verso la sommità, in relazione alle altezze minime necessarie per contenere le diverse specie.**

##### Barriere anti attraversamento per Batracofauna



Si tratta di uno dei sistemi più efficaci per impedire il passaggio della batracofauna sulla carreggiata ed evitare l'impatto del traffico stradale.

Le barriere sono costituite da pannelli rigidi inclinati verso il lato campagna, disposti in serie; i materiali utilizzati possono essere vari (plastica riciclata, metallo, cemento, legno) a condizione che abbiano superficie uniforme e liscia per impedire che gli individui possano scavalcarle.

Tali strutture devono essere interrate per almeno 10 cm di profondità e avere un'altezza sul piano campagna di almeno 40 cm.

Queste opere saranno realizzate in aree nelle quali vi siano maggiori rischi di attraversamento della carreggiata e saranno associate alle reti metalliche.

Per la valutazione dell'esatta estensione di tali barriere e del loro esatto posizionamento – comunque tra l'infrastruttura stradale e la rete di sicurezza - saranno da prevedere monitoraggi specifici per le specie target nelle successive fasi progettuali.

### 5.2.5.3 Misure compensative per la sottrazione delle superfici naturali

La realizzazione dell'opera in progetto, determina l'occupazione permanente di una porzione di territorio che nelle condizioni attuali risulta occupata da habitat (in senso lato) e biocenosi. L'effetto si traduce pertanto nella sottrazione permanente di tali habitat e delle biocenosi nella misura stessa dell'ingombro dell'opera e del cantiere (la sovrapposizione delle opere di progetto e aree di cantiere alle coperture del suolo interessata è riportata nella figura che segue).

In relazione agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, è stata effettuata la valutazione della dimensione minima della superficie da destinare a compensazione è stata eseguita applicando il metodo VEC (Valutazione Ecosistemica a fini Compensativi – D.G.R. Marche n.780 05/06/2023), che consente di valutare l'impatto in termini di quantificazione delle aree da naturalizzare come compensazione del consumo/trasformazione di biotopi naturali da parte della realizzazione di interventi di trasformazione del territorio. Il metodo permette la valutazione in termini ecologici delle trasformazioni subite da porzioni di territorio, come possono essere le superfici su cui realizzare un'infrastruttura, a partire da informazioni vegetazionali (copertura del suolo) e posizionali (localizzazione della superficie rispetto ad altri elementi di valenza ecologica del territorio).

In particolare l'applicazione di tale metodo per il progetto in esame (vedi documento T01IA00AMBRE03A "Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC") ha permesso di quantificare in 4,96 ettari (equivalenti) di bosco coltivato a specie quercine, la superficie minima che sarà compensata, in accordo e secondo quelle che saranno le indicazioni dell'ente competente, con intervento di riforestazione o, qualora non siano disponibili terreni da destinare a rimboschimento, con indennizzo pari al costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni, dell'esecuzione del rimboschimento e delle cure colturali per i primi cinque anni, come stabilito dalla L.R. Marche n.6 del 23/02/2005 (Legge forestale regionale).

#### 5.2.5.4 Passaggi faunistici

I sottopassi scatolari, se adeguatamente ambientalizzati, possono contribuire alla riduzione del rischio di impatto e dell'effetto barriera.

Essi rappresentano infatti una soluzione efficace per mantenere la continuità ecologica fra gli habitat e permettere il libero spostamento degli individui fra siti di svernamento e siti di riproduzione (batracofauna), mitigando l'effetto barriera rappresentato dalla strada.

La presenza della recinzione indirizzerà gli animali a passare nei tombini, ma affinché tali strutture siano utilizzate dalla fauna è necessario garantire il rispetto di alcuni parametri, quali:

- una sezione preferibile è quadrangolare e liscia, in modo che gli anfibi abbiano un passaggio facilitato, nonché dotata di fessure per la circolazione dell'aria e il mantenimento delle condizioni climatiche esterne;
- per garantirne la fruizione da parte della mammalofauna, all'interno dei tombini deve essere disponibile un camminamento quasi sempre asciutto: a questo scopo è stata prevista una banchina laterale accanto alla sede di canalizzazione dell'acqua, o in alternativa, è possibile installare passerelle sopraelevate in legno o cemento o riprofilare la sezione del tunnel in modo che l'acqua ne copra solo una porzione. I camminamenti devono avere un minimo di 1 m di ampiezza e possono essere ricoperti con substrati naturali, così da favorire la crescita di vegetazione nei settori più vicini alle entrate.

La conformazione fisica del tombino idraulico costituisce di per sé un invito all'attraversamento da parte della fauna; tale invito sarà rafforzato provvedendo al ripristino dei fossi con la messa a dimora di piante di *Bolboschoenus maritimus*, *Juncus bufonium*, *Lythrum junceum*, *Littorella* o *Isoetes* e *Juncus articulatus*.

Per tali interventi è sufficiente provvedere al prelievo di pani di terra dai popolamenti naturali in periodo di riposo o al prelievo di rizomi e stoloni in periodo vegetativo e al successivo trapianto in loco al termine dei lavori.

### 5.3 Suolo e sottosuolo

#### 5.3.1 Geologia e geomorfologia

L'area oggetto della presente indagine, secondo un'analisi omogenea dal punto di vista del rilievo, dell'assetto morfologico complessivo e della posizione geografica precedentemente presa in considerazione, effettuata a partire dalla Carta Geologica delle Marche (1: 250.000) e dalla Carta Geologica d'Italia (1: 100.000), appartiene alla regione fisiografica "B - Fasce di rilievi collinari comprese tra catene montuose o adiacenti ad esse" [Sistema Ba], caratterizzata dalla presenza in substrato di alternanze di termini arenacei, arenaceo-pelitici e pelitico, depositi nel Miocene fittamente stratificati e con possibili strutture sinclinaliche.

I depositi superficiali sono in genere argilloso-limoso-sabbiosi di spessore cospicuo (da qualche metro fino a 10 m) e, lungo le valli fluviali, sono presenti depositi alluvionali terrazzati, prevalentemente ghiaiosi, di discreta estensione e potenza.

Il rilevamento geomorfologico eseguito sia sul terreno che con l'ausilio delle immagini aeree viene riportato nell'elaborato T01GE00GEOCG02A dove sono riportate diverse forme e processi legati ad instabilità di versante. Questa tavola è stata redatta anche attingendo dal contributo offerto dalla cartografia PAI e della cartografia Carg Regione Marche.

In particolare sono state individuate forme legate a corone di frana attiva ed a corpi di frana anch'essi derivanti dai processi delle citate corone di frana, deformazioni plastiche dei terreni, dissesti da soliflusso e forme legate a processi erosivi e di deposito quaternario e recente.

### 5.3.2 Idrogeologia

L'area di studio fa parte del bacino idrografico del Fiume Chienti che risulta essere un'asta fluviale che taglia ortogonalmente le strutture delle dorsali carbonatiche della zona fino a gettarsi direttamente nell'Adriatico. L'asta fluviale è costituita da diversi affluenti in entrambe le direzioni ed in genere risulta incassato nelle proprie alluvioni recenti o terrazze formatesi nel quaternario.

Nell'area di Caldarola sono presenti dei potenti terrazzi fluviali che però si riducono sensibilmente procedendo verso l'interno e quindi allontanandoci dall'asta fluviale principale. Gli affluenti in questa zona sono caratterizzati da modesti spessori di depositi contenenti modesti acquiferi qualora non appartenenti a depositi di terrazzi fluviali. Lo sviluppo areale dei corsi d'acqua risulta dendritico e sempre costituito da fossi abbastanza brevi e posti in impluvi anche fortemente incisi. I terreni presenti in zona possono essere sede di sorgenti e/o risorgive per lo più di modeste portate e localizzate in lineamenti tettonici o di contatto tra litotipi a differente permeabilità.

L'assetto idrogeologico della zona di studio, rappresentato nella tavola allegata, pone in evidenza quanto in precedenza asserito ed in particolare notiamo il Fosso delle Conce che si origina ai piedi del Poggio La Serra.

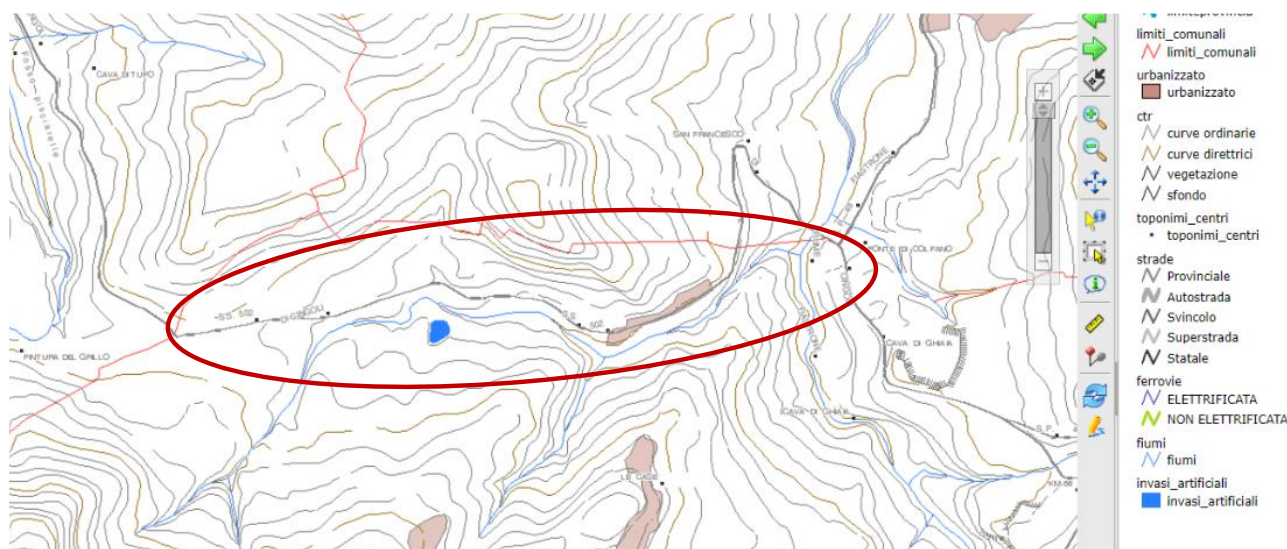


Figura 5.23 Sistema idrografico del comune di Caldarola e Camporotondo



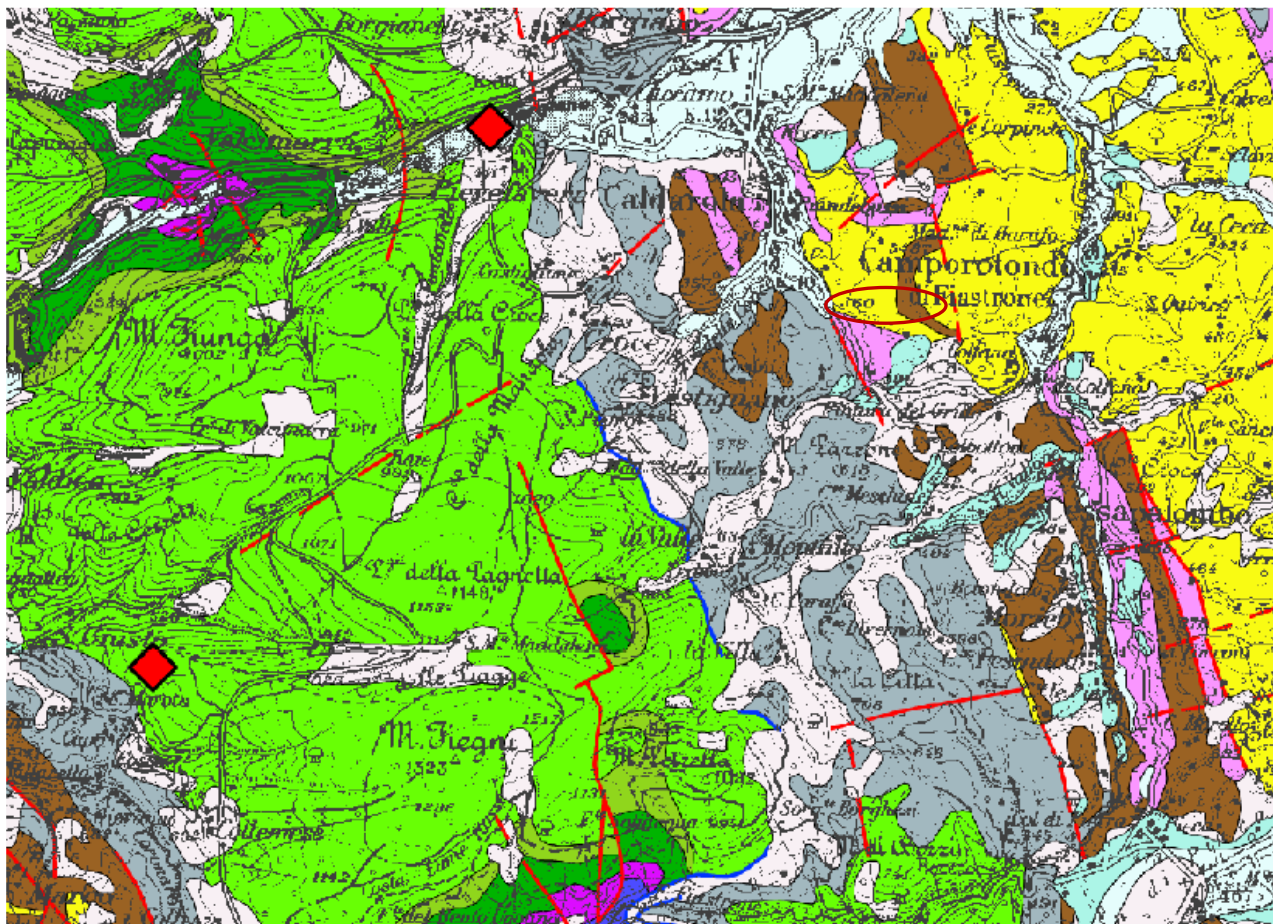


Figura 5.24 Estratto da Piano tutela delle acque Regione Marche con i quadratini rossi vengono indicate le sorgenti

Le tavole in precedenza indicate mostrano la scarsità di sorgenti nel territorio ed un sistema fluviale secondario poco sviluppato per cui l’approvvigionamento idrico avviene principalmente attraverso pozzi idrici e piccoli bacini come mostra il censimento della provincia di Macerata estratto dal Sistema informativo territoriale Provincia di Macerata. Puntini verdi sono pozzi e gli abitati in rosa, i corsi d’acqua in azzurro, campiture azzurre sono i laghi.

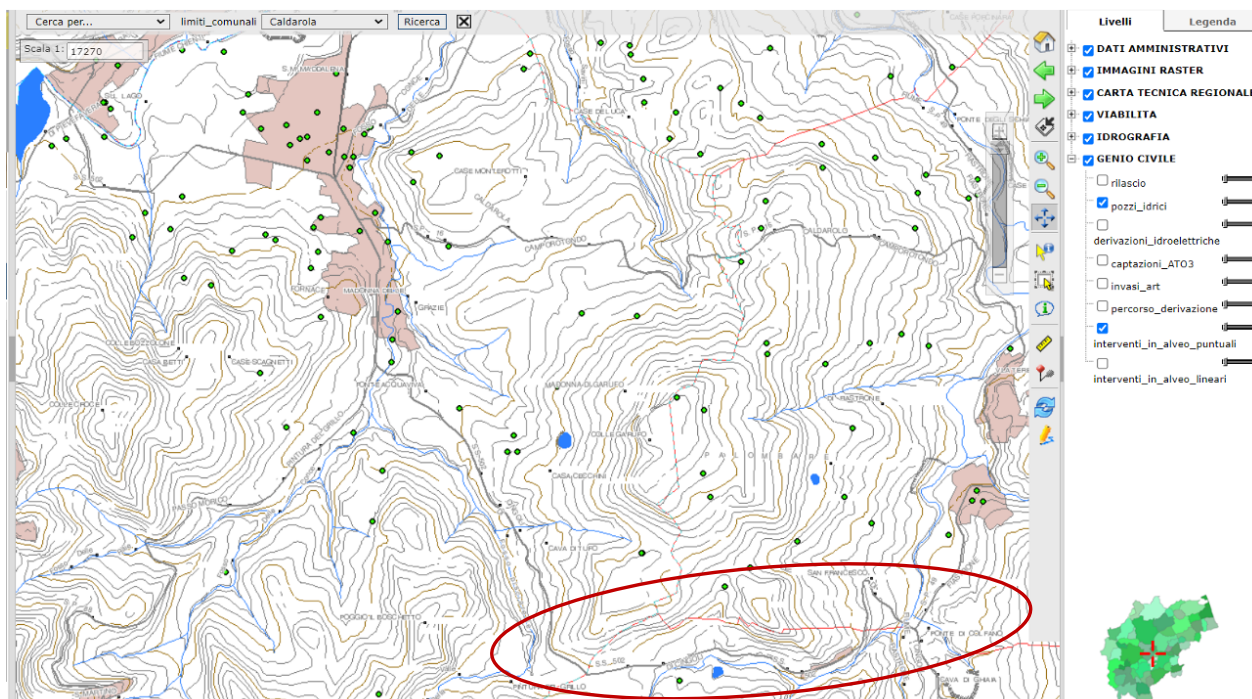


Figura 5.25 Estratto da Sistema informativo territoriale Provincia di Macerata. Puntini verdi sono censiti, i corsi d'acqua in azzurro, campiture azzurre sono i laghi

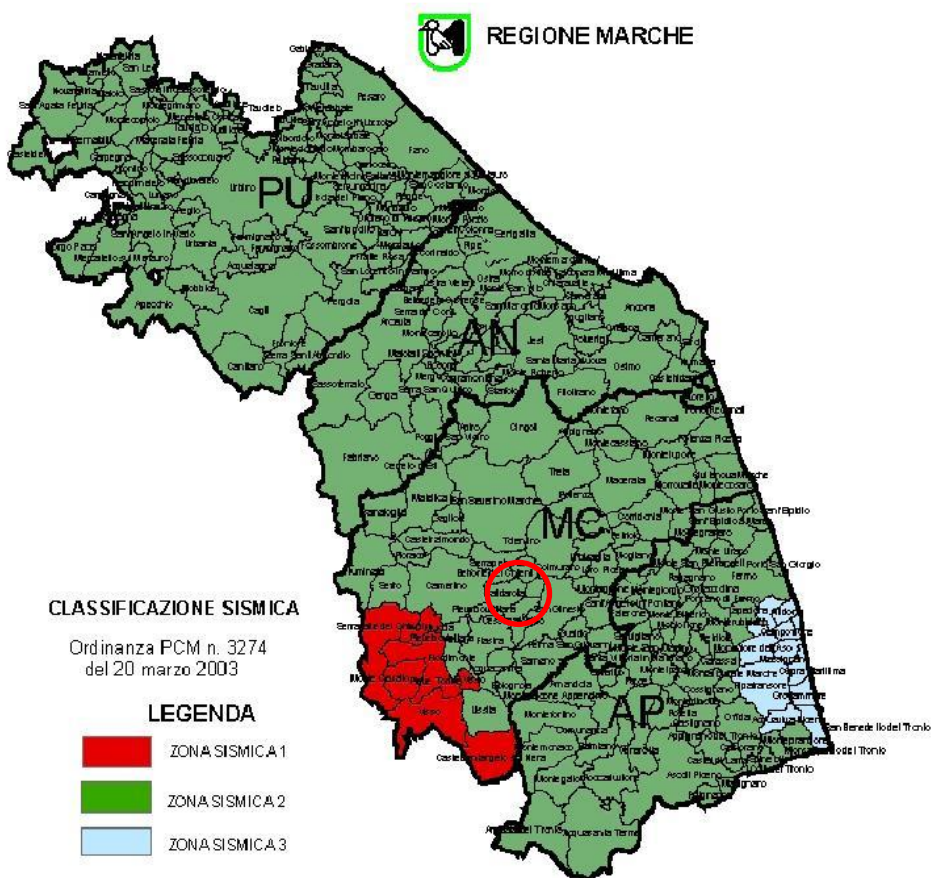
Nella tavola T01GE00GEOCI01A sono riportate le caratteristiche dei complessi litologici raggruppati secondo la loro permeabilità su base litologica e geomorfologica. Naturalmente gli acquiferi sono più probabili nell'area ad elevata permeabilità ma non si esclude che si possano rinvenire dei modesti acquiferi sospesi all'interno di terreni maggiormente permeabili rispetto ai circostanti. I pozzi idrici sono una constatazione del fatto di diversi gradi di permeabilità che si rinvengono con la profondità.

### 5.3.3 Inquadramento Sismico

#### 5.3.3.1 Classificazione sismica

Il Comune di Caldarola è inserito, in Zona Sismica 2 (ag = 0,15-0.2 g) "Zona con pericolosità sismica media dove possono verificarsi forti terremoti" (Ordinanza del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20 marzo 2003 e della successiva Delibera della Giunta regionale Marche n.1046 del 29/07/2003 e successive modifiche).





**5.3.3.2 Pericolosità sismica**

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, della quale si riporta la mappa della Regione Marche, essa è intesa in senso probabilistico come lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo.

Questo tipo di stima si basa sulla definizione di una serie di elementi di input (quali catalogo dei terremoti, zone sorgente, relazione di attenuazione del moto del suolo, ecc.) e dei parametri di riferimento (per esempio: scuotimento in accelerazione o spostamento, tipo di suolo, finestra temporale, ecc.).

Gli studi di pericolosità sono utilizzati, tra gli altri, nelle analisi di sito, per localizzare opere critiche dal punto di vista della sicurezza, del rischio o dell'importanza strategica. Valutare la pericolosità significa, in questo caso, stabilire la probabilità di occorrenza di un terremoto di magnitudo (o Pga) superiore al valore di soglia stabilito dagli organi politici/decisionali, portando all'eventuale scelta di aree diverse.

Con l'OPCM n. 3519 del 28.04.2006 è stata approvata la "Mappa di pericolosità sismica del territorio Nazionale" espressa in termini di accelerazione massima al suolo (ag max).



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Di seguito, viene riportata la mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 5% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ( $V_s > 800$  m/sec). Il valore di "ag" per il Comune di Caldarola varia da 0,175 a 0.200g.



**Modello di pericolosità sismica MPS04-S1**

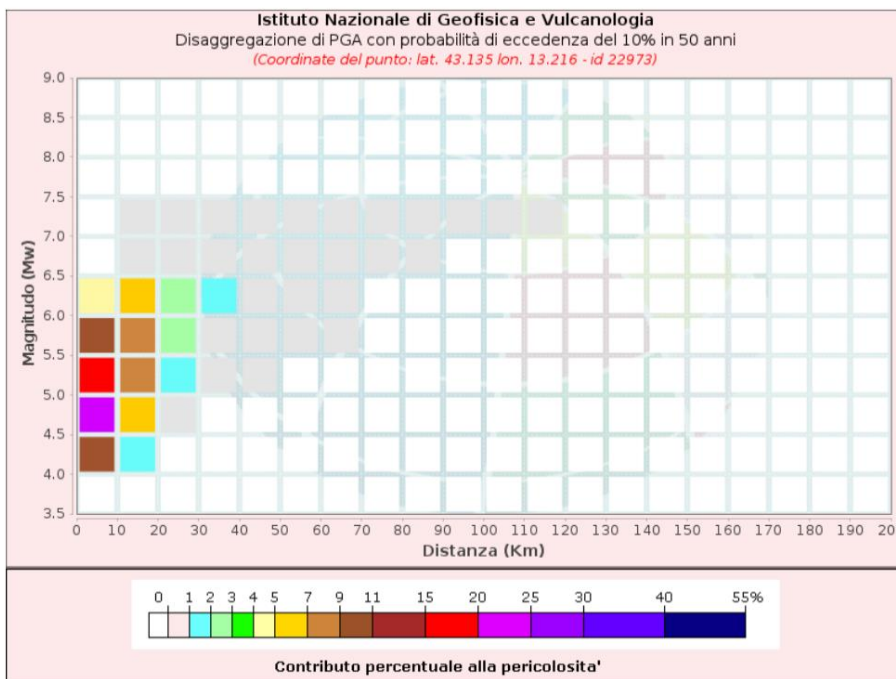
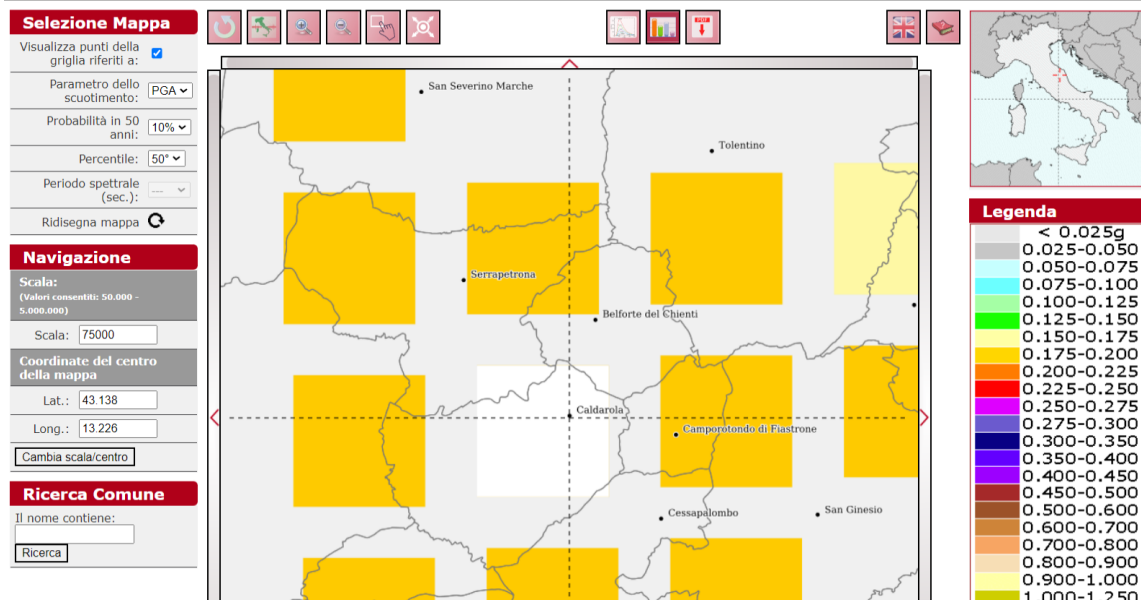


Figura 5.26 Estratto da [http://esse1-gis.mi.ingv.it/mps04\\_ita.jsp](http://esse1-gis.mi.ingv.it/mps04_ita.jsp)

Disaggregazione di PGA con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto: lat. 43.135 lon. 13.216 - id 22973)											
Distanza (Km)	Magnitudo (Mw)										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.0000	9.9200	21.7000	15.6000	9.5000	4.2900	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10-20	0.0000	1.2300	5.1100	7.0800	7.3700	5.1500	0.3600	0.1850	0.0000	0.0000	0.0000
20-30	0.0000	0.0000	0.2100	1.3400	2.6300	2.7800	0.7120	0.4430	0.0000	0.0000	0.0000
30-40	0.0000	0.0000	0.0001	0.1080	0.7620	1.0700	0.4720	0.3600	0.0000	0.0000	0.0000
40-50	0.0000	0.0000	0.0000	0.0030	0.1560	0.3610	0.2630	0.2410	0.0000	0.0000	0.0000
50-60	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0195	0.0865	0.1350	0.1520	0.0000	0.0000	0.0000
60-70	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0003	0.0076	0.0587	0.0887	0.0000	0.0000	0.0000
70-80	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0157	0.0419	0.0000	0.0000	0.0000
80-90	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027	0.0191	0.0000	0.0000	0.0000
90-100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0071	0.0000	0.0000	0.0000
100-110	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0018	0.0000	0.0000	0.0000
110-120	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
120-130	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
130-140	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
140-150	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
150-160	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
160-170	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
170-180	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
180-190	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
190-200	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.31	10.6	0.887

Per ulteriori approfondimenti si rimanda agli elaborati della sezione "SISMICA" allegati al progetto.

### 5.3.4 Uso del suolo

La regione Marche, come gran parte del territorio italiano, ha subito un forte consumo di suolo a causa dell'urbanizzazione e della costruzione di infrastrutture che, per il suo particolare assetto geomorfologico, sono state realizzate principalmente nelle aree di fondovalle che dall'Appennino giungono al mare.

Analizzando i dati del *Corine Land Cover*, CLC2000, la percentuale d'area di impermeabilizzazione del suolo (Classe 1 del primo livello della legenda CLC2000) sul totale dell'area regionale, è pari al 4% e, prendendo in considerazione lo *08 Change*, risulta che 532 ettari sono stati impermeabilizzati, principalmente a causa dell'urbanizzazione. Il dato interessante è che la variazione di uso della classe 2 del I livello della classificazione CLC è stata di 531 ettari. Ciò significa che il suolo impermeabilizzato è stato sottratto al comparto agricolo come si evidenzia nell'elaborato *Analisi del sistema naturale: carta dell'uso del suolo T01IA03AMBCT08A*.

**PROGETTO DEFINITIVO**
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

La tabella che segue fornisce il quadro delle interferenze del progetto con l'uso del suolo, da cui si evidenzia che quasi la metà delle superfici trasformate sono costituite da seminativi (46,55 %) e che la superficie boscata interferita è pari a circa un ettaro.

Per quanto riguarda, in particolare, quest'ultimo dato, si evidenzia che l'entità del bosco sottratto, valutata in questa fase, è estremamente cautelativa, in quanto nel calcolo è stata considerata un'ampia fascia di terreno posto al di sotto dell'impalcato del viadotto, ben oltre la sua impronta a terra. Nella successiva fase di progettazione esecutiva, sulla base di un progetto di cantierizzazione più dettagliato e studiato in modo da limitare quanto più possibile l'interferenza, si potrà valutare con maggiore precisione le superfici effettivamente interessate dalle opere e dalle attività realizzative, nonché individuare gli esemplari arborei di cui si rende necessario l'espianto.

USO (CLC Liv 1)	USO (CLC Liv 2)	Superficie (mq)	%
SUPERFICI ARTIFICIALI	Zone urbanizzate di tipo residenziale	1.544,99	3,61%
	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	40,01	0,09%
	Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	8.211,17	19,20%
	<b>Totale</b>	<b>9.796,16</b>	<b>22,90%</b>
SUPERFICI AGRICOLE UTILIZZATE	Seminativi	19.908,97	46,55%
	Colture permanenti	2.534,62	5,93%
	<b>Totale</b>	<b>22.443,59</b>	<b>52,47%</b>
TERRITORI BOSCATI E AMBIENTI SEMI-NATURALI	Zone boscate	9.731,76	22,75%
	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea	799,25	1,87%
	<b>Totale</b>	<b>10.531,01</b>	<b>24,62%</b>
<b>TOTALE</b>		<b>42.770,76</b>	<b>100,00%</b>

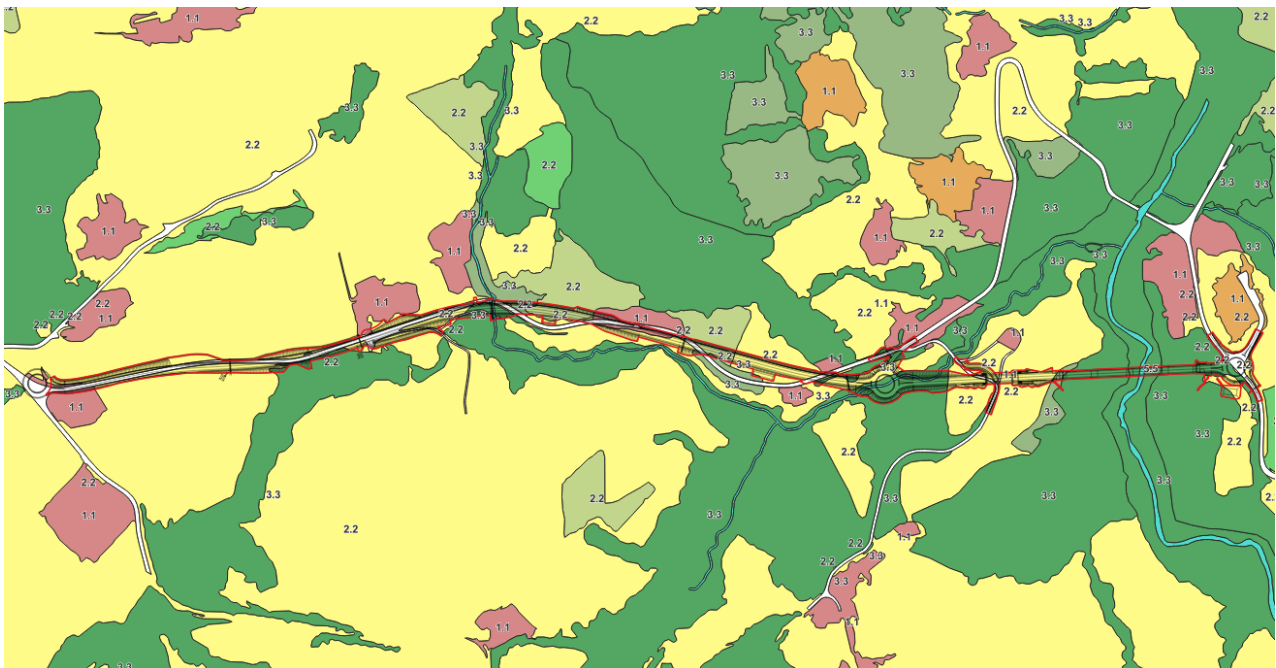


Figura 27 – Carta dell'uso del suolo

Per quanto riguarda la valutazione delle implicazioni delle trasformazioni del suolo si rimanda a quanto delineato, relativamente alle superfici boscate (Bosco deciduo di *Salix alba* L.), per la componente Biodiversità, per le superfici agricole, più avanti, per il patrimonio agro-alimentare.

### 5.3.5 Patrimonio agro-alimentare

Le Marche - ed in particolare, la provincia di Macerata - hanno per molti anni sottovalutato le grandi potenzialità economiche e sociali dell'agricoltura che nascevano dalla straordinaria complessità e varietà territoriale della storia agricola della Regione. Negli ultimi anni, in alcune aree, l'agricoltura di qualità ha mostrato un notevole dinamismo. IN particolare, nella provincia di Macerata sono state avviate - in linea con gli indirizzi dettati dal Piano di Sviluppo Rurale (PSR) - esperienze di grande interesse economico, sociale e culturale.

In questa nuova fase dell'economia europea e mondiale, l'agricoltura biologica e di qualità svolge un ruolo fondamentale nella transizione verso un nuovo modello di sviluppo in grado di supportare la competizione territoriale. Inoltre, l'agricoltura biologica, se direttamente genera reddito, indirettamente assicura la qualità ambientale e territoriale che sono la base economica di molti altri settori produttivi. Il PSR detta degli indirizzi ben precisi in tal senso.

#### 5.3.5.1 Il Piano di Sviluppo Rurale 2014/2020 (PSR)

Il PSR Marche è il risultato di un lungo lavoro, iniziato nel 2013, che ha portato alla definizione dei fabbisogni regionali e all'individuazione delle aree di intervento territoriali.

I fabbisogni individuati, per la loro rilevanza, hanno determinato la scelta di attivare tutte le 6 priorità di intervento definite dall'UE, successivamente declinate in misure, sotto-misure e operazioni.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Tra le zone marchigiane su cui interviene il Piano vi sono le aree rurali che, a livello regionale, sono state suddivise in:

- **aree urbane (A):** ovvero Ancona, Pesaro e Ascoli Piceno, dove l’agricoltura occupa territori di corona e dove si concentrano le attività industriali agroalimentari e le strutture di trasformazione e commercializzazione della produzione agricola;
- **aree rurali intermedie (C):** si tratta delle zone prevalentemente collinari della Regione e comprendono 183 comuni;
- **aree rurali con problemi di sviluppo (D):** sono i 41 comuni appenninici, zone scarsamente popolate e con una bassa quota di aziende con attività extra-agricole, compensate dalla presenza di agricoltura diffusa di tipo intensivo e da una grande varietà di habitat naturali che arricchiscono il territorio sotto il profilo ambientale.

*Le aree C comprendono un vasto territorio con caratteristiche fisiche, e socio-economiche, molto diverse tra di loro e per questo motivo si è reso necessario suddividere ulteriormente questa zona in:*

- C1 – aree rurali intermedie industrializzate (50 comuni);
- C2 – aree rurali intermedie a bassa densità abitativa (95 comuni);
- C3 – aree rurali intermedie con vincoli naturali (38 comuni).

Sinteticamente possiamo classificare il territorio come dalla tabella sotto riportata.

AREA A	poli urbani
AREA C1	aree rurali intermedie industrializzate
AREA C2	aree rurali intermedie a bassa densità abitativa
AREA C3	aree rurali intermedie con vincoli naturali
AREA D	aree rurali con problemi di sviluppo

Il progetto in esame insiste, come già descritto, sulle aree del cratere del sisma e su aree definite svantaggiate (zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici) così come definite dal Reg. UE 1305/2013 e così classificate:

- zone montane;
- zone soggette a vincoli naturali significativi, diverse dalle zone montane;
- zone soggette a vincoli specifici.

Le superfici comprese nelle categorie C3 e D sono da considerarsi “aree svantaggiate”.

Il PSR prevede inoltre “La Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI)” che rappresenta una delle grandi politiche territoriali promosse dal Governo nel ciclo di programmazione 2014-2020.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Le aree interne (anche geograficamente) sono territori, particolarmente fragili, che hanno subito nel tempo un processo di marginalizzazione e declino demografico. Le loro significative potenzialità di ricchezza naturale, paesaggistica e di “saper fare” vanno recuperate e valorizzate con politiche integrate per favorire lo sviluppo economico e adeguare l'offerta di servizi destinate alle comunità locali.

La Strategia ha come obiettivo il rilancio di queste aree attraverso azioni per lo sviluppo locale e il rafforzamento dei servizi essenziali alla cittadinanza (sanità, trasporti e istruzione).

Il PSR prevede, inoltre, la realizzazione delle aree *L.E.A.D.E.R. (Liaison Entrée Actions de Development de l'è Economie Rural*, collegamento tra le azioni di sviluppo dell'economia rurale) che si basano sul cosiddetto approccio "bottom-up" e pongono al centro dell'attenzione i GAL (Gruppi di Azione Locale), costituiti da un partenariato pubblico-privato. I GAL gestiscono queste aree e hanno il compito di elaborare e realizzare una strategia di sviluppo, innovativa, multisettoriale e integrata contribuendo, in vario modo, al loro sviluppo socio-economico e sostenendo interventi afferenti a diversi temi di interesse per le comunità locali, quali: economia circolare e bioeconomia, servizi per la popolazione, innovazione sociale, turismo sostenibile e risorse locali, comunità del cibo, filiere e produzioni agroalimentari, *smart village*, servizi ecosistemici, tutela del paesaggio e della biodiversità, cambiamento climatico ed energie rinnovabili, etc..

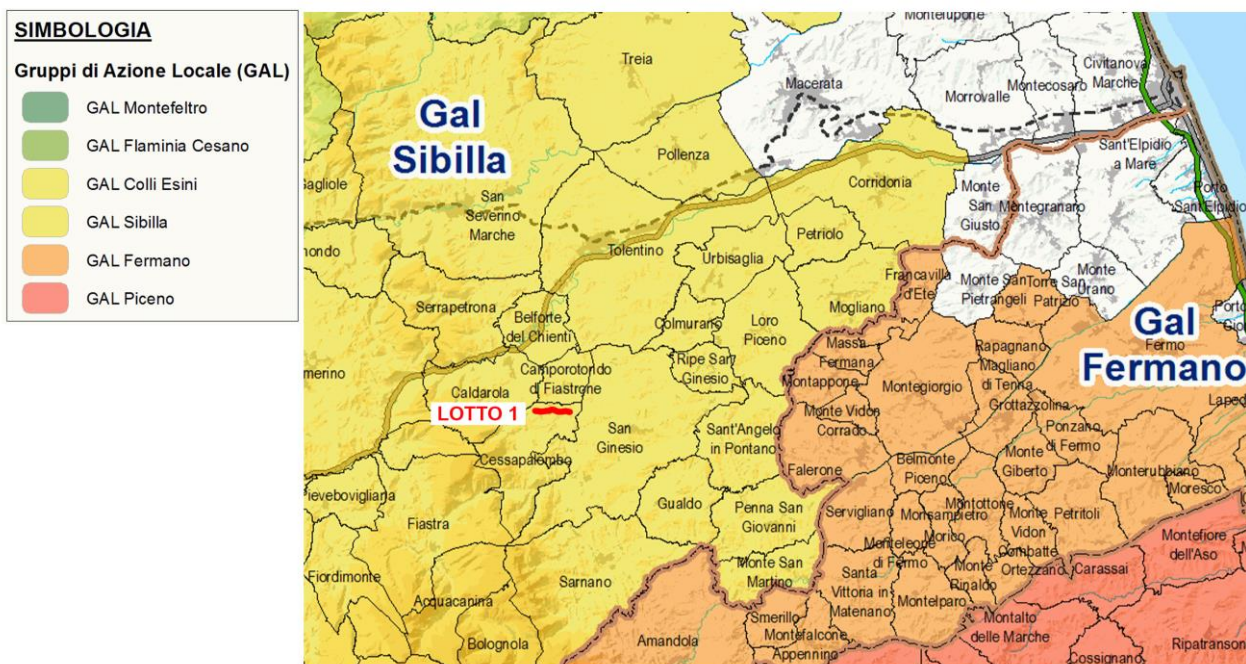


Figura 5.28 PSR gruppi di azione locale GAL - Fonte: PSR regione Marche 2014-2020

Nelle Marche i GAL istituiti sono 6 e, ad essi, aderiscono anche le Comunità Montane che hanno un ruolo fondamentale nello sviluppo del loro territorio di riferimento.

Il progetto in esame insiste sul GAL Sibilla.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Questo comprende l'Unione Montana dei Monti Azzurri (UM6) che è costituita da 15 comuni, di cui il più grande è il comune di Tolentino. I restanti sono Belforte del Chienti, Caldarola, Camporotondo di Fiastrone, Cessapalombo, Colmurano, Gualdo, Loro Piceno, Monte San Martino, Penna San Giovanni, Ripe San Ginesio (Capoluogo), Sant'Angelo in Pontano, Sarnano e Serrapetrona.

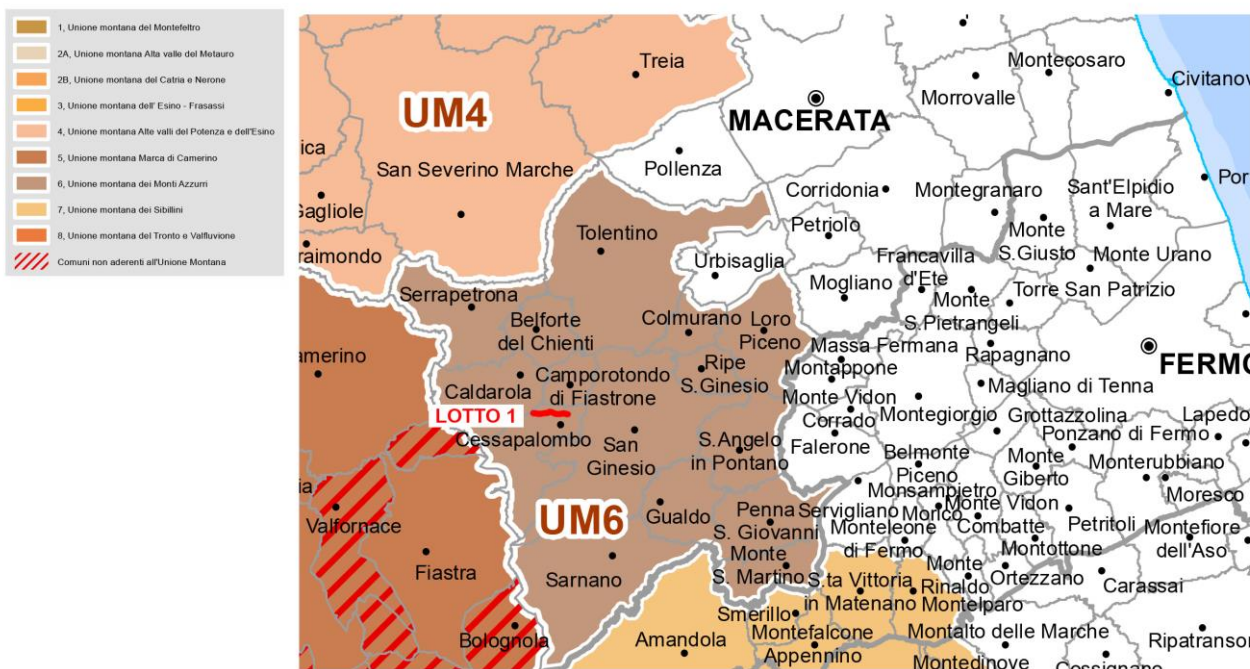


Figura 5.29 L'economia rurale delle Marche ha un ruolo prevalente nelle aree interne, per lo più svantaggiate. Rispetto alla Superficie Agricola Totale (SAT), la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) è pari al 43% nella provincia di Macerata - Fonte ISTAT Censimento Agricoltura 2010) - Fonte: Informazioni P.F Urbanistica, Paesaggio e Informazioni Territoriali\_Regione Marche 2018

Le coltivazioni prevalenti nella provincia di Macerata sono per lo più seminativi, prati permanenti e pascoli così come riportato nel grafico ricavato dai dati ISTAT dell'ultimo Censimento Agricoltura 2010.

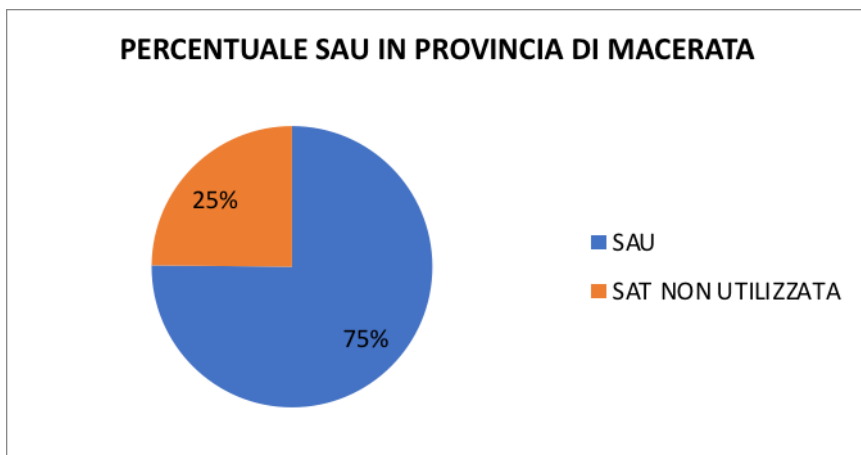


Figura 5.30 Dati elaborati da fonte ISTAT Censimento Agricoltura 2010

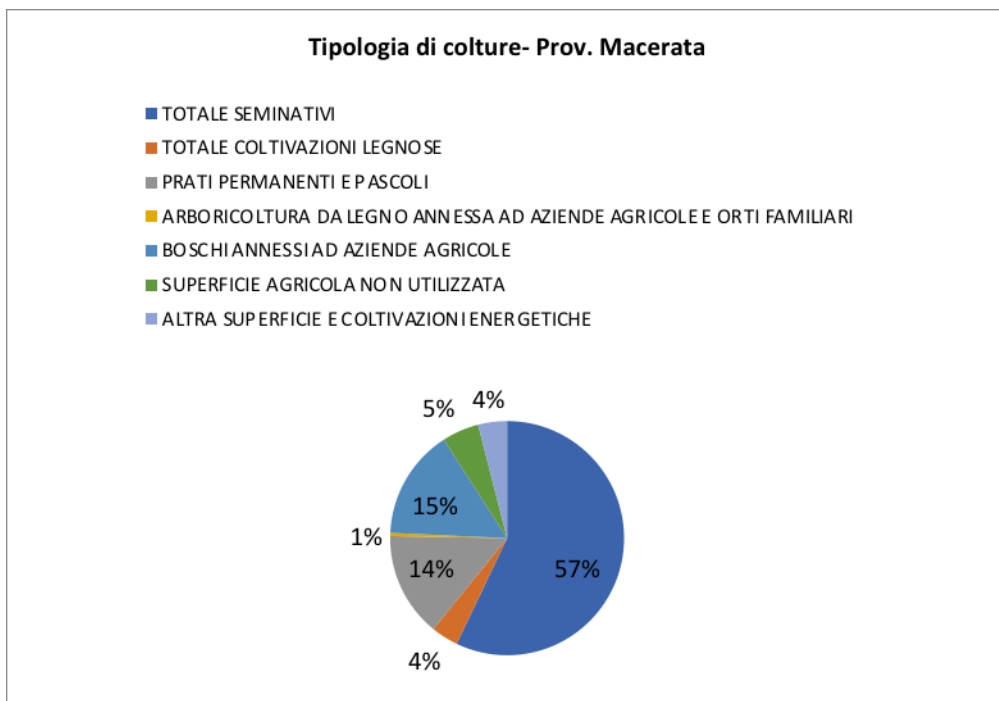


Figura 5.31 Dati elaborati da fonte ISTAT Censimento Agricoltura 2010

In particolare, per quanto riguarda i seminativi e le coltivazioni legnose, si evidenzia:



CEREALI PER GRANELLA	32977,82
LEGUMI SECCHI	3001,61
PATATA	35,72
BARBABIETOLA DA ZUCCHERO	621,18
PIANTE DA FORAGGIO	8,27
PIANTE INDUSTRIALI	6585,56
ORTIVE	1306,06
FIORI E PIANTE ORNAMENTO	23,11
PIANTINE	82,44
FORAGGERE AVVICENDATE	19190,95
SEMENTI	230,49
TERRENI A RIPOSO	3932,58
<b>TOTALE SEMINATIVI</b>	<b>67995,79</b>
VITE	1345,96
OLIVO	2636,38
AGRUMI	6,07
FRUTTIFERI	298,91
VIVAI	47,99
COLTIVAZIONI LEGNOSE AGRARIE	121,9
COLTIVAZIONI LEGNOSE IN SERRA	1,95
<b>TOTALE COLTIVAZIONI LEGNOSE</b>	<b>4459,16</b>

Figura 5.32 Dati elaborati da fonte ISTAT Censimento Agricoltura 2010

### 5.3.5.2 Zootecnia

La zootecnia, nelle Marche, conosce un discreto sviluppo, infatti: l'allevamento ovino (41.000 capi) prevale e, a seguire, vi sono i capi bovini (circa 20.000) e i capi suini (22 mila), risulta discreto l'allevamento dei polli, che si aggira sui 725.000 capi.

Il settore zootecnico, in passato, interessava la totalità delle aziende agrarie, specie quelle condotte a "mezzadria"; i bovini di razza Marchigiana fornivano la forza per il traino dei mezzi e attrezzi agricoli, mentre l'allevamento dei suini, ovi-caprini, pollame e conigli aveva carattere familiare e contribuiva al sostentamento e piccolo reddito delle famiglie contadine.

L'avvento della meccanizzazione agraria ha comportato la specializzazione dell'allevamento della razza bovina Marchigiana per la produzione della carne. Oggi sono 698 gli allevamenti che allevano 19.313 capi di razza Marchigiana selezionati e iscritti al Libro Genealogico (dati ANABIC 2018). Significativa la produzione

di carne certificata IGP “Vitellone Bianco dell’Appennino Centrale” e certificata dalla “Bovinmarche Allevatori Marchigiani Soc. Coop. Consortile Agricola” con il sistema integrato di etichettatura delle carni bovine conforme al regolamento 1760/2000 CEE, approvato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

Al 31/12/2020 la consistenza zootecnica regionale era la seguente:

Specie allevata	n. capi	n. allevamenti
Bovini Latte	6.524	95
Bovini Carne	40.650	3.340
Bufalini	734	103
Equini	6.499	4.827
Ovini	131.849	2.255
Caprini	7.749	1.639
Suini	113.918	891
Avicoli	4.704.623	429 (*)
Conigli	194.707	209 (*)

Figura 5.33 Dati al 31/12/2020 forniti dalla BDN dell’Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell’Istituto “G. Caporale” di Teramo” - (\*) sono esclusi i capi e gli allevamenti di tipo familiare

Da questi dati si evince una crescente specializzazione degli allevamenti a discapito delle piccole aziende.

La produzione di latte bovino, che gode della certificazione QM – Qualità garantita dalle Marche, è poco significativa e concentrata su un esiguo numero di allevamenti poiché le condizioni pedoclimatiche regionali comportano alti costi di produzione del latte.

Esiste una produzione di suini per la produzione di salumi certificati DOP/IGP nonché QM-Qualità garantita dalle Marche che però risente dell’andamento dei prezzi di mercato nazionale.

Il settore ovi-caprino è di tipo estensivo; gli allevamenti di ovini da latte sono orientati alla produzione diretta in azienda di formaggi tipici mentre le carni ovine sono valorizzate dal marchio IGP “Agnello del Centro Italia”.

Il settore avicolo, che assume importanza anche a livello nazionale, è caratterizzato da significativi allevamenti industriali organizzati in filiera e incide per quasi il 60% delle produzioni zootecniche regionali. L'incidenza dell'economia avicola su quella zootecnica regionale è pari al 37%.

Il settore zootecnico regionale è indirizzato verso allevamenti della linea vacca-vitello, o a ciclo-chiuso, che utilizzano prevalentemente foraggi e mangimi prodotti in azienda e che risultano compatibili con l'utilizzo agronomico degli effluenti zootecnici. Il Piano di Sviluppo Rurale Marche 2014-2020 ha dato priorità agli allevamenti di tipo biologico, ubicati in zone montane e svantaggiate, condotti da giovani agricoltori e orientati verso la trasformazione e vendita a livello aziendale. Il PSR incentiva anche una politica tendente al miglioramento delle condizioni minime del benessere degli animali nonché al miglioramento genetico del bestiame anche tramite progetti di ricerca. È inoltre attivo un programma di conservazione delle specie animali autoctone e in via di estinzione, quali: la razza ovina Fabrianese e Sopravissana, il Cavallo del Catria, il Suino della Marca, il Colombo Ascolano, la Gallina razza Ancona.

Il settore zootecnico regionale è ritenuto strategico per la difesa idrogeologica del territorio delle aree interne poiché garantisce la permanenza della popolazione residente e il mantenimento e miglioramento del paesaggio rurale.

### 5.3.5.3 Apicoltura

La Regione Marche riconosce l'apicoltura quale attività fondamentale per la biodiversità e per lo sviluppo delle produzioni agricole, tutelando l'ape italiana e promuovendo l'attività sul territorio regionale.

Il settore, in base ai dati della BDA (Banca Dati Apicoltura dell'Anagrafe Zootecnica Nazionale) - censimento terminato il 31 dicembre 2020 - conta 3.123 apicoltori con un numero di alveari pari a 59.002 su un totale di 5.593 apiari. Nelle Marche si trovano diverse varietà di miele grazie alla diversa natura del nettare da cui hanno origine.

Nel corso di questi ultimi anni, la Regione ha incentivato il settore finanziando azioni per la formazione degli apicoltori, l'assistenza tecnica, l'acquisto di arnie, l'acquisto di presidi sanitari anti-varroa, le indagini sul campo per metodi di lotta, a basso impatto chimico, sugli alveari, le analisi dei prodotti per l'apicoltura, seminari e convegni tematici ecc..

### 5.3.5.4 I prodotti tipici

La Regione Marche attua, attraverso il PSR, interventi diretti a favore dell'agricoltura sostenendo la conversione e/o il mantenimento di pratiche di agricoltura biologica, favorendo i meccanismi naturali per l'incremento dei raccolti agricoli e per il controllo delle malattie e degli insetti nocivi, utilizzando i prodotti fitosanitari e i fertilizzanti di origine naturale e vietando le manipolazioni genetiche e l'impiego degli ormoni della crescita e degli antibiotici.

Gli agricoltori biologici, fanno ricorso a una serie di tecniche che contribuiscono al mantenimento degli ecosistemi riducendo l'inquinamento e valorizzando le naturali capacità delle piante di creare un equilibrio con l'ambiente e il territorio.

Ogni fase del processo produttivo è controllata e certificata fino al consumatore finale.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Questa politica, finalizzata alla conservazione della qualità del suolo, preservandolo da materie chimiche inquinanti, contribuisce a prevenirne la riduzione della fertilità e l'alterazione della composizione.

In questo contesto sono in fase di riconoscimento i distretti rurali e i distretti agroalimentari di qualità.

**5.3.5.5 Prodotti di qualità delle Marche**

QM è il marchio della regione Marche che tutela:

- la QUALITÀ garantita dal rispetto di un rigoroso disciplinare di produzione e da controlli indipendenti;
- la TRACCIABILITÀ garantita per ciascuna fase e per tutti i soggetti coinvolti nel processo di produzione;
- l'INFORMAZIONE esauriente combinando le informazioni in etichetta con quelle disponibili in rete.

I prodotti tipici della regione che rispondono ai requisiti sopra riportati sono: la granella di frumento duro, l'olio extravergine di oliva, oli extravergini mono varietali, la granella di frumento tenero e le carni ovine biologiche.

I prodotti trasformati sono: la pasta di semola, la pasta all'uovo, paste speciali, le carni suine trasformate e fresche.

Le aziende riconosciute in tutto il territorio marchigiano sono indicate nella figura seguente.



Figura 5.34 Aziende certificate QM - Fonte: Atlante Nazionale del Territorio Rurale Regione Marche



Nell'elenco degli aderenti al marchio QM della Regione Marco risultano solo 4 aziende del territorio della provincia di Macerata. Nessuna di questa è nel Comune di Cessapalombo o nei comuni contermini.

#### 5.3.5.6 Prodotti Denominazione di Origine Protetta (D.O.P.)

“La Denominazione di Origine Protetta è un nome che identifica un prodotto originario di un luogo, regione o, in casi eccezionali, di un determinato Paese, la cui qualità o le cui caratteristiche sono dovute essenzialmente o esclusivamente ad un particolare ambiente geografico ed ai suoi intrinseci fattori naturali e umani e le cui fasi di produzione si svolgono nella zona geografica delimitata”.

Le Marche, nelle aree interne, hanno conservato la tradizione nell'agricoltura, negli allevamenti e nella produzione di prodotti trasformati da esso derivati:

- l'olio extravergine di oliva Cartoceto;
- il formaggio "Casciotta d'Urbino";
- il formaggio di Fossa di Sogliano;
- l'olivo "Ascolana Tenera" da cui l'oliva Ascolana del Piceno" D.O.P.;
- il Prosciutto di Carpegna;
- i salamini italiani alla cacciatora.

#### 5.3.5.7 I prodotti Indicazione Geografica Protetta (IGP)

“L'Indicazione Geografica Protetta è un nome che identifica un prodotto anch'esso originario di un determinato luogo, regione o paese, alla cui origine geografica sono essenzialmente attribuibili una data qualità; la reputazione o altre caratteristiche e la cui produzione si svolge per almeno una delle sue fasi nella zona geografica delimitata.”

I prodotti IGP delle Marche sono, per lo più, afferenti agli allevamenti di ovini e bovini delle aree interne del territorio, quali:

- l'agnello del Centro Italia;
- il vitellone bianco dell'Appennino Centrale;
- il ciauscolo;
- la mortadella Bologna;
- la lenticchia di Castelluccio di Norcia.

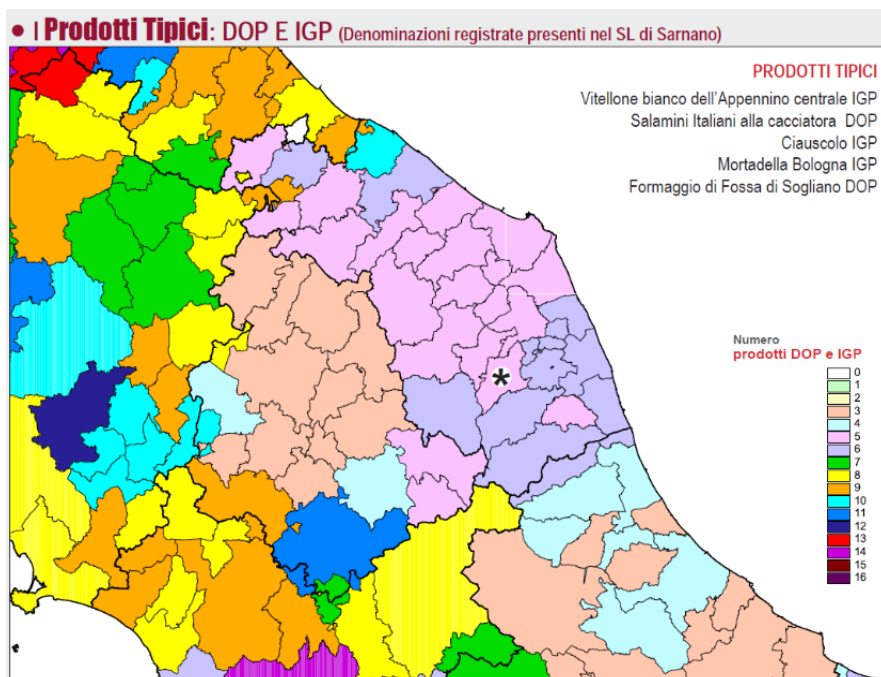


Figura 5.35 Prodotti tipici DOP e IGP - Fonte – Atlante Nazionale del Territorio Rurale Regione Marche – PIL Sarnano

### 5.3.5.8 Vini

La vite, nelle Marche, rappresenta la coltura arborea principale con una copertura di circa 23.000 ha, di cui il 48% è iscritta negli albi dei vigneti per la produzione dei vini a Denominazione di Origine Controllata. Di questa percentuale circa il 50% è rivendicata come DOC. La zona più densamente coltivata a vite è quella della provincia di Ascoli Piceno ma, le produzioni qualitativamente più interessanti, sono in provincia di Ancona e nella parte interna della provincia di Macerata, dove si coltiva il Verdicchio. Per quanto, la coltura della vite, sia da sempre presente nel territorio marchigiano, la sua razionalizzazione è iniziata a partire dagli anni '60 con l'applicazione della disciplina sulla tutela giuridica delle Denominazioni di Origine Controllata.

L'applicazione di tale disciplina ha così condotto, dal 1963 a oggi, al riconoscimento dei 20 vini DOC elencati di seguito (in grassetto quelli prodotti nella provincia di Macerata):

- **DOCG**  
Castelli di Jesi Verdicchio Riserva;  
Conero;  
Offida;  
Verdicchio di Matelica Riserva;  
**Vernaccia di Serrapetrona.**
- **DOC**  
Bianchello del Metauro;  
**Colli Maceratesi;**  
Colli Pesaresi;  
**Esino;**  
Falerio;

**i Terreni Sanseverino;**

Lacrima di Morro d'Alba;

Pergola;

Rosso Conero;

**Rosso Piceno;**

**San Ginesio;**

**Serrapetrona;**

Terre di Offida;

Verdicchio dei Castelli di jesi;

**Verdicchio di Metalica.**

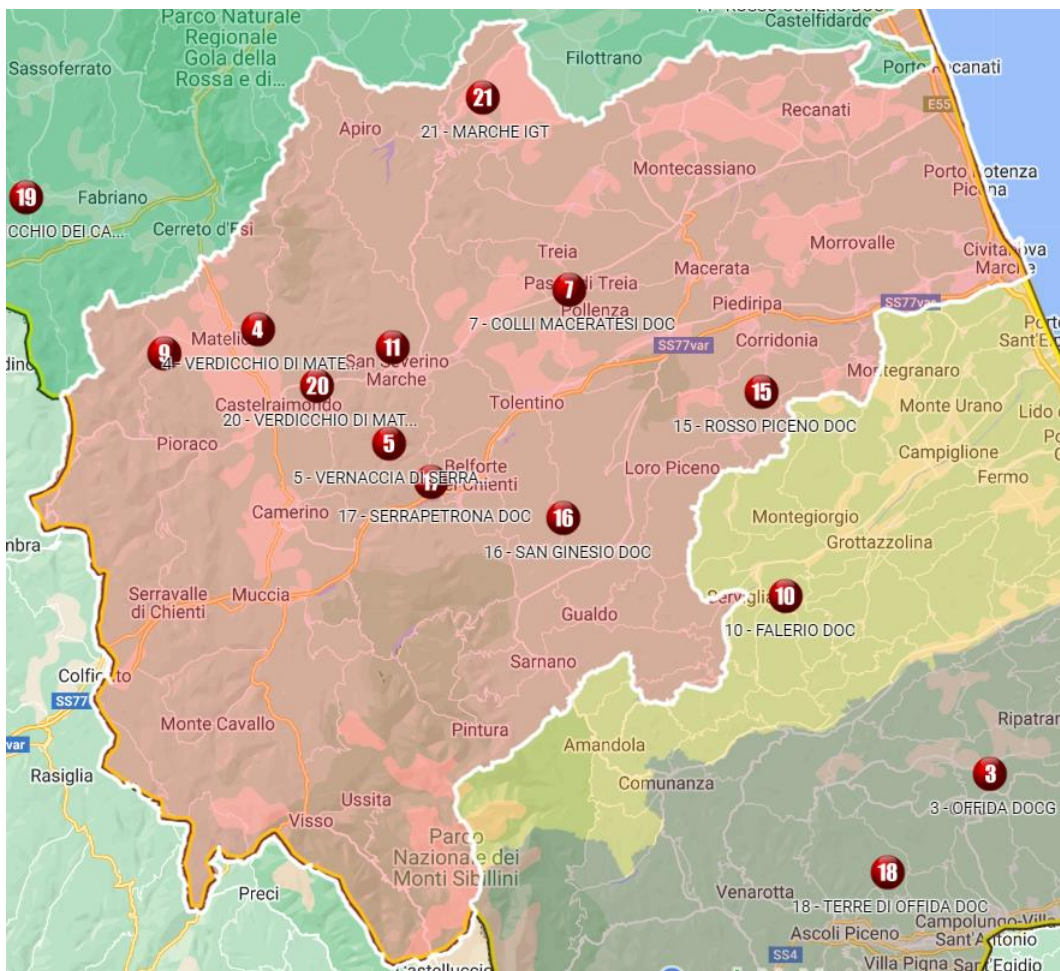


Figura 36 i Vini DOC, DOCG e IGT della Provincia di Macerata – Fonte Assovini

**5.3.5.9 Considerazioni sul contesto interessato dagli interventi**

L'agricoltura è per lo più composta da piccole aziende agricole, così come gli allevamenti i cui pascoli sono normalmente gestiti degli stessi proprietari, quindi il territorio non ha subito stress di coltivazioni intensive.

Inoltre, molti terreni hanno subito delle rotazioni nelle coltivazioni e ciò ha permesso una rigenerazione del suolo nelle sue proprietà chimico, fisiche e organiche.

Il Comune di Cessapalombo, come già descritto, è coltivato prevalentemente a seminativi e soprattutto a: cereali per la produzione di granello, foraggiere avvicendate, coltivazioni legnose agrarie, olivi per la produzione di olive da tavola e olio, piante fruttifere.

L'intervento non interferisce direttamente con queste coltivazioni.

Il sistema produttivo zootecnico dell'area è caratterizzato anche dalla presenza di piccoli allevamenti di razze bovine da carne, ovine e suine. Ogni stalla ha in media meno di quindici capi che vengono allevati con metodi ancora tradizionali ed alimentati con foraggio coltivato nell'azienda stessa. La razza da carne più diffusa nel territorio è "La Marchigiana".

Questa deriva dall'incrocio tra i bovini Podolici autoctoni (i primi bovini addomesticati di cui si ha notizia) e la razza Chianina. Successivamente è stata migliorata incrociandola con tori di razza Romagnola. Recentemente la razza Marchigiana ha ottenuto il riconoscimento europeo dell'IGP (Indicazione Geografica Protetta) assegnatale come Vitellone bianco dell'Appennino Centrale, unitamente alla Chianina, Romagnola, Podolica e Maremmana.

L'intervento non interferisce direttamente con gli allevamenti.

### 5.3.6 Valutazione impatti-suolo, uso del suolo, patrimonio agroalimentare.

Per quanto riguarda le componenti "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare" i possibili impatti derivanti dalla realizzazione dell'infrastruttura sono estremamente contenuti. L'opera infatti si sviluppa per la maggior parte del suo sviluppo in sede o a ridosso della sede viaria attuale, interessando marginalmente aree agricole, come visto, di scarso interesse e in aderenza con la strada. L'entità della sottrazione di suolo agricolo è, peraltro decisamente minimale rispetto superficie agricola dell'intero territorio comunale.

Si ritiene pertanto l'opera ambientalmente compatibile per quanto concerne le componenti esaminate.

## 5.4 Acque

Per l'inquadramento della componente Acque sotterranee, si rimanda a quanto delineato nel paragrafo del Suolo e Sottosuolo. Di seguito si riporta la caratterizzazione della componente acque superficiale

### 5.4.1 Inquadramento

L'ambito di riferimento è quello dell'alto bacino del fiume Chienti, a cui è dedicato un primo paragrafo introduttivo.

Gli ambienti di acque superficiali coinvolti direttamente o indirettamente nel progetto, rientranti dunque nella sua area vasta, sono:

- Lago di Polverina;
- Lago del Fiastrone;
- Fiume Chienti emissario de Polverina, dalla diga di Polverina alla confluenza del t. Fiastrone;



- Torrente Fiastrone

Si evidenzia fin da subito che il tracciato in progetto attraversa in Viadotto il Torrente Fiastrone a circa 5 km dalla sua immissione nel fiume Chienti.

#### 5.4.1.1 Il Fiume Chienti e il suo Bacino Idrografico

Il fiume Chienti nasce nei pressi dell'altopiano di Colfiorito (in località Chienti di Gelagna) e presso Fiordimonte: i due rami fluviali confluiscono in prossimità di Maddalena di Muccia. Il bacino idrografico, la cui altitudine media è di circa 489 m s.l.m., è un bacino interregionale di superficie pari a 1.311 km<sup>2</sup>, che ricadono prevalentemente nella regione Marche



Figura 37 - Bacino del Fiume Chienti

La valle del fiume Chienti taglia trasversalmente le morfostrutture dell'Appennino umbro-marchigiano che, procedendo verso est, sono la dorsale interna Umbro-Marchigiana, il bacino Marchigiano interno (parte meridionale del bacino di Camerino), la dorsale Marchigiana esterna e il bacino Marchigiano esterno sino all'avanfossa periadriatica.

Lungo il corso d'acqua sono presenti invasi artificiali e opere di presa per uso prevalentemente idroelettrico. Il fiume mostra un andamento meandriforme e rettilineo nel primo tratto, mentre nel tratto sub-appenninico fino alla costa si osserva un andamento spesso di tipo anastomizzato. I principali tributari sono il torrente Vallicello, il torrente Fornace, il torrente Fiastra, il fiume Fiastrone e il fiume Ete Vivo.

L'idrografica originaria del fiume Chienti è stata modificata dalla realizzazione di alcuni grandi invasi, che procedendo da monte verso valle lungo l'asta principale, sono l'invaso di Polverina, in località omonima, l'invaso di Borgiano (o lago di Caccamo), in località omonima, e l'invaso di Le Grazie nei pressi di Tolentino.

#### 5.4.1.2 Il fiume Fiastrone

Il fiume Fiastrone è un breve corso d'acqua delle Marche che scorre totalmente nella provincia di Macerata.

Il torrente nasce nel comune di Bolognola, sui Monti Sibillini, e termina dopo 34 km come affluente destro del fiume Chienti presso Belforte.

Le sue acque alimentano, ad una quota di 640 metri s.l.m., il Lago di Fiastra costruito negli anni cinquanta e sbarrato da un'imponente diga ad arco-gravità.

La sorgente è situata sulla catena dei Monti Sibillini ad una altezza di circa 1700 metri, ed è originata dalla confluenza delle acque che scendono dalla Forcella del Fargno, fra il Pizzo Tre Vescovi e il Monte Rotondo. Qui è predisposta un'opera di presa confluyente nell'acquedotto del consorzio Tennacola.

Dopo aver lasciato sulla destra l'abitato di Bolognola, il Fiastrone, finora solo un rigolo d'acqua, inizia a raccogliere le acque tributarie del Monte Rotondo (prima il fosso dell'Acquasanta e poi il Rio Sacro), aumentando in maniera corposa la portata ed assumendo le caratteristiche di vero e proprio torrente.

scito dalla stretta valle dominata dal massiccio del Monte Rotondo, il Fiastrone entra in territorio di Acquacanina, dove riceve da sinistra le acque del Monte Val di Fibbia (fosso dell'Acquarda), per proseguire poi nell'ampia vallata del territorio di Fiastra. Qui il torrente è sbarrato da una diga artificiale per la produzione di energia elettrica, e forma un lago. I cui immissari principali sono il Fosso del Colle e il Rio Bagno.

Poco più a valle della diga il letto del torrente si stringe tra le alte pareti rocciose di una stretta gola rocciosa per un tratto di circa 2 km; approssimativamente tra il canale detto Fosso della Regina che scende dalle Lame Rosse e il colle di Monastero di Cessapalombo.

All'altezza di Pian di Pieca (San Ginesio), il fiume volge decisamente verso nord ed entra in territorio di Cessapalombo; in seguito lambisce il paese di Camporotondo e raggiunge Belforte, dove sfocia nel fiume Chienti.

#### **5.4.2 Qualità delle acque superficiali**

Arpa Marche effettua, per conto della regione Marche, il monitoraggio dei 185 corpi idrici fluviali individuati e tipizzati. la rete di monitoraggio arpam è composta da 124 stazioni di campionamento

Arpam effettua il monitoraggio degli indicatori individuati dalla normativa per valutare lo stato di qualità dei corpi idrici fluviali: indicatori biologici; parametri chimico fisici; sostanze chimiche prioritarie e non prioritarie i risultati del monitoraggio contribuiscono alla definizione dello stato ecologico e dello stato chimico.

Lo Stato Ecologico esprime la qualità della struttura e del funzionamento dell'ecosistema acquatico attraverso il monitoraggio di una serie di indicatori (biologici, chimici, chimico fisici ed idromorfologici) rappresentativi delle diverse condizioni dell'ecosistema fluviale.

Lo stato ecologico è espresso in 5 classi di qualità: elevato, buono, sufficiente, scarso, cattivo, che rappresentano un progressivo allontanamento dalle condizioni di riferimento corrispondenti allo stato indisturbato. L'ultimo ciclo triennale di monitoraggio si è concluso al termine dell'anno 2020, permettendo di ottenere la classificazione dei corpi idrici fluviali proposta alla Regione Marche.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Lo Stato Chimico è classificato sulla base della presenza delle sostanze chimiche prioritarie individuate dalla normativa (metalli pesanti, pesticidi, inquinanti industriali, ecc.) in concentrazioni superiori a standard di qualità ambientale; lo stato chimico è valutato in due classi, buono e non buono.



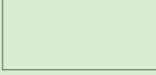


Per quanto riguarda il Torrente Fiastrone, interferito potenzialmente dagli interventi, è oggetto di monitoraggio da parte dell'ARPA in due punti




- STAZIONE: R1101934CH - x: 2371152 y: 4765528 - Comune: Fiastra - Località: Fraz. Meriggio.
- STAZIONE: R1101920CH - x: 2378844 y: 4777994 - Comune: Camporotondo di Fiastrone - Località: strada prov.le km 0.800.

Di seguito si riportano i dati dello stato ecologico e chimico delle due stazioni riferiti all'ultimo ciclo di Monitoraggio 2018-2020.

**STAZIONE: R1101934CH**






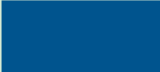

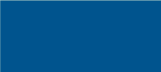


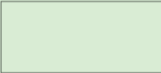
INDICATORI BIOLOGICI	CLASSE 2013-2015	CLASSE 2015-2017	CLASSE 2018-2020
	MACROINVERTEBRATI		
DIATOMEI			




LIMECO	CLASSE 2013-2015	CLASSE 2015-2017	CLASSE 2018-2020
			

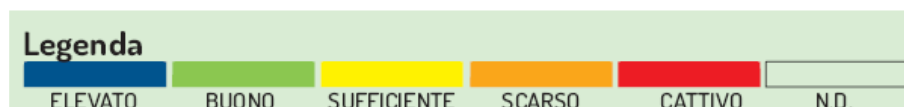


STAZIONE: R1101920CH



INDICATORI BIOLOGICI			
	CLASSE 2013-2015	CLASSE 2015-2017	CLASSE 2018-2020
MACROINVERTEBRATI			
DIATOMEE			
FAUNA ITTICA			

LIMECO			
	CLASSE 2013-2015	CLASSE 2015-2017	CLASSE 2018-2020
			



Dall'esito delle attività di monitoraggio nelle due stazioni si evidenzia che sia gli indicatori biologici, sia i parametri chimico-fisici (Limeco) presentano una classe di qualità buona/elevata.

Anche per quanto riguarda la presenza di sostanze chimiche prioritarie, si evidenzia per il corpo idrico, almeno nei tratti oggetto Effetti riferiti alla dimensione Costruttiva

### 5.4.3 Analisi degli impatti potenziali

#### 5.4.3.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque nella fase costruttiva

In termini generali, la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da lavorazioni finalizzate alla realizzazione delle opere in progetto.



Sempre in termini generali, l'effetto in esame può essere considerato come esito di Fattori causali che, seppur appartenenti alla categoria delle *Produzioni di emissioni e residui*, differiscono tra loro in ragione del tipo di rapporto intercorrente con il processo costruttivo.

In breve, un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti, quali per l'appunto quelle additivanti usate nella realizzazione delle fondazioni indirette al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

Ulteriori fattori all'origine del medesimo effetto possono essere rappresentati da altre cause che sono, invece, correlate alle lavorazioni o, più in generale, alle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- La produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
  - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
  - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Entrando nel merito dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione e scavo, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle opere di fondazione e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto di interventi, detti parametri possono essere identificati nella vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza; conducibilità idraulica; acclività della superficie topografica; etc.).

Relativamente alla seconda tipologia di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Per quanto concerne il primo tema e, nello specifico, quello delle acque meteoriche, si evidenzia che prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, ove necessario, saranno predisposte le reti di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale sono previsti necessari i trattamenti. Inoltre, nelle zone delle aree di cantiere adibite a deposito dei lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale adeguata ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche sulle aree di cantiere.

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate.

Nel caso in specie, in considerazione delle caratteristiche di progetto, descritte, si ritiene che detta circostanza potrebbe eventualmente verificarsi in corrispondenza delle attività di scotico e scavo per la realizzazione del corpo ferroviario, dei corpi stradali e delle fondazioni delle strutture principali.

Con riferimento a detta tematica occorre, in primo luogo, sottolineare che gli effetti derivanti dal loro determinarsi presentano un livello di probabilità e di frequenza che dipendono in modo pressoché diretto dalle procedure manutentive dei mezzi d'opera. In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali.

Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

È altresì da dire che la realizzazione delle fondazioni indirette delle principali opere d'arte e segnatamente le spalle di appoggio degli impalcati di ponti e sottovia, in relazione alle condizioni locali di soggiacenza della falda e di permeabilità, potrebbero interagire puntualmente con l'acquifero. In tal senso, al fine di prevenire gli effetti negativi indotti da questa circostanza dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati.

La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche, ad esempio, in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo, ecc. al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da contenere eventuali effetti di contaminazione della falda e, in tal senso, è importante l'impiego di sostanze biodegradabili.

Considerata la dimensione puntuale dell'impatto potenziale e in ragione della scarsa probabilità di sversamenti accidentali nei corpi idrici superficiali e sotterranei, l'effetto, nel suo insieme, sembra potersi considerare trascurabile, evitabile e/o mitigabile con adeguati presidi.

Va detto, inoltre che, per quanto riguarda il Torrente Fiastrone, non sono previste lavorazioni. Particolare attenzione dovrà essere posta nei lavori tombamento del fosso Chienti, immissario del Fiastrone, al fine di evitare disturbi indiretti su quest'ultimo.

#### 5.4.3.2 Modifica della circolazione idrica sotterranea

L'effetto in questione discende dall'innescò potenziale di processi di filtrazione indotti dagli scavi e consistenti nella penetrazione di acque all'interno dello scavo stesso per effetto della diffusione capillare della falda presente a livelli piezometrici superiori al piano di scavo

La falda potrebbe essere interessata puntualmente dalle opere di fondazione delle opere di palificazione per la realizzazione delle opere di fondazione profonde e per lo scavo della galleria artificiale, tali opere potrebbero indurre, in fase di cantiere, perturbazioni localizzate, ancorché temporanee, alla superficie piezometrica rispetto alla condizione AO. In ogni caso si ritiene tale eventuale problematica di scarsa entità e comunque non tale da produrre modifiche nella circolazione idrica sotterranea.

#### 5.4.3.3 Modifica delle condizioni di deflusso

Il progetto prevede diverse opere atte a garantire la continuità dei canali e fossi intercettati nonché mantenere la trasparenza del corpo ferroviario. Si evidenzia infine che tutte le verifiche idrauliche di progetto sono state eseguite tenendo in considerazione i maggiori afflussi attesi a seguito dei previsti cambiamenti climatici.

Pertanto si ritiene che tale tipologia di impatto sia di fatto trascurabile

## 5.5 Atmosfera

Lo studio di tale componente si è basato sul confronto tra lo stato della qualità dell'aria e la valutazione della sua potenziale alterazione determinata dalle opere in esercizio per il progetto in esame, nonché una valutazione qualitativa preliminare per le componenti PM10 e NO<sub>2</sub> legate ai lavori di cantiere.

L'analisi dei relativi impatti è stata articolata secondo le seguenti fasi:

- analisi dello stato attuale della qualità dell'aria ed individuazione dei recettori potenzialmente interessati;
- analisi delle principali attività di cantiere e valutazione delle relative emissioni;
- stima della redistribuzione del traffico in seguito alla realizzazione dell'opera e del conseguente impatto sullo stato attuale della qualità dell'aria per le componenti prese in considerazione.

La valutazione del traffico stradale ante e post operam si basa sulle indicazioni fornite dallo Studio del traffico attuale e da una valutazione del cambiamento di viabilità a seguito degli interventi previsti. Attualmente il traffico risulta essere congestionato in particolare nel tratto passante per il centro abitato di Caldarola, dove vi è un semaforo che regola una zona a senso unico alternato.

### 5.5.1 Stato attuale della Qualità dell'aria

In questo paragrafo viene analizzato lo stato attuale d'inquinamento, per quanto concerne PM10 e NO<sub>2</sub>, nell'area di intervento del Lotto I.

In particolare, vengono esposti ed analizzati i dati delle centraline Arpa nei dintorni del tratto d'interesse.

Inoltre, vengono riportati i dati di traffico effettuati in loco tra il 24/05/2022 ed il 31/05/2022.

Queste informazioni vengono considerate valide anche per il secondo stralcio d'intervento, considerato che i diversi tratti sono nella stessa area geografica.

Per l'analisi dello stato attuale d'inquinamento di PM10 e NO<sub>2</sub> sono state considerate quattro centraline nei dintorni dell'area di interesse. Per entrambi i parametri sono stati analizzati i valori dell'ultimo anno, da Giugno 2021 a Maggio 2022. Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate, la quota ed i parametri monitorati per ogni centralina.

	Tipologia	Coordinate		Quota s.l.m.	Parametri
		E	N		
<b>Macerata Collevario</b>	Fondo	372524.83	4793770.08	225	PM10, NO <sub>2</sub>
<b>Montemonaco</b>	Fondo	364222.37	4751128.25	956	PM10, NO <sub>2</sub>
<b>Ripartasone</b>	Fondo	387304.10	4744971.10	113	PM10
<b>Ascoli Piceno Monticelli</b>	Fondo	400953.59	4760641.19	411	PM10, NO <sub>2</sub>

Tabella 3 – Stazioni Arpa Marche di riferimento

Come si può notare dalla Tabella 2 tutte le centraline dispongono del parametro PM10, mentre la stazione "Ripartasone" non dispone del parametro NO<sub>2</sub>. Inoltre, tutte e quattro le centraline sono classificate come stazioni di fondo; le centraline "Macerata Collevario" e "Ascoli Piceno Monticelli" sono ubicate in una zona cittadina, mentre le stazioni "Montemonaco" e "Ripartasone" sono ubicate in una zona rurale, come mostrato in Figura 8.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

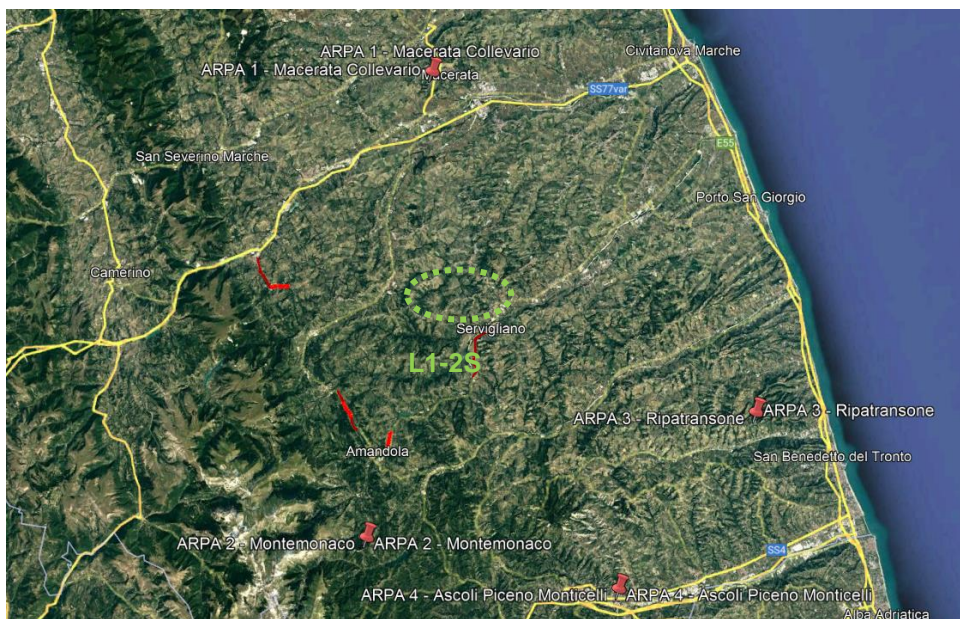


Figura 38 – Ubicazione centrale Arpa Marche di riferimento

**PM10**

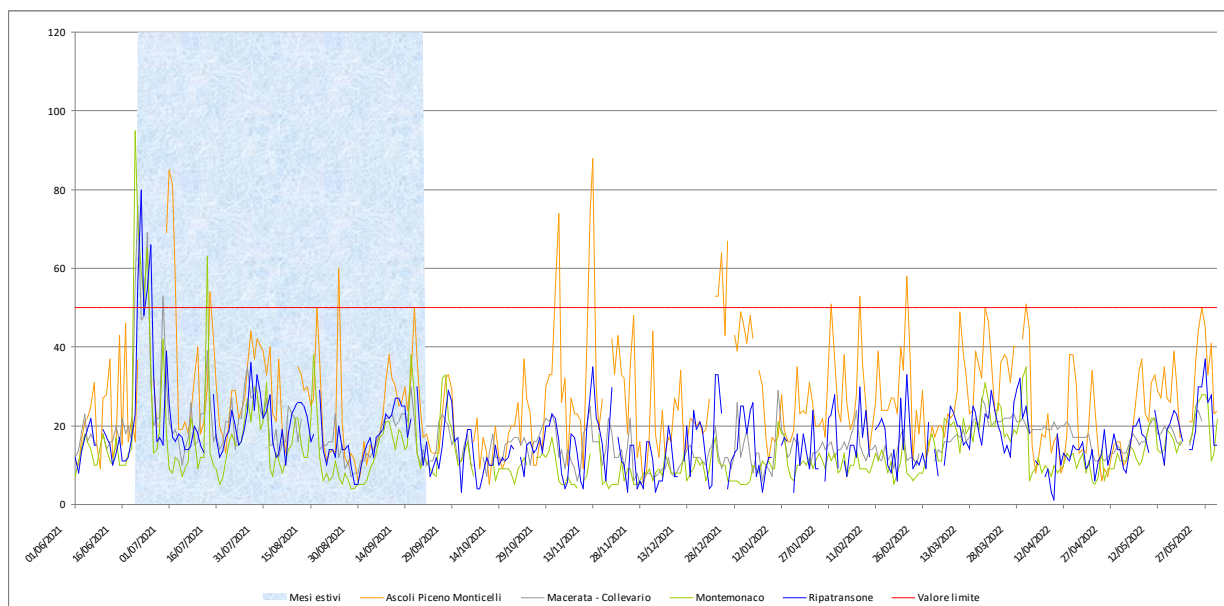


Figura 39 – Dati Arpa Marche per il parametro PM10

Nella Figura 9 vengono mostrati i dati Arpa per il PM10 nelle quattro centraline prese in considerazione. Nel grafico vengono evidenziati i mesi estivi in azzurro, nei quali vi è una leggera tendenza all’aumento delle polveri sottili, probabilmente dovute all’aumento di traffico nei periodi di vacanza.

Come si può notare, a parte alcuni picchi, i valori si attestano ad un livello più basso del limite normativo vigente di 50 µg/m<sup>3</sup>. Nella seguente tabella vengono riportate, a titolo indicativo, le medie mensili nelle diverse centraline monitorate.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

	Ascoli Piceno Monticelli	Macerata Collevario	Montemonaco	Ripatransone
<b>Giugno 2021</b>	27,5	27,0	24,2	24,6
<b>Luglio 2021</b>	33,3	21,6	16,4	19,7
<b>Agosto 2021</b>	23,4	15,7	12,3	16,9
<b>Settembre 2021</b>	23,8	17,7	16,4	18,7
<b>Ottobre 2021</b>	18,4	15,0	10,6	13,0
<b>Novembre 2021</b>	32,3	13,2	7,0	14,0
<b>Dicembre 2021</b>	30,3	11,7	8,8	14,7
<b>Gennaio 2022</b>	26,0	13,8	10,6	14,3
<b>Febbraio 2022</b>	27,5	14,1	10,0	15,8
<b>Marzo 2022</b>	32,0	19,4	20,5	19,8
<b>Aprile 2022</b>	17,9	16,7	9,5	11,9
<b>Maggio 2022</b>	28,3	17,9	17,0	19,5
<b>MEDIA ANNUALE</b>	<b>26,7</b>	<b>17,0</b>	<b>13,6</b>	<b>16,9</b>

Tabella 4 – Medie mensili e media annuale dei valori di PM10 per le centraline Arpa Marche

La stazione “Ascoli Piceno Monticelli” risulta essere quella con i valori di PM10 più elevati, con una media annuale di 26,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; le altre centraline hanno invece evidenziato una media annuale inferiore ai 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

L’area di intervento del Lotto I può essere assimilabile per orografia ed urbanizzazione all’area in cui è situata la stazione “Macerata Collevario”, in particolar modo per quanto concerne il primo tratto dell’intervento, passante per la cittadina di Caldarola. Il secondo tratto d’intervento risulta essere più rurale (come mostrato in Figura 2) e perciò più assimilabile all’area in cui è situata la stazione di “Montemonaco”.

Si suppone perciò che i valori di PM10 per l’area del Lotto I siano in media inferiori ai 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

**NO<sub>2</sub>**

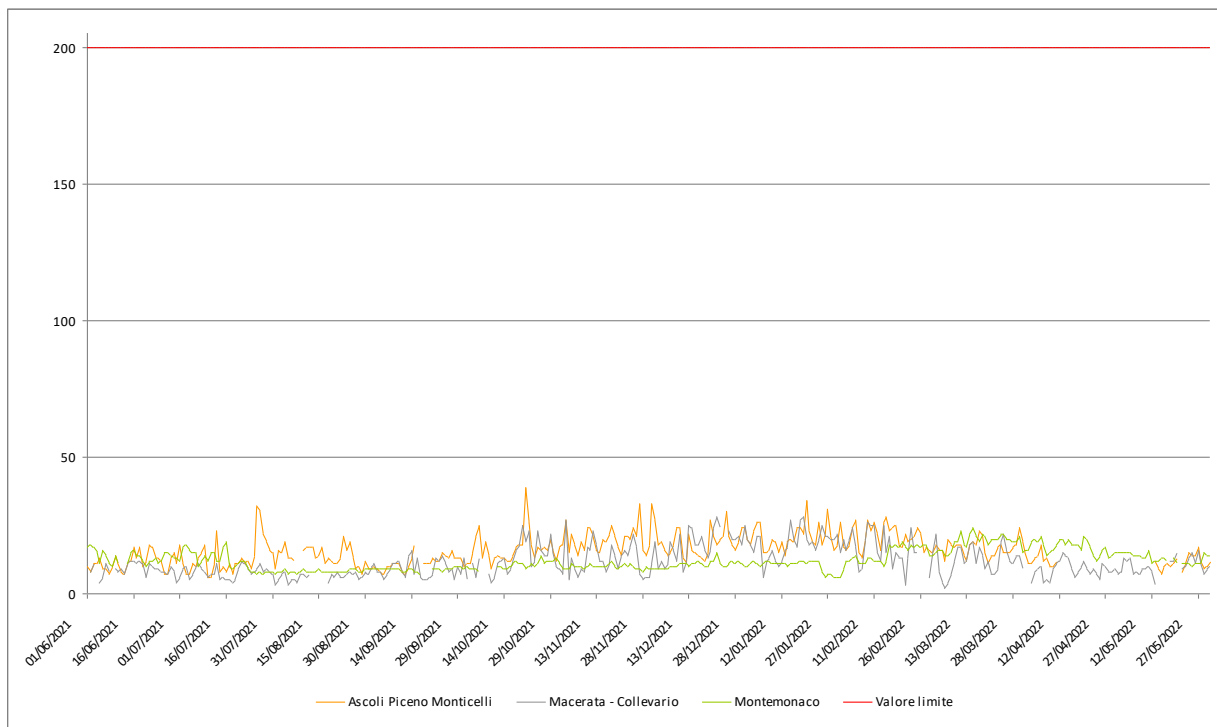


Figura 40 – Dati Arpa Marche per il parametro NO<sub>2</sub>

Nella Figura 10 vengono mostrati i dati Arpa per l'NO<sub>2</sub> nelle tre centraline prese in considerazione.

Come si può notare, i valori si attestano ad un livello nettamente inferiore al limite normativo vigente di 200 µg/m<sup>3</sup>. Nella seguente tabella vengono riportate, a titolo indicativo, le medie mensili nelle diverse centraline monitorate.

	Ascoli Piceno Monticelli	Macerata Collevario	Montemonaco
<b>Giugno 2021</b>	11,5	8,9	13,4
<b>Luglio 2021</b>	13,4	7,9	11,8
<b>Agosto 2021</b>	13,6	6,2	8,2
<b>Settembre 2021</b>	11,4	9,1	8,9
<b>Ottobre 2021</b>	16,2	13,1	10,5
<b>Novembre 2021</b>	19,7	12,5	9,9
<b>Dicembre 2021</b>	19,3	17,7	10,6
<b>Gennaio 2022</b>	20,8	18,2	10,2
<b>Febbraio 2022</b>	20,9	16,7	14,5
<b>Marzo 2022</b>	16,8	12,2	18,7

	Ascoli Piceno Monticelli	Macerata Collevario	Montemonaco
<b>Aprile 2022</b>	13,2	8,8	17,1
<b>Maggio 2022</b>	11,4	10,2	12,9
<b>MEDIA ANNUALE</b>	<b>15,7</b>	<b>11,8</b>	<b>12,2</b>

Tabella 5 – Medie mensili e media annuale dei valori di PM10 per le centraline Arpa Marche

La stazione “Ascoli Piceno Monticelli” risulta essere quella con i valori di NO<sub>2</sub> più elevati, con una media annuale di 15,7 µg/m<sup>3</sup>; tutte e tre le centraline risultano avere comunque valori nettamente inferiori al limite normativo vigente di 200 µg/m<sup>3</sup>.

Come già detto per il PM10, l'area di intervento del Lotto I può essere assimilabile per orografia ed urbanizzazione all'area in cui è situata la stazione “Macerata Collevario”, in particolar modo per quanto concerne il primo tratto dell'intervento, passante per la cittadina di Caldarola. Il secondo tratto d'intervento risulta essere più rurale e perciò più assimilabile all'area in cui è situata la stazione di “Montemonaco”.

Si suppone perciò che i valori di NO<sub>2</sub> per l'area del Lotto I siano compresi tra i 10 ed i 15 µg/m<sup>3</sup>.

### 5.5.2 Ricettori

Nella Figura seguente sono raffigurati i ricettori individuati nell'area di intervento. In considerazione del carattere prettamente rurale del territorio, in corrispondenza degli interventi sono stati individuati 12 ricettori (fabbricati con funzione residenziale, di cui uno, R147, in stato di rudere) posti in prossimità della nuova strada e lungo la vecchia SP502; due di questi sono nelle vicinanze del cantiere principale (R149 a 40 metri e R150 a 80 metri circa).

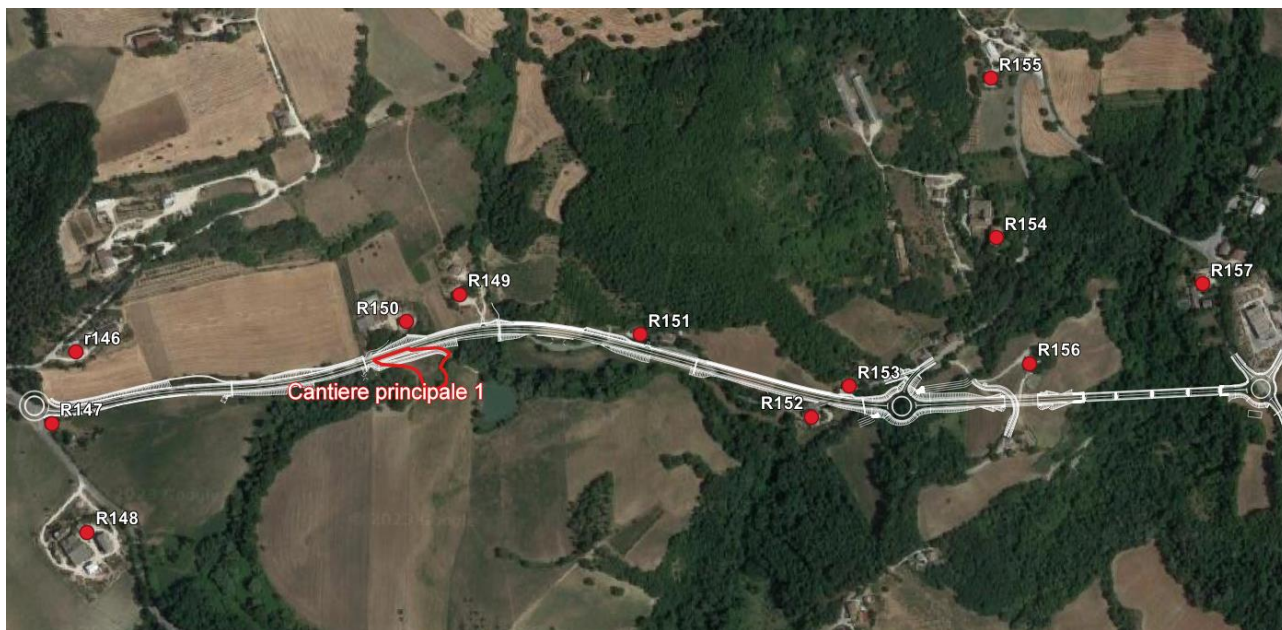


Figura 41 individuazione dei ricettori



Per quanto concerne i ricettori individuati per il secondo stralcio d'intervento (in rosso), sono stati considerati sia ricettori vicini alla nuova strada che alcuni lungo la vecchia SP502.

### 5.5.3 Analisi degli impatti

In questo paragrafo si analizzano i possibili impatti, per quanto concerne i parametri PM10 e NO<sub>2</sub>, dovuti dall'intervento in esame. In particolare si riporta, nel seguito, la metodologia di stima dell'impatto atteso in fase di cantiere, le variazioni rispetto allo stato attuale indotte dagli interventi e una valutazione delle condizioni di esposizione dei ricettori maggiormente interessati dalle emissioni di polveri e inquinanti prodotte sia in fase realizzativa, sia in fase di esercizio della strada.

#### 5.5.3.1 Stima delle emissioni di PM10 in fase di cantiere

Le emissioni diffuse di polveri indotte dalle attività di costruzione sono state raggruppate nelle quattro macrocategorie di seguito indicate:

1. movimentazione del materiale superficiale;
2. erosione del vento dai cumuli;
3. transito di mezzi su strade non asfaltate;
4. emissioni legate agli scarichi degli autocarri e dei mezzi d'opera.

Per le prime tre categorie individuate si fa riferimento a specifiche modalità di stima delle emissioni di polveri riportate nelle Linee Guida di riferimento. Le Linee Guida adottate con Deliberazione della Giunta provinciale di Firenze n. 213 del 3.11.2009, riprendendo quanto previsto dall'AP-42, prevedono di effettuare il calcolo del quantitativo di polveri emesse secondo la seguente equazione generale:

$$E = A \times EF \times (1-ER/100)$$

dove:

E = emissione di polvere;

A = tasso di attività. Con questo, secondo i casi, si può indicare ad esempio il quantitativo di materiale movimentato o soggetto a caduta piuttosto che l'area esposta soggetta all'erosione del vento;

EF = fattore di emissione unitario;

ER = fattore di efficienza per la riduzione dell'emissione. Può includere ad esempio attività di bagnatura strade per evitare l'alzarsi della polvere.

Vengono di seguito elencate le metodologie di calcolo delle emissioni di PM10 suddivise sulla base delle diverse tipologie di attività.

### **Movimentazione del materiale superficiale**

L'impatto polverigeno legato alle attività di movimentazione del materiale superficiale è stimato principalmente attraverso lo scarico d'inerte da bilici trasportatori (truck unloading).

Nella tabella seguente si riportano i fattori di emissione relativi al trattamento del materiale superficiale, proposti dalla Linee Guida per determinate attività con il relativo codice SCC. Tali valori sono disponibili sul database FIRE1.

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m <sup>3</sup> di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Tabella 6 – Fattori di emissione per il PM10 per operazioni di trattamento del materiale superficiale

Le emissioni dovute a tali tipologie di attività vengono calcolate secondo la formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

- i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- l = processo;
- m = controllo;
- t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.);
- E<sub>i</sub> = rate emissivo (Kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato
- AD<sub>l</sub> = attività relativa all'l-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato/ora);
- EF<sub>i, l, m</sub> = fattore di emissione (Kg/t).

### Erosione del vento dai cumuli

Un cumulo di materiale aggregato, stoccato all'aperto, è soggetto all'azione erosiva del vento che può dare luogo in tal modo ad un'emissione di polvere. Le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile, la quale definisce il cosiddetto potenziale di erosione.

Poiché è stato riscontrato che il potenziale di erosione aumenta rapidamente con la velocità del vento, le emissioni di polveri risultano essere correlate alle raffiche di maggiore intensità. In ogni caso qualsiasi crosta naturale-artificiale e/o attività di umidificazione della superficie dei cumuli è in grado di vincolare tale materia erodibile, riducendo così il potenziale di erosione.

La metodologia di stima prevista dalle Linee Guida per la valutazione delle emissioni diffuse dovute all'erosione eolica dei cumuli di stoccaggio materiali all'aperto, prevede di utilizzare l'emissione effettiva per unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

$$E_i \text{ (kg/h)} = EF_i \times a \times \text{movh}$$

dove:

- $i$  = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- movh = numero di movimentazioni/ora;
- $a$  = superficie dell'area movimentata ( $m^2$ );
- $EF_{i, l, m}$  = fattore di emissione areali dell' $i$ -esimo tipo di particolato ( $Kg/m^2$ ).

Per il calcolo del fattore di emissione areale viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro, oltre ad ipotizzare, per semplicità, che la forma di un cumulo sia conica, a base circolare. Dai valori di altezza del cumulo ( $H$ ), intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta, e dal diametro della base ( $D$ ), si individua il fattore di emissione areale dell' $i$ -esimo tipo di particolato per ogni movimentazione. I fattori di emissione sono riportati nella seguente tabella.

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

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Tabella 7 – Fattori di emissione areali per ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato

**Transito di mezzi su strade non asfaltate**

Il transito di automezzi su strada può determinare un'emissione diffusa di polveri che è funzione del tipo di strada (asfaltata o non asfaltata). Per la stima delle emissioni diffuse dalle strade non asfaltate, le Linee Guida prevedono di applicare il modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 “Unpaved roads” dell’AP-42, di seguito riportato:

$$EF_i = k_i \left( \frac{s}{12} \right)^{a_i} \times \left( \frac{W}{3} \right)^{b_i}$$

dove:

- i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);
- s = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);
- W = peso medio del veicolo;
- EF = Fattore di emissione della strada non asfaltata (g/km);
- Ki, ai, bi = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

	$k_i$	$a_i$	$b_i$
PTS	1.38	0.7	0.45
PM <sub>10</sub>	0.423	0.9	0.45
PM <sub>2.5</sub>	0.0423	0.9	0.45

Tabella 8 – Valori dei coefficienti  $k_i$ ,  $a_i$  e  $b_i$  al variare del tipo di particolato

Il peso medio dell'automezzo W deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico.

Per il calcolo dell'emissione finale,  $E_i$ , si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di km/ora), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno. L'espressione finale sarà quindi:

$$E_i = EF_i \times kmh$$

dove:

- i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

- kmh = percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo (km/h).

Nelle Linee Guida si specifica che l'espressione è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1,8% ed il 25.2%. Tuttavia, poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche suggeriscono di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%.

Inoltre le Linee Guida prevedono dei sistemi di abbattimento delle emissioni polverulente indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari. La formula proposta per la stima dell'efficienza di abbattimento di un determinato bagnamento è la seguente:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times tr \cdot h \times \tau) / I$$

dove:

- C = efficienza di abbattimento (%);
- P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h;
- Trh = traffico medio orario (mezzi/h);
- I = quantità media del trattamento applicato (l/m<sup>2</sup>);
- t = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h).

**Emissioni degli autocarri e dei mezzi d'opera**

Per gli automezzi e, in via semplificativa anche per ciascun mezzo d'opera, potrebbe essere considerato un fattore di emissione totale del PM10 pari a 0,202215994 g/km, desunto dalle tabelle fornite da ISPRA SINAnet (<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>), riferite a mezzi diesel per l'anno 2016, di cui di seguito si riporta uno stralcio.

Category	Fuel	PM10 2016 g/km U	PM10 2016 t/TJ U	PM10 2016 g/km R	PM10 2016 t/TJ R	PM10 2016 g/km H	PM10 2016 t/TJ H	PM10 2016 g/km TOTALE	PM10 2016 t/TJ TOTALE
Heavy Duty Trucks	Petrol	0,133545132	0,014696105	0,096711498	0,015258029	0,041446113	0,006276269	0,093025148	0,013401908
Heavy Duty Trucks	Diesel	0,333640009	0,02643835	0,211447902	0,026137532	0,168999482	0,020479846	0,202215994	0,023327986

Tabella 9 – Emissione in g/km per automezzi pesanti diesel – 2016 (fonte SINAnet)

Applicando le formule dei paragrafi precedenti per il calcolo delle emissioni diffuse di polveri indotte dalle attività di costruzione, nelle quattro macrocategorie considerate, è stato ottenuto un valore di emissioni pari a **19,3 µg/m<sup>3</sup>** per il PM10. Questo valore è da ritenersi corretto nel caso in cui non vi sia sovrapposizione temporale tra le aree di cantiere del primo e del secondo stralcio. In caso contrario, il valore di emissione può

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

risultare leggermente maggiore, ma non varia in ogni caso eccessivamente, considerando le lavorazioni programmate.

### 5.5.3.2 *Variazione dell'impatto prodotto dalle emissioni di inquinante prodotte dal traffico veicolare*

#### **Le attuali condizioni di traffico veicolare**

In questo paragrafo vengono riportati i risultati dell'analisi sul traffico effettuata dal 24/05/2022 al 31/05/2022 e che ha riguarda la misurazione dei passaggi veicolari in corrispondenza di una sezione stradale del Lotto 1, comunque indicativa delle condizioni di traffico sulle viabilità di interesse.

Per l'analisi vengono considerate quattro categorie di veicolo:

- Categoria 1 → Ciclomotori
- Categoria 2 → Automobili
- Categoria 3 → Veicoli pesanti
- Categoria 4 → Veicoli pesanti e lunghi

Tabella 10 – Rilevazione flussi veicolari in corrispondenza della sezione stradale analizzata (in azzurro il sabato e la domenica)

Giorno	Totale	Cat.1	Cat.2	Cat.3	Cat.4
24/05/22	669	12	649	6	2
25/05/22	1693	39	1638	16	0
26/05/22	1841	37	1787	16	1
27/05/22	1873	31	1824	17	1
28/05/22	1819	92	1699	21	7
29/05/22	1347	29	1317	1	0
30/05/22	1588	28	1546	13	1
31/05/22	844	16	819	8	1

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

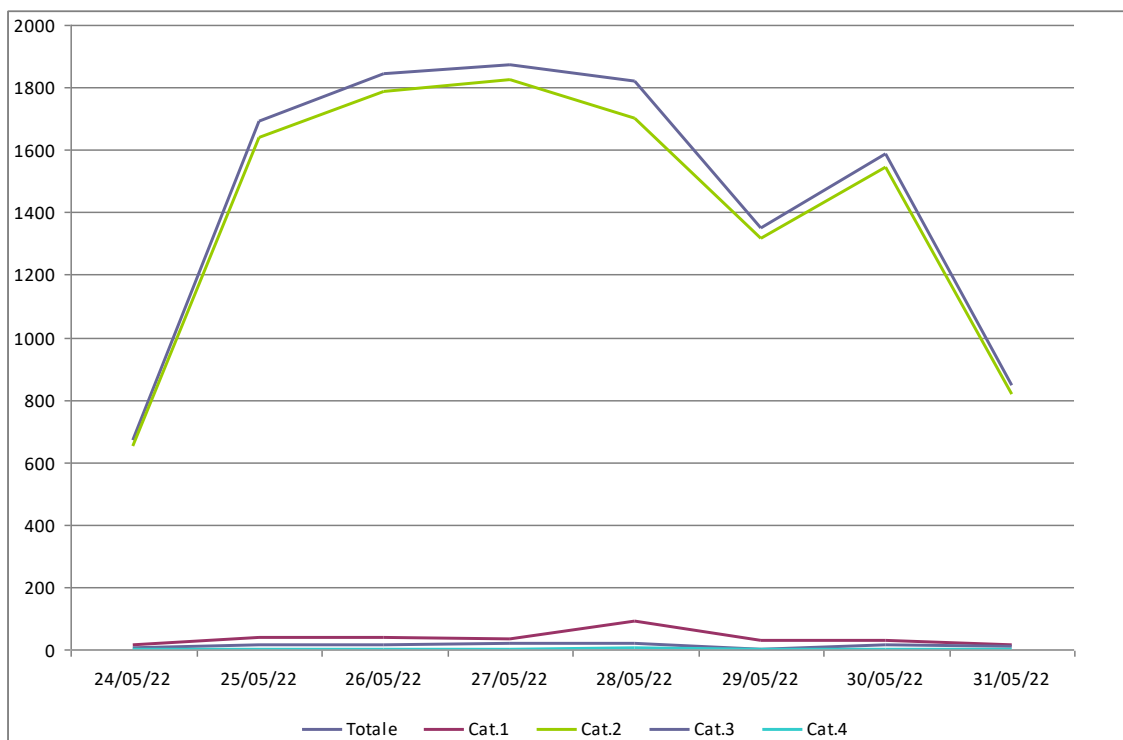


Figura 42 – Grafico delle rilevazioni dei flussi veicolari in corrispondenza della sezione stradale analizzata

Nella tabella e figura precedenti sono mostrati i risultati dell’analisi del traffico sul Lotto I. Come si può notare la presenza di mezzi pesanti è molto ridotta ed in generale il traffico non risulta elevato. Il 24/05/22 si registrano valori inferiori in quanto l’installazione del contatraffico è avvenuta alle ore 15, così come per il 31/05/22, nel quale è stata effettuata la disinstallazione alle ore 14. Inoltre, si può notare come nella domenica 29/05/22 siano stati rilevati transiti decisamente inferiori.

Gli andamenti giornalieri sono risultati simili in tutti i giorni di monitoraggio. Nella figura seguente viene riportato, a titolo d’esempio, il traffico del giorno 26/05/22.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

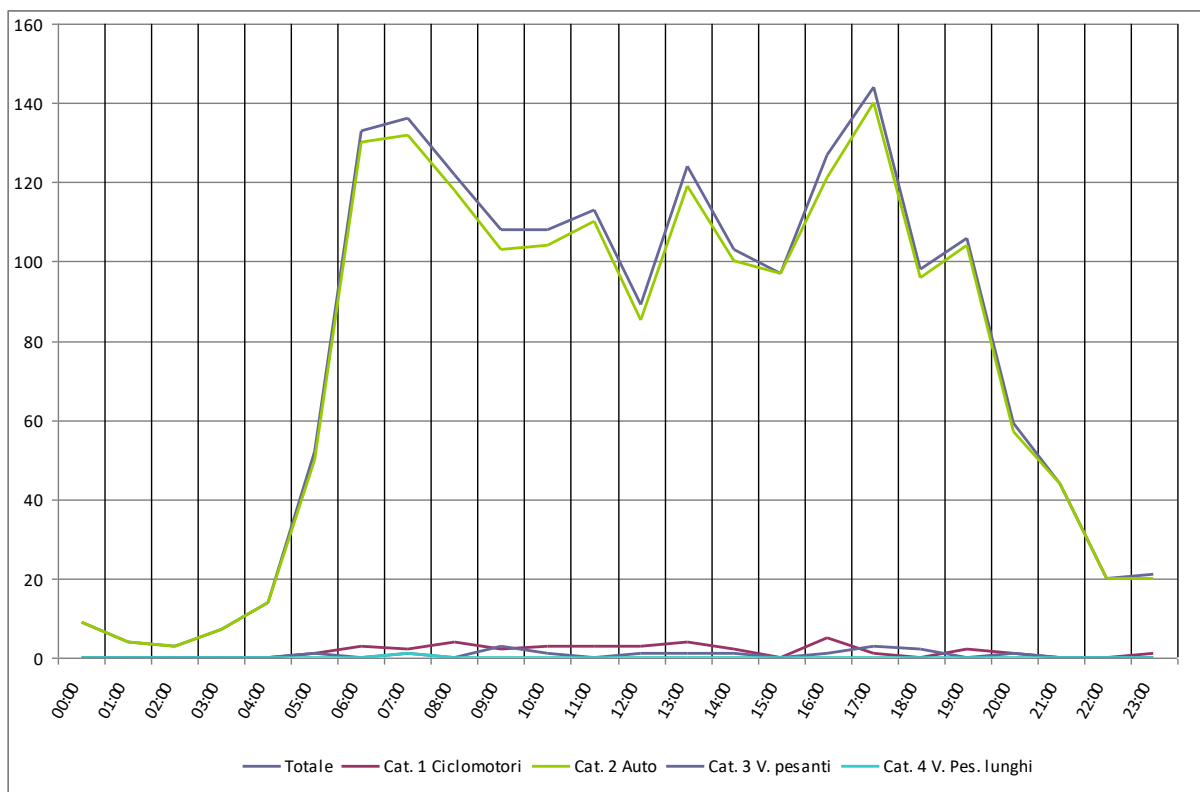


Figura 43 – Esempio di andamento giornaliero del traffico sul Lotto I

**Le condizioni di traffico nello scenario post-opera**

Nella seguente Figura viene illustrato il cambiamento del traffico previsto a seguito dell'intervento effettuato sul Lotto I: in verde i tratti in cui vi è un miglioramento del traffico, in rosso le strade dove vi sarà un peggioramento ed in arancione i tratti in cui il traffico rimarrà, sostanzialmente, inalterato.



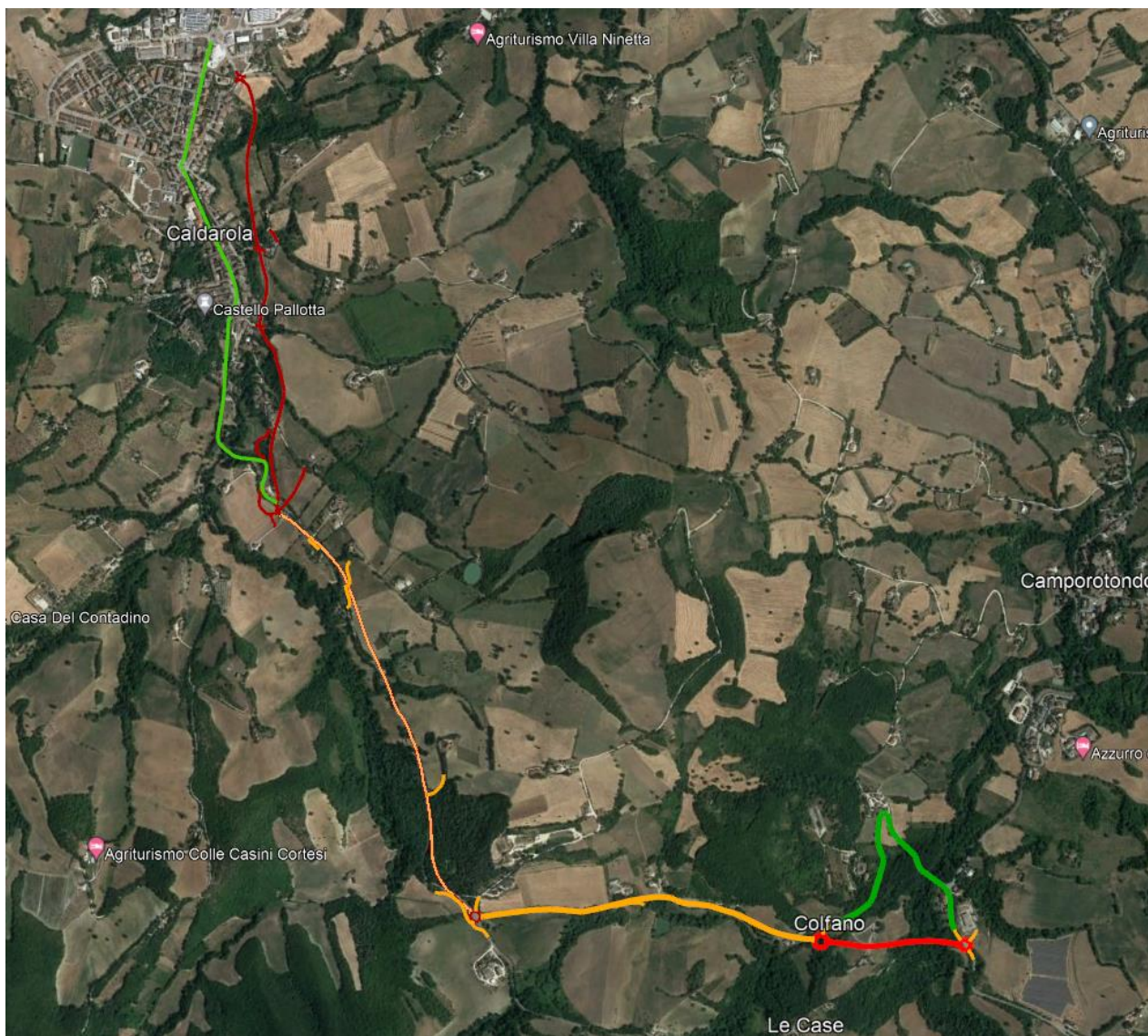


Figura 44 – Variazione dei flussi di traffico sul Lotto I

Come si può notare dalla Figura 15, la circonvallazione esterna sarà con ogni probabilità la strada più trafficata per quanto concerne il primo stralcio, permettendo un grosso alleggerimento sulle vie interne della cittadina di Caldarola. Ciò permetterà di effettuare i lavori di ristrutturazione del borgo con meno problematiche legate alla viabilità stradale. Inoltre, la costruzione della circonvallazione esterna permetterà l'attraversamento di Caldarola ai mezzi pesanti, fino ad oggi costretti a superare il borgo con un tragitto molto più lungo; di conseguenza, anche il traffico nella valle parallela del Fiastrone (non rappresentata in Figura), subirà una diminuzione a seguito dell'intervento previsto.

Nel secondo tratto della SP502 non è previsto un cambiamento significativo del traffico, se non per la presenza di qualche mezzo pesante in più. Allo stesso tempo, la viabilità e la sicurezza della SP502 sarà migliorata rispetto all'attuale. In Località Colfano si può notare invece un cambiamento del traffico a seguito della costruzione della nuova galleria e del nuovo viadotto.





Figura 45 - Specifica dell’impatto del traffico sui ricettori del secondo stralcio

Nella Figura in alto viene rappresentato un focus del cambiamento del traffico nel secondo stralcio, con i ricettori presi in considerazione.

Come si può notare, l’intervento del secondo stralcio può portare ad un notevole miglioramento per quanto concerne traffico ed emissioni stradali per i nuovi ricettori considerati R154, R155 e R157. Per quanto concerne il ricettore R156 non si prevede un grosso peggioramento in quanto, seppur vicino al nuovo tracciato, il tratto stradale adiacente è previsto essere in galleria.

Le emissioni dovute al traffico veicolare non subiranno perciò grossi cambiamenti in tutto il tratto del lotto I e per alcuni ricettori l’impatto atmosferico della tratta stradale potrebbe anche migliorare.

**5.5.3.3 Valutazioni conclusive**

I dati ARPA per il PM10 mostrano come i valori si attestino ad un livello significativamente più basso del limite normativo vigente di 50 µg/m<sup>3</sup>, per lo più tra i 10 ed i 30 µg/m<sup>3</sup>. Considerata l’orografia e l’urbanizzazione del territorio del Lotto I, si suppone che i valori di PM10 dell’area siano in media inferiori ai 20 µg/m<sup>3</sup>.

I valori di NO<sub>2</sub> delle stazioni ARPA risultano essere nettamente inferiori al limite normativo di 200 µg/m<sup>3</sup> e si suppone che nella zona del Lotto I questi siano tra i 10 ed i 15 µg/m<sup>3</sup>.

L’analisi dei flussi veicolari che attualmente interessano il corridoio di progetto, ha evidenziato una presenza molto ridotta di mezzi pesanti ed un traffico in generale non elevato.

Le attività che interesseranno il cantiere fisso, potrebbero avere un impatto per alcuni dei ricettori considerati (R149 e R150); tuttavia, si presume che questo non sia tale da essere significativo, in particolar modo se vengono utilizzate alcune accortezze, come: bagnatura del terreno, velocità dei mezzi al di sotto dei 30 km/h e camion coperti con teloni quando trasportano materiale. Non è comunque previsto un superamento dei limiti di PM10 e NO<sub>2</sub> a causa delle attività di cantiere.

Dall'analisi sull'evoluzione del traffico una volta terminati i lavori, è emerso come l'intervento del secondo stralcio può portare ad un notevole miglioramento per quanto concerne traffico ed emissioni stradali di inquinanti per i nuovi ricettori considerati R154, R155 e R157. Per quanto concerne il ricettore R156 non si prevede un grosso peggioramento in quanto, seppur vicino al nuovo tracciato, il tratto stradale adiacente è previsto essere in galleria.

In conclusione, per la fase di esercizio dell'intervento studiato, si stima che le emissioni di inquinanti dovute al traffico veicolare non subiranno grossi cambiamenti in tutto il tratto del lotto I e per alcuni ricettori è prevista una riduzione di concentrazione degli analiti studiati.

## 5.6 Rumore

### 5.6.1 Classificazione acustica dell'area

#### 5.6.1.1 Definizione delle classi e limiti normativi

Per le sorgenti di tipo stradale, le definizioni ed i limiti delle Classi debbono essere rispettati al di fuori delle fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Classificazione del Territorio Comunale	
CLASSE	Definizione
I Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici; aree portuali a carattere turistico.
IV Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali a carattere commerciale-industriale, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella - Definizione delle Classi

Nella Tabella seguente si riportano i valori limite d'emissione e di immissione per le aree ricadenti nelle classi acustiche sopra identificate.

Classe	Valori Limite di Emissione Leq in dB(A)		Valori Limite di Immissione Leq in dB(A)	
	Diurno (6 – 22)	Notturmo (6 – 22)	Diurno (6 – 22)	Notturmo (6 – 22)
I	45	35	50	40
II	50	40	55	45
III	55	45	60	50
IV	60	50	65	55
V	65	55	70	60
VI	65	65	70	70

Tabella - Limiti di emissione ed immissione



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

In merito all'applicazione del criterio differenziale occorre precisare che relativamente alle singole sorgenti non infrastrutturali ci si deve confrontare con i valori limite differenziali di immissione previsti dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/97 all'interno degli 'ambienti abitativi' (5 dB di giorno e 3 dB di notte) e con i relativi limiti di applicabilità ovvero:

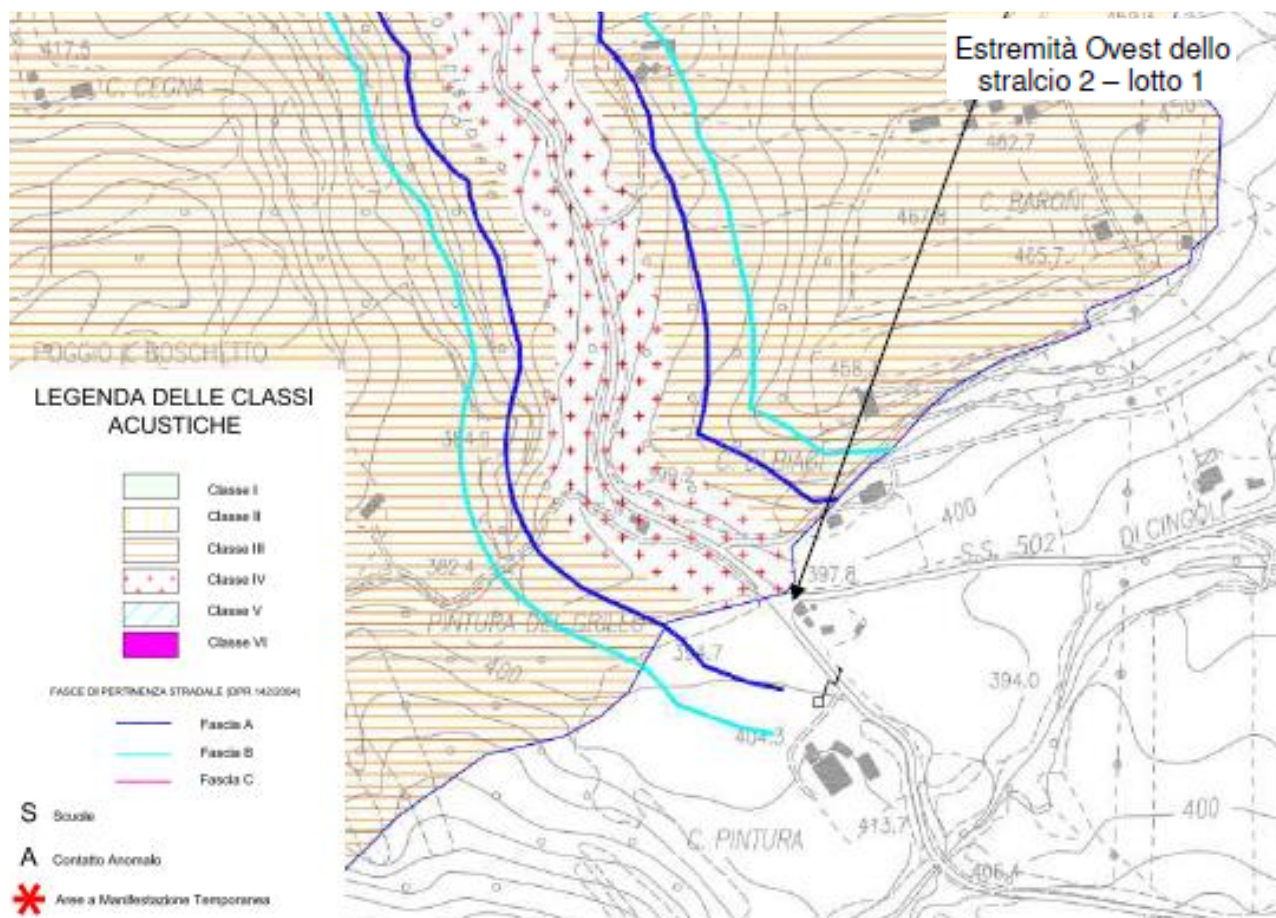
le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Peraltro, vale la pena sottolineare che il DPCM 14/11/97 stabilisce che il criterio differenziale non si applica alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali e ferroviarie.

**5.6.1.2 Mappa della classificazione acustica**

Di seguito si riporta la classificazione acustica dei tre comuni i cui territorio sono interessati dalle opere in progetto: Cessapalombo, Caldarola e Camporotondo di Fiastrone. Questi ultimi due, interessati solo indirettamente.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Figura 5.11 Classificazione Acustica del Comune di Caldarola

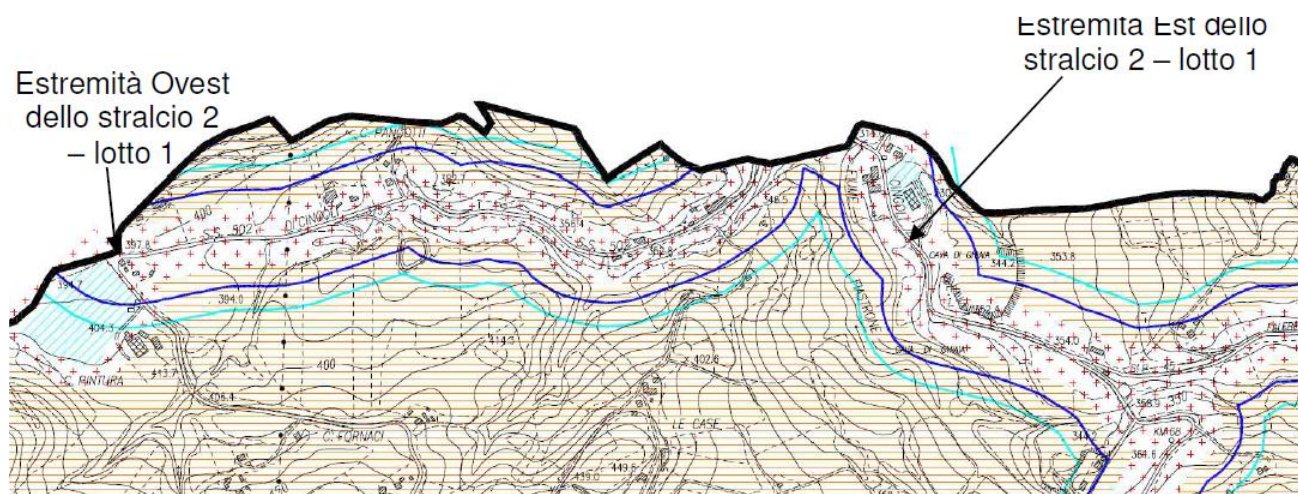
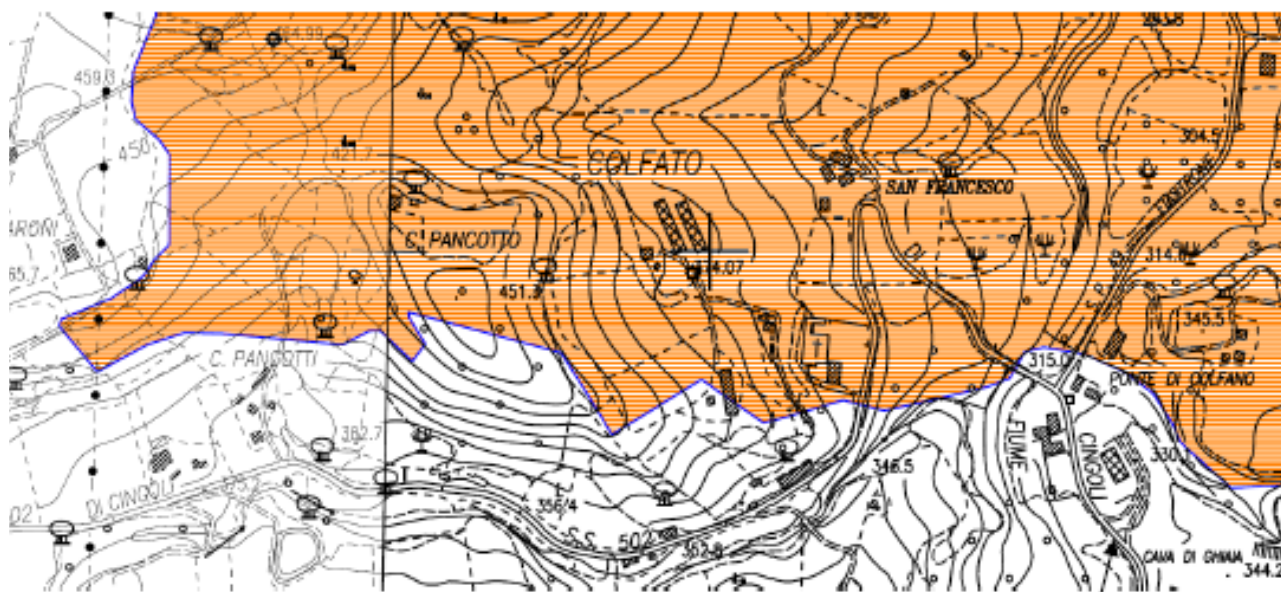


Figura 5.12 Classificazione Acustica del Comune di Cessapalombo (in territorio comunale non è interessato dalle opere in progetto)



LEGENDA DELLE CLASSI ACUSTICHE

	Classe I
	Classe II
	Classe III
	Classe IV
	Classe V
	Classe VI

Estremità Est dello stralcio 2 – lotto 1



Figura 5.13 Zonizzazione Acustica del Comune di Camporotondo di Fiastrone

## 5.6.2 Fasce di pertinenza stradale e concorsualità

### 5.6.2.1 Fasce di pertinenza stradale DPR 142/04

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

- A - Autostrade
- B - Strade extraurbane principali
- C - Strade extraurbane secondarie
- D - Strade urbane di scorrimento
- E - Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali. Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca) viene conservata una Fascia A di 100 m mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m. Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella tabella seguente.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (nome CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100	50	40	70	60
		150			65	55
B - extraurbana principale		100	50	40	70	60
		150			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca	100	50	40	70	60
		150			65	55
	Cb	100	50	40	70	60
		50			65	55
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Figura 5.14 Valori limite assoluti di immissione per strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

Per le strade di nuova realizzazione di tipo A, B e C1 viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Anche in questo caso l'impostazione ricalca il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. Per strade tipo C2 è prevista una Fascia di 150 m mentre per quelle urbane di scorrimento la fascia è di 100 m. Nelle strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti nella tabella seguente.

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (DM 5.11.2001)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

Figura 5.15: Valori limite assoluti di immissione per strade di nuova realizzazione



Qualora i valori indicati in Tabella. non siano tecnicamente raggiungibili, in altre parole qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzii l'opportunità di procedere a interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo:

- 35 dBA notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA notturno per tutti gli altri recettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

In caso di infrastrutture stradali esistenti gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del decreto.

In caso di infrastrutture di nuova realizzazione gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia se rilasciata dopo la data di approvazione del progetto definitivo dell'infrastruttura stradale, per la parte eccedente l'intervento di mitigazione previsto a salvaguardia di eventuali aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali o loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione dell'infrastruttura

#### 5.6.2.2 Concorsualità di più sorgenti

Nel caso di concorrenza di infrastrutture di trasporto nei confronti di una specifica porzione di territorio o di uno specifico ricettore, si applicano le disposizioni del D.M. 29 novembre 2000. Nello specifico: "il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture" (art. 4, comma 2). Tale limite è detto "limite assoluto di immissione" o "limite di zona" ( $L_{zona}$ ) (allegato 4 del medesimo decreto).

In caso di superamento del limite di zona, il decreto stabilisce il seguente criterio da seguire al fine di individuare le percentuali di attività di risanamento da ascrivere alle singole sorgenti concorrenti:

1. determinare il livello di soglia ( $L_S$ ) mediante la formula  $L_S = L_{zona} - 10\log N$ , dove  $N$  è il numero delle sorgenti interessate al risanamento;
2. determinare il "livello decrementale"  $\delta L_i = L_i - L_S$  (dove  $L_i$  è il livello di immissione prodotto dalla sorgente  $i$ -esima);
3. la sorgente non dev'essere risanata (e il suo contributo può essere trascurato) se si verifica una delle seguenti condizioni:
  - $\delta L_i \leq 0$  (ossia  $L_i \leq L_S$ );
  - $L_i$  è inferiore di almeno 10 dBA rispetto al livello della sorgente avente la massima immissione (ossia  $L_i \leq L_{MAX} - 10$ ) e inferiore al livello di soglia calcolato con il numero di sorgenti diminuito di 1 (ossia  $L_i \leq L'_S$ , dove  $L'_S = L_{zona} - 10\log(N-1)$ );
4. escludendo le sorgenti che non devono essere risanate (come risultante dal precedente punto 3), la percentuale di attività di risanamento da ascrivere alla singola sorgente  $j$ -esima si determina mediante la formula seguente:

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

---

$$P_j = \frac{10^{\delta L_j/10}}{\sum_{i=1}^N 10^{\delta L_i/10}} * 100$$

L'attività di risanamento è svolta secondo il criterio suindicato oppure “attraverso un accordo fra i medesimi soggetti, le regioni e le province autonome, i comuni e le province territorialmente competenti” (art. 4, comma 3).

L'approccio previsto dalla normativa consente al gestore, laddove non vi sia superamento del limite complessivo, di non verificare la presenza di altre sorgenti.

In questo modo, a fronte di un rispetto complessivo dei valori, non si valuta il contributo delle singole sorgenti e non si tiene conto della possibilità che le stesse modifichino la loro potenza emissiva negli anni.

Verrà effettuata pertanto una verifica della concorsualità esclusivamente laddove:

- si abbia un effettivo superamento del limite, non preesistente all'introduzione della nuova infrastruttura;
- il ricettore si trovi all'interno di due o più fasce di pertinenza di infrastrutture differenti;
- la rumorosità prodotta dalle infrastrutture concorsuali non sia inferiore di 10 dB rispetto a quella prodotta dalla nuova infrastruttura.

Si evidenzia, in ogni caso, che per i recettori in esame non si è rilevata la concorsualità con altre infrastrutture di trasporto ai sensi del D.M. 29 novembre 2000.

### 5.6.3 Classificazione acustica dei ricettori

Sulla base della classificazione acustica comunale e della definizione di tipo di strada di cui al DPR 142/04, sono state individuate le classi e le fasce di pertinenza per ciascun ricettore presente nell'area, nella situazione attuale, in quella di progetto, ed in quella di cantiere.

Tale assegnazione è riportata in maniera estesa per ciascun ricettore nell'allegato (T01IA01AMBSC01A) dello Studio previsionale di impatto acustico (T01IA01AMBRE02A), in cui sono riportate anche le mappe con la posizione di ciascun ricettore.

Si sottolinea che:

- ante operam, l'intero tratto di strada in esame è classificato come “Cb” (Strade extraurbane secondarie esistenti e assimilabili: ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti);
- post operam, è mantenuta la medesima classificazione, in quanto sono previsti solo lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in t.s. e potenziamento delle intersezioni, con tratti fuori sede aventi sviluppo complessivo inferiore a 2 km.

### 5.6.4 Misure di clima acustico e del traffico stradale

Nelle settimane dal 24/05/22 al 31/05/22 è stata eseguita una campagna di misure di clima acustico ante operam al fine di determinare i livelli attuali di rumore. In tale occasione è stata effettuata anche la valutazione del traffico stradale lungo la S.S. 502 ante operam. Tali dati sono poi stati utilizzati, ove rilevanti, per la taratura

del modello di simulazione. Il punto di misura e i risultati dei rilievi sono riportati nell'allegato 02 (Report misure) dello Studio previsionale di impatto acustico.

## 5.6.5 Impatto acustico prodotto dall'infrastruttura in fase di esercizio

### 5.6.5.1 Modello di calcolo

Per la simulazione del rumore prodotto dall'infrastruttura si è fatto ricorso al programma di previsione e propagazione acustica CadnaA, sviluppato da DataKustik GmbH.

CadnaA è un programma di simulazione semiempirico fornito degli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore. Basandosi sul metodo di Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree, fornendone la mappatura, sia per i singoli punti fornendo i livelli globali, i livelli delle singole sorgenti concorrenti e la composizione per bande di frequenza.

Il programma richiede quindi una introduzione di dati che si articola in più fasi attraverso la digitalizzazione di coordinate topografiche e l'inserimento di informazioni supplementari di contorno. Di seguito si riportano in dettaglio le fasi citate.

#### Introduzione dei dati relativi alle superfici riflettenti

Le case, gli stabilimenti, le pareti e in generale tutte le costruzioni rappresentano potenziali fonti di riflessione dell'onda sonora. In analogia al metodo illustrato precedentemente, si digitalizzano tutte le costruzioni con relative quote del piano di campagna, altezza e indice di riflessione delle superfici che le identificano.

#### Introduzione dei punti di monitoraggio

Vengono introdotti tutti i punti in corrispondenza dei quali si ritiene utile acquisire dati relativi ai livelli sonori di previsione.

#### Introduzione dei dati relativi alle sorgenti sonori

Assieme ai dati topografici vengono introdotti i livelli sonori di riferimento di rumorosità delle singole sorgenti sonore.

Le sorgenti di tipo stradale sono costituite da segmenti stradali, ciascuno dei quali ha caratteristiche di emissione diverse in funzione dei seguenti parametri:

- flussi veicolari (numero di veicoli per unità di tempo);
- composizione dei flussi veicolari (in particolare, percentuale di veicoli pesanti);
- velocità di transito;
- tipologia di flusso (continuo regolare, continuo pulsato, decelerato, accelerato, etc.);
- pendenza;
- tipologia di rivestimento del piano carrabile (asfalto liscio, sterrato, etc.).

Il software di simulazione CadnaA consente la scelta dei modelli di calcolo da utilizzare per le emissioni stradali.

Nel presente studio, per il rumore stradale è stato adottato il più recente modello di calcolo definito in sede comunitaria mediante la Direttiva UE 2015/996 del 19 maggio 2015, che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

I valori dei coefficienti introdotti dalla suddetta direttiva sono stati ottenuti dal report EUR 25379 EN del Joint Research Centre della Commissione Europea (Stylianos Kephelopoulos, Marco Paviotti, Fabienne Anfosso-Lédée (2012) - Common Noise Assessment Methods in Europe - CNOSSOS-EU).

Per quanto la descrizione dei dati di input, dei parametri di calcolo e delle modalità di taratura si rimanda a quanto riportato nello Studio Acustico Preliminare e nei relativi allegati.

#### 5.6.5.2 Risultati delle simulazioni – le mappe acustiche

Di seguito si riportano le mappe acustiche relative al rumore stradale Ante operam e post opera, per il periodo diurno e notturno.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

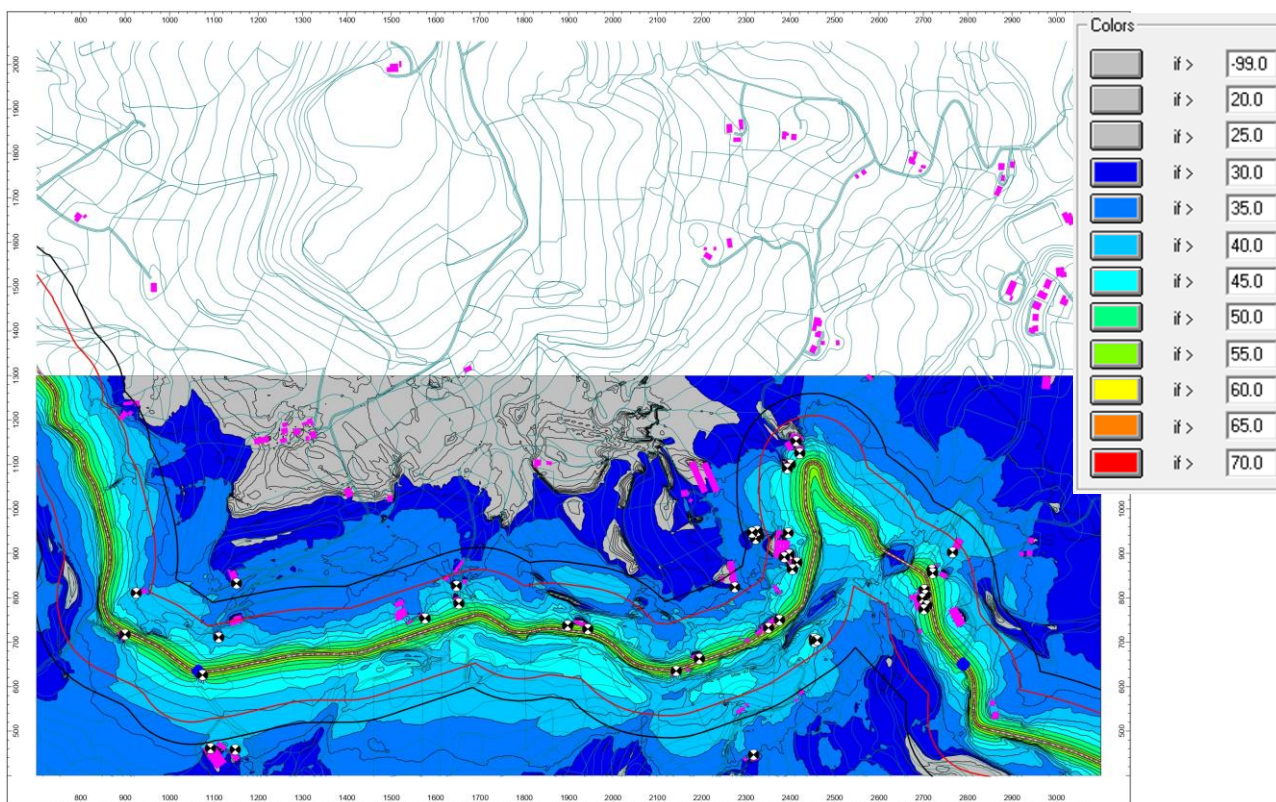


Figura 46 - Rumore stradale Ante operam - Periodo diurno

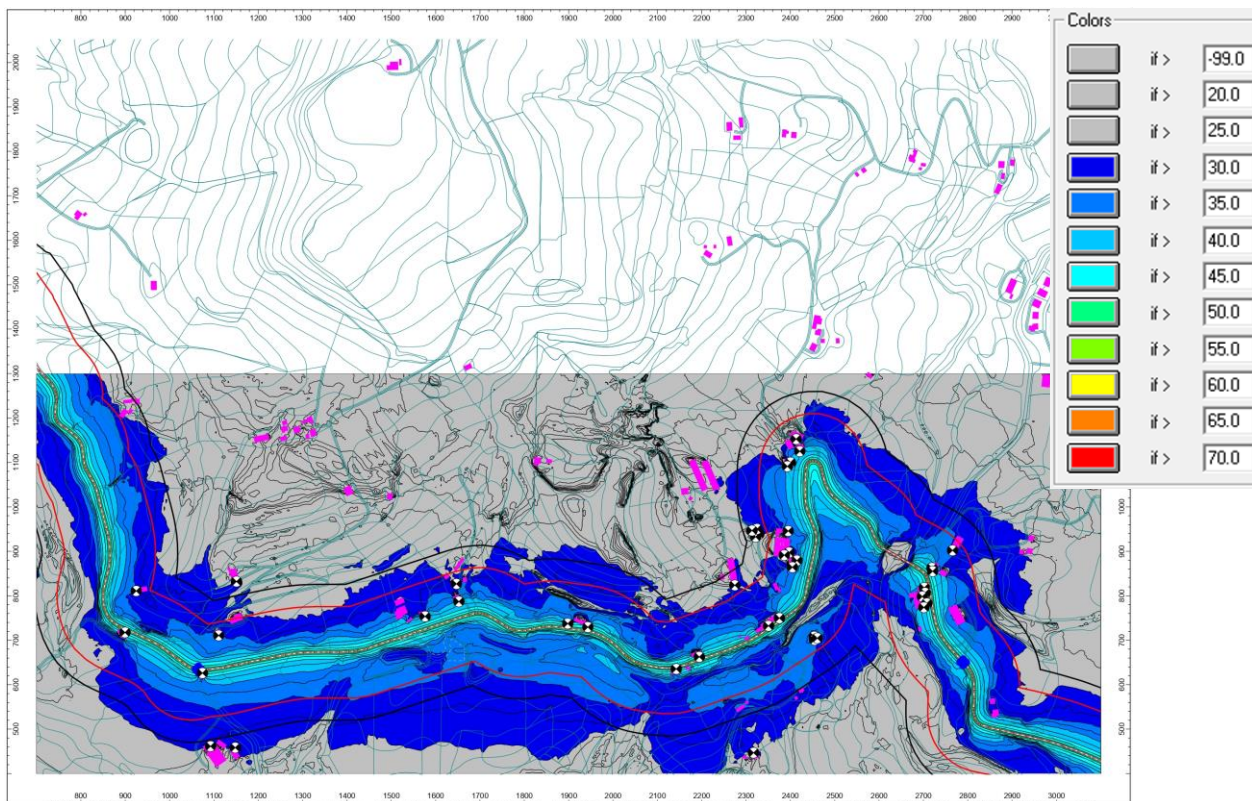


Figura 47 - Rumore stradale Ante operam - Periodo notturno



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

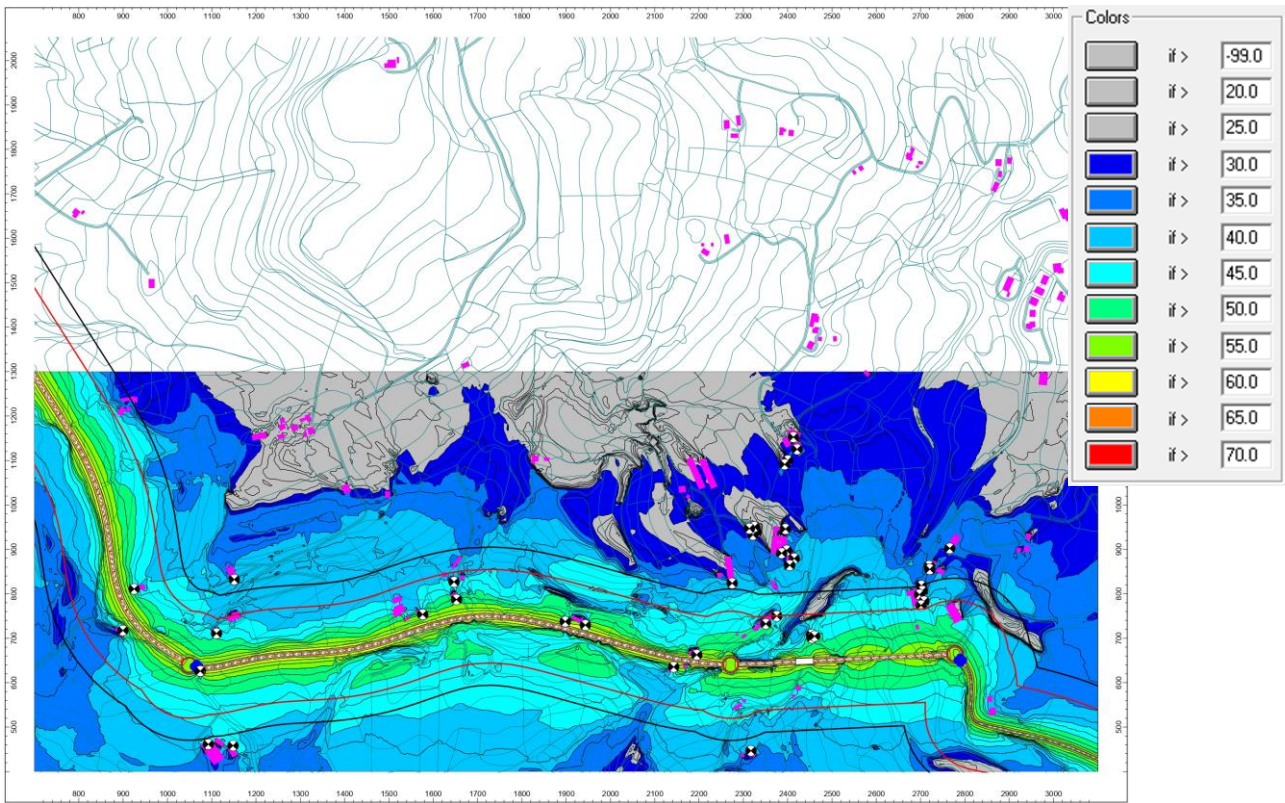


Figura 48 - Rumore stradale Post operam - Periodo diurno

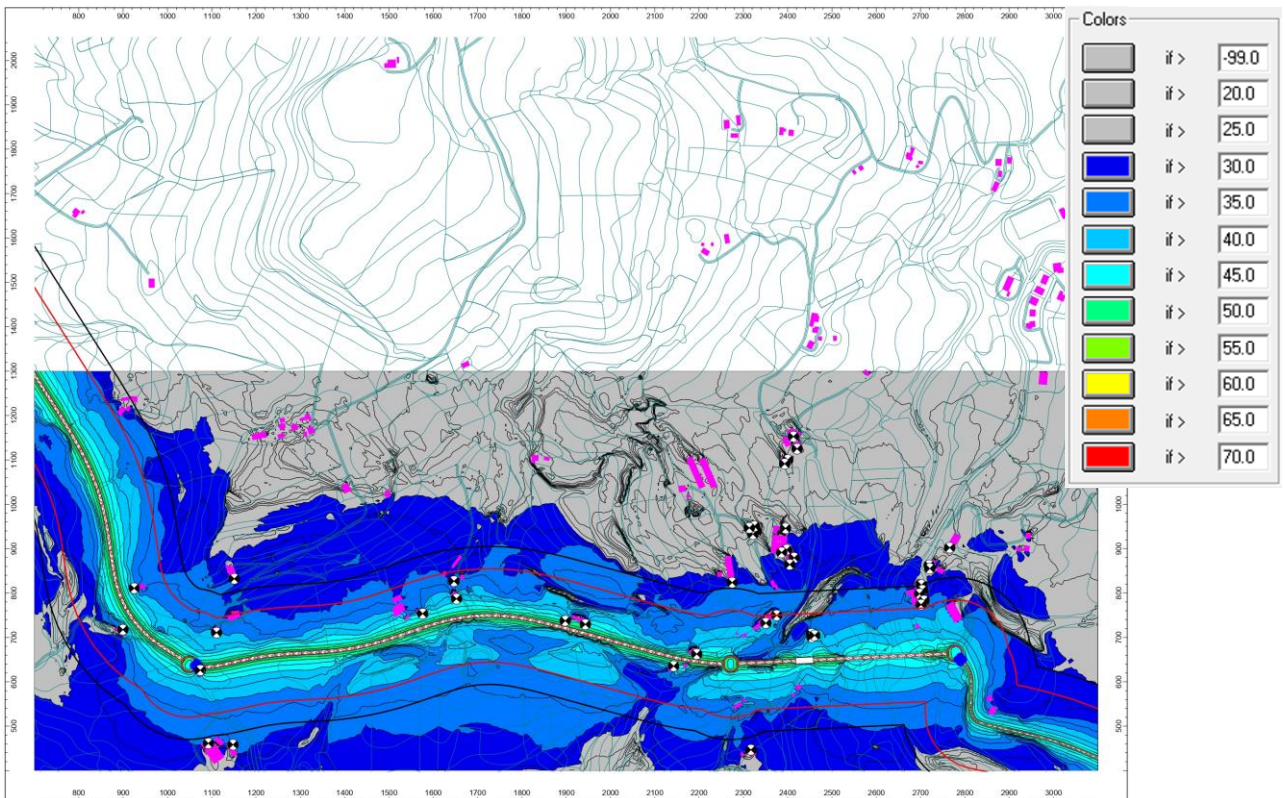


Figura 49 - Rumore stradale Post operam - Periodo notturno

**5.6.5.3 Risultati delle simulazioni – Tabulati dei livelli in facciata**

Nella tabella che segue si riportano i livelli in facciata stimati dal programma di calcolo. Da cui si evince che le variazioni tra lo scenario ante-opera e post opera sono minimi e che per nessuno dei recettori è risultato un superamento dei limiti di rumore stradale applicabili, né ante operam né post operam.

RICETTORE			ESERCIZIO ANTE OPERAM						ESERCIZIO POST OPERAM							
Ricevitore	Piano	Facciata	Classificazione	diurno (6-22)			notturno (22-6)			Classificazione	diurno (6-22)			notturno (22-6)		
				limite	livello	differenza	limite	livello	differenza		limite	livello	differenza	limite	livello	differenza
1	1	W	FP2	70	41,5	-28,5	60	33,1	-26,9	FP2	70	49,0	-21,0	60	40,1	-19,9
2	2	NE	FP2	70	57,3	-12,7	60	48,5	-11,5	FP2	70	48,4	-21,6	60	39,7	-20,3
3	2	NE	Z3	60	39,7	-20,3	50	31,2	-18,8	Z3	60	44,5	-15,5	50	35,6	-14,4
4	2	NE	Z3	60	40,0	-20,0	50	31,5	-18,5	Z3	60	45,0	-15,0	50	36,0	-14,0
5	1	NE	FP2	70	55,7	-14,3	60	46,9	-13,1	FP2	70	60,3	-9,7	60	51,1	-8,9
6	3	S	FP2	70	45,3	-24,7	60	36,7	-23,3	FP2	70	49,7	-20,3	60	40,7	-19,3
7	2	S	Z3	60	38,2	-21,8	50	30,1	-19,9	Z3	60	43,5	-16,5	50	35,0	-15,0
8	3	S	FP2	70	50,7	-19,3	60	42,1	-17,9	FP2	70	55,4	-14,6	60	46,2	-13,8
9	2	SE	FP2	70	42,8	-27,2	60	34,3	-25,7	FP2	70	46,2	-23,8	60	37,2	-22,8
10	2	S	FP2	70	49,2	-20,8	60	40,6	-19,4	FP2	70	53,1	-16,9	60	44,1	-15,9
11	2	SW	FP2	70	54,6	-15,4	60	45,8	-14,2	FP2	70	58,8	-11,2	60	49,6	-10,4
12	2	SW	FP2	70	55,4	-14,6	60	46,5	-13,5	FP2	70	57,8	-12,2	60	48,5	-11,5
13	3	N	FP2	70	58,1	-11,9	60	49,2	-10,8	FP2	70	56,2	-13,8	60	46,9	-13,1
14	3	S	FP2	70	57,6	-12,4	60	48,8	-11,2	FP2	70	58,4	-11,6	60	49,1	-10,9
15	2	S	FP3	65	35,7	-29,3	55	27,6	-27,4	Z3	60	42,9	-17,1	50	34,1	-15,9
16	3	SE	FP2	70	57,0	-13,0	60	48,2	-11,8	FP2	70	48,5	-21,5	60	39,4	-20,6
17	2	SE	FP2	70	56,4	-13,6	60	47,6	-12,4	FP3	65	47,4	-17,6	55	38,4	-16,6
18	2	NW	FP2	70	45,5	-24,5	60	36,8	-23,2	FP2	70	44,9	-25,1	60	35,9	-24,1
	2	SW	FP2	70	42,7	-27,3	60	34,1	-25,9	FP2	70	50,6	-19,4	60	41,5	-18,5
	2	SE	FP2	70	37,9	-32,1	60	29,7	-30,3	FP2	70	46,6	-23,4	60	37,5	-22,5
19	4	E	FP2	70	49,6	-20,4	60	40,8	-19,2	Z3	60	41,0	-19,0	50	31,9	-18,1
	4	S	FP2	70	46,5	-23,5	60	37,7	-22,3	Z3	60	42,1	-17,9	50	33,2	-16,8
20	~4	E	FP2	70	46,5	-23,5	60	38,0	-22,0	Z3	60	36,0	-24,0	50	27,8	-22,2
	~4	S	FP2	70	33,5	-36,5	60	25,2	-34,8	Z3	60	35,7	-24,3	50	27,6	-22,4
21	2	E	FP2	70	47,0	-23,0	60	38,4	-21,6	Z3	60	38,0	-22,0	50	29,1	-20,9
22	2	E	FP3	65	38,1	-26,9	55	30,2	-24,8	Z3	60	30,6	-29,4	50	22,6	-27,4
	2	S	FP3	65	29,6	-35,4	55	21,8	-33,2	Z3	60	33,3	-26,7	50	24,8	-25,2
23	2	E	FP3	65	39,2	-25,8	55	31,2	-23,8	Z3	60	27,9	-32,1	50	19,9	-30,1
	2	S	FP3	65	27,8	-37,2	55	20,7	-34,3	Z3	60	20,2	-39,8	50	10,9	-39,1
24	2	E	FP2	70	48,9	-21,1	60	40,2	-19,8	Z3	60	34,1	-25,9	50	25,5	-24,5
	2	S	FP2	70	48,0	-22,0	60	39,3	-20,7	Z3	60	33,9	-26,1	50	25,4	-24,6
25	3	S	FP2	70	49,4	-20,6	60	40,8	-19,2	Z3	60	34,8	-25,2	50	26,2	-23,8
26	1	S	FP2	70	21,8	-48,2	60	13,0	-47,0	Z3	60	14,6	-45,4	50	5,4	-44,6
27	1	S	FP2	70	42,1	-27,9	60	34,1	-25,9	Z3	60	34,5	-25,5	50	27,4	-22,6
28	2	W	FP2	70	51,1	-18,9	60	42,4	-17,6	Z4	65	34,8	-30,2	55	26,5	-28,5
	2	S	FP2	70	52,9	-17,1	60	44,2	-15,8	Z4	65	37,5	-27,5	55	29,4	-25,6
29	2	E	FP2	70	55,0	-15,0	60	46,2	-13,8	Z4	65	36,0	-29,0	55	27,8	-27,2
30	2	E	FP2	70	55,0	-15,0	60	46,2	-13,8	FP3	65	37,4	-27,6	55	28,9	-26,1
	2	S	FP2	70	49,9	-20,1	60	41,1	-18,9	FP3	65	41,2	-23,8	55	32,2	-22,8
31	2	E	FP2	70	55,1	-14,9	60	46,3	-13,7	FP3	65	40,0	-25,0	55	31,4	-23,6
	2	S	FP2	70	50,1	-19,9	60	41,4	-18,6	FP3	65	46,2	-18,8	55	37,1	-17,9
32	2	N	Z3	60	36,9	-23,1	50	29,0	-21,0	Z3	60	40,7	-19,3	50	32,6	-17,4

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

---

RTI IMPRESE



RTP PROGETTISTI





#### 5.6.5.4 Conclusioni

Restando la validità dell'ipotesi di invariabilità del traffico, dai calcoli emerge il rispetto dei limiti di rumore stradale sia ante operam che post operam per tutti i recettori, pertanto non è prevista l'introduzione di opere di mitigazione.

#### 5.6.6 Impatto acustico in fase di cantiere

Nel presente paragrafo viene affrontato in modo sistematico il tema del rumore prodotto dal cantiere, in particolare sono considerate:

- le localizzazioni e le configurazioni delle aree di cantiere;
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere;
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati;
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere);
- gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese e mediante eventuali sistemi di mitigazione provvisori.

##### 5.6.6.1 Sorgenti sonore introdotte dal cantiere

Le emissioni prodotte dal cantiere si suddividono fondamentalmente in tre tipologie:

- rumore prodotto dai cantieri fissi e dalle aree operative;
- rumore prodotto dallo scavo e dalle attrezzature di servizio;
- rumore prodotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di cantiere.

Nella presente relazione sono stati valutati gli impatti acustici principali derivanti dalle attività previste nelle aree di cantiere. In particolare, si è ipotizzando che le lavorazioni avverranno solo nel periodo diurno con una durata dei lavori di 8 ore distribuite tra le 7 e le 20, come previsto dalla normativa regionale vigente.

##### **Campi base e aree fisse di cantiere**

Sulla base di rilievi effettuati nel corso degli anni e di dati disponibili in letteratura, i campi base, a prescindere dallo specifico layout, sono generalmente caratterizzati da una rumorosità diffusa identificabile con una potenza sonora superficiale pari a:

- CB                       $L_w = 50 \text{ dBA/mq}$

##### **Cantiere mobile**

La prima attività da sviluppare per effettuare la valutazione degli impatti determinati dalle attività di cantiere relativamente alla componente rumore riguarda l'individuazione dei livelli di potenza sonora caratteristici dei macchinari impiegati.

Tale fase è stata sviluppata attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici esistenti e, in particolare, di quelli contenuti all'interno dello Studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico, 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Come già detto è stata ipotizzata una durata delle attività di 8 ore al giorno, nel periodo diurno dalle 7 alle 20.

Nei paragrafi successivi sono riportati dati di input utilizzati per le differenti lavorazioni lungo il cantiere mobile.

Di seguito si riporta l'elenco, ipotizzato sulla base di quanto rilevato in cantieri analoghi, delle macchine che in prima analisi potrebbero essere utilizzate nel cantiere.

**PROGETTO DEFINITIVO**
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw		Lw (dBA)	Canterre fisso	Movimento terra	Pavimentazione	Paratie di micropali	Scavi	Struttura galleria	Rinterro	Pali fondazione	Pile e spalle	Impalcato	Nome CPP
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)												
Dumper	CPP	113.1	109.7	109.7	111.1	111.9	110.2	102.0	92.3	120.0	115.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Autocarro dumper
Autocarro	CPP	76.2	81.3	87.1	93	98.8	90.5	85.4	85.4	109.3	101.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Autocarro (Eurotraker)
Autobotoniera	CPP	97.6	95.3	88.4	98.2	95.8	90.6	88.6	81.1	104.4	99.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Autobotoniera
Autogru	CPP	111.3	109.9	106.8	104.5	105.9	107.1	100	89.2	117.2	111.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Autogru
Pompa per cis autocarata	CPP	113.4	105.5	104.4	103	103.6	102.7	94.7	89.3	116.1	108.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Autopompa cis
Carrello elevatore	CPP	108.9	98.7	96.6	98.1	99.8	99.1	92	86.5	113.9	104.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Carrello elevatore
Escavatore	CPP	104.8	118.1	111.8	111	108	105.7	99.5	94.4	120.6	113.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Escavatore
Escavatore con martello demolitore	CPP	108	111.6	109.8	111	108.5	108.9	109	104.3	118.4	115.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Escavatore con martello dem.
Gruppo elettrogeno	CPP	99.6	100.9	101.1	96	95.6	91.8	86.2	81.3	107.4	100.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Motogeneratore
Tagliasfalo a disco	CPP	113.4	127.8	119.9	114.3	112.9	107.5	100.1	94.5	129	118.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Fresa per manti stradali
Compressore d'aria	CPP	103.6	111.4	101.3	96.23	93.5	91.5	85.9	85.6	112.64	100.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Motocompressore
Rullo gommatto pesante	CPP	109	97.5	96.6	98.1	99.3	95	87.3	82.1	110.8	102.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Rullo compressore
officina	RS	94.5	85.1	76.7	82.7	79.6	81.2	75.6	66.3	95.6	86.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Officina
Silos calce e cemento	CPP	106.9	103.6	112.7	108.7	109	109.3	114.2	118	121.8	120.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Impianto di betonaggio IMER
Silos bentonite	CPP	106.9	103.6	112.6	108.7	109	109.3	114.2	118	121.8	120.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Impianto di betonaggio
Silos bianca	RS	100.1	95.6	111.1	92.1	90	85.5	83.1	77.1	112.4	104.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Impianto conglomerati
Pala meccanica	CPP	112.5	103.2	100	100.5	98.3	95.3	90.5	85	115.3	103.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Pala gommalta
Sonda perforatrice cingolata	CPP	113	100.9	104.3	103.9	102.7	99.8	94.8	88.7	114.9	107.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Perforatrice
Sega circolare	CPP	76.2	75.2	83.9	91.5	95.4	103.9	105.1	101	108.7	109.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Sega circolare
Tranciatore troncatrice	CPP	91.19	83.09	88.9	90.19	91.89	90.4	93.09	91.19	99.7	98.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Tranciatore
Trivellatore	CPP	104.2	116.1	111.7	110.9	110.9	107.8	104.3	97.9	119.6	115.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Trivella
Micropali impianto miscelazione	CPP	104.9	92.7	87.4	85.9	90.8	91.6	98.2	98.2	107	102.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Micropali imp. miscelatore
Autocisterna	CPP	76.2	81.3	87.1	93	98.8	95.6	90.5	85.4	109.3	101.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Autocarro (Eurotraker)
Caricatore idraulico ferroviario	CPP	113.0	107.2	103.4	102.6	108.9	106.6	99.6	95.7	116.4	112.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Escavatore con pinza (Vaiacar)
Carrello a motore su rotata	CPP	110.8	97.9	64.6	95.6	97.4	96.0	87.8	81.1	112.7	101.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Carrello elevatore (meilo)
Carrello con grueta idraulica	CPP	110.8	97.9	64.6	95.6	97.4	96.0	87.8	81.1	112.7	101.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Carrello elevatore (meilo)
Grader	CPP	113.0	99.5	97.9	103.3	101.1	100.2	93.9	86.4	116.2	106.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Grader (MMT)
Gru	CPP	87.5	98.3	102.3	98.8	94.5	89.4	87.1	86.0	105.6	100.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gru a torre
Gruppo miscelazione e iniezione	CPP	116.7	97.8	99.3	97.4	93.2	92.4	84.6	80.5	116.9	100.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Jet Grouting (Casagrande)
Motopompa	CPP	118.3	105.0	100.4	101.6	99.2	98.9	94.4	90.7	118.9	105.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Motopompa
Pompa idraulica	CPP	85.1	76.2	79.5	84.7	83.2	80.2	75.2	66.8	91.2	87.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Elettropompa
Impianto centralizzato aria compressa	CPP	103.6	111.4	101.0	96.2	93.5	90.3	84.9	86.7	112.9	100.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Motocompressore (Atlas copco)
Compartore piatto vibrante	CPP	114.7	110.4	108.1	109.7	111.1	111.7	110.0	104.8	120.0	117.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Piastre battente (Dynamac)
Rullo metallico liscio vibrante	CPP	108.2	100.5	102.3	106.1	102.4	102.1	96.1	88.9	112.6	108.3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Rullo compressore (Svedala Dynamac)
Cestello di lavoro aereo	CPP	116.8	102.0	97.3	93.8	95.0	95.7	86.8	80.6	117.2	100.9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Ponte sviluppabile JLG
Sega a disco per metalli	CPP	70.9	77.3	86.6	96.3	98.4	101.7	101.1	102.2	107.8	107.7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Troncatrice per metalli
Motopompa	CPP	107.1	103.7	99.5	98.2	97.4	103.3	97.2	94.2	112.0	106.8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Motocoltivatore
Tagliaerba a barra falciante	CPP	101.9	111.3	118.5	110.0	111.1	105.4	98.3	91.3	120.5	115.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Tagliaerba
Tagliasfalo a martello	CPP	109.4	113.1	108.9	106.0	106.6	106.0	105.4	100.9	118.3	112.6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Tagliasfalo a martello
Trattore	CPP	94.1	98.2	97.7	98.7	102.3	101.3	94.4	87.7	107.5	106.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Trattore
Apparecchiatura per l'esaurita ferri	CPP	71.7	66.9	85.9	83.9	89.2	95.9	94.7	89.4	99.7	100.2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Filiera
Sceffiatrice	CPP	116.2	126.6	120.9	118.6	115.1	112.6	107.8	106.6	128.8	121.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Fresatrice
Micropali	CPP	104.8	112.4	115.9	109.8	109.6	107.2	101.5	94.4	119.3	114.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Micropali
Spanditrice	CPP	110.5	108.1	108.7	104.7	101.2	98.7	99.0	115.7	109.5	114.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Spazzolatrice
Spruzzatrice	CPP	110.5	108.1	108.7	104.7	101.2	98.7	99.0	115.7	109.5	114.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Spazzolatrice
Pulviscitabile	ST										88.8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Pulviscitabile
Pulvimixer	ST										106.0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Pulvimixer
Rullo a piastre	CPP	109	97.5	96.6	98.1	99.3	95	87.3	82.1	110.8	102.5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Rullo compressore

Tabella 5.50 Elenco macchine

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

**5.6.6.2 Definizione degli scenari operativi e individuane di quello più gravoso**
**Sede e svincoli**

Tabella 16 - Movimento terra

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	30%	85%	107
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	30%	85%	93
06 - 22	8	Escavatore	1	113,5	50%	85%	107
06 - 22	8	Escavatore con martello demolitore	1	115,7	10%	85%	102
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	60%	85%	97
06 - 22	8	Sonda perforatrice cingolata	1	107,2	30%	85%	98
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Grader	1	106,2	60%	85%	100
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	20%	85%	95
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	20%	85%	77
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	60%	85%	95
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	10%	85%	93
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	5%	85%	98
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	10%	85%	93
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	10%	85%	107
06 - 22	8	Pulvimixer	1	106,0	30%	85%	97
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>114,1</b>

Tabella 17 - Pavimentazione

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	30%	85%	93
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	30%	85%	91
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	20%	85%	97
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	10%	85%	86
06 - 22	8	Tagliasfalto a disco	1	118,4	10%	85%	105
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Rullo gommato pesante	1	102,5	50%	85%	96
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	20%	85%	99
06 - 22	8	Tranciaferri, troncatrice	1	98,3	20%	85%	88
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	10%	85%	88
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	60%	85%	96
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	60%	85%	94
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	20%	85%	95
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	20%	85%	77
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	50%	85%	94
06 - 22	8	Compattatore piatto vibrante	1	117,3	60%	85%	111
06 - 22	8	Rullo metallico liscio vibrante	1	108,3	60%	85%	102
06 - 22	8	Tagliasfalto a martello	1	112,6	20%	85%	102
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	20%	85%	96
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	10%	85%	86
06 - 22	8	Spanditrice	1	114,5	5%	85%	98
06 - 22	8	Spruzzatrice	1	114,5	10%	85%	101
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	30%	85%	80
06 - 22	8	Rullo a piastre	1	102,5	30%	85%	94
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>114,7</b>



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

**Gallerie**

Tabella 5.51: paratie di micropali

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw	% di	% di	LwEQ
(dBA)	impiego			Attività Effettiva	(dBA)		
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	20%	85%	<b>105</b>
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	20%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	10%	85%	<b>86</b>
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	60%	85%	<b>106</b>
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	10%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	<b>94</b>
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	20%	85%	<b>92</b>
06 - 22	8	Sonda perforatrice cingolata	1	107,2	10%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Trivellatrice	1	115,2	60%	85%	<b>109</b>
06 - 22	8	Micropali impianto miscelazione	1	102,3	80%	85%	<b>98</b>
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	20%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	20%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Grader	1	106,2	10%	85%	<b>92</b>
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	30%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	30%	85%	<b>78</b>
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	50%	85%	<b>94</b>
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	5%	85%	<b>90</b>
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	5%	85%	<b>98</b>
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	10%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Micropali	1	114,5	70%	85%	<b>109</b>
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	10%	85%	<b>75</b>
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>114,9</b>

Tabella 5.52: scavi

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw	% di	% di	LwEQ
(dBA)	impiego			Attività Effettiva	(dBA)		
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	60%	85%	<b>110</b>
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	80%	85%	<b>97</b>
06 - 22	8	Escavatore	1	113,5	50%	85%	<b>107</b>
06 - 22	8	Escavatore con martello demolitore	1	115,7	20%	85%	<b>105</b>
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	10%	85%	<b>86</b>
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	<b>87</b>
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	60%	85%	<b>97</b>
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	<b>105</b>
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	30%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	30%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Grader	1	106,2	50%	85%	<b>99</b>
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	10%	85%	<b>92</b>
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	10%	85%	<b>74</b>
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	10%	85%	<b>87</b>
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	20%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	20%	85%	<b>104</b>
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	20%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	5%	85%	<b>104</b>
06 - 22	8	Pulvimixer	1	106,0	50%	85%	<b>99</b>
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>114,9</b>

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Tabella 5.53: struttura galleria

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	30%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	<b>95</b>
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	40%	85%	<b>104</b>
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	10%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Tagliasfalto a disco	1	118,4	10%	85%	<b>105</b>
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	<b>94</b>
06 - 22	8	Rullo gommato pesante	1	102,5	10%	85%	<b>89</b>
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Tranciasferri, troncatrice	1	98,3	10%	85%	<b>85</b>
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	50%	85%	<b>95</b>
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	20%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Gru	1	100,4	20%	85%	<b>90</b>
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	80%	85%	<b>95</b>
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	50%	85%	<b>99</b>
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	60%	85%	<b>81</b>
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	30%	85%	<b>92</b>
06 - 22	8	Compattatore piatto vibrante	1	117,3	30%	85%	<b>108</b>
06 - 22	8	Rullo metallico liscio vibrante	1	108,3	30%	85%	<b>99</b>
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	40%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	10%	85%	<b>94</b>
06 - 22	8	Tagliasfalto a martello	1	112,6	5%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	10%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	5%	85%	<b>83</b>
06 - 22	8	Spanditrice	1	114,5	10%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Spruzzatrice	1	114,5	5%	85%	<b>98</b>
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	10%	85%	<b>75</b>
06 - 22	8	Rullo a piastre	1	102,5	50%	85%	<b>96</b>
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>113,5</b>

Tabella 5.54: rinterro

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw (dBA)	% di impiego	% di Attività Effettiva	LwEQ (dBA)
06 - 22	8	Dumper	1	115,9	30%	85%	<b>107</b>
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	80%	85%	<b>97</b>
06 - 22	8	Escavatore	1	113,5	40%	85%	<b>106</b>
06 - 22	8	Escavatore con martello demolitore	1	115,7	5%	85%	<b>99</b>
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	10%	85%	<b>86</b>
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	<b>87</b>
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	60%	85%	<b>97</b>
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	<b>105</b>
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	<b>95</b>
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	10%	85%	<b>88</b>
06 - 22	8	Grader	1	106,2	60%	85%	<b>100</b>
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	10%	85%	<b>92</b>
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	10%	85%	<b>74</b>
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	10%	85%	<b>87</b>
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	60%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	20%	85%	<b>104</b>
06 - 22	8	Trattore	1	106,4	80%	85%	<b>102</b>
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	5%	85%	<b>104</b>
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	10%	85%	<b>75</b>
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>113,8</b>

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

**Viadotto e cavalcavia**

Tabella 5.55: pali fondazione

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw	% di	% di	Lw EQ
				(dBA)	impiego	Attività Effettiva	(dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	60%	85%	96
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	95
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	40%	85%	104
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	101
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	10%	85%	91
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Pala meccanica	1	103,1	50%	85%	96
06 - 22	8	Sonda perforatrice cingolata	1	107,2	10%	85%	93
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	96
06 - 22	8	Tranciacerchi, troncatrice	1	98,3	10%	85%	85
06 - 22	8	Trivellatrice	1	115,2	50%	85%	108
06 - 22	8	Micropali impianto miscelazione	1	102,3	80%	85%	98
06 - 22	8	Autocisterna	1	101,9	20%	85%	91
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	101
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	91
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	80%	85%	97
06 - 22	8	Grader	1	106,2	50%	85%	99
06 - 22	8	Gru	1	100,4	60%	85%	94
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	30%	85%	91
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	30%	85%	96
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	30%	85%	78
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	40%	85%	93
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	10%	85%	87
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	5%	85%	91
06 - 22	8	Motozappa	1	106,8	10%	85%	93
06 - 22	8	Tagliaerba a barra falciante	1	115,2	5%	85%	98
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	10%	85%	86
06 - 22	8	Scarificatrice	1	121,1	5%	85%	104
06 - 22	8	Micropali	1	114,5	80%	85%	110
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	50%	85%	82
06 - 22	8	Pulvimixer	1	106,0	10%	85%	92
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>115,0</b>

Tabella 5.56: pile e spalle

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw	% di	% di	Lw EQ
				(dBA)	impiego	Attività Effettiva	(dBA)
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	60%	85%	96
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	95
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	80%	85%	107
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	80%	85%	104
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	80%	85%	100
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	93
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	10%	85%	87
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	30%	85%	101
06 - 22	8	Tranciacerchi, troncatrice	1	98,3	30%	85%	89
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	50%	85%	105
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Carrello con gruetta idraulica	1	101,5	50%	85%	95
06 - 22	8	Gru	1	100,4	80%	85%	96
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	60%	85%	94
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	30%	85%	96
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	20%	85%	77
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	80%	85%	96
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	80%	85%	96
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	60%	85%	102
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	30%	85%	91
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	30%	85%	80
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>112,5</b>

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Tabella 5.57: impalcato

Tempo di riferimento (diurno)	Tempo di attività del cantiere (ore)	Macchinario					
		Tipo	N°	Lw	% di	% di	LwEQ
(dBA)	impiego			Attività	(dBA)		
06 - 22	8	Autocarro	1	101,9	50%	85%	<b>95</b>
06 - 22	8	Autobetoniera	1	99,9	80%	85%	<b>95</b>
06 - 22	8	Autogru	1	111,6	60%	85%	<b>106</b>
06 - 22	8	Pompa per cls autocarrata	1	108,2	50%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Carrello elevatore	1	104,4	50%	85%	<b>98</b>
06 - 22	8	Gruppo elettrogeno	1	100,1	50%	85%	<b>93</b>
06 - 22	8	Tagliasfalto a disco	1	118,4	10%	85%	<b>105</b>
06 - 22	8	Compressore d'aria	1	100,6	50%	85%	<b>94</b>
06 - 22	8	Rullo gommato pesante	1	102,5	10%	85%	<b>89</b>
06 - 22	8	Sega circolare	1	109,5	10%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Tranciasferri, troncatrice	1	98,3	10%	85%	<b>85</b>
06 - 22	8	Caricatore idraulico ferroviario	1	112,2	20%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Carrello a motore su rotaia	1	101,5	20%	85%	<b>91</b>
06 - 22	8	Carrello con grueta idraulica	1	101,5	80%	85%	<b>97</b>
06 - 22	8	Gru	1	100,4	80%	85%	<b>96</b>
06 - 22	8	Gruppo miscelazione e iniezione	1	100,0	60%	85%	<b>94</b>
06 - 22	8	Motopompa	1	105,3	80%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Pompa idraulica	1	87,4	50%	85%	<b>81</b>
06 - 22	8	Impianto centralizzato aria compressa	1	100,6	60%	85%	<b>95</b>
06 - 22	8	Compattatore piatto vibrante	1	117,3	30%	85%	<b>108</b>
06 - 22	8	Rullo metallico liscio vibrante	1	108,3	30%	85%	<b>99</b>
06 - 22	8	Cestello di lavoro aereo	1	100,9	30%	85%	<b>92</b>
06 - 22	8	Sega a disco per metalli	1	107,7	40%	85%	<b>100</b>
06 - 22	8	Tagliasfalto a martello	1	112,6	10%	85%	<b>99</b>
06 - 22	8	Apparecchiatura per tesatura ferri	1	100,2	5%	85%	<b>83</b>
06 - 22	8	Spanditrice	1	114,5	10%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Spruzzatrice	1	114,5	10%	85%	<b>101</b>
06 - 22	8	Puliscitavole	1	88,8	10%	85%	<b>75</b>
06 - 22	8	Rullo a piastre	1	102,5	10%	85%	<b>89</b>
Potenza sonora complessiva (6-22)							<b>114,2</b>

Ai fini dei calcoli previsionali, si è considerato:

- lo scenario più gravoso, ossia la lavorazione caratterizzata dal massimo livello di potenza sonora complessivo valutato sull'intero tempo di riferimento diurno (6-22), pari a 115 dBA in base alle tabelle precedenti;
- la distribuzione omogenea delle sorgenti sonore implicate nella lavorazione lungo un tratto di cantiere mobile di lunghezza 200 m.

Si ottiene così un livello di potenza sonora media lineare  $L'w = 92$  dBA/m:

$$L'w = 10 \log((10^{115/10})/200) = 92 \text{ dBA/m}$$

### 5.6.6.3 Risultati delle simulazioni – Post-opera senza mitigazioni

La valutazione del rumore emesso dal cantiere viene effettuata sul livello di emissione propagato al ricettore, confrontato con i limiti di emissione di cui al DPCM 14/11/97. Si è optato per questa valutazione in quanto il livello di immissione sarebbe fortemente influenzato dal rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, impedendo una corretta valutazione dell'effettiva incidenza del rumore prodotto dal cantiere.



È ipotizzabile un superamento dei limiti nel momento in cui le lavorazioni si svolgono in prossimità dei ricettori, come evidenziato nella tabella seguente limitatamente alle situazioni più significative (livelli di emissione previsti  $\geq 55$  dBA).

ID	Piano	Facciata	Classe	Limite di emissione	Livello di emissione	Differenza
R-05	2	NE	IV	60,0	72,2	12,2
R-06	2	S	III	55,0	58,2	3,2
R-08	2	S	IV	60,0	65,0	5,0
R-09	2	SE	III	55,0	56,6	1,6
R-10	2	S	IV	60,0	62,5	2,5
R-11	1	SW	IV	60,0	69,6	9,6
R-12	2	SW	IV	60,0	68,2	8,2
R-13	2	N	IV	60,0	68,2	8,2
R-14	2	S	IV	60,0	69,6	9,6
R-18	1	NW	III	55,0	56,2	1,2
	1	SW	III	55,0	60,5	5,5
	1	SE	III	55,0	59,5	4,5

Tabella 5.58 Superamento dei limiti da parte delle sorgenti fisse di cantiere

#### 5.6.6.4 Interventi di mitigazione

Si evidenzia che il ricettore R-05 risulta in disuso (si veda la figura 6.13), per cui non è necessario considerare interventi di mitigazione acustica a tutela di tale ricettore.

In questa sede, si considera invece che:

- i ricettori interessati da superamento del limite di emissione a causa delle attività di cantiere, con livelli di emissione pari o superiori a 65 dBA, debbano essere tutelati con interventi di mitigazione;
- gli altri ricettori non necessitano di interventi di mitigazione acustica, con autorizzazione di livelli di esposizione fino a 65 dBA (con tempo di valutazione pari all'intero tempo di riferimento diurno, 6-22) in deroga ai limiti acustici vigenti.

Resta fermo che la valutazione dell'opportunità di adottare gli interventi di mitigazione acustica considerati in questa sede, ovvero altri interventi di maggiore o minore efficacia, deve essere subordinata alle eventuali prescrizioni di competenza del Comune ai sensi delle norme vigenti (Legge n. 447/1995, art. 6, comma 1, lettera h; D.G.R. Marche n. 896/2003, capitolo 6), tenuto conto di ulteriori elementi valutativi non considerati

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

in questa sede (rapporto costo/benefici, popolazione interessata, durata delle fasi di cantiere passibili di mitigazione acustica, etc.).



Figura 5.59 Ricettore R-05 – in disuso

In prossimità dei suddetti ricettori si ipotizza l'utilizzo di barriere mobili di cantiere, secondo il seguente schema e le seguenti posizioni:

ID	posizione	Ricettore da tutelare	Lunghezza	Altezza
A01	pk. 0+480 / 0+580 (SX)	R-08	100 m	5 m
B01	pk. 0+780 / 0+920 (SX)	R-11 / R-12	140 m	5 m
C01	pk. 0+1060 / 0+1140 (DX)	R13	80 m	5 m
D01	pk. 0+1100 / 0+1200 (SX)	R14	100 m	5 m

Tabella 5.60 Barriere mobili di cantiere ipotizzate

Le barriere dovranno essere posizionate lungo la linea congiungente il tratto in lavorazione ed il ricettore più vicino e posizionate il più possibile in prossimità della sorgente o del ricettore stesso.

#### 5.6.6.5 Risultati delle simulazioni – Post-opera con mitigazioni

Le barriere proposte offrono un beneficio, in termini di attenuazione del livello di emissione sonora, compreso tra 4.5 e 10 dBA, come evidenziato nella tabella seguente.

ID	Piano	Facciata	Classe	Limite di emissione	Livello di emissione SENZA MITIGAZ.	Livello di emissione CON MITIGAZ.	Attenuazione
R-08	2	S	IV	60,0	65,0	61,9	-3,1
R-11	1	SW	IV	60,0	69,6	65,1	-4,5
R-12	2	SW	IV	60,0	68,2	62,3	-5,9
R-13	2	N	IV	60,0	68,2	61,7	-6,5
R-14	2	S	IV	60,0	69,6	59,6	-10,0

Tabella 5.61 Efficacia della barriera

I risultati completi delle simulazioni e dei calcoli per la fase di cantiere in presenza degli interventi di mitigazione acustica ipotizzati sono riportati per esteso negli allegati:

- allegato n° 3: risultati ai ricettori,
- allegato n° 4: mappe acustiche.

È opportuno precisare che, anche per le situazioni in cui dai calcoli previsionali qui esposti risulta il rispetto dei limiti di emissione, si possono comunque verificare, temporaneamente ed in occasione di particolari lavorazioni, superamenti di livello e/o di orario di lavoro, per cui occorrerà procedere in via cautelativa con le opportune richieste in deroga ai limiti.

Spetta all'Impresa, una volta definito nel dettaglio il piano di cantierizzazione, procedere con una valutazione specifica di impatto acustico che determini le effettive situazioni di criticità e la necessità di procedere con eventuali ulteriori interventi di mitigazione e/o con opportune richieste di autorizzazioni temporanee in deroga da presentare in Comune nei tempi previsti.

#### 5.6.6.6 Conclusioni

In assenza di interventi di mitigazione acustica, **è previsto il superamento dei limiti vigenti in materia di inquinamento acustico in corrispondenza dei ricettori più vicini al tracciato interessato dai lavori stradali.**

L'adozione di barriere (eventualmente del tipo mobile da cantiere) in corrispondenza di alcuni ricettori particolarmente esposti consente di limitare l'entità del superamento dei limiti acustici.

I livelli acustici prodotti dal cantiere potranno essere ulteriormente contenuti grazie all'adozione di misure di gestione ambientale.

È peraltro necessario che l'Impresa esecutrice dei lavori, una volta definito nel dettaglio il piano di cantierizzazione, proceda con una valutazione specifica di impatto acustico che determini le effettive situazioni di criticità, ed in ogni caso proceda cautelativamente con le opportune **richieste di autorizzazione in deroga ai limiti acustici vigenti**, in corrispondenza dei tratti prossimi a ricettori.

## 5.7 Paesaggio, patrimonio culturale

### 5.7.1 Sintesi storica

#### 5.7.1.1 Età pre-protostorica

Caldarola è un piccolo comune situato nella media vallata del Chienti, posto lungo la naturale via di penetrazione della stessa, obbligata dalla conformazione della valle. Qui transitava la strada di collegamento con il passo appenninico di Colfiorito. Il comprensorio di Pievefavera, località situata a nord dell'abitato di Caldarola, nei pressi dell'invaso artificiale del lago di Caccamo, conobbe verosimilmente una lunga frequentazione di cui le testimonianze più antiche riguardano il rinvenimento di selce lavorata e sporadici frammenti di ceramica di impasto genericamente riferibili all'età protostorica.

I siti segnalati, seppure nella forma indefinita di aree di affioramento con presenza di ceramica ad impasto o di reperti isolati, occupano la fascia di fondovalle e il versante nord del colle Pioarse Mancano tuttavia attestazioni significative e approfondite su insediamenti di queste fasi cronologiche nel range territoriali qui analizzato e in generale su questa area della media e alta valle del Chienti.

#### 5.7.1.2 Età Romana

In età romana la zona oggi occupata dal territorio comunale di Caldarola ricadeva nel territorio di Tolentinum al confine con quello di Camerinum. L'importanza quale nodo viario fu determinata dalla presenza della strada, tra le più antiche della regione, che collegava la praefectura di Plestia (Colfiorito) con la colonia di Firmum, primi capisaldi della penetrazione romana nella zona. I Romani a Sentino (295 a.C.) ottennero sui Galli un'importante vittoria a seguito della quale diedero inizio all'occupazione dell'Umbria, delle Marche e poco dopo del nord dell'Italia. Già alla fine del III a.C. l'Urbe era collegata con la costa adriatica tramite la Via Salaria, che attraverso il Piceno terminava a Castrum Novum. Dal 290 al 220 a.C. fu aperta una strada ad est degli Appennini che si può definire la "Proto-Flaminia" che attraversava il Passo di Colfiorito, Camerino e Sentino, e terminava a Senigallia. Insieme alla consolare Flaminia, quest'asse viario contribuì allo sviluppo della colonizzazione dell'agro Gallico e Piceno da parte dei Romani. Il territorio, seppur a tratti impervio, era punteggiato e presidiato da stanziamenti demici di piccole-medie dimensioni, e ciò era reso possibile ed incoraggiato da un efficiente apparato viario.



Crocevia nevralgico dell'intero sistema che innervava questo settore pe-demontano di collegamento fra i due versanti dell'Appennino umbro- marchigiano e che intercettava, quindi, le principali direttrici di transito tra la fascia medio-adriatica e Roma, è costituito dal Passo di Pian di Pieca. Qui, ancora oggi si snoda la SP 78, dalla quale si stacca, a sua volta, la SP 502 diretta a Nord, verso Cessapalombo e la Val di Chienti. Lungo la strada SS 502 di Cingoli U. Moscatelli ricostruisce infatti la viabilità antica che collegava la zona di Pian di Pieca con il centro di Pievefavera nel comune di Caldarola.

Nella stessa zona viene individuato il diverticolo che raccordava la via per Tolentinum al-la Salaria Gallica. Le tracce più consistenti di insediamenti stabili di età romana si trovano per lo più nella porzione nord del territorio comunale, a ridosso del bacino artificiale del lago di Caccamo, in loc. Pievefavera, dove rinvenimenti occasionali, scavi stratigrafici e ricognizioni di superficie hanno chiaramente messo in luce una villa rurale e numerose altre aree di stan-ziamento, con funzione sepolcrale o abitativa/produttiva. Per ciò che riguarda le attestazioni di rinvenimenti più prossime all'area oggetto di stu-dio, queste sono di carattere puntiforme e per lo più isolato, in assonanza con un paesaggio di tipo rurale la cui occupazione è limitata a insediamenti produttivi di sfruttamento territoriale. In Località Poggio la Serra sarebbe noto il ritrovamento di statue in bronzo oggi irreperibili, mentre più circostanziati sembrano i rinvenimenti presso Colle Colcù in cui è nota un'area di affioramento con materiali di età romana e il ritrovamento di un'epigrafe che menziona la costruzione della Chiesa di S. Stefano, oggi scomparsa, al tempo del Ponte-fice Giulio I e degli imperatori Costantino Costanzo e Cesare Gallo nel IV secolo d.C.

Il rinvenimento di una epigrafe funeraria attesta l'insediamento sparso in direzione ovest, presso i versanti più acclivi e naturalmente fortificati lungo i quali si localizzano i castelli medievali di Croce e Vestignano. Di incerta attribuzione cronologica sono i rinvenimenti segnalati nei pressi della discarica di Pintura del Grillo, ma mai riscontrati dalla locale Soprintendenza.

### 5.7.1.3 Età medievale/post medievale

Un antico percorso denominato "Via Francisca" collegava Arquata del Tronto a Caldarola. Il nome di Via Francisca Appenninica deriva da documenti alto medioevali in cui le strade orientate nord-sud venivano chiamate "Francischi" un termine collegato alla famosa strada Francigena che collegava il nord Europa a Roma per poi proseguire per Brindisi e la Terra Santa. Tuttavia la strada transitava nei pressi dell'attuale lago di Caccamo, nei pressi della pieve di S. Maria a Favera (Pievefavera). Il nome Caldarola trova infatti attestazione già prima del Mille e viene associato alla presenza di sorgenti termali nella località Colle di Garufa o Garufo dove oltre ai toponimi Acqua Santa, Bagni e Solfatare sono noti due siti archeologici di età romana.

Nei secoli centrali del medioevo alcuni documenti attestano prima la presenza di una terra Caldarole tra i possedimenti dell'abazia di S. Clemente di Casauria, mentre solo alla fine del secolo successivo si menziona il castello medievale (a. 1991), in seguito pesantemente ricostruito e rimaneggiato sul finire del XV secolo dai conti Pallotta, dai quali prende oggi il nome il monumento. Nei secoli medievali diversi edifici religiosi si localizzano nell'abitato sorto attorno al castello, quali la chiesa di S. Stefano (oggi scomparsa). Nella parte più alta del castello medievale, denominata nei documenti Castelvecchio, si trovavano anche alcuni edifici storici a carattere civile e religioso: -la chiesa parrocchiale di San Martino (poi demolita e ricostruita dal cardinale

Pallotta nella piazza rinascimentale sottostante); nelle sue adiacenze nel 1595 fu fondato il monastero di S. Caterina d'Alessandria; la chiesa dei SS. Gregorio e Valentino; l'antica sede comunale.

Inclusa tra i domini di Camerino nel 1240, fu distrutta nel 1259 da re Manfredi e al termine del XII secolo, la storia medievale vede il territorio di Caldarola coinvolto nella lotta tra Papato e Impero: i pontefici, per assicurarsi la fedeltà di Camerino, lo concessero in feudo allo Stato Camerte. Solo agli inizi del '400, il paese riuscì ad ottenere l'indipendenza sancita dalla bolla di emancipazione di Eugenio IV (1434).

La massima fioritura di Caldarola, comunque, si ebbe nel pieno 500 ad opera della nobile famiglia Pallotta che la trasformò in una preziosa cittadina rinascimentale. Le profonde trasformazioni urbanistiche operate dal cardinale Pallotta costarono la sopravvivenza di molti elementi storici relativi all'insediamento medievale, tra i quali la cinta muraria del castello originario (demolita o inglobata al palazzo del monte e al monastero di S. Caterina).

## 5.7.2 Il Paesaggio coinvolto

### 5.7.2.1 Area di riferimento

In questo studio si intende per area di riferimento l'ambito spaziale in cui si sviluppano ed esauriscono le relazioni di significato paesaggistico che le opere in progetto stabiliscono con il territorio.

È nell'ambito di tale cornice spaziale che le azioni esercitate dalle opere, sugli attuali valori e assetti, sono state verificate e, eventualmente, mitigate.

### 5.7.2.2 Concetto di Paesaggio

Il concetto di paesaggio adottato in questo studio è quello giuridicamente riconosciuto a partire dal 1° settembre 2006, a seguito della ratifica della Convenzione Europea del Paesaggio<sup>2</sup> dove è dichiarato come *bene in sé e patrimonio collettivo*.

Al Capitolo 1 art.1 lettera a) del testo della Convenzione viene resa la definizione condivisa a livello europeo del termine Paesaggio, di seguito si riporta<sup>3</sup>:

*"Paesaggio" designa una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni."*

All'art. 2 si definisce il campo di applicazione del testo e si sancisce che

<sup>2</sup> La Convenzione Europea Del Paesaggio è un Trattato Internazionale Adottato dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa a Firenze il 19/07/2000; la ratifica del trattato da parte della Repubblica Italiana è avvenuta con la promulgazione della L 14 del 09.01.2006 *Ratifica ed esecuzione della Convenzione Europea sul Paesaggio, fatta a Firenze il 20 ottobre 2000*

<sup>3</sup> È a questo concetto che nel presente studio ci si riferisce citando il termine *Paesaggio*.

*“La Convenzione si applica a tutto il territorio delle Parti e riguarda gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani. Essa comprende i paesaggi terrestri, le acque interne e marine. Concerne sia i paesaggi che possono essere considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e i paesaggi degradati”.*

Il Paesaggio assume un valore nuovo rispetto a quanto precedentemente consolidato, supera i limiti degli ambiti di eccellenza e si espande ad *ogni parte del territorio* prescindendo dai contenuti ed i valori estetici e di qualità. Con una espressione condivisa viene sancito che *“tutto è paesaggio”*.

Emerge così la necessità di rinnovare l'attenzione a tutto lo spazio, ai fenomeni ed ai caratteri del territorio, alle relazioni ed interazioni, visibili e invisibili, che sono stabilite sul di esso e danno luogo al paesaggio così come lo percepiamo e come rappresenta le comunità che lo partecipano. In altre parole, il paesaggio, così come lo percepiamo, rappresenta il sistema della struttura e l'assetto delle relazioni e interazioni che lega componenti ambientali, naturali e antropiche, e fenomeni territoriali.

In termini disciplinari, necessariamente schematici, le strutture che costituiscono il sistema interagente sono articolate come segue:

*Sistema naturale*, diviso nelle due sfere:

- Abiotica: comprendente i caratteri geologici, idrogeologici, geomorfologici, climatici, ecc. ed i processi morfogenetici interagenti che determinano la struttura fisica e la conformazione del territorio, ovvero il supporto fisico su cui si depongono e stratificano le ulteriori strutture;
- Biotica: comprendente le strutture vegetazionali, le zoocenosi, i processi dinamici caratteristici delle associazioni e le interazioni interne ed esterne alle componenti, comprese anche quelle abiotiche, intellegibili come ecosistemi ecologici naturali;

Sistema antropico insediativo, diviso in

- Rurale: relativo all'insediamento agricolo e forestale, finalizzato alla produzione primaria;
- Urbano: concernente la costruzione della città e degli insediamenti produttivi legati ad essa;

Gli aspetti insediativi, sia dello spazio rurale che urbano, riguardano, tra l'altro, la sedimentazione dei segni e delle forme lasciate nel corso della storia dalle comunità umane, testimonianza della interazione con i sistemi naturali e delle strutture sociali, economiche da queste espresse. Questi vengono osservati semplificando il tessuto insediativo in sistemi elementari tra loro necessariamente interagenti nello spazio e nel tempo.

Si propone pertanto una lettura del territorio sistemica ovvero per componenti paesaggistico-ambientali stratificate e tra esse interrelate ed interagenti che si completa con uno studio più squisitamente percettivo. Tale metodo permette di individuare le relazioni stabilite tra le componenti strutturanti l'attuale assetto del paesaggio restituendone una lettura interpretativa organica, oggettiva ed il più possibile non discrezionale.

### 5.7.3 Il Paesaggio dell'area di riferimento

L'area di studio (ovvero l'area di riferimento) rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale sono indagate le componenti paesaggistiche/ambientali e le interazioni che configurano quegli assetti riconoscibili e identificabili come unità di paesaggio o, a secondo della scala di lettura, categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito di riferimento nel suo complesso) ed inferiori ad esse (es eventuali subunità).

Le unità di paesaggio, così come variamente definite dai singoli strumenti di pianificazione, constano di unità ambientali, morfologico-funzionali, omogenee per un cluster di caratteri (es. associazioni di usi del suolo, caratteri geomorfologici, floristico-vegetazionali, tipologico-insediativi, percettivi etc.) ricavate utilizzando alternativamente procedimenti induttivi e deduttivi. La variabilità degli assetti aggregativi e relazionali stabiliti tra le componenti elementari delle unità, intese alle varie scale, consente l'identificazione/classificazione di un paesaggio, così come lo percepiamo, all'interno di uno spazio unico, continuo e diverso.

La Regione Marche, recepita la disciplina nazionale e i trattati convenzionali di portata europea, tutela disciplina la materia del paesaggio attraverso l'articolazione normativa così individuata:

- LR n.34 del 05.08.1992 Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio successivamente aggiornata con ulteriori dispositivi
- LR n.34 del 27.11.2008 Disciplina delle Commissioni Locali per il Paesaggio di cui all'art.148 del Dlgs 22 gennaio 2004, n.42

Il Piano paesistico ambientale (PPAR) regionale del 1989, attualmente vigente nelle more della formulazione del nuovo Piano Paesistico Regionale, è articolato, reca una visione del paesaggio in ordine alla tutela, sulla scorta della ex L. 431/1985 e dispositivi del 1939, a cui coniuga le diverse definizioni di paesaggio immagine, paesaggio geografico, paesaggio ecologico in una nozione unitaria di paesaggio-ambiente che renda complementari e interdipendenti tali diverse definizioni.

A partire da tale paradigma il piano elabora una descrizione dell'intero territorio regionale articolandolo per:

- sottosistemi territoriali, distinti in relazione al valore paesistico ambientale riconosciuti
- sottosistemi tematici e categorie costruttive.

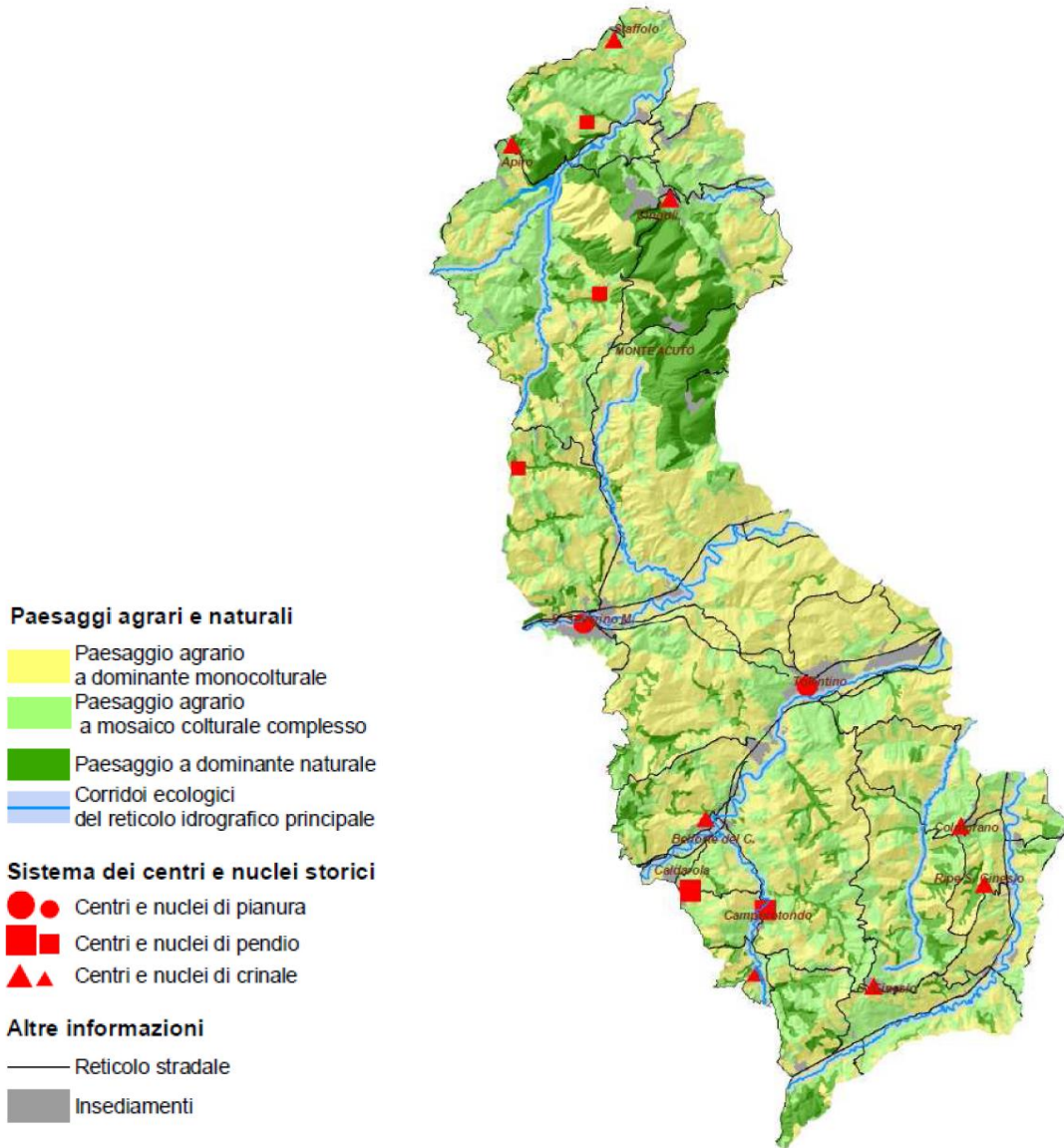
Nel corso del processo di adeguamento del piano PPAR al codice dei beni culturali e del paesaggio, con la redazione dei documenti preliminari per la formulazione del PPR, il territorio regionale è stato suddiviso in 7 macroambiti che fanno da cornice a 20 ambiti descrittivi del territorio regionale in logica complementare e sovraordinato alla lettura per sistemi consolidata nel PPAR.

Per quanto riguarda la cornice territoriale interessato dagli interventi, questa ricade all'interno del Macro ambito Ambito E03 "Dorsale di San Ginesio.



**Ambito E3 - La dorsale di Cingoli e l'alta collina di San Ginesio**

**PAESAGGI AGRARI-NATURALI E INSEDIAMENTI STORICI**



Di seguito si riporta la descrizione generale di tale ambito data dal Piano Paesistico e delle sue emergenze paesistiche

**Descrizione generale**

La dorsale di Cingoli e l'Alta collina di San Ginesio è costituita da due insiemi alto-collinari, separati dai fondovalle del Potenza e del Chienti su cui si collocano i centri di San Severino Marche e Tolentino. Cingoli e San Ginesio sono invece i centri collinari maggiori.

I perimetri dell'ambito sono costituiti a nord dal crinale di Montefano al crinale di Apiro-Staffolo quindi da da Apiro lungo la SP n.3 fino alla SP n.52 in loc. Domo (Serra San Quirico). Verso sud il confine va da San Cassiano (Sarnano) a Sant'Angelo in Pontano a Loro Piceno poi risale dal crinale di Loro Piceno al crinale di Macerata-Pollenza (tra Chienti e Potenza) in località San Giuseppe di Tolentino attraverso il Fiastra ed il Chienti a nord di Urbisaglia dal crinale di Macerata al crinale di Montefano, in località Grottaccia (Cingoli) attraverso il Potenza ad est di Pitino e del M.te Verde.

Verso ovest, il confine lungo la dorsale è costituito da un insieme di strade provinciali che separano questo ambito alto collinare da quello della dorsale.

Il territorio è coperto per circa il 16% da superficie boscata

### **Lo sfondo dell'Appennino, un nuovo lago, piccoli nuclei rurali e beni culturali diffusi: Apiro e la retro-dorsale di Cingoli**

A nord dell'ambito, Apiro appare come un centro di accesso al retro della dorsale di Cingoli. Collocato su un crinale cui fa da sfondo la dorsale appenninica e in particolare la sagoma riconoscibile del monte San Vicino, il contesto di Apiro ha subito un'accelerazione delle dinamiche di trasformazione in seguito alla realizzazione del lago artificiale di Cingoli che ha connotato il luogo con una nuova identità innescando nuovi fenomeni di percezione e trasformazione.

Il contesto della retro dorsale di Cingoli è caratterizzato a nord da evidenti fenomeni geologici di erosione e scavo mentre appare caratterizzato più a sud da un paesaggio agrario collinare di qualità costellato da piccoli nuclei rurali fino ad ospitare un sistema di castelli e torri nei pressi di San Severino.

In generale i beni culturali sono collocati in ambienti ben conservati, talvolta in posizione decentrata tanto da assumere una caratteristica connotazione di ambiente misurato e per così dire "domestico"

### **Cingoli e la dorsale**

Cingoli è collocata su un'emergenza di calcare che costituisce un'avandorsale rispetto alla dorsale appenninica. Verso est un paesaggio agrario di tipo marnosoarenaceo tipicamente alto collinare costituisce un'area di transizione verso le colline argillose che si collocano a quote decisamente più basse. Verso ovest il massiccio si apre su una zona di passaggio verso la dorsale appenninica.

L'area di Cingoli, coperta di boschi (e in alcuni casi da rimboschimenti recenti) ospita beni culturali che la qualificano, prima tra tutti la chiesa di Sant'Esuperanzio.

L'area del calcare è interessata da processi estrattivi: la sommatoria di concessioni organizzate lungo la SP 114 ha determinato l'emergere di una struttura paesaggistica non riconosciuta come tale che potrebbe divenire luogo per l'esplorazione di politiche innovative.

Oltre al centro storico di Cingoli, noto per il suo valore di "balcone" e per la qualità architettonica e paesaggistica intrinseca, vanno rilevate tendenze di trasformazione insediativa accentuate nelle aree più dinamiche del contesto, come per esempio Grottaccia di Cingoli.

I centri di fondovalle San Severino e Tolentino

Tolentino e S. Severino, snodo dell'ambito sono confrontabili per una pluralità di aspetti: sono infatti analoghi per dimensione e caratterizzazione morfologica e funzionale, posti entrambi al terminale di una grande valle (rispettivamente del Chienti e del Potenza), nella zona di passaggio tra l'ambiente collinare-vallivo e la prima dorsale montuosa che delimita, ad est, la Sinclinale di Camerino.

Tolentino e San Severino Marche. sono accomunati anche dal tipo di sistema insediativo entro cui si collocano. In entrambi i casi gli insediamenti si sono sviluppati a partire dal centro storico sorto nel fondovalle con espansioni più recenti lungo la viabilità principale oppure sviluppate a risalire lungo le prime pendici collinari.

Tratti identitari del paesaggio di San Severino Marche che lo rendono paesaggisticamente riconoscibile, sono le torri, gli edifici sacri, i monasteri che si elevano sul colle di Monte Nero, detto comunemente "Castello", insediamento sorto nell'Alto Medioevo in seguito alla decadenza del Municipio di età romana di Septempeda (vedi Zona Archeologica).

Tolentino, oggi centro industriale di notevole importanza, era in passato era prevalentemente conosciuta e frequentata per la presenza del Santuario di San Nicola da Tolentino e del vicino stabilimento termale di S. Lucia. Il suo intorno si estende dal Lago delle Grazie al castello della Rancia che per omogeneità e vicinanza con l'abbazia di Fiasstra è stato collocato in un altro ambito.

#### 5.7.4 Descrizione del Paesaggio locale

Di seguito invece si riporta la descrizione dello specifico ambito in cui ricade l'intervento in esame, che è parte del sistema del Fiastra e il sistema dell'alta valle del Chienti

La struttura territoriale della cornice di appartenenza è caratterizzata dalla parte alta e mediana della valle del Fiastra, nel tratto compreso tra le sorgenti del fiume, sui primi versanti nord della montagna di Bolognola, e l'Abbadia di Fiastra, in particolare in corrispondenza dell'attraversamento del fiume da parte della s.s. 78, Picena, proveniente dalla valle del Chienti.

Nella parte alta, subito dopo il breve e angusto tratto montano, il fondovalle si dilata nei Piani di Pieca, un'ampia conca delimitata a sud-ovest dalle propaggini del complesso calcareo, nelle altre direzioni dalla valle del Fiastrone e dai sistemi collinari del Fiastra e di Sarnano.

Il sistema insediativo storico è costituito dai centri dei crinali delimitanti la valle del Fiastra e ad essa paralleli, dalle strade, ugualmente di crinale, che li congiungono, dalle strade che, scendendo lungo i versanti, collegano tra di loro le opposte strade di crinale. Si tratta di un sistema squilibrato a favore del versante sinistro, dove insistono quattro centri (S. Ginesio, Ripe S. Ginesio, Colmurano, Urbisaglia) con le loro espansioni

Troviamo inoltre nel territorio un insieme di piccoli e piccolissimi insediamenti di fondovalle, nati anche in corrispondenza dei vecchi "passi" - gli incroci tra la strada di fondovalle e le strade discendenti dai centri di crinale

Lungo l'alta vallata del Chienti, troviamo i centri di Belforte del Chienti, Serrapetrona, Caldarola, Camporotondo di Fiastrone e Cessapalombo.





Figura 62 – La cornice territorio di riferimento del progetto

## 5.7.5 Valutazione di compatibilità dell’opera sul paesaggio

### 5.7.5.1 Gli effetti potenziali dell’opera sul paesaggio

In generale i possibili impatti sul paesaggio - inteso come sistema di relazioni in coerenza con quanto sopra riportato - dovuti alla realizzazione di un progetto come quello oggetto del presente studio, sono dovuti a:

- livello di trasformazione del territorio e dell’ambiente in relazione alle seguenti alterazioni:
- morfologia: sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura parcellare, viabilità secondaria, ...) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti, etc.;
- compagine vegetale: abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni riparali;
- skyline naturale o antropico: profilo dei crinali, profilo dell’insediamento;
- funzionalità ecologica, idraulica e dell’equilibrio idrogeologico, evidenziando l’incidenza di tali modificazioni sull’assetto paesistico;
- assetto percettivo, scenico o panoramico;
- assetto insediativo-storico;
- caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell’insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);
- assetto fondiario, agricolo e colturale;



- caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);
- livello di trasformazione del sistema paesaggistico in relazione alle seguenti alterazioni:
- intrusione: inserimento in un sistema paesaggistico di elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici;
- suddivisione: nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo o un insediamento urbano o sparso;
- frammentazione: inserimento di elementi estranei in un'area agricola, frazionandola in parti non comunicanti;
- riduzione: progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema (per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, etc.);
- eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema; elementi puntuali
- concentrazione: eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto; impatti cumulativi;
- interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale;
- destrutturazione: intervento sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandolo per frammentazione;
- riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche, etc.;
- deconnotazione: intervento su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi<sup>4</sup>.

#### 5.7.5.2 Le ricadute attese del progetto

Dalle analisi sopra riportate si evince che l'opera s'inserisce nel sistema paesaggistico provocando necessariamente diverse interferenze e andando a modificare e trasformare, non solo gli elementi che lo compongono, ma anche le relazioni fisiche e biologiche, spaziali e temporali, simboliche e culturali che lo caratterizzano e lo strutturano.

Per quanto riguarda gli effetti diretti dovuti alla presenza dell'infrastruttura possiamo considerare:

- il cambiamento microclimatico  $>2c^{\circ}$  a circa 20-25 m dal bordo stradale;
- l'inquinamento da metalli pesanti e PCB fino a 200 m dal bordo stradale;
- il rumore molesto in campagna ( $>60$  dB) fino a 200 m dal bordo stradale;
- disturbo da NOX e CO 100/300 kg/ora oltre 180-240 m dal bordo stradale;

<sup>4</sup> Fonte: Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale. Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica. A cura di Anna Di Bene e Lionella Scazzosi, Ministero per i beni e le Attività culturali, Gangemi Editore, dicembre 2006.

- disturbi all'avifauna 300-400 dal bordo stradale;
- disturbi ai grandi mammiferi 900-1000 dal bordo stradale;
- invasione di specie botaniche alloctone oltre 1000 m dal bordo<sup>5</sup>;

e:

- la suddivisione del sistema agricolo o di un insediamento urbano o sparso;
- la frammentazione del mosaico agricolo;
- l'effetto margine;
- l'effetto barriera;
- interruzione di processi ecologici e ambientali di scala locale;
- alterazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico.

Per quanto riguarda gli impatti indiretti, dovuti alla presenza dell'infrastruttura, possiamo considerare:

- Variazioni nell'assetto urbanistico: modifiche dell'uso dei suoli indotte dal nuovo tracciato, variazioni dei valori fondiari, configurazione di nuovi potenziali assi di crescita dell'urbanizzato, ecc.<sup>6</sup>;
- Incremento dei flussi di traffico, richiamati dalla nuova disponibilità viabilistica e conseguenti fenomeni negativi in termini di affollamento, congestione, inquinamento, ecc.<sup>7</sup>.

**In relazione a quanto sopra riportato si sottolinea che l'opera in oggetto prevede, per lo più, l'adeguamento in sede di un'infrastruttura esistente con il fine di migliorarne la sicurezza.**

**Il progetto inoltre prevede la realizzazione di interventi rivolti, non solo all'inserimento dell'infrastruttura nel contesto di riferimento, ma anche al potenziamento ecologico-ambientale (cfr. "Planimetria degli interventi di mitigazione ed inserimento paesaggistico" T01IA03AMBCT14A).**

### 5.7.5.3 Impatti in fase di cantiere e in fase di esercizio sul fattore ambientale

L'analisi del progetto, in relazione ai suoi elementi di trasformazione del territorio e del paesaggio, ha fatto rilevare che i maggiori impatti dovuti alla sua realizzazione (fase di cantiere) sono dovuti principalmente a:

<sup>5</sup> Da V. Ingegnoli Bionomia del paesaggio – L'ecologia delle strade – Springer 2011.

<sup>6</sup> Da: Infrastrutture stradali ed autostradali, Mario Zambrini, Secondo ciclo di lezioni settembre-ottobre-novembre 1991, Provincia Autonoma di Trento.

<sup>7</sup> Idem.

- sbancamenti e movimenti di terra significativi;
- abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni riparali, etc.;
- alterazione dello *skyline* naturale o antropico;
- frammentazione della funzionalità ecologica;
- alterazione dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
- frammentazione dell'assetto fondiario, agricolo e colturale.

Gli interventi proposti per la fase di cantiere tendono ad avere un'azione di adattamento/mitigazione, prevedendo:

- dispositivi idonei alla mitigazione percettiva del cantiere quali: recinzioni e barriere a basso impatto visivo;
- l'anticipazione delle piantagioni laddove possibile;
- minimizzazione del consumo di suolo temporaneo;
- la liberazione e il ripristino delle aree che saranno restituite all'uso originario o oggetto di riqualificazione paesaggistico-ambientale in tempi rapidi, ove possibile.
- dispositivi di protezione dalle polveri nelle zone delle piantagioni.

L'analisi del progetto, in relazione ai suoi elementi di trasformazione del territorio e del paesaggio, ha fatto rilevare che i maggiori impatti dovuti alla sua realizzazione (fase di esercizio) sono legati principalmente a:

- consumo di suolo e suddivisione: nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo o un insediamento urbano o sparso;
- frammentazione: inserimento di elementi estranei in un'area agricola, frammentandola in parti non comunicanti;
- alterazione a livello della percezione del paesaggio: eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema;
- frammentazione ecologica: interruzione di processi ecologici e ambientali di scala locale.

I potenziali impatti dovuti all'esercizio dell'infrastruttura sono di carattere permanente e possono essere mitigati attraverso:

- la realizzazione di piantagioni autoctone per il pristino e il potenziamento dell'efficienza e della connessione ecologica, per la valorizzazione paesaggistica e la caratterizzazione dei luoghi;
- la realizzazione di passaggi faunistici per mantenere la continuità ecologica fra gli habitat e permettere il libero spostamento degli individui fra siti di svernamento e siti di riproduzione<sup>8</sup>;

---

8

A questo proposito si rimanda al capitolo Biodiversità del presente studio e allo Studio di Incidenza Ambientale che prevedono la realizzazione di passaggi faunistici in prossimità dei tombini scolari per mantenere la continuità ecologica fra gli habitat e permettere il libero spostamento degli individui fra siti di svernamento e siti di riproduzione (batracofauna),

- l'adozione di un linguaggio riconoscibile nella progettazione dei manufatti (viadotti, gallerie, etc.) e in relazione agli interventi paesaggistici (rotonde, tratti della vecchia strada dismessi, rilevati e scarpate, etc.);
- l'utilizzo di materiali che privilegino l'integrazione nel paesaggio per colori, composizione, texture.

Per quanto riguarda l'impatto visivo il **Progetto per il riequilibrio e il potenziamento ecologico-ambientale** proposto privilegia l'inserimento di elementi vegetali autoctoni con una forte valenza ecologica e percettiva quali:

- piantagioni boschive autoctone al fine di mitigare il consumo di suolo attraverso il miglioramento della funzione ecologica dei suoli ripristinati e l'effetto massivo della vegetazione;
- prati fioriti sulla strada dismessa quale segno dell'elemento "relitto" riconoscibile e di attrazione per gli insetti impollinatori;
- prati fioriti su rotatorie e verde stradale al fine di qualificare l'infrastruttura, migliorarne l'inserimento e la percezione connotandola, dal punto di vista della sua funzionalità ecologica, quale attrattore per gli insetti impollinatori;
- piantagioni di copertura (*cover crops*) quali fasce ecotonali resilienti ad alta efficienza ecologica;
- piantagioni tipiche dei sistemi ripariali sotto le impronte dei nuovi viadotti al fine di potenziare e ripristinare la funzionalità ecologica attirando la fauna e connotando, in modo paesistico-ambientale, parti di territorio con l'obiettivo di evitare che diventino spazi di risulta in abbandono.

### 5.7.6 Impatti visivi

Con riferimento all'opera d'arte maggiore è stato redatto il fotoinserto del viadotto VI.01, da uno dei pochi punti di percezione in cui risulta in parte visibile (dalla SP.502 in corrispondenza della nuova rotatoria SV.02, ubicata a fine intervento) si allega di seguito l'inquadramento con il cono visivo e a seguire il confronto tra lo stato attuale e lo stato di progetto:

mitigando l'effetto barriera rappresentato dalla strada e provvedendo al ripristino dei fossi con la messa a dimora di piante di *Bolboschoenus maritimus*, *Juncus bufonum*, *Lythrum junceum*, *Littorella* o *Isoetes* e *Juncus articulatus*.



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**



Figura 63 - Simulazione - Cono di visuale



Figura 64 - Ante opera



Figura 65 - Post opera

## 6 IL PROGETTO PER IL RIEQUILIBRIO E IL POTENZIAMENTO ECOLOGICO AMBIENTALE E LE MISURE A COMPENSAZIONE PER LA SOTTRAZIONE DELLE SUPERFICI NATURALI

Obiettivo principale del progetto di inserimento ambientale nel suo complesso è quello di inserire elementi più estesi di biodiversità con lo scopo di favorire il riequilibrio e il potenziamento ecologico-ambientale nelle zone di intervento, migliorandone allo stesso tempo la qualità paesaggistica.

Vista l'eterogenità del territorio attraversato dal progetto in esame, la scelta dei tipologici per gli interventi a verde ha tenuto conto da un lato della localizzazione ecologica degli interventi e degli spazi utilizzabili per l'impianto degli esemplari arboreo e/o arbustivi e dall'altro del conseguimento di buoni risultati ottenibili sia sul piano della eco sostenibilità degli impianti stessi che della composizione estetico formale.

Ciò che ne consegue è una diversificazione, tipologica e funzionale, dei nuclei di vegetazione di neoformazione, possibilmente integrati agli elementi della struttura paesistica esistente, quando esistenti (es. fossi, macchie boscate, ecc), e aventi anche il compito, non secondario, di mitigazione visiva della nuova infrastruttura.

Gli interventi proposti, pertanto, sono da intendersi come creazione di nuove situazioni di diversità e di riequilibrio dell'ambito interessato dal nuovo tracciato dell'infrastruttura esistente privilegiando come criterio generale per la definizione delle tipologie di intervento la scelta di specie autoctone in sintonia con i caratteri ecologici del luogo, diversità floristica, diversità di fenologia e la bassa manutenzione.

La scelta delle specie è stata effettuata sulla base della conoscenza della vegetazione reale e potenziale dell'area e il materiale vegetale da utilizzare ha riguardato le specie autoctone, meglio se di provenienza locale (condizione molto più restrittiva per una buona riuscita dell'intervento) che, per capacità di sviluppo, garantiscono livelli elevati di attecchimento e rapidità di crescita, oltre ad essere facilmente reperibili sul mercato vivaistico del posto.

Negli interventi si è cercato di privilegiare consociazioni plurispecifiche che consentono di ottenere una strutturazione di maggiore complessità ecologica e che, nel contempo, comportino anche minori rischi di fallanze, con la presenza di specie erbacee, arbustive ed arboree di diversa altezza opportunamente organizzate, in modo da garantire tempi e ritmi di fioritura scalari nel tempo.

Le opere a verde in progetto sono state distinte in base alle caratteristiche intrinseche ed alle finalità che perseguono, nelle seguenti categorie di intervento:

- IA.01 - Interventi ecotonali su scarpate e rilevati;
- IA.02 - Interventi di recupero della biodiversità;
- IA.03 - Interventi di riconnessione ecologica;
- IA.04 - Corridoio ecologico di connessione resiliente;
- IA.05 - Corridoio di connessione ad alta efficienza ecologica;
- IA.06 - Intervento di riqualificazione paesaggistica;
- IA.07 - Recupero ripariale.



**LEGENDA INTERVENTI DI POTENZIAMENTO E RIEQUILIBRIO ECOLOGICO**




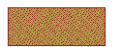




- 
**INTERVENTI ECOTONALI SU SCARPATE E RILEVATI**  
 piantagioni di copertura (*cover crops*)
- 
 fascia arbustiva di ricucitura al piede dei rilevati
- 
**INTERVENTI DI RECUPERO DELLA BIODIVERSITÀ**  
 macchia arborea arbustive
- 
**INTERVENTI DI RICONNESSIONE ECOLOGICA**  
 copertura a prato fiorito
- 
**CORRIDOIO ECOLOGICO DI CONNESSIONE RESILIENTE**  
 copertura galleria artificiale
- 
**CORRIDOIO DI CONNESSIONE AD ALTA EFFICIENZA ECOLOGICA**  
 ripristino dei suoli con semina a copertura arbustiva
- 
**INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE PAESAGGISTICA**  
 copertura a prato fiorito
- 
**RECUPERO RIPARIALE**  
 ripristino e potenziamento della naturalità

Figura 66 – Interventi di inserimento ambientale e paesaggistico – Legenda



Figura 67 – Interventi di inserimento ambientale e paesaggistico – Stralcio 1 di 2



Figura 68 – Interventi di inserimento ambientale e paesaggistico – Stralcio 2 di 2

## 6.1 Tipologie delle opere a verde

### 6.1.1 IA.01 - Interventi ecotonali su scarpate e rilevati

#### 6.1.1.1 Intervento di inerbimento tecnico

Inerbimento delle scarpate lungo l'infrastruttura che consisterà nell'inerbimento delle superfici libere del rilevato per ottenere una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. Il miscuglio che si prevede di utilizzare è improntato a realizzare dunque un manto erboso duraturo, possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno e garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa; le specie da utilizzare saranno scelte, preferibilmente, tra quelle perenni o più longeve. La riuscita dell'inerbimento determina una preliminare differenza e notevole funzione di inserimento paesaggistico dell'opera di nuova realizzazione.

La semina verrà effettuata tramite idrosemina con idonea attrezzatura costituita da una motopompa, una miscela bilanciata di sementi in soluzione acquosa, di fertilizzante organico liquido di origine ternaria, di collante e di mulch. La miscela sarà mantenuta costantemente in movimento durante l'applicazione in modo da renderla omogenea.

#### 6.1.1.2 Fasce arbustive di ricucitura

In aggiunta agli interventi sopra descritti, in alcuni tratti lungo l'infrastruttura, dove gli spazi al piede dei rilevati lo consentono, si è prevista la realizzazione di fasce arbustive plurispecifiche di ricucitura.

Tale intervento svolge un importante funzione all'interno della rete ecologica costituendo ambienti idonei al passaggio e alla diffusione di specie animali o vegetali altrimenti confinate, oltre a costituire una barriera visiva utile al mascheramento dell'infrastruttura.

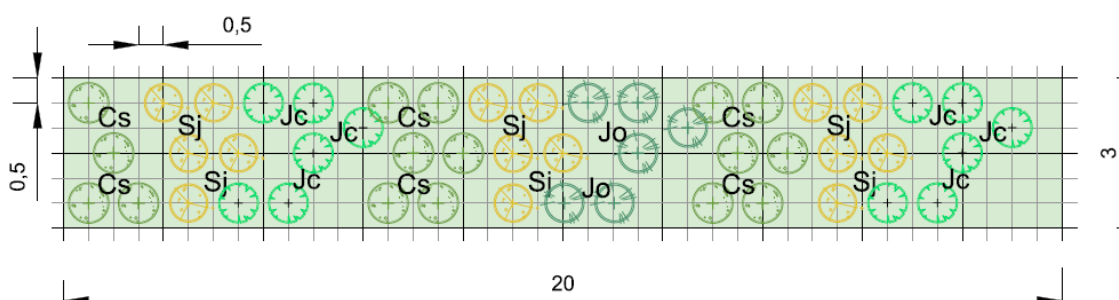
Oltre alla funzione visiva percettiva deve comunque sempre essere considerata quella ecologica in quanto tale tipologia d'intervento ha capacità produttiva, protettiva e disinquinante.



La scelta delle specie arbustive idonee per l'intervento deve tenere conto, oltre che delle specie tipicamente presenti nella vegetazione autoctona, anche delle caratteristiche ecologiche (attrazione per la fauna) e di quelle estetiche (morfologia, fioritura, fruttificazione, ecc).

Le fasce arbustive sono composte da una successione di moduli aventi le caratteristiche riportate nella seguente tabella, relativamente ai sestri d'impianto e alle specie adottate.

Fascia arbustiva			
Dimensioni modulo Lunghezza x spessore	60 m <sup>2</sup> 20m x 3m		
Specie Arbustive	Altezza d'impianto	Composizione	N.piante per modulo
<i>Cytisus scoparius</i>	0,8 – 1,2 m	33%	16
<i>Spartium junceum</i>	0,8 – 1,2 m	30,5%	15
<i>Juniperus communis</i>	0,8 – 1,2 m	24,5%	12
<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,8 – 1,2 m	12%	6
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>49</b>



### 6.1.2 IA.02 Interventi di recupero della biodiversità

L'intervento consiste nella creazione di una formazione a macchia seriale come integrazione paesaggistica dell'opera in progetto e mitigazione. Tali formazioni potranno garantire inoltre una certa disponibilità alimentare ed una possibilità di rifugio per la fauna selvatica, oltre a fornire sbarramenti visivi.

Gli obiettivi di questo intervento si possono come di seguito sintetizzare:

- riconvertire l'uso del suolo di alcune aree intercluse in quanto le attività agricole in questo contesto non sono più attuabili per vincoli strutturali (impossibilità di accesso ai fondi, dimensioni e forme inadeguate alla meccanizzazione, ecc.) o per vincoli economici (bassa redditività);
- mitigare l'impatto visivo ed acustico migliorando al contempo la qualità paesaggistica delle aree interessate;
- riqualificare parzialmente il tessuto ecosistemico attraverso l'introduzione, in ambiti a forte disturbo, di elementi di diversificazione di habitat che permettano di incrementare la disponibilità di fonti alimentari, zone rifugio e nidificazione per i popolamenti faunistici ed in particolare per l'avifauna;
- costituire delle cenosi stabili in grado di svilupparsi con il minimo di cure colturali successive all'impianto.

**PROGETTO DEFINITIVO**  
**Studio di Fattibilità Ambientale - Relazione**

Le macchie seriali sopra descritte sono composte da una successione di moduli aventi le caratteristiche riportate nella seguente tabella, relativamente ai sestri d'impianto e alle specie adottate.

Macchia seriale			
Dimensioni modulo Lunghezza x spessore	100 m <sup>2</sup> 10m x 10m		
Copertura Arborea 35%	Altezza d'impianto	Composizione	N.piante per modulo
<i>Quercus pubescens</i>	0,5 – 0,8 m	30%	11
<i>Quercus ilex</i>	0,5 – 0,8 m	20%	7
<i>Ostrya carpinifolia</i>	0,5 – 0,8 m	10%	4
<i>Acer campestre</i>	0,5 – 0,8 m	15%	5
<i>Sorbus aria</i>	0,5 – 0,8 m	10%	4
<i>Fraxinus ornus</i>	0,5 – 0,8 m	10%	4
<i>Quercus cerris</i>	0,5 – 0,8 m	5%	2
Totale		100%	
Copertura Arbustiva 65%	Altezza d'impianto		
<i>Cytisus scoparius</i>	In seme		
<i>Spartium junceum</i>	In seme		
<i>Juniperus communis</i>	In seme		
<i>Juniperus oxycedrus</i>	In seme		
Totale		100%	

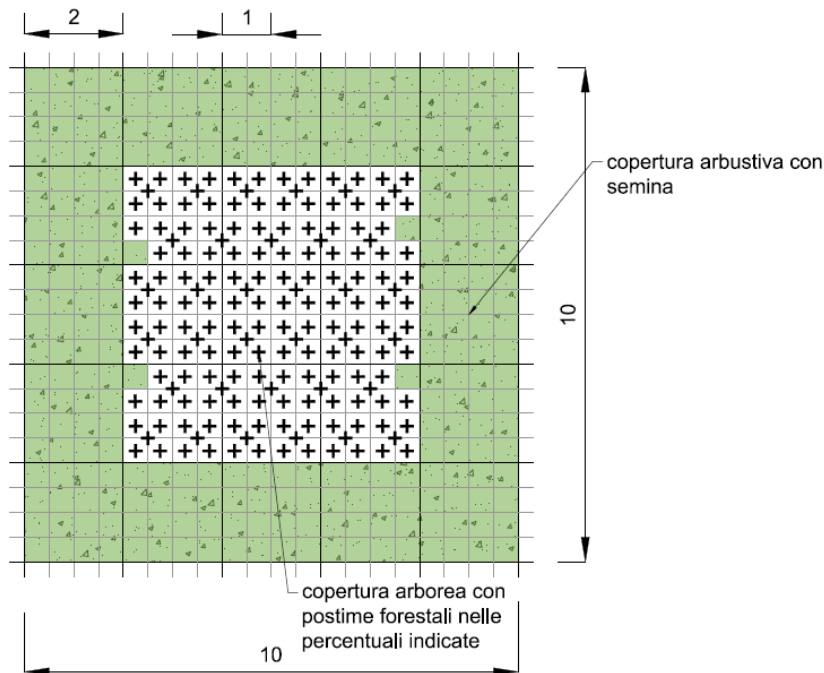


Figura 1: Schema d'impianto macchie seriali

### 6.1.3 IA.03 - Interventi di riconnessione ecologica e IA.06 - Intervento di riqualificazione paesaggistica

Per tali interventi si prevede l'inerbimento con semina di prati fioriti con duplice funzione: sulla strada dismessa quali corridoi di riconnessione ecologica ad alta eterogeneità con piante mellifere (composti da specie ricche di polline e nettare) al fine di qualificare e "ricordare" la vecchia strada, e nelle rotatorie per migliorarne l'inserimento e la percezione visiva.

Il miscuglio dovrà contenere un numero elevato di specie per rispondere alle diversificate e difficili condizioni ecologiche che vengono ad instaurarsi in un ambiente del tutto artificiale come le rotatorie stradali e l'ex sedime dismesso dell'infrastruttura.

A titolo di esempio si riporta di seguito la composizione:

SPECIE	%
<i>Festuca rubra</i>	29
<i>Lolium perenne</i>	8
<i>Poa pratense</i>	4
<i>Festuca ovina</i>	15
<i>Trifolium pratense</i>	5
<i>Lupinella</i>	18
<i>Ginestrino</i>	3
MIX DI FIORI SPONTANEI	18
<i>Achillea millefolium,</i>	
<i>Anthemis arvensis,</i>	
<i>Anthoxantum odoratum,</i>	
<i>Anthyllis vulneraria,</i>	
<i>Betonica officinalis,</i>	
<i>Brachypodium rupestre,</i>	
<i>Briza media,</i>	
<i>Bromopsis erecta,</i>	
<i>Bupthalmum salicifolium,</i>	
<i>Campanula glomerata,</i>	
<i>Centaurea cyanus,</i>	
<i>Centaurea jacea,</i>	
<i>Centaureum erythraea,</i>	
<i>Cichorium intybus,</i>	
<i>Daucus carota,</i>	
<i>Filipendula vulgaris,</i>	
<i>Galium verum,</i>	
<i>Holcus lanatus,</i>	
<i>Hypericum perforatum,</i>	
<i>Hypochaeris radicata,</i>	
<i>Leucanthemum vulgare,</i>	
<i>Papaver rhoeas,</i>	
<i>Salvia pratensis</i>	
<i>Sanguisorba minor,</i>	
<i>Scabiosa triandra,</i>	
<i>Securigera varia,</i>	
<i>Silene flos-cuculi,</i>	
<i>Thymus pulegioides,</i>	
<i>Trifolium rubens</i>	

#### 6.1.4 IA.04 Corridoio ecologico di connessione resiliente

Intervento previsto sulla porzione soprastante la galleria artificiale realizzato attraverso l'inerbimento con miscuglio di specie erbacee ed arbustive con la funzione di riconnessione ecologica.

La semina verrà effettuata tramite idrosemina con idonea attrezzatura costituita da una motopompa, una miscela bilanciata di sementi in soluzione acquosa, di fertilizzante organico liquido di origine ternaria, di collante e di mulch. La miscela sarà mantenuta costantemente in movimento durante l'applicazione in modo da renderla omogenea.



Nel caso specifico l'inerbimento dovrà essere effettuato in primavera o in autunno con la tecnica dell'idrosemina utilizzando una miscela omogenea di adeguato miscuglio di specie arbustive, fertilizzante organico e collante.

Il miscuglio di sementi dovrà essere accuratamente formulato in fase di progettazione esecutiva tenendo conto delle caratteristiche fisico-chimiche del substrato, dell'esposizione e delle tecniche di manutenzione previste.

Nel miscuglio sono previste le seguenti specie arbustive nelle percentuali indicate:

- Cytisus scoparius 35%
- Spartium junceum 22%
- Juniperus communis 23%
- Juniperus oxycedrus 20%

### 6.1.5 IA.07 - Recupero ripariale

Intervento previsto in corrispondenza della deviazione del fosso Chienti e della sistemazione spondale dei tratti esterni all'infrastruttura per una fascia di 6 metri dal fosso.

L'intervento di recupero ripariale mira a compensare parzialmente ciò che è stato sottratto in termini di naturalità, con l'inserimento della nuova opera infrastrutturale, oltre che a ripristinare, per substrato e soprassuoli, le condizioni originarie alterate con la fase di cantiere.

Gli interventi di ripristino delle aree ripariali sono costituiti dalle seguenti attività:

- inerimento del terreno con la tecnica dell'idrosemina, oppure a spaglio, effettuato utilizzando miscugli di specie erbacee selezionate, adatte all'ambiente igrofilo;
- realizzazione di Macchie miste ripariali necessarie per il ripristino della vegetazione ripariale in corrispondenza dei tratti in cui l'adeguamento della linea ferroviaria comporta l'asportazione di vegetazione;

Il **rinverdimento** di base consisterà nell'inerimento delle superfici per fornire una prima copertura utile per la difesa del terreno dall'erosione e per attivare i processi pedogenetici del suolo. Il miscuglio è improntato a realizzare dunque un manto erboso, tipico dei greti dei fiumi e delle zone umide, possibilmente permanente, in grado di proteggere il terreno dall'erosione e di garantire un buon processo di humificazione del terreno legato all'apporto di fitomassa. La riuscita dell'inerimento determina inoltre, una preliminare differenza e notevole funzione di inserimento paesaggistico dell'opera di nuova realizzazione.

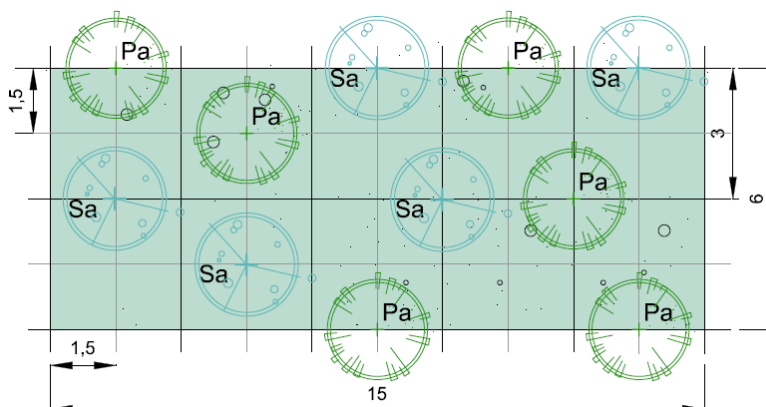
La **realizzazione di macchie miste ripariali** sarà effettuato secondo un Tipologico la cui composizione fa riferimento alle formazioni igrofile, subalofile di tipo arbustivo, a *Populus alba* e *Salix alba*.

La formazione esprime la facies della vegetazione ripariale, come si osserva presso stazioni, relativamente prossime all'acqua. Gli esemplari vengono disposti per macchie alternate di gruppi di salice e pioppo; il passo in linea previsto è pari a sei metri.

Il modulo elementare si sviluppa linearmente di dimensioni 6x15 m per una superficie di 90 mq complessivi coperti al 50% da macchie alternate di gruppi omogenei. L'area del modulo che risulta coperta dagli arbusti è pari a circa 45 mq; considerando la copertura di un arbusto maturo pari a circa 3-4 mq, nell'area si prevede la sistemazione di circa 10-12 esemplari.

Le macchie sono composte da un modulo avente le caratteristiche riportate nella seguente tabella, relativamente ai sesti d'impianto e alle specie adottate.

Macchia Mista Ripariale			
Dimensioni modulo Lunghezza x spessore	90 m <sup>2</sup> 6m x 15m		
Copertura	50%	45 mq	
Specie Arbustive	Altezza d'impianto	Composizione	N. piante per modulo
<i>Populus alba</i>	0,8 – 1,0 m	50%	6
<i>Salix alba</i>	0,8 – 1,0 m	50%	5
Totale		100%	11



### 6.1.6 Sintesi degli interventi

La tabella seguente illustra tipologia e localizzazione degli interventi a verde previsti nell'ambito del progetto.

wbs	pk inizio	pk fine	Lung. m	Area mq	Tipo di intervento
IA.01-2	200.00	450.00	116	580	Fascia arbustiva di ricucitura
IA.01-3	450.00	870.00	151	755	Fascia arbustiva di ricucitura
IA.02-1	500.00	580.00		1930	Macchia seriale
IA.02-2	700.00	780.00		361	Macchia seriale
IA.02-3	870.00	960.00		385	Macchia seriale
IA.02-4	980.00	1040.00		599	Macchia seriale
IA.02-5	1130.00	1180.00		344	Macchia seriale
IA.02-6	rotatoria	SV.01		129	Macchia seriale

IA.02-7	55.00	120.00		439	Macchia seriale
IA.02-8	440.00	Fine int.		187	Macchia seriale
IA.03-1	620.00	660.00		78	Inerbimento a prato fiorito
IA.03-2	680.00	800.00		622	Inerbimento a prato fiorito
IA.03-3	860.00	940.00		233	Inerbimento a prato fiorito
IA.03-4	960.00	1130.00		675	Inerbimento a prato fiorito
IA.04-1	125.00	163.00		415	Inerbimento con arbustive
IA.05-1	240.00	430.00		4118	Inerbimento con arbustive
IA.06-1	Rot.	SV.01		610	Inerbimento a prato fiorito
IA.06-2	Rot.	SV.02		593	Inerbimento a prato fiorito
IA.07-1	1170.00	1200.00		215	Recupero ripariale
IA.07-2	0.00	80.00		457	Recupero ripariale

## 6.2 Misure compensative per la sottrazione delle superfici naturali

La realizzazione dell'opera in progetto, determina l'occupazione permanente di una porzione di territorio che nelle condizioni attuali risulta occupata da habitat (in senso lato) e biocenosi. L'effetto si traduce pertanto nella sottrazione permanente di tali habitat e delle biocenosi nella misura stessa dell'ingombro dell'opera e del cantiere.

In relazione agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi (al netto, ovviamente, degli interventi di riequilibrio e potenziamento ecologico già previsti in progetto), è stata effettuata la quantificazione della dimensione minima della superficie da destinare a compensazione è stata eseguita applicando il metodo VEC (Valutazione Ecosistemica a fini Compensativi – D.G.R. Marche n.780 05/06/2023), che consente di valutare l'impatto in termini di quantificazione delle aree da naturalizzare come compensazione del consumo/trasformazione di biotopi naturali da parte della realizzazione di interventi di trasformazione del territorio. Il metodo permette la valutazione in termini ecologici delle trasformazioni subite da porzioni di territorio, come possono essere le superfici su cui realizzare un'infrastruttura, a partire da informazioni vegetazionali (copertura del suolo) e posizionali (localizzazione della superficie rispetto ad altri elementi di valenza ecologica del territorio).

In particolare l'applicazione di tale metodo per il progetto in esame (vedi documento T01IA00AMBRE03A "Valutazione della dimensione minima di compensazione con il metodo VEC") ha permesso di quantificare in 4,96 ettari (equivalenti) di bosco coltivato a specie quercine, la superficie minima che sarà compensata, in accordo e secondo quelle che saranno le indicazioni dell'ente competente, con intervento di riforestazione o, qualora non siano disponibili terreni da destinare a rimboschimento, con indennizzo pari al costo dell'acquisizione della disponibilità dei terreni, dell'esecuzione del rimboschimento e delle cure colturali per i primi cinque anni, come stabilito dalla L.R. Marche n.6 del 23/02/2005 (Legge forestale regionale).

## 7 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il progetto s'inserisce nel quadro delle azioni straordinarie intraprese a causa degli eventi sismici che negli ultimi anni hanno colpito il nostro Paese e, in particolare, quelli verificatesi nell'autunno del 2016 che hanno causato nelle provincie di Macerata, Fermo e Ascoli Piceno gravissimi danni ai centri abitati e alle infrastrutture. Attraverso leggi straordinarie e la nomina del Commissario Straordinario per la Ricostruzione Sisma 2016 si è dato avvio ai progetti di ricostruzione e restauro dei beni nei cento quaranta comuni danneggiati dal terremoto e distribuiti nelle Regioni Abruzzo, Marche, Lazio e Umbria, la cosiddetta area denominata "il cratere del sisma".

Il progetto risulta inserito a pieno titolo nelle azioni programmatiche previste dagli accordi comunitari attuati attraverso le politiche nazionali e locali perché rivolte all'ammodernamento di un'infrastruttura non sufficiente a rispondere alle nuove esigenze di inclusione e sostenibilità.

Infatti, l'adeguamento e il miglioramento delle sezioni stradali faciliteranno i collegamenti dei piccoli centri alla costa adriatica a est e alle zone appenniniche a ovest, realizzando un nuovo sistema di relazioni indispensabile per la ricostruzione post sisma e per la valorizzazione del patrimonio culturale, naturalistico e sociale.

Per quanto riguarda gli impatti/effetti potenziali generati dalla realizzazione del progetto, si ritiene che il potenziamento dell'infrastruttura implichi un netto miglioramento della viabilità rettificando il tracciato esistente e discostandosi da esso per limitati tratti.

Il progetto verrà realizzato attraverso tecnologie innovative con un livello più alto della sicurezza e un'attenzione maggiore rispetto al suo inserimento nel paesaggio attraverso l'uso di materiali, manufatti di maggior pregio e interventi naturalistici, anche con funzione riequilibrio e potenziamento ecologico.

È stato inoltre illustrato che i maggiori impatti/effetti a carico dell'ambiente riguardano la fase costruttiva dell'opera, fase transitoria, limitata nel tempo per la quale sono previste tutte le mitigazioni del caso.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, si ritiene che i dispositivi previsti e i progetti di mitigazione e di compensazione ambientale proposti siano adeguati ad eliminare gli impatti o a contenerli entro limiti di accettabilità. Nello specifico, è stata prestata attenzione ad ogni minimo dettaglio dell'area geografica, geologica e naturalistica del paesaggio di riferimento, prevedendo mitigazioni adeguate a ciascun fattore ambientale e agente fisico trattato.

In conclusione, si ritiene che il presente Studio Ambientale possa essere ritenuto esaustivo al fine dell'esclusione dalla VIA del progetto illustrato.