

AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA DEL TRATTO RIMINI NORD-PEDASO  
TRATTO: CATTOLICA - FANO  
OPERE COMPENSATIVE COMUNE DI PESARO:  
NUOVO SVINCOLO DI PESARO SUD

**PROGETTO DEFINITIVO**

# **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE INTEGRAZIONI**

**NUOVA SOLUZIONE SVINCOLO DI PESARO SUD  
RELAZIONE PROGETTUALE E AMBIENTALE**

DIRETTORIO						CODICE											
Codice Commessa					N.Prog.	DOCUMENTO											
1	1	1	4	3	1	0	1	-	-	-	A	M	B	0	0	0	2
LUGLIO 2016								REVISIONE									
								-									

INDICE

1	INTRODUZIONE GENERALE .....	2	4.3	VEGETAZIONE E FLORA.....	65
1.1.1	Presentazione del progetto.....	2	4.3.1	Impostazione e metodologia di analisi.....	65
2	DESCRIZIONE DELLA NUOVA SOLUZIONE PROGETTUALE .....	3	4.3.2	Norme di riferimento.....	65
3	ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE .....	4	4.3.3	Stato iniziale dell'ambiente .....	65
3.1	INTRODUZIONE.....	4	4.3.4	Analisi degli impatti .....	74
3.1.1	Strumenti di Piano e Programma .....	4	4.3.5	Misure di mitigazione.....	75
3.1.2	Vincoli Territoriali, Paesaggistici e Storico Culturali.....	4	4.4	FAUNA .....	79
3.2	PIANIFICAZIONE NAZIONALE.....	4	4.4.1	Impostazione e metodologia di analisi.....	79
3.2.1	Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGT) .....	4	4.4.2	Norme di riferimento.....	79
3.3	PIANIFICAZIONE REGIONALE .....	6	4.4.3	Stato iniziale dell'ambiente .....	79
3.3.1	Piano di Inquadramento Territoriale (PIT) .....	6	4.4.4	Analisi degli impatti .....	86
3.3.2	Piano Paesistico e Ambientale Regionale (PPAR).....	9	4.4.5	Mitigazioni .....	90
3.3.3	Piano Paesaggistico Regionale (PPR) .....	11	4.5	ECOSISTEMI.....	92
3.3.4	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche (PAI) ..	11	4.5.1	Impostazione e metodologia di analisi.....	92
3.3.5	Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche (PTA).....	13	4.5.2	Norme di riferimento.....	92
3.3.6	Piano Regionale delle Attività Estrattive della Regione Marche (PRAE) ..	15	4.5.3	Stato iniziale dell'ambiente .....	92
3.4	PIANIFICAZIONE PROVINCIALE.....	16	4.5.4	Valutazione della qualità degli ecosistemi.....	96
3.4.1	Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pesaro Urbino (PTC) 16		4.5.5	Analisi degli impatti .....	97
3.4.2	Programma Provinciale delle Attività Estrattive della Provincia di Pesaro-Urbino (PPAE) .....	21	4.5.6	Misure di mitigazione.....	97
3.5	PIANIFICAZIONE LOCALE .....	22	4.6	RUMORE.....	98
3.5.1	Il Piano Regolatore Generale del Comune di Pesaro (PRG) .....	22	4.6.1	Impostazione e metodologia di analisi.....	98
3.6	IL SISTEMA DEI VINCOLI.....	25	4.6.2	Norme di riferimento.....	101
3.6.1	I vincoli ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. ....	26	4.6.3	Stato iniziale dell'ambiente .....	104
3.6.2	Parchi e Aree Protette .....	27	4.6.4	Analisi degli impatti .....	106
3.6.3	Parco Naturale Regionale del Monte San Bartolo .....	27	4.6.5	Fase di cantiere .....	107
3.6.4	Rete Natura 2000 .....	28	4.6.6	Impatti dei cantieri mobili.....	116
3.6.5	Oasi Faunistica Ardizio – San Bartolo .....	28	4.6.7	Rumore dei transiti di cantiere.....	124
3.6.6	Il vincolo idrogeologico .....	28	4.6.8	Indicazioni generali per la mitigazione degli impatti.....	124
3.7	SINTESI CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE VIGENTI.....	29	4.6.9	Conclusioni .....	124
3.8	SINTESI CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON I VINCOLI VIGENTI.....	30			
4	ANALISI AMBIENTALE.....	31			
4.1	ATMOSFERA .....	31			
4.1.1	Quadro di riferimento normativo.....	31			
4.1.2	Inquadramento meteorologico.....	32			
4.1.3	Lo stato attuale della qualità dell'aria .....	40			
4.1.4	Analisi modellistiche degli impatti sulla qualità dell'aria.....	44			
4.2	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	62			
4.2.1	Impostazione e metodologia di analisi .....	62			
4.2.2	Norme di riferimento .....	62			
4.2.3	Stato iniziale dell'ambiente .....	62			
4.2.4	Analisi degli impatti.....	63			
4.2.5	Misure di mitigazione .....	64			

## 1 INTRODUZIONE GENERALE

Il presente documento costituisce l'aggiornamento delle elaborazioni progettuali e delle analisi ambientali contenute nel Progetto Definitivo e nello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto delle opere compensative nel Comune di Pesaro, e nello specifico del Nuovo Svincolo di Pesaro Sud.

Tale aggiornamento si è reso necessario a seguito dell'individuazione di una soluzione progettuale alternativa rispetto a quella pubblicata per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

La nuova soluzione progettuale risponde alle richieste di modifica e integrazione formulate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota prot. 0001599/CTVA del 02/05/2016 (Istruttoria VIA "Autostrada A14 Bologna – Taranto. Tratta Cattolica - Fano – Ampliamento alla terza corsia. Opere compensative in Comune di Pesaro. Nuovo Svincolo di Pesaro Sud" – Richiesta di Integrazioni).

### 1.1.1 Presentazione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo svincolo a schema parziale con stazione di esazione a servizio del tratto Sud dell'Autostrada A14, con collegamenti esclusivamente "da" e "per" Ancona. Il layout di svincolo così configurato prevede quindi una rampa monodirezionale di entrata in direzione Sud e una di uscita in direzione Nord. Le restanti direttrici rimangono invece servite dallo svincolo esistente di "Pesaro-Urbino". Il casello, posto a Nord dell'Autostrada, si connette direttamente alla rotatoria Sud della "Strada Interquartieri" di Pesaro (via Sandro Pertini), di recente realizzazione e di cui è previsto il potenziamento nell'ambito del presente progetto.

La nuova soluzione progettuale mantiene inalterata l'impostazione funzionale generale del nuovo svincolo, andando a modificarne significativamente le geometrie. Tali modifiche sono illustrate nel capitolo seguente.

## 2 DESCRIZIONE DELLA NUOVA SOLUZIONE PROGETTUALE

La nuova proposta progettuale dello svincolo di Pesaro sud nasce dall'esigenza di dare una risposta a quelle criticità, emerse durante la fase istruttoria, tutte riconducibili alla vicinanza del Rio Genica sia dal punto paesaggistico, che dal punto di vista di interferenza idrografica.

Pertanto la nuova soluzione, pur confermando la stessa tipologia e lo stesso ambito territoriale, riposiziona il "centro" dello svincolo, costituito dalla stazione di esazione, in una posizione a monte della strada Pantano Castagni su una area pianeggiante subito a nord dello campo sportivo comunale di S. Veneranda e poco prima dell'intersezione con via Sandro Pertini. Dal piazzale di stazione si diparte verso sud la rampa autostradale bidirezionale, in parte sul sedime della strada Pantano Castagni ed orientata parallelamente al campo sportivo. Superato lo stadio a sud si diramo le due rampe: la rampa A di uscita dalla carreggiata nord per le provenienze da Ancona/Bari, e la rampa B di entrata in direzione sud.

La rampa A ha una tracciato molto simile alla soluzione precedente. La corsia di decelerazione termina appena superato il sottopasso esistente di via Pantano Castagni; da questo punto la rampa curva verso destra abbassandosi rapidamente di quota fino a connettersi con l'altra rampa ed aggirando così l'abitazione posta a nord del sottopasso.

La rampa B nella soluzione precedente attraversava l'autostrada con un nuovo sottopasso a tergo della spalla sud del viadotto "S. Veneranda" risultando prossima al Rio Genica e all'abitato ed interferendo con il Fosso dei Castagni di cui si prevedeva lo spostamento della confluenza sul Rio Genica a sud dell'autostrada.

Il nuovo tracciato della rampa è stato spostato di circa 160 metri verso sud, ponendo il nuovo sottopasso autostradale al km 161+220 in posizione intermedia fra il tombino del fosso dei Castagni e il sottopasso esistente della strada Pantano Castagni.

Superato il sedime autostrade con il nuovo sottopasso la rampa s'innalza con una livelletta al 6% (valore massimo consentito) per connettersi alla carreggiata sud autostradale che può avvenire solo al km 161+520.

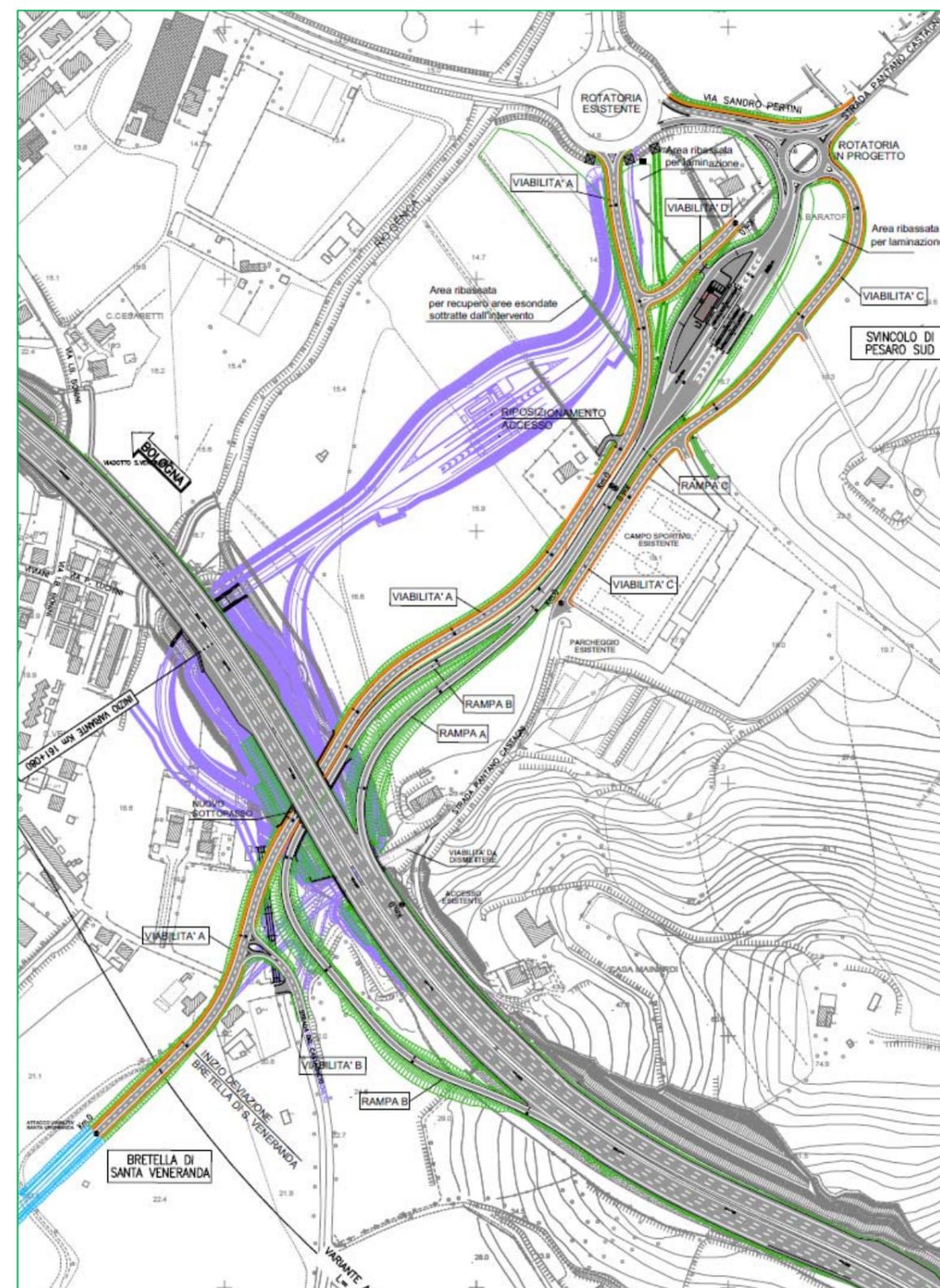
(Si ricorda che la livelletta autostradale dal km 161+300 in direzione sud cresce notevolmente arrivando al 4%; pertanto la rampa B, di questa soluzione, per connettersi è costretta a "rincorrere" la carreggiata autostradale.)

La nuova configurazione plano-altimetrica delle rampa B, comporta di dover ricollocare la parte terminale della nuova bretella di S.Venerandia che nel sua configurazione progettuale si connette con la strada Pantano Castagni proprio in corrispondenza del sottopasso. Infatti l'altimetria particolarmente vincolata della rampa fa in modo di creare uno sbarramento alla bretella impedendo di fatto l'utilizzo del sottopasso esistente.

Il progetto della nuova soluzione prevede quindi un riposizionamento della parte terminale della Bretella di S.Veneranda in affiancamento dapprima alla rampa monodirezionale B poi alla rampa bidirezionale fino al casello in corrispondenza del quale devia verso la rotatoria esistente via S. Pertini – via Lungo Genica a cui si connette.

Il tratto di strada di Pantano Castagni dal sottopasso fino al collegamento con Via Pertini viene quindi declassato come strada di servizio del centro sportivo e viabilità di accesso alle abitazioni presenti a ridosso della carreggiata nord autostradale.

Il piazzale infine è collegato alla viabilità locale tramite una rampa bidirezionale (rampa C) che si innesta alla nuova rotatoria di progetto posta tra via Sandro Pertini e la strada Pantano Castagni.



Planimetria di confronto

### 3 ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

#### 3.1 INTRODUZIONE

Il presente capitolo ha come obiettivo principale la ricostruzione dello scenario programmatico e pianificatorio dell'area interessata dal progetto e lo studio delle relazioni che intercorrono fra gli interventi proposti e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale e settoriale.

L'analisi degli strumenti di pianificazione, articolata secondo diversi livelli, che vanno dalla scala territoriale a quella locale, riguarda: gli atti di pianificazione nel settore dei trasporti, i piani a valenza territoriale, gli strumenti di pianificazione urbanistica comunale e i piani ambientali di settore relativi ad aspetti correlati al progetto in esame.

Infatti, oltre a considerazioni di natura trasportistica, è fondamentale l'analisi degli atti che incidono più direttamente sugli aspetti operativi territoriali, con riferimento alla disciplina dell'uso e delle trasformazioni del territorio, alla tutela paesistica e dei beni culturali e ambientali. Ogni strumento di pianificazione esaminato nel presente Quadro di Riferimento Programmatico è organizzato in due sezioni principali:

- *Stato della Pianificazione*: per ogni strumento di pianificazione o programmazione rilevante ai fini dello studio si indica lo stadio dell'iter di approvazione del documento, i riferimenti dei provvedimenti di adozione/approvazione, gli obiettivi dichiarati e l'organizzazione dei contenuti;
- *Rapporti tra il Progetto e gli Strumenti di Piano e di Programma*: per gli strumenti di pianificazione o programmazione maggiormente correlati alla natura del progetto si riporta una selezione delle previsioni (in particolare delle prescrizioni con valore cogente) che possono essere messe in relazione con il progetto ed un'analisi della conformità/difformità dell'opera in progetto rispetto alle misure individuate. Sono inoltre inclusi gli stralci della cartografia di piano necessaria all'analisi di cui sopra, a cui è stato sovrapposto il tracciato del progetto in esame.

#### 3.1.1 Strumenti di Piano e Programma

L'elenco degli strumenti di programmazione considerati nella redazione del Quadro Programmatico è riportato in Tabella 3—1.

Sono stati analizzati documenti di livello nazionale, regionale e provinciale. Per la pianificazione locale sono state utilizzate le informazioni del *Piano Regolatore Generale* del comune di Pesaro interessato dal progetto.

**Tabella 3—1 Livelli di Pianificazione e Strumenti Analizzati**

Ente Responsabile	Documento	Note
Nazionale	Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGT)	Approvato dal Consiglio dei Ministri con Deliberazione del 2 marzo 2001
Regione Marche	Piano di Inquadramento Territoriale della Regione Marche (PIT)	Approvato con D.C.R. n.295 del 08.02.2000
Regione Marche	Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR)	Approvato con D.C.R. n.197 del 03.11.1989
Regione Marche	Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	Approvato con D.C.R. n.116

	dei bacini di rilievo regionale	del 21.01.2004
Regione Marche	Piano di tutela delle acque (PTA)	Approvato con D.C.R. n.145 del 26/01/2010
Regione Marche	Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	Approvazione D.C.R. n.66 del 2002
Provincia di Pesaro Urbino	Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)	Approvazione D.C.P n. 109 del 20.07.2000
Provincia di Pesaro Urbino	Programma Provinciale Attività Estrattive (PPAE)	Approvazione D.C.P n. 109 del 20.10.2003
Comune di Pesaro	Piano Regolatore Generale (PRG)	Approvato con D.C.P. n.135 del 15/12/2003

#### 3.1.2 Vincoli Territoriali, Paesaggistici e Storico Culturali

L'elenco dei vincoli territoriali, paesaggistici e storico-culturali considerati nella redazione della presente analisi è riportato in Tabella 3—2.

**Tabella 3—2 Vincoli Territoriali, Paesaggistici e Storico Culturali Analizzati**

Nome vincolo	Riferimento normativo
<i>Beni Paesaggistici</i>	
Territori costieri (300 m da linea di battigia)	D.Lgs. 42/2004, Art. 142
Territori contermini ai laghi (300 m da linea di battigia)	D.Lgs. 42/2004, Art. 142
Fiumi, torrenti, corsi d'acqua (fascia 150 m)	D.Lgs. 42/2004, Art. 142
Foreste e boschi	D.Lgs. 42/2004, Art. 142
Bellezze Panoramiche	D.Lgs. 42/2004, Art. 142
<i>Beni Culturali</i>	
Ville, parchi, giardini	D.Lgs. 42/2004, Art. 10
Zone di interesse archeologico	D.Lgs. 42/2004, Art. 10
<i>Aree protette</i>	
Zone SIC e ZPS	Direttiva Habitat (92/43/CEE) e Direttiva Uccelli (79/409/CEE)
Parchi e riserve nazionali o regionali	Leggi istitutive
Parchi di interesse sovracomunale	Leggi regionali
Oasi faunistiche	L. 157/1992 "Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio"
<i>Vincolo idrogeologico</i>	R.D. 3267/1923

### 3.2 PIANIFICAZIONE NAZIONALE

#### 3.2.1 Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGT)

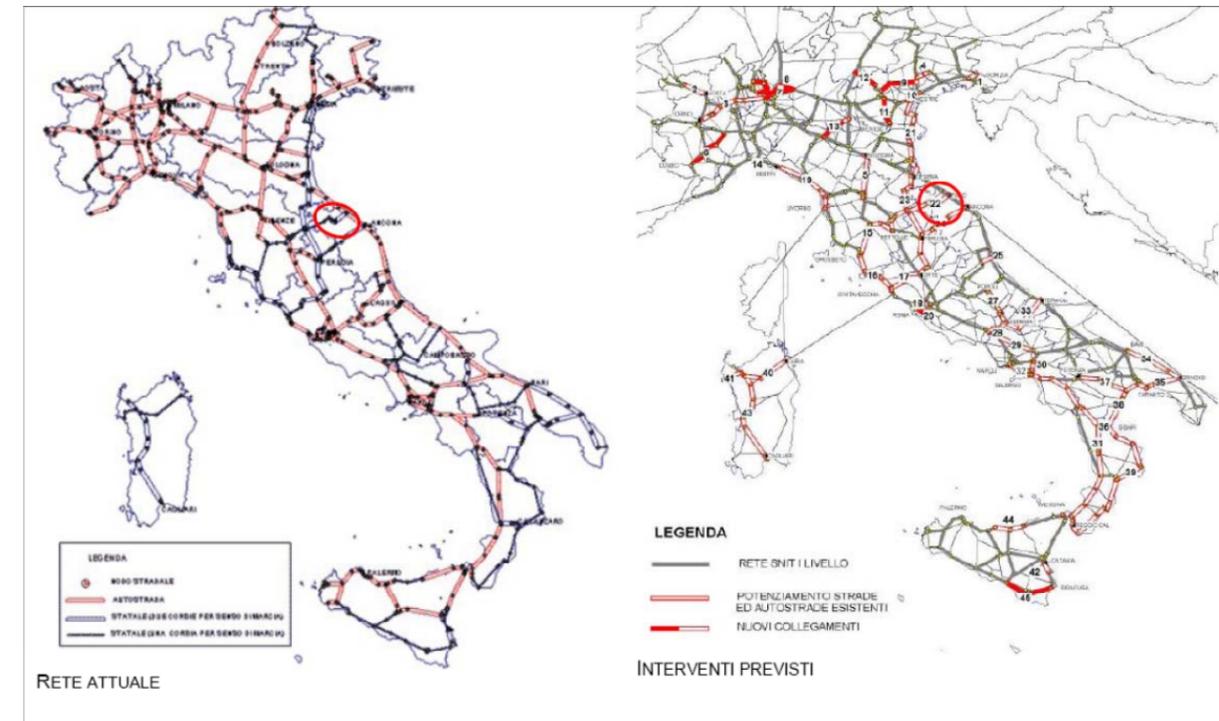
Il principale documento di programmazione nel settore dei trasporti a livello nazionale è il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGT), approvato dal Consiglio dei Ministri con Deliberazione del 2 marzo 2001, che, a fronte della constatata inadeguatezza della rete infrastrutturale italiana e dei conseguenti squilibri territoriali da essa indotti, propone lo sviluppo di un sistema infrastrutturale che superi le carenze di quello attuale e contemporaneamente favorisca il realizzarsi dei principi di integrazione modale.

Il Piano individua una serie di obiettivi che, attraverso differenti strategie di azione, potranno contribuire alla necessaria modernizzazione del settore dei trasporti dal punto di vista gestionale e infrastrutturale. Gli obiettivi individuati sono:

- servire la domanda di trasporto a livelli di qualità del servizio adeguati;
- servire la domanda di trasporto con un sistema di offerta sostenibile dal punto di vista ambientale, che miri al raggiungimento di obiettivi di compatibilità ambientale, sicurezza per la vita umana e riequilibrio territoriale, garantendo per ogni area un adeguato livello di accessibilità;
- assicurare il continuo innalzamento degli standard di sicurezza;
- utilizzare in modo efficiente le risorse dedicate alla fornitura di servizi e alla realizzazione di infrastrutture di trasporto;
- incentivare lo sviluppo territoriale integrato con le strategie della mobilità, con particolare riguardo alle aree metropolitane ed in relazione ai grandi progetti della mobilità nazionale correlati ai sistemi della mobilità locale;
- integrare la rete nazionale con quella europea, assicurando la fluidità dei traffici, condizione essenziale per il mantenimento e lo sviluppo dei rapporti economici con il resto dell'Europa;
- creare una forte integrazione di infrastrutture e di servizi di trasporto multimodale tra i terminal di transhipment del Mezzogiorno, le regioni italiane del nord e quelle europee.

Le azioni specifiche necessarie per il raggiungimento di questi obiettivi sono molteplici e, per quanto riguarda in particolare gli aspetti più propriamente infrastrutturali, esse consistono nell'individuazione:

- dapprima, delle infrastrutture stradali e ferroviarie che costituiscono la rete fondamentale del sistema dei trasporti (merci e viaggiatori) di livello nazionale, integrate ed interconnesse tra loro in corrispondenza dei punti nodali tra le diverse modalità, che vanno a formare il cosiddetto Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT) attuale; all'interno dello SNIT, per quanto riguarda la rete stradale, è stata individuata una sotto-rete, denominata rete stradale SNIT di primo livello, formata dagli assi della rete portante del Paese, ossia dagli assi stradali e autostradali che collegano fra loro le varie regioni e queste con la rete viaria degli stati limitrofi (Figura 3—1);
- successivamente, di una prima serie interventi prioritari da realizzare (in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo) lungo tali direttrici stradali e ferroviarie fondamentali, al fine di perseguire i più ampi obiettivi di miglioramento complessivo delle condizioni della mobilità italiana; l'insieme di tali interventi contribuirà alla definizione di quello che sarà lo SNIT futuro, nel quale alcune infrastrutture appartenenti allo SNIT attuale potranno essere sostituite da nuovi collegamenti proposti come prioritari dal PGT stesso (Figura 3—1).



**Figura 3—1 Piano Generale dei Trasporti e della Logistica: Rete stradale SNIT di primo livello (l'area di intervento è perimetrata in rosso)**

Le strategie di carattere generale da perseguire nello sviluppo dello SNIT consistono in:

- dare priorità alla soluzione dei problemi "di nodo";
- sviluppare il trasporto ferroviario merci attraverso l'arco alpino in collegamento con i principali porti del nord Italia;
- creare itinerari con caratteristiche prestazionali omogenee e differenziate per i diversi segmenti di traffico per massimizzare la capacità di trasporto delle diverse infrastrutture;
- creare itinerari per lo sviluppo del trasporto merci nord-sud su ferro collegati con i porti hub di Gioia Tauro e Taranto;
- adeguare le caratteristiche geometriche e funzionali per la realizzazione dei due corridoi longitudinali tirrenico e adriatico;
- rafforzare le maglie trasversali appenniniche;
- concentrare e integrare i terminali portuali e aeroportuali di livello nazionale e internazionale.

L'autostrada A14 rientra nelle tratte incluse nella rete stradale di primo livello dello SNIT attuale.

Il progetto del Nuovo Svincolo di Pesaro, insieme alla realizzazione delle altre opere compensative sopra descritte, proposto in questa sede nell'ambito della realizzazione della terza corsia dell'A14 nel tratto Cattolica – Fano è finalizzato, in particolare, al miglioramento dell'accessibilità al sistema autostradale e della relazione tra il sistema viario locale e quello a più lunga percorrenza.

La finalità delle nuove connessioni è quella di portare sul sistema autostradale una quota della domanda di traffico che attualmente impegna la S.S.16 “Adriatica” nel tratto compreso tra le città di Pesaro e Fano, apportando evidenti benefici alla circolazione e alle condizioni ambientali e di sicurezza della rete.

Alla luce di tali considerazioni, si ritiene che l'intervento di progetto risponda pienamente alle intenzionalità strategiche promosse dal PGT, in termini di adeguamento delle caratteristiche funzionali per la realizzazione del corridoio longitudinale adriatico, in termini di garanzia dei livelli di qualità del servizio di trasporto e di accessibilità adeguati, in termini di incentivazione dello sviluppo territoriale integrato con le strategie della mobilità, con particolare riguardo alle aree metropolitane ed in relazione ai grandi progetti della mobilità nazionale correlati ai sistemi della mobilità locale.

### 3.3 PIANIFICAZIONE REGIONALE

#### 3.3.1 Piano di Inquadramento Territoriale (PIT)

Il Piano di Inquadramento Territoriale, approvato dalla Regione Marche con Delibera 295 dell'8 febbraio 2000, costituisce il quadro di riferimento strategico regionale per la pianificazione territoriale.

Il PIT è piano di coordinamento e indirizzo per l'inquadramento degli assetti territoriali, per la strutturazione delle strategie e per l'attivazione di progetti. Si definisce strumento dinamico, che viene messo a punto progressivamente nel corso della sua attuazione attraverso “Accordi di copianificazione”, cioè le intese raggiunte con le province, nella redazione dei propri PTC, e con altri enti territoriali (comuni, comunità montane). Il PIT definisce le modalità di recepimento delle indicazioni strategiche, da parte della pianificazione subordinata, ed i “Cantieri Progettuali”, che costituiscono i contesti operativi illustrati dal piano, ma da caratterizzare nel dettaglio con il contributo delle comunità locali.

Il PIT si pone nell'ambito della programmazione regionale delle Marche come strumento atto a promuovere, come principi guida fondamentali, lo sviluppo solidale delle identità regionali, la qualità ambientale esistente e futura, l'efficienza funzionale del territorio con l'inserimento dello spazio regionale nel contesto europeo, la riduzione degli squilibri intra-regionali più gravi.

A livello strategico prospetta alcuni temi prioritari verso cui orientare gli obiettivi specifici: “la coesione interna dei sistemi territoriali, il potenziamento delle grandi infrastrutture e dei territori attraversati, la localizzazione ecosostenibile delle attrezzature di interesse regionale, la valorizzazione degli ambienti della storia e della natura, il consolidamento dei territori fragili, il decongestionamento dei territori ad alta frequentazione, lo sviluppo dei territori transfrontalieri.”

Esso, inoltre, basandosi sulla realtà relazionale della regione “decentrata rispetto ai grandi corridoi di sviluppo dello spazio europeo, ma fortemente integrata ai circuiti internazionali”, pone l'accento sull'importanza dello sviluppo delle reti e del principio dell'interconnessione nella promozione dell'economia e della cultura.

Il piano è strutturato per *Principi Guida* (gli obiettivi di piano), *Visioni di Guida*, che discendono dai *Principi* e si concretizzano in *Strategie Territoriali Intersettoriali*.

Tra le *Strategie Territoriali* appaiono di interesse innanzitutto quelle relative alle grandi infrastrutture. In particolare la STINF 7 affronta la rete viaria di importanza nazionale.

La rete di tale livello individuata dal PIT 2000 si articola in un telaio longitudinale del Corridoio plurimodale Adriatico, costituito dall'Autostrada A14, asse di importanza europea, e dalla SS16, nonché dalla viabilità trasversale, composta da:

- E78 e 73bis, asse di collegamento SGC Fano-Siena-Grosseto;
- SS76, Vallesina, per il collegamento veloce Ancona-Perugia;
- SS77, Val di Chienti e suo raccordo autostradale, di collegamento tra Civitanova-Macerata e Foligno;
- SS4 e tangenziale di Ascoli di collegamento tra Porto d'Ascoli ed Ascoli;
- SS4 Ascoli – Rieti - Roma;
- Asse attrezzato del porto di Ancona;
- SS81 di collegamento tra Ascoli Piceno e Teramo.

Tra le altre *Strategie Territoriali* definite dal PIT assumono rilievo, per gli scopi del presente lavoro, quelle relative alla *Rete ambientale regionale* (STBCA 3), che è individuata dal Piano come telaio portante per le grandi connessioni storico-naturalistiche, quali la direttrice appenninica, i principali fondovalle fluviali e la direttrice costiera. Il PIT prevede due tipologie di corridoi ambientali trasversali:

- “di riequilibrio”, che comprendono i fondovalle caratterizzati dalla compresenza degli ambienti fluviali con rilevanti attività produttive industriali e insediative. Sono previsti lungo i fiumi Metauro, Esino, Chienti e Tronto. Questi corridoi ambientali sono oggetto di specifici “cantieri progettuali PIT”, che hanno per obiettivo il ripristino della compatibilità tra riqualificazione ambientale e sviluppo produttivo;
- “di salvaguardia”, che comprendono i fondovalle ancora relativamente poco compromessi e a forte vocazione ambientale e turistica lungo i fiumi Foglia, Misa, Musone, Potenza, Tenna e Aso. Realizzano direttrici di connessione tra ambiente costiero e ambiente montano, offrendosi come supporto privilegiato al turismo culturale e ambientale. In particolare il PIT segnala:
  - il corridoio da Pesaro a Sassocorvaro;
  - il corridoio Senigallia-Arcevia-Sassoferrato;
  - il corridoio Numana-Osimo-Cingoli-Apiro;
  - il corridoio Porto Recanati - San Severino - Castelraimondo;
  - il corridoio Porto S. Elpidio- Amandola;
  - il corridoio che da Pedaso risale verso l'Appennino lungo il Fiume Aso.

In conclusione, è interessante esaminare i *Cantieri Progettuali* che il PIT individua nel territorio interessato dal progetto di ampliamento dell'A14. I “cantieri progettuali” sono gli ambienti prioritari di concertazione tra Regione, Province ed Enti locali, per il governo delle ricadute territoriali dei processi di infrastrutturazione funzionale e ambientale, all'interno dei quali sono enunciati gli obiettivi di fondo e i criteri di riferimento da assumere nelle successive fasi di copianificazione.

Sono riconosciuti come prioritari i seguenti cantieri progettuali:

1. Corridoio ambientale appenninico;
2. Corridoi vallivi integrati (Metauro, Esino, Chienti, Tronto);
3. Facciata litoranea;
4. Internodi centrali;
5. Connessioni Transregionali: Ascoli-Valvibrata, Muccia-Colfiorito, Fabriano -Gualdo Tadino, Rimini-Novafeltria-S.Sepolcro.

Il PIT sostiene, in coerenza con il Piano regionale dei Trasporti e con riferimento al Progetto di fattibilità per il Corridoio Adriatico, la diffusa esigenza della terza corsia per l'autostrada A14, evidenziando in proposito:

- la necessità di potenziare le connessioni tra i nodi autostradali e i nodi delle reti locali, mirando ad una decisa azione di reinfrastrutturazione dei punti di snodo necessari a migliorare l'efficienza territoriale del Corridoio Adriatico; è in questo contesto che emerge la richiesta di apertura di nuovi caselli (fra cui viene specificato solo quello di Porto S. Elpidio)<sup>1</sup>
- l'esistenza di una istanza di arretramento del tracciato autostradale, proveniente soprattutto dal pesarese e dall'ascolano, che si concretizza con la richiesta di approfondire lo studio delle possibili soluzioni per l'attraversamento del territorio fortemente urbanizzato tra Fano e Pesaro, per garantire la compatibilità tra esigenze locali e funzionalità del Corridoio: "Si tratta di rendere compatibili le legittime esigenze di allontanamento della viabilità autostradale con le soluzioni complessive di assetto del Corridoio Adriatico";
- la scelta di demandare ad altri livelli decisionali la valutazione delle problematiche connesse all'adeguamento dell'attuale tracciato, rinviando a specifici approfondimenti territoriali nell'ambito dello studio per il Corridoio Adriatico;
- l'esigenza di trasferire quanto prima il traffico pesante sulla A14 per tutto l'anno e di individuare tracciati alternativi per i centri più congestionati.

Il PIT non contiene alcun riferimento programmatico relativo ad interventi sulla SS16, ma suggerisce il potenziamento delle connessioni tra autostrada e le reti locali, con azioni di reinfrastrutturazione in tali punti per migliorare l'efficienza territoriale del Corridoio Adriatico.

Per quanto riguarda invece la rete trasversale, si riportano le principali previsioni relative agli assi viari in diretta relazione con il Corridoio Adriatico, evidenziando, tuttavia, che esse si debbano accompagnare ad altri interventi previsti al di fuori del territorio regionale, concentrati soprattutto sulla direttrice longitudinale E45 (Cesena-Orte) e, più all'interno, sulla SS 3 Flaminia nel tratto umbro. Sono richiesti, quindi, accordi di livello sovregionale. Tra i progetti proposti, si possono individuare quelli relativi al Quadrilatero di Penetrazione Interna Marchigiano – Umbro, tuttavia non nominati del PIT.

Per il potenziamento dei rapporti nord-sud regionali e sovregionali, di interesse per il progetto in esame, il PIT dunque prevede il completamento della E78 (SGC Fano – Grosseto).

Si aggiungono, inoltre, le previsioni relative alla rete di importanza interregionale (STINF 8), di adeguamento funzionale.

A livello regionale (STINF 9), il PIT individua una serie di interventi funzionali allo sviluppo di direttrici interne (ad esempio l'asse pedemontano e la sua connessione con la viabilità trasversale), che, nella strategia del PIT stesso, dovranno diventare occasione di concertazione in sede di definizione del progetto del "Corridoio Adriatico", anche al fine del de-

(1) Va ricordato che il Piano Regionale dei Trasporti del 1994 prevedeva nel breve periodo l'apertura di 5 nuovi caselli sulla A14, di cui nessuno nel tratto in esame.

congestionamento della fascia costiera e di un eventuale arretramento del tracciato autostradale. I criteri generali definiti per essi mirano a:

- migliorare l'interconnessione tra gli autoporti, l'interporto ed i centri di servizio dei diversi distretti produttivi previsti nella fascia collinare retrostante la costa;
- decongestionare l'attraversamento autostradale del territorio di Pesaro e di Fano, nell'obiettivo di individuare una soluzione che non può essere rinviata al solo sviluppo della viabilità di livello urbano.

Per ciò che riguarda i cantieri progettuali individuati dal PIT, quelli interessati dal percorso della A14 sono il *Corridoio vallivo Metauro*, Fano-Fossombrone, e la *Facciata litoranea*.

L'idea progettuale generale riguarda l'istituzione, lungo la fascia di pertinenza dei fiumi, dei corridoi ambientali, ispirati alla filosofia delle *greenways*, ovvero strutture multiscope, in grado di associare diverse funzioni:

- reti di corridoi e sistemi naturali significativi in termini ecologici;
- reti ricreative alle diverse scale;
- reti di preesistenze storiche e culturali.

I corridoi hanno una spiccata valenza ambientale in quanto costituiscono i principali elementi di connessione tra ambienti con caratteri ecologici differenti (montano, collinare e costiero).

Gli indirizzi di guida di carattere generale di interesse definiti dal PIT sono:

- *Ispessimento della fascia di corridoio ambientale*, estendendo l'area di pertinenza del fiume, agendo sullo spazio associato agli equilibri idrogeomorfologici e vegetazionali. La prospettiva è di irrobustire questa infrastruttura ambientale al punto di renderla confrontabile con le grandi infrastrutture viarie e tecnologiche che strutturano oggi l'uso del territorio di fondovalle.
- *Riqualficazione ecosostenibile delle aree agricole perfluviali*. Il mantenimento e la tutela delle attività agricole in pianura appare indispensabile ai fini della corretta manutenzione delle aree fluviali e della rivitalizzazione del paesaggio di fondovalle. Il PIT richiede di promuovere progetti a sostegno della agricoltura delle valli con l'obiettivo di favorire colture a minor impatto ambientale (limitazione di concimi chimici e fitofarmaci); di ripristinare elementi vegetazionali lineari diffusi; di realizzare rimboschimenti con funzione di protezione e compensazione ambientale.

Per la "Facciata Litoranea" il PIT, nell'ambito dei quattro contesti, individuati talvolta in parziale sovrapposizione, per il tratto in esame prende in considerazione il cantiere progettuale *Costa nord*, che si estende dalla foce dell'Esino a quella del Fiume Foglia.

In tali contesti, il PIT individua nel congestionamento l'aspetto critico, sia per la vita delle comunità insediate che per lo sviluppo del turismo; pertanto colloca il decongestionamento degli usi esistenti e il freno all'ulteriore concentrazione della crescita edilizia, nella ristretta fascia costiera, all'interno di una strategia complessiva di riqualficazione ambientale e turistica, che prevede la dismissione e rilocalizzazione delle funzioni che determinano degrado ambientale, nonché misure di incentivazione, compensazione e promozione dell'attrattività delle nuove sedi sostenute dalla Regione.

L'aspetto relazionale strategico è rimandato dal PIT alle soluzioni generali del corridoio adriatico, mentre è ritenuto indispensabile migliorare il funzionamento del sistema locale di mobilità, in particolare provvedendo al potenziamento delle connessioni tra la SS16 e la autostrada A14 ed alla individuazione di tracciati alternativi per i centri più congestionati.

La Figura seguente riporta gli interventi infrastrutturali di progetto considerati dal PIT della Regione Marche.

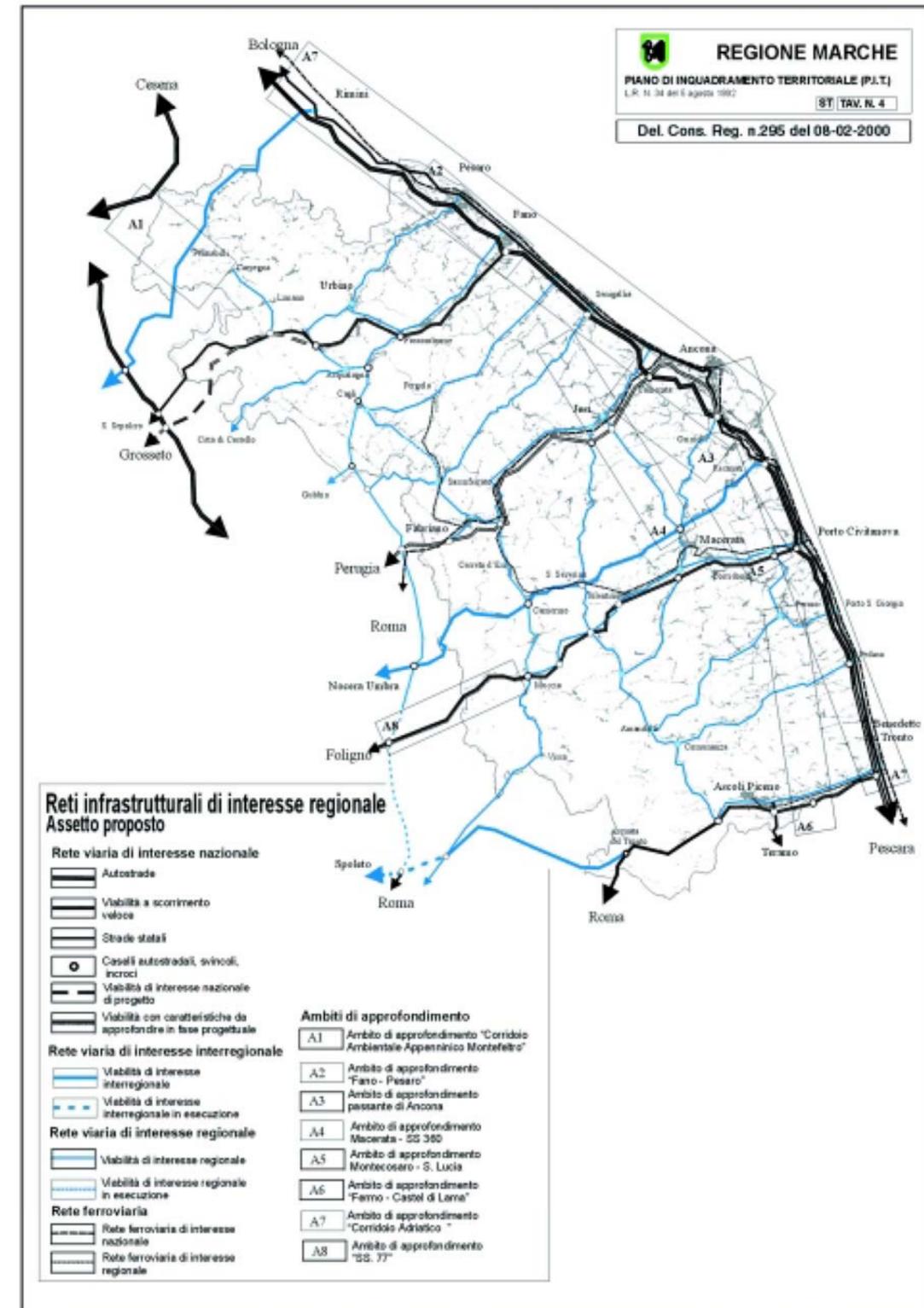


Figura 3—2 Interventi infrastrutturali di progetto considerati dal PIT della Regione Marche

### 3.3.2 Piano Paesistico e Ambientale Regionale (PPAR)

Il Piano Paesistico e Ambientale Regionale, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale delle Marche n. 157 del 3 novembre 1989, è il piano di indirizzo per la redazione dei piani subordinati in materia di tutela e salvaguardia dei beni ambientali e storico-culturali.

L'obiettivo del PPAR è quello 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. Per raggiungere questo obiettivo il PPAR elabora una descrizione dell'intero territorio regionale articolato in:

- *Sottosistemi Tematici*, che considerano le componenti fondamentali dell'ambiente:
  - *geologiche*, per la tutela delle emergenze di particolare rilevanza e degli ambienti naturali presenti e alla conservazione e difesa del suolo;
  - *botanico-vegetazionali*, per la tutela la protezione e conservazione delle specie floristiche rare, il mantenimento dell'attuale assetto vegetazionale sulle montagne e nell'alta collina, la salvaguardia delle caratteristiche estetiche e storiche degli elementi vegetali, il ripristino, consolidamento e sviluppo del patrimonio botanico e vegetazionale a fini ecologici e di difesa del suolo,
  - *storico-culturali*, finalizzato alla conservazione, appropriata utilizzazione, salvaguardia e ripristino dei beni storico-culturali;
- *Sottosistemi Territoriali*, che individuano e classificano il territorio in zone omogenee graduate secondo la rilevanza dei valori paesistico-ambientali: dalle aree A (aree eccezionali), passando per le aree B e C (unità di paesaggio di alto valore o che esprimono qualità diffusa), aree D (resto del territorio) e aree V (aree ad alta percezione visuale);
- *Categorie Costitutive del Paesaggio*, che sono riferite ad elementi fondamentali del territorio che definiscono la struttura del paesaggio, articolate in sottosistemi tematici sopra individuati. In particolare sono individuate le seguenti categorie costitutive del paesaggio:
  - *struttura geomorfologica*: emergenze geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, corsi d'acqua, crinali, versanti e litorali marini;
  - *patrimonio botanico-vegetazionale*: aree floristiche, foreste demaniali regionali e boschi, pascoli, zone umide e elementi diffusi del paesaggio agrario;
  - *patrimonio storico-culturale*: paesaggio agrario di interesse storico-ambientale, centri e nuclei storici, edifici e manufatti storici, zone archeologiche e strade consolari, luoghi di memoria storica, punti panoramici e strade panoramiche;
- *Interventi di Rilevante Trasformazione del Territorio*, che sono valutati e disciplinati per quanto concerne le metodologie e le tecniche progettuali.

Le disposizioni del Piano si distinguono in indirizzi e direttive per la formazione e l'adeguamento dei piani subordinati oltre a prescrizioni vincolanti per qualsiasi soggetto pubblico o privato.

Va precisato che i dispositivi di tutela introdotti dal PPAR risultano attualmente recepiti e precisati nella consistenza territoriale dagli strumenti di livello provinciale (PTC) e che dunque si rimanda a tale successivo livello di analisi per l'approfondimento delle tutele istituite dal piano stesso nelle aree di interesse.

Per completezza d'informazione sono stati predisposti gli elaborati grafici AEM-QPRM-004-005-1 che riportano i principali contenuti del PPAR.

È tuttavia necessario notare che i PTC provinciali non hanno competenza nell'articolare e precisare le disposizioni del PPAR: solo i PRG comunali, nell'adeguamento al PPAR, possono modificare tali disposizioni.

In termini generali, va rilevato che l'articolo 47 delle Norme tecniche di attuazione del PPAR, relativo a *Opere di viabilità stradale, ferroviaria, sciistica e per le comunicazioni*, enuncia i seguenti criteri prescrittivi per la progettazione di tali opere:

- rimodellamento dei profili naturali del terreno, ai fini di un migliore adattamento dei tracciati alle giaciture dei siti e trattamento superficiale delle aree contigue con manti erbacei e cespugliati utilizzando essenze locali;
- contenimento della dimensione di rilevati e scarpate, conseguibile mediante ridotte sezioni trasversali di scavi, riporti ed opere in elevazione e ricorrendo ad appropriate tecniche di rimodellamento del terreno;
- adozione di soluzioni progettuali e tecnologiche tali da non frammentare la percezione unitaria del paesaggio e dell'ambiente, conseguibile mediante il rispetto delle unità ambientali (boschi, aree prative) anche nei casi di strutture e impianti, che in ogni caso devono presentare contenuta incidenza visuale e ridotto impatto sull'ambiente (cavalcavia, piloni d'impianti a fune, tralicci e simili);
- ricostituzione delle continuità boschive, floristiche e faunistiche nei casi in cui si debba inevitabilmente derogare dai requisiti di cui al punto precedente;
- conservazione dei caratteri ambientali, nei casi di adeguamento delle strade esistenti adottando il mantenimento delle alberate, delle siepi e delle siepi alberate ai lati delle stesse, con eventuale ripristino dei tratti mancanti;
- ricostituzione di elementi naturalistici e ambientali integrati alle visuali paesaggistiche, mediante attento allestimento delle aree di servizio, stazioni, parcheggi, snodi, svincoli, manufatti in genere.

Lo stralcio della tavola 1 *Vincoli paesistico – ambientali*, riportata nella Figura 3—3, individua, nell'area vasta di intervento, *Fiumi e corsi d'acqua* e *Vincoli regionali (Galasso)*.

Il nuovo svincolo in progetto non ricade all'interno della fascia di rispetto di fiumi e corsi d'acqua; tuttavia parte delle viabilità A e B nei pressi della rotatoria esistente di intersezione tra via Pertini e via Lungo Genica, ed il tratto di viabilità A in scavalco dell'A14, ricadono nella fascia di rispetto del Rio Genica pari a 150 m da ciascuna sponda, tutelato ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., art. 142, comma 1, lettera c).

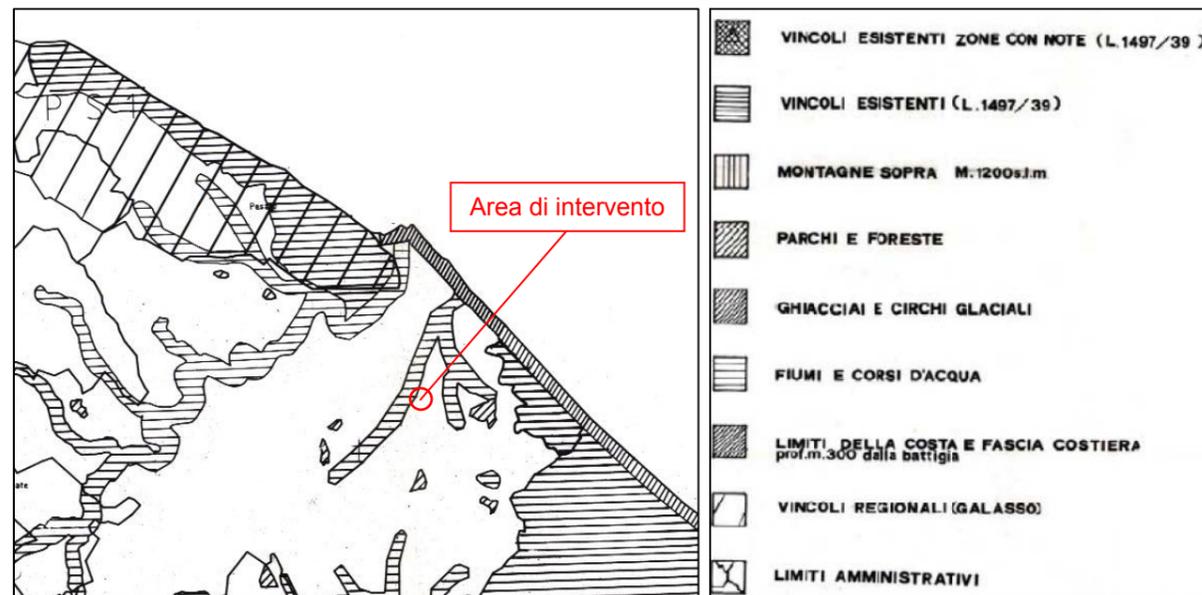


Figura 3—3 Stralcio della Tavola 1 di PPAR “Vincoli paesistico - ambientali”

Lo stralcio della tavola 3 *Sottosistemi tematici* (cfr. Figura 3—4) classifica invece parte della fascia costiera a Nord-Ovest e a Sud-Est del centro abitato di Pesaro come area di eccezionale valore (GA). Tali perimetrazioni non interessano, tuttavia, il sito di intervento. Nella fascia costiera a Nord-Ovest del centro abitato di Pesaro è anche perimetrata un'area di qualità diffusa (GC), anch'essa non interferita dal progetto.

L'Art. 6 – *Identificazione delle NTA del PPAR* riporta che:

“Il Piano riconosce tre sottosistemi tematici denominati GA, GB, GC. Tali sottosistemi sono individuati nella tavola 3 e sono stati definiti in base ai seguenti parametri:

- rarità a livello regionale e nazionale in assoluto;
- estensione delle aree, esposizione e frequenza delle forme geomorfologiche e degli elementi geologici caratteristici della regione;
- valore didattico e studi scientifici condotti.

a - Area GA: sono presenti elementi di altissima rappresentatività e/o rarità, in cui sono ben riconoscibili le forme geomorfologiche tipiche della regione marchigiana, le serie tipo della successione Umbro-Marchigiana e gli ambienti in cui sono presenti gli elementi geologici, geomorfologici ed idrogeologici tipici del paesaggio naturale delle Marche. Le zone GA ... comprendono in tutto o in parte le emergenze geologiche e geomorfologiche”.

b - Area GB: sono rappresentate aree montane e medio-collinari in cui gli elementi geologici, geomorfologici caratteristici del paesaggio sono diffusi e, pur non presentando peculiarità come elemento singolo, concorrono nell'insieme alla formazione dell'ambiente tipico della zona montana e medio-collinare delle Marche.

c - Area GC: sono presenti aree di valore intermedio con caratteri geologici e geomorfologici che distinguono il paesaggio collinare e medio-collinare della regione.”

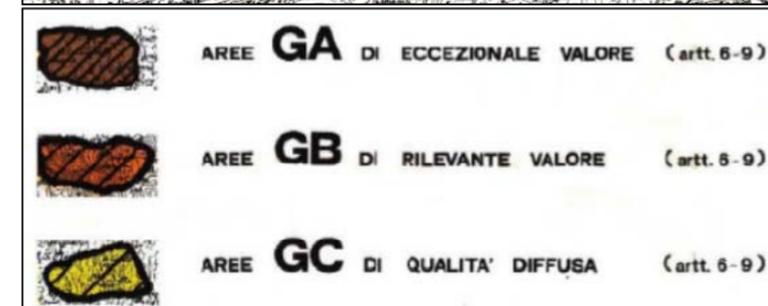
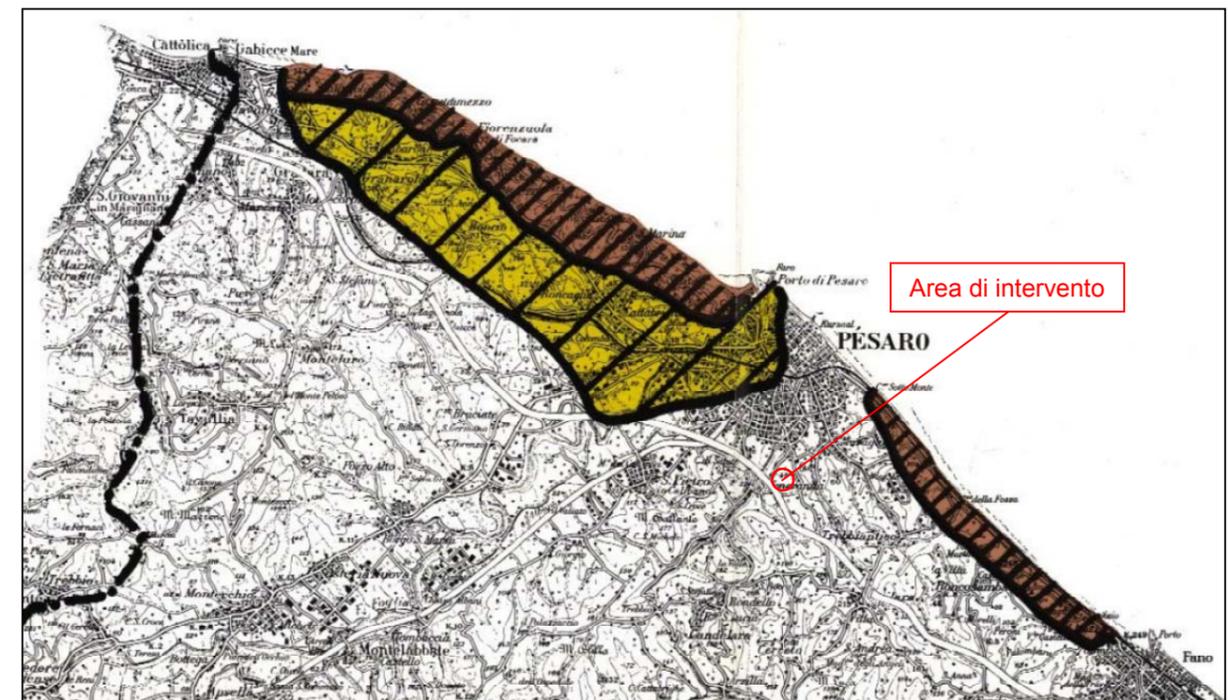


Figura 3—4 Stralcio della Tavola 3 di PPAR “Sottosistemi tematici”

Lo stralcio della tavola 6 *Aree per rilevanza dei valori paesaggistici e ambientali* del PPAR (cfr. Figura 3—5) individua l'interferenza diretta del nuovo svincolo in progetto con un'area B di rilevante valore; nello specifico viene interessata l'area B n. 12 “Trebbiantico – Candellara – Rosciano.”

L'Art. 20 – *Definizione delle NTA del PPAR* riporta che:

“Il Piano individua nelle tavv. 6 e 7 le aree della regione in rapporto alla rilevanza dei valori paesistico-ambientali, come segue:

Aree A: Aree eccezionali, rappresentabili anche da toponimi; paesaggi monumentali. La categoria A raccoglie le unità di paesaggio eccezionali nelle quali emergono l'aspetto monumentale del rapporto architettura-ambiente e l'ampio orizzonte; luoghi di grande effetto visuale e di alta notorietà; luoghi “forti” anche per la combinazione significativa di sito, insediamento, e componenti architettoniche, storiche, naturalistiche.

Aree B: Unità di paesaggio rilevanti per l'alto valore del rapporto architettura-ambiente, del paesaggio e delle emergenze naturalistiche, caratteristico della regione.

Area C: Unità di paesaggio che esprimono la qualità diffusa del paesaggio regionale nelle molteplici forme che lo caratterizzano: torri, case coloniche, ville, alberature, pievi, archeologia produttiva, fornaci, borghi e nuclei, paesaggio agrario storico, emergenze naturalistiche.”

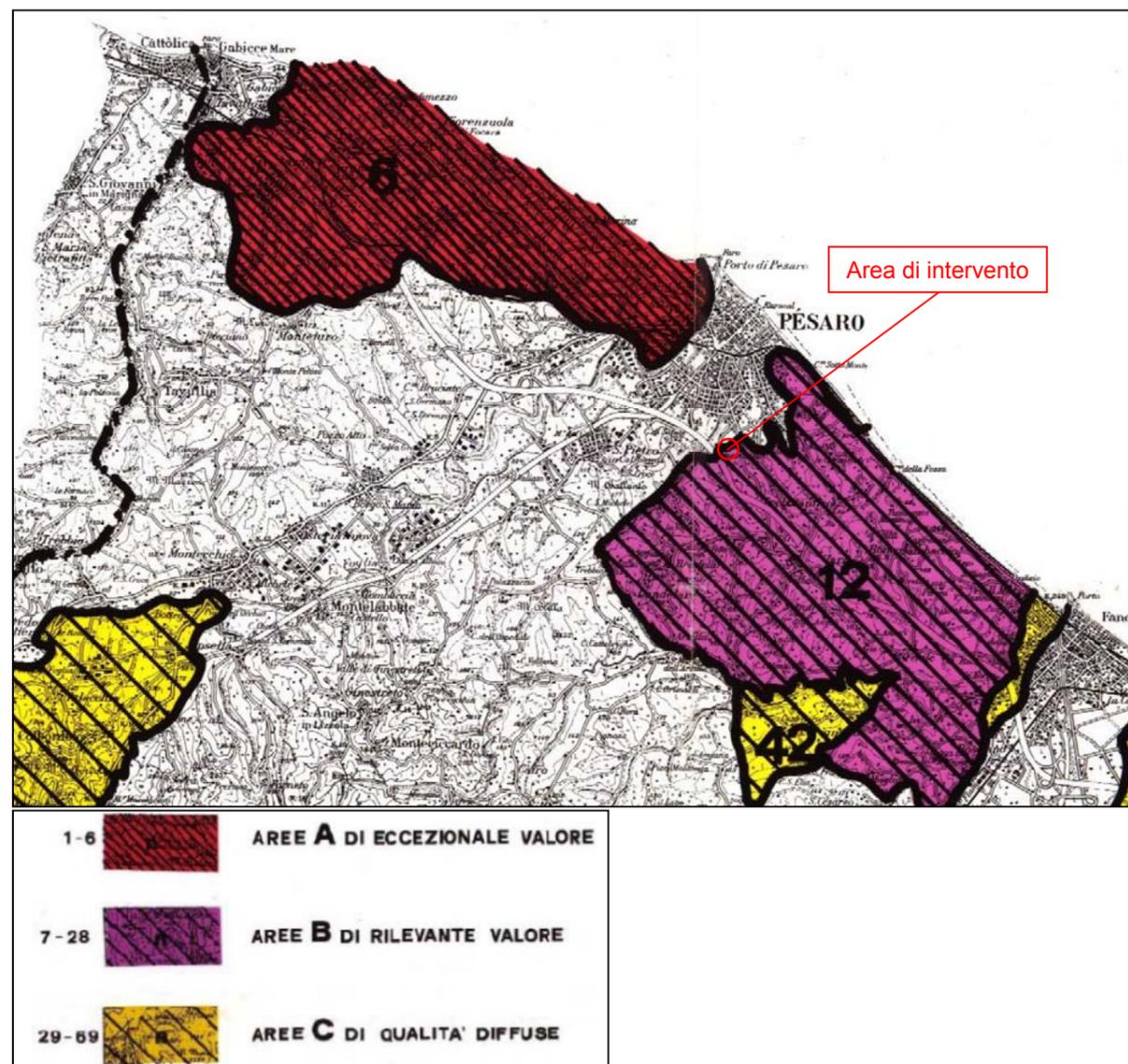


Figura 3—5 Stralcio della Tavola 6 di PPAR “Aree per rilevanza dei valori paesaggistici e ambientali”

### 3.3.3 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

La Regione Marche ha intrapreso un processo di verifica ed eventuale aggiornamento del PPAR vigente rispetto al Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e alla Convenzione Europea per il paesaggio. Il Codice definisce lo strumento regionale di governo del paesaggio come Piano Paesaggistico Regionale.

Il processo di revisione, che si è avviato con una delibera di indirizzi della Giunta Regionale, ha prodotto, fino ad oggi, un Documento preliminare approvato dalla Giunta Regionale con delibera n. 140 del 01/02/2010. Il Documento legge i paesaggi delle Marche organizzati in ambiti rispetto ai quali sarà possibile organizzare strategie e progetti di paesaggio. Dallo stralcio della Tavola 3 del PPR “Aree di particolare valore naturalistico e paesaggistico riconosciuto”, riportato nel seguito, emerge che l’area di intervento ricade all’interno dell’ “AMBITO DI PAESAGGIO B01 – Il Pesarese”, e non si evidenzia altresì la presenza di vincoli di tipo paesistico – ambientale.

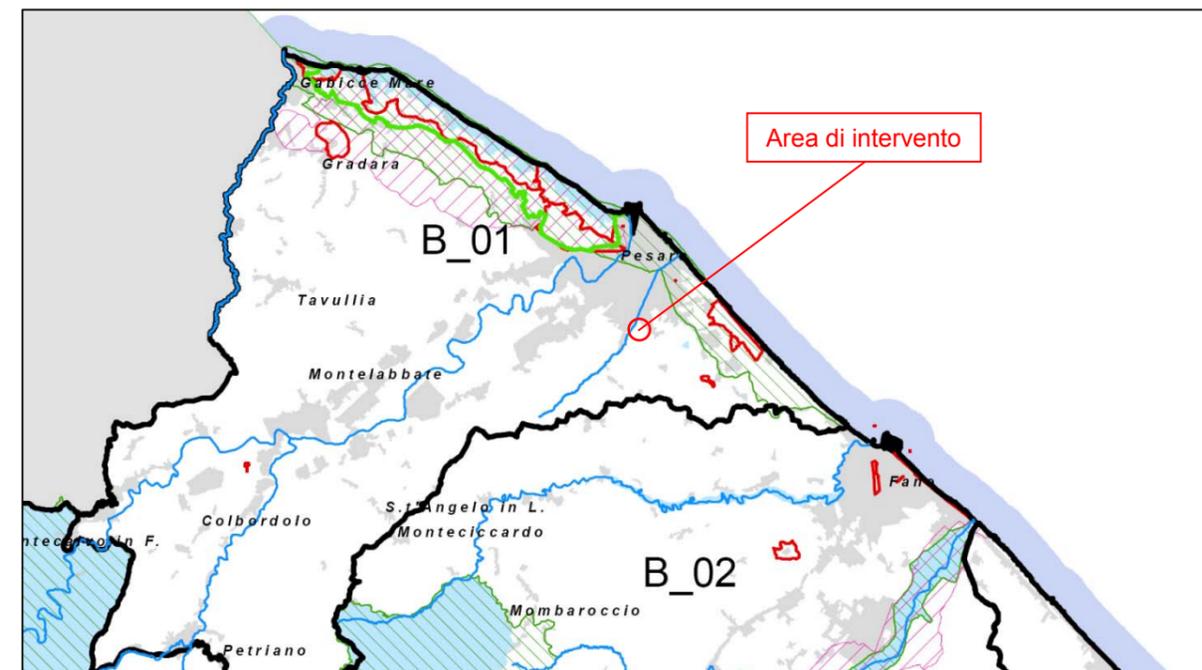


Figura 3—6 Stralcio della Tavola 3 di PPR “Aree di particolare valore naturalistico e paesaggistico riconosciuto”

### 3.3.4 Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico della Regione Marche (PAI)

Con riferimento alla pianificazione dell’assetto idrogeologico, gli interventi in progetto ricadono nel territorio di competenza dell’ Autorità di Bacino della regione Marche. L’ambito di applicazione del PAI della regione Marche è infatti relativo ai bacini idrografici regionali elencati nell’Allegato B della LR 13/99, ad esclusione della parte del territorio regionale ricadente all’interno dei bacini idrografici di competenza delle Autorità di Bacino Nazionale del Fiume Tevere, Interregionale del Fiume Tronto e Interregionale dei Fiumi Marecchia-Conca.

Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale della Regione Marche è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 116 del 21/01/2004.

Per le finalità della legge n. 183/1989 e della LR n. 13/1999, costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale, in modo coordinato con i programmi nazionali, regionali e sub-regionali di sviluppo economico e di uso del suolo, sono pianificate e programmate le azioni e norme d’uso finalizzate ad assicurare in particolare

la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e geologica, nonché la gestione del demanio idrico e la tutela degli aspetti ambientali ad esso connessi.

L'ambito di applicazione del PAI è relativo ai bacini idrografici regionali elencati nell'allegato B della LR 13/99 e mostrati in Figura 3—7. I bacini di interesse per il presente studio sono quelli riferiti al Fiume Foglia ed al Rio Genica.

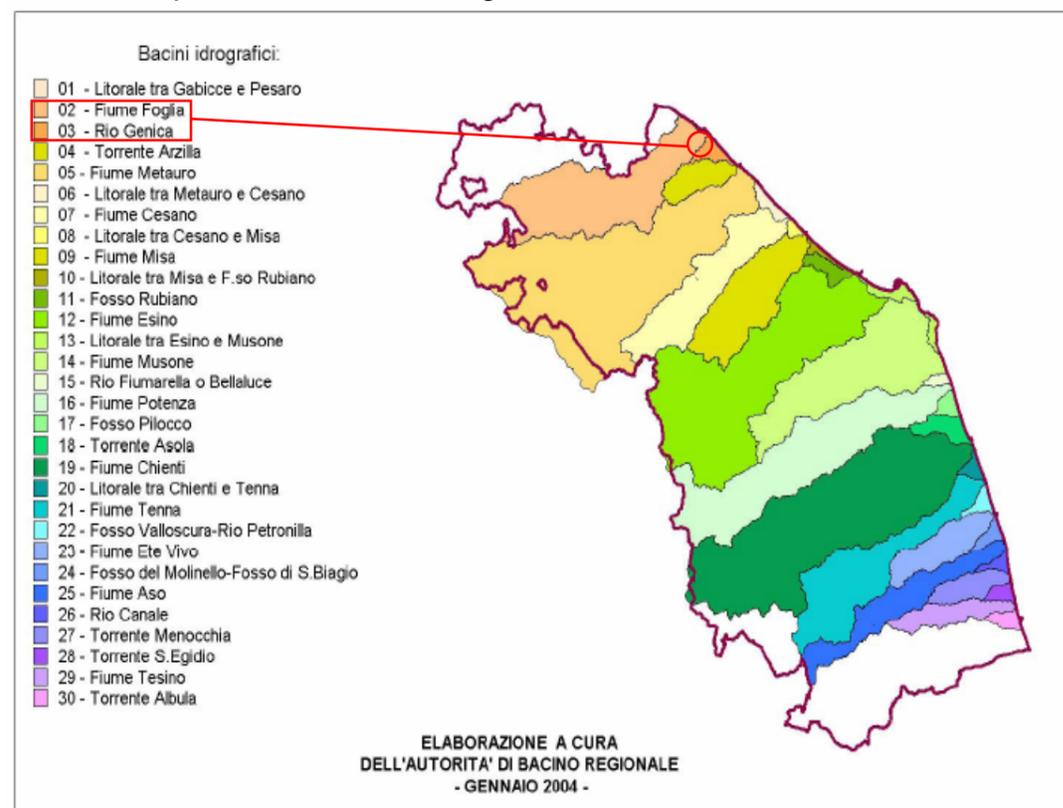


Figura 3—7 Ambito di applicazione del PAI e relativi bacini idrografici

All'interno dei bacini idrografici di rilievo regionale sono state individuate:

- aree soggette a pericolosità e a rischio idraulico in quanto inondabili da piene fluviali delle aste principali assimilabili ad eventi con tempi di ritorno fino a 200 anni (TITOLO II delle Norme Tecniche di Attuazione); tali aree a pericolosità idraulica sopra descritte sono state suddivise in tronchi fluviali omogenei, con criteri comprendenti morfologia dell'alveo, presenza di opere trasversali ed elementi a rischio; in ogni singolo tronco fluviale omogeneo così individuato è stato attribuito un livello di rischio, articolato in quattro classi, riferito agli elementi esposti contenuti in una matrice di analisi. Alle classi di rischio individuate (da R4 a R1) sono associabili le definizioni contenute nel DPCM 29.09.98;
- aree soggette a pericolosità e a rischio idrogeologico gravitativo per fenomeni franosi e valanghe (TITOLO III delle Norme Tecniche di attuazione), individuate sulla base di una ricognizione delle informazioni specifiche contenute negli strumenti urbanistici comunali, nei PTC provinciali e in altri studi specifici di settore già elaborati. Ai fenomeni censiti è stata attribuita una pericolosità graduata su quattro livelli definiti in base alla tipologia del fenomeno e al relativo stato di attività come risultanti dalla omogeneizzazione e classificazione della documentazione acquisita. Alle

classi di rischio individuate (da R4 a R1) sono associabili le definizioni contenute nel DPCM 29.09.98.

Tali aree sono rappresentate nella cartografia di Piano:

- “Carta di sintesi del dissesto idrogeologico e dei bacini regionali, del reticolo idrografico e dei confini amministrativi”;
- “Carta del rischio idrogeologico”.

Al fine di analizzare le relazioni che intercorrono tra il Piano e l'intervento in progetto è stata analizzata la Tavola 1 SD di piano “Carta di sintesi del dissesto idrogeologico dei bacini regionali, del reticolo idrografico e dei bacini amministrativi”.

La legenda di tale cartografia riporta pertanto informazioni in merito al rischio di frana, rischio di valanga e rischio esondazione, come mostrato nella Figura 3—8:



Figura 3—8 Legenda della “Carta di sintesi del dissesto idrogeologico dei bacini regionali, del reticolo idrografico e dei confini amministrativi”

La definizione dei livelli di rischio tiene conto:

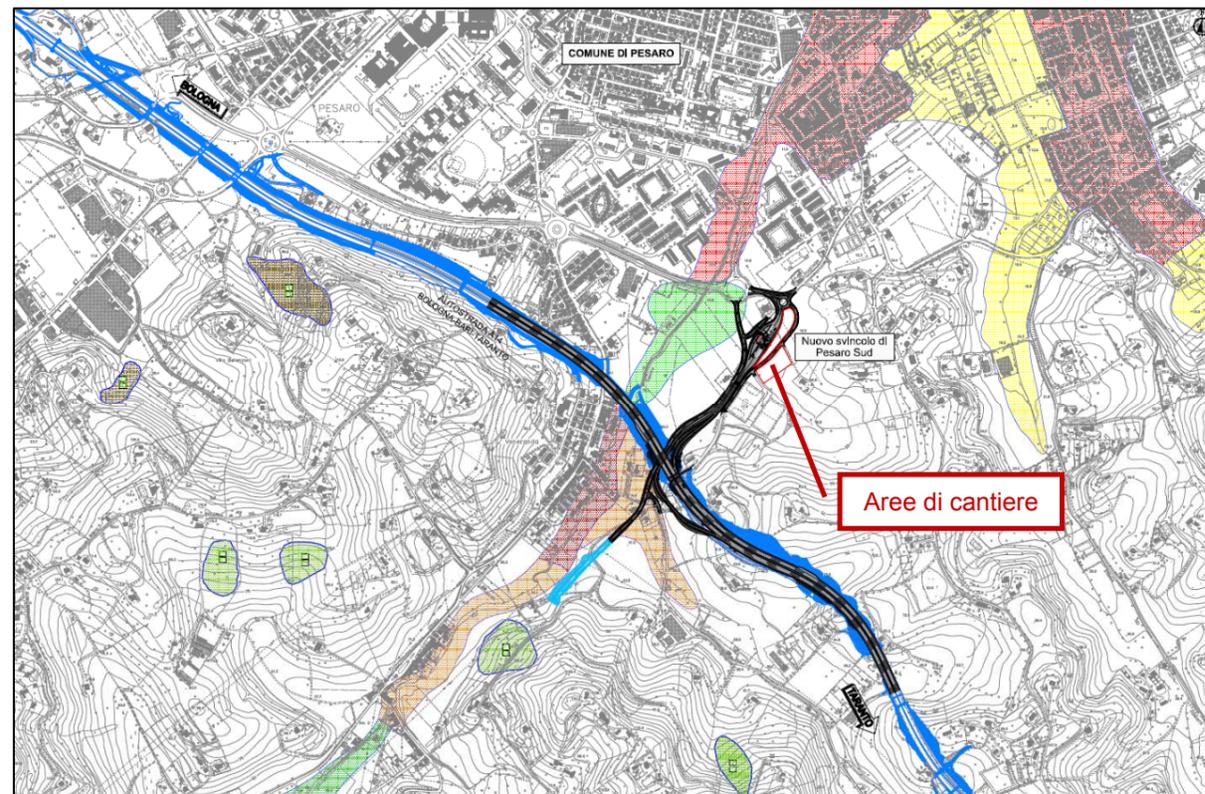
- per i fenomeni di esondazione: della pericolosità definita su base storico geomorfologica ed assimilabile ad eventi con tempi di ritorno pari a 200 anni in relazione ai beni esposti;
- per i fenomeni franosi: del grado di attività del fenomeno e della sua tipologia in relazione ai beni esposti.

La definizione del livello di pericolosità, intesa come caratteristica intrinseca dell'evento, è stata così effettuata:

- le aree a rischio di esondazione sono state perimetrare con riferimento ad un unico livello di pericolosità considerato “elevato” e/o “molto elevato” (P3-P4) ed assimilabile a piene con tempi di ritorno pari a 200 anni; a livelli di pericolosità “moderato” e “medio” (P1-P2) non è corrisposta alcuna perimetrazione, e quindi alcun particolare normativa;
- per i dissesti gravitativi (frane e valanghe), sono stati considerati tutti i livelli di pericolosità (da P1-P4).

Su tali aree viene applicata una normativa di uso del territorio in funzione dei differenti livelli di pericolosità e rischio.

Nella figura successiva si riporta uno stralcio della tavola per l'ambito di interesse (cfr. elaborati grafici AEM-QPRM-002-003-1).



**Figura 3—9 Stralcio della “Carta di sintesi del dissesto idrogeologico dei bacini regionali, del reticolo idrografico e dei confini amministrativi”**

In merito alle aree soggette a rischio di esondazione, si evidenziano le seguenti criticità. La rampa B di immissione in A14 direzione Taranto interessa marginalmente aree a Rischio esondazione Elevato (R3), oltre al tratto della viabilità A a sud dell'A14 fino al collegamento con la Bretella di Santa Veneranda; la parte terminale della viabilità A in corrispondenza della rotatoria esistente di intersezione tra via Pertini e via Lungo Genica interessa aree a Rischio esondazione Moderato (R1). La stazione di esazione rimane, invece, esterna alle aree a rischio di esondazione. Tali fasce di rischio sono relative al Rio Genica.

A tutte le aree a rischio esondazione, l'articolo 8 delle Norme di Attuazione (NTA) “Individuazione dei tronchi omogenei per la fascia inondabile” associa un unico livello di pericolosità elevato-molto elevato. L'articolo 7 delle NTA “Fascia di territorio inondabile assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni” al comma 6 prescrive che in tali fasce siano consentiti esclusivamente:

- “b. adeguamento, ai fini della mitigazione del rischio, delle strutture di attraversamento che determinano la pericolosità idraulica e interventi relativi a nuove infrastrutture tecnologiche a rete e viarie in attraversamento che non determinano pericolosità idraulica, previo parere vincolante della Autorità idraulica competente”.

L'articolo 9 delle NTA “Disciplina delle aree inondabili” del PAI riporta:

1. “La fascia inondabile di cui al precedente Articolo 7, fatto salvo quanto prescritto al successivo Articolo 23, è inoltre sottoposta alle prescrizioni di cui ai commi successivi, che integrano quanto ivi già previsto, è fatta salva ogni altra norma regolamentare connessa all'uso del suolo qualora non in contrasto con le presenti disposizioni; in essa, a prescindere dal livello di rischio associato, sono consentiti esclusivamente, nel rispetto delle specifiche norme tecniche vigenti:...
  - i) realizzazione ed ampliamento di infrastrutture tecnologiche o viarie, pubbliche di interesse pubblico, nonché delle relative strutture accessorie; tali opere, di cui il soggetto attuatore dà comunque preventiva comunicazione all'Autorità di bacino contestualmente alla richiesta del parere previsto nella presente lettera, sono condizionate ad uno studio da parte del soggetto attuatore in cui siano valutate eventuali soluzioni alternative, la sostenibilità economica e la compatibilità con la pericolosità delle aree, previo parere vincolante della Autorità idraulica competente che nelle more di specifica direttiva da parte dell'Autorità può sottoporre alla stessa l'istanza;...
2. Tutti gli interventi consentiti dal presente articolo, e dall'art. 7 laddove non espressamente già previsto, sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M.LL.PP. 11 marzo 1988 (in G.U. 1 giugno 1988 suppl. n. 127), volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto ed il livello di rischio dichiarato. Tale verifica, redatta e firmata da uno o più tecnici abilitati, deve essere allegata al progetto di intervento e valutata dall'Ente competente nell'ambito del rilascio dei provvedimenti autorizzativi.”

Da quanto sopra riportato, risulta che in aree soggette a rischio di esondazione risulta ammissibile il progetto del nuovo svincolo proposto in questa sede; si rimanda alla relazione idrologico-idraulica (elaborato IDR0700) allegata al progetto definitivo per la verifica della compatibilità idraulica dello stesso, nonché per la definizione degli interventi di sistemazione idraulica previsti, finalizzati ad evitare o minimizzare i problemi di stabilità dell'alveo e delle strutture poste in esso.

Dall'analisi della cartografia non emergono interferenze con aree a rischio frana e aree a rischio valanga.

### 3.3.5 Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche (PTA)

L'Assemblea legislativa regionale delle Marche ha approvato il nuovo Piano di Tutela delle Acque (PTA) con delibera DACR n.145 del 26/01/2010.

Il Piano rappresenta lo strumento di pianificazione regionale finalizzato a conseguire gli obiettivi di qualità previsti dalla normativa vigente e a tutelare, attraverso un impianto normativo, l'intero sistema idrico sia superficiale che sotterraneo.

Il Piano costituisce piano di settore, tra gli altri, dei bacini regionali del Fiume Foglia (classificato come bacino idrografico significativo) e del Rio Genica (classificato come bacino idrografico minore-litorale) di interesse per il presente studio. Entrambi rientrano nell'area di competenza dell'Autorità di Bacino delle Marche.

Il bacino idrografico del Fiume Foglia si estende in direzione SO-NE nel primo tratto fino a Coldorbolo con un'ampiezza di circa 7-8 km e successivamente mantiene una forma allungata in direzione O-E aumentando la propria ampiezza fino a circa 15 km; dalla confluenza del Torrente Apsa l'ampiezza del bacino si riduce, raggiungendo valori di 7-8 km. Nel tratto compreso tra Montelabbate e la foce, l'alveo ha un andamento meandriforme molto accentuato; presso la foce la pianura alluvionale comprende anche il Rio Genica, che confluisce in mare circa 2,5 km a sud del Fiume Foglia (cfr. Figura 3—10).



Figura 3—10 Bacino Fiume Foglia e Rio Genica

Il regime idrologico del Fiume Foglia è nettamente torrentizio, anche per l'assenza di importanti acquiferi che possano sostenere i deflussi estivi, ed è strettamente condizionato dall'andamento delle precipitazioni; i deflussi sono massimi in dicembre-marzo, e ridotti in giugno-ottobre con minime assolute in luglio ed agosto, quando in regime di magra ordinaria le portate defluenti in alveo risultano estremamente ridotte, se non nulle.

Nel bacino idrografico del Fiume Foglia non esistono acquiferi strategici.

La definizione dello stato di qualità ambientale delle acque superficiali interne prevede il monitoraggio dei principali corsi d'acqua e dei principali laghi ai sensi dell'allegato 1 del D.Lgs. 152/1999 e della norma corrispondente del D.Lgs 152/2006.

L'insieme dei parametri, chimici, fisici, microbiologici e biologici, integrati con parametri aggiuntivi, permette di ottenere lo stato ambientale dei corpi idrici superficiali.

L'elaborazione dei dati analitici relativi alle acque superficiali ha portato ad individuare le classi di qualità ambientale per ogni corso d'acqua della Regione Marche, facendo notare un andamento generale distribuito uniformemente lungo quasi tutte le aste fluviali.

La qualità delle acque dei fiumi nelle zone montane o collinari più interne risulta essere buona; nelle zone subcollinari, ricadenti nella fascia centrale della regione, lo stato ambientale è risultato in generale di classe 3 - "sufficiente" (come nel caso del Fiume Foglia).

Il degrado è poi progressivamente significativo e raggiunge, in corrispondenza delle foci, classi di qualità che oscillano negli anni, a seconda delle condizioni meteo-climatiche, tra uno stato ambientale "scadente" ed uno stato "pessimo" (come nel caso del Fiume Foglia); più di rado nel tratto di foce si raggiunge la sufficienza. La causa del progressivo aumento dell'inquinamento, dalle sorgenti alle foci, è individuata nell'aumentato impatto antropico, che comporta il superamento della capacità autodepurativa del corso d'acqua nei periodi di minor portata.

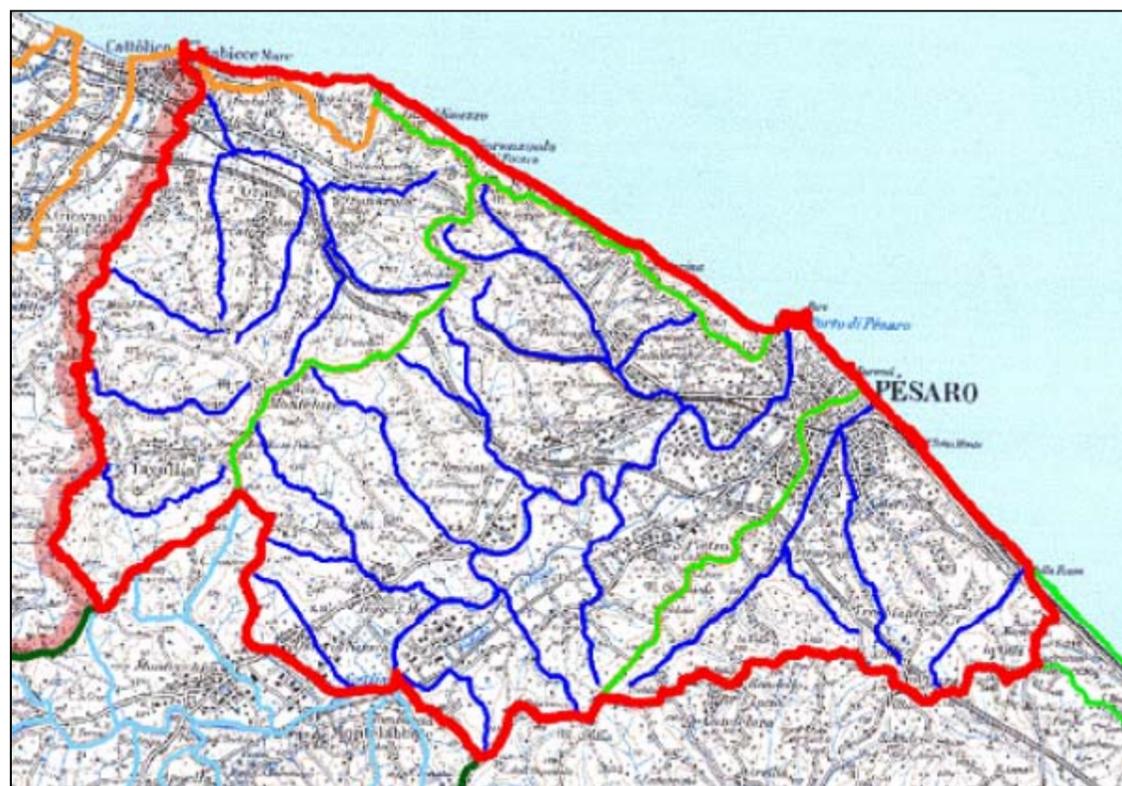
Il miglioramento della condizione generale dello stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua, è da attribuirsi all'aumentata piovosità negli ultimi anni che ha portato ad una maggior diluizione e dispersione degli inquinanti.

Con Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale del 29 febbraio 2000, n. 302, la Regione Marche, ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/99, ha provveduto all'individuazione delle aree sensibili ai sensi dell'allegato 6 del suddetto decreto. Ai fini della prima designazione sono quindi state individuate come sensibili le seguenti aree:

- l'Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – Fiume Foglia (kmq 158);
- l'Area Sensibile dell'Alta Valle del Chienti - fiume Chienti (kmq 191,7).

I criteri per l'individuazione delle aree sensibili sono stati nuovamente indicati alla parte terza del Decreto Legislativo del 14 aprile 2006, n. 152, all'articolo 91 e all'allegato 6 della parte terza e sono gli stessi della norma abrogata.

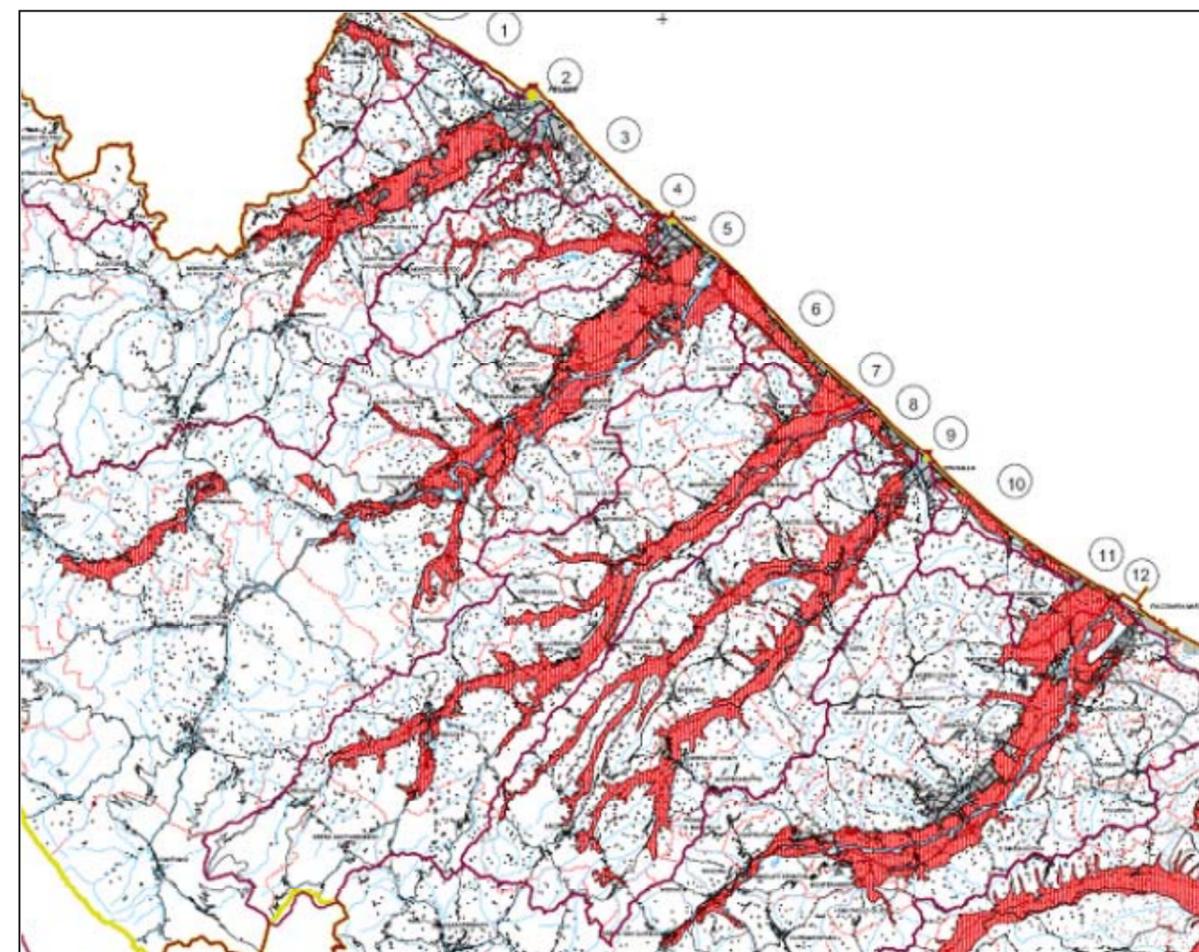
L'Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – Fiume Foglia, è stata individuata come l'insieme dei territori comunali e dei sottobacini idrografici individuati nella seguente Figura.



**Figura 3—11 Area Sensibile dell'Adriatico-Nord Occidentale della Regione Marche – Fiume Foglia**

Inoltre, con Decreto del Dirigente del Servizio Tutela Ambientale del 10 settembre 2003, n. 10, la Regione Marche, ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/99 e dell'allegato 7 – parte A, ha provveduto alla "Prima individuazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati d'origine agricola". I criteri individuati sono stati nuovamente indicati alla parte terza del Decreto Legislativo del 14 aprile 2006, n. 152, all'articolo 92 e all'allegato 7 – parte A della parte terza.

La seguente Figura riporta le Zone Vulnerabili da nitrati di origine agricola individuate nell'area nord della regione Marche, tra cui rientra quota parte del bacino idrografico del Fiume Foglia (rif. n. 2).



**Figura 3—12 Marche nord – Zone Vulnerabili da nitrati di origine agricola**

Il tratto terminale del Fiume Foglia mostra dati elevati di nitrato, che sono riconducibili all'immissione di acque reflue non depurate.

Pertanto l'azione maggiormente significativa è da indirizzare al convogliamento ed al trattamento depurativo finale delle acque reflue urbane raccolte dai grandi centri urbani (Urbino, Pesaro), da inviare ai grandi impianti di depurazione delle acque reflue urbane di Pesaro e Gabicce Mare.

I criteri progettuali adottati in termini di smaltimento delle acque di piattaforma fanno ritenere ininfluenza il potenziale impatto degli interventi sullo stato di qualità dei corpi idrici nell'area di studio, consentendo al progetto proposto di mantenersi in rapporti di coerenza con gli obiettivi di tutela del PTA della Regione Marche.

### 3.3.6 Piano Regionale delle Attività Estrattive della Regione Marche (PRAE)

Con Legge Regionale n. 71 del 1 Dicembre 1997, la Regione Marche disciplina l'attività di coltivazione delle cave. Tale legge introduce due importanti strumenti: il PRAE (Piano Regionale delle Attività Estrattive) e il PPAE (Programma Provinciale delle Attività Estrattive). Il PRAE, approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 66/2002, è il documento di indirizzo, programmazione e pianificazione regionale del settore estrattivo ed ha come

obbiettivo il corretto utilizzo delle risorse naturali nel quadro di una corretta programmazione economica del settore, nel rispetto e nella salvaguardia dei beni naturalistici e ambientali.

Il PRAE comprende il censimento delle cave in attività e dismesse, nonché una relazione tecnico illustrativa generale che include gli strumenti attuativi del Piano, nel seguito specificati:

- una relazione contenente l'individuazione dei livelli produttivi e stima dei trends evoluti;
- una direttiva recante norme di attuazione per una razionale coltivazione, un appropriato uso del materiale, per l'esercizio dell'attività estrattiva nelle formazioni boscate e per il recupero e la ricomposizione finale delle cave;
- una direttiva per le cave di prestito;
- una direttiva per i casi in cui dalla realizzazione di opere pubbliche vengano ottenuti materiali di risulta;
- una direttiva per l'individuazione, il recupero e la ricomposizione ambientale delle cave abbandonate o dismesse;
- una direttiva per la realizzazione del sistema di riutilizzo degli inerti con particolare riferimento a quelli derivanti dall'edilizia;
- una direttiva per l'adozione di tecniche di escavazione innovative;
- cartografia informatizzata, restituita alla scala 1:100.000, con l'individuazione delle aree dove è vietata l'attività estrattiva ai sensi del comma 3 e redazione di una normativa per le aree di divieto non ancora cartografate;
- cartografia informatizzata, restituita alla scala 1:100.000, delle aree dove è possibile l'eventuale esenzione ai sensi dell'articolo 60 delle NTA del PPAR per quelle tipologie di materiale per le quali sia comprovata l'effettiva irreperibilità o non risulti possibile la loro sostituzione con altri materiali;
- Cartografia informatizzata, restituita alla scala 1:100.000, delle cave attive, inattive, dismesse presenti nel territorio regionale.

La Legge Regionale 71/97 istituisce inoltre, presso la struttura operativa regionale, il "Catasto delle Cave" che a seguito di preventiva indagine conoscitiva, e attraverso i dati inviati annualmente dalle imprese estrattive, ha lo scopo di accertare e "fotografare" la situazione generale delle attività estrattive marchigiane; tale catasto risulta aggiornato in base al censimento effettuato nel 2011.

Al contrario, la cartografia di Piano attualmente contenuta all'interno del PRAE, ed in particolare la Tavola di Piano "Quadro di unione delle cave attive classificate per categoria di materiale estratto", è stata realizzata con i dati del Catasto aggiornati al 1998.

In merito alla cartografia, quindi, l'analisi dei rapporti che intercorrono tra il progetto ed il Piano sarà condotta con riferimento al Piano Provinciale delle attività estrattive di Pesaro Urbino (che, essendo successivo al PRAE, contiene al suo interno dati più aggiornati) e ai dati del Catasto Cave 2002.

Essendo stati individuati i poli estrattivi destinati a fornire i quantitativi di materiale inerte pregiato e non, necessari per la realizzazione dell'intervento in esame, l'esecuzione

dell'opera compensativa risulta coerente con le previsioni del PRAE. Si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale (elaborato MAM-QPGT-R) per la definizione dei fabbisogni e bilanciamento terre.

### 3.4 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

#### 3.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pesaro Urbino (PTC)

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pesaro e Urbino è stato adottato definitivamente con Delibera di Consiglio Provinciale n.24 del 18/03/99 e approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 109 del 20/07/2000.

Il Piano modella il proprio quadro di indirizzo sulla base dei contenuti della legislazione regionale in materia di Programmazione e Pianificazione Territoriale, L.R. 34/92 e L.R. 46/92 e delle disposizioni della legge 142/90, nonché delle leggi di riforma n. 59/97 e n. 127/97 che tendono a valorizzare, nell'ambito dei processi pianificatori, moduli procedurali improntati al modello della cooperazione sussidiaria.

Il P.T.C., quale primo strumento di pianificazione di area vasta della Provincia di Pesaro e Urbino, si propone il perseguimento dei seguenti obiettivi generali:

- promuovere concretamente, interagendo costruttivamente con altri strumenti di pianificazione e programmazione territoriale (vigenti o redigendi) dei vari Enti che hanno competenze sul territorio, una positiva e razionale coniugazione tra le ragioni dello sviluppo e quelle proprie delle risorse naturali, la cui tutela e valorizzazione sono riconosciuti come valori primari e fondamentali per il futuro della Comunità Provinciale;
- costruire un primo quadro conoscitivo complessivo delle caratteristiche socio-economiche, ambientali ed insediativo-infrastrutturali della realtà provinciale da arricchire e affinare con regolarità e costanza, attraverso il Sistema Informativo, al fine di elevare sempre più la coscienza collettiva dei problemi legati sia alla tutela Ambientale, sia alla organizzazione urbanistico – infrastrutturale del territorio, in modo da supportare con conoscenze adeguate i vari tavoli della copianificazione e/o concertazione programmatica interistituzionale.

Gli elaborati costitutivi del P.T.C. della Provincia di Pesaro e Urbino sono:

- le "Regole e criteri per la copianificazione" (elaborato n. 0);
- l' "Atlante della Matrice socio-economica" (elaborato n. 1);
- l' "Atlante della Matrice Ambientale" di rilevanza provinciale (elaborato n. 2);
- l' "Atlante della Matrice insediativo- infrastrutturale" di rilevanza provinciale (elaborato n. 3) con relativo allegato n. 3.1. denominato "Atlante della mobilità e del Trasporto Pubblico";
- il "Documento di indirizzo in materia di Pianificazione Urbanistica – criteri per l'adeguamento dei PRG al P.P.A.R. e per la definizione del progetto urbanistico" e relativi allegati (elaborato n. 4).

I tre "Atlanti" di cui sopra illustrano le problematiche proprie dei vari tematismi trattati attraverso specifiche rappresentazioni cartografiche accompagnate ciascuna da note descrittive.

Nel seguito è riportata una sintesi dei temi principali delineati dal quadro analitico diagnostico del Piano, con riferimento ai sistemi territoriali trattati negli Atlanti citati in precedenza. Sarà anzitutto presentato il sistema insediativo e infrastrutturale, quindi analizzato il sistema ambientale.

Il sistema insediativo provinciale è articolato in importanti centri urbani (Pesaro, Fano), ubicati nell'area costiera, ed in centri minori, collocati lungo i crinali e i versanti delle valli trasversali. Nello specifico, il PTC segnala, tra le infrastrutture viarie della fascia costiera, per il tratto in esame:

- *Autostrada A14*: è l'infrastruttura che assicura il collegamento a lunga percorrenza della Provincia con il Nord ed il Sud d'Italia.
- *SS16 Adriatica*: è uno degli assi viabilistici più importanti della provincia, in quanto interessa direttamente o indirettamente il 70% della popolazione provinciale e delle attività produttive insediate. Tuttavia l'attraversamento dei centri abitati di Pesaro e Fano comporta gravissimi problemi (inquinamento atmosferico ed acustico, sicurezza al transito, tempi di percorrenza), che richiedono un'urgente soluzione.
- *S 423 Urbinate*: è il collegamento storico della città di Urbino con la costa ma, per crescita dei centri lungo il suo asse, è diventata, per ampi tratti, una strada urbana a servizio anche di aree industriali di notevoli dimensioni. Nel tratto più a valle il traffico tende perciò a spostarsi sulla SP30 Montelabbatese.
- *SP 30 Montelabbatese*: costruita negli anni '70, va da Pesaro a Morciola di Colbordolo, dove si riconnette alla SS423, attraversando la complessa conurbazione della bassa valle del Fiume Foglia ove, come detto, ha sostituito la SS423 Urbinate. Lungo questa strada, o in sua prossimità, sono stati anche realizzati i più grandi insediamenti industriali della provincia. Sebbene un tempo presentasse un buon livello di servizio, oggi, a causa del continuo incremento del volume di traffico e delle funzioni localizzate in fregio, è sempre più congestionata.

In termini di mobilità, il PTC, sulla base di una approfondita indagine sia sullo stato di fatto che delle varie ipotesi progettuali formulate ai vari livelli, indica una serie di scelte, importanti e fattibili con diverse gradualità temporali, al fine di trasformare l'attuale sistema a "pettine" in un sistema a "rete" o a "maglia", che oltre a potenziare i collegamenti locali consenta alla Provincia adeguate relazioni funzionali con le realtà confinanti e non.

Nelle intenzioni del PTC il passaggio da una situazione infrastrutturale a "pettine" ad una rete infrastrutturale a "rete" potrà conseguirsi solo attraverso la soluzione di quattro questioni fondamentali:

- potenziamento del Corridoio Adriatico;
- ammodernamento e riqualificazione degli assi vallivi;
- realizzazione di tutta una serie di collegamenti intervallivi;
- superamento della barriera degli Appennini.

Con la dizione "Corridoio Adriatico" s'intende un sistema di infrastrutture legate alla mobilità quali strade, ferrovie, porti, aeroporti ecc. che assicurano il collegamento delle regioni adriatiche tra loro e con i mercati dell'Europa centro orientale e del Mediterraneo. Per quel

che riguarda la provincia di Pesaro e Urbino i principali elementi sono costituiti dalla SS. 16, dalla A14, dalla ferrovia Bologna - Pescara, e dal porto di Pesaro.

Lo studio di pre-fattibilità presentato dal coordinamento delle regioni adriatiche per la definizione di un progetto di nuova configurazione del corridoio adriatico, per quanto riguarda la Regione Marche, ed in particolare la provincia in esame, prevede diversi interventi, tra i quali:

- realizzazione della terza corsia sulla A.14;
- apertura di nuovi caselli sulla A-14.

Il PTC sottolinea tuttavia come tali interventi inerenti gli aspetti viabilistici non siano i più adeguati dal punto di vista urbanistico-territoriale. Infatti la realizzazione di una terza corsia sulla autostrada non risolve, secondo gli obiettivi di piano, il problema dell'attraversamento dei centri abitati siti lungo la costa per i seguenti motivi:

- scarsa interconnessione della A-14 con la viabilità locale che, anche se verranno aumentati i caselli (per la Provincia di Pesaro e Urbino ne è previsto uno soltanto), di fatto ne impedisce l'utilizzo da parte del traffico intraprovinciale;
- commistione tra traffico a lunga percorrenza e traffico locale con accentuazione della sinistrosità dell'arteria;
- accentuazione di interferenze urbanistiche improprie, in quanto l'attuale tracciato è ormai interno ai centri abitati di Pesaro e Fano con conseguente aggravamento anche dell'inquinamento atmosferico ed acustico.

Pertanto, il PTC di Pesaro non include, nella definizione degli assetti infrastrutturali e viabilistici futuri, la previsione della terza corsia dell'A14, ritenendola non risolutiva in termini di criticità trasportistiche emerse.

Non essendo previsto, quindi, l'adeguamento dell'asse esistente dell'A14 alla terza corsia, il PTC non prevede a sua volta le relative opere compensative nel comune di Pesaro.

È opportuno sottolineare tuttavia che, come già premesso, con decreto direttoriale n.6839 in data 21.12.06, il Ministero delle Infrastrutture, nel constatare la raggiunta intesa tra Stato e Regione Marche, ai sensi dell'art.81 del DPR 24.07.1977 n.616 e s.m.i., ha autorizzato la realizzazione delle opere relative all'ampliamento alla terza corsia.

Complessivamente, con riferimento al sistema stradale, il PTC individua i seguenti interventi:

- Collegamento SS16 - SP80 - Tangenziale di Pesaro (intervento n. 21);
- Adeguamento collegamento SS423 - Pesaro Urbino (intervento n. 25).

In Figura 3—13 si riporta uno stralcio della tav.9A di progetto del P.T.C. (cfr. elaborato AEM-QPRM-006-007-1).

Il sistema ambientale trattato dal PTC della Provincia di Pesaro e Urbino individua gli ambiti di maggior valore ambientale, cui corrispondono diversi livelli di tutela, che risultano concentrati prevalentemente lungo la costa ed in corrispondenza dei corridoi fluviali. In particolare, nella fascia costiera della provincia di Pesaro e Urbino, sono individuate le seguenti risorse ambientali sottoposte a tutela:

- il parco naturale del Colle San Bartolo che si estende a partire dal confine con la provincia di Rimini e include parte dei territori dei comuni di Gabicce Mare, Gradara e Pesaro;
- tra i centri di Pesaro e Fano si individua l'ampia area vincolata ai sensi della legge 1497/1939 (ora D.Lgs. 42/2004) che si sviluppa tra la costa (Monte Ardizio) e la valle del torrente Arzilla. Tale area collinare presenta un numero considerevole di beni vincolati, per lo più ville e parchi, tra i quali si segnala l'Eremo di Monte Giove, che domina la valle del Metauro. Il PPAR identifica inoltre il litorale tra Pesaro e Fano, l'area dell'Eremo di Monte Giove, di interesse archeologico e il fondovalle del torrente Arzilla, Sito Bioltaly di interesse nazionale e regionale;
- la valle del Metauro è interessata da un esteso vincolo paesaggistico ai sensi della legge 1497/1939 (ora D.Lgs. 42/2004), a cui il PPAR sovrappone ulteriori misure di tutela (sito Bioltaly lungo l'alveo e la golena del Metauro, area centuriata nel fondovalle compreso tra il fiume e il tracciato della strada Flaminia);
- il PTC rileva lungo tutto il tracciato dell'A14 la presenza di nuclei e beni di valore storico architettonico, perlopiù concentrati nel comune di Pesaro, nel quale risulta anche una segnalazione archeologica, in prossimità del nucleo di Novilara.

L'area vasta di interesse include Aree archeologiche sottoposte a vincolo L.1089/39, Aree centuriate, Aree sottoposte a vincolo L. 1089/39 nonché la Strada consolare Flaminia, come individuato dalla cartografia di piano Progetto matrice ambientale, riportata nella Figura 3—14 e negli elaborati grafici AEM-QPRM-006-007-1, quest'ultimo raffigurante la sovrapposizione rispetto ai tracciati viari di progetto.

Figura 3—13 PTC di Pesaro Urbino – Stralcio della Tavola 9A, Matrice Insediativo Infrastrutturale di progetto

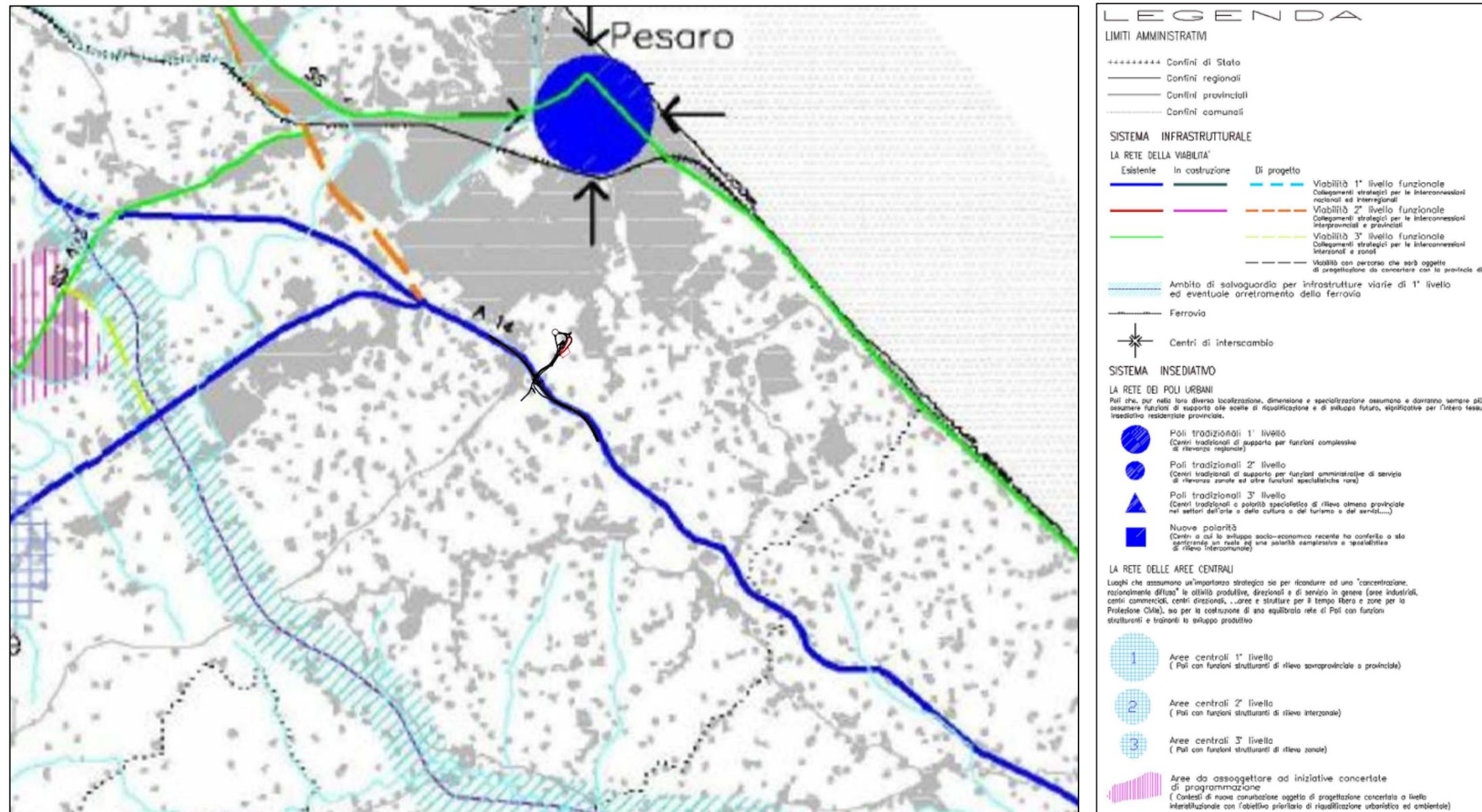


Figura 3—14 PTC di Pesaro Urbino – Stralcio della Tavola 5A, Matrice Ambientale di progetto



### 3.4.2 Programma Provinciale delle Attività Estrattive della Provincia di Pesaro-Urbino (PPAE)

Il Programma Provinciale delle Attività Estrattive della Provincia di Pesaro-Urbino è stato approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 109 del 20/10/2003.

Gli obiettivi del Programma si sostanziano in due aspetti principali:

- soddisfare i fabbisogni di materiali inerti individuati dal PRAE (Piano Regionale delle Attività Estrattive), in un quadro di sviluppo sostenibile;
- attuare un intervento globale di risanamento ambientale su tutto il territorio provinciale, da porre in essere sotto il controllo dell'ente pubblico, e che dia la possibilità di avviare una politica di recupero e valorizzazione paesistico-ambientale dei siti di cava e di ex cave in situazioni di degrado.

Il Programma Provinciale delle Attività Estrattive inoltre:

- definisce i bacini delle risorse potenzialmente estraibili;
- identifica i bacini estrattivi in relazione alla tipologia della risorsa;
- assegna ai bacini estrattivi le quantità massime di materiale estraibile;
- detta le norme per l'assegnazione dei quantitativi estraibili;
- completa il censimento delle cave dismesse da sottoporre a recupero ambientale;
- stabilisce norme e linee guida per la ricomposizione ed il recupero ambientale.

Il Programma è costituito dai seguenti elaborati:

- Relazione sulle condizioni vegetazionali, floristiche, faunistiche, pedologiche, idrogeologiche, geologiche, geomorfologiche nonché degli aspetti paesaggistici e storico-culturali del territorio provinciale;
- Relazione tecnico-illustrativa generale, corredata da elaborati grafici;
- Norme Tecniche di Attuazione;
- Norme per il recupero e riutilizzo di inerti da demolizione;
- Relazione sul sistema vincolistico in rapporto ai bacini estrattivi;
- Modalità e schemi per la realizzazione dei progetti di coltivazione, nonché per il recupero finale.

Il PPAE, in relazione a quanto definito dal PRAE, può autorizzare l'estrazione annuale massima di 1.779.000 mc. utili in banco di materiali di cava. Sulla base delle indicazioni dello stesso piano regionale e delle esigenze emerse da un confronto con gli operatori e da una funzionale realizzazione degli interventi, si riportano nel dettaglio i materiali ed i quantitativi autorizzabili distinti per tipologia di materiale:

- sabbia e ghiaia (mc. 670.000)
- argille aggregati argillosi e sabbiosi (mc. 284.000)
- arenaria (mc. 3.000)
- conglomerati (mc. 92.000)
- calcari massicci, stratificati e materiali detritici (mc. 631.000)
- gesso (mc. 80.000)
- calcari di prevalente uso ornamentale (mc. 19.000)

Il programma delle Opere Pubbliche stradali da realizzare nel medio-lungo periodo nella provincia di Pesaro e Urbino comprende molte opere che vanno da interventi di notevolissima portata a valenza nazionale o interregionale (1. SGC Grosseto-Fano; 2. Pedemontana delle Marche -Tratto Sassoferrato-Cagli; 3. A 14 Adriatica - potenziamento a 3 corsie per ogni senso di marcia o eventuale arretramento del tracciato in Provincia di Pesaro e Urbino; 4. Collegamento Pesaro-Urbino) a interventi più modesti a valenza provinciale che però incidono anch'essi in maniera elevata nel fabbisogno di inerti pregiati e non.

Tra le opere di valenza Provinciale e comunale, nel breve-medio periodo è previsto un intervento sulla Interquartieri di Pesaro: si tratta del 2° lotto della Interquartieri, la cui progettazione è stata definita e che avrebbe dovuto realizzarsi, secondo quanto riportato nel Programma, nel periodo 2004-2007. La sua incidenza, sia per i rilevati che per le opere d'arte, è abbastanza elevata per cui si ritiene necessario valutarla.

Il PPAE riporta una stima della necessità di materiali inerti utili alla realizzazione delle opere di cui sopra. Per la Interquartieri era previsto un fabbisogno complessivo di materiali inerti pari a 66.700 mc, così ripartito:

- pavimentazioni stradali: 10.200 mc
- fondazioni: 54.000 mc
- calcestruzzo: 2.500 mc

La verifica al dicembre 2009, circa lo stato di attuazione del PPAE (Programma Provinciale delle Attività Estrattive) e del PEAE (Programma Esecutivo delle Attività Estrattive), approvata dalla Giunta Provinciale con Deliberazione n. 406 del 22/12/2009, ha permesso di evidenziare, per le varie tipologie di materiali di cava, alcuni scostamenti in difetto tra i quantitativi massimi di materiali utili estraibili nell'arco decennale di efficacia del PPAE e i volumi assegnati e/o in fase di assegnazione sulla base dei progetti di sfruttamento pervenuti per i diversi poli estrattivi; i maggiori scostamenti in termini volumetrici sono riferiti ai calcari, ai conglomerati e alle ghiaie. Risulta pertanto necessario procedere ad una revisione degli strumenti di programmazione provinciale in materia di attività estrattive, mediante la redazione di una Variante Generale del PPAE e del PEAE; a tal proposito, sono state redatte le Linee di indirizzo e procedurali per la redazione della Variante Generale del PPAE e del PEAE, con presa d'atto della Giunta Provinciale nella seduta del 11/02/2010.

La cartografia di Piano contenuta all'interno del PPAE è stata realizzata con i dati del Catasto Cave aggiornati al 31 dicembre 2002, attraverso i quali è stato possibile fornire una "fotografia" più aggiornata della situazione delle attività estrattive provinciali.

Come riportato in Figura 3—15, la cava "Ca' Pagliarani" e la cava "Cà Ruggeri" (a circa 1,5 km), definite attiva dal PPAE, risultano attualmente classificate come inattive. L'unica cava attiva presente in prossimità degli interventi in progetto risulta essere la cava "Curia Vescovile" (a circa 2 Km), di cui in Tabella 3—3 si riportano le principali caratteristiche.

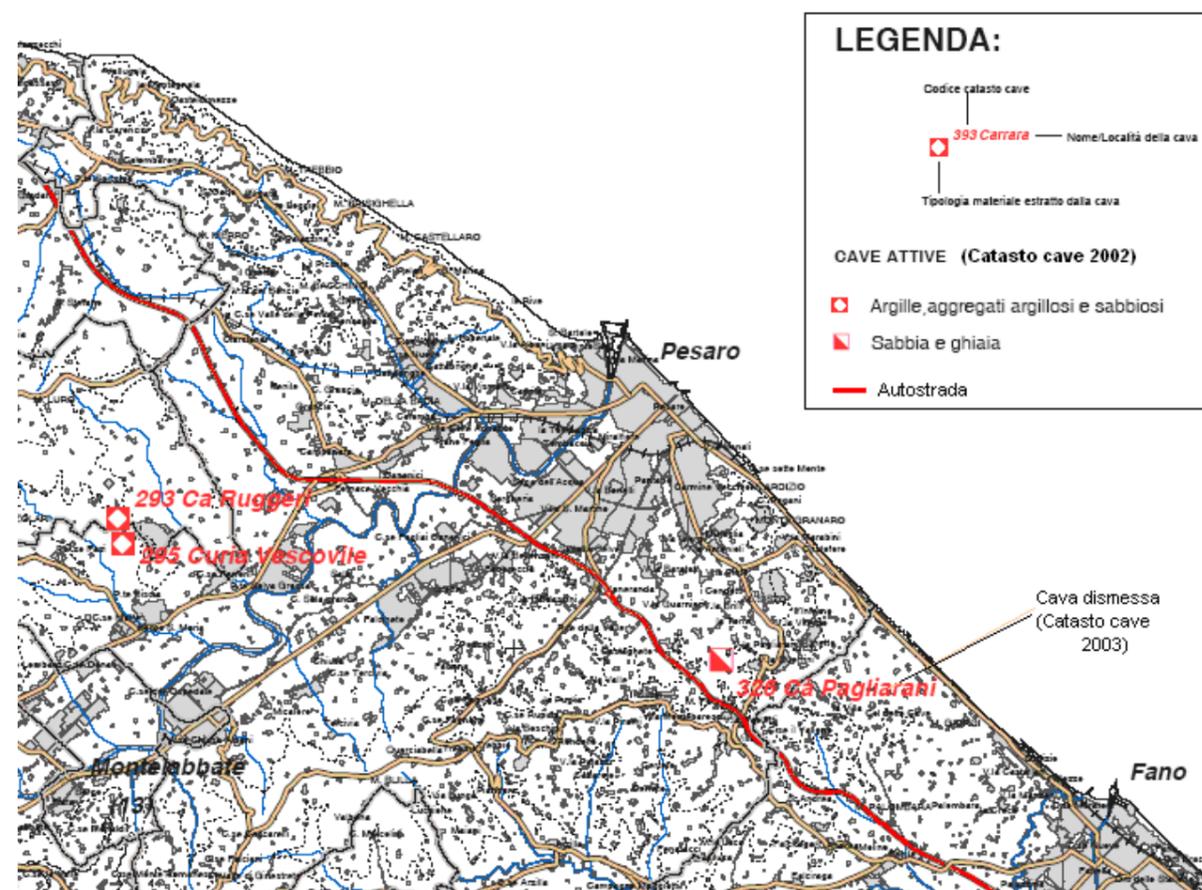


Figura 3—15 Stralcio della Carta dello stato di fatto delle attività estrattive - PPAE Pesaro-Urbino

Tabella 3—3 Caratteristiche della cave attiva Curia Vescovile - fonte: Catasto Cave 2003

Sito di cava	Ubicazione	Materiale coltivato	Quantitativi autorizzati	Volume residuo (al 2003)
Curia Vescovile	Comune di Pesaro	Argille, aggregati argillosi e sabbiosi	325.000 m <sup>3</sup>	non definito

La carenza di poli estrattivi nella zona di intervento, aventi le caratteristiche richieste, determina la necessità di ricorrere ad una serie di poli esterni per gli approvvigionamenti.

Nello specifico, il PPAE ha individuato, nel territorio del comune di Fano (PU), i seguenti poli estrattivi (di sabbia e ghiaia) denominati GH001 Falcineto-Torno, GH002 Tombaccia, GH003 Metaurilia, ai quali è stata attribuita una potenzialità estrattiva di 800.000 mc ciascuno, a circa 20-25 km dal luogo di utilizzo.

Essendo stati individuati i poli estrattivi destinati a fornire i quantitativi di materiale inerte pregiato e non, necessari per la realizzazione dell'intervento in esame, l'esecuzione dell'opera compensativa risulta coerente con le previsioni del PPAE. Si rimanda al Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. elaborato AEM-QPGT-R) per la definizione dei fabbisogni e bilancio terre.

### 3.5 PIANIFICAZIONE LOCALE

La verifica della coerenza del progetto con le previsioni della Pianificazione urbanistica a livello locale è stata condotta attraverso un'analisi sugli strumenti, vigenti e adottati, in modo da classificare le destinazioni d'uso urbanistiche e i vincoli, evidenziarne i livelli di tutela nonché analizzarne i rapporti con l'opera in progetto.

Tutti gli interventi ricadono nel Comune di Pesaro e pertanto la fonte delle informazioni utilizzate è il Piano Regolatore Generale (PRG) vigente approvato con D.C.P. N.135 del 15/12/2003.

La metodologia di analisi si è basata sull'elaborazione di una cartografia derivata dal PRG e disponibile sul SIT del Comune di Pesaro (cfr. elaborati grafici AEM-QPRM-008-009-1), di seguito commentata e analizzata, che riporta le destinazioni d'uso previste dallo strumento urbanistico comunale.

#### 3.5.1 Il Piano Regolatore Generale del Comune di Pesaro (PRG)

Le azioni del PRG sono inserite, a seconda del loro tema, entro specifici Schemi Direttori. Il programma, gli elementi quantitativi, planimetrici e volumetrici di molte azioni di piano sono definite da specifici Progetti Norma. Risulta di interesse per il progetto in esame il seguente Schema Direttore:

- La strada dei quartieri (SD8).

Lo Schema Direttore La Strada dei quartieri (SD8) prevede la riqualificazione di un'importante asse urbano, uno dei tracciati che più fortemente contribuisce a definire la figura e la forma della città, lungo il quale si dispongono numerose attrezzature pubbliche ed interventi privati: tra le prime la Fiera, il Palasport ed il parco del Caprilino, tra i secondi la zona di ristrutturazione urbanistica di Largo Ascoli Piceno, il complesso di via Solferino e, più distanti, quelli di via degli Abeti, Santa Veneranda, Cattabrighe e nuovi insediamenti residenziali di Case Bruciate. La nuova Interquartieri porterà ad una diminuzione sensibile del traffico che attualmente insiste sulla strada dei quartieri, consentendo un suo uso più urbano. Fra i Progetti Norma compresi nello schema direttore risulta di interesse quello di "Santa Veneranda" (cfr. Figura 3—16).

Obiettivo del Progetto Norma "Santa Veneranda" è la riqualificazione di un'ampia area del quartiere di Santa Veneranda, situata tra l'Interquartieri e l'Autostrada, sulla quale è presente un edificio produttivo e i campi sportivi comunali. L'area rappresenta il naturale prolungamento del margine occidentale del "Cuneo Verde" ed è attraversata dal Rio Genica. L'accesso al comparto edificatorio è previsto dall'attuale via Bonini attraverso la quale si accede ad un sistema misto di tipo residenziale, terziario, turistico e sportivo, con percorsi pavimentati e quote di parcheggi pubblici. A fianco dell'intervento edilizio è prevista la realizzazione di un'ampia fascia di verde pubblico a protezione del Rio Genica. L'area dovrà essere articolata con l'obiettivo di rinaturalizzazione del corso del torrente e come cassa di espansione dello stesso Rio Genica.

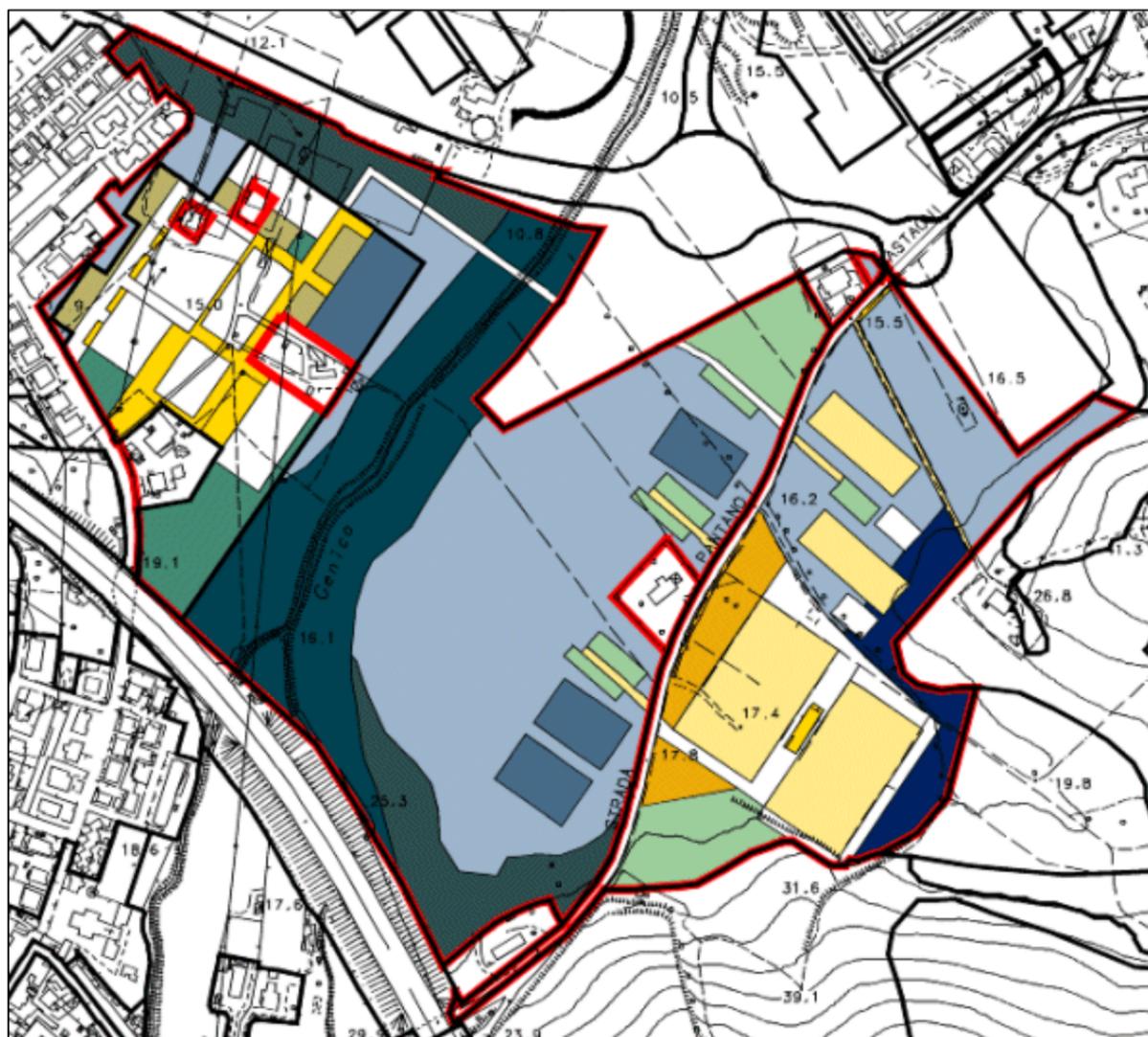


Figura 3—16 Progetto Norma 8.8 - Santa Veneranda

Il progetto del Nuovo Svincolo di Pesaro Sud da un lato interessa prevalentemente una porzione di territorio che il PRG comunale indica come *Zona C*, che corrisponde alle parti di città nelle quali il processo di costruzione urbana non è ancora iniziato, ma è previsto dal Piano; in tali zone sono inoltre previsti gli interventi specificatamente indicati dai Progetti Norma (artt. 4.3.3.1 e 4.3.3.2 delle NTA del PRG).

Dal lato opposto l'intervento ricade prevalentemente in *Zona F*, che corrisponde a quelle parti di città e di territorio che il Piano riserva per attrezzature urbane. Sulla base di quanto riportato all'art. 4.3.6.2 delle NTA del PRG, "nelle zone F sono previsti gli interventi specificatamente previsti dai Progetti Norma e gli interventi di restauro, risanamento conservativo, ristrutturazione vincolata, ristrutturazione e demolizione senza ricostruzione, oltre ad interventi di nuova edificazione".

Il tratto di collegamento tra la rotatoria di progetto a nord della stazione di esazione e l'esistente rotatoria di intersezione tra via Pertini e via Lungo Genica ricade in un'area classificata come *Zona B*, ovvero quelle parti della città nelle quali il processo di costruzione non può

ancora considerarsi concluso per la presenza di numerose parti edificabili, ma non ancora edificate od adeguatamente attrezzate; in tali zone sono previsti gli interventi specificatamente previsti dai Progetti Norma (artt. 4.3.2.1 e 4.3.2.2 delle NTA del PRG). Infine, la rampa di immissione in A14 direzione Taranto ricade in *Zona E*, che corrisponde alle parti di territorio destinate alle attività agricole (artt. 4.3.5.1 e 4.3.5.2 delle NTA del PRG).

La zona C sopra descritta, e parte delle zone B ed F, ricadono all'interno del sub-sistema *Ambito V3.2: aree pianeggianti di continuità tra contesto urbano ed agricolo*, ovvero aree libere contigue spesso in prossimità di un corso d'acqua che realizzano la connessione tra il territorio extraurbano e l'ambiente urbano, concorrendo al riequilibrio dei caratteri di impermeabilizzazione e desertificazione biologica del territorio diffusamente urbanizzato. In questo ambito saranno favoriti gli interventi di manutenzione finalizzati alla difesa del suolo, dell'acqua e della vegetazione, nonché gli interventi di potenziamento della copertura vegetazionale naturale (art. 4.3.5.11 delle NTA del PRG).

Le zone E ed F ricadono all'interno del sub-sistema *Ambito V5.1: terreni coltivati su substrato arenaceo-marnoso*; su tali terreni i dissesti idrogeologici sono da considerare per lo più potenziali in quanto rappresentati da paleofrane stabilizzate e/o quiescenti che possono essere riattivate da interventi di trasformazione del suolo senza attuazione di opere di stabilizzazione dei versanti. In queste aree sono da favorire gli interventi di mantenimento della copertura vegetale e dell'efficienza della rete di drenaggio superficiale (Art. 3.4.1.1 delle NTA del PRG).

Infine, parte della zona B ricade all'interno del sub-sistema *Ambito R2: città per addizione*, ovvero quelle parti di territorio che sono esito di progetti unitari, dotati di riconoscibilità; in generale si distinguono per il basso rapporto di copertura e quindi per la forte presenza di aree verdi (Art. 4.2.1.5 delle NTA del PRG).

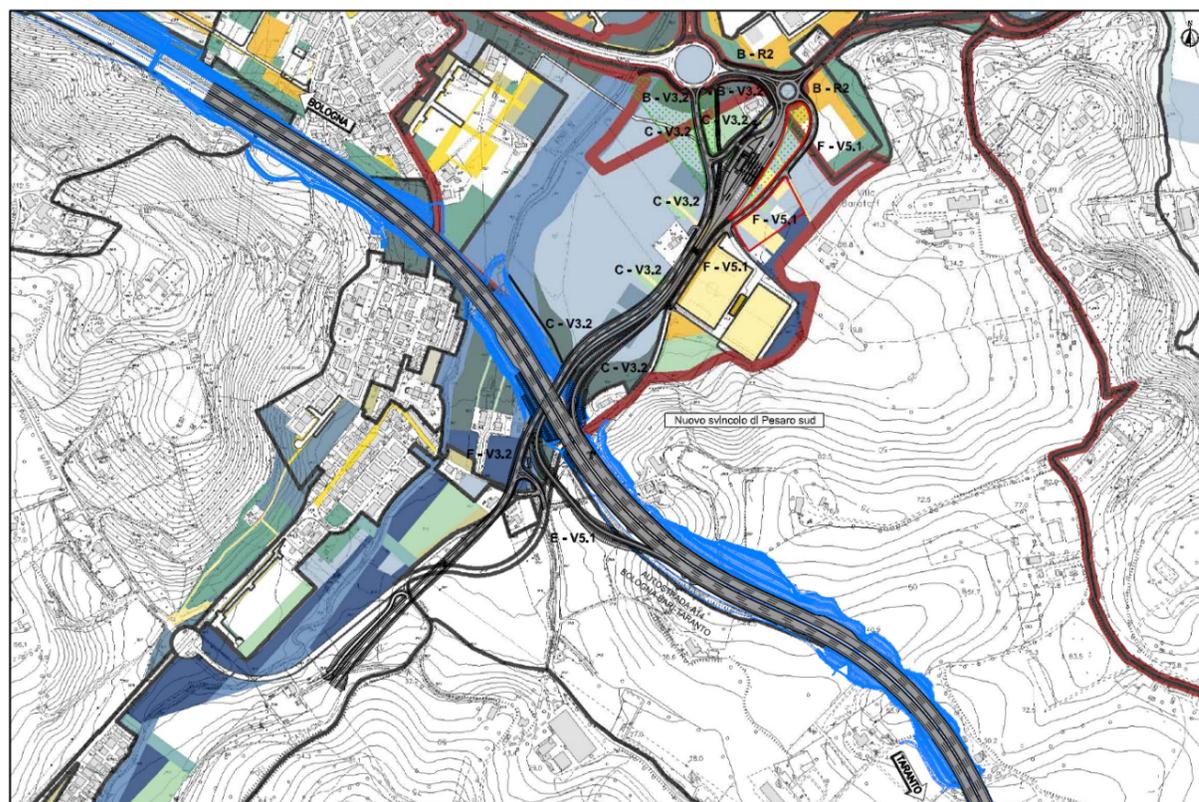


Figura 3—17 Stralcio della zonizzazione del PRG



Figura 3—18 Legenda degli elementi semplici del “Progetto di suolo”

L'area di intervento interessa ambiti sottoposti a Progetto di suolo; nello specifico gli interventi previsti dal PRG nell'area insediata dal progetto del nuovo svincolo sono riconducibili principalmente a: mb-massa boschiva, fr-fascia ripariale, bv-barriera vegetale, pr-prato, pa-prato arborato, ape-area permeabile, ase- area semipermeabile, apal-area pavimentata alberata, apa-area permeabile alberata (cfr. Figura 3—7 e Figura 3—8).

Il PRG individua inoltre alcuni ambiti soggetti a *Progetto di suolo*, cioè l'insieme degli interventi e delle opere che modificano lo stato e i caratteri del suolo calpestabile pubblico, d'uso pubblico o privato ridefinendone il disegno e gli usi. Gli interventi previsti dal progetto di suolo consistono nella sistemazione delle aree non edificate attraverso opere di piantumazione, pavimentazione e trattamento del terreno (art. 2.2.1.8 delle NTA del PRG).

Gli elementi semplici, vegetazionali ed artificiali, che possono essere utilizzati nella realizzazione degli spazi aperti sono: prati, filari, siepi, arbusteti e cespuglieti, formazioni boschive, aree permeabili, aree semipermeabili, aree pavimentate, spazi attrezzati, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, percorsi ciclopedonali, carreggiate stradali.

La combinazione degli elementi semplici dà luogo alla formazione di elementi complessi e specifica i caratteri e la conformazione di spazi aperti di interesse collettivo destinati a parchi e giardini, ad orti urbani, ad impianti sportivi scoperti, a piazze, a parcheggi a raso, ad attrezzature balneari, a strade.

Elementi semplici ed elementi complessi sono materiali di costruzione dello spazio aperto pubblico e più in generale di quello ad uso collettivo (art. 3.2.1.1 delle NTA del PRG).

#### Aree di cantiere

Un ulteriore approfondimento è stato eseguito in merito alle aree di cantiere funzionali alla realizzazione dell'opera; nello specifico, vengono messe in relazione le aree di cantiere con le destinazioni funzionali definite dal PRG per quelle porzioni di territorio occupate da queste ultime.

Le aree di cantiere, ubicate ad est della stazione di esazione del nuovo svincolo in progetto, interessano ambiti che il PRG classifica come *Zone F*, precedentemente descritte. Sulla base di quanto riportato all'art. 4.3.6.2 delle NTA del PRG sopra richiamato, tali zone corrispondono a quelle parti di città e di territorio che il Piano riserva per attrezzature urbane. Il cantiere ricade, inoltre, all'interno del sub-sistema *Ambito V5.1: terreni coltivati su substrato arenaceo-marnoso*, precedentemente descritto (cfr. Figura 3—19).

#### Aree ribassate per laminazione

Dal punto di vista idraulico il progetto prevede due aree ribassate, adibite alla laminazione delle acque, poste all'interno delle aree intercluse tra il nuovo piazzale di esazione e le viabilità secondarie A e C.

La prima area interessa ambiti che il PRG classifica come zone B e C ricadenti all'interno del sub-sistema *Ambito V3.2*. La seconda area interessa principalmente zone F nel sub-sistema *Ambito V5.1*, e in minor parte zone B nel sub-sistema *Ambito R2*.

Sulla base di quanto riportato nell'art. 3.4.1.1 delle NTA del PRG, nell'ambito V.5.1 sono da favorire gli interventi di mantenimento della copertura vegetale e dell'efficienza della rete di drenaggio superficiale.

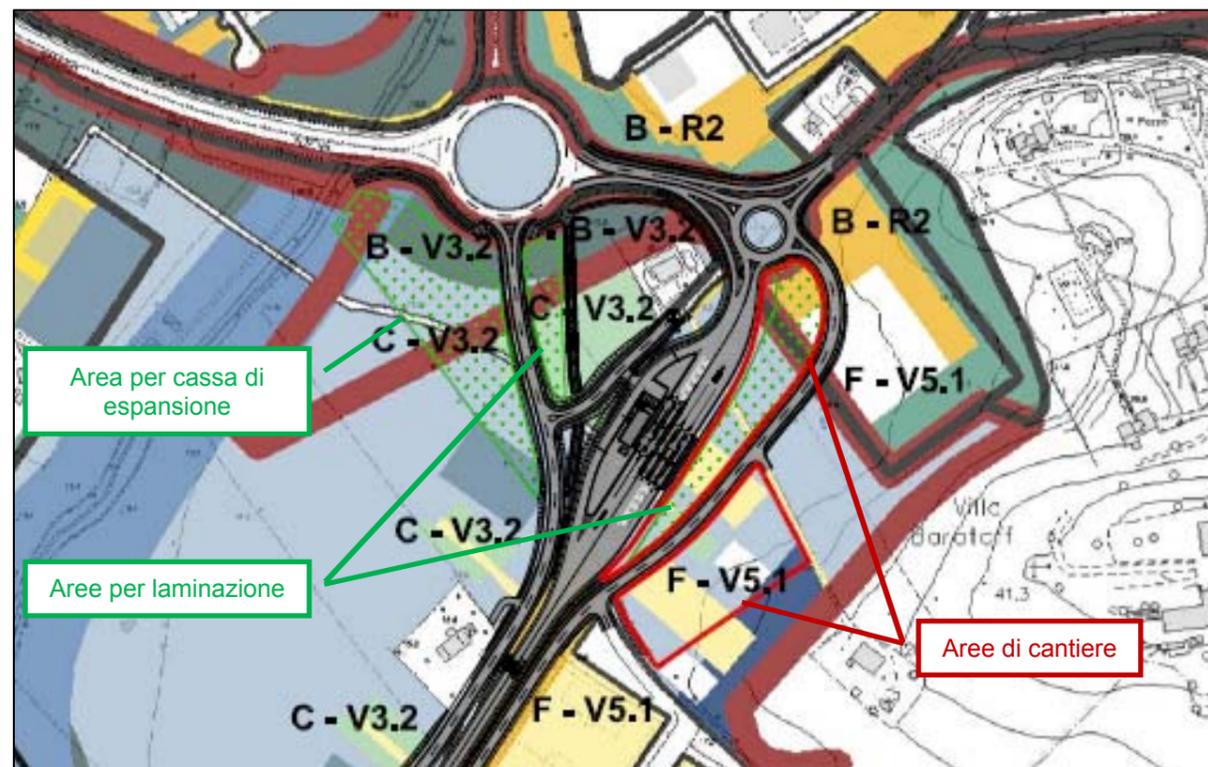


Figura 3—19 Stralcio della zonizzazione del PRG: dettaglio aree di cantiere e aree ribassate per laminazione

La realizzazione delle opere in progetto comporta inevitabilmente la riduzione parziale delle aree potenzialmente esondabili del Rio Genica. Tali aree sono comprese tra la nuova viabilità A di Santa Veneranda e la viabilità D. In fase transitoria, in attesa della realizzazione della cassa di espansione, il volume sottratto all'esondazione viene recuperato mediante la realizzazione di un'area ribassata da ricavarsi all'interno dell'area in cui sorgerà la cassa di espansione (cfr. Figura 3—20); anch'essa, come la prima area di laminazione, interessa ambiti che il PRG classifica come zone B e C ricadenti all'interno del sub-sistema *Ambito V3.2*.

Come precedentemente descritto, sulla base di quanto riportato nell'art. 4.3.5.11 delle NTA del PRG, nell'ambito V.3.2 devono essere favoriti gli interventi di manutenzione finalizzati alla difesa del suolo, dell'acqua e della vegetazione, nonché gli interventi di potenziamento della copertura vegetazionale naturale.



Figura 3—20 Planimetria casse di espansione Rio Genica

#### Conclusioni

Il progetto del Nuovo Svincolo di Pesaro Sud, proposto in questa sede, non rientra nel quadro delle previsioni programmatiche del PRG del Comune di Pesaro; infatti il Piano non ne riporta la previsione nella relativa cartografia.

Come precedentemente emerso, l'ambito di studio rientra nell'area interessata dal Progetto Norma 8.8 "Santa Veneranda". Obiettivo del Progetto è la riqualificazione di un'ampia area del quartiere di Santa Veneranda, situata tra l'Interquartieri e l'Autostrada A14. L'area rappresenta il naturale prolungamento del margine occidentale del "Parco del Cuneo Verde" (Progetto Norma 9.2) ed è attraversata dal Rio Genica, a protezione del quale è prevista la realizzazione di un'ampia fascia di verde pubblico con l'obiettivo di rinaturalizzazione del corso d'acqua e come cassa di espansione dello stesso Rio Genica.

La figura seguente mostra la planimetria del progetto delle casse di espansione del Rio Genica redatto dalla Provincia di Pesaro-Urbino. Il nuovo svincolo in progetto non andrà ad occupare porzioni di territorio destinate alle casse di espansione (retino azzurro), e nello specifico alla cassa di espansione n. 4.

#### 3.6 IL SISTEMA DEI VINCOLI

Il territorio provinciale e regionale è interessato da una pluralità di vincoli e indirizzi di tutela ambientale, definiti con azioni diverse da differenti istituzioni; spesso tali vincoli sono concorrenti sulle stesse aree e persistono pertanto su questi territori regimi autorizzativi diversi affi-

dati a livelli istituzionali e di governo differenti. Il sistema dei vincoli ha sicuramente, dal punto di vista culturale e politico, un significato positivo: rappresenta infatti il mutato sentire delle istituzioni e delle comunità rispetto al territorio ed alla naturalità, acquisita come valore collettivo su cui viene posta attenzione attraverso azioni di tutela.

La verifica della coerenza del progetto rispetto ai Vincoli Territoriali, Paesaggistici e Storico Culturali è stata condotta attraverso un'analisi sugli strumenti, vigenti e adottati, in modo da classificare i vincoli, evidenziarne i livelli di tutela nonché analizzarne i rapporti con l'opera in progetto.

La metodologia di analisi si è basata sull'elaborazione di una cartografia derivata dal PRG vigente (cfr. elaborati grafici AEM-QPRM-010-011-1), di seguito commentata ed analizzata, che riporta i vincoli ai sensi del *D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.*

Un'ulteriore analisi è stata condotta relativamente al sistema dei pozzi pubblici ad uso idropotabile; dall'analisi degli strumenti urbanistici comunali non emergono interferenze con le aree di salvaguardia dei pozzi pubblici ad uso acquedottistico.

### 3.6.1 I vincoli ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

La prima legge organica a livello nazionale inerente la protezione delle bellezze naturali è stata la L. 1497 del 1939 - *Norme sulla protezione delle Bellezze Naturali* (ora sostituita dalla Parte III del D.Lgs. 42/04), sulla cui disciplina si sono innestate successivamente le disposizioni dell'art. 82 del D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616, che attribuiscono alle regioni la delega delle funzioni amministrative esercitate dagli organi periferici dello Stato "per la protezione delle bellezze naturali, per quanto attiene alla loro individuazione e alla loro tutela".

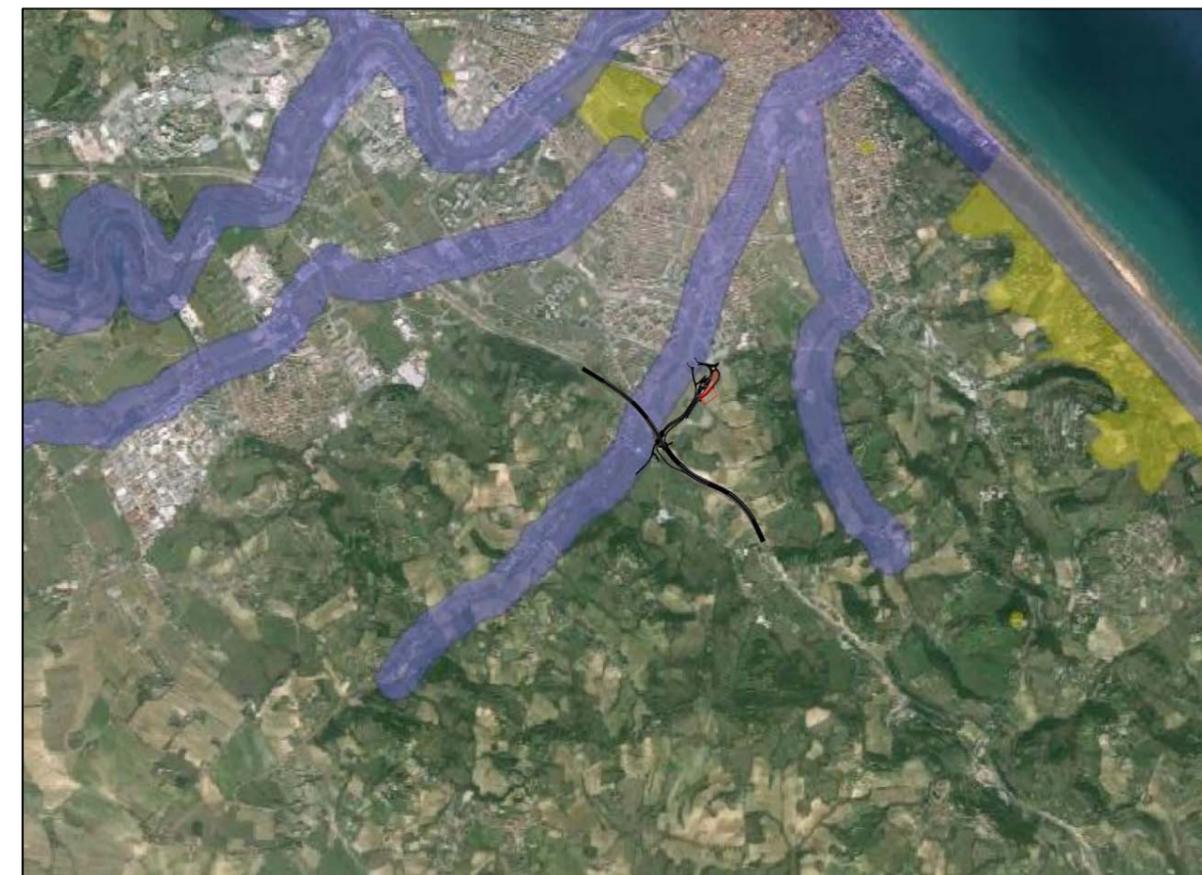
La legge 1497/39 si basa su di una concezione essenzialmente estetica dell'oggetto paesaggistico e riguarda singoli beni, o bellezze d'insieme.

Due sono le categorie di beni che rientrano nella tutela paesaggistica:

- i beni vincolati con provvedimento ministeriale o regionale di "dichiarazione di notevole interesse pubblico" ai sensi dell'art. 139, cioè le bellezze individue e le bellezze d'insieme (si tratta delle categorie già previste dall'art. 1 della L. 1497/39);
- i beni vincolati in forza di legge di cui all'art. 146 (previsione che deriva dalla L. 431/85), cioè quelli che insistono su fasce o aree geografiche prevalentemente di tipo fisico per le quali la legge stessa riconosce la necessità di una tutela.

Il SITAP, Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico è una banca dati a riferimento geografico su scala nazionale per la tutela dei beni paesaggistici, nella quale sono catalogate le aree sottoposte a vincolo paesaggistico dichiarate di notevole interesse pubblico dalla legge n. 1497 del 1939 e dalla legge n. 431 del 1985 (oggi ricomprese nel Decreto Legislativo numero 42 del 22 gennaio 2004 e successive modifiche e integrazioni). Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. rappresenta il Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.

Dalla consultazione della relativa banca dati, si è potuto ricavare l'estensione delle aree vincolate interessate dal progetto, come riportato nella figura seguente.



**Figura 3—21 Banca dati SITAP: aree sottoposte a vincolo**

Nello specifico, il nuovo svincolo in progetto non ricade all'interno di aree sottoposte a tutela; tuttavia parte delle viabilità A e B nei pressi della rotatoria esistente di intersezione tra via Pertini e via Lungo Genica, ed il tratto di viabilità A in scavalco dell'A14, ricadono nella fascia di rispetto del Rio Genica, il quale risulta iscritto 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, e tutelato ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c), del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..

Come emerge dal seguente stralcio relativo alla "Carta dei vincoli" del PRG del comune di Pesaro, gli ambiti tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. sono i medesimi individuati dal SITAP.

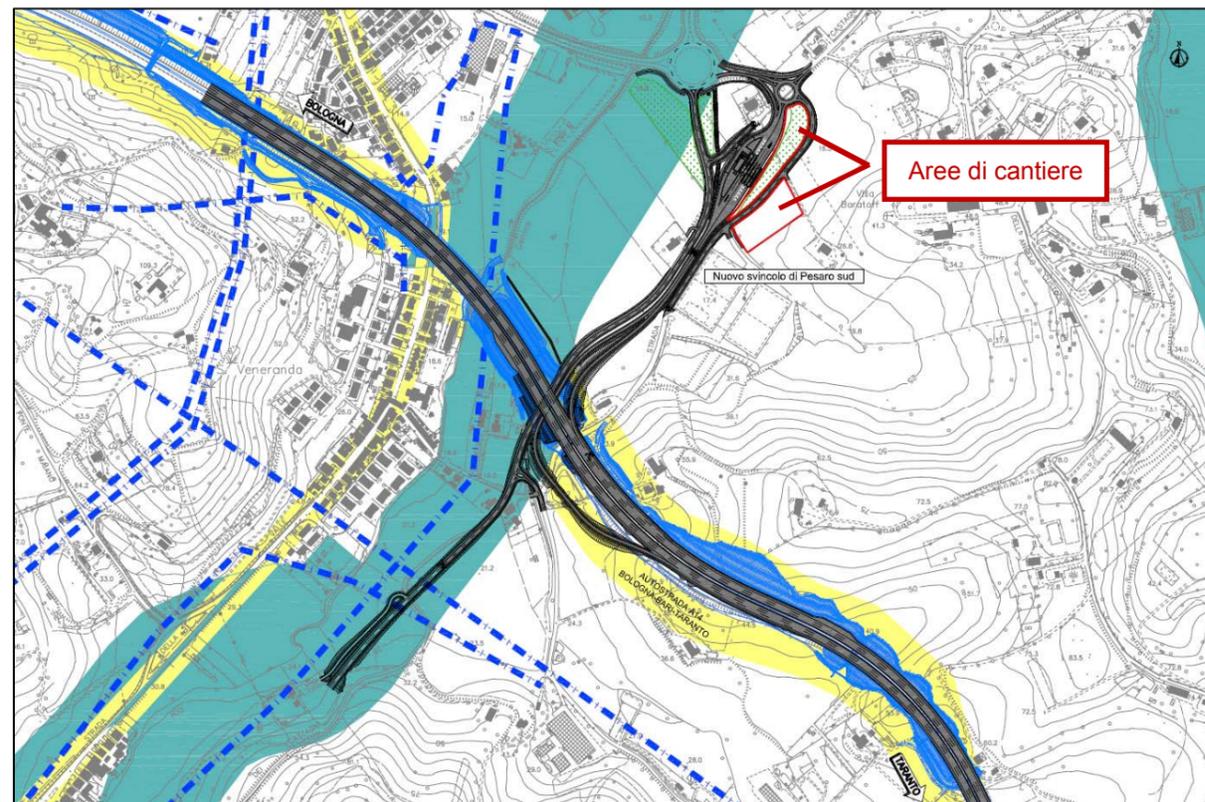


Figura 3—22 Stralcio della Carta dei vincoli del PRG

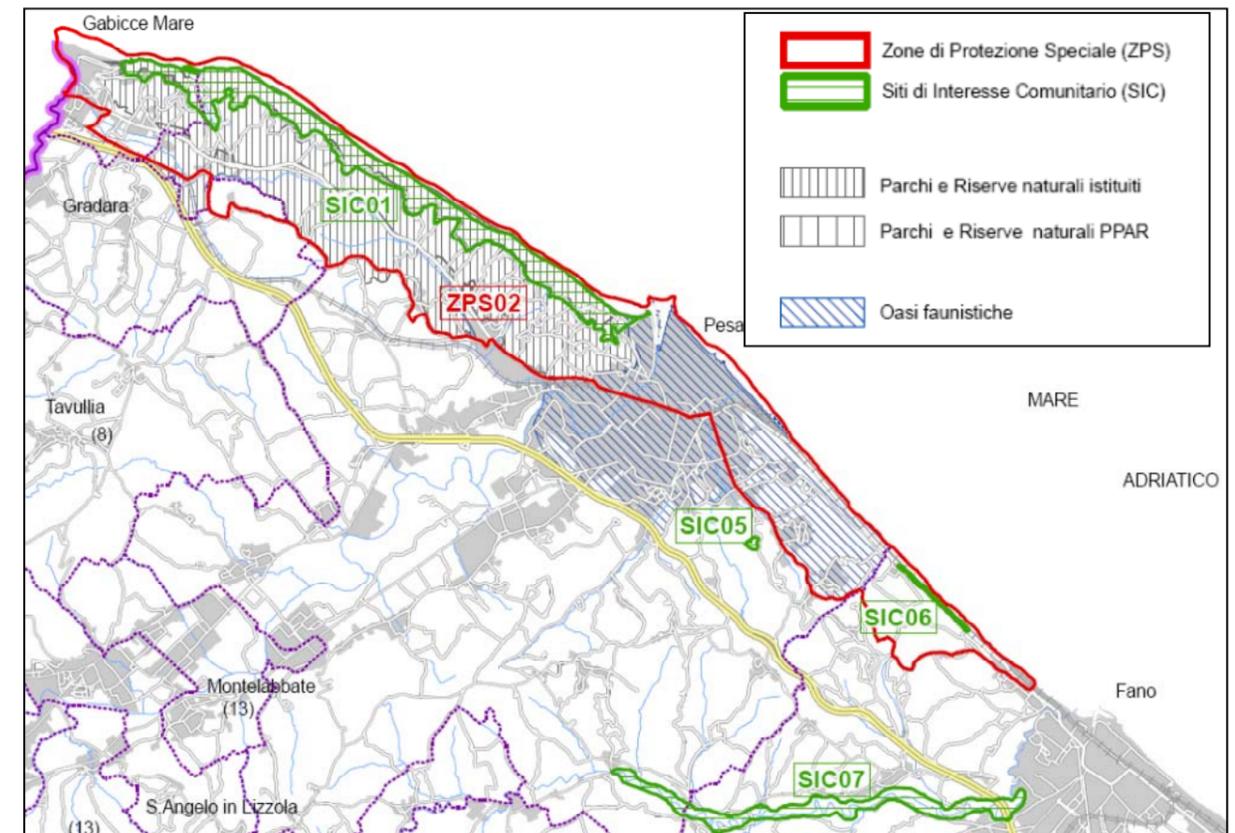


Figura 3—23 Ubicazione Aree Protette

Tale condizione di parziale interferenza impone la redazione della *Relazione paesaggistica* ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005. Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato pertanto redatto includendo anche i contenuti richiesti per la Relazione Paesaggistica dal DPCM 12/12/2005.

Alla luce di quanto detto, allo stato attuale della progettazione e in ragione degli ulteriori approfondimenti sviluppati all'interno del presente studio, è possibile affermare che non esistono elementi di incompatibilità tali da pregiudicare la realizzazione delle opere in progetto.

### 3.6.2 Parchi e Aree Protette

Nell'area di studio si rilevano:

- il Parco Naturale Regionale del Monte San Bartolo, che si estende per circa 1.600 ettari e si sviluppa nell'area costiera dei comuni di Gabicce Mare e Pesaro;
- aree della Rete Natura 2000, direttiva Habitat e direttiva uccelli:
  - Sito di Interesse Comunitario (SIC) "Colle San Bartolo" (IT5310006), nei comuni di Gabicce Mare e Pesaro;
  - SIC "Selva di S. Nicola" (IT5310009), nel comune di Pesaro;
  - SIC "Litorale della Baia del Re" (IT5310007), nel comune di Fano;
  - SIC "Corso dell'Arzilla" (IT5310008), nei comuni di Fano e Pesaro;
  - Zona di Protezione Speciale (ZPS) "Colle San Bartolo e Litorale Pesarese" (IT5310024), nei comuni di Fano, Gabicce Mare, Gradara e Pesaro;
- L'Oasi Faunistica Ardizio – San Bartolo, nel comune di Pesaro.

In Figura 3—23 vengono riportati i perimetri delle aree protette

### 3.6.3 Parco Naturale Regionale del Monte San Bartolo

Il Parco Naturale Regionale del Monte San Bartolo è una delle quattro riserve della regione Marche. È stato istituito nel 1994 ed è situato a ridosso della costa adriatica nella provincia di Pesaro e Urbino. Il Parco ha una superficie totale di circa 1.600 ettari e comprende la dorsale collinare che dal porto di Pesaro si estende fino a Gabicce Mare, costituendo il primo promontorio che affaccia sulla costa adriatica provenendo dal Nord dell'Italia.

Il territorio del Parco e l'area limitrofa presentano un mosaico ambientale piuttosto eterogeneo, in cui si trovano associazioni vegetali molto diversificate, legate alle diverse caratteristiche delle singole zone, nonché dipendenti dall'azione antropica.

Pur nella complessità del territorio si possono riconoscere due macro-aree ben distinte dal punto di vista paesaggistico ed ambientale:

- l'area compresa tra la Strada Statale n.16 Adriatica e la Strada Provinciale n.44 "Panoramica";
- l'area che si estende tra la Strada Provinciale "Panoramica" e la costa.

La prima è costituita da un territorio rurale, che costituisce quasi il 60% del San Bartolo, il cui uso è prettamente agricolo. Nei campi i seminativi (cereali autunno-vernini) si alternano a colture foraggere (erba medica), a vigneti e a qualche oliveto. I campi sono ornati da siepi alberate e arbusti, che arricchiscono la gradevolezza del paesaggio rurale, già avvalorato da ville e prestigiosi castelli.

La seconda area, dal punto di vista ambientale e naturalistico, è l'ambito più interessante e vulnerabile dell'intero Parco e coincide, per gran parte, con il territorio dell'Area Floristica della falesia tra Gabicce e Pesaro. Sia la falesia che la sottostante spiaggia costituiscono aree naturali di grande pregio, essendo caratterizzate da peculiarità di carattere geomorfologico, vegetazionale e faunistico di assoluto rilievo. Il tratto di costa alta, a falesia viva, rappresenta infatti una visione rara in tutto l'Adriatico.

Il Parco Naturale del Monte San Bartolo è dotato di un proprio Piano del Parco, che è stato approvato e pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Marche n. 104 del 12/12/2011 e che rappresenta uno strumento fondamentale per il conseguimento delle finalità a cui è preposto l'Ente Parco. In particolare, ai sensi dell'art. 12 della L.394/91, così come modificata dalla L. 426/98 e in coerenza con l'art.15 della L.R. 15/94 modificata dalla L. R. n. 14/2004, è preordinato:

1. alla tutela dei valori naturalistici, paesaggistici ed ambientali;
2. alla realizzazione di un equilibrato rapporto tra attività economiche ed ecosistema.

L'Area protetta riveste grande importanza per la presenza anche di:

- aree archeologiche in località Colombarone;
- zone di protezione ambientale (ZPS) tra i comuni di Gabicce Mare e Pesaro;
- edifici storici e ville rinascimentali nei centri medievali di Gabicce Alta, Casteldimezzo, Fiorenzuola;
- strade panoramiche ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

### 3.6.4 Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 trae origine dalla Direttiva denominata "Habitat" n. 43 del 1992 - "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"- dell'Unione Europea, modificata dalla Direttiva n. 62 del 1997 "Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche". La rete ecologica Natura 2000 risulta costituita da aree di particolare pregio naturalistico, i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), designate sulla base della distribuzione e significatività biogeografica degli habitat elencati nell'Allegato I e delle specie di cui all'Allegato II della Direttiva "Habitat", e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite lungo le rotte di migrazione dell'avifauna e previste dalla Direttiva denominata "Uccelli" n. 409 del 1979 -"Conservazione degli uccelli selvatici"- (poi riprese dalla Direttiva 92/43/CE "Habitat" per l'introduzione di metodologie applicative). L'Italia ha recepito tali normative europee attraverso il Decreto del Presidente della Repubblica n.° 357 dell' 08/09/1997 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche", poi modificato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 20/01/1999 "Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CE" e dal Decreto del Presidente della Repubblica n. 120 del 12/03/2003 "Regolamento recante modificazioni ed integrazioni del D.P.R. 357/97".

Nell'intorno del territorio interessato dal progetto sono presenti un'area ZPS e quattro aree SIC, rappresentate in Figura 3—23 e definite in Tabella 3—4.

**Tabella 3—4 Definizione Aree Rete Natura 2000**

Tipo	Codice	Denominazione	Comuni	Distanza approx
SIC	IT5310009	Selva di San Nicola	Pesaro	circa 1,5 km
ZPS	IT5310024	Colle San Bartolo e Litorale Pesarese	Fano, Gabicce Mare, Gradara, Pesaro	circa 1,7 km
SIC	IT5310006	Colle San Bartolo	Pesaro, Gabicce Mare	circa 3,5 km
SIC	IT5310007	Litorale della Baia del Re	Fano	circa 4,7 km
SIC	IT5310008	Corso dell'Arzilla	Fano, Pesaro	circa 4,8 km

Qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetto, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso, deve essere sottoposto ad una "valutazione d'incidenza". Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

L'art. 5 del DPR 357/97 e successive modifiche e integrazioni riporta che:

*"...4. Per i progetti assoggettati a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi dell'articolo 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, e del decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 1996, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 210 del 7 settembre 1996, e successive modificazioni ed integrazioni, che interessano proposti siti di importanza comunitaria, siti di importanza comunitaria e zone speciali di conservazione, come definiti dal presente regolamento, la valutazione di incidenza è ricompresa nell'ambito della predetta procedura che, in tal caso, considera anche gli effetti diretti ed indiretti dei progetti sugli habitat e sulle specie per i quali detti siti e zone sono stati individuati. A tale fine lo studio di impatto ambientale predisposto dal proponente deve contenere gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi di cui all'allegato G..."*

Le aree vincolate della Rete Natura 2000, riportate in tabella, non vengono interferite dal progetto e sono ubicate a distanze maggiori di 1 km dall'intervento.

Per questo motivo si ritiene che il progetto non porti incidenza significativa sui siti vincolati, e non è quindi necessario redigere alcuna Valutazione di Incidenza.

### 3.6.5 Oasi Faunistica Ardizio – San Bartolo

L'Oasi Faunistica Ardizio – San Bartolo, nel comune di Pesaro, si estende per 1718 ha e occupa il 13,59 % della superficie comunale.

La suddetta oasi costituisce un nodo della Rete Ecologica della regione Marche ed è compresa parzialmente nel SIC IT5310006 "Colle San Bartolo" e per buona parte nella ZPS IT5310024 "Colle San Bartolo e litorale pesarese".

Dall'analisi della cartografia tematica di riferimento emerge che il progetto non interferisce con l'area protetta in questione.

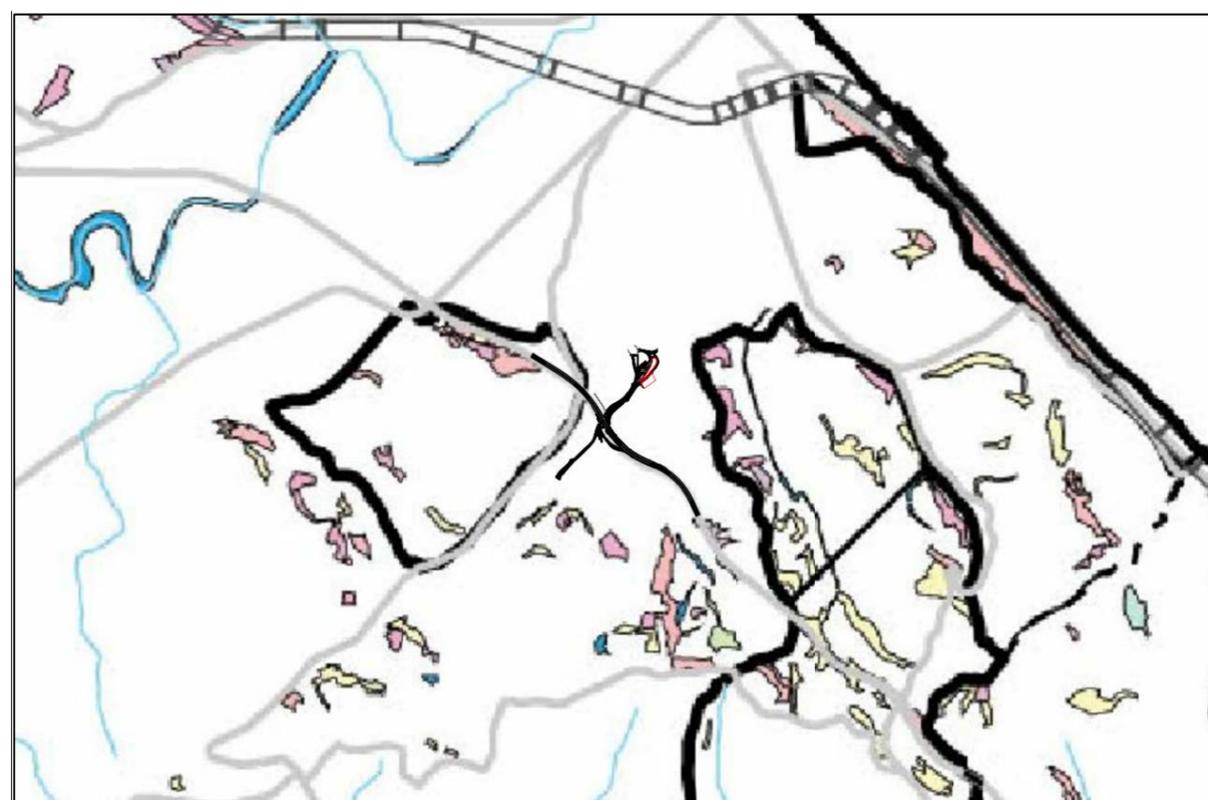
### 3.6.6 Il vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che

possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto detto Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23:

*“Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli articoli 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.”*

Dall'analisi della cartografia tematica “Delimitazione Vincolo Idrogeologico” della provincia di Pesaro-Urbino, è emerso che l'intervento oggetto del presente studio non ricade all'interno di tali delimitazioni (cfr. Figura 3—24).



VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D.L. 3267/23)

DELIMITAZIONE DEL VINCOLO IDROGEOLOGICO

Figura 3—24 Vincolo idrogeologico R.D. 3267/1923

### 3.7 SINTESI CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE VIGENTI

Nel capitolo relativo all'inquadramento programmatico è stato ricostruito lo scenario programmatico e pianificatorio dell'ambito territoriale interessato dal progetto e sono state analizzate le interazioni che intercorrono tra l'intervento proposto e gli atti e/o strumenti vigenti. E'

stata inoltre verificata la conformità del progetto con le norme ambientali e i vincoli da esse derivati.

La seguente Tabella riporta una valutazione di sintesi della conformità del progetto con ciascuno strumento di programmazione e pianificazione analizzato.

Tabella 3—5 Livelli di Pianificazione e Strumenti Analizzati

Documento	Conformità/ eventuali disarmonie
Piano Generale dei Trasporti e della Logistica (PGT)	L'intervento in progetto risponde pienamente alle intenzionalità strategiche promosse dal PGT, in termini di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• adeguamento delle caratteristiche funzionali per la realizzazione del corridoio longitudinale adriatico;</li> <li>• garanzia dei livelli di qualità del servizio di trasporto e di accessibilità adeguati;</li> <li>• incentivazione dello sviluppo territoriale integrato con le strategie della mobilità.</li> </ul>
Piano di Inquadramento Territoriale della Regione Marche (PIT)	L'intervento in progetto risponde alle strategie indicate dal PIT, che ritiene indispensabile migliorare il funzionamento del sistema locale di mobilità, in particolare <ul style="list-style-type: none"> <li>• potenziando le connessioni tra i nodi autostradali e i nodi delle reti locali, mirando ad una decisa azione di reinfrustrutturazione dei punti di snodo necessari a migliorare l'efficienza territoriale del Corridoio Adriatico; è in questo contesto che emerge la richiesta di apertura di nuovi caselli;</li> <li>• provvedendo all'individuazione di tracciati alternativi per i centri più congestionati.</li> </ul>
Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR) della Regione Marche	L'intervento in progetto interferisce con la fascia di rispetto di un corso d'acqua vincolato (Rio Genica). Inoltre, il progetto intercetta un'Area B di rilevante valore. I criteri progettuali adottati in termini di smaltimento delle acque di piattaforma fanno ritenere ininfluenza il potenziale impatto dell'intervento sullo stato di qualità del corpo idrico presente nell'area di studio.
Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale (Regione Marche)	L'intervento in progetto risulta ammissibile in aree soggette a rischio esondazione (ai sensi dell'art.9 delle NTA del PAI). Gli interventi di sistemazione idraulica previsti devono essere finalizzati ad evitare o minimizzare i problemi di stabilità dell'alveo e delle strutture poste in esso.
Piano di tutela delle acque (PTA) della Regione Marche	I criteri progettuali adottati in termini di smaltimento delle acque di piattaforma fanno ritenere ininfluenza il potenziale impatto dell'intervento sullo stato di qualità dei corpi idrici nell'area di studio, consentendo agli interventi in progetto di mantenersi in rapporti di coerenza con gli obiettivi di tutela del PTA.
Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) della Regione Marche	Essendo stati individuati i poli estrattivi destinati a fornire i quantitativi di materiale inerte pregiato e non, necessari per la realizzazione degli interventi in progetto, l'esecuzione delle opere compensative risulta coerente con le previsioni del PRAE.
Piano Territoriale di	Secondo gli obiettivi del PTC, l'intervento di ampliamento alla

<p>Coordinamento (PTC) della Provincia di Pesaro Urbino</p>	<p>terza corsia dell'A14, oltre a non essere adeguato dal punto di vista urbanistico-territoriale, non risolve il problema dell'attraversamento dei centri abitati siti lungo la costa, per i seguenti motivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• scarsa interconnessione della A-14 con la viabilità locale che, anche se verranno aumentati i caselli (per la Provincia di Pesaro e Urbino ne è previsto uno soltanto), di fatto ne impedisce l'utilizzo da parte del traffico intraprovinciale;</li> <li>• commistione tra traffico a lunga percorrenza e traffico locale con accentuazione della sinistrosità dell'arteria;</li> <li>• accentuazione di interferenze urbanistiche improprie, in quanto l'attuale tracciato è ormai interno ai centri abitati di Pesaro e Fano con conseguente aggravamento anche dell'inquinamento atmosferico ed acustico.</li> </ul> <p>Non essendo previsto, quindi, l'adeguamento dell'asse esistente dell'A14 alla terza corsia, il PTC non prevede a sua volta le relative opere compensative nel comune di Pesaro.</p> <p>Sulla base degli obiettivi del piano, l'intervento in progetto, risulta coerente; infatti, la finalità delle nuove connessioni è sia quella di portare sul sistema autostradale una quota della domanda di traffico che attualmente impegna la S.S.16 "Adriatica" nel tratto compreso tra le città di Pesaro e Fano, apportando evidenti benefici alla circolazione e alle condizioni ambientali e di sicurezza della rete e, nel contempo, sia quella di realizzare nuove connessioni a carattere locale conformemente a quanto previsto nel PRG e alle previsioni di espansione del comune di Pesaro (PU). Lo svincolo in progetto si inserisce pertanto in un più vasto piano di razionalizzazione della rete viaria sia locale che a più lunga percorrenza.</p> <p>L'interferenza maggiore dal punto vista ambientale è rappresentata dal corridoio fluviale relativo al Rio Genica.</p>
<p>Programma Provinciale Attività Estrattive (PPAE) della Provincia di Pesaro Urbino</p>	<p>Essendo stati individuati i poli estrattivi destinati a fornire i quantitativi di materiale inerte pregiato e non, necessari per la realizzazione degli interventi in progetto, l'esecuzione delle opere compensative risulta coerente con le previsioni del PPAE.</p>
<p>Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Pesaro</p>	<p>L'intervento in progetto non rientra nel quadro delle previsioni programmatiche del PRG vigente, approvato nel dicembre 2003, del Comune di Pesaro. In seguito, il Consiglio Comunale di Pesaro, con delib. n.1 dell'1/01/2010, ha approvato la Mozione prot. n.80209, con la quale si approva la realizzazione del nuovo casello autostradale.</p> <p>L'ambito di studio rientra nell'area interessata dal Progetto Norma 8.8 "Santa Veneranda" che prevede anche di destinare una porzione di territorio a cassa di espansione del Rio Genica. Il nuovo svincolo in progetto non andrà ad occupare porzioni di territorio destinate a tale cassa di espansione ubican-</p>

dosi, altresì, al margine della stessa.

### 3.8 SINTESI CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON I VINCOLI VIGENTI

In questa sede si è proceduto a verificare l'eventuale presenza, nell'area vasta di indagine, di SIC e ZPS facenti parte della Rete Natura 2000, la quale trae origine dalla Direttiva denominata "Habitat" n. 43 del 1992, modificata dalla Direttiva n. 62 del 1997.

Le aree vincolate individuate non vengono interferite dal progetto e sono ubicate a distanze maggiori di 1 km dall'intervento.

Per questo motivo si ritiene che il progetto non porti incidenza significativa sui tali siti, e non è quindi necessario redigere alcuna Valutazione di Incidenza (ai sensi dell'art. 5 del DPR 357/97).

Il Decreto Legislativo n. 42 del 2004, con le relative successive modifiche e integrazioni, rappresenta il Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137. Tra i beni ambientali tutelati, e di conseguenza vincolati dal suddetto decreto, sono stati individuati all'interno dell'area d'indagine:

- fiumi tutelati, mediante l'apposizione di fasce di tutela di 150 metri per ciascuna sponda.

Nello specifico, il nuovo svincolo in progetto non ricade all'interno di aree sottoposte a tutela; tuttavia parte delle viabilità A e B nei pressi della rotatoria esistente di intersezione tra via Pertini e via Lungo Genica, ed il tratto di viabilità A in scavalco dell'A14, ricadono nella fascia di rispetto del Rio Genica, il quale risulta iscritto 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, e tutelato ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c, del D.Lgs 42/2004 e s.m.i..

Tale condizione di parziale interferenza impone la redazione della *relazione paesaggistica* ai sensi del D.P.C.M. 12/12/2005. Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato pertanto redatto includendo anche i contenuti richiesti per la Relazione Paesaggistica dal DPCM 12/12/2005.

Alla luce di quanto detto, allo stato attuale della progettazione e in ragione degli ulteriori approfondimenti sviluppati all'interno del presente studio, è possibile affermare che non esistono elementi di incompatibilità tali da pregiudicare la realizzazione dell'opera in progetto.

## 4 ANALISI AMBIENTALE

Nel presente capitolo viene presentato l'aggiornamento delle analisi ambientali contenute nello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto delle opere compensative nel Comune di Pesaro, e nello specifico del Nuovo Svincolo di Pesaro Sud.

Tale aggiornamento si è reso necessario a seguito dell'individuazione di una soluzione progettuale alternativa rispetto a quella pubblicata per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale e riguarda le componenti oggetto di specifiche richieste di approfondimento e integrazioni formulate dal Ministero dell'Ambiente e dalla Regione Marche. Per le richieste formulate dal Ministero dei Beni Culturali si rimanda alla revisione della relazione paesaggistica (AUA0010-1).

### 4.1 ATMOSFERA

#### 4.1.1 Quadro di riferimento normativo

##### 4.1.1.1 Normativa relativa alla qualità dell'aria

In Tabella 4—1 si riportano i limiti di concentrazione in atmosfera per la protezione della salute umana indicati dal D.lgs 155/2010 in recepimento della dir 2008/50/CE per gli inquinanti più significativi correlati al traffico veicolare.

Tabella 4—1. Limiti alle concentrazioni di inquinanti in atmosfera per la protezione della salute umana indicati dal D.lgs 155/2010 in recepimento della dir 2008/50/CE.

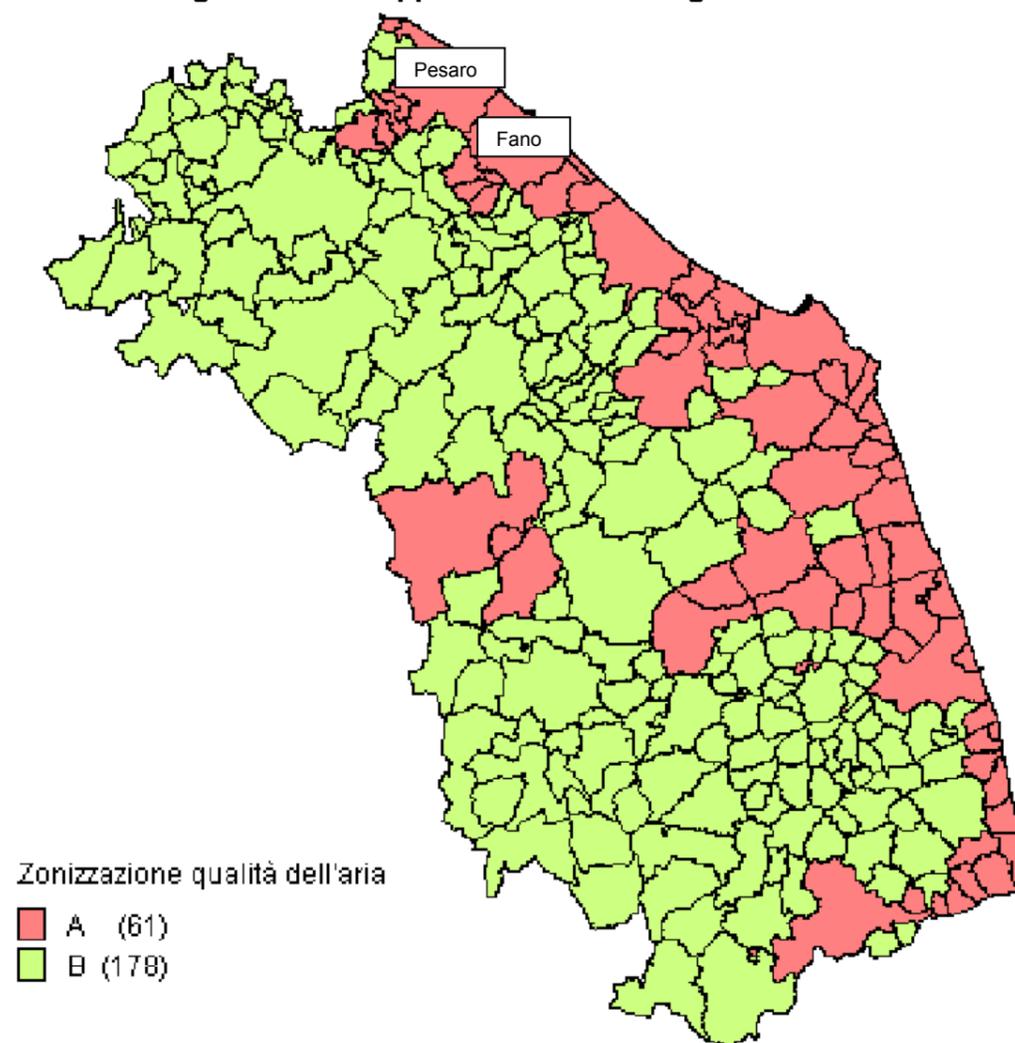
Inquinante	Tipo di limite	Limite	Tempo di mediazione dati
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	valore limite orario per la protezione della salute umana	Valore limite aumentato del margine di tolleranza (da non superare più di 18 volte l'anno) 2009 - 210 µg/m <sup>3</sup> Dal 2010 - 200 µg/m <sup>3</sup>	media oraria
	valore limite annuale per la protezione della salute umana	Valore limite aumentato del margine di tolleranza 2009 - 42 µg/m <sup>3</sup> Dal 2010 - 40 µg/m <sup>3</sup>	media annuale
PM10 Particolato fine	valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	50 µg/m <sup>3</sup> (da non superare più di 35 volte l'anno)	media nelle 24 ore
	valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m <sup>3</sup>	media annuale
PM2.5 Particolato con diametro aerodinamico inferiore ai 2.5 µm.	valore limite annuale per la protezione della salute umana	Valore limite aumentato del margine di tolleranza 2009 → 29 µg/m <sup>3</sup> 2010 → 29 µg/m <sup>3</sup> 2011 → 28 µg/m <sup>3</sup> 2012 → 27 µg/m <sup>3</sup> 2013 → 26 µg/m <sup>3</sup> 2014 → 26 µg/m <sup>3</sup> Dal 2015 → 25 µg/m <sup>3</sup>	media annuale
Monossido di carbonio - CO	valore limite per la protezione della salute umana	10 mg/m <sup>3</sup>	media massima giornaliera su 8 ore
Benzene	valore limite annuale per la protezione della salute umana	5 µg/m <sup>3</sup>	media annuale

##### 4.1.1.2 La programmazione regionale per la qualità dell'aria e la zonizzazione

La Regione Marche ha provveduto, con Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale n. 52 del 08/05/2007 "Valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente (Decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351): zonizzazione del territorio regionale, piano di azione, individuazione autorità competente", ad effettuare una classificazione del proprio territorio in zone, ivi compresi gli agglomerati, ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente in base a quanto previsto dal D.Lgs. 351 del 4 agosto 1999 "Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente", e seguendo le direttive tecniche di cui al DMA n° 261 del 1/10/2002.

Secondo quanto specificato nell'Allegato A di tale delibera, il comune di Fano è compreso in zona A nella quale il livello di PM<sub>10</sub> comporta il rischio di superamento dei valori limite e delle soglie di allarme.

Figura 4—1 - Mappa zonizzazione Regione Marche.



La normativa della Regione Marche è composta anche da due delibere di recente emanazione:

- Delibera di Giunta Regionale n. 1129 del 9 ottobre 2006 “Valutazione e gestione della qualità dell’aria ambiente (D. Lgs. 351/1999): individuazione della rete di monitoraggio atmosferico regionale ed altri provvedimenti”;
- Delibera di Giunta Regionale n. 238 del 26 marzo 2007 “Attuazione decreto legislativo n. 183/2004 relativo all’ozono nell’aria: individuazione dei punti di campionamento per la misurazione continua in siti fissi dell’ozono”.

Dopo avere effettuato la valutazione della qualità dell’aria e la zonizzazione del territorio regionale, la Regione, al fine di preservare la migliore qualità dell’aria ambiente compatibile con lo sviluppo sostenibile, ha approvato un piano per il risanamento della qualità dell’aria.

La Regione Marche ha approvato il “Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria ambiente” (ai sensi del D.Lgs. 351/1999 artt. 8 e 9) con Delibera Amministrativa del Consiglio Regionale n. 143 del 12/01/2010. In relazione agli studi effettuati ed alle risultanze dei dati scaturiti dall’inventario delle emissioni in atmosfera uno dei settori di prioritario intervento è stato individuato, dal piano di risanamento della regione Marche, nel trasporto su strada (Macrosettore 7). Il settore dei trasporti è il maggiore responsabile della produzione di PM10 primario (37 %), di emissione di NOx (68 %) e del benzene C6H6 (80 %). Numerosi sono gli interventi previsti dal piano che riguardano il settore trasporti attraverso azioni sinergiche coordinate dai diversi strumenti pianificatori orientate alla razionalizzazione della mobilità delle persone e delle merci. Le misure da intraprendere riguarderanno:

- interventi per ridurre il traffico veicolare;
- rinnovo materiale rotabile per trasporto pubblico urbano;
- incentivi all’uso del treno;
- rinnovo parco automezzi.

Se si confrontano le Zone A definite dalla DACR n. 52/2007 con le “aree urbane funzionali” individuate dal Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria appare evidente come i comuni appartenenti alla zona A coincidano per gran parte con i comuni delle urbane funzionali, a riprova che queste sono le aree in cui, per la maggiore pressione antropica e per la maggiore concentrazione delle attività produttive e delle maggiori vie di comunicazione, è più probabile che si registrino valori più elevati di concentrazione degli inquinanti in atmosfera.

#### 4.1.2 Inquadramento meteorologico

##### 4.1.2.1 Aspetti meteorologici generali

La Regione Marche è caratterizzata da un clima di tipo prevalentemente marittimo nella parte più costiera della regione Marche, con forti differenze tra la stagione invernale e quella estiva, dipendenti dalle masse d’aria provenienti dall’Atlantico e dall’Europa Centro-Orientale; in inverno prevalgono i freddi venti del nord (bora e maestrale), in particolare nella zona settentrionale non riparata dal Monte Conero, mentre in estate prevalgono i venti meridionali umidi e caldi (scirocco e garbino). La disposizione delle valli favorisce i venti di brezza tra il mare e la terra.

In generale il territorio marchigiano è positivamente influenzato da diversi fattori, tra cui:

- ⇒ la latitudine (area compresa tra il 42° e 44° parallelo Nord);
- ⇒ lo sviluppo delle coste rispetto alla superficie totale (1 km di litorale rispetto a 56 km<sup>2</sup> di territorio);
- ⇒ la presenza del mare Adriatico e la modesta batimetria costiera;
- ⇒ la vicinanza dei massimi rilievi appenninici alla costa (in media 60 Km);

⇒ la progressività di incremento delle altitudini allontanandosi dal litorale;

⇒ la scarsità di rilievi molto elevati;

In relazione alle caratteristiche climatiche la Regione è caratterizzata da:

⇒ escursioni annue di temperature di circa 21° - 22° gradi;

⇒ temperatura medie di circa 14° - 16° gradi, con medie mensili intorno ai 3°-8° in Gennaio e 21° - 26° in Agosto;

⇒ precipitazioni di circa 700 mm/anno lungo il litorale fino a 1500 mm/anno sui rilievi più elevati, con una prevalenza nella stagione autunnale;

⇒ una nuvolosità con una media annua di circa quattro ottavi.

##### 4.1.2.1.1 Inquadramento meteorologico su base locale

Nella Regione Marche sono presenti due sistemi di rilevamento dei dati meteorologici. Uno organizzato e gestito dal Sistema regionale di Protezione Civile e Sicurezza Locale (SPCSL) e un altro organizzato e gestito dall’Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM) del Servizio Agricoltura della Regione Marche.

Nella valutazione della qualità dell’aria è necessario considerare e analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l’accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione, la rimozione degli inquinanti nell’atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- il numero di giorni di pioggia e la quantità di precipitazione cumulata (mm), determinanti nei meccanismi di rimozione degli inquinanti;
- l’altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l’intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti;
- la temperatura massima (°C), che nel periodo estivo dà la misura dell’intensità dei meccanismi fotochimici e della produzione di ozono.

Di seguito viene riportata dapprima un’analisi della situazione meteorologica nell’anno 2013 nella regione Marche tratta dai Report annuali redatti dall’ ASSAM – Centro Operativo di Agrometeorologia; in seguito un’analisi dettagliata dei dati meteorologici utilizzati per simulare la dispersione degli inquinanti atmosferici (cfr. Paragrafo 4.1.4.1).

#### Situazione meteorologica nella regione Marche nell’anno 2013 e confronto con le medie storiche

Le elaborazioni riportate nel seguito sono state effettuate a partire dai dati rilevati dalle stazioni agrometeorologiche gestite dall’ASSAM - Agenzia Servizi Settore Agrometeo delle Marche (e dall’ex Servizio Idrografico prima del 1997).

Vengono riportati una serie di indicatori accompagnati dalla presentazione grafica della serie dei dati misurati nel 2013 e da eventuali confronti con le serie storiche.

• Temperatura

Il 2013 è stato l'ottavo anno consecutivo più caldo rispetto alla norma, con una temperatura media di 13,8°C ed una differenza di +0,6°C rispetto al periodo di riferimento 1961-2000 (l'ultimo anno più freddo, il 2005, - 0,5°C rispetto al quarantennio). Anche il 2013 ricalca quindi la linea del progressivo riscaldamento che la regione sta subendo da qualche decennio a questa parte così come dimostra l'andamento crescente delle temperature trentennali a partire dal 1961:

Trentennio	Temp. media (°C)	Anomalia (°C)
1961-1990	13,1	-
1971-2000	13,3	+0,2°C
1981-2010	13,6	+0,3°C

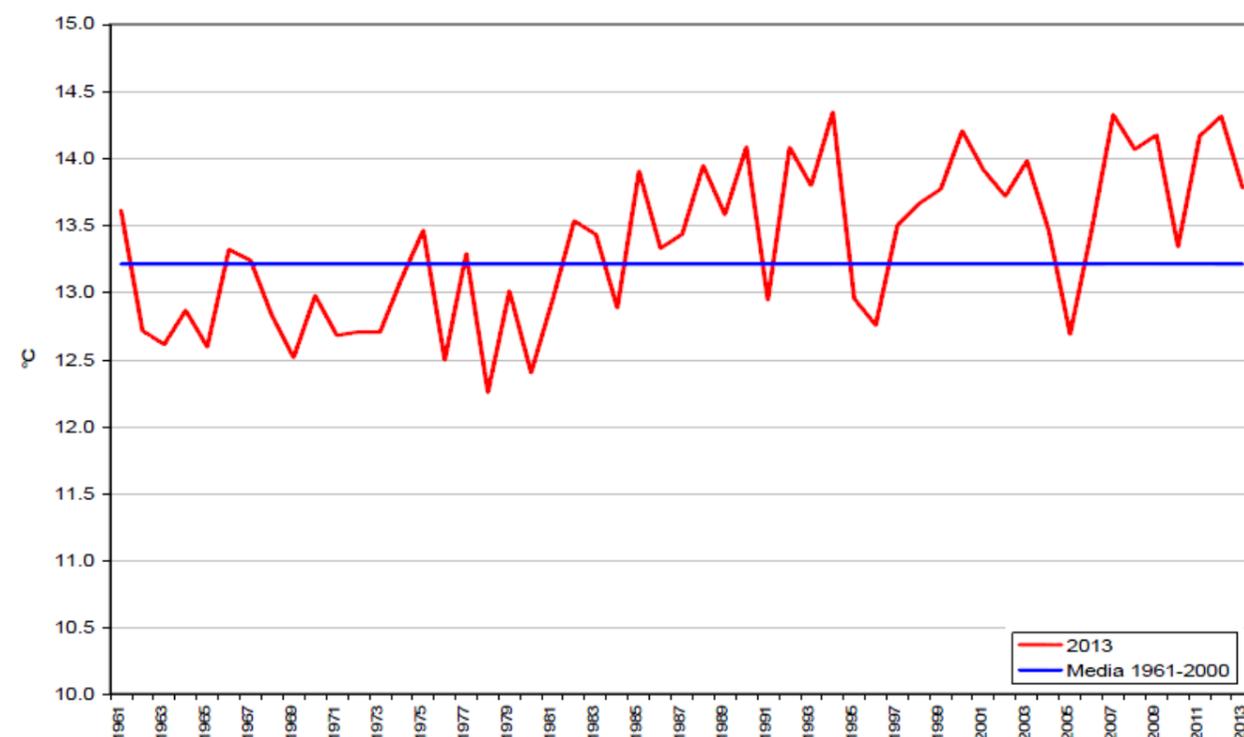


Figura 4—2 Temperatura media annua 1961-2013 confrontata con la media di riferimento 1961-2000 (°C)

A livello mensile, tutti i mesi tranne febbraio, marzo e maggio, hanno fatto registrare temperature medie in eccesso specie il mese di aprile con un'anomalia di +1,9°C rispetto al 1961-2000; la maggiore differenza negativa tocca invece a febbraio con -1,2°C. Ad eccezione poi dell'inverno, tutte le stagioni del 2013 si sono rilevate più calde rispetto alla norma con la massima differenza in autunno, pari +1°C. Nella stagione invernale invece, la temperatura è stata di 4,9°C corrispondente ad un -0,7°C rispetto al 1961-2000.

Tabella 4—2 Temperatura media stagionale e anomalia rispetto al 1961-2000 (°C)

Stagione	Temp. media (°C)	Anomalia (°C)
Inverno (dic. 2012 - feb. 2013)	4,9°C	-0,7°C
Primavera (mar. - mag.)	12,4°C	+0,5°C
Estate (giu. - ago.)	22,4°C	+0,8°C
Autunno (set. - nov.)	15,2°C	+1,0°C

• Precipitazioni

Così come il 2012, ma in maniera molto più accentuata, il 2013 è stato più piovoso rispetto alla norma, con un totale medio regionale di precipitazione di ben 1114 mm ed un incremento del 33% rispetto al valore del quarantennio; il totale del 2013 è stato il terzo record per la regione Marche dal 1961, preceduto dai 1212 mm del 1976 e dai 1116 mm del 1963. A differenza delle temperature dunque, il valore del 2013 è stato in controtendenza con la graduale riduzione delle precipitazioni osservata per i trentenni precedenti:

Trentennio	Prec. totale (mm)	Anomalia (%)
1961-1990	845	-
1971-2000	820	-3,0
1981-2010	799	-2,5

In generale l'andamento annuale della precipitazione, mediata sul territorio regionale, mostra un'apprezzabile diminuzione delle piogge quantificabile a livello percentuale con un -12.3%. Il deficit percentuale è stato calcolato approssimando l'andamento della precipitazione tramite la retta di regressione lineare (Buffoni, Maugeri e Nanni, 1998).

Se si analizza l'andamento mensile delle precipitazioni emerge che la maggior parte dei mesi ha fatto registrare anomalie positive, una su tutte quella di novembre che con un totale medio regionale di 267 mm (+176% rispetto al 1961-2000) risulta essere il mese in assoluto più piovoso per le Marche dal 1961. Importante anche la differenza per maggio, pari a +112% frutto del totale mensile di 130 mm (terzo record per maggio dal 1961), mentre il maggiore deficit tocca al mese di luglio (-61%). Piogge abbondanti anche durante i primi giorni di dicembre. Solo l'estate ha visto una riduzione delle precipitazioni (153 mm) mentre nelle altre stagioni le differenze sono risultate essere tutte positive: l'inverno con un totale medio di 260 mm ed un incremento del +30%, la primavera con 284 mm e +43%, l'autunno con 414 mm e +64% (terzo valore record per la stagione autunnale dal 1961).

Figura 4—3 Precipitazione totale media annua regionale 1961-2013 (mm)

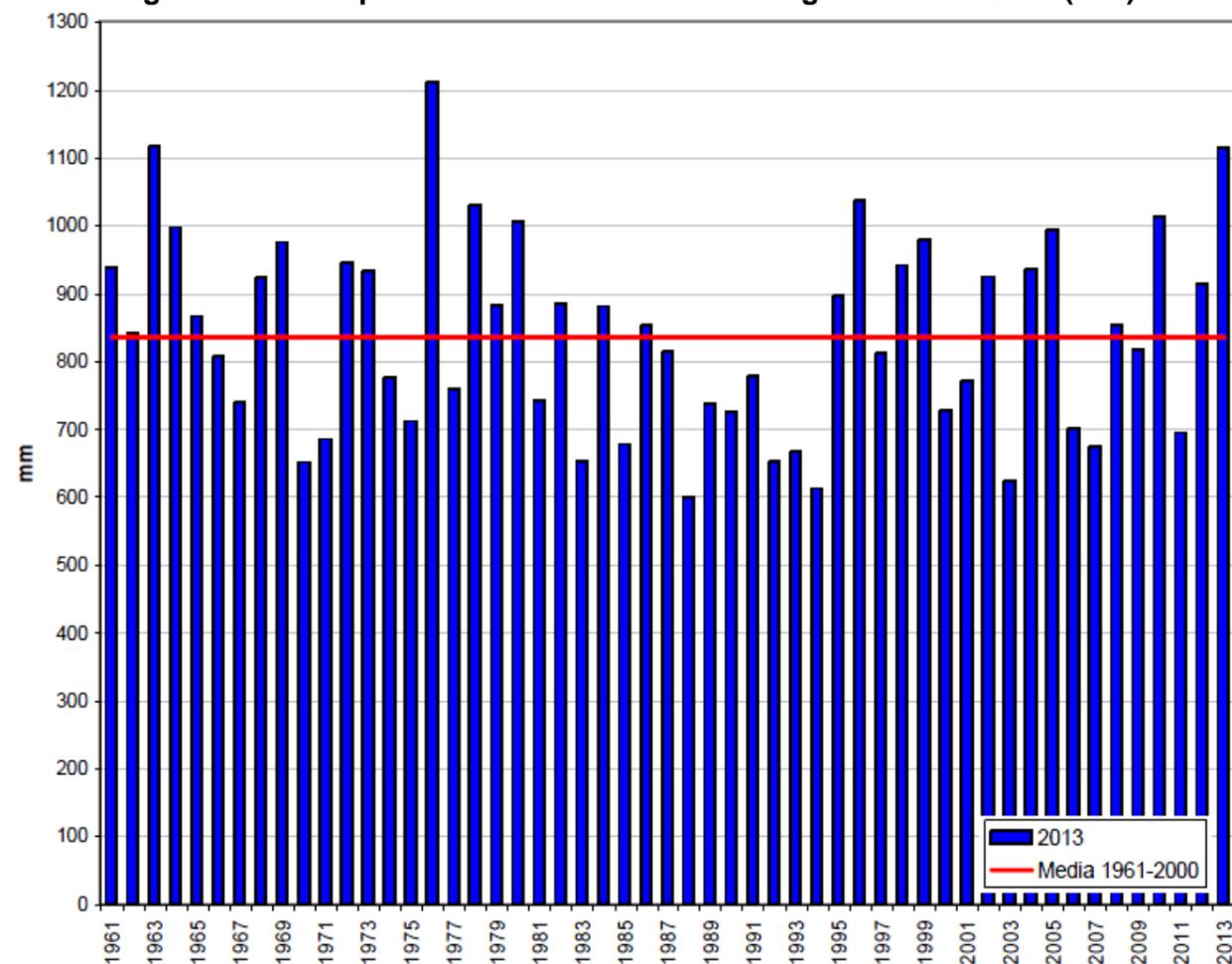
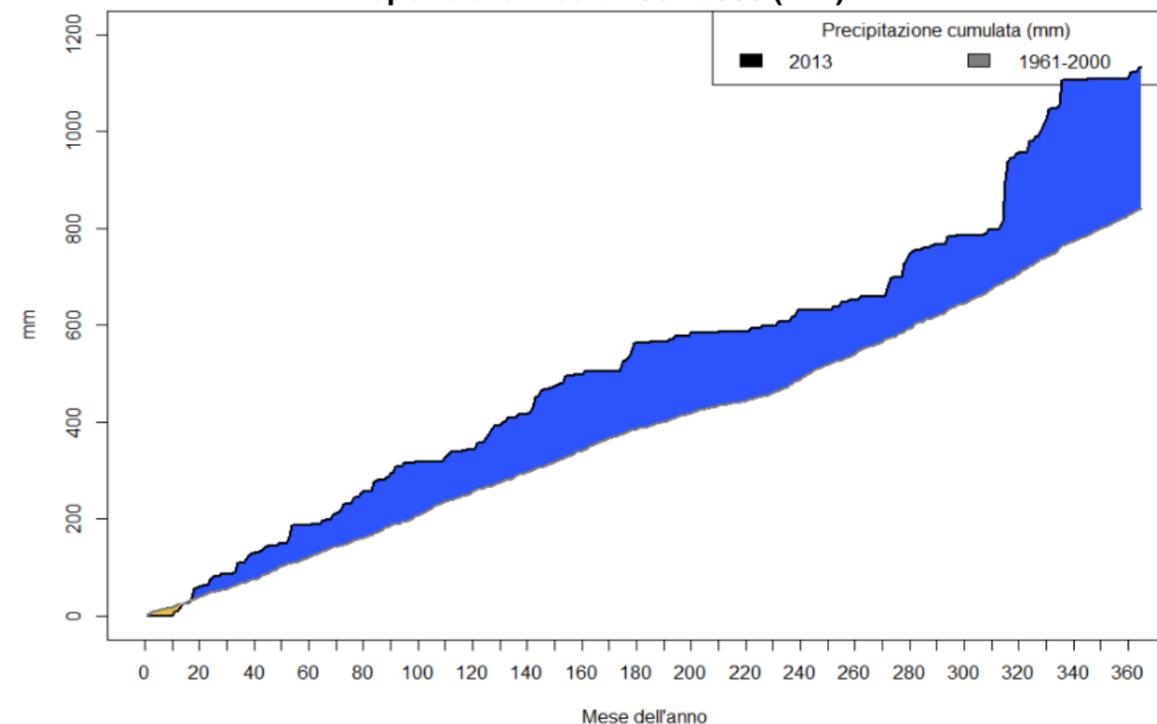
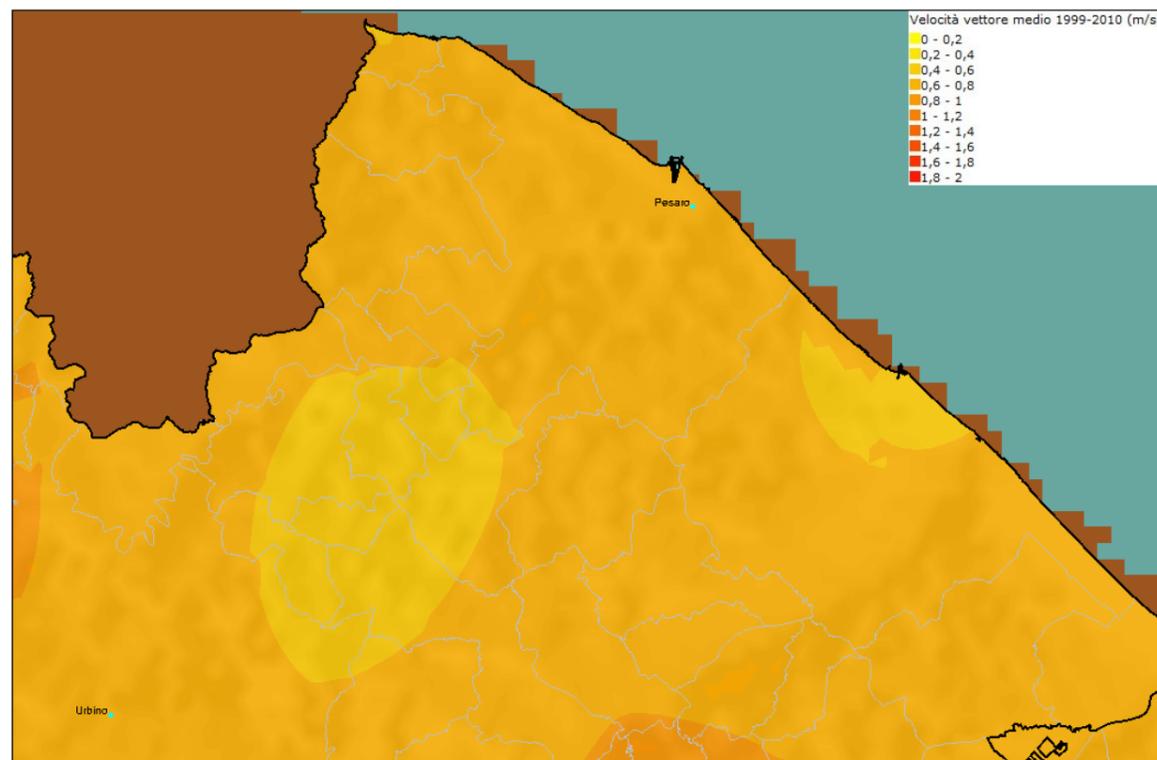


Figura 4—4 Anomalia della cumulata di precipitazione giornaliera osservata nel 2013 rispetto alla media 1961-2000 (mm)



- Velocità e direzione del vento  
 Nelle Figure successive vengono presentati i valori della velocità media del vento e i vettori medi calcolati dall'anno 1999 al 2010.

Figura 4—5 Carta tematica della velocità media del vento in provincia di Pesaro, vettore medio 1999-2010



**Dati meteorologici relativi a Pesaro (stazione di Villa Fastiggi)**

Per ricostruire le grandezze meteorologiche in sito sono stati utilizzati i dati meteo forniti dalla rete di monitoraggio della Regione Marche, gestita dal Centro Funzionale della Protezione Civile.

Il Sistema regionale di Protezione Civile e Sicurezza Locale (SPCSL) nel corso degli ultimi anni ha realizzato un esteso sistema per il monitoraggio in tempo reale dei principali parametri meteorologici (precipitazioni, temperatura, umidità, vento ecc.), idrogeologici (livello idrometrico dei corsi d'acqua) e nivologici (spessore e temperatura stratificata del manto nevoso): la Rete Meteo Idro-Pluviometrica Regionale (RMIPR).

La rete fornisce in tempo reale dati utili a tenere sotto controllo l'evolversi degli eventi meteorologici e la risposta del territorio dal punto di vista idrogeologico.

La stazione presa a riferimento è collocata in comune di Pesaro, a Villa Fastiggi (Lat. 43.890013° Long. 12.870272° Quota: 20 m s.l.m.). L'esatta localizzazione è indicata nella Figura successiva.

Figura 4—6 Vettore medio del vento in provincia di Pesaro 1999-2010

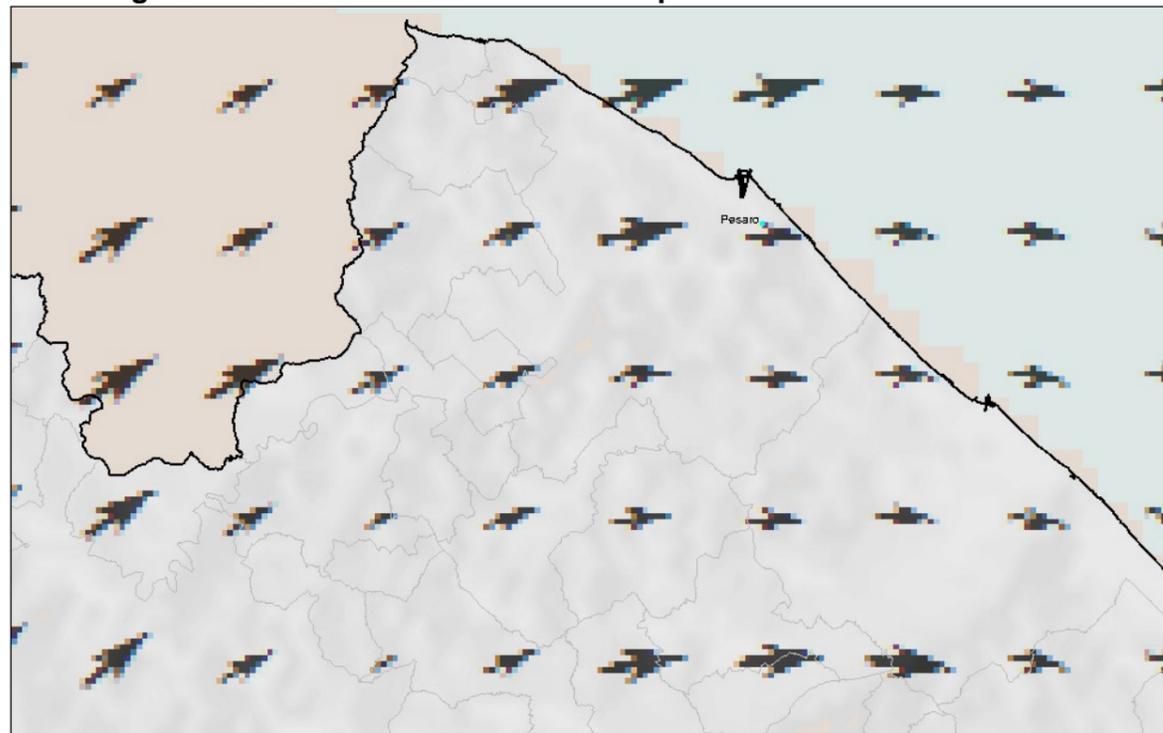
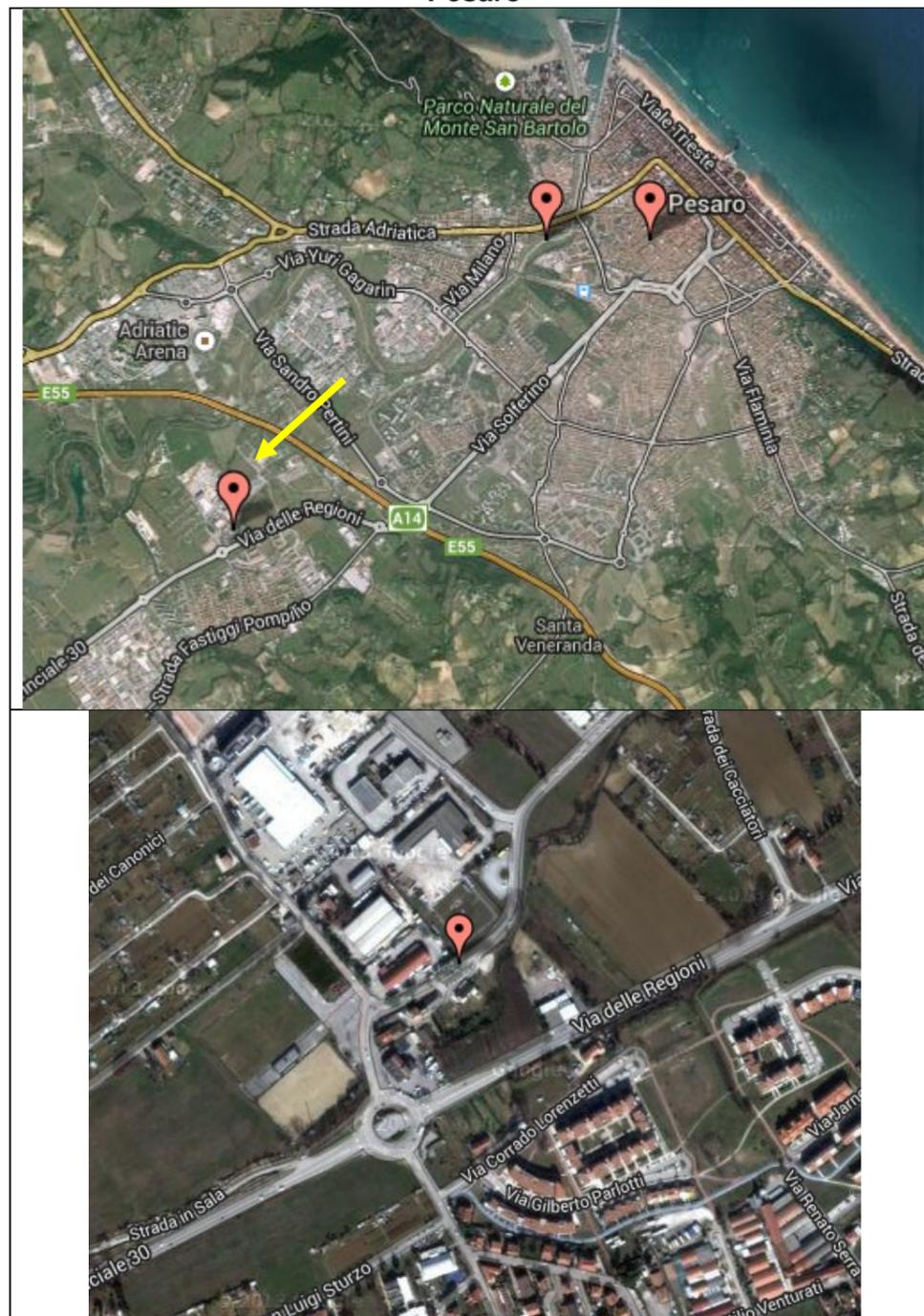


Figura 4—7 Localizzazione della stazione meteorologica di Villa Fastiggi, in comune di Pesaro



I dati, relativi all'anno 2013, riportano a cadenza oraria i valori dei seguenti parametri:

- temperatura;
- direzione del vento;
- intensità del vento;

- precipitazioni;
- radiazione solare
- pressione atmosferica.

Nel seguito vengono riportate alcuni grafici relativi ai parametri fondamentali nel determinare le modalità di dispersione degli inquinanti in atmosfera: la direzione e intensità del vento, l'altezza dello strato di rimescolamento (PBL) e le classi di stabilità.

• Direzione ed intensità del vento

In Figura 4—8 è riportata la rosa dei venti per l'anno 2013 in cui è rappresentata la direzione di provenienza del vento: i venti provengono prevalentemente dal quadrante ovest.

In Figura 4—9 è riportata la distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento: l'intensità dei venti più frequente è quella relativa alle calme di vento (velocità inferiore a 1 m/s per il 42% dei dati).

I venti con velocità compresa tra 1 e 2 m/s hanno soffiato per il 31% circa delle registrazioni, mentre quelli con velocità tra 2 e 4 m/s per il 23%. La classe di vento con velocità superiore a 4 m/s ha interessato meno del 4% delle registrazioni. La velocità media annuale è stata pari a circa 1,2 m/s.

Figura 4—8 Rosa dei venti (direzione di provenienza) per l'anno 2013 a Villa Fastiggi, Pesaro

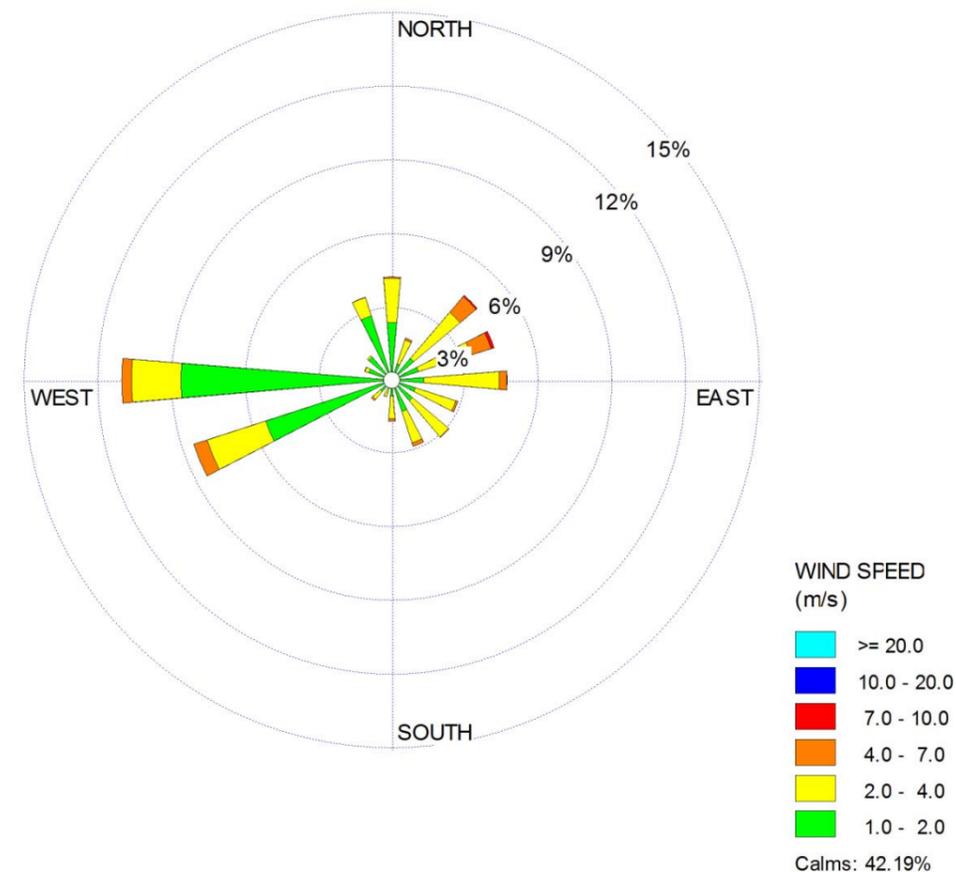


Figura 4—9 Distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento

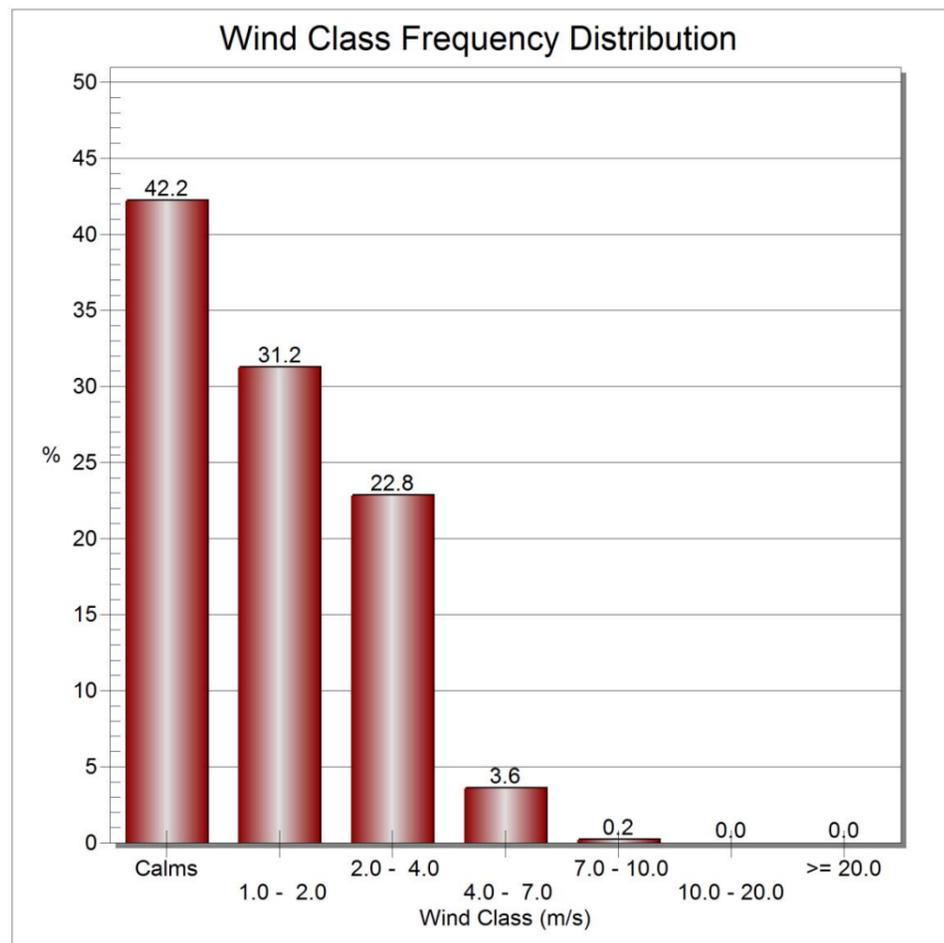


Figura 4—10 Andamento dell'altezza media mensile dello strato di rimescolamento durante l'anno 2013

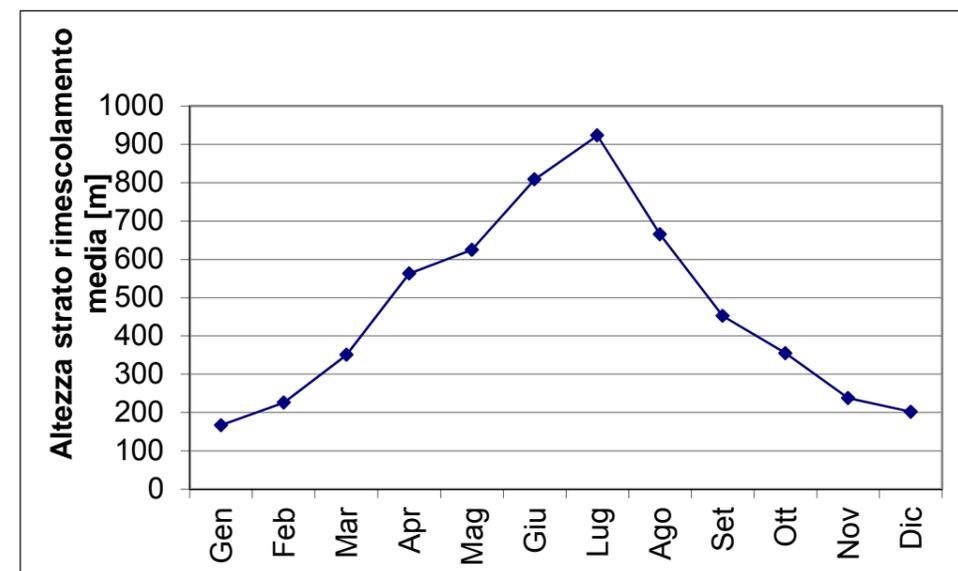
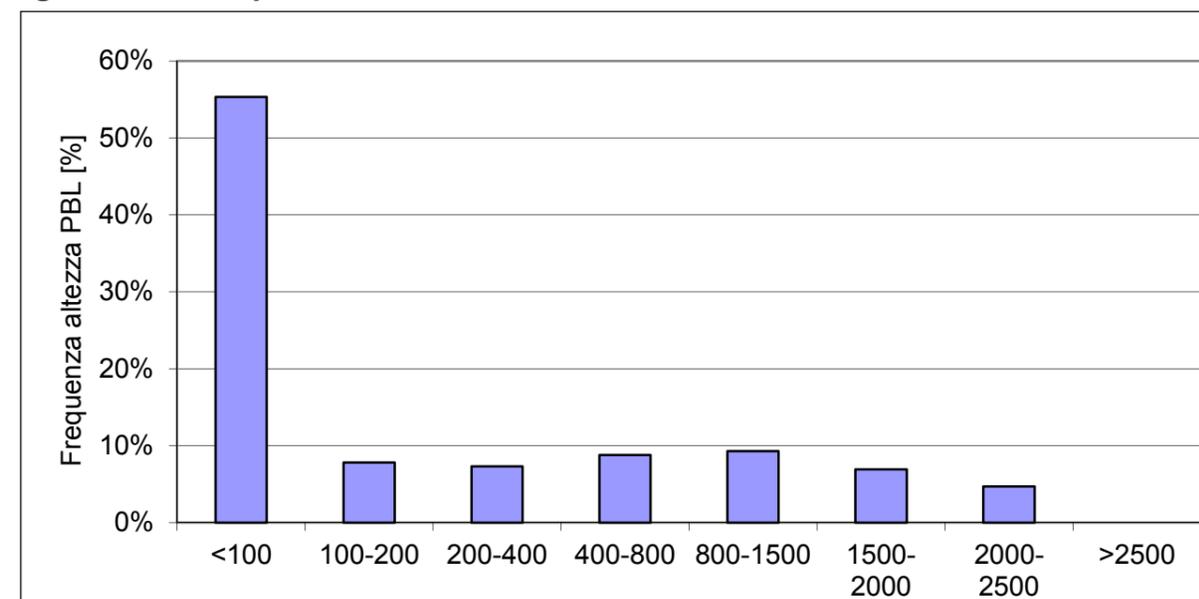


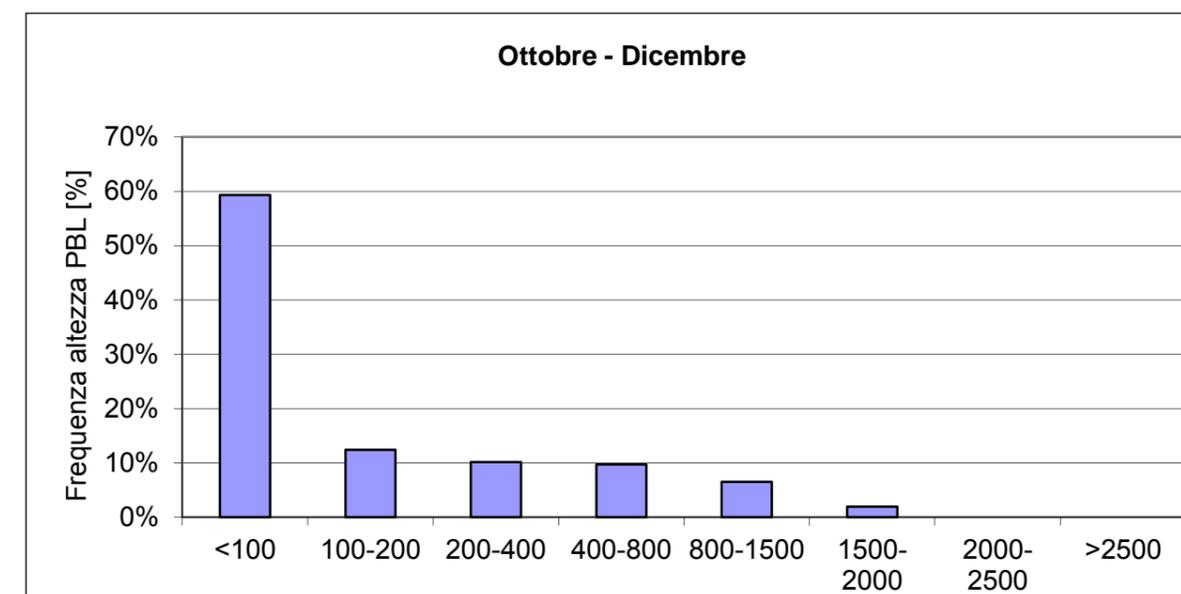
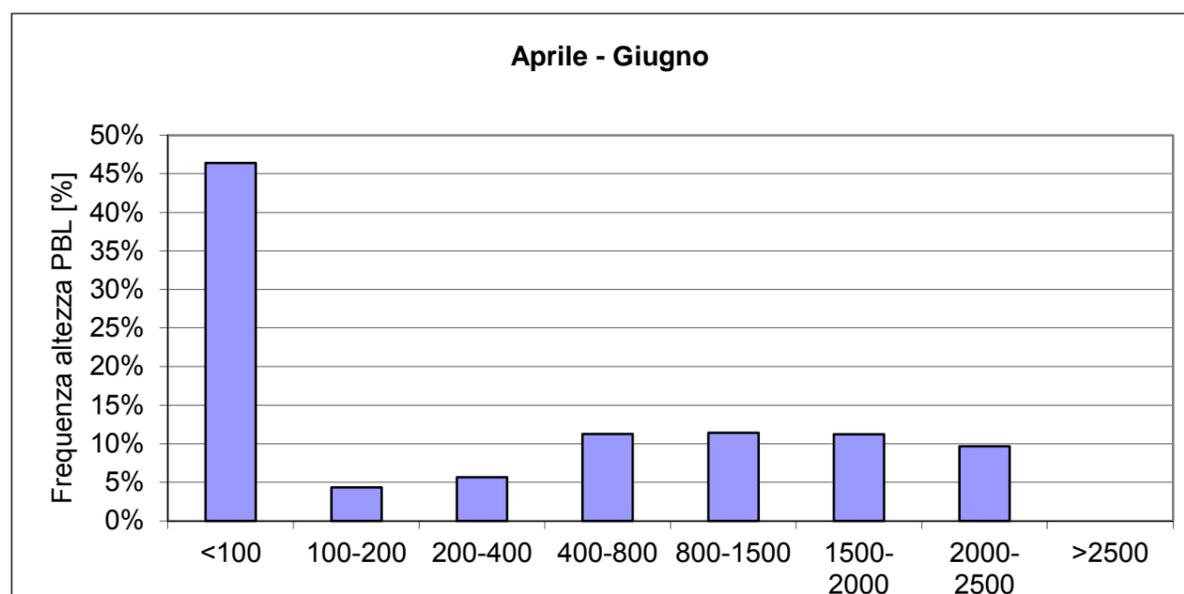
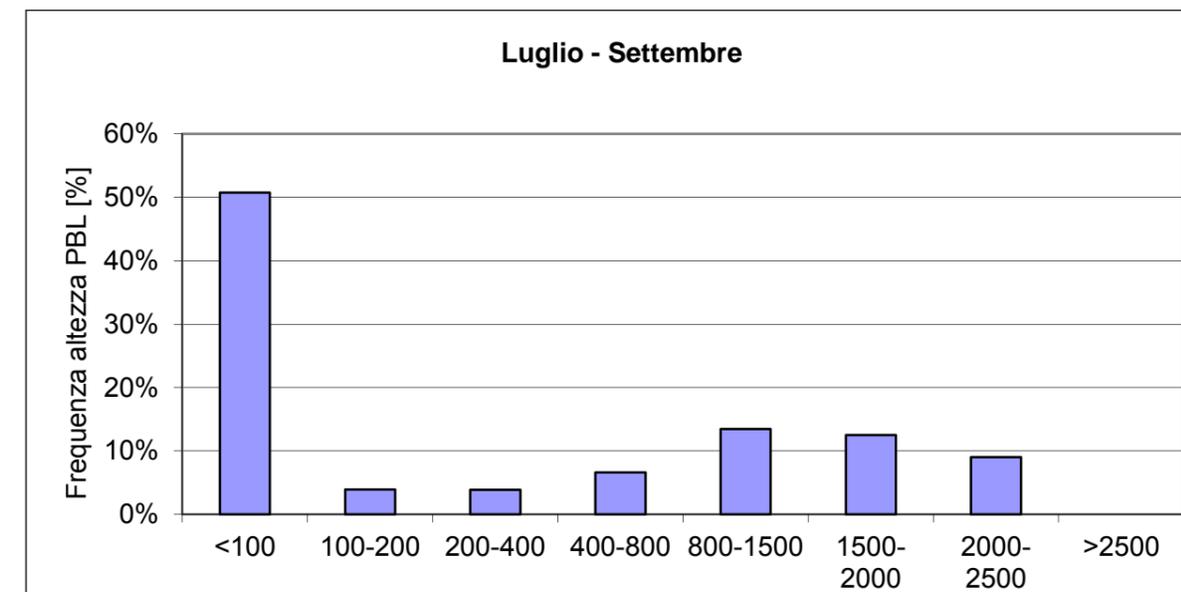
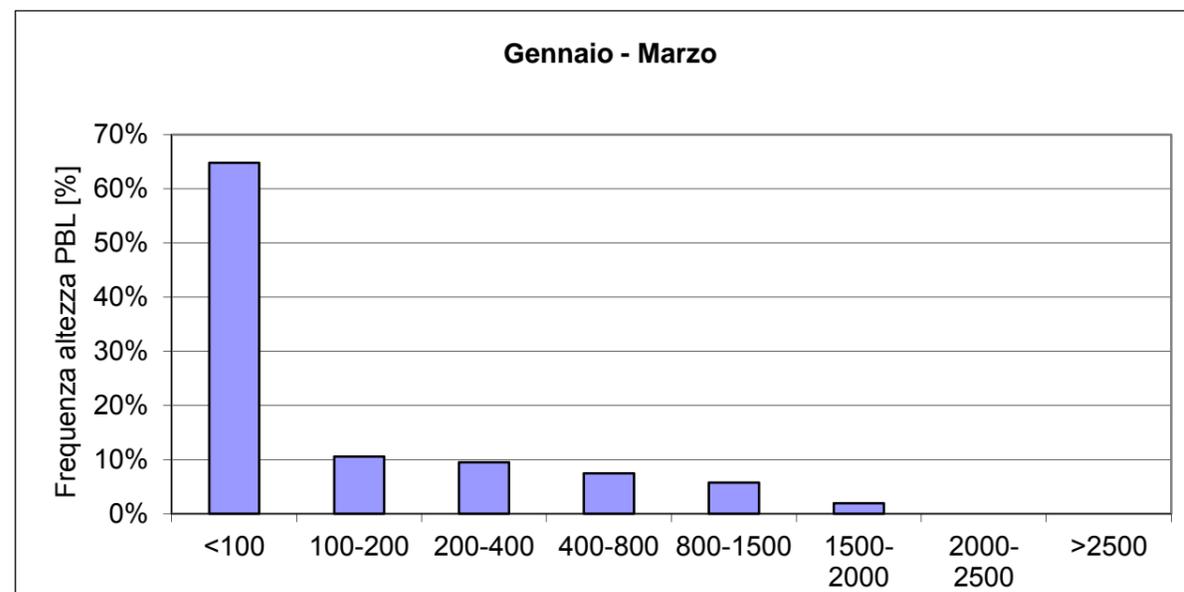
Figura 4—11 Frequenza dell'altezza dello strato di rimescolamento durante l'anno 2013



• Altezza dello strato di rimescolamento

L'altezza media mensile dello strato di rimescolamento (PBL) varia da circa 200 m, nei mesi di novembre-gennaio, a circa 900 m, nel mese di luglio (cfr. Figura 4—10). I valori di altezza del PBL sono più frequentemente inferiori ai 100 m sia considerando l'anno (cfr. Figura 4—11) nella sua interezza, sia considerando le quattro stagioni (cfr. Figura 4—12). Nella stagione autunnale e invernale si registrano altezze più basse rispetto alla stagione primaverile ed estiva.

Figura 4—12 Frequenza dell'altezza dello strato di rimescolamento durante le stagioni del 2013

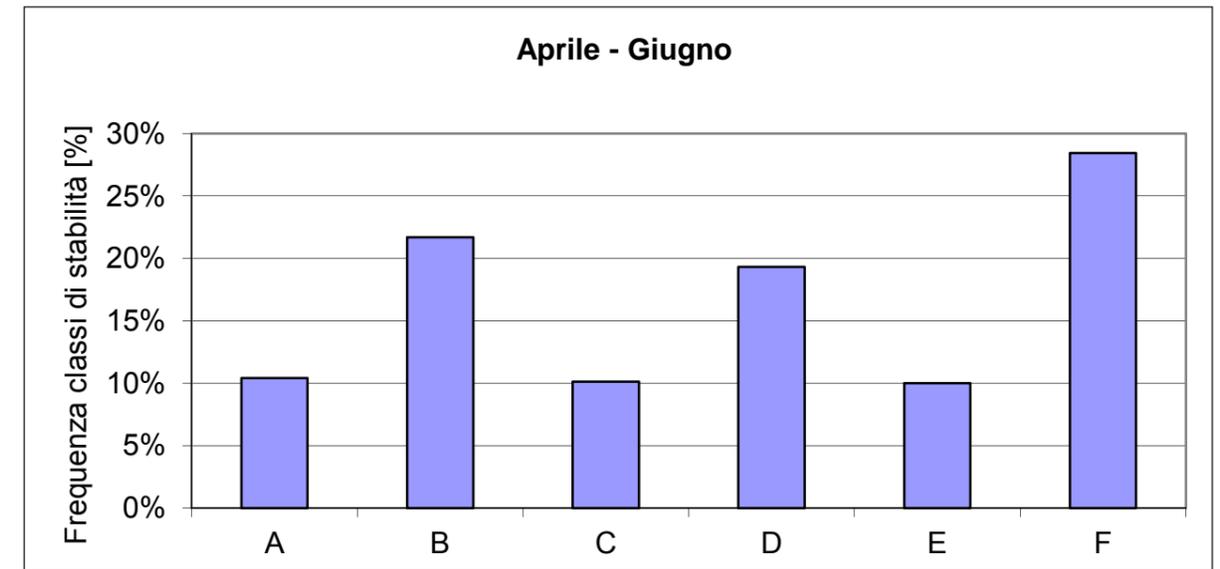
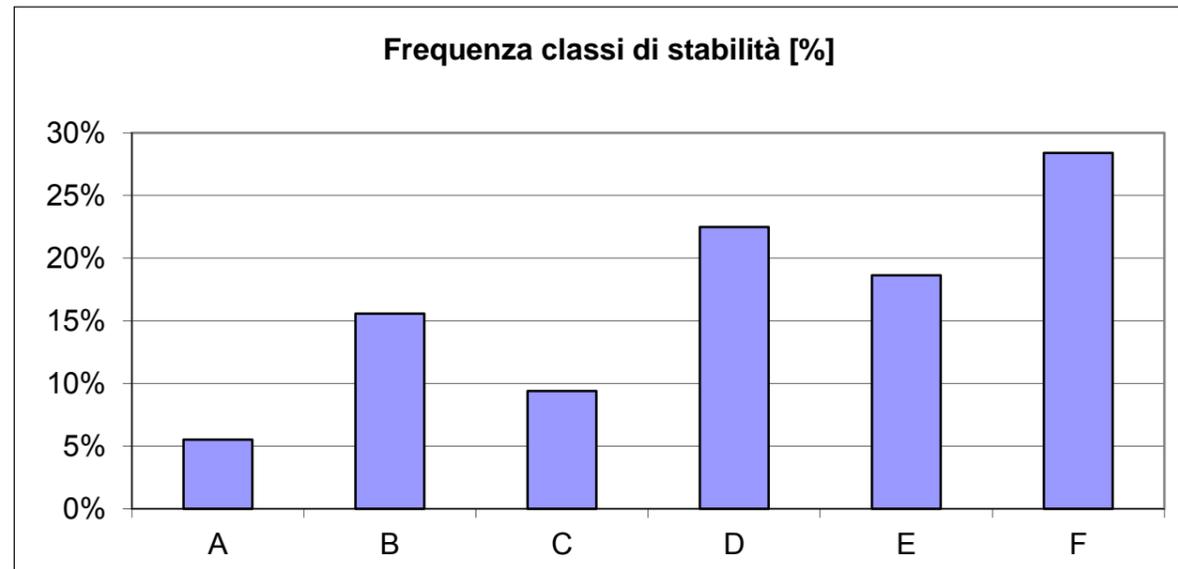


• Classi di stabilità atmosferica

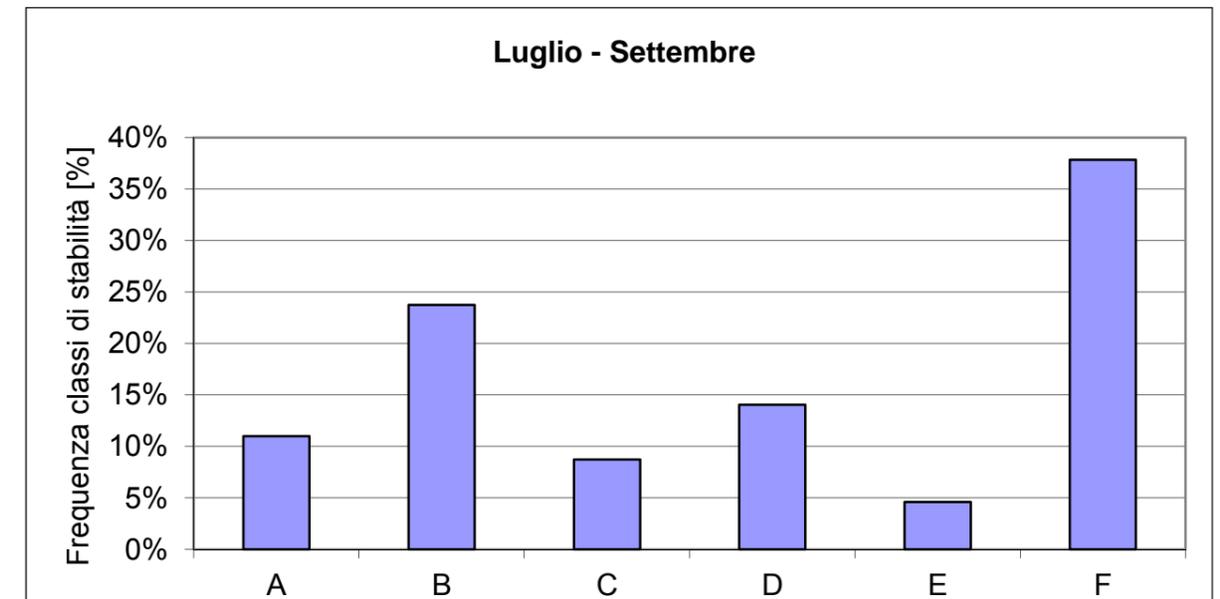
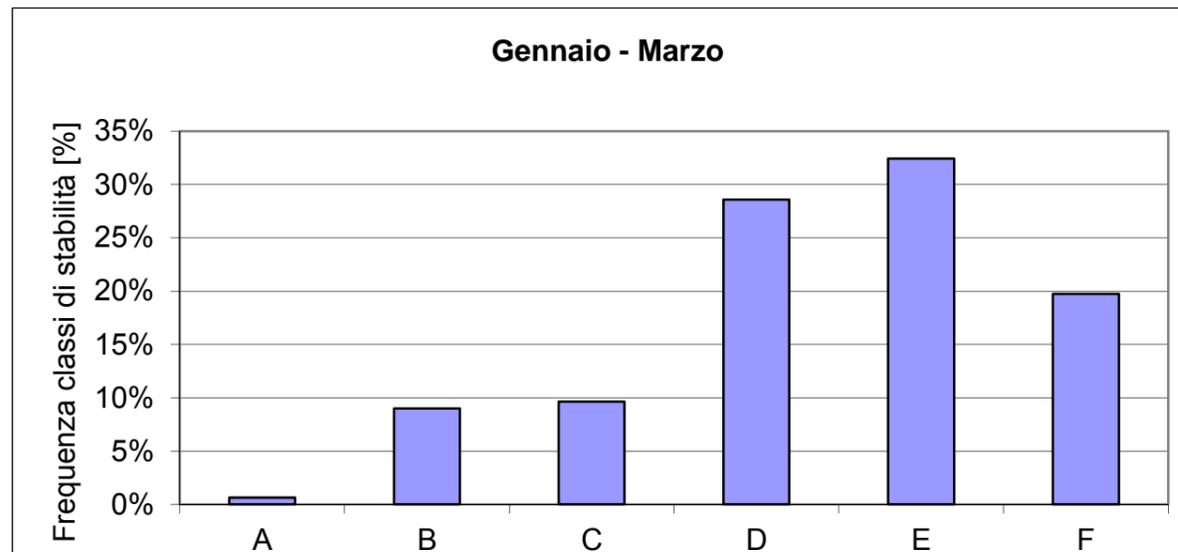
La distribuzione di frequenza delle classi di stabilità atmosferica (dalla A, la più instabile, alla F, la più stabile) nell'anno 2013 mostra una prevalenza di condizioni stabili (classi D e F, cfr. Figura 4—13).

Anche analizzandone la distribuzione di frequenza stagionale (cfr. Figura 4—14) si nota la predominanza di condizioni stabili: essa è meno accentuata nei mesi primaverili ed estivi. In particolare, in tali mesi, aumenta la frequenza delle condizioni instabili (Classi A e B).

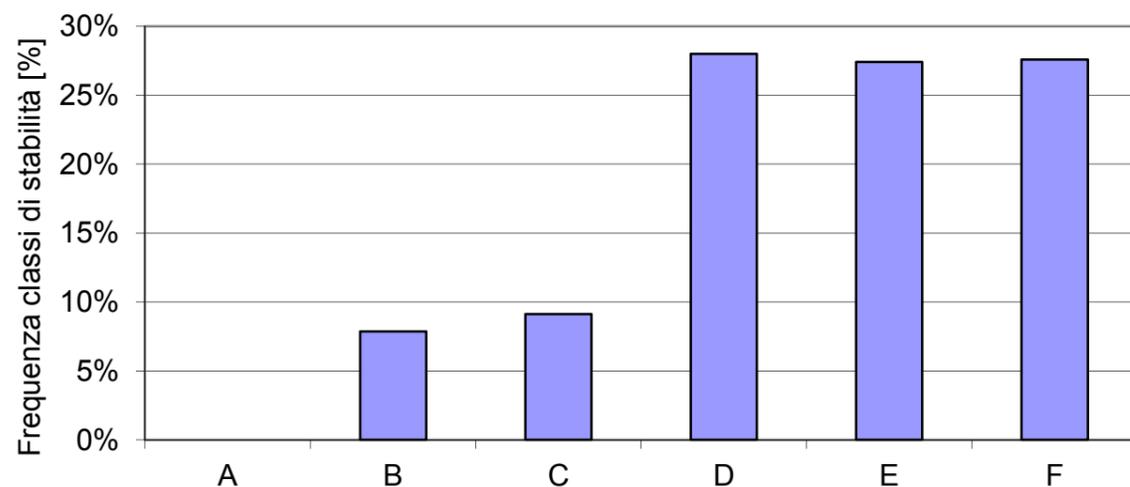
**Figura 4—13** Frequenza delle classi di stabilità durante l'anno 2013



**Figura 4—14** Frequenza delle classi di stabilità durante le stagioni dell'anno 2013



Ottobre - Dicembre



**4.1.3 Lo stato attuale della qualità dell'aria**

Per un inquadramento dell'area di indagine in termini di qualità dell'aria ambiente si è deciso di fare riferimento ai più recenti dati disponibili (<http://retearia.provincia.ps.it>) per le stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (RRQA) della Provincia di Pesaro ed Urbino di: Via Montegrappa (Fano) e Via Scarpellini (Pesaro). Inoltre, sono stati considerati i dati della stazione di Autostrade per l'Italia di Fano, sita in prossimità dell'Autostrada A14, all'interno dell'area di indagine.

Le caratteristiche di tali stazioni sono riportate di seguito.

**Tabella 4—3 Caratteristiche stazione di monitoraggio – Centralina Via Montegrappa, Fano**

Dotazione strumentale:

1. Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>);
2. Ossidi di Azoto (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>);
3. Monossido di Carbonio (CO);
4. Polveri sottili PM<sub>10</sub>;
5. Pluviometro (precipitazioni);
6. Pressione atmosferica (sensore);
7. Radiazione globale (sensore);
8. Umidità relativa (sensore)
9. Velocità Vento (sensore);
10. Direzione Vento (sensore)

Informazioni geografiche:

11. Lat (N): 43.50.23;
12. Long (E): 13.01.07;
13. Altitudine: 20 metri sul livello del mare;
14. Tipo zona: ad intenso traffico urbano e densamente popolata (zona urbana).



**Tabella 4—4 Caratteristiche stazione di monitoraggio – Centralina Via Scarpellini, Pesaro**

Dotazione strumentale:

1. Ossidi di Azoto (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>);
2. Monossido di Carbonio (CO);
3. Polveri sottili PM 10;
4. Ozono (O<sub>3</sub>);
5. Velocità Vento (sensore);
6. Direzione Vento (sensore)

Informazioni geografiche:

7. Lat (N): 43.53.36;
8. Long (E): 12.55.08;
9. Altitudine: 20 metri sul livello del mare;
10. Tipo zona: residenziale a scarso traffico.



**Tabella 4—5 Caratteristiche stazione di monitoraggio – Centralina Autostrade Fano**

<p>Dotazione strumentale:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benzene (C6H6);</li> <li>2. Ossidi di Azoto (NO, NO2, NOx);</li> <li>3. Monossido di Carbonio (CO);</li> <li>4. Polveri sottili PM10;</li> <li>5. Ozono (O3)</li> <li>6. Xileni, Toluee, Etilbenzene</li> <li>7. Pluviometro (precipitazioni);</li> <li>8. Pressione atmosferica (sensore);</li> <li>9. Radiazione globale (sensore);</li> <li>10. Umidità relativa (sensore)</li> <li>11. Velocità Vento (sensore);</li> <li>12. Direzione Vento (sensore)</li> </ol> <p>Informazioni geografiche:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Lat (N): 43.50.25;</li> <li>14. Long (E): 12.59.3.;</li> <li>15. Altitudine: 23 metri sul livello del mare;</li> </ol> <p>Tipo zona: traffico veicolare (A14)</p>	
--	--



**Figura 4—15 Localizzazione centraline**

**4.1.3.1 I dati di ARPA Marche**

ARPA Marche ha provveduto, ad elaborare una specifica pagina web al fine di dare attuazione sia a quanto richiesto dalla Regione Marche, che al D.Lgs. 155/2010 relativamente alla diffusione dell'informazione ambientale. I dati, consultabili sul sito, sono validati dal Dipartimento Provinciale di Ancona, Servizio Aria, incaricato della gestione unitaria della rete.

La stazione fissa più vicina all'ambito di intervento si trova collocata in via Scarpellini nel comune di Pesaro. Si tratta di una stazione urbana localizzate in un'area di fondo urbano (per ulteriori dettagli si veda il Paragrafo precedente).

La Tabella successiva riporta i dati rilevati nel 2015 per le polveri sottili con diametro inferiore a 10 Ym (PM<sub>10</sub>).

Nella stazione di Pesaro, si rileva un numero di superamenti annui del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana (50 µg/m<sup>3</sup>) superiore ai limiti di legge (35 volte l'anno). Il valore della media annuale risulta, invece, inferiore al limite di 40 µg/m<sup>3</sup>.

Tabella 4—6 Valori di PM<sub>10</sub> rilevati da ARPA Marche nel 2015

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	N° superamenti (Valore limite: 50 µg/m <sup>3</sup> )	Valore massimo (µg/m <sup>3</sup> ) data	Media annuale (Valore limite annuo: 40 µg/m <sup>3</sup> )	Dati disponibili
Fabriano	T	U	5	66.1 (il 07/01)	18.7	329
Fano - Via Monte Grappa	T	U	40	104.4 (il 16/12)	32.2	315
Jesi	T	U	57	92.7 (il 08/01)	36.6	343
San Benedetto	T	U	38	115.2 (il 27/03)	29.0	342
Ancona Cittadella	F	U	19	95.8 (il 16/12)	29.8	241
Ascoli Piceno Monticelli	F	U	5	55.7 (il 03/10)	21.5	300
Macerata - Collevario	F	U	1	59.3 (il 18/09)	17.0	270
Pesaro - Via Scarpellini	F	U	45	115.2 (il 09/01)	34.2	331
Civitanova Marche - Ippodromo	F	R	3	58.6 (il 18/09)	19.4	302
Genga - Parco Gola della Rossa	F	R	1	55.1 (il 18/09)	16.5	250
Montemonaco	F	R	0	36.5 (il 19/09)	8.7	302
Ripatransone	F	R	0	42.2 (il 03/03)	15.4	321
Chiaravalle/2	F	S	27	82.6 (il 09/01)	28.7	286
Urbino - Via Neruda	F	S	4	56.9 (il 07/01)	21.2	250
Falconara Alta	I	S	21	95.5 (il 16/12)	28.3	218
Falconara Scuola	I	S	49	110.2 (il 27/11)	33.5	338

Stazioni di tipo traffico urbano e suburbano	Valore medio = 29.1
Stazioni di tipo fondo urbano	Valore medio = 25.6
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	Valore medio = 18.3
Stazioni di tipo industriale suburbano	Valore medio = 30.9

Analogamente a quanto riportato per il PM<sub>10</sub>, la Tabella successiva riporta i dati rilevati nel 2015 per il PM<sub>2,5</sub>.

Tabella 4—7 Valori di PM<sub>2,5</sub> rilevati da ARPA Marche nel 2015

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media del periodo (µg/m <sup>3</sup> )	Dati disponibili
Fabriano	T	U	11.2	298
Jesi	T	U	18.8	332
Ancona Cittadella	F	U	17.3	259
Ascoli Piceno Monticelli	F	U	12.4	301
Pesaro - Via Scarpellini	F	U	15.6	250
Civitanova Marche - Ippodromo	F	R	12.5	295
Genga - Parco Gola della Rossa	F	R	11.3	306
Montemonaco	F	R	6.3	256
Chiaravalle/2	F	S	14.7	329
Falconara Scuola	I	S	18.8	311

Stazioni di tipo traffico urbano e suburbano	Valore medio= 15.0
Stazioni di tipo fondo urbano	Valore medio= 15.1
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	Valore medio= 11.2
Stazioni di tipo industriale suburbano	Valore medio= 18.8

Durante il 2015 non sono stati registrati superamenti del valore limite orario per la protezione della salute umana per quanto riguarda il biossido di azoto (200 µg/m<sup>3</sup> da non superare 18 volte per anno civile) in nessuna delle stazioni appartenenti alla rete regionale. Anche il valore della media annua è stato notevolmente inferiore al limite (pari a 40 µg/m<sup>3</sup>).

Tabella 4—8 Valori di NO<sub>2</sub> rilevati da ARPA Marche nel 2015

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	N° superamenti (Valore limite: 200 µg/m <sup>3</sup> )	Valore massimo (µg/m <sup>3</sup> ) data	Media annuale (Valore limite annuo: 40 µg/m <sup>3</sup> )	Dati disponibili
Fabriano	T	U	0	134.3 (il 13/01 09h)	25.4	340
Fano - Via Monte Grappa	T	U	0	108.2 (il 20/02 21h)	28.4	285
Jesi	T	U	0	97.7 (il 20/07 19h)	28.0	208
San Benedetto	T	U	0	97.1 (il 01/12 17h)	28.0	342
Ancona Cittadella	F	U	0	122.9 (il 26/10 21h)	25.2	258
Ascoli Piceno Monticelli	F	U	0	101.1 (il 15/04 19h)	15.8	289
Macerata - Collevario	F	U	0	117.6 (il 02/01 20h)	18.0	234
Pesaro - Via Scarpellini	F	U	0	100.4 (il 12/02 10h)	25.2	267
Civitanova Marche - Ippodromo	F	R	0	79.4 (il 01/06 08h)	9.1	291
Genga - Parco Gola della Rossa	F	R	0	75.6 (il 01/09 09h)	6.4	251
Montemonaco	F	R	0	14.1 (il 04/03 12h)	2.5	301
Chiaravalle/2	F	S	0	119.2 (il 24/04 20h)	26.4	348
Urbino - Via Neruda	F	S	0	96.8 (il 10/02 09h)	13.3	248
Falconara Acquedotto	I	S	0	73.4 (il 16/12 17h)	23.3	215
Falconara Alta	I	S	0	87.0 (il 16/12 20h)	18.3	333
Falconara Scuola	I	S	0	104.6 (il 08/04 20h)	23.8	264

Stazioni di tipo traffico urbano e suburbano	Valore medio = 27.4
Stazioni di tipo fondo urbano	Valore medio = 21.0
Stazioni di tipo fondo rurale e suburbano	Valore medio = 11.5
Stazioni di tipo industriale suburbano	Valore medio = 21.8

I grafici riportati nelle Figure successive riportano rispettivamente l'andamento delle medie orarie e giornaliere di Ozono rilevate nell'anno 2015 nella stazione di Pesaro – via Scarpellini. Non emergono dei superamenti della soglia di informazione dei valori orari (pari a 180 µg/m<sup>3</sup>), tuttavia nel periodo estivo si raggiungono valori molto prossimi a tale limite. Non risulta invece mai raggiunta la soglia di allarme (pari a 240 µg/m<sup>3</sup>).

Figura 4—16 Valori delle medie orarie e giornaliere di O<sub>3</sub> rilevati nella stazione di Pesaro – via Scarpellini nel 2015

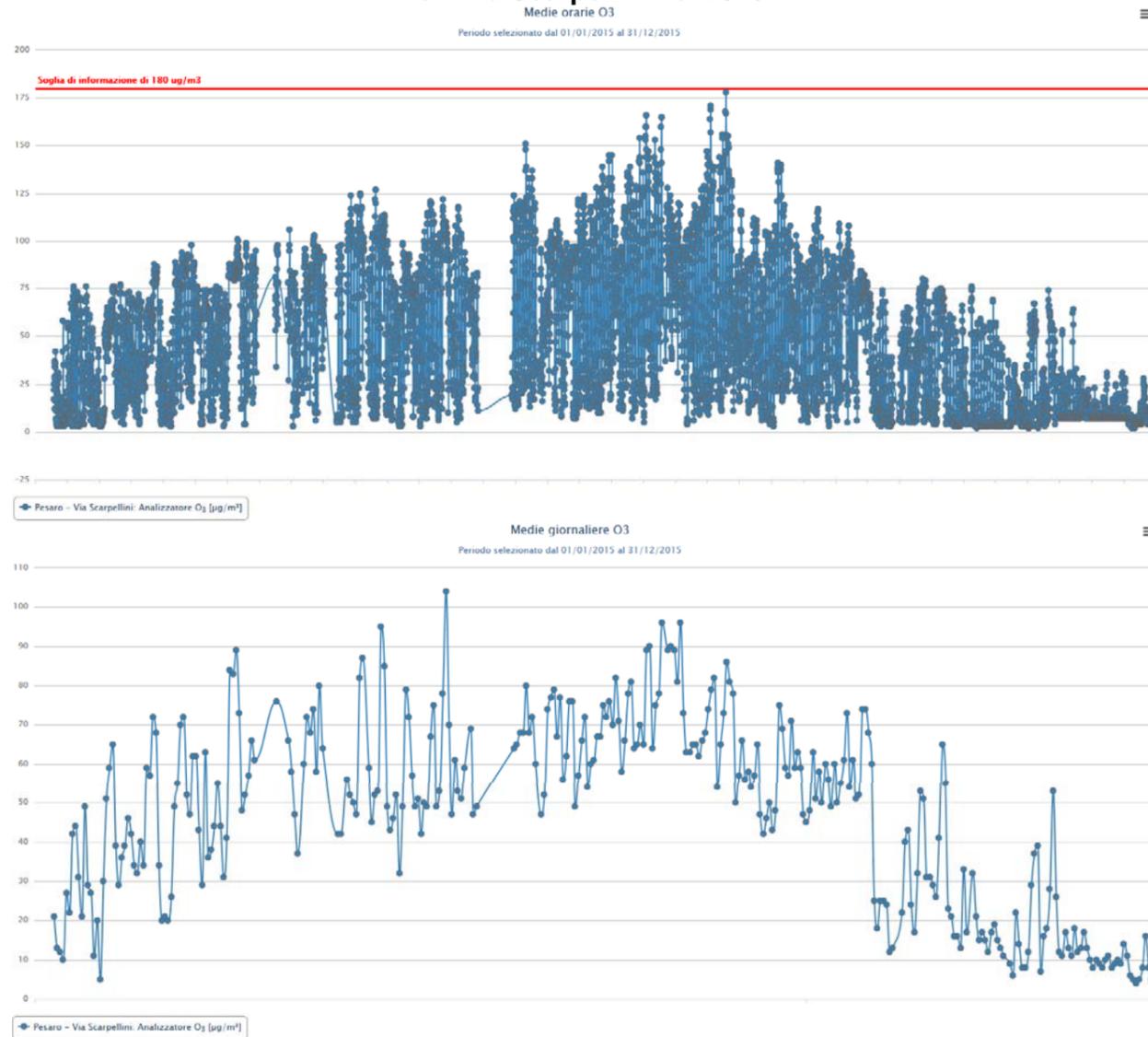
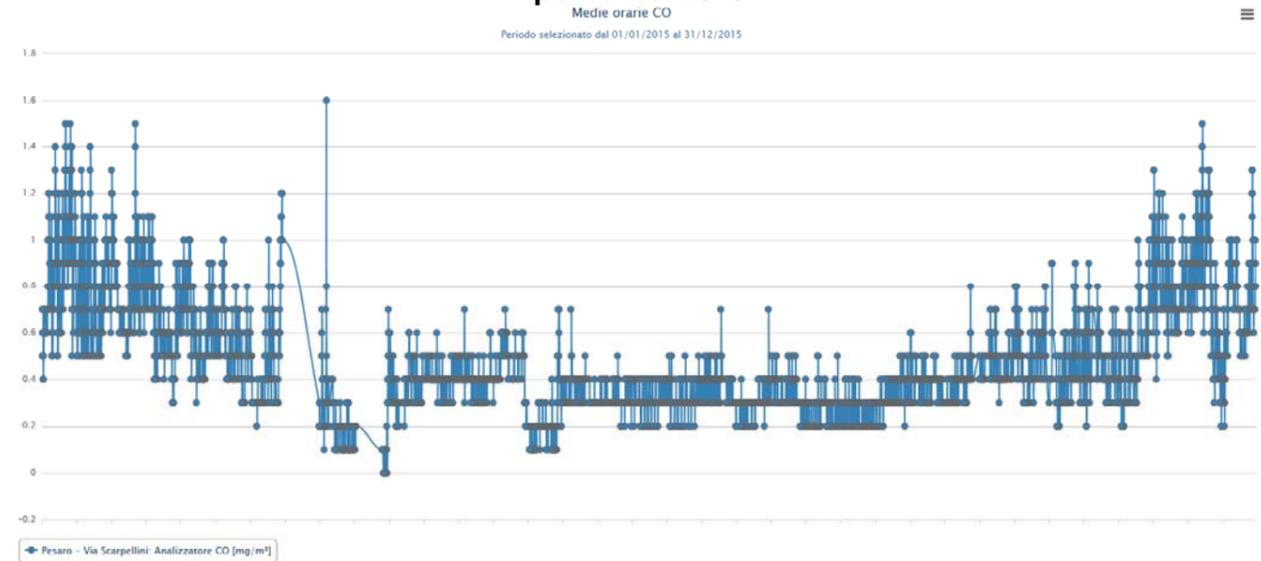


Figura 4—17 Valori delle medie orarie di CO rilevati nella stazione di Pesaro – via Scarpellini nel 2015



#### 4.1.3.2 I dati di Autostrade per l'Italia

Le analisi dei dati hanno riguardato le concentrazioni rilevate dai sensori nell'anno 2011 relativamente agli inquinanti riportati nel seguito:

- Monossido di Carbonio - CO;
- Biossido di Azoto – NO<sub>2</sub>;
- Monossido di Azoto – NO;
- Ossidi di Azoto totali – NO<sub>x</sub>;
- Ozono – O<sub>3</sub>;
- Particolato sospeso – PM10;
- Benzene – C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

I risultati delle analisi sono sintetizzati nella Tabella seguente in cui vengono riportati, per ogni anno di analisi e per ogni inquinante, alcuni parametri significativi e, dove previsti, i rispettivi limiti di legge.

Non sono stati rilevati superamenti neanche per quanto riguarda il Monossido di Carbonio. Il valore massimo della media oraria rilevato per tale inquinante è stato pari a 1,6 mg/m<sup>3</sup>.

Tabella 4—9 Sintesi rilevati Stazione Autostrade (2011-2015)

INQ	Parametro	Limite	dati rilevati				
		normativo	2011	2012	2013	2014	2015
CO	Concentrazione media annuale (mg/m <sup>3</sup> )	-	0.24	0.5	0.2	0.3	0.2
CO	Concentrazione massima giornaliera su 8 h (mg/m <sup>3</sup> )	10	1.65	1.9	0.7	0.9	0.7
NO <sub>2</sub>	Concentrazione max oraria (µg/m <sup>3</sup> )	200	154.4	141.9	90	100.1	91
NO <sub>2</sub>	N. superamenti concentrazione oraria di 200 µg/m <sup>3</sup>	18	0	0	0	0	0
NO <sub>2</sub>	Concentrazione media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	40	41.1	31.2	29.3	27.7	29.3
O <sub>3</sub>	N. sup. concentrazione max giornaliera su 8 h di 120 µg/m <sup>3</sup>	25	159	44	0	0	0
Pm10	Concentrazione max giornaliera (µg/m <sup>3</sup> )	50	198.2	76.1	113.9	97.7	113.9
Pm10	N. sup. conc. media giornaliera di 50 µg/m <sup>3</sup>	35	84	52	27	20	27
Pm10	Concentrazione media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	40	40.1	37.3	32.2	25	32.2
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Concentrazione massima oraria (µg/m <sup>3</sup> )	-	4.4	6.4	4.2	5	4.2
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Concentrazione media annuale (µg/m <sup>3</sup> )	5	0.76	0.6	0.5	0.3	0.5

I dati a disposizione indicano un livello di qualità dell'aria mediamente buono, stante l'evidenza che dal 2011 non si presenta alcun superamento dei limiti normativi.

#### 4.1.3.3 Considerazioni sui dati rilevati

Il contesto territoriale interessato dal tratto dell'A14 e delle Opere Compensative limitrofe è in generale extraurbano e comunque, anche nei tratti dove può considerarsi urbano, assimilabile alle condizioni di "fondo".

La centralina della rete Provinciale di Pesaro, di tipologia Fondo Urbano (FU), è quella da considerarsi maggiormente rappresentativa dei livelli di fondo. Al contrario la centralina di Autostrade di Fano (a ca. 120 metri dall'A14) risente della presenza dell'Autostrada A14 e la centralina delle rete Provinciale di Via Montegrappa a Fano non può essere un riferimento solido in quanto, essendo di tipologia Traffico Urbano (TU), è rappresentativa solo dell'ambito territoriale ad essa limitrofo.

La centralina di Fondo Urbano ha rilevato nell'anno 2015 le seguenti concentrazioni medie annuali:

- Centralina di Via Scarpellini (Pesaro): media annuale PM<sub>10</sub> pari a 34.2 µg/m<sup>3</sup> e media annuale di NO<sub>2</sub> pari a 25.2 µg/m<sup>3</sup>.

Tali dati sono confermati anche dai dati delle centralina ASPI di Fano (media annuale PM<sub>10</sub> pari a 32.2 µg/m<sup>3</sup> e media annuale di NO<sub>2</sub> pari a 29.3 µg/m<sup>3</sup>) localizzata in un contesto territoriale periferico all'agglomerato urbano di Fano.

#### 4.1.4 Analisi modellistiche degli impatti sulla qualità dell'aria

##### 4.1.4.1 Fase di esercizio

##### 4.1.4.1.1 ScENARIO emissivo

Per la stima delle emissioni su base annuale e per quelle riferite all'ora di punta, si è tenuto conto dei seguenti scenari di traffico:

- ✓ Scenario attuale: implementato con la domanda di mobilità attuale (2013) e la rete stradale attuale (2013);
- ✓ Scenari programmatici: implementati con la domanda di mobilità prevista per gli anni futuri (breve termine 2018, medio termine 2028 e lungo termine 2038) e la rete stradale attuale potenziata dagli interventi identificati nel quadro programmatico infrastrutturale;
- ✓ Scenari progettuali: implementati con la domanda di mobilità prevista per gli anni futuri (breve termine 2018, medio termine 2028 e lungo termine 2038) e la rete stradale programmatica potenziata dagli interventi in progetto.

##### 4.1.4.1.1.1 Evoluzione del parco circolante

In merito all'evoluzione del parco circolante, sono stati analizzati i dati, resi disponibili dall'Automobile Club d'Italia, relativi al parco circolante nel 2013 (cfr. Tabella 4—10 e Tabella 4—11).

I veicoli facenti parte del parco circolante sono caratterizzati dai seguenti parametri:

- ✓ tipologia di veicolo;
- ✓ tipologia di combustibile;
- ✓ classe di cilindrata o di tonnellaggio (rispettivamente per gli autoveicoli e gli autocarri merce)
- ✓ tipologia di standard emissivi (ripartizione nelle categorie EURO).

Dovendo analizzare un tratto autostradale, sono state considerate solamente le categorie autovetture e veicoli commerciali leggeri e pesanti.

**Tabella 4—10 ACI: Autovetture distinte per alimentazione e classe. Anno 2013**

Settore	Combust.	Tipo legislativo		ACI 2013	
				Num	%
Automobili	benzina verde	ECE 15/04	da 01/01/1985 31/12/1992	3.226.763	8,7%
Automobili	benzina verde	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	1.186.573	3,2%
Automobili	benzina verde	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	4.255.777	11,5%
Automobili	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	3.155.450	8,5%
Automobili	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	5.429.683	14,7%
	benzina verde	Euro V		1.924.171	5,2%
	benzina verde	Euro 6		106.815	0,3%
Automobili	diesel	Conventional	< 31/12/92	603.560	1,6%
Automobili	diesel	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	243.463	0,7%
Automobili	diesel	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	1.409.286	3,8%
Automobili	diesel	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	3.812.204	10,3%
Automobili	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	5.778.695	15,6%
	diesel	Euro V		2.843.075	7,7%
	diesel	Euro 6		241.521	0,7%
Automobili	GPL	Conventional	< 30/06/93	231.440	0,6%
Automobili	GPL	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	84.607	0,2%
Automobili	GPL	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	232.796	0,6%
Automobili	GPL	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	123.670	0,3%
Automobili	GPL	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	943.091	2,6%
	GPL	Euro V		312.794	0,8%
	GPL	Euro 6		14959	0,0%
Automobili	metano	Conventional	< 30/06/93	42.551	0,1%
Automobili	metano	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	20.494	0,1%
Automobili	metano	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	82.967	0,2%
Automobili	metano	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	64.519	0,2%
Automobili	metano	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	349.056	0,9%
	metano	Euro V		209.101	0,6%
	metano	Euro 6		4787	0,0%
			<b>TOTALE</b>	<b>36.933.868,00</b>	<b>100,0%</b>

**Tabella 4—11 ACI: Veicoli industriali leggeri e pesanti distinti per alimentazione e classe. Anno 2013**

Settore	Combust.	Tipo legislativo		ACI 2013	
				Num	%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Conventional	< 30/06/93	59.214	1,3%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	30.361	0,7%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	50.853	1,1%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	43.426	1,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	37.612	0,8%
		Euro V		20.033	0,4%
		Euro 6		128	0,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Conventional	< 30/06/93	595.332	13,3%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	344.002	7,7%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	677.255	15,1%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	1.012.589	22,6%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	840.582	18,8%
		Euro V		28.111	0,6%
		Euro 6		0	0,0%
Veicoli pesanti > 3.5 t	diesel	Conventional	< 30/06/93	344.298	7,7%
Veicoli pesanti > 3.5 t	diesel	Euro I - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1993 a 30/09/1996	53.345	1,2%
Veicoli pesanti > 3.5 t	diesel	Euro II - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1996 a 01/10/2000	111.479	2,5%
Veicoli pesanti > 3.5 t	diesel	Euro III - 1999/96/EC	da 01/01/2001 a 31/12/2004	125.748	2,8%
Veicoli pesanti > 3.5 t	diesel	Euro IV - COM(1998) 7	da 01/01/2005 a 01/01/08	47.168	1,1%
Veicoli pesanti > 3.5 t	diesel	Euro V - 1999/96/EC ste	da 01/01/2008	55.566	1,2%
		Euro 6		60	0,0%
			<b>TOTALE</b>	<b>4.477.163</b>	<b>100,0%</b>

Poiché il presente studio fa riferimento a scenari futuri, corrispondenti indicativamente agli anni 2018, 2028 e 2038, si è resa necessaria una proiezione dei dati ACI relativi al 2013 in relazione alla possibile evoluzione del parco circolante. Le ipotesi di stima sono state dedotte dallo studio “Proiezione del rinnovo del parco circolante nel periodo 2010 - 2020 ed emissioni in atmosfera” del 2011, redatto da ARPA Lombardia.

Nelle Tabella 4—14 e Tabella 4—15 si riporta la distribuzione percentuale delle autovetture e dei mezzi commerciali leggeri e pesanti nelle diverse categorie veicolari considerate per lo scenario 2020.

Sulla base della ripartizione dei veicoli stimata sono stati calcolati i fattori di emissione.

**Tabella 4—12 Ripartizione autovetture distinte per alimentazione e classe. Scenario futuro di breve termine**

Settore	Combust.	Tipo legislativo		%
Automobili	benzina verde	ECE 15/04	da 01/01/1985 31/12/1992	3,3%
Automobili	benzina verde	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	1,6%
Automobili	benzina verde	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	7,9%
Automobili	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	5,7%
Automobili	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	12,3%
	benzina verde	Euro V		18,8%
	benzina verde	Euro 6		4,6%
Automobili	diesel	Conventional	< 31/12/92	0,2%
Automobili	diesel	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	0,1%
Automobili	diesel	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	2,3%
Automobili	diesel	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	7,7%
Automobili	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	10,4%
	diesel	Euro V		12,0%
	diesel	Euro 6		5,8%
Automobili	GPL	Conventional	< 30/06/93	0,0%
Automobili	GPL	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	0,0%
Automobili	GPL	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	0,0%
Automobili	GPL	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	0,1%
Automobili	GPL	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	0,8%
	GPL	Euro V		3,3%
	GPL	Euro 6		1,1%
Automobili	metano	Conventional	< 30/06/93	0,0%
Automobili	metano	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	0,0%
Automobili	metano	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	0,0%
Automobili	metano	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	0,0%
Automobili	metano	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	0,3%
	metano	Euro V		1,2%
	metano	Euro 6		0,4%
			<b>TOTALE</b>	<b>100,0%</b>

**Tabella 4—13 Ripartizione Veicoli commerciali leggeri e pesanti distinte per alimentazione e classe. Scenario futuro di breve termine**

				%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Conventional	< 30/06/93	0,6%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	0,3%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	0,8%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	0,7%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	1,1%
		Euro V		0,7%
		Euro 6		0,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Conventional	< 30/06/93	5,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	2,5%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	9,1%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	19,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	16,5%
		Euro V		30,6%
		Euro 6		0,0%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Conventional	< 30/06/93	3,4%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro I - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1993 a 30/09/1996	0,3%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro II - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1996 a 01/10/2000	1,7%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro III - 1999/96/EC	da 01/01/2001 a 31/12/2004	2,7%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro IV - COM(1998) 7	da 01/01/2005 a 01/01/08	2,6%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro V - 1999/96/EC ste	da 01/01/2008	2,4%
		Euro 6		0,0%
			<b>TOTALE</b>	<b>100,0%</b>

				%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Conventional	< 30/06/93	0,6%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	0,3%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	0,8%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	0,7%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	1,1%
		Euro V		0,7%
		Euro 6		0,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Conventional	< 30/06/93	5,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	2,5%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	9,1%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	19,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	16,5%
		Euro V		30,6%
		Euro 6		0,0%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Conventional	< 30/06/93	3,4%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro I - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1993 a 30/09/1996	0,3%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro II - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1996 a 01/10/2000	1,7%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro III - 1999/96/EC	da 01/01/2001 a 31/12/2004	2,7%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro IV - COM(1998) 7	da 01/01/2005 a 01/01/08	2,6%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro V - 1999/96/EC ste	da 01/01/2008	2,4%
		Euro 6		0,0%
		<b>TOTALE</b>		<b>100,0%</b>

**Tabella 4—14 Ripartizione autovetture distinte per alimentazione e classe. Scenario futuro di medio e lungo termine**

Settore	Combust.	Tipo legislativo		%
Automobili	benzina verde	ECE 15/04	da 01/01/1985 31/12/1992	0,5%
Automobili	benzina verde	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	0,2%
Automobili	benzina verde	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	2,0%
Automobili	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	2,5%
Automobili	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	8,4%
		Euro V		10,9%
		Euro 6		24,7%
Automobili	diesel	Conventional	< 31/12/92	0,0%
Automobili	diesel	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	0,0%
Automobili	diesel	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	0,4%
Automobili	diesel	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	6,0%
Automobili	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	8,0%
		Euro V		8,0%
		Euro 6		17,7%
Automobili	GPL	Conventional	< 30/06/93	0,0%
Automobili	GPL	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	0,0%
Automobili	GPL	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	0,0%
Automobili	GPL	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	0,0%
Automobili	GPL	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	0,1%
		Euro V		1,5%
		Euro 6		5,9%
Automobili	metano	Conventional	< 30/06/93	0,0%
Automobili	metano	Euro I - 91/441/EEC	da 01/01/1993 a 31/12/1996	0,0%
Automobili	metano	Euro II - 94/12/EC	da 01/01/1997 a 31/12/2000	0,0%
Automobili	metano	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	0,0%
Automobili	metano	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	0,0%
		Euro V		0,6%
		Euro 6		2,5%
		<b>TOTALE</b>		<b>100,0%</b>

**Tabella 4—15 Ripartizione Veicoli commerciali leggeri e pesanti distinte per alimentazione e classe. Scenario futuro di medio e lungo termine**

				%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Conventional	< 30/06/93	0,4%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	0,1%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	0,5%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	0,4%
Veicoli leggeri < 3.5 t	benzina verde	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	0,7%
		Euro V		0,8%
		Euro 6		0,8%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Conventional	< 30/06/93	0,8%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro I - 93/59/EEC	da 01/10/1994 a 30/09/1998	0,0%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro II - 96/69/EC	da 01/10/1998 a 31/12/2000	5,1%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro III - 98/69/EC Stag	da 01/01/2001 a 31/12/2004	14,4%
Veicoli leggeri < 3.5 t	diesel	Euro IV - 98/69/EC Stag	da 01/01/2005	11,8%
		Euro V		24,5%
		Euro 6		27,9%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Conventional	< 30/06/93	1,8%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro I - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1993 a 30/09/1996	0,0%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro II - 91/542/EEC Stag	da 01/10/1996 a 01/10/2000	0,7%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro III - 1999/96/EC	da 01/01/2001 a 31/12/2004	1,6%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro IV - COM(1998) 7	da 01/01/2005 a 01/01/08	1,4%
Veicoli pesanti > 3.5 t e autobus	diesel	Euro V - 1999/96/EC ste	da 01/01/2008	3,1%
		Euro 6		3,3%
			<b>TOTALE</b>	<b>100,0%</b>

**4.1.4.1.1.2 Stima dei fattori di emissione**

Allo scopo di quantificare l'impatto sul comparto atmosferico, in termini di emissioni, sono stati considerati negli scenari emissivi (Attuale, 2018, 2028 e 2038) i seguenti inquinanti:

- ✓ ossidi di azoto (NOx)
- ✓ particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>)

Gli inquinanti sono emessi dal traffico autoveicolare principalmente durante il processo di combustione della miscela aria/carburante, per produrre l'energia necessaria al movimento, e durante una serie di processi evaporativi del carburante, che risultano importanti soltanto per i composti organici volatili in esso presenti.

Le emissioni dipendono dalla composizione del parco circolante, dal tipo di combustibile utilizzato e dai regimi di marcia (Horowitz, 1982; Bardeschi et al., 1991).

Disponendo di una stima del parco circolante (al 2018, al 2028 e al 2038), è stato possibile applicare la metodologia europea Copert IV di seguito descritta.

La Commissione Europea ha promosso lo sviluppo e la diffusione di una apposita metodologia per lo studio delle emissioni prodotte dal traffico autoveicolare denominata COPERT e facente parte di un progetto più generale denominato CORINAIR (COoRdination INformation AIR). In questo studio si è fatto specifico riferimento alla versione più recente, COPERT IV (Emission Inventory Guidebook, Road transport, September 2006). COPERT IV costituisce un importante perfezionamento della metodologia COPERT I (COPERT, 1991), COPERT II (COPERT, 1997) e COPERT III (COPERT, 1999), e permette di ricavare i fattori

di emissione espressi in grammi/chilometro per veicolo (g/vkm) in funzione del regime di marcia (velocità di percorrenza), del tipo di veicolo e del tipo di carburante utilizzato. Inoltre, COPERT IV permette di tenere conto delle condizioni ambientali, della pendenza degli assi stradali, dei programmi di manutenzione e controllo dei veicoli, delle future tecnologie motoristiche e delle nuove formulazioni dei carburanti.

Tale metodologia distingue gli autoveicoli in oltre 100 classi, secondo la tipologia di veicolo (autovettura, veicolo commerciale leggero, veicolo pesante, autobus, ciclomotore), secondo l'alimentazione (benzina, gasolio, metano, gpl), secondo la classe di cilindrata del motore (ad esempio, per le autovetture, nella classe inferiore a 1400 cc, nella classe tra 1400 e 2000 cc e nella classe superiore a 2000 cc), e secondo la omologazione in base alla normativa europea.

**4.1.4.1.1.3 Calcolo delle emissioni**

Sono state calcolate per ogni scenario e inquinante le emissioni su base annuale, a partire dai dati di traffico desunti dallo studio viabilistico.

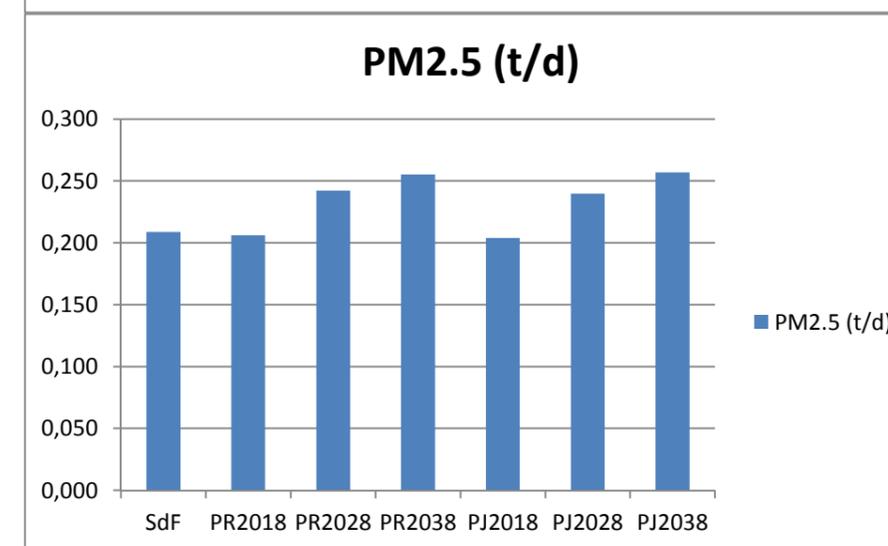
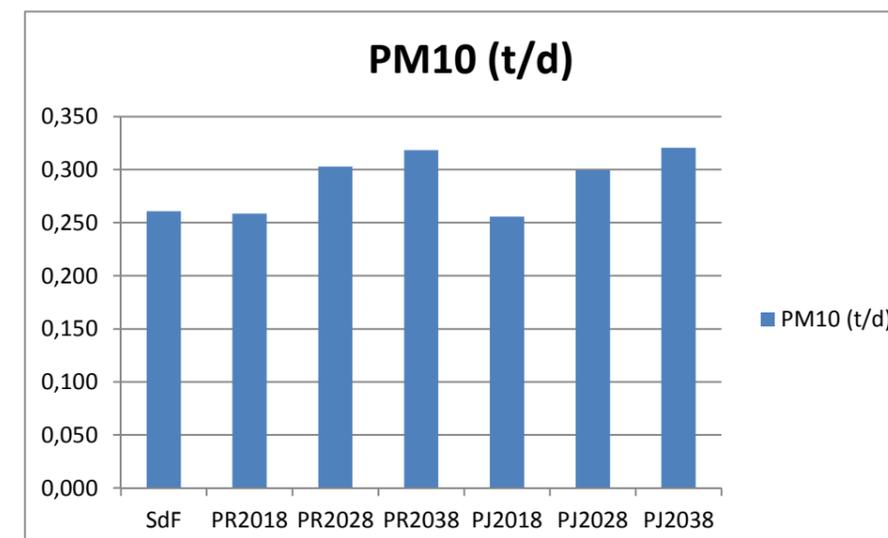
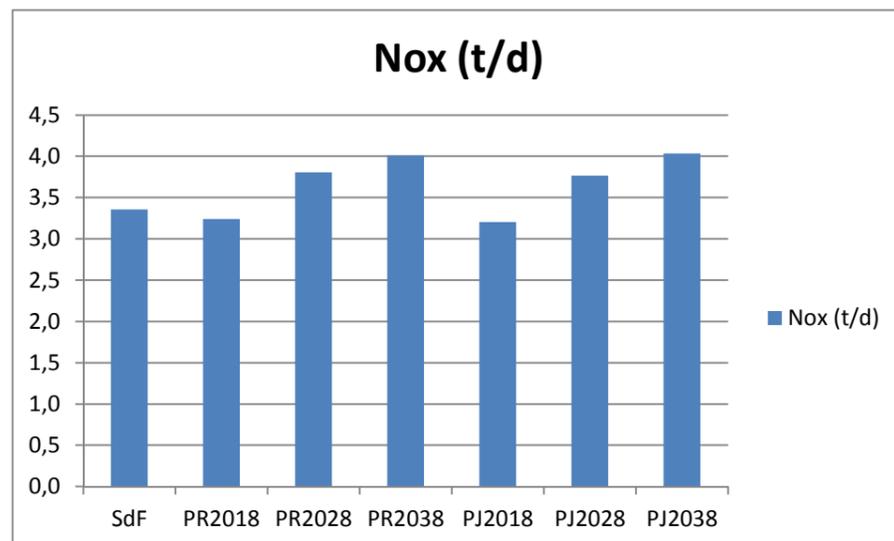
La Tabella seguente riporta una sintesi dei VKT (km percorsi) nei diversi scenari considerati, suddividendo tra veicoli leggeri e pesanti.

**Tabella 4—16 Km percorsi nei diversi scenari (veicoli x km)**

	SdF	PR18	PJ18	PR28	PJ28	PR38	PJ38
Leggeri	1.397.734	1.516.117	1.507.347	1.732.405	1.733.031	1.805.590	1.835.632
Pesanti	252.434	259.752	253.954	323.037	316.082	352.902	353.908
<b>TOTALE</b>	<b>1.650.168</b>	<b>1.775.869</b>	<b>1.761.301</b>	<b>2.055.442</b>	<b>2.049.113</b>	<b>2.158.492</b>	<b>2.189.540</b>

Tabella 4—17 Stima delle emissioni annue negli scenari emissivi in t/anno

		t/anno
Stato di fatto	NOx	1225
	PM10	95
	PM2.5	76
Scenario PR2018	NOx	1183
	PM10	94
	PM2.5	75
Scenario PR2028	NOx	1389
	PM10	110
	PM2.5	88
Scenario PR2038	NOx	1463
	PM10	116
	PM2.5	93
Scenario PJ2018	NOx	1170
	PM10	93
	PM2.5	74
Scenario PJ2028	NOx	1374
	PM10	109
	PM2.5	87
Scenario PJ2038	NOx	1473
	PM10	117
	PM2.5	94



Al fine di valutare gli impatti generati dalla realizzazione dell'opera, è stato calcolato l'incremento delle emissioni complessive a seguito della realizzazione dell'intervento su base annuale rispetto alla situazione programmata. Tale incremento è stato calcolato sulla base della differenza dei flussi di traffico sulla rete viaria tra lo scenario di Progetto e lo scenario Programmatico. Rispetto alle emissioni dello scenario dello Stato di fatti il contributo dello scenario di Progetto resta pressochè invariato nel breve periodo, mentre aumenta rispettivamente di circa il 12 e il 20 % nel medio e lungo termine.

E' importante mettere in evidenza che tali valori devono essere considerati indicativi e non rappresentativi di quelle che potranno essere le emissioni all'orizzonte temporale dello scenario di progetto: le emissioni sono state calcolate sulla base dei chilometri percorsi sulla rete stradale, che a sua volta si basa su flussi stimati a livello modellistico. I numeri, assoluti e percentuali vanno quindi valutati nell'ottica del puro confronto tra scenari.

**4.1.4.1.2 Stima, attraverso modello di calcolo della dispersione degli inquinanti in atmosfera in fase di esercizio**

**4.1.4.1.2.1 Gli scenari di traffico**

Allo scopo di stimare l'impatto sul comparto atmosferico, in termini di dispersione degli inquinanti, sono state stimate, a partire dai dati di traffico, le emissioni, su base oraria, dei seguenti inquinanti atmosferici:

- ossidi di azoto (NO<sub>2</sub>);
- particolato sottile (PM<sub>10</sub>);
- particolato sottile (PM<sub>2.5</sub>).

In particolare, sono stati oggetto di simulazioni gli scenari futuri a breve e lungo termine (2018 e 2038). Per maggiori dettagli si rimanda al Paragrafo precedente.

Nella **Figura 4—18** si riporta la rete stradale considerata per le simulazioni della dispersione degli inquinanti (circa 85 km) rappresentata con il colore rosso.

**Figura 4—18 Rete stradale considerata**



La rete è stata modellizzata attraverso 73 archi. A partire dal traffico medio giornaliero associato a ciascun arco stradale, sono stati calcolati i flussi orari sulle 24 ore.

Per il calcolo delle emissioni sono stati calcolati i fattori di emissione riportati in Tabella 4—18, ricavati utilizzando la metodologia COPERT IV dell'EEA (European Environment Agency), ipotizzando un'evoluzione del parco circolante al 2013 (dato ACI anno 2013) come descritto al precedente Paragrafo.

**Tabella 4—18 Fattori di emissione**

	Stato di fatto			Scenario di progetto		
	PM10	NOx	PM2.5	PM10	NOx	PM2.5
	(g.veic/Km)	(g.veic/Km)	(g.veic/Km)	(g.veic/Km)	(g.veic/Km)	(g.veic/Km)
VEICOLI LEGGERI	0,0418	0,5019	0,0312	0,0388	0,4610	0,0290
VEICOLI PESANTI	0,1845	2,5654	0,1597	0,1741	2,3238	0,1498

**4.1.4.1.2.2 Modello di calcolo**

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti è stato utilizzato il modello CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA): si tratta di un modello di dispersione non stazionario, che veicola i "puff" gaussiani di materiale emesso dalle sorgenti attraverso un approccio lagrangiano.

CALPUFF è specifico per gli inquinanti inerti o debolmente reattivi, e può funzionare sia in modalità short-term, per studi d'impatto ambientale relativi ad uno specifico caso-studio, che in modalità long-term, nel caso si renda necessario stimare valori di concentrazione medi su periodi temporali rappresentativi (ad es. un anno). E' adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. E' in grado di calcolare la deposizione secca e umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti.

I coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza, anziché dalle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner. Vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete. Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. Il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti ascendenti e discendenti tipici delle ore più calde della giornata e dovuti a vortici di grande scala.

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 delle linee guida RTA CTN\_ ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria" Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni, 2001.

Il modello di dispersione CALPUFF, è classificato nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 1079:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi – Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici", ma ha alcune caratteristiche avanzate tali da classificarlo nella tipologia 3 della medesima scheda.

#### 4.1.4.1.2.3 Dati meteo

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti generati dalle attività di esercizio sono stati utilizzati i dati meteo orari per l'anno 2013 registrati presso la stazione di Villa Fastiggi nel comune di Pesaro.

I dati sono stati forniti dalla rete di monitoraggio della Regione Marche, gestita dal Centro Funzionale della Protezione Civile. Per una loro descrizione si rimanda al Paragrafo 4.1.2.1.1.

#### 4.1.4.1.2.4 Ipotesi di calcolo

I tratti stradali sono stati inseriti nel modello di calcolo come sorgenti lineari. Il dominio di calcolo è un quadrato di 14 km circa di lato, centrato sul tracciato dell'Autostrada. I ricettori sono stati uniformemente distribuiti sul dominio di calcolo con un passo di 200 m.

#### 4.1.4.1.2.5 Relazione semiempirica tra le concentrazioni in aria di NOx e NO<sub>2</sub>

Rispetto agli ossidi di azoto l'utilizzo dei modelli gaussiani richiede alcune accortezze. I limiti di legge per la protezione della salute umana riguardano infatti il solo biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) mentre le simulazioni modellistiche descritte considerano gli NOx cioè la miscela complessiva degli ossidi di azoto; e la metodologia modellistica gaussiana utilizzata in questo studio tratta il solo inquinamento primario. Per confrontare le concentrazioni stimate con i limiti normativi è dunque necessario riportare i risultati modellistici di NOx in NO<sub>2</sub> in modo da verificare il rispetto dei limiti di legge.

La miscela inquinante NOx (ossidi di azoto) in aria è composta in massima parte di due gas, monossido (NO) e biossido (NO<sub>2</sub>) di azoto, in misura variabile che dipende tra l'altro dal sito, dalla meteorologia e dalla distanza dalle principali sorgenti. In altre parole, le reazioni fotochimiche che avvengono in atmosfera, e che portano alla trasformazione di NO in NO<sub>2</sub> e viceversa, dipendono tra l'altro:

- dalla presenza ed intensità della luce solare;
- dalla presenza di altri gas (ozono e composti organici) che interagiscono con tali trasformazioni;
- dalla relativa composizione della miscela NOx presente all'emissione.

Come detto, tale composizione può dipendere a sua volta fortemente dalla distanza dalle eventuali sorgenti, in quanto negli ossidi di azoto, che sono un prodotto della combustione ad alta temperatura, l'NO è presente all'emissione in frazione preponderante (anche oltre il 90%), e tale frazione tende a diminuire velocemente mentre l'aria contenente il gas emesso è trasportata lontano, risultando all'osservazione generalmente compresa tra il 25% ed il 75%.

Una relazione semiempirica dell'andamento di tale frazione in funzione dei livelli di NOx è stata stabilita da alcuni studi, sulla base di una curva polinomiale di quarto ordine del logaritmo in base 10 della concentrazione di NOx (Derwent & Middleton, 1996, Dixon et al., 2000).

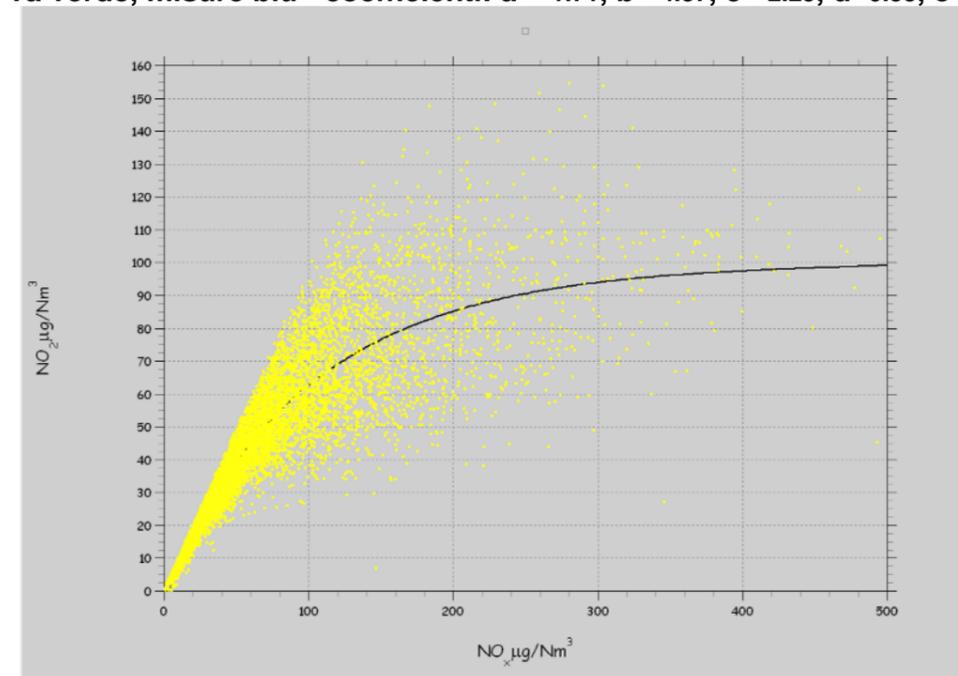
In sostanza, detta [NO<sub>2</sub>] la concentrazione di biossido di azoto (misurata in ppb o in µg/m<sup>3</sup>) e [NOx] la concentrazione in aria di ossidi di azoto (misurata rispettivamente in ppb o in µg/m<sup>3</sup> NO<sub>2</sub>-equivalenti), è possibile stabilire la seguente relazione:

$$[NO_2]=[NOx](a+bA+cA^2+dA^3+eA^4)$$

dove:  $A=\log_{10}([NOx])$  ed i coefficienti a, b, c, d, e sono determinati tramite regressione statistica della funzione sui dati misurati nel sito oggetto di studio.

Per ricavare per regressione i coefficienti della funzione di cui sopra sono stati utilizzati i dati monitorati da Autostrade nei pressi dell'autostrada oggetto di studio nel Comune di Fano (cfr. par. 4.1.3). Dai dati della campagna di monitoraggio sono stati ricavati i coefficienti di regressione. La Figura 4—19 presenta l'andamento della curva ottenuta.

**Figura 4—19 Andamento curva NO<sub>2</sub>/NOx caratteristico del punto di monitoraggio (curva verde, misure blu - coefficienti: a= -1.71, b= 4.37, c=-2.29, d=0.35, e=0)**



#### 4.1.4.1.2.6 Inquinanti e parametri simulati

Al fine di poter effettuare un confronto con i limiti di qualità dell'aria fissati dal D. Lgs. 155/2010, sono stati simulati i seguenti parametri:

- massimo orario di NO<sub>2</sub>, da confrontare con il valore limite orario (200 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana. La concentrazione massima oraria è calcolata come 99,79° percentile orario corrispondente al valore da non superarsi più di 18 volte per anno civile;
- media annua di NO<sub>2</sub>, da confrontare con il valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana;
- massimo giornaliero di PM<sub>10</sub>, da confrontare con il valore limite giornaliero (50 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana. La concentrazione massima giornaliera è calcolata come valore da non superarsi più di 35 volte per anno civile;
- media annua di PM<sub>10</sub>, da confrontare con il valore limite annuale (40 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana;
- media annua di PM<sub>2,5</sub>, da confrontare con il valore limite annuale (25 µg/m<sup>3</sup>) per la protezione della salute umana.

Per ciascun indicatore sopra descritto sono state prodotte delle mappe, che rappresentano le linee di isoconcentrazione degli inquinanti (riportate in Allegato 1). Sono inoltre stati riassunti in tabella i valori massimi sul dominio.

Per rendere più immediato il confronto tra gli scenari simulati, sono state elaborate le mappe delle differenze delle concentrazioni (cfr. Tavole 26-37 - Allegato 1).

A partire dalle mappe di isoconcentrazione sono inoltre state prodotte delle mappe di esposizione della popolazione alle medie annue degli inquinanti simulati. L'esposizione rappresenta il prodotto tra la popolazione esposta e i livelli di concentrazione ed è espressa in  $ab \cdot \mu g/Nm^3$ .

La distribuzione spaziale della popolazione è stata ottenuta a partire dai dati delle sezioni censuarie ISTAT.

#### 4.1.4.1.2.7 Presenza di ricettori sensibili

Sono stati estratti i valori di concentrazione per gli inquinanti simulati e per tutti gli scenari presi in considerazione in corrispondenza dei ricettori sensibili situati in prossimità dello svincolo Pesaro sud.

La Figura e la Tabella successiva riportano la localizzazione dei ricettori sensibili con l'indicazione della distanza degli stessi dal nuovo svincolo. I ricettori sono identificati con il rispettivo indirizzo.

Figura 4—20 Localizzazione dei ricettori sensibili



Tabella 4—19 - Distanza indicativa dei ricettori dal nuovo svincolo

Ricettore	Distanza dallo svincolo [m]
Santa Veneranda	400
Via Marsiglia	1.200
Via Solferino	1.500
Via Milazzo	1.500
Via Recchi	900
Via Madonna di Loreto	700

#### 4.1.4.1.2.8 Risultati

##### Stato di fatto

Le mappe delle isoconcentrazioni degli inquinanti ottenute dalle simulazioni per lo Stato di fatto sono riportate nelle Tavole AMB A01-A05 in Allegato 1.

In Tabella 4—20 si riporta, per ciascun parametro simulato, la concentrazione massima simulata, che corrisponde al valore massimo stimato sul dominio di calcolo e la relativa concentrazione di riferimento imposta dal D. Lgs. 155/2010.

Le massime concentrazioni simulate sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa per tutti gli inquinanti simulati. Fa eccezione  $NO_2$  che risulta comunque inferiore, ma dello stesso ordine di grandezza rispetto ai limiti. Tali concentrazioni massime si verificano nelle immediate vicinanze del tracciato autostradale.

Tabella 4—20 Confronto tra le massime concentrazioni simulate per lo Stato di fatto e i limiti imposti dal D. Lgs. 155/2010

Inquinante	Parametro simulato	Concentrazione massima simulata	Concentrazione di riferimento (D. Lgs. 155/2010)
$NO_2$	Massimo orario	58.7 $\mu g/m^3$	200 $\mu g/m^3$ da non superare più di 18 volte l'anno
	Media annua	11.9 $\mu g/m^3$	40 $\mu g/m^3$
$PM_{10}$	Massimo giornaliero	8.1 $\mu g/m^3$	50 $\mu g/m^3$ da non superare più di 35 volte l'anno
	Media annua	4.1 $\mu g/m^3$	40 $\mu g/m^3$
$PM_{2,5}$	Media annua	3.3 $mg/m^3$	25 $mg/m^3$

##### Scenari programmatici

Le mappe delle isoconcentrazioni degli inquinanti ottenute dalle simulazioni per gli Scenari Programmatici (di breve e lungo termine) sono riportate nelle Tavole AMB A06-A15 in Allegato 1.

Analogamente a quanto riportato nel paragrafo precedente, in Tabella 4—21 si mettono a confronto le concentrazioni massime simulate sul dominio di calcolo con i limiti imposti dal D. Lgs. 155/2010.

Le massime concentrazioni simulate sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di qualità dell'aria. Fa eccezione  $NO_2$  che risulta comunque inferiore, ma dello stesso ordine di grandezza rispetto ai limiti. Tali concentrazioni massime si verificano nelle immediate vicinanze del tracciato auto-stradale.

**Tabella 4—21 Confronto tra le massime concentrazioni simulate per gli scenari progettuali al 2018 e 2038 e i limiti imposti dal D. Lgs. 155/2010**

Inquinante	Parametro simulato	Conc. massima simulata PR18	Conc. massima simulata PR38	Concentrazione di riferimento (D. Lgs. 155/2010)
NO <sub>2</sub>	Massimo orario	58.7 µg/m <sup>3</sup>	58.7 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno
	Media annua	11.6 µg/m <sup>3</sup>	13.8 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Massimo giornaliero	7.8 µg/m <sup>3</sup>	9.7 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno
	Media annua	4.0 µg/m <sup>3</sup>	4.9 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Media annua	3.2 mg/m <sup>3</sup>	3.9 mg/m <sup>3</sup>	25 mg/m <sup>3</sup>

#### Scenari progettuali

Le mappe delle isoconcentrazioni degli inquinanti ottenute dalle simulazioni per gli Scenari Progettuali sono riportate nelle Tavole AMB A16-A25 in Allegato 1.

In Tabella 4—22 si riporta per ciascun parametro simulato la concentrazione massima simulata, che corrisponde al valore massimo registrato sul dominio di calcolo e la relativa concentrazione di riferimento imposta dal D. Lgs. 155/2010. Le massime concentrazioni simulate sono inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa per tutti gli inquinanti simulati. Fa eccezione l'NO<sub>2</sub> che risulta comunque inferiore, ma dello stesso ordine di grandezza rispetto ai limiti. Tali concentrazioni massime si verificano nelle immediate vicinanze del tracciato auto-stradale.

**Tabella 4—22 Confronto tra le massime concentrazioni simulate per gli scenari progettuali al 2018 e 2038 e i limiti imposti dal D. Lgs. 155/2010**

Inquinante	Parametro simulato	Conc. massima simulata PJ18	Conc. massima simulata PJ38	Concentrazione di riferimento (D. Lgs. 155/2010)
NO <sub>2</sub>	Massimo orario	58.7 µg/m <sup>3</sup>	58.7 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte l'anno
	Media annua	10.8 µg/m <sup>3</sup>	13.1 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	Massimo giornaliero	7.4 µg/m <sup>3</sup>	9.4 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno
	Media annua	3.7 µg/m <sup>3</sup>	4.6 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2,5</sub>	Media annua	2.9 mg/m <sup>3</sup>	3.7 mg/m <sup>3</sup>	25 mg/m <sup>3</sup>

#### 4.1.4.1.2.9 Confronto tra gli scenari progettuali: mappe delle differenze e mappe delle esposizioni

Le Tavole AMB 26-37 (Allegato 1) riportano le differenze tra gli scenari Progettuali e lo Stato di Fatto e gli scenari Progettuali e quelli Programmatici nel medio e nel lungo termine.

I valori negativi (che rappresentano concentrazioni più basse nel caso del Progettuale) sono stati evidenziati in verde, mentre le aree nelle quali sono attesi peggioramenti sono state colorate in arancione/rosso a seconda del valore. Le mappe delle differenze sono state prodotte per tutti gli inquinanti simulati.

In generale emerge che le aree poste in prossimità del nuovo svincolo di Fano sono caratterizzate da concentrazioni più alte negli scenari progettuali, mentre la situazione opposta si verifica nei pressi dello svincolo di Pesaro-Urbino.

Le Tavole AMB 38-52 allegate riportano le mappe delle esposizioni delle medie annue di NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>. Da un'analisi delle mappe ottenute emerge che le abitazioni in prossimità del nuovo svincolo di Fano risultano essere le più esposte all'inquinamento generato dal traffico sull'autostrada.

#### 4.1.4.1.2.10 Valori simulati in corrispondenza dei ricettori sensibili

Le Tabelle successive riportano i valori simulati in corrispondenza dei ricettori sensibili per tutti gli scenari considerati e le differenze previste tra i vari scenari. I valori sono espressi in µg/m<sup>3</sup>. Rimandando alle mappe delle differenze delle concentrazioni per un'analisi estesa a tutto il contesto territoriale studiato, si evidenzia che le differenze rilevate dipendono dalle modifiche complessive alla viabilità pesarese determinate dalla realizzazione sia del nuovo svincolo che dell'intervento più ampio rappresentato dal sistema delle bretelle già valutato positivamente nel corso della specifica VIA regionale.

**Tabella 4—23 Valori simulati in corrispondenza dei ricettori sensibili [Udm: µg/m<sup>3</sup>]**

SdF	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO <sub>2</sub> media annua	4,17	6,01	6,67	4,36	4,33	3,36
NO <sub>2</sub> max orario	52,29	49,87	52,6	36,68	38,13	31,51
PM <sub>10</sub> media annua	1,23	1,85	2,08	1,29	1,29	0,98
PM <sub>10</sub> max 24h	3,1	4,07	4,64	2,73	2,85	2,31
PM <sub>2,5</sub> media annua	0,99	1,48	1,66	1,04	1,03	0,78

PR18	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO <sub>2</sub> media annua	4,03	5,83	6,6	4,29	4,27	3,28
NO <sub>2</sub> max orario	51,53	48,94	52,54	36,38	38,03	31,12
PM <sub>10</sub> media annua	1,19	1,79	2,06	1,27	1,27	0,95
PM <sub>10</sub> max 24h	2,98	3,94	4,63	2,69	2,82	2,26
PM <sub>2,5</sub> media annua	0,95	1,43	1,65	1,02	1,01	0,76

PR38	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO <sub>2</sub> media annua	4,95	6,87	7,81	5,2	5,36	4,09
NO <sub>2</sub> max orario	55,55	52,28	55,66	41,08	43,69	34,86
PM <sub>10</sub> media annua	1,49	2,16	2,5	1,57	1,63	1,21
PM <sub>10</sub> max 24h	3,75	4,7	5,62	3,32	3,68	2,85
PM <sub>2,5</sub> media annua	1,19	1,72	2	1,26	1,3	0,97

PJ18	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO <sub>2</sub> media annua	3,88	5,91	6,42	4,16	4,33	3,18
NO <sub>2</sub> max orario	49,52	49,35	51,47	35,5	38,98	30,26
PM <sub>10</sub> media annua	1,14	1,81	1,99	1,23	1,28	0,92
PM <sub>10</sub> max 24h	2,8	3,95	4,47	2,58	2,85	2,17
PM <sub>2,5</sub> media annua	0,91	1,45	1,59	0,98	1,03	0,74

PJ38	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua	4,88	7,16	7,64	5,11	5,55	4,11
NO2 max orario	54,31	53,4	55,03	39,94	45,32	35,8
PM10 media annua	1,47	2,26	2,44	1,54	1,69	1,22
PM10 max 24h	3,6	4,98	5,41	3,2	3,81	2,86
PM2,5 media annua	1,17	1,81	1,95	1,23	1,35	0,97

**Tabella 4—24 Valori simulati in corrispondenza dei ricettori sensibili [Udm: µg/m³]**

PJ18-SdF	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua	-0,29	-0,1	-0,25	-0,2	0	-0,18
NO2 max orario	-2,77	-0,52	-1,13	-1,18	0,85	-1,25
PM10 media annua	-0,09	-0,04	-0,09	-0,06	-0,01	-0,06
PM10 max 24h	-0,3	-0,12	-0,17	-0,15	0	-0,14
PM2,5 media annua	-0,08	-0,03	-0,07	-0,06	0	-0,04

PJ18-PR18	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua	-0,15	0,08	-0,18	-0,13	0,06	-0,1
NO2 max orario	-2,01	0,41	-1,07	-0,88	0,95	-0,86
PM10 media annua	-0,05	0,02	-0,07	-0,04	0,01	-0,03
PM10 max 24h	-0,18	0,01	-0,16	-0,11	0,03	-0,09
PM2,5 media annua	-0,04	0,02	-0,06	-0,04	0,02	-0,02

PJ38-SdF	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua	0,71	1,15	0,97	0,75	1,22	0,75
NO2 max orario	2,02	3,53	2,43	3,26	7,19	4,29
PM10 media annua	0,24	0,41	0,36	0,25	0,4	0,24
PM10 max 24h	0,5	0,91	0,77	0,47	0,96	0,55
PM2,5 media annua	0,18	0,33	0,29	0,19	0,32	0,19

PJ18-PR38	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua	-0,07	0,29	-0,17	-0,09	0,19	0,02
NO2 max orario	-1,24	1,12	-0,63	-1,14	1,63	0,94
PM10 media annua	-0,02	0,1	-0,06	-0,03	0,06	0,01
PM10 max 24h	-0,15	0,28	-0,21	-0,12	0,13	0,01
PM2,5 media annua	-0,02	0,09	-0,05	-0,03	0,05	0

Considerando le concentrazioni di fondo annuali ricavate dagli ultimi dati di qualità dell'aria disponibili di ARPAM (anno 2015) sono stati stimati i valori complessivi raggiunti presso i ricettori. I risultati sono riportati nelle Tabelle seguenti, nelle quali sono anche stati riportati i valori limite per la protezione della salute umana. Dal confronto dei risultati emerge che per nessuno degli inquinanti simulati e per nessun ricettore i limiti risultano superati.

Infine sono stati calcolati gli incrementi percentuali attesi rispetto allo Stato di Fatto. Gli incrementi maggiori (pari al massimo al 4%) sono stimati presso le scuole più vicine allo svincolo (Santa Veneranda, Via Recchi e Via Madonna di Loreto).

**Tabella 4—25 Valori complessivi annuali in corrispondenza dei ricettori sensibili [Udm: µg/m³]**

SdF	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua (Limite: 40 µg/m³)	29,37	31,21	31,87	29,56	29,53	28,56
PM10 media annua (Limite: 40 µg/m³)	35,43	36,05	36,28	35,49	35,49	35,18
PM2,5 media annua (Limite: 25 µg/m³)	16,59	17,08	17,26	16,64	16,63	16,38

PR18	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua (Limite: 40 µg/m³)	29,23	31,03	31,8	29,49	29,47	28,48
PM10 media annua (Limite: 40 µg/m³)	35,39	35,99	36,26	35,47	35,47	35,15
PM2,5 media annua (Limite: 25 µg/m³)	16,55	17,03	17,25	16,62	16,61	16,36

PR38	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua (Limite: 40 µg/m³)	30,15	32,07	33,01	30,4	30,56	29,29
PM10 media annua (Limite: 40 µg/m³)	35,69	36,36	36,7	35,77	35,83	35,41
PM2,5 media annua (Limite: 25 µg/m³)	16,79	17,32	17,6	16,86	16,9	16,57

PJ18	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua (Limite: 40 µg/m³)	29,08	31,11	31,62	29,36	29,53	28,38
PM10 media annua (Limite: 40 µg/m³)	35,34	36,01	36,19	35,43	35,48	35,12
PM2,5 media annua (Limite: 25 µg/m³)	16,51	17,05	17,19	16,58	16,63	16,34

PJ38	Santa Veneranda	Via Marsiglia	Via Solferino	Via Milazzo	Via Recchi	Via Madonna di Loreto
NO2 media annua (Limite: 40 µg/m³)	30,08	32,36	32,84	30,31	30,75	29,31
PM10 media annua (Limite: 40 µg/m³)	35,67	36,46	36,64	35,74	35,89	35,42
PM2,5 media annua (Limite: 25 µg/m³)	16,77	17,41	17,55	16,83	16,95	16,57

**Tabella 4—26 Incrementi percentuali attesi in corrispondenza dei ricettori sensibili**

<b>PR18</b>	<b>Santa Veneranda</b>	<b>Via Marsiglia</b>	<b>Via Solferino</b>	<b>Via Milazzo</b>	<b>Via Recchi</b>	<b>Via Madonna di Loreto</b>
<i>NO2 media annua</i>	-0,5%	-0,6%	-0,2%	-0,2%	-0,2%	-0,3%
<i>PM10 media annua</i>	-0,1%	-0,2%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%
<i>PM2,5 media annua</i>	-0,2%	-0,3%	-0,1%	-0,1%	-0,1%	-0,1%

<b>PR38</b>	<b>Santa Veneranda</b>	<b>Via Marsiglia</b>	<b>Via Solferino</b>	<b>Via Milazzo</b>	<b>Via Recchi</b>	<b>Via Madonna di Loreto</b>
<i>NO2 media annua</i>	2,7%	2,8%	3,6%	2,8%	3,5%	2,6%
<i>PM10 media annua</i>	0,7%	0,9%	1,2%	0,8%	1,0%	0,7%
<i>PM2,5 media annua</i>	1,2%	1,4%	2,0%	1,3%	1,6%	1,2%

<b>PJ18</b>	<b>Santa Veneranda</b>	<b>Via Marsiglia</b>	<b>Via Solferino</b>	<b>Via Milazzo</b>	<b>Via Recchi</b>	<b>Via Madonna di Loreto</b>
<i>NO2 media annua</i>	-1,0%	-0,3%	-0,8%	-0,7%	0,0%	-0,6%
<i>PM10 media annua</i>	-0,3%	-0,1%	-0,2%	-0,2%	0,0%	-0,2%
<i>PM2,5 media annua</i>	-0,5%	-0,2%	-0,4%	-0,4%	0,0%	-0,2%

<b>PJ38</b>	<b>Santa Veneranda</b>	<b>Via Marsiglia</b>	<b>Via Solferino</b>	<b>Via Milazzo</b>	<b>Via Recchi</b>	<b>Via Madonna di Loreto</b>
<i>NO2 media annua</i>	2,4%	3,7%	3,0%	2,5%	4,1%	2,6%
<i>PM10 media annua</i>	0,7%	1,1%	1,0%	0,7%	1,1%	0,7%
<i>PM2,5 media annua</i>	1,1%	1,9%	1,7%	1,1%	1,9%	1,2%

**4.1.4.2 Fase di cantiere**

La stima degli impatti legati alle attività di cantiere dello svincolo è stata effettuata limitatamente alle polveri (intese come PTS e PM<sub>10</sub>) che sono di gran lunga le emissioni più significative e sicuramente quelle che possono arrecare i maggiori disturbi.

La procedura di stima ha previsto i seguenti passi logici:

1. identificazione delle attività di cantiere sorgenti di polveri;
2. determinazione dei fattori di emissione e creazione dell'inventario delle emissioni;
3. implementazione dei dati nel modello di calcolo CALPUFF (della Lakes Environmental);
4. calcolo delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> e delle deposizioni al suolo;
5. rappresentazione spaziale delle concentrazioni medie di 24 ore e delle concentrazioni medie annue e confronto con i limiti di legge.

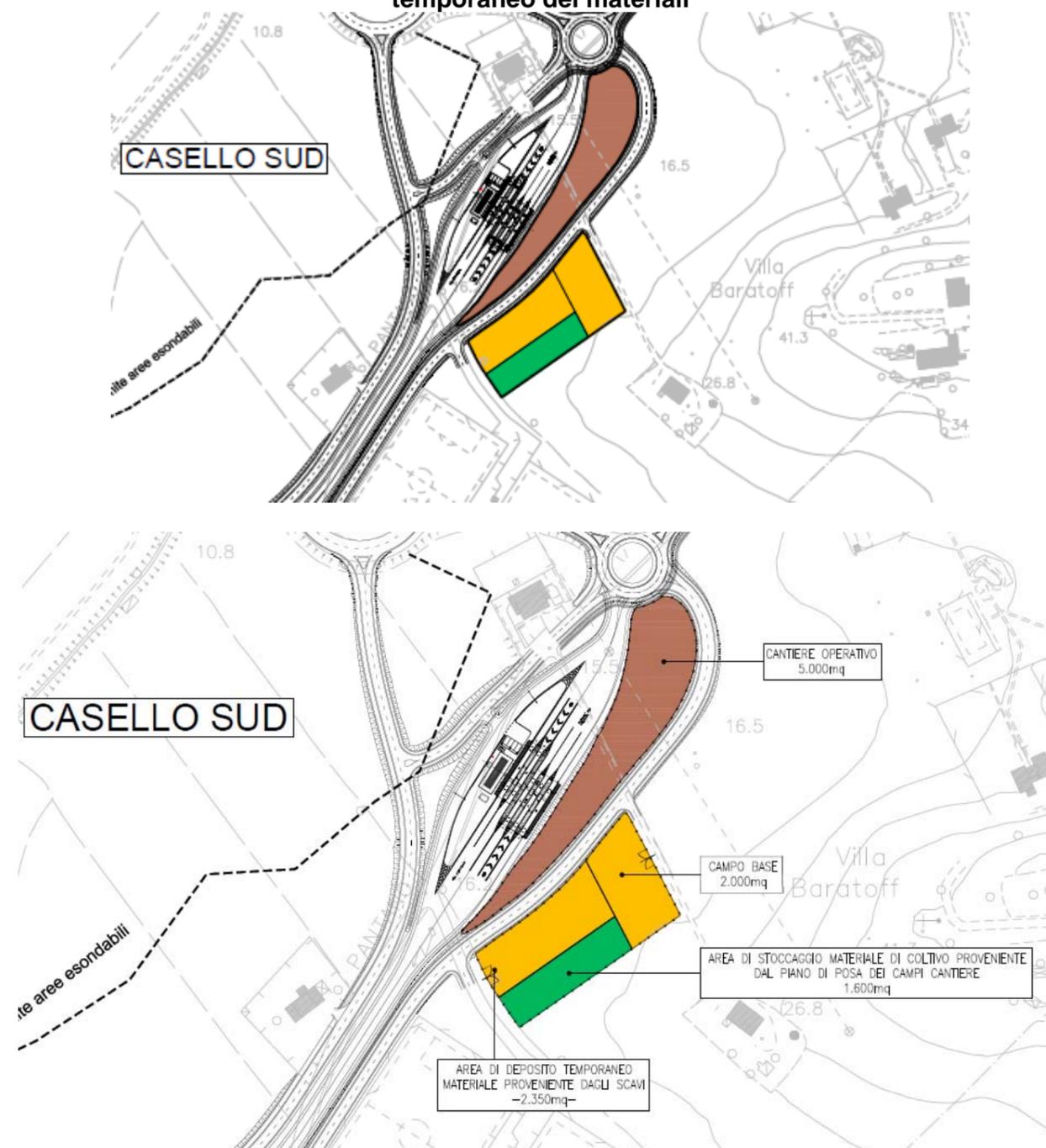
**4.1.4.2.1 Lo scenario di cantiere**

La localizzazione dell'area di cantiere è riportata nella Figura seguente.

I volumi di scavo saranno in parte sistemati nelle "aree di deposito temporaneo" in attesa di essere impiegate per la formazione dei rilevati.

Le lavorazioni avranno una durata di 18 mesi.

**Figura 4—21 Localizzazione del cantiere operativo e delle aree di stoccaggio e deposito temporaneo dei materiali**



#### 4.1.4.2.2 Modello di calcolo

Anche per la simulazione della dispersione degli inquinanti nella fase di cantiere è stato utilizzato il modello CALPUFF, realizzato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo 4.1.4.1.2.

#### 4.1.4.2.3 Fonti di emissione

Al fine di valutare gli impatti in fase di cantiere si sono considerate le seguenti sorgenti di particolato:

- polvere sollevata dal transito dei mezzi nell'ambito delle aree di cantiere;
- polvere sollevata per erosione dalle aree di stoccaggio temporaneo;
- polvere sollevata dalla movimentazione e compattazione delle terre nelle aree di rimodellamento;
- polvere generata dai motori dei mezzi presenti nelle aree di rimodellamento e di cantiere.

Rimangono esclusi dalla valutazione le seguenti sorgenti:

- polvere generata dalla eventuale frantumazione e vagliatura in loco del materiale negli impianti di lavorazione degli inerti
- polvere sollevata durante l'eventuale produzione del calcestruzzo in corrispondenza dell'impianto di betonaggio;
- polvere sollevata dal transito dei mezzi in ingresso al cantiere (autobetoniere, ecc).

#### 4.1.4.2.4 Fattori di emissione

La metodologia ideale per la stima delle emissioni è quella che prevede la quantificazione diretta, tramite misurazioni, di tutte le emissioni delle diverse tipologie di sorgenti per l'area e il periodo di interesse. È evidente che questo approccio non è nella pratica utilizzabile per l'assenza dell'opera.

È stato quindi necessario ricorrere ad un approccio che consente di stimare le emissioni sulla base di un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (in eq.1 A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (in eq.1 Ei). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (\text{eq.1})$$

dove:

$Q(E)_i$ : emissione dell'inquinante i (ton/anno);

A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);

$E_i$ : fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività. Per i processi di combustione viene scelto come indicatore di attività il consumo di combustibile, per le attività di cantiere il volume di terra movimentata.

Per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition,

Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources) e dall'Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual).

Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

#### ▪ Polvere sollevata dal transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi in transito sulle piste interne al cantiere per il trasporto dello smarino, si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

Sono stati considerati in base alle indicazioni progettuali i dati relativi al numero dei camion utilizzati, alle distanze percorse e al numero dei viaggi previsti (si tiene conto anche dei transiti di ritorno). I mezzi in transito su tragitti interni all'area sono i camion adibiti al trasporto del marino verso le aree di rimodellamento.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \left( \frac{s}{12} \right)^a \left( \frac{W}{3} \right)^b \quad (\text{eq.2: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato su strade non pavimentate in siti industriali, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);

k, a, b: costanti empiriche per strade industriali, rispettivamente pari a 1,5, 0,9 e 0,45 per il PM10 e a 4,9, 0,7 e 0,45 per il PTS;

s: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 8,5%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 20 tonnellate.

Il fattore di emissione così calcolato (eq.2) viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

Non è stato considerato l'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni.

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle strade asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \left( \frac{sL}{2} \right)^{0,65} \left( \frac{W}{3} \right)^{1,5} \quad (\text{eq.4: EPA, AP-42 13.2.1})$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato su strade pavimentate secche, per veicolo-miglio viaggiato (lb/VMT);

k: moltiplicatore in funzione della dimensione del particolato, pari a 4,6 per il PM10 e pari a 24 per il PTS;

sL: contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 0,6%;

W: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 20 tonnellate.

Anche in questo caso il fattore di emissione così calcolato (eq.4) viene convertito nell'unità di misura g/VKT (VKT, veicolo-chilometro viaggiato) mediante un fattore di conversione pari a 281,9 (1lb/VMT = 281,9 g/VKT).

L' emissione di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo-chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/giorno per i chilometri percorsi da ogni mezzo nell'unità di tempo considerata (0,5 km), moltiplicati per un fattore pari a 0,6 corrispondente al rapporto tra la superficie non pavimentata e quella totale del cantiere.

L'emissione di particolato dalle strade asfaltate è ricavata analogamente a quella delle piste pavimentate, con un rapporto tra la superficie pavimentata e quella totale pari a 0,4.

In tabella seguente sono riportati gli indicatori di attività A dei fattori di emissione per ogni cantiere, in VKT/giorno.

▪ **Polvere sollevata per erosione dalle aree di stoccaggio temporaneo del marino**

L'emissione dovuta allo stoccaggio temporaneo del marino è stata stimata mediante il fattore di emissione del NPI (EET manual for Concrete Batching and Concrete Product Manufacturing, Table 7), pari a 0,3 kg/(ha\*hr). Essa è prodotta per erosione del vento 24 ore su 24.

Per il calcolo del fattore di emissione del Particolato Totale Sospeso si considera da letteratura un fattore di riduzione del PM10 rispetto al PTS pari a 0,75.

▪ **Polvere generata dalla movimentazione e risistemazione delle terre nelle aree di rimodellamento**

▪ Attività degli escavatori/pale

Il fattore di emissione di polveri totali E applicato è quello definito dall'EPA relativamente alla escavazione/movimentazione di suoli ("bulldozing") come da seguente relazione:

$$E = 2.6 \frac{(s)^{1.2}}{(M)^{1.3}} \quad (\text{EPA, AP-42 11.9.2})$$

dove:

E: fattore di emissione di particolato da attività di escavazione, in kg/h;

s: contenuto in silt del suolo, assunto pari al 8,5%;

M: umidità del suolo, assunta pari al 80%.

L'emissione di polveri totali è il prodotto di E per l'indicatore di attività A, corrisponde al numero di ore di lavoro al giorno, pari a 10. Per il calcolo dei fattori di emissione del PM10 si considera da letteratura un fattore di riduzione del PM10 rispetto al PTS pari a 0,75.

▪ Scarico dagli autocarri

Per l'emissione di polveri determinata dallo scarico degli autocarri nelle aree di rimodellamento sono stati definiti gli indicatori di attività (A) corrispondenti ai volumi giornalieri di scarico degli autocarri. Il calcolo dei volumi giornalieri scaricati è stato effettuato considerando il numero di giorni lavorativi all'anno, pari a 365, e una densità media del suolo di 1,7 ton/mc.

Il fattore di emissione di polveri totali (E) relativo allo scarico posteriore degli autocarri è pari a 0,001 kg/ton (EPA, AP-42 11.9.4).

L' emissione di particolato dello scarico degli autocarri è pari al prodotto del fattore di emissione E per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1).

▪ **Polvere generata dai motori dei mezzi presenti nelle aree di cantiere**

L'emissione del particolato totale derivante dai motori dei mezzi è ricavata dal prodotto del consumo di gasolio, pari a 0,0036 g/(s\*h\*veicolo), per l'emissione di particolato, pari a 9,89 g/kg di gasolio, per il numero di ore di lavoro giornaliera (assunto pari a 24 ore). Per il calcolo del fattore di emissione del particolato fine si considera da letteratura un fattore di riduzione del PM10 rispetto al PTS pari a 0,75.

**4.1.4.2.5 Stima degli impatti**

Le simulazioni sono state effettuate con il modello CALPUFF mediante l'interfaccia CALPUFF VIEW della Lakes Environmental. I risultati sono presentati in termini di media annua e massimi giornalieri di PM<sub>10</sub> e polverosità totale (deposizione secca). I valori stimati sono confrontati con i livelli attuali degli stessi parametri e con i limiti di qualità dell'aria in modo da avere un'idea della significatività degli stessi rispetto alla situazione attuale e quantificare il loro contributo rispetto ai limiti di legge. I limiti considerati sono i seguenti:

- per il PM<sub>10</sub> i valori del D Lgs. 155/2010 (40 µg/mc per la media annua, 50 µg/mc come valore da non superare più di 35 volte all'anno per la media giornaliera);
- per le deposizioni le classi di polverosità definite dal Ministero dell'Ambiente che sono riportate nella sottostante tabella.

**Tabella 4—27 Classi di polverosità**

Deposizione (mg/m <sup>2</sup> /giorno)	Classe di polverosità
>600	Elevata
500-600	Medio alta
250-500	Media
100-250	Bassa
<100	Assente

Le mappe delle isoconcentrazioni degli inquinanti ottenute dalle simulazioni per la fase di cantiere sono riportate nelle Tavole in Allegato 2. Dall'analisi dei risultati emergono concentrazioni di PM<sub>10</sub> di un ordine di grandezza inferiori ai limiti (sia per quanto riguarda il massimo giornaliero che per quanto riguarda la media annua).

I valori delle deposizioni risultano trascurabili rispetto alle classi di polverosità definite dal Ministero dell'Ambiente.

Per quanto riguarda il fronte avanzamento lavori si riportano alcune valutazioni effettuate attraverso lo sviluppo di una simulazione tipologica, mediante il codice di calcolo già impiegato nel SIA, che ha consentito di valutare i livelli di concentrazioni a distanze variabili dall'area oggetto di attività.

La valutazione ha considerato lo scenario meteo climatico già utilizzato nel SIA. Dal punto di vista emissivo sono state considerate le emissioni determinate dall'attività contemporanea di

5 macchine operatrice nell'intervallo temporale 8-18, sia relativamente alle emissioni da motore sia per ciò che concerne i fenomeni di risollevarimento di polveri determinati dal transito su aree non asfaltate.

La sorgente considerata risulta caratterizzata dalle seguenti emissioni:

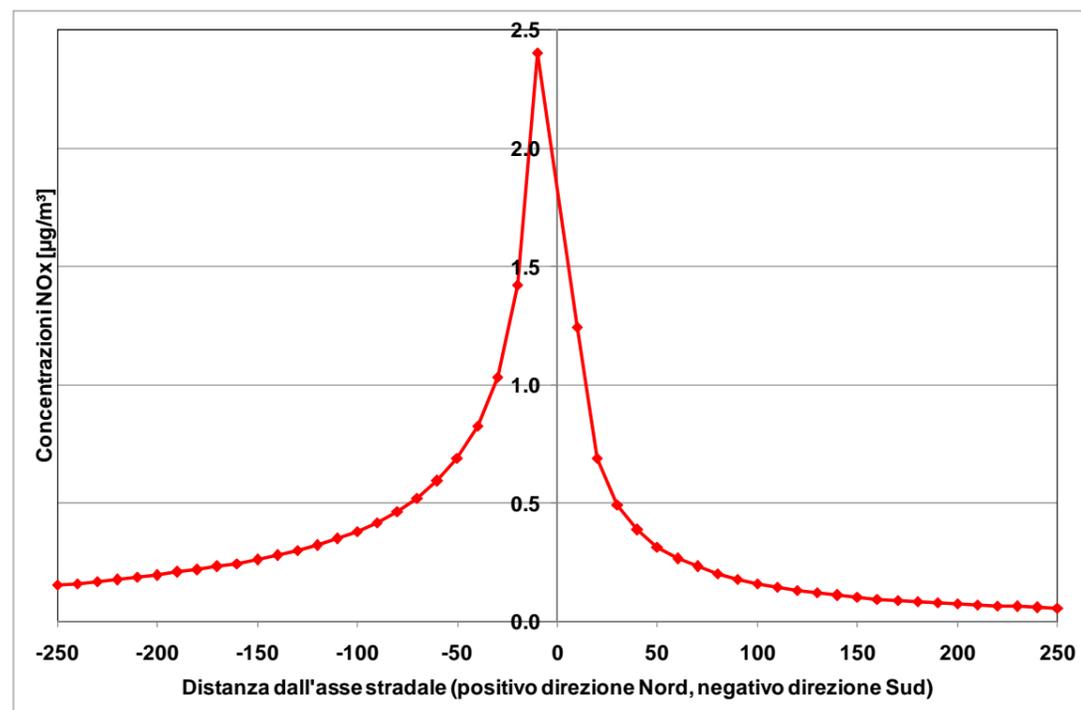
- NOx: 260 g/km\*h
- Pm10: 2120 g/km\*h
- Pm2.5: 225 g/km\*h

I risultati delle valutazioni, relativamente al parametro media annuale e agli inquinanti NO2, Pm10 e Pm2.5, sono rappresentati nelle figure seguenti.

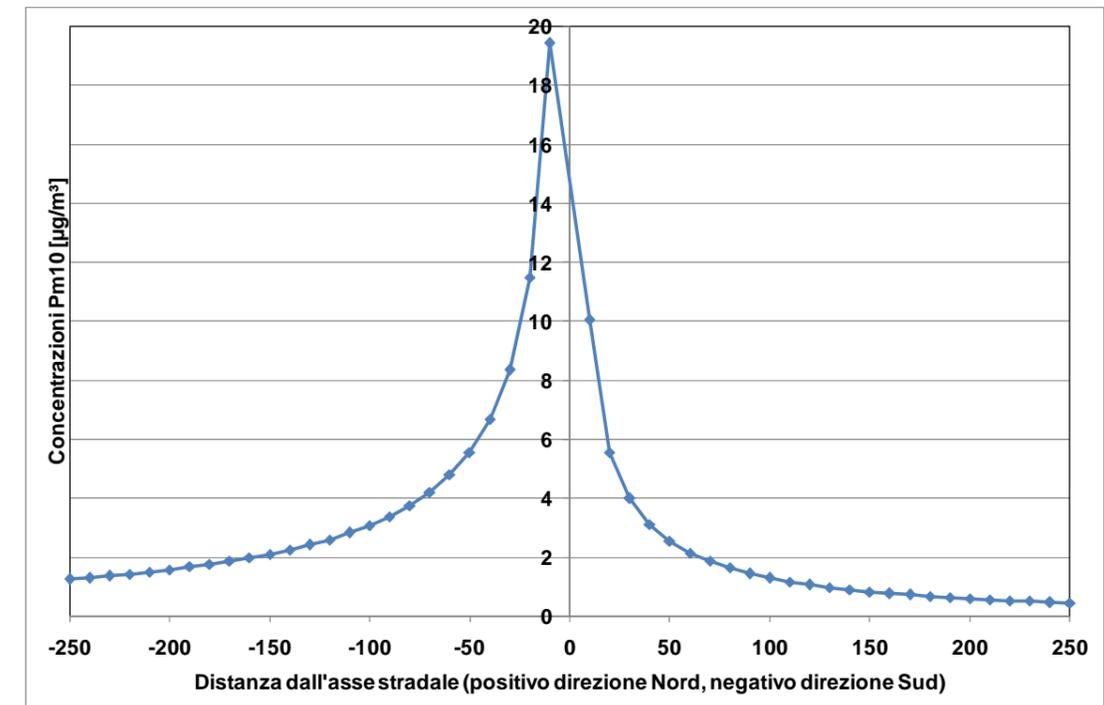
Si ritiene opportuno sottolineare che i valori di NO2 si riferiscono alla totalità degli NOx, considerati cautelativamente tutti NO2, in quanto i livelli di concentrazione particolarmente contenuti non permettevano l'impiego della formula semiempirica descritta nei paragrafi precedenti.

Le valutazioni complessive relative alla fase di cantiere hanno evidenziato un livello di alterazione complessivamente contenuto e tale da non determinare livelli di concentrazioni, in corrispondenza del sistema ricettore, particolarmente significativi.

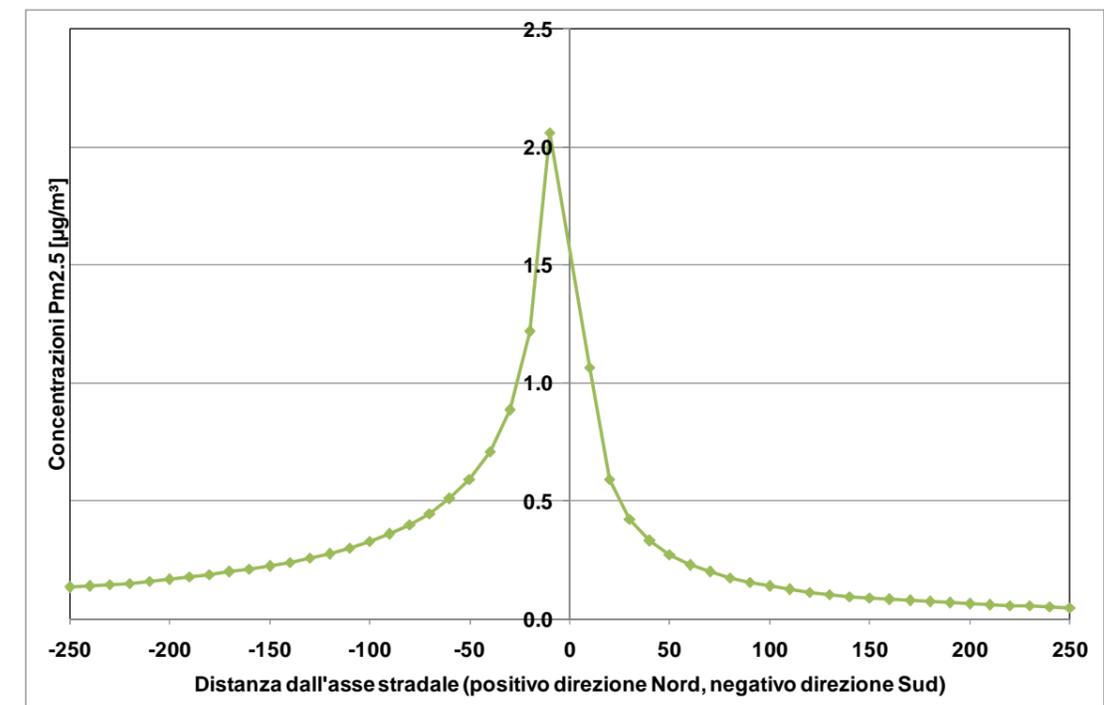
In questo contesto risultano maggiormente significativi gli impatti relativi ai fronti di avanzamento che, nelle immediate vicinanze delle aree di attività (alcune decine di metri), potranno determinare livelli di concentrazioni in grado di contribuire in maniera non trascurabile ai livelli di concentrazione ambientale, in particolare per ciò che concerne le polveri (a 20 m concentrazioni medie annuali superiori a circa 10 µg/m<sup>3</sup> di Pm10)..



**Figura 4-22 Concentrazioni media Annuali NOx: fronte di avanzamento**



**Figura 4-23 Concentrazioni media Annuali Pm10: fronte di avanzamento**



**Figura 4-24 Concentrazioni media Annuali Pm2.5: fronte di avanzamento**

**4.1.4.2.6 Sovrapposizione degli effetti tra l'area di cantiere dello Svincolo Pesaro Sud e quella delle Bretelle di Pesaro**

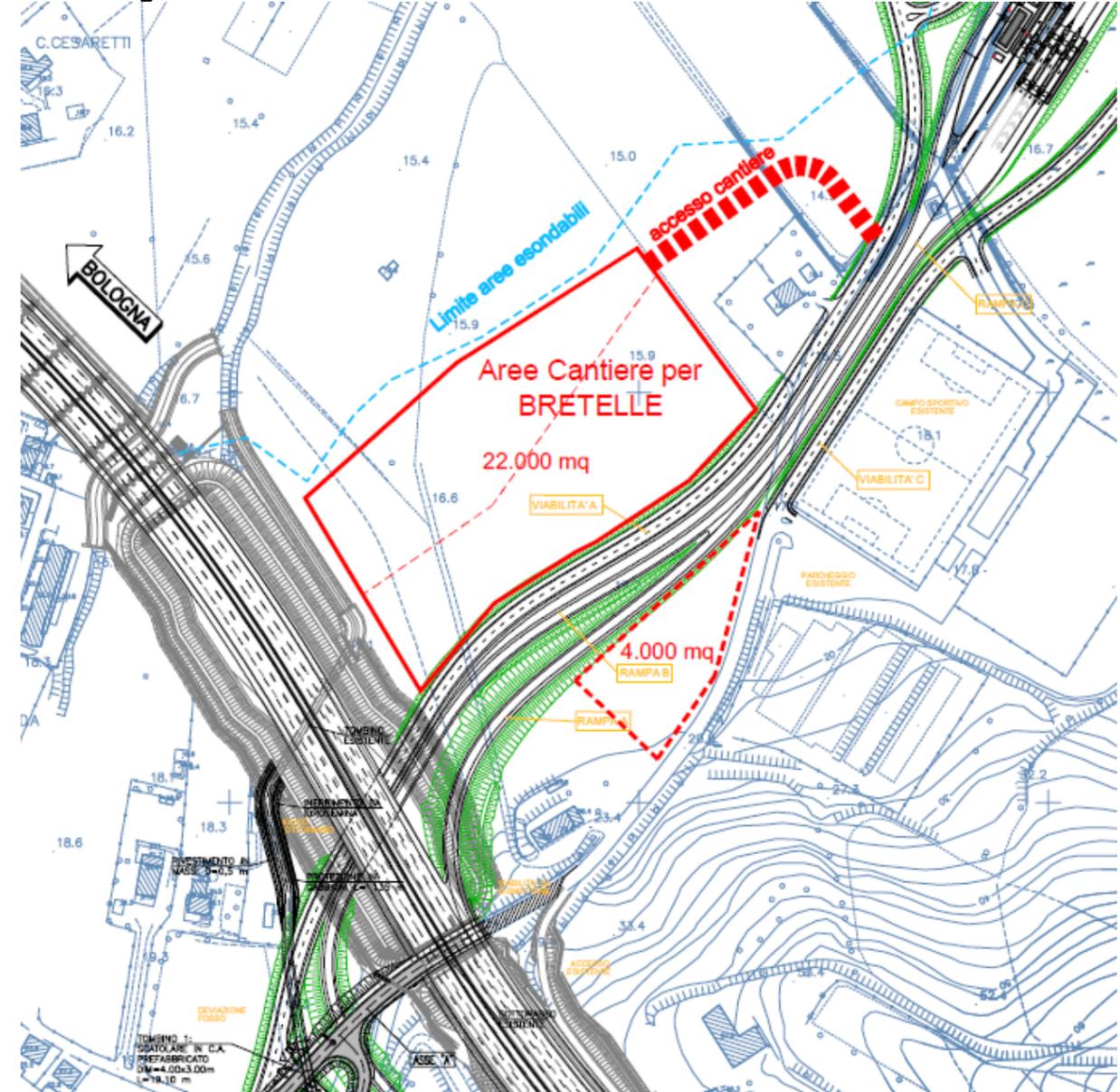
Sono stati, infine, valutati gli effetti sulla componente atmosfera dovuti all'attivazione contemporanea delle aree di cantiere dello Svincolo Pesaro Sud e delle Bretelle di Pesaro (rappresentate nella figura successiva).

La stima è stata eseguita in modo del tutto analogo a quanto fatto per la sola area dello Svincolo nel Paragrafo precedente.

Dall'analisi dei risultati, riportati nelle Tavole in Allegato, emerge come, con entrambe le sorgenti attive, le concentrazioni di PM<sub>10</sub> interessino un'area più vasta rispetto alla presenza del solo cantiere dello Svincolo. Tuttavia, è bene sottolineare che le concentrazioni massime sono trascurabili e di un ordine di grandezza inferiori ai limiti per la protezione della salute umana, sia per quanto riguarda la media annua che per quanto riguarda il massimo giornaliero.

Le mappe delle deposizioni mostrano differenze meno marcate e, anche in questo caso, i valori risultano trascurabili rispetto alle classi di polverosità definite dal Ministero dell'Ambiente.

**Figura 4—25 Localizzazione delle aree di cantiere delle Bretelle di Pesaro**



**4.1.4.2.7 INTERVENTI DI MITIGAZIONE**

Per la corretta gestione dell'attività di cantiere, sono previsti e verranno impartiti alle imprese esecutrici dei lavori alcuni accorgimenti per la riduzione e o contenimento delle emissioni e principalmente dei fenomeni erosivi e dispersivi, che incidono in misura maggiore nell'emissione di polveri.

In particolare per il trattamento e movimentazione del materiale andrà previsto:

- Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
- Processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.
- Eventuali nastri trasportatori all'aperto andranno coperti.

- Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di transbordo.
- Per il trasporto di materiali polverulenti devono essere utilizzati dispositivi chiusi.

Per la gestione dei depositi di materiale:

- Gli apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silos per materiali polverosi o a granulometria fine vanno adeguatamente incapsulati e l'eventuale aria di spostamento depolverizzata.
- I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse. In generale si dovrà assicurare una costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere
- I depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dovranno essere protetti dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

Relativamente alle aree di circolazione di circolazione nei cantieri:

- Bagnare costantemente le strade utilizzate, pavimentate e non, entro 100 m da edifici o fabbricati;
- Limitare la velocità massima sulle piste di cantiere a 30 km/h.
- Lavare i pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria (per ogni cantiere fisso saranno predisposti idonei sistemi di lavaggio dei pneumatici per il lavaggio delle ruote);
- Bagnare e coprire con teloni i materiali trasportati con autocarri.

## 4.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 4.2.1 Impostazione e metodologia di analisi

La metodologia di analisi della componente suolo prevede innanzitutto l'individuazione di un'area di interesse circoscritta ad una fascia di circa 500 m a cavallo del tracciato dell'A14 interferito dal nuovo svincolo di Pesaro sud e del tracciato dei rami di raccordo, della stazione di esazione e del ramo che immette sulla viabilità ordinaria (interquartieri S. Pertini). Questa soluzione è stata adottata in quanto si ritiene che al di fuori di questo intorno, durante la fase di realizzazione delle opere o del loro ampliamento, non vi siano compromissioni dell'ambiente pedologico e degli usi del suolo in atto.

Per l'analisi degli aspetti pedologici si è fatto specifico riferimento al lavoro svolto nell'ambito degli studi specialistici svolti per la predisposizione del progetto definitivo e del SIA della terza corsia dell'A14, ambito di studio che eccede il buffer di analisi considerato.

Per la redazione dell'uso del suolo si è fatto ricorso a ortofoto recenti e a rilievi a terra effettuati durante i sopralluoghi effettuati per il censimento vegetazionale.

### 4.2.2 Norme di riferimento

#### 4.2.2.1 Normativa nazionale

Per quanto riguarda specificamente la componente suolo, la normativa di riferimento è la Legge n. 183/89, che definisce come "suolo" *il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli abitati e le opere infrastrutturali* (Art. 1, comma 3) e definisce inoltre (Art. 3) le attività di pianificazione, programmazione e attuazione.

A questa si possono aggiungere:

Regio Decreto Legislativo 30/12/1923, n° 3267 "*Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani*". La legge introduce il vincolo idrogeologico.

Per quanto riguarda la protezione civile la legge n. 225/1992 (art. 3, commi 2 e 3) definisce i concetti di previsione e di prevenzione.

Per quanto concerne la qualità dei suoli a livello nazionale il riferimento normativo aggiornato è D.M. Ambiente 25 ottobre 1999, n. 471 Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e successive modificazioni e integrazioni.

#### 4.2.2.2 Normativa regionale

A livello regionale i riferimenti normativi essenziali sono i seguenti:

*Usi del suolo*

- ⇒ L.R. 1 dicembre 1997, n. 71 "Norme per la disciplina delle attività estrattive";
- ⇒ L.R. 17 dicembre 1999, n. 33 "Nuove norme e modifica della legge regionale 1 dicembre 1997, n. 71 "Norme per la disciplina delle attività estrattive" Qualità dei suoli.

### 4.2.3 Stato iniziale dell'ambiente

#### 4.2.3.1 Inquadramento pedologico

##### 4.2.3.1.1 Premessa

Lo studio dei suoli è finalizzato ad individuare le possibili modifiche indotte dalla realizzazione dell'intervento proposto, in relazione agli usi attuali e potenziali del territorio in esame per stabilirne la compatibilità.

Il suolo è il prodotto ultimo di una lunga serie di trasformazioni interessanti il materiale originario da cui deriva, ad opera di molti e svariati fattori.

Tale materiale è formato da vari tipi di roccia che costituiscono la parte più superficiale della litosfera, così come, a volte, da depositi di sostanza organica accumulatisi in particolari condizioni. I processi di formazione "creano" i "substrati pedogenetici" che possono essere distinti in:

⇒ autoctoni (tutti quei tipi di substrato, formati da detriti inorganici di varia grandezza e forma, rimasti sul luogo della loro formazione così a lungo da permettere ai processi evolutivi di agire e formare un suolo al loro posto);

⇒ alloctoni (tutti quei tipi di substrato, formati da detriti inorganici e organici, di varia grandezza e forma, trasportati nella loro sede definitiva da diversi agenti).

L'area oggetto di studio per la terza corsia dell'A14 ha interessato i territori dei comuni di Gabicce Mare, Gradara, Pesaro, Tavullia e Fano; la presente relazione si riferisce solo a quella parte del comune di Pesaro interessata dalle opere per il nuovo svincolo.

La presenza di rilievi comporta diversità di esposizione con conseguenze sulla pedogenesi, nel senso che, si avranno ad esempio microclimi diversi in grado di modificare il tipo di vegetazione e di conseguenza il tipo della sostanza organica che si forma; sarà altresì influenzato il regime idrico con ulteriori riflessi sulla genesi dei suoli, così come ne risulteranno influenzati i fenomeni di trasporto sia delle particelle solide che i soluti.

La gran parte dei suoli marchigiani, pur derivando da substrati litologici diversi ed evolutisi in differenti condizioni morfologiche, non sono molto diversi per il grado di evoluzione raggiunto, che appare assai modesto, mentre differiscono per le caratteristiche agronomiche possedute. Da questo punto di vista le più gravi limitazioni d'uso sono rappresentate dal rischio di erosione e dalla propensione e fenomeni di dissesto, legati a cause litologiche e morfologiche predisponenti ma anche ad un esercizio incontrollato e scorretto delle principali tecniche agronomiche.

Le indagini dello stato iniziale dell'ambiente sono, quindi, finalizzate a fornire un quadro complessivo relativo alla componente pedologica dell'area in esame.

Negli elaborati MAM-QAMB-SUO-001 e 002 è riportato l'uso del suolo in scala 1:10000 e nei MAM-QAMB-SUO-003 e 004 è riportata una sintesi delle informazioni che seguono, con il progetto sovrapposto (Carta Ecopedologica).

#### 4.2.3.1.2 Assetto pedologico dell'area di intervento

##### 4.2.3.1.2.1 Fondovalle

Il fondovalle è costituito dalle alluvioni terrazzate dell'unico corso d'acqua che attraversa l'area: il Rio Genica e il suo affluente fosso dei Castagni. Il Genica nell'area di interesse ha un andamento est-ovest, perpendicolari alla linea di costa. Poco prima di uscire dall'area studio è completamente ristretto in un alveo artificiale per poi presentare numerosi tratti tombati.

Da tempo il fondovalle riveste un'importanza agricola primaria, per l'elevata produttività dei suoli, per la disponibilità di acqua, per la favorevole morfologia pianeggiante e per la consistente presenza di infrastrutture.

In corrispondenza delle *Alluvioni attuali e terrazzi bassi* si riscontrano suoli con caratteristiche simili a quelle del materiale alluvionale sottostante, moderatamente profondi, con drenaggio buono, alterazione pedogenetica appena accennata, classificazione USDA *Typic Xerofluvent* (ordine Entisuoli) o *Calcaric Fluvisol* (classificazione FAO). Si tratta di paesaggi diffusi soprattutto nel tratto medio e basso dei corsi d'acqua, caratterizzati per essere fortemente antropizzati, interessati da erosione debole, fenomeni di dissesto pressoché assenti, utilizzo agricolo

intensivo, i cui suoli manifestano discrete potenzialità agricole essendo ascrivibili alla classe II della Land Capability Classification.

I *Terrazzi intermedi* sono costituiti da suoli moderatamente evoluti con caratteristiche fisiche, morfologiche e chimiche diverse da quelle proprie del substrato, ben strutturati ed arricchiti in sostanza organica, moderatamente profondi, ben drenati, classificazione USDA *Typic Xerochrept* (ordine inceptisuoli) o *Eutric Cambisol* (classificazione FAO). Per effetto dell'erosione possono presentare fenomeni di assottigliamento e di troncamento del profilo, oppure di seppellimento ad opera di materiale fresco eroso dalle pendici collinari, vi appartengono suoli di buone potenzialità agricole, ascrivibili alla classe I e II della Land Capability Classification. Nell'area sono presenti piccoli lembi di terrazzi intermedi di cui non è possibile la restituzione cartografica, per lo scarso sviluppo trasversale e per la frammentarietà.

I *Terrazzi alti* sono caratterizzati da suoli abbastanza evoluti, lisciviati e arrossati (fersiallitici), profondi, paleosuoli testimoni di cicli pedogenetici precedenti, interessanti dal punto di vista naturalistico, classificazione USDA *Typic Haploxeralf* (ordine Alfisuoli) o *Orthic Luvisol* (classificazione FAO). Nell'area anche questi paesaggi sono poco diffusi, essendo ridotti ad isolati lembi, in ambito morfologico di raccordo con le pendici collinari vere e proprie; fanno da livello "guida" delle superfici conservate dei terrazzi più antichi. Sono fortemente antropizzati ed interessati da utilizzo agricolo intensivo (seminativi) e talora seminativi erborati (vite e olivo), presentano erosione da debole a forte risultando da stabili a limitatamente instabili; i suoli appartengono alla classe II e III della Land Capability Classification, risultando di medie potenzialità agricole.

L'area di intervento si sviluppa quasi completamente nell'area della alluvioni terrazzate interessando terrazzi edle rimo e secondo ordine; in corrispondenza con la Rampa B l'opera attraversa la fascia collinare. Anche le aree di cantiere sono previste su alluvioni terrazzate di secondo ordine.

#### 4.2.3.1.2.2 La fascia collinare

Sulla base delle caratteristiche morfologiche e litologiche della Regione, è possibile individuare alcuni principali gruppi di unità di paesaggio della collina.

I *Rilievi collinari prevalentemente sabbiosi* presentano pendenze da deboli a moderate, da inferiori al 10% sino al 25%, hanno suoli con chiare tracce di evoluzione, da moderatamente calcarei a calcarei, abbastanza permeabili, di medio impasto, da moderatamente profondi a profondi. Sulle aree con affioramenti sabbiosi si ha una decarbonatazione notevole (*Typic Xerochrept* secondo la classificazione USDA o *Eutric Cambisol* secondo la classificazione FAO), mentre sui substrati più fini si ha la presenza di concrezioni di carbonati alla base del profilo (*Calcixerollic Xerochrept* in base alla classificazione USDA o *Calcic Cambisol* secondo la classificazione FAO). Sono paesaggi molto diffusi che costituiscono i versanti lunghi ed ondulati della bassa collina, fortemente antropizzati. Sono soggetti ad erosione da debole a moderata, risultano stabili o mediamente instabili, le potenzialità agricole dei suoli riscontrabili in questi paesaggi sono modeste, appartenendo alle classi II, III e talora IV classe della Land Capability Classification.

I *Rilievi collinari prevalentemente argillosi* hanno pendenza da moderata a forte, dal 25% a più del 60% e presentano suoli retrogradati dall'erosione ai primissimi stadi evolutivi, calcarei, da poco permeabili a permeabili, da sciolti a pesanti, poco profondi, *Typic Xerorthent* secondo la classificazione USDA o *Calcaric Regosol* secondo la classificazione FAO.

Tali paesaggi sono poco diffusi nell'area studio e costituiscono i versanti più corti e più ondulati della media collina, fortemente antropizzati. Sono soggetti ad erosione da forte a molto forte, essendo di conseguenza mediamente instabili o molto instabili; i suoli hanno potenziali-

tà agricole scarse o molto scarse appartenendo alle classi IV, V e talora VI della Land Capability Classification.

#### 4.2.3.1.3 Classificazione ecopedologica dell'area in esame

La caratterizzazione ambientale e pedologica dei paesaggi attraversati, rappresentata nelle tavole AUA-QAMB-SUO-003-4 "Carta ecopedologica", fornita da ASSAM (Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche), deriva dai dati ricavabili sia dalla Carta Ecopedologica eseguita dall'Europea Soil Bureau, sia dalla Carta dei Sottosistemi di terre (scala 1:250.000), eseguita sull'intera Regione Marche dal Centro Servizio Suoli dell'ASSAM, nell'ambito del "Progetto Carta dei Suoli d'Italia".

Il tratto autostradale d'interesse attraversa quattro distinte unità ecopedologiche, comprendendone una quinta, se il corridoio, avente come asse il sedime autostradale, viene allargato a 2 km.

Si seguito si propone una breve descrizione relativa ad ogni Unità individuata cartograficamente, relativa al contesto geologico e geomorfologico (in termini di forma del paesaggio) oltre alle indicazioni delle tipologie prevalenti di suolo, secondo la classificazione WRB (World References Base).

⇒ UNITA' 10.04: appartengono a tale unità i rilievi collinari con substrato pelitico-arenaceo ed arenaceo-pelitico con pendenze comprese tra 8 e 15 % ed uso del suolo prevalente riconoscibile in terre arate e colture permanenti.

Suoli dominanti: *Eutric Calcaric Cambisol*, *Eutric Calcaric Leptosol*, *Dystric Cambisol*.

⇒ UNITA' 09.01: appartengono a tale unità i rilievi collinari con substrato prevalentemente arenaceo con pendenze comprese tra 8 e 15% ed uso del suolo riconoscibile in terre arate e colture permanenti.

Suoli dominanti: *Calcaric Eutric Regosol*, *Calcaric Eutric Cambisol*, *Dystric Cambisol*.

⇒ UNITA' 05.04: appartengono a tale unità le aree fluviali e alluvionali costituite da sedimenti ghiaiosi, sabbiosi e limoso-argillosi, con pendenze generalmente comprese tra 0 e 2%, ed uso del suolo dominante costituito da terre arate e colture permanenti.

Si ricorda che la classificazione proposta deriva dall'analisi di diversi tematismi ambientali che dovranno necessariamente essere accompagnati da una campagna di rilievi in situ per poter creare una vera carta pedologica. E' necessario infatti tenere in debita considerazione che i fattori ambientali che contribuiscono all'evoluzione dei suoli sono molteplici, e solo un'analisi puntuale può portare ad una classificazione puntuale delle sottounità pedologiche. Per questo motivo alcune unità ecopedologiche, pur essendo diverse, possono presentare una caratterizzazione iniziale analoga. I caratteri distintivi sono infatti da ricercarsi in indicatori puntuali ed in quei fattori ambientali che conducono all'evoluzione dei suoli. Solo con le indagini sul campo, previste per la realizzazione della Carta dei Suoli si giungerà alla classificazione puntuale dei suoli della Regione Marche.

#### 4.2.4 Analisi degli impatti

##### 4.2.4.1 Esercizio dell'infrastruttura

##### 4.2.4.1.1 Impatti sulla componente suolo

L'importanza del suolo nella biosfera non risiede soltanto nella funzione di supporto meccanico e di riserva degli elementi nutritivi per la vegetazione, ma altresì nel suo ruolo fondamentale negli equilibri ambientali. Sono infatti strettissime le interazioni tra suolo e ambiente. Esse si estrinsecano sia nel corso del lungo processo evolutivo che dalla roccia madre porta al terreno, sia nei rapporti tra il suolo e gli altri comparti ambientali. Per tale motivo molte conseguenze legate all'occupazione di suolo ed alla sua diversa destinazione d'uso sono riconducibili a componenti ambientali differenti.

Nel complesso infatti gli impatti prevedibili per la sola componente pedologica sono sostanzialmente riconducibili alla “perdita di suolo”. Tale effetto sarà proporzionale all'estensione degli interventi ed all'effettivo ampliamento delle aree occupate.

Sono interferite prevalentemente tipologie di suolo, caratterizzate dalla presenza dei corsi d'acqua minore: Il Rio Genica; solo marginalmente sono interessati terreni tipici delle aree collinari.

Gli impatti previsti sono legati sostanzialmente all'estensione degli interventi di progetto. Nel caso di viadotto e raso l'occupazione di suolo sarà ridotta e di conseguenza anche l'impatto sarà esiguo. Al contrario invece nel caso di tipologie in rilevato, trincea e/o mezzacosta sono prevedibili impatti più significativi, seppur di valore limitato in considerazione del fatto che si tratta di interventi su una infrastruttura esistente.

**Tabella 4—28 Impatti attesi in mq di superficie, per i singoli interventi sulla componente uso del suolo**

Interventi	Seminativi	Seminativi arborati	Macchie arbustive con alberature	Vegetazione ripariale	Frutteti e vigneti	Orti	Incolti inerbiti o debolmente cespugliati	Verde pubblico e privato	Totale
Corsie di accelerazione e decelerazione dello svincolo									0
Stazione di esazione, Ramo di collegamento con al viabilità e Casse di espansione	31673	17072	4700				2097	4382	59924
Rami di collegamento tra A14 e Stazione di esazione	10384						12258		22642
<b>Nuovo svincolo in complesso</b>	<b>42057</b>	<b>17072</b>	<b>4700</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14355</b>	<b>4382</b>	<b>82566</b>

La realizzazione delle corsie di accelerazione e decelerazione non comportano impatti sulla componente suolo in quanto saranno realizzate sul sedime già interessato dalla realizzazione della terza corsia. Nei dati riportati si è tenuto conto delle aree che rimarranno intercluse tra i rami dello svincolo e delle aree destinate a cassa di espansione.

#### 4.2.4.2 Cantieri e fase di costruzione

##### 4.2.4.2.1 Impatti sulla componente suolo

Gli spazi di cantiere sono destinati alla restituzione a suolo agrario o, nel caso delle aree intercluse, ospiteranno le opere a verde finalizzate alla mitigazione paesaggistica dell'intervento.

Le aree di cantiere esterne al perimetro delle opere misurano nel complesso 5.950 mq, sono ubicate tutte in aree alluvionali destinate a seminativo e sono così articolate:

- Campo base 2000 mq;

- Area di stoccaggio materiale di coltivo proveniente dal piano di posa dei campi e del cantiere 1.600mq;
- Area di deposito temporaneo materiale proveniente dagli scavi 2.350mq.

Le aree di cantiere vero e proprie si svilupperanno o sul sedime dell'intervento (Ad. Es area di sedime della stazione di esazione) nelle aree intercluse tra i vari rami e viabilità di connessione.

#### 4.2.5 **Misure di mitigazione**

##### 4.2.5.1 Misure di mitigazione sul suolo

Non sono previsti interventi di mitigazione per la componente pedologica, così come emerge dalle tabelle di sintesi degli impatti. È infatti unicamente prevista un'azione di scarificazione ed accumulo dei primi 30 cm di suolo, da utilizzarsi per gli interventi di ripristino che consentirà di riutilizzare la risorsa.

Le aree di cantiere e le aree della casse di espansione esterne al perimetro dell'intervento saranno restituite alla funzione agricola.

### 4.3 VEGETAZIONE E FLORA

#### 4.3.1 Impostazione e metodologia di analisi

Nel presente studio si sono analizzate le caratteristiche vegetazionali dell'area in esame, utilizzando come base alcune carte tematiche pubblicate in formato digitale dalla Regione Marche e, precisamente:

- ⇒ la carta dell'uso del suolo (MAM-QAMB-SUO-001 e 002), realizzata tramite fotointerpretazione, rappresentata in scala 1:10.000, rispecchia la situazione dell'uso del suolo relativa alle rispettive sezioni dell'ortofotocarta nelle varie fasi degli aggiornamenti eseguiti. Dalla lettura della legenda, inserita in ciascuna sezione, si rileva una classificazione gerarchica degli usi del suolo ripartita in un 1° livello, comprendente l'edificato, il seminativo, le colture legnose/agrarie e specializzate, l'arboricoltura, il bosco/prato-pascolo e le aree non classificabili ed in un 2° e in un 3° livello, comprendenti le disaggregazioni delle voci relative al 1° livello desumibili dalla fotointerpretazione; tale carta è stata opportunamente aggiornata tramite fotointerpretazione a video di ortofoto a colori e rilievi di campagna;
- ⇒ la carta dei tipi forestali, realizzata nell'ambito del progetto "Inventario e Carta Forestale della Regione Marche" e disponibile in formato digitale, rappresenta la distribuzione delle categorie (raggruppamenti di tipi) e dei tipi stessi; anche tale carta è stata opportunamente aggiornata tramite fotointerpretazione a video di ortofoto a colori e rilievi di campagna; la presenza di tipi forestali nell'area di studio è limitata a qualche pendice scoscesa non interessata dalla messa a cultura o dall'arredo verde delle numerose ville presenti;
- ⇒ la carta di sintesi del Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR) che rappresenta l'insieme dei beni sottoposti a tutela dalla normativa del PPAR. E' stata realizzata mediante memorizzazione della cartografia ufficiale dei PPAR, e con successive operazioni, automatizzate, di attribuzione di colori e simboli e di graficizzazione sintetica.

Delle ultime due carte sono state elaborate le seguenti carte derivate e allegate alla presente relazione:

- ⇒ carta della vegetazione su base fitosociologia MAM-QAMB-VEG-001 e 002;
- ⇒ carta dei vegetazione potenziale MAM-QAMB-VEG-003 e 004.

#### 4.3.2 Norme di riferimento

- ⇒ Legge Regionale 30 dicembre 1974, n. 52 "Provvedimenti per la tutela degli ambienti naturali";
- ⇒ Legge Regionale 13 marzo 1985, n. 7 "Disposizioni per la salvaguardia della flora marchigiana";
- ⇒ Legge Regionale 27 luglio 1998, n. 24 "Disciplina organica dell'esercizio delle funzioni amministrative in materia agro-alimentare, forestale, di caccia e di pesca nel territorio regionale";
- ⇒ Legge Regionale 2 aprile 2001, n. 9 "modificazioni ed integrazioni alla Legge Regionale 13 marzo 1985, n. 7: "Disposizioni per la salvaguardia della flora marchigiana" e alla Legge Regionale 30 dicembre 1974, n. 52: "Provvedimenti per la tutela degli ambienti naturali";
- ⇒ Legge Regionale 7/2004 "Disciplina della procedura di valutazione di impatto ambientale";
- ⇒ DGR n. 1471 del 27 ottobre 2008. DPR 357/97 – DM 17 ottobre 2007. "Adeguamento delle misure di conservazione generali per le ZPS e per i SIC";

- ⇒ DGR n. 1036 del 22 giugno 2009. DPR n. 357/97 – DM 22 gennaio 2009 "Adeguamento delle misure di conservazione generali per le ZPS e per i SIC. Modifiche ed integrazioni della DGR n. 1471 del 27 ottobre 2008";
- ⇒ DGR n. 1813/2010 "Linee guida regionali per la VAS";
- ⇒ DGR n.220/2010 "Adozione delle linee guida regionali per la valutazione di incidenza di piani ed interventi";
- ⇒ Legge Regionale 26 marzo 2012, n. 3 "Disciplina regionale della valutazione di impatto ambientale (VIA)".

#### 4.3.3 Stato iniziale dell'ambiente

##### 4.3.3.1 Inquadramento fitoclimatico e biogeografico

##### 4.3.3.1.1 Indici bioclimatici

##### 4.3.3.1.1.1 Indice di aridità di De Martonne

Dall'elaborazione dell'indice di aridità di De Martonne e del diagramma del bilancio idrico di Thornthwaite, che evidenzia le esigenze idriche della vegetazione, è possibile rilevare che nella fascia costiera:

- il periodo di deficit idrico si verifica da luglio a settembre;
- la ricostituzione delle riserve idriche si ha da settembre a dicembre;
- il deflusso, dovuto al surplus idrico, si ha tra dicembre e aprile;
- il consumo delle riserve idriche del suolo inizia ad aprile e termina a luglio.

I climatogrammi di De Martonne, costruiti sul rapporto tra precipitazioni e temperature medie annue, evidenziano due zone ben distinte: la prima lungo la costa dove si hanno condizioni di aridità e di semiaridità in luglio e agosto, mentre nel resto dell'anno si ha un clima subumido e umido; la seconda zona è in relazione con la catena appenninica dove le condizioni di aridità si verificano unicamente in luglio mentre durante il resto dell'anno si hanno condizioni dominanti di clima umido e perumido.

##### 4.3.3.1.1.2 Indici di Rivas-Martinez

Attraverso uno studio bioclimatico condotto sul calcolo di particolari indici climatici dall'Università di Ancona, è stato possibile evidenziare la correlazione tra fasce fitoclimatiche individuate e distribuzione della vegetazione (Cfr. Tabella 1/6.3.1.1.2 ). Tali indici, proposti nel 1983 da Rivas-Martinez dell'Università di Madrid, sono i seguenti:

- Indice di mediterraneità:  $Im_2 = ETP/P$  (ETP = evapotraspirazione potenziale dei mesi estivi, P = precipitazioni medie annue);
- Indice ombrometrico estivo:  $lov = Ppv/Ttv$  (Ppv = precipitazioni medie mensili di giugno, luglio e agosto, Ttv = temperature medie mensili dello stesso periodo);
- Indice di termicità:  $It = (T+M+m) + 10$  (T = Temperatura media annua; M = media delle massime del mese più freddo; m = media delle minime del mese più freddo).

**Tabella 4—29 Classificazione delle stazioni sulla base degli indici di mediterraneità (Im<sub>2</sub>), di termicità e ombrotermico estivo (lov) e (It) secondo Rivas-Martinez (Fonte: Regione Marche, 2001)**

Stazioni	Im <sub>2</sub>	Macroclima	It	lov	Macroclima	Piani	Ombroclima
Pesaro	2.33	Temperato	209	2.62	Temperato	Collinare	Umido

##### 4.3.3.1.1.3 Carta fitoclimatica

Dall'estrapolazione dei dati di 32 stazioni termopluviometriche il Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali dell'Università degli Studi di Ancona ha delimitato le principali zone fito-

climatiche attraverso l'individuazione puntuale delle difficoltà che incontra la vegetazione nel superamento della stagione avversa (Cfr. Figura 1/6.3.1.1.3).

Il territorio marchigiano è suddiviso in due macroclimi: mediterraneo e temperato, ciascuno ripartito a sua volta in piani bioclimatici.

Al macroclima mediterraneo appartiene solamente il piano bioclimatico mediterraneo che si arresta verso nord al livello della città di Ancona e comprende una stretta fascia costiera fino al confine con l'Abruzzo, fascia che si interna a livello delle vallate fluviali principali.

Nell'ambito del macroclima temperato sono distinti tre piani bioclimatici: submediterraneo, mesotemperato e criotemperato. Il piano bioclimatico submediterraneo comprende la fascia collinare, quella costiera a nord di Ancona e quindi la maggior parte del territorio regionale, quello mesotemperato le dorsali appenniniche interne mentre il piano bioclimatico criotemperato corrisponde alle vette più elevate dell'Appennino calcareo in particolare del massiccio dei Monti Sibillini e della Laga. (vedi figura seguente; con il circoletto rosso è individuata l'area degli interventi).

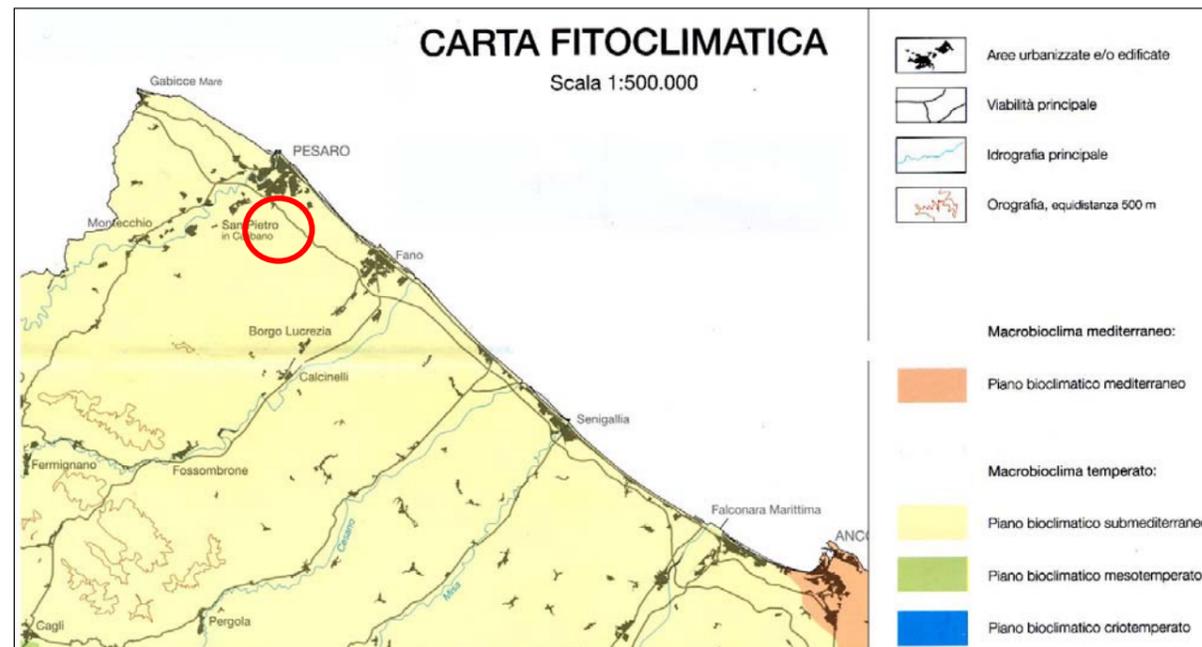


Figura 4—26 Carta fitoclimatica (Fonte: Regione Marche, 2001)

La carta fitoclimatica presenta una buona correlazione con la distribuzione dei tipi vegetazionali presenti nella regione.

Il piano bioclimatico submediterraneo è caratterizzato in prevalenza dai querceti caducifogli di roverella e dagli ostrieti, rispettivamente dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* e dell'alleanza *Ostryo-Carpinion orientalis*, dove le sclerofille (in prevalenza leccio) si attestano in gole rupestri microclimaticamente condizionate. Nel settore basso collinare compaiono ancora nel sottobosco alcune sclerofille mediterranee. Il settore alto-collinare è connotato, a seconda dei substrati, da orno-ostrieti (*Ostryo-Carpinion orientalis*) su calcari duri e da boschi di roverella e, meno di frequente, di cerro su altri substrati più alterabili.

#### 4.3.3.2 Inquadramento fitosociologico a livello di area vasta

##### Vegetazione potenziale naturale

La vegetazione potenziale del piano bioclimatico submediterraneo è costituita essenzialmente da boschi a querce decidue, differenziati in un tipo xerofilo, dei versanti solatii (riconducibile all'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae*) ed in un tipo abbastanza mesofilo che si colloca sui versanti ad esposizione settentrionale o comunque in stazioni più fresche (riconducibile all'alleanza *Ostryo-Carpinion orientalis*). Questo secondo tipo si ricollega ai boschi misti di querce e carpino nero presenti nelle zone collinari interne del Pesarese. In una fascia più prossima alla costa tali boschi sono modificati in senso mediterraneo in quanto presentano in modo più massiccio specie erbacee ed arbustive note soprattutto per i boschi sempreverdi mediterranei (in particolare leccete); contemporaneamente si osserva una certa regressione di specie proprie di boschi mesofili di latifoglie decidue.

Le pianure alluvionali presentano una potenziale copertura di serie del pioppo nero e così anche alcuni spazi retrodunali; nelle pianure di minore ampiezza prevalgono le serie riferibili a "Vegetazione boschiva ripariale con pioppo nero, pioppo bianco e salice bianco.

Nella figura seguente riportiamo una sovrapposizione all'ortofoto piano della Carta della Vegetazione potenziale dell'area pesarese, ricavata dal SIT-Quadro conoscitivo della Rete ecologica Marche (REM); con circoletti rossi sono individuate le due aree di intervento.



Figura 4—27 Carta della vegetazione potenziale (Fonte: REM, 2011)

.In considerazione del fatto che l'area di intervento ricade quasi completamente all'esterno della copertura della carta regionale, si è provveduto ad interpretare il tratto maggiormente interessato dei lavori. (vedi tavola MAM-QAMB-VEG-04).

#### 4.3.3.2.1 Vegetazione reale

##### 4.3.3.2.1.1 Le categorie forestali

Le unità della classificazione denominata "Tipologia forestale" (Regione Marche – IPLA S.p.A., 2001), che definisce i principali caratteri strutturali, ecologici, floristici e fitodinamici dei popolamenti boschivi di un territorio, sono ordinate in un sistema gerarchico, la cui unità base è il **Tipo**.

La **Categoria** è un'unità puramente fisionomica, definita sulla base della dominanza di una o più specie arboree costruttrici, che corrisponde alle formazioni vegetazionali tradizionalmente utilizzate in selvicoltura: querceti di roverella, castagneti, faggete ecc.. (Cfr. Figura 6.3.2-1).

<p><b>QUERCETI DI ROVERELLA E DI ROVERE (QU)</b></p> <p><b>QU10X Querceto mesoxerofilo di roverella</b> var. con carpino nero var. con cerro var. con carpiniella st. termofilo costiero</p> <p><b>QU20X Querceto xerofilo di roverella</b> var. degradata aperta var. con pino nero var. con carpiniella st. termofilo costiero</p> <p><b>QU30X Querceto di roverella con cerro ed Erica arborea</b> var. con castagno st. termofilo</p> <p><b>QU40X Querceto di rovere</b> var. con leccio var. con pioppo tremolo var. con faggio</p>	<p><b>OS30X Orno-ostrieto pioniero</b> var. ad orniello var. a carpino nero var. con roverella var. con pino nero e/o pino silvestre</p> <p><b>CASTAGNETI (CA)</b></p> <p><b>CA10X Castagneto da frutto prativo</b></p> <p><b>CA20X Castagneto neutrofilo ceduo o a struttura irregolare</b> var. con faggio var. con carpino nero var. con cerro var. con pioppo tremolo</p> <p><b>CA30X Castagneto acidofilo ceduo o a struttura irregolare</b> var. con faggio var. con pioppo tremolo var. con rovere var. con cerro</p>	<p><b>ROBINIETI-AILANTETI (RA)</b></p> <p><b>RA10X Robinieto-ailanteto</b> var. a robinia var. ad ailanto</p> <p><b>RIMBOSCHIMENTI A PREVALENZA DI CONIFERE (RC)</b></p> <p><b>RC10X Rimboscimento a pino d'Aleppo delle zone costiere</b> st. xerofilo var. con leccio st. mesoxerofilo var. con leccio</p> <p><b>RC20X Rimb. misti delle zone costiere</b> var. con latifoglie var. a pino marittimo var. a pino domestico var. a cedri</p> <p><b>RC30X Rimb. della fascia delle latifoglie supramediterranee</b> var. con latifoglie var. a cedri var. a cipressi</p> <p><b>RC40X Rimb. di conifere della fascia montana del faggio</b> var. con latifoglie var. a pino nero var. a larice var. ad abete rosso var. del pop. nat. a pino nero e/o pino silvestre var. a douglasia var. ad abete bianco</p>
<p><b>CERRETE (CE)</b></p> <p><b>CE10X Cerreta mesofila submontana con carpino bianco</b> var. con castagno var. con faggio var. con rovere st. su suoli argillosi var. con faggio</p> <p><b>CE20X Cerreta mesoxerofila</b> var. con castagno var. con roverella st. termofilo costiero st. su calcare fratturato var. con roverella</p> <p><b>CE30X Ostrieto-cerreta</b> st. su substrati carbonatici var. con roverella st. su arenarie var. con roverella var. con castagno</p> <p><b>CE40X Cerreta mesofila pianiziale con farnia</b></p>	<p><b>FAGGETE (FG)</b></p> <p><b>FG10X Faggeta mesoneutrofila</b> var. con abete bianco</p> <p><b>FG20X Faggeta mesofila submontana</b> var. con carpino nero e/o acero a foglie ottuse st. su arenarie var. con castagno var. con pioppo tremolo var. con carpino nero var. con cerro</p> <p><b>FG30X Faggeta eutrofica</b> var. con latifoglie mesofile var. con abete bianco st. d'altitudine a sviluppo ridotto</p> <p><b>FG40X Faggeta mesoxerofila</b> var. con pino nero var. con roverella e carpino nero</p> <p><b>FG50X Faggeta acidofila</b> var. con abete bianco</p>	<p><b>ARBUSTIETI E CESPUGLIETI (AR)</b></p> <p><b>AR10X Arbusteto a rose, prugnolo e sanguinello</b> var. con latifoglie varie d'invasione st. mesofilo</p> <p><b>AR20X Spartieto</b> var. con latifoglie varie d'invasione var. con conifere st. pioniero su calanchi ad Arundo plinii</p> <p><b>AR30X Arbusteto a ginepri</b> var. con pino nero e/o pino silvestre</p> <p><b>AR40X Garriga ad Ampelodesmo</b> var. a pino d'Aleppo</p> <p><b>AR50X Arbusteto a tamerici</b> st. artificiale costiero</p> <p><b>AR60X Arbusteto a Ginestra radiata</b></p> <p><b>AR70X Arbusteti bassi oromediterranei a ginepro nano</b></p>
<p><b>LECCETE (LE)</b></p> <p><b>LE10X Lecceca mesoxerofila a carpino nero</b> st. termofilo costiero st. dei rilievi interni</p> <p><b>LE20X Lecceca xerofila</b> st. a macchia var. rada con pino d'Aleppo st. costiero var. rada con pino d'Aleppo st. dei rilievi interni</p> <p><b>LE30X Lecceca xerofila rupestre</b></p>	<p><b>FORMAZIONI RIPARIE (FR)</b></p> <p><b>FR10X Pioppeto-saliceto</b> var. con robinia var. con farnia st. delle alluvioni drenate a pioppo nero var. con robinia st. paludoso o di interrimento a carici</p> <p><b>FR20X Alneto di ontano nero</b> var. con robinia var. con ontano napoletano var. con salici</p> <p><b>FR30X Saliceto arbustivo</b> st. umido ad alte erbe delle vallate interne st. delle alluvioni drenate con olivello spinoso ed arbusti xerofili</p>	<p><b>STRUTTURA DELLA CLASSIFICAZIONE</b></p>
<p><b>ORNO-OSTRIETI (OS)</b></p> <p><b>OS10X Ostrieto mesofilo</b> var. con olmo var. con robinia st. di forra</p> <p><b>OS20X Ostrieto mesoxerofilo</b> st. su substrati carbonatici var. con robinia var. con faggio var. con cerro var. con/a acero a foglie ottuse st. termofilo costiero var. con robinia var. con/a acero a foglie ottuse</p> <p><b>OS23X st. su arenarie</b> var. con robinia var. con faggio var. con cerro var. con castagno</p>	<p><b>LATIFOGLIE VARIE, PURE O MISTE (LM)</b></p> <p><b>LM10X Latifoglie mesofile d'invasione</b> var. ad acero campestre e nocciolo var. ad acero di monte e frassino maggiore var. a ciliegio var. a betulla</p> <p><b>LM20X Acero-frassineto di forra</b> st. a sorbi e maggiociondolo dei canali montani st. submontano ad acero a foglie ottuse</p> <p><b>LM30X Corileto</b> st. di forra con/a carpino bianco st. d'invasione con latifoglie mesofile</p> <p><b>LM40X Boscaglie pioniere calanchive</b> var. ad olmo var. a pioppo bianco</p> <p><b>LM50X Pioppeto di pioppo tremolo</b></p>	

Figura 4—28 Struttura della Tipologia forestale delle Marche  
(Fonte: Regione Marche, 2001)

#### I querceti di roverella e di rovere

I querceti di roverella e di rovere, molto diffusi a livello regionale, appartengono alla classe *Querceto-Fagetea*, nella quale caratterizzano l'ordine dei *Quercetalia pubescentis-petraeae*.

La roverella costituisce querceti puri o in mescolanza con altre specie arboree a livello dei principali substrati carbonatici della Regione. La distinzione tra querceti xerofili e querceti mesoxerofili fa riferimento alle diverse riserve idriche dei suoli, inseriti anche in situazioni morfologiche e topografiche differenti. Questi querceti afferiscono in genere all'associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis*, taxon diffuso sui rilievi più caldi del settore preappenninico e costiero; quelli mesoxerofili sono stati recentemente inquadrati nella sottoassociazione *prunetosum avium*.

Tutti i tipi forestali a roverella precedentemente citati vengono fatti appartenere all'alleanza *Ostryo-Carpinion orientalis* o secondo l'opinione di altri autori, al *Quercion pubescentis-petraeae* o al *Lonicero etruscae-Quercion pubescentis*.

La distribuzione dei querceti di roverella della fascia collinare più esterna, si caratterizza per la presenza di boschi di modeste dimensioni, spesso a sviluppo lineare lungo gli impluvi o fra i coltivi. In questi ambiti i querceti sono prevalentemente costituiti da fustaie o cedui composti, più o meno infiltrati da diverse latifoglie arboree ed arbustive, spesso con individui di quercia di grandi dimensioni, un tempo utilizzate per la produzione della ghianda (querce camporili). In Provincia di Pesaro estesi querceti, prevalentemente mesoxerofili, si concentrano sul complesso delle argille scagliose delle medie Val Marecchia e Conca (in particolare fra Sant'Agata Feltria e Novafeltria) e sui rilievi collinari marnoso-arenacei, fra il Fiume Foglia ed il Metauro.

#### Gli orno-ostrieti

Gli orno-ostrieti (alleanza *Laburno-Ostryon*) coprono una grande superficie nell'ambito forestale marchigiano in diverse condizioni geopedologiche e climatiche. Nonostante la mescolanza specifica con altre specie forestali possa essere notevole (presenza di numerose varianti), la variabilità tipologica contemplata resta comunque ridotta a tre soli Tipi forestali con carpino nero fisionomicamente predominante. L'ostrieto mesoxerofilo e l'ostrieto mesofilo sono accostabili allo *Scutellario columnae-Ostryetum carpiniifoliae*: l'ostrieto mesoxerofilo risulta essere di gran lunga il Tipo più frequente sui versanti, mentre l'ostrieto mesofilo, sovente caratterizzato dalla compresenza del carpino bianco, è meno frequente e limitato alle stazioni più fresche presenti negli impluvi, valloni o forre dei settori interni.

I boschi a prevalenza di carpino nero ed orniello sono diffusi soprattutto in ambito montano ove costituiscono estese superfici sia in purezza sia in mescolanza con roverella, cerro e faggio, la cui struttura è il risultato di ripetute ceduzioni in querceti misti o faggete; esistono però alcune cenosi di cui è difficile riconoscere se l'origine è naturale o condizionata da passate vicende di azione antropica intermittente.

La distribuzione è decisamente frammentaria nei settori collinari, ove costituisce nuclei di piccole dimensioni, localizzati prevalentemente sui medi e bassi versanti nord o negli impluvi, in mosaico con querceti di roverella, formazioni riparie e localmente zone calanchive. Lungo la fascia costiera gli ostrieti hanno una distribuzione assai localizzata; nuclei più consistenti si trovano sul Monte Conero e nella porzione settentrionale del Pesarese.

#### Formazioni riparie

Le formazioni riparie arboree ed arbustive si situano lungo i principali corsi d'acqua della regione. I saliceti e pioppeto - saliceti appartengono alla classe *Salicetea purpureae*: il pioppeto-saliceto è un Tipo arboreo a predominanza di pioppo nero e salice bianco, presente in alcuni compartimenti stazionali piuttosto differenziati contemplati dai sottotipi. Il saliceto arbustivo

presenta una differenziazione ecologica analoga a quella del pioppeto-saliceto, comprendendo soprattutto popolamenti di greto a *Salix eleagnos* e a *Salix purpurea*. L'alneto di ontano nero è molto frammentario e legato ai corsi d'acqua dei rilievi interni della regione

#### Latifoglie varie pure o miste

Sotto la dizione di latifoglie miste sono raggruppati Tipi forestali assai diversificati, un tempo spesso inseriti nelle latifoglie miste dei piani di assestamento forestale. I contesti stazionali sono infatti assai eterogenei, ma risultano sovente limitati a compartimenti geo-pedomorfológicos ben definiti (ad es. forre per gli acero-frassineti più stabili o certi corileti, zone calanchive per certi popolamenti misti pionieri). Si tratta in altri casi di Tipi forestali facenti riferimento ai cosiddetti "boschi di neo-formazione" o d'"invasione", come per le latifoglie miste d'invasione (di cui esistono numerose varianti), i corileti secondari o il pioppeto di pioppo tremolo. La loro diffusione risulta assai frammentaria, benché presente su tutto il territorio regionale, in quanto collegata a particolari condizioni stazionali, ove taluni fattori ecologici diventano limitanti per le specie a più ampia diffusione (roverella, cerro, leccio, carpino nero, faggio, ecc). Ad esempio condizioni di idromorfia temporanea o permanente sono tipiche di calanchi e impluvi in ambito collinare, prevalentemente su substrati marnoso-arenacei e pelitico-arenacei; in molti casi, inoltre, si accompagnano fenomeni erosivi e di piccoli dissesti che impediscono l'evoluzione verso cenosi più stabili e mantengono condizioni paraclimatiche per continui rinvigorisamenti del suolo. In questi ambienti si trovano soprattutto Boscaglie pioniere calanchive (prevalentemente a base di olmo campestre), localmente in mosaico con boscaglie d'invasione a latifoglie miste (Latifoglie mesofile d'invasione), Spartieti (sottotipo pioniero su calanchi ad *Arundo plinii*). Estesi popolamenti ad olmo campestre di calanco si trovano nella media valle del Foglia, per la provincia di Pesaro.

#### Robineti-ailanteti

Di marcata origine antropica sono i robinieto - ailanteti: si tratta di una categoria monotipi Di marcata origine antropica sono i robinieto - ailanteti: si tratta di una categoria monotipica costituita da specie esotiche assai "aggressive" a livello fitodinamico rispetto alla vegetazione forestale d'origine locale. Anch'essa risulta diffusa e frammentaria in tutta la regione con vegetazione subordinata a carattere ruderale e sinantropico.

Fra le due specie la robinia è diffusa dalla fascia costiera ai rilievi appenninici, mentre l'ailanto, più termofilo, è concentrato nei settori collinari costieri.

In particolare le due specie si concentrano nelle formazioni d'impluvio e fasce arborate, in settori agricoli o periurbani, dove trovano le adeguate disponibilità idriche estive, normalmente carenti in ambiti mediterranei. Molto sporadica, infatti, è la presenza delle specie all'interno dei boschi per la maggiore concorrenza delle latifoglie autoctone; esse non costituiscono mai nuclei di grandi dimensioni: più frequentemente si trovano in mosaico con formazioni riparie, latifoglie diverse o miste, secondariamente Querceti di roverella ed Orno-ostrieti.

La maggior presenza di robinia si ha attualmente sui coltivi abbandonati ed aree calanchive delle Valli Marecchia e Foglia, dove la specie ha condizioni edafiche più favorevoli, soprattutto per quanto concerne la disponibilità idrica. Occorre comunque sottolineare che anche in questi ambiti la specie trova una notevole concorrenza da parte dell'olmo ed acero campestre, carpino nero e ginestra di Spagna; inoltre se non sottoposta a ripetute ceduzioni perde facilmente la sua capacità pollonifera. I nuclei più consistenti si localizzano lungo la costa a nord di Pesaro.

#### Rimboschimenti a prevalenza di conifere

I rimboschimenti, che nelle Marche sono a netta prevalenza di conifere (pino nero, cedri, pino d'Aleppo, cipressi ecc.), coprono ambiti diversi della vegetazione potenziale.

Le prime opere di rimboschimento, sia pur su superfici modeste, risalgono al 1870 nel territorio di Serravalle del Chienti (Marchesoni, 1952); i primi rimboschimenti su larga scala furono effettuati nel periodo della prima guerra mondiale, quando vennero impiegati i prigionieri di guerra, nelle zone montane delle province di Pesaro, Ancona e Macerata.

A livello tipologico sono stati individuati quattro Tipi forestali in relazione alla fascia altitudinale di riferimento e, conseguentemente, alle specie forestali utilizzate: nelle aree costiere i *Rimboschimenti a pino d'Aleppo e misti delle zone costiere*, in ambito collinare e submontano il *Rimboschimento di conifere della fascia delle latifoglie supramediterranee* e, infine, nelle zone montane il *Rimboschimento di conifere della fascia montana del faggio*.

Nelle zone costiere prevale il rimboschimento a prevalenza di pino d'Aleppo, sia in purezza sia misto con altre conifere e latifoglie (fra le più frequenti il leccio). Fra le conifere si trovano inoltre pino marittimo, cedro dell'Atlante e dell'Himalaya; fra i cipressi sono presenti il cipresso comune, dell'Arizona e macrocarpa, spesso utilizzati in mescolanza con le specie precedenti, mentre solo raramente costituiscono impianti puri.

Nella fascia delle latifoglie supramediterranee, ovvero per tutti i settori collinari e submontani, le specie dominanti nei rimboschimenti sono il pino nero, il pino domestico ed il pino marittimo. Sporadicamente sono inoltre presenti altri pini, quali pino strobo, pino insigne, pino radiato, soprattutto in rimboschimenti recenti e seguiti su proprietà privata. I cipressi costituiscono raramente rimboschimenti in purezza, più frequentemente sono misti al pino nero o domestico; fra i cipressi si trovano il cipresso comune e dell'Arizona.

#### Arbusteti e cespuglieti

Questa categoria riunisce le formazioni arbustive e cespugliose (di latifoglie e di conifere) che si sviluppano nel contesto collinare e submontano dei Querceti di roverella e di rovere, Orno-Ostrieti, Cerrete e in quello montano delle Faggete. Si considerano appartenenti a questa categoria le cenosi costituite da specie legnose arbustive e cespugliose a sviluppo non arboreo, solitamente con altezza non superiore a 3 m; ne risultano dei consorzi vegetali piuttosto comuni nel paesaggio collinare marchigiano, come per esempio gli Spartieti, gli Arbusteti a prugnolo e sanguinello.

Storicamente ed in condizioni naturali le formazioni arbustive si trovano principalmente al bordo o nelle lacune dei boschi e solo in particolari condizioni stazionali, per clima o di suolo, si evidenziano superfici di esclusivo e permanente dominio di specie arbustive. In seguito alle mutate condizioni socio-economiche e per il progressivo abbandono dell'attività agricola o del pascolo, gli arbusteti hanno trovato molti spazi liberi ove costituire vere e proprie cenosi, più o meno chiuse in funzione delle esigenze delle singole specie e degli stadi evolutivi.

Gli arbusteti sono diffusi in modo frammentario, ma capillare su tutto il territorio regionale, dalla fascia costiera alle parti più interne della catena appenninica principale; nella maggior parte dei casi costituiscono piccoli nuclei, con dimensioni medie di pochi ettari e solo in alcuni casi occupano vaste superfici.

L'attuale distribuzione degli arbusteti è strettamente correlata con l'entità dell'abbandono dell'attività agro-pastorale, più accentuata su substrati arenacei, marnoso-arenacei ed argillosi caratterizzati da una morfologia più accidentata.

Nei rilievi collinari più esterni la maggiore diffusione delle formazioni arbustive si ha nelle province di Ascoli -Piceno e alto Pesarese, in corrispondenza di settori ove l'attività agricola è meno diffusa e più rapido è stato l'abbandono dei coltivi per la maggiore acclività dei versanti

e la fragilità dell'ambiente. Ugualmente diffuse sono le formazioni arbustive che si trovano in corrispondenza degli estesi fenomeni calanchivi sui complessi argillosi delle Valli Marecchia (Pennabilli) e Foglia (San Leo, Isolabella e Sassocorvaro) ed a nord di Ascoli-Piceno (Offida, Rotello, Force).

#### Vegetazione dei prati post-colturali

Essa comprende prati e pascoli post-colturali e comunità pratensi arbustate preforestali interessate dall'espansione spontanea e graduale dei boschi di querce, entrambe riferibili all'alleanza *Mesobromion* Br.-Bl. et Moor 1938. Si possono distinguere due situazioni caratterizzate da un grado di evoluzione crescente.

Nelle comunità post-colturali più o meno recenti e non pascolate, distribuite tipicamente su suoli marnosi ed argillosi, generalmente prevalgono *Dactylis glomerata* e *Agropyron repens* con *Agrostis stolonifera*, *Anthemis tinctoria*, *Senecio erucifolius*, *Carlina vulgaris*, *Cephalaria transsylvanica*, *Convolvulus arvensis*, *Daucus carota*, *Picris hieracioides*, *Poa pratensis* subsp. *angustifolia*, *Leopoldia comosa*. Il grado di artificializzazione è forte. L'unità sintassonomica di riferimento è l'associazione *Agropyro-Dactyletum* Ubaldi 1976 em. Ubaldi et al. 1984.

Nelle cenosi preforestali domina *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre* con arbusti sparsi di *Tamarix gallica*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Pyrus pyraeaster*, *Prunus spinosa* ed esemplari giovani di orniello, acero campestre e roverella.

#### 4.3.3.3 Tendenza evolutiva della vegetazione in assenza delle attività antropiche presenti nell'area e della costruzione dell'opera

Allo stato attuale, le unità rilevate sono tutte soggette ad una pressione antropica piuttosto cospicua. Ciò impedisce lo sviluppo di cenosi più evolute e vicine alle formazioni climax, che sono le più complesse dal punto di vista della caratterizzazione floristica ed ecologica e le più produttive in termini di biomassa globale.

#### Vegetazione forestale

I boschi di roverella e carpino nero sono soggetti ad intenso sfruttamento per il legno e sono quindi tenuti in uno stato di pseudostabilità a causa delle azioni di taglio, che si ripetono ad intervalli di tempo regolari. Se fossero lasciati sviluppare si evolverebbero in cenosi più diversificate e tendenzialmente più mesofile, maggiormente caratterizzate dal punto di vista strutturale e floristico.

#### Stadi di degradazione della vegetazione forestale

Le superfici occupate dai boschi degradati, dagli arbusteti e dalle formazioni erbacee, tutte formazioni secondarie dovute all'azione dell'uomo, mostrano una tendenza all'aumento dato che è in atto la colonizzazione dei coltivi abbandonati che sono in lento ma costante aumento. Se indisturbati la successione naturale porterebbe alla ricostituzione del bosco.

#### Vegetazione riparia

Nell'area in esame la tendenza evolutiva porterebbe in teoria, in assenza di disturbo, alla ricostituzione di ontanete e formazioni miste con Ontano, pioppi e salici, ma le cenosi degradate con dominanza di robinia mostrano una notevole stabilità e, in assenza di interventi mirati, sono da considerare durevoli sul medio-lungo periodo.

#### Vegetazione artificiale

La vegetazione artificiale in quanto tale deve la sua esistenza all'uomo, che la mantiene in una condizione di pseudostabilità con la sua azione costante. I rimboschimenti a scopo protettivo che permettono l'insediamento della vegetazione forestale naturale vengono talvolta da questa sostituiti.

E' possibile schematizzare le tendenze evolutive tra le varie tipologie vegetazionali col seguente diagramma di flusso:

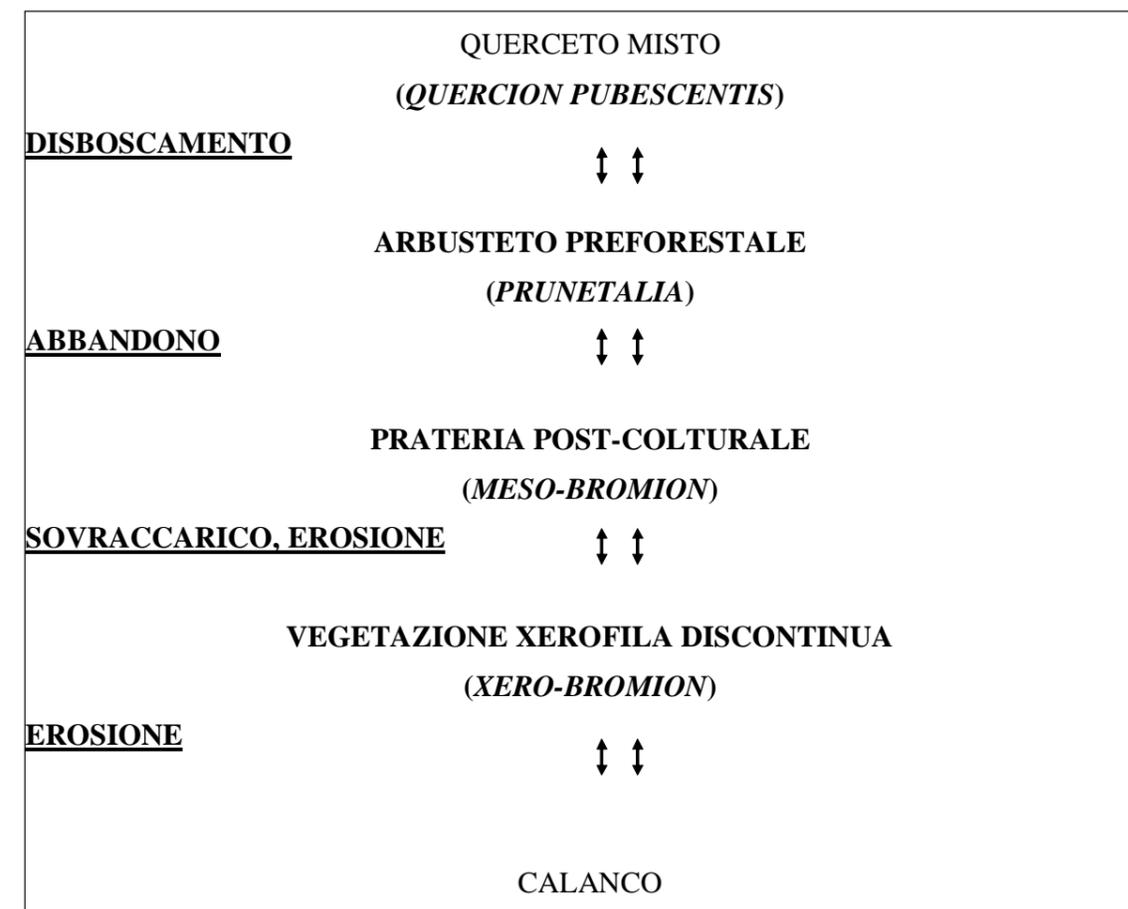


Figura 4—29 Schema dinamico successionale della vegetazione reale

#### 4.3.3.4 Descrizione della flora e della vegetazione presente nel sito coinvolto

##### 4.3.3.4.1 I Tipi forestali

I tipi forestali presenti nell'area di indagine sono molto ridotti, in relazione alla forte antropizzazione dell'area.

##### Querceto mesoxerofilo di roverella

Si tratta di querceti cedui, matricinati ed intensamente matricinati, con strato arboreo costituito prevalentemente da roverella e cerro subordinato, in mescolanza con carpino nero ed orniello. Nel sottobosco predominano gli aspetti arbustivi con sanguinello, biancospino, citiso ed emero. Il sottobosco erbaceo dei popolamenti più densi è costituito da tappeti di edera; in presenza di pascolo pregresso si rinvengono facies erbacee a brachipodio.

Dal punto di vista fitosociologico è inquadrabile nell'associazione *Roso sempervirentis-Quercetum pubescentis* Biondi 1986 *prunetosum avium* Biondi et al. 2000.

Il sottotipo termofilo costiero, in transizione con la vegetazione mediterranea della fascia costiera centro-meridionale è caratterizzato dalla presenza di leccio, arbusti mesoxerofili ed altre specie termoxerofile quali *Asparagus acutifolius*, *Laurus nobilis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens*, *Viburnum tinus*.

Nell'area indagata sono presenti sotto forma di boschi cedui di esigue dimensioni e in formazioni allungate presso la località case Bruciate (Cfr. Figura seguente) e sono localizzati nelle pendici collinari ripide poste all'esterno dell'area di intervento.



**Figura 4—30 Querceto mesoxerofilo di roverella**

Pioppeto-saliceto ripario

Si tratta di popolamenti arborei ripari, localmente di basso versante su coltivi abbandonati, a prevalenza di pioppo bianco, salice bianco e pioppo nero, in mescolanza con altre latifoglie quali farnia, robinia, ontano nero, orniello ecc..



**Figura 4—31 Pioppeto-saliceto ripario molto degradato lungo il Rio Genica**

Nello strato arbustivo predominano specie mesofile quali nocciolo, ligustro, sanguinello, sambuco e vari salici arbustivi; lo strato erbaceo è dominato da specie nitrofile quali *Rubus caesius* e *Urtica dioica*, oltre a *Carex pendula* e *Hedera helix*.

Dal punto di vista fitosociologico è inquadrabile nell'associazione *Salicetum albae* Issler 1926.

Le opere di progetto sono realizzate al di fuori degli ambiti del Pioppeti-saliceti ripari.



**Figura 4—32** Esile vegetazione ripariale e alberi da frutta su di un corso d'acqua minore che sarà interessato dai lavori (Fosso dei Castagni) Le alberature sono di tipo agricolo (Gelsi, pruni, ecc.)

Il sottotipo delle alluvioni drenate a pioppo nero è caratterizzato da arbusti ed erbe mesoxerofili quali *Cytisus sessilifolius*, *Juniperus communis*, *Juniperus oxycedrus*, *Pyracantha coccinea* e *Brachypodium rupestre*.

Nell'area indagata sono presenti sotto forma di esili fasce arboreo arbustive, spesso ridotte ad un discontinuo filare alberato, lungo i corsi d'acqua secondari (Cfr. Figure 6.3.3-4 e 6.3.3-5).

#### Siepi campestri ed elementi arborei isolati

Le siepi arbustive con specie proprie dei boschi e dei mantelli e le siepi frammiste agli elementi arborei, costituite prevalentemente da *Ulmus minor*, *Crataegus monogyna*, *Paliurus australis*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens* (ordine Prunetalia), sono ancora presenti lungo le strade di campagna e tra le delimitazioni poderali;

Gli elementi arborei isolati, raggruppati e/o in filare, soprattutto di *Quercus pubescens*, sono disposti prevalentemente ai margini delle strade poderali, lungo i fossi e sparsi all'interno del territorio coltivato.

Nell'area di intervento sarà interessata dalle opere una siepe arborea di Olmo campestre.

Le restanti siepi interessate sono costituite da specie ornamentali che operano la delimitazione e la recinzione delle case sparse.

#### 4.3.3.5 Analisi della qualità e vulnerabilità della vegetazione

##### 4.3.3.5.1 Generalità

L'analisi della vegetazione al livello inferiore, quello di intervento, ha lo scopo principale di definire aree a diversa sensibilità ambientale, intesa come il complesso delle diverse sensibilità relative nei confronti di differenti tipi di pressione (nel nostro caso l'adeguamento dell'infrastruttura).

Tale definizione deriva dall'applicazione ai tipi vegetazionali individuati ai par. 6.3.2 e ss. delle analisi della qualità ambientale e della vulnerabilità, eseguite attraverso l'impiego di alcuni indici, appositamente prescelti. Gli indici utilizzati per l'analisi della qualità ambientale sono quelli indicati da Bracco, Sartori e Terzo (1984), da Cornellini (1991, non pubblicati), modificati da Palmeri (1992, 1994, 1995) ed ulteriormente modificati da Busti-Davià (1995 - rapporto tecnico non pubblicato) in alcuni studi di impatto ambientale:

- rarità;
- unicità;
- vicinanza al climax stagionale;
- stabilità.

Per quanto riguarda l'analisi della vulnerabilità sono impiegati i seguenti indici:

- resistenza;
- fragilità;
- resilienza;
- rinnovabilità-ripristinabilità.

A ciascuna delle tipologie individuate, relativamente a ciascuno di tali indici, sono stati attribuiti valori crescenti con il livello di qualità (1-2-4-8), che vengono poi sommati in un unico parametro, in base al quale le cenosi rinvenute nell'area indagata sono ordinate in una scala relativa, generata cioè dal confronto qualitativo tra le tipologie.

tal proposito, in Italia, a differenza di altri paesi, non ci sono testi o banche dati di riferimento sufficientemente ampie da consentire una valutazione globale.

Di seguito sono elencati i parametri di valutazione utilizzati; i risultati per ciascuna tipologia sono evidenziati di seguito e nelle tavole AUA-QAMB-VEG-002 e AUA-QAMB-VEG-003.

#### Analisi della qualità ambientale

L'analisi qui eseguita mira ad attribuire, a ciascun tipo vegetazionale individuato nell'area in esame e sottoposto ad impatto, un indice numerico descrittivo della qualità della cenosi.

A ciascuna delle tipologie così individuate e descritte in precedenza sono attribuiti degli indicatori di qualità, in scala geometrica a quattro steps (1, 2, 4, 8), relativamente a cinque caratteristiche scelte tra quelle ritenute idonee alla valutazione qualitativa; il valore più elevato esprime una migliore qualità. Il dato finale deriva dalla somma dei valori ottenuti per ciascuna caratteristica. La gerarchizzazione delle tipologie è ottenuta attribuendo alla tipologia col punteggio più elevato il valore di dieci, e mediando di conseguenza i valori raggiunti dalle altre formazioni. Si tratta quindi di una scala di valori relativa, generata dal confronto qualitativo delle sole cenosi presenti nell'area indagata, e non assoluta, non esistendo testi o banche dati di confronto, come già in altri paesi, sufficientemente ampie da consentire una valutazione globale.

#### Rarità

Indica la maggiore o minore facilità di reperire la tipologia descritta all'interno dell'area in esame, in termini di superficie. L'indice di rarità è stato ottenuto dividendo la superficie occupa-

ta da ciascun tipo per la superficie totale del comprensorio analizzato, espresso in percentuale. La scala di punteggi utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

- cenosi estesa su meno dell'1% della sup. totale                      punti 8
- cenosi estesa tra l'1% ed il 10% della sup. totale                      punti 4
- cenosi estesa tra il 10% ed il 25% della sup. totale                      punti 2
- cenosi estesa su superficie > del 25% della sup. totale                      punti 1

Le cenosi naturali a cui è stato attribuito il maggiore valore sono quelle a distribuzione estremamente limitata. Solamente i coltivi sono risultati assai comuni e ad ampia distribuzione.

#### Unicità

Questo indice vuole valutare il grado di rarità della fitocenosi, non relativamente al comprensorio in esame, ma riferendosi a peculiarità compositive e strutturali raramente riscontrabili anche nell'intorno. Un grado di unicità non relativo quindi, ma globale, derivato dall'individuazione di particolari caratteri floristici, fisionomici e stagionali delle componenti.

La scala utilizzata e le caratteristiche discriminanti sono le seguenti:

- ⇒ aggruppamento molto raro, unico, legato a particolari condizioni stagionali esclusive del sito analizzato; presenza di specie rarissime o difficilmente riscontrabili nei dintorni; espressioni fisionomiche peculiari; elevato grado di naturalità                      punti 8
- ⇒ aggruppamento raro, popolamenti legati principalmente a caratteri stagionali particolari (azonali), ma riscontrabili comunemente in condizioni analoghe nei dintorni, nelle medesime stazioni; presenza anche di specie rare ed espressioni fisionomiche particolari ma non esclusive del sito; influenze antropiche limitate; grado di naturalità elevato                      punti 4
- ⇒ aggruppamento comune, espressione di caratteri stagionali tipici del comprensorio e dei suoi dintorni; caratteri fisionomici e compositivi anche influenzati da attività di gestione antropica (silvo-pastorali) ma non determinanti; grado di naturalità medio o buono                      punti 2
- ⇒ aggruppamento anche non comune, ma derivato esclusivamente da indirizzi di gestione, passata od attuale, agro-pastorale; impianti arborei artificiali di specie alloctone od a destinazione diversa dalla produzione legnosa; caratteri fisionomici e compositivi fortemente influenzati e mantenuti dall'azione antropica; grado di naturalità basso                      punti 1

In base a questa stratificazione solamente gli ostrieti rientrano nella classe medio-alta, mentre tutte le altre formazioni naturali appartengono alla seconda. Le formazioni prative e quelle di origine antropica appartengono all'ultima classe.

#### Vicinanza al climax stagionale

Si valuta qui la maggiore o minore distanza dagli stadi climacici possibili per ciascun aggruppamento descritto, ponderando tali affermazioni alla luce delle caratteristiche stagionali ed in funzione della gestione attuale del territorio.

I caratteri discriminanti ed i punteggi assegnati sono i seguenti:

- ⇒ aggruppamento nello stadio di climax seriale, o assai prossimo, oppure che già ha raggiunto uno stadio di paraclimax stagionale o climatico                      punti 8
- ⇒ aggruppamento con caratteri strutturali e floristici del climax seriale sviluppati, ma influenzato nella sua linea evolutiva da interventi antropici (selvicoltura) non tesi a modificare le attuali tendenze dinamiche naturali                      punti 4

- ⇒ aggruppamento con alcuni elementi floristici propri del climax; caratteri strutturali e compositivi dello strato arboreo lontani dallo stadio climacico; evoluzione ostacolata da interventi di gestione del soprassuolo tendente al mantenimento dello stato attuale (silvo-pastorale)                      punti 2

- ⇒ aggruppamento quasi privo di elementi floristici climacici, assai lontano dallo stadio finale; assenza di elementi fisionomici del climax; composizione e struttura del popolamento determinata quasi esclusivamente dalla gestione attuale del suolo                      punti 1

Alla luce di tale classificazione solamente l'ostrieto è rientrato nella prima classe. Sono rientrati nella seconda classe i boschi igrofili ed i querceti. Le altre cenosi erbacee e le formazioni arbustive, in cui sia la composizione specifica sia la struttura evidenziano una lontananza dallo stadio climacico, appartengono alla penultima classe.

#### Stabilità

Valuta la capacità del popolamento di restare costante nel tempo, rispetto allo stato attuale. Comprende i concetti di persistenza (capacità di mantenere lo stesso numero di individui o la attuale composizione specifica) e di inerzia (proprietà del sistema di mantenere la propria dinamica in assenza di pressioni esterne e di apporti antropici di energia), in funzione anche del grado di adattamento alle condizioni stagionali.

I caratteri discriminanti utilizzati ed i relativi punteggi sono:

- ⇒ Formazione vicina alla propria metastabilità; persistenza per numero di individui e composizione specifica; forte inerzia                      punti 8
- ⇒ Formazione dinamicamente tendente alla metastabilità; persistenza per numero di individui; media inerzia                      punti 4
- ⇒ Successioni secondarie; boschi con specie preparatorie e/o pioniere; scarsa persistenza; scarsa inerzia                      punti 2
- ⇒ Formazioni pioniere e/o sinantropiche; assenza di persistenza; assenza di inerzia (instabilità)                      punti 1

Considerando la capacità dei popolamenti di mantenersi nello stato attuale, gli ostrieti ed i querceti ricadono nella prima classe, potendo mantenersi nell'attuale stato per ancora un lungo periodo di tempo. Al terzo gruppo si associano i popolamenti arborei ed arbustivi formati per la maggior parte da specie pioniere. Le formazioni erbacee sono state assegnate alla quarta classe.

#### Risultati

La gerarchizzazione dei risultati ha portato alla formazione di 4 classi di qualità ambientale relativamente ai parametri indagati, ed all'elaborazione della cartografia relativa (cfr. Tabelle 6.3.4-1 e 6.3.4-2).

**Tabella 4—30 Classi di qualità ambientale dei tipi vegetazionali**

PUNTEGGIO	CLASSE DI QUALITÀ
8-10	ALTA
6-8	MEDIO-ALTA
4-5	MEDIA
1-3	BASSA



- ⇒ media capacità di recupero naturale; media possibilità di ripristino e/o recupero; media velocità di ricolonizzazione e media capacità riproduttiva punti 2
- ⇒ alta capacità di ricostituzione naturale; alta capacità di ripristino e/o recupero, capacità riproduttiva e velocità di ricolonizzazione alte punti 1

In base a questi parametri i querceti rientrano nella classe bassa. Due punti sono stati assegnati agli arbusteti e quattro ai popolamenti arborei igrofilo a prevalenza di pioppi ed ontani, specie che garantiscono una media velocità di ripristino.

Le formazioni erbacee sono le cenosi a più ampia ripristinabilità descritte e pertanto è stato assegnato loro 1 punto.

#### Risultati

La gerarchizzazione dei risultati ha portato alla formazione di 4 classi di vulnerabilità relativamente ai parametri indagati, ed all'elaborazione della cartografia relativa (cfr. Tabelle 1/6.3.4.3.5 e 2/6.3.4.3.5).

**Tabella 4—32 Classi di vulnerabilità dei tipi vegetazionali**

PUNTEGGIO	CLASSE DI VULNERABILITÀ
8-10	ALTA
6-8	MEDIO-ALTA
4-5	MEDIA
1-3	BASSA

**Tabella 4—33 Valutazione della vulnerabilità dei tipi vegetazionali**

Tipo vegetazionale	Resistenza	Fragilità	Resilienza	Rinnovabilità	Somma	Punti	Classe di vulnerabilità
Arbusteto	2	4	2	2	10	4,5	MEDIA
Formazioni riparie	4	4	4	4	16	7,3	MEDIO-ALTA
Querceto	4	2	8	8	22	10	ALTA
Siepi campestri	2	4	1	2	9	4,1	MEDIA
Prati post-colturali	1	8	1	1	11	5	MEDIA
Vegetazione sinantropica	1	8	1	1	11	5	MEDIA

Da questa analisi si evidenzia come, dal punto di vista della vulnerabilità, le cenosi da ritenere a maggiore valore siano quelle boschive, seguite a distanza dalle formazioni arbustive e dalle formazioni erbacee.

#### 4.3.4 Analisi degli impatti

##### 4.3.4.1 Esercizio dell'infrastruttura

##### 4.3.4.1.1 Generalità

Nella fase di esercizio i generatori di impatto sono per lo più di tipo indiretto; si possono citare, tra i più rappresentativi:

- perdita di terreno fertile e scompensi ecologici;
- l'inquinamento di vario tipo che viene prodotto, con scarichi in rete idrica ed atmosfera (inquinanti chimici e polveri, con possibili ripercussioni fitosanitarie e sull'attività fotosintetica;

- l'ombreggiamento derivante da viadotti e infrastrutture;
- l'occupazione di superficie vegetale da parte di fitocenosi pioniere (o comunque delle fasi seriali regressive) a distribuzione generalmente ubiquitaria, sinantropiche e di bassa naturalità, a detrimento delle cenosi vegetazionalmente più evolute;
- il possibile isolamento parziale o totale di popolazioni per effetto dell'opera;
- il possibile inquinamento genetico dovuto alle sistemazioni a verde;
- l'eventuale introduzione di specie esotiche competitive con le specie autoctone.

##### 4.3.4.1.2 Inquinamento atmosferico dovuto al traffico veicolare

Trattandosi della realizzazione di un nuovo svincolo che afferisce alla viabilità urbana esistente si ritiene che gli effetti sulla componente legati alle emissioni in atmosfera conseguenti al traffico veicolare siano da considerarsi nulli rispetto alla situazione attuale in conseguenza della ridottissima interferenza con la vegetazione naturale.

##### 4.3.4.1.3 Modifica della composizione floristica

A causa delle alterate condizioni microclimatiche (forte riscaldamento diurno con alti valori di evaporazione e bassi valori di umidità atmosferica) nella vegetazione lungo le strade comincia a modificarsi la composizione delle specie presenti; successivamente immigrano specie vegetali ed animali aliene ed emigrano o scompaiono totalmente le specie locali, soprattutto erbacee.

##### 4.3.4.2 Cantieri e fase di costruzione

In generale le specie e le associazioni vegetali sono tanto più sensibili alla costruzione di una strada quanto più le condizioni ambientali necessarie al loro sviluppo vengono modificate. Ad esempio quando le strade tagliano i boschi, oltre alla perdita del mantello vegetale asportato, si possono verificare danni per l'improvvisa esposizione al sole degli alberi delle fasce marginali, in precedenza protetti. Il modello di riferimento utilizzato per l'identificazione e la stima degli impatti è stato generato dalla sovrapposizione della planimetria di progetto dell'opera con la carta della vegetazione e della qualità e della vulnerabilità della stessa.

Le zone interessate dagli interventi non ospitano fitocenosi precedentemente censite come di particolare rilevanza dal punto di vista floristico-vegetazionale.

A seguito degli interventi l'impatto principale, come conseguenza diretta della realizzazione delle opere, è la sottrazione di superficie a coltura con la distruzione totale dei popolamenti vegetali insediati nelle aree non utilizzate (ad es. fossi). La valutazione degli impatti su flora e vegetazione viene espressa mediando gli aspetti quantitativi, derivati dalla stima degli impatti primari, con le valutazioni relative alla qualità e vulnerabilità delle tipologie soggette (querceti, pioppeti-saliceti, arbusteti, prati post-colturali, coltivi).

Le tipologie vegetazioni che saranno eliminate a seguito degli interventi saranno:

- Seminativi e seminativi arborati 5,9 ha;
- "Macchie arboreo arbustive" 0,5 ha;
- "Incolti inerbiti o debolmente cespugliati" 1,4 ha.

Quest'ultima categoria si sviluppa su incolti debolmente cespugliati posti a fianco dell'A14 e già interessati dai lavori di cantierizzazione della terza corsia.

Per quanto riguarda le singole parti dell'opera è possibile mettere in evidenza i seguenti aspetti.

#### Corsie di accelerazione decelerazione

Tutta l'area interessata è costituita dal sedime autostradale e da sue dirette pertinenze poste all'interno della recinzione, prive di vegetazione.

#### Rami di collegamento tra A14 e Stazione di esazione

I rami si sviluppano in gran parte (in particolare quello di uscita) nell'area già interferita dalla terza corsia; le rampe di entrata e uscita attraversano aree coltivate a seminativo, per poi attraversare un piccolo canale scarsamente dotato di vegetazione. La rampa B attraversa un'area dove sono presenti rinnovamenti di Robinia e i residui di un viale di Roveri che un tempo collegava via Castagni con una villa posta a sud est dell'A14.

#### La Stazione di esazione

Si sviluppa interamente su seminativi ridotti battimenti poiché interferisce con aree quasi prive di vegetazione arborei.

#### Le connessioni con la viabilità urbana ed extra urbana

A parte la vegetazione arbustiva che cresce lungo i fossi (Rovi, astoni di pioppo da rinnovamento e edera) il collegamento con la rotonda della viabilità urbana interferisce con la macchia arbustiva ornamentale che cinge la rotonda che vedrà la realizzazione di un nuovo braccio.

Il braccio di collegamento con la "Bretella di S. Veneranda" interessa un'area cortiliva abbandonata in cui sono presenti molte alberature alcune macchia arboree e arbustive originatesi per rinnovamento dei pioppi e degenerazione della siepe che cingeva la corte colonica. Proseguendo verso la collina l'ampliamento interferisce con un filare e una siepe di olmi campestri.

Le casse di espansione si sviluppano in area a seminativo o a seminativo arborato senza interferire con i filari.

In sintesi, dal punto di vista della ripercussione degli impatti sulla vegetazione a livello territoriale e quindi della perdita di variabilità floristico-compositiva, la distruzione di parte delle tipologie impattate direttamente rappresenta, sia in termini locali, sia a livello territoriale superiore, un impatto trascurabile, in funzione della qualità e della vulnerabilità di ciascuna tipologia.

Riguardo alla perdita di risorsa naturale valgono le stesse considerazioni. L'intervento appare non compromettere nessun elemento critico o strategico presente nell'area studio.

Dal punto di vista economico le formazioni erbacee e le singole piante da frutto impattate direttamente rappresentano una fonte di reddito, per cui è possibile definire gli impatti come molto moderati in relazione alla estensione limitata di suolo sottratta.

Il dato di maggior peso è l'abbattimento di alberature isolate e in filare: 135 alberature delle quali 32 tutelate dalla LR 05/06; alle quali bisogna aggiungere la siepe di Olmi campestri che contiene almeno 14 piante con le caratteristiche dimensionali previste dalla LR 05/06 per essere sottoposte a tutela.

Per quanto concerne la ripristinabilità delle tipologie vegetazionali, è chiaro che le tipologie vegetazionali impattate non verranno ricostituite.

L'intervento è corredato da un progetto di opere a verde (Relazione MAMSUA0100-1 e tavola MAMSUA0101-1) che prevede sia l'inserimento ambientale (mitigazione) del tracciato sia interventi a carattere compensativo.

Le aree intercluse tra i bracci di svincolo e sono destinate ad ospitare una densa vegetazione arborea che compenserà le alberature in filare abbattute.

Complessivamente la lievità dell'impatto è data dallo scarso valore delle formazioni vegetali interessate anche in presenza di un intervento con dimensioni spaziali significative.

#### **4.3.5 Misure di mitigazione**

Gli interventi di mitigazione degli impatti sulla vegetazione possono essere attuati attraverso tre fondamentali tipologie: le misure di prevenzione, quelle di protezione e quelle di ripristino e inserimento.

##### 4.3.5.1 Misure di protezione e cautela

Le misure di protezione riguardano specificamente gli individui arborei che per il loro valore paesaggistico, ambientale, didattico e culturale andranno in ogni modo protetti durante la costruzione dell'opera (è questo il caso di una Rovere lungo la Rampa B e di un Olmo campestre lungo la connessione con la Bretella di S. Veneranda).

Gli interventi da attuare comprendono vari tipi di protezioni da porre attorno ai fusti ed in prossimità delle radici, in modo tale da impedire danneggiamenti da parte delle macchine.

Le misure di cautela si riferiscono alla cura con cui devono essere svolte, in sede di cantiere, determinate operazioni in prossimità di piante non destinate all'abbattimento, tra le quali si ricordano:

- ⇒ la distanza dal tronco a cui effettuare movimenti terra dovrà essere calcolata in rapporto allo sviluppo della pianta ed in particolare della sua chioma, dato che entro la proiezione al suolo di quest'ultima si colloca la massa delle radici;
- ⇒ il taglio accidentale delle radici in seguito a scavo, che dovrà essere effettuato di netto, senza rilascio di sfilacciamenti; sulla superficie di taglio delle radici più grosse dovrà essere applicato mastice antibiotico;
- ⇒ nel caso le chiome interferiscano con i lavori si potrà attuare un leggero taglio di contenimento o, se possibile, l'avvicinamento dei rami all'asse centrale del tronco tramite legatura;
- ⇒ nel caso di abbassamento del piano di campagna attorno alle piante si avrà cura di formare muretti di contenimento o gradoni e di non interrare il tronco.

Queste misure dovranno riguardare in particolare l'ambito del corso dell'Arzilla, dato che il tracciato di progetto si avvicina di circa 30 m rispetto a quello attuale.

##### 4.3.5.2 Opere a verde

Le opere a verde previste in progetto hanno l'obiettivo di inserimento e recupero ambientale degli interventi in progetto.

Nello specifico, le specie previste per i diversi interventi di mitigazione progettati è il risultato di una selezione delle specie autoctone scelte tra quelle maggiormente idonee al contesto territoriale in riferimento alla vegetazione potenziale. In particolare per la definizione del set di

specie, oltre all'osservazione diretta della vegetazione reale effettuata durante i sopralluoghi di campagna, si sono analizzati gli studi e le analisi elaborate dalla Regione Marche.

Il progetto ha prestato particolare attenzione alle distanze di impianto in relazione a:

- classi di grandezza (1°, 2° e 3° grandezza) delle singole essenze, in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità;
- il garantire le opportune distanze di sicurezza in attuazione dall'art. 26 comma 6 del regolamento di esercizio e di attuazione del nuovo codice della strada (DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.): "la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m".
- Il rispetto della distanza di 3 m dai confini di proprietà prevista dall'art. 892 Codice Civile.

Nella definizione del sesto di impianto delle opere a verde di seguito descritti e previste in progetto si è optato per l'adozione di impianti a collettivi, a filari, a gruppi, a macchie e a siepi. In questo modo, si è mirato ad una diversificazione dell'intervento, sia per favorire la biodiversità, sia per evitare un'eccessiva uniformità nelle visuali.

#### TIPOLOGIA B "Siepe arbustiva"

Dal punto di vista della mitigazione ambientale l'intervento è volto alla ricostituzione di siepi arbustive come elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo locale. La tipologia in esame potrà consentire nel medio periodo di creare un effetto di schermatura visiva favorendo l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura di progetto.

Il sesto di impianto prevede la realizzazione di una siepe lineare binata con filari sfalsati distanti 1 m e con distanze interfilari di 1 m. La disposizione delle specie all'interno del sesto prevede l'utilizzo di 5 arbusti collocati in modo tale da ottenere l'alternanza di gruppi mono-specifici costituiti da 4 esemplari.

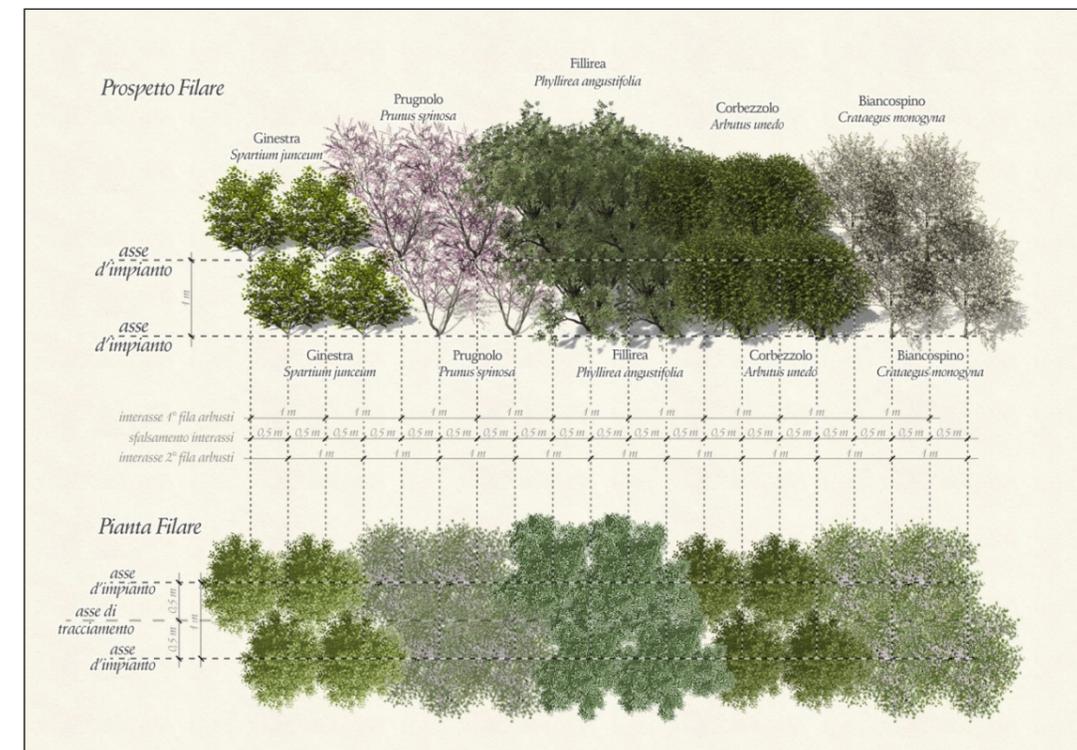


Figura 4—33 Sesto di impianto previsto per la tipologia B

Tabella 4—34 Specie previste per la tipologia B

Nome comune	Nome scientifico
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>
Fillirea	<i>Phyllirea angustifolia</i>
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>

#### TIPOLOGIA E "Mitigazioni barriere acustiche"

La tipologia E prevede la piantagione di specie rampicanti e specie sempreverdi per il mascheramento delle barriere acustiche, che, attraverso lo sviluppo progressivo della cortina verde, favorirà l'inserimento paesaggistico e la percezione visiva delle aree esterne alle viabilità di progetto.

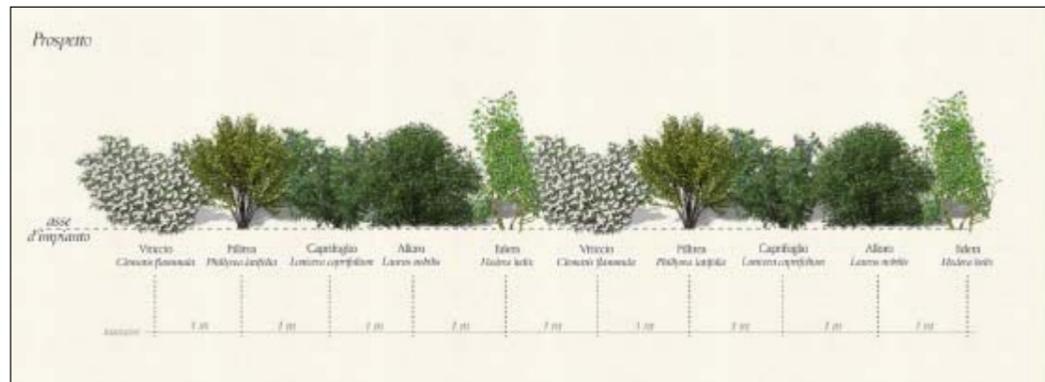


Figura 4—34 Sesto di impianto previsto per la tipologia E

L'impianto prevede l'utilizzo di 5 specie diverse collocate alternativamente con passo di 1 m.

Tabella 4—35: Specie previste per la tipologia E

	Nome comune	Nome scientifico
Rampicanti	Edera	<i>Hedera helix</i>
	Viticcio	<i>Clematis flammula</i>
	Caprifoglio	<i>Lonicera caprifolium</i>
Sempreverdi	Alloro	<i>Laurus nobilis</i>
	Fillirea	<i>Phyllirea angustifolia</i>

#### FILARI

Il filare consiste in impianti di Leccio (*Quercus ilex*) previsti per schermare il fronte dell'infrastruttura verso il Genica.

#### COLLETTIVI E GRUPPI

L'impianto di alberi a collettivi e a gruppi è stato previsto nelle aree intercluse intorno al casello. Le specie utilizzate e i relativi sestri di impianto sono i seguenti.

Tabella 4—36: Specie previste per gli impianti arborei a collettivi e a gruppi

Specie	Nome comune	Dimensioni all'impianto	Sesto d'impianto
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	z. circ. 16-18 cm	8 x 8 m
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	z. circ. 16-18 cm	8 x 8 m
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	z. circ. 16-18 cm	5 m
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	z. circ. 16-18 cm	5 m
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	v.50 h. 2,00-2,50 m	6 m

La realizzazione di superfici prative, che sarà effettuata in tutte le aree oggetto di intervento di mitigazione ambientale o interessate dai lavori e soggette a ripristino, consentirà una rapida copertura del suolo riducendo i rischi di dilavamento, erosione, perdita di fertilità e destruttu-

razione del suolo. Tale intervento infatti è previsto nelle strade carraie interne alle aree di riforestazione, nell'interfila dei sestri di impianto e nelle aree aperte destinate a prato.

La realizzazione di superfici a prato polifita permanente dovranno essere effettuate mediante l'utilizzo di miscugli di leguminose che garantiranno l'accumulo di azoto e graminacee microterme, che presentano una buona velocità d'insediamento e persistenza.

Rilevato che il mercato nazionale, dispone di quantitativi di sementi autoctone non sempre sufficiente rispetto alla domanda, Il progetto ha previsto di ampliare il pool di specie da utilizzare, per evitare un "miscuglio rigido" che potrebbe in termini quantitativi non essere disponibile. Il miscuglio dovrà essere costituito da almeno 5 specie scelte tra quelle indicate nella tabella seguente.

Tabella 4—37 Specie di riferimento per l'inerbimento

SPECIE ERBACEE	FAMIGLIA
<i>Arrhenatherum elatius</i>	GRAMINACEE
<i>Poa pratensis</i>	GRAMINACEE
<i>Lolium perenne</i>	GRAMINACEE
<i>Phleum pratense</i>	GRAMINACEE
<i>Festuca rubra</i>	GRAMINACEE
<i>Festuca pratensis</i>	GRAMINACEE
<i>Dactylis glomerata</i>	GRAMINACEE
<i>Lotus corniculatus</i>	LEGUMINOSE
<i>Melilotus album</i>	LEGUMINOSE
<i>Melilotus officinalis</i>	LEGUMINOSE
<i>Trifolium repens</i>	LEGUMINOSE
<i>Trifolium pratense</i>	LEGUMINOSE

In ogni caso, per la realizzazione delle superfici prative è previsto in progetto che dovranno essere utilizzati prevalentemente miscugli di specie macroterme.

#### INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE AREE DI CANTIERE

Per quanto riguarda le aree di cantiere, la prima operazione necessaria per consentire un ripristino adeguato alle aree di cantiere è lo "splattamento" ossia la rimozione del primo strato di suolo (circa 40-50 cm). È riconosciuto infatti che tutti i processi biologici avvengono nella parte più superficiale del terreno e che quindi la fertilità agronomica è determinata dalla qualità del suolo in questi primi centimetri. Nel caso in cui sia necessario procedere all'asportazione di orizzonti di terreno sottostante, durante le fasi di asportazione e accumulo, occorrerà mantenerli separati dall'orizzonte superficiale sopra descritto, in modo che lo strato complessivo di terreno asportato sia poi ricostituito rispettando la successione originaria degli orizzonti.

Il terreno asportato dalle aree di cantiere dovrà essere debitamente accumulato per mantenere le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. È particolarmente importante contenere la proliferazione delle erbe infestanti sopra i cumuli di terra al fine di ridurre la quantità di seme che nel futuro potrebbe competere con le colture agrarie. A questo proposito andranno effettuate semine protettive di leguminose e graminacee.

In seguito alla dismissione dei cantieri, tutte le aree debitamente bonificate dalle strutture non più utilizzate (compresa l'asportazione di ghiaia e asfalto) dovranno essere inizialmente livel-

late, conferendo una pendenza trasversale regolare evitando avvallamenti che potrebbero ostacolare lo sgrondo delle acque in eccesso, successivamente andrà praticata una scarificazione o rippatura di profondità di almeno 70 cm (da effettuare nel periodo estivo) per consentire la decompattazione del terreno. La rippatura infatti consente la rottura delle zolle senza che vengano rimescolati gli orizzonti di suolo al fine di assicurare all'apparato radicale delle radici delle future piante la possibilità di esplorare gli orizzonti più profondi.

Solo successivamente andrà effettuato il ricoprimento con il terreno precedentemente asportato e conservato. Lo strato da stendere sarà pari a quello rimosso prima delle operazioni di cantiere (40-50 cm). Una volta ricollocato il terreno, andranno messe in opera apposite operazioni colturali per garantire un buon arieggiamento del suolo attraverso lavorazioni agricole, a cui far succedere la fornitura di ammendanti e concimi a lento rilascio.

Infine, andrà praticata la fresatura del terreno sia per favorire l'interramento e la distribuzione dei nutrienti apportati che per migliorare la porosità in modo da incrementare la presenza di aria ed acqua nel suolo.

#### 4.3.5.3 Efficacia delle mitigazioni previste

In base al censimento della vegetazione da eliminare è emersa la sottrazione di 135 alberi, di cui 46 tutelati ai sensi della LR 6/2005 e s.m.i. di alta qualità ambientale, mentre i restanti sono principalmente rappresentati da specie alloctone (robinia, ecc.), o specie ornamentali, di medio – bassa qualità ambientale. Il progetto interferisce altresì con 447 mq di macchie arbustive di specie alloctone (pioppo ibrido) e con 75 mq di siepi di specie ornamentali (50 mq di ligustro a foglie ovali e 25 mq di cipresso di Layland), nel complesso di bassa qualità ambientale.

L'alta qualità ambientale della vegetazione interferita trova rappresentazione nei 46 alberi tutelati, che sono appartenenti alle seguenti specie:

<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	1
<i>Quercus robur</i>	Farnia	1
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	34
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	1
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	5
<i>Morus alba</i>	Gelso	4
<i>Totale :</i>		46

Il progetto delle opere a verde prevede di impiantare 104 alberature di pregio appartenenti alle seguenti specie e aventi le relative apprezzabili dimensioni all'impianto indicate:

<b>Specie</b>	<b>Nome comune</b>	<b>N.</b>	<b>Dimensioni all'impianto</b>
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	16	z. circ. 16-18 cm
<i>Quercus petraea</i>	Rovere	11	z. circ. 16-18 cm
<i>Ostrya carpinifolia</i>	Carpino nero	9	z. circ. 16-18 cm
<i>Ulmus minor</i>	Olmo campestre	31	z. circ. 16-18 cm
<i>Quercus ilex</i>	Leccio	37	v.50 h. 2,00-2,50 m
<i>Totale :</i>		104	

Inoltre, sono previsti 1083 mq di siepi di specie autoctone e 54 mq di macchie arbustive autoctone.

Nel complesso, quindi, la qualità ambientale della vegetazione prevista in progetto risulta compensare quella da eliminare.

#### 4.4 FAUNA

##### 4.4.1 Impostazione e metodologia di analisi

###### 4.4.1.1 Premessa

Per un attento esame della componente faunistica potenzialmente interessata dall'intervento di realizzazione dello svincolo di Pesaro sud (opera compensativa della terza corsia dell'Autostrada A14 nel tratto Cattolica-Fano), si è fatto riferimento allo studio di impatto della terza corsia che corre in adiacenza alle aree interessate e che è dotato di informazioni alle diverse scale di dettaglio. Riprenderemo alcuni aspetti di tale studio focalizzandoli sulla relativamente modesta area interferita e alle sue caratteristiche semi urbane.

Lo studio citato partiva da considerazioni relative all'area vasta. L'analisi d'area vasta, infatti, mira ad inquadrare e confrontare un contesto paesaggistico più ampio con l'area direttamente interessata dall'intervento (area locale), al fine di valutare il ruolo che essa ricopre e potrebbe ricoprire in relazione agli impatti ed alle eventuali opere di mitigazione/compensazione.

L'analisi faunistica, sia per lo stato di fatto sia per la valutazione degli impatti, si riferisce, così, a diverse porzioni di territorio, di dimensioni via via più ampie.

Nello specifico si tratta di:

- **Superficie di pertinenza diretta:** è la superficie utilizzata dalle opere di cantiere, dal sedime della stazione di esazione e dei rami che la connettono alla A14.
- **Area locale:** oltre alla fascia di pertinenza, si ritiene utile distinguere un buffer di 500 m, a destra e a sinistra del tracciato stesso, in accordo con le principali ricerche in materia di impatto sulla fauna selvatica delle infrastrutture viarie che indicano in questa dimensione la fascia interessata direttamente dai diversi fattori di impatto provocati dalla costruzione e dall'utilizzo di una strada ad intenso traffico veicolare. La superficie così delimitata viene in seguito indicata come "area locale".
- **Area vasta:** per la delimitazione dell'area vasta si fa riferimento all'analisi del paesaggio del territorio in cui si colloca l'intervento. Il concetto di paesaggio, infatti, riunisce in sé diversi "punti di vista": quello geomorfologico, quello storico, quello urbanistico, naturalistico, sociale ecc. In questo modo si può individuare un vero e proprio "bacino" come la superficie in cui si realizzano rapporti di scambio reciproco tra il territorio e l'infrastruttura lineare in progetto. Tale bacino rappresenta l'area complessiva di riferimento e viene indicato come "area vasta". Essa è delimitata a nord dal crinale che delimita il bacino del Foglia, a est dalla linea della costa adriatica, a ovest dalla prima quinta collinare e a sud dal crinale del Foglia e del rio Arzilla.

###### 4.4.1.2 Metodi di analisi dello stato di fatto della fauna

L'impostazione metodologica scelta per l'analisi dello stato di fatto dei popolamenti faunistici ha privilegiato la consultazione della più recente bibliografia disponibile con la verifica dei dati, quando necessaria, attraverso opportuni sopralluoghi.

La lista delle specie di vertebrati presenti in area vasta e in area locale (**check list**) è stata costruita integrando in maniera critica le informazioni bibliografiche raccolte nei seguenti testi ed atlanti:

- AA.VV. 1978. Fauna terrestre e marina. Concorso nazionale di idee per la sistemazione urbanistica del colle S. Bartolo. Progetti e ricerche della città di Pesaro. Documentazione n. 2: indagine di base.
- M. Pandolfi e P. Giacchini, 1995. Avifauna nella provincia di Pesaro. Amministrazione Provinciale di Pesaro.
- S. Vanni, A. Nistri e C. Corti, 1994. Note sull'erpetofauna dell'Appennino Umbro-Marchigiano fra il fiume Marecchia e il fiume Esino. BIOGEOGRAPHIA.

- Ministero dell'Ambiente, 2001 (aggiornamento). Dati delle schede di Rete Natura 2000 per la ZPS IT5310006 "Colle S. Bartolo" e SIC IT5310008 "Corso dell'Arzilla".

Data la maggiore disponibilità di informazioni relativamente alla comunità di Uccelli e in funzione del maggior numero di specie di questa classe rispetto alle altre, l'ornitocenosi è stata specificata in una check list distinta in cui sono state riportate la fenologia per l'area pesarese e la possibilità di nidificazione in area vasta ed in area locale per ciascuna specie. Proprio la maggiore consistenza di informazioni, il maggior numero di specie rappresentate e le caratteristiche ecologiche della classe degli Uccelli fa sì che essi possano essere validi indicatori per valutare la naturalità e la potenziale capacità ricettiva faunistica del territorio, come si vedrà in seguito.

Per gli altri vertebrati tetrapodi, a integrazione della check list, sono state riportate alcune indicazioni sulle caratteristiche ecologiche, sullo stato delle popolazioni e sulla loro distribuzione in area locale ed in area vasta.

##### 4.4.2 Norme di riferimento

Per quanto concerne la fauna selvatica, l'attuale assetto normativo si fonda su un criterio di base costituito dalla conservazione, manutenzione e ripristino del territorio finalizzato alla protezione della fauna.

Su questo principio, infatti, si basano gran parte delle norme che interessano la fauna selvatica, sia per quanto concerne la sua conservazione, sia per quanto riguarda la gestione in funzione della pratica venatoria.

In questo contesto vengono a inquadrarsi leggi, regolamenti e convenzioni con valenza amministrativa diversa (internazionale, europea, nazionale e regionale).

A livello europeo, due importanti Direttive delineano i principi guida per la conservazione della natura, degli habitat e delle specie, cui tutti i paesi membri sono tenuti a fare riferimento. Si tratta della Dir. 2009/147/CEE, comunemente indicata come "Direttiva Uccelli" e della Dir. 92/43/CEE, conosciuta come "Direttiva Habitat". Tali Direttive elencano in specifici allegati i diversi livelli di protezione e gestione di numerose specie animali e vegetali e indicano alcune tipologie di habitat come determinanti per la conservazione della biodiversità. Questi elenchi di specie e habitat rappresentano le liste a cui tutti i paesi membri devono riferirsi per l'adozione di norme e strumenti di protezione e gestione.

La direttiva Habitat è stata recepita dall'Italia con il D.P.R. 357/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

Tale D.P.R. così come modificato e integrato dal DPR 120/2003, affida alle Regioni e Province autonome il compito di adottare le misure necessarie a salvaguardare e tutelare i siti di interesse comunitario.

##### 4.4.3 Stato iniziale dell'ambiente

###### 4.4.3.1 Inquadramento e caratterizzazione qualitativa a livello di area vasta e nel sito coinvolto

L'area oggetto di analisi ricade nell'ambito della zona basso-collinare che costituisce la zona di passaggio tra la fascia costiera e quella della media collina marchigiana, caratterizzata da bassi rilievi con morfologia arrotondata. La particolare struttura geomorfologica del tratto più settentrionale della costa (falesia del monte San Bartolo) determina una notevole diversificazione degli ambienti, fornendo il maggiore contributo in termini di biodiversità.

Al contrario della restante fascia costiera e del territorio compreso tra la costa e le prime colline, la falesia del San Bartolo ha mantenuto in gran parte il suo grado di naturalità ed è da

considerare come un elemento qualificante l'intera area vasta. La porzione centrale e meridionale dell'area di inquadramento ospita, a livello costiero, i maggiori insediamenti urbani e industriali rappresentati dalle città di Pesaro e Fano e dalle zone produttive ad esse connesse. Qui il territorio è stato oggetto di profonde trasformazioni e ha perso pressoché totalmente la sua naturalità.

Complessivamente la componente faunistica presente in area vasta, risulta discretamente ricca e rappresentata anche da specie non banali che trovano habitat ideali alle loro esigenze fenologiche nelle aree a maggiore naturalità come quella del Parco Regionale del Monte San Bartolo e delle fasce boscate relitte.

Le tipologie di habitat presenti in questo ambito, infatti, sono particolari in quanto caratterizzate da rupi a picco sul mare adatti per ospitare numerose specie di uccelli che concorrono in massima parte a determinare la diversità faunistica per l'area vasta, mentre in area locale sono completamente assenti. Pregevoli emergenze faunistiche sono individuabili nel complesso dei rapaci che utilizzano il Monte S. Bartolo e l'Ardizio durante la migrazione. Di interesse il ritorno spontaneo del capriolo e dell'istrice, in ambito collinare, e la nidificazione di aironi lungo il corso terminale del Foglia che ora presenta buone condizioni di rinaturalizzazione. Il paesaggio antropico delle colture agrarie nonostante il mosaico di coltivazioni di diverso tipo, prative e arboree, e la presenza, seppur discontinua, di elementi residuali di connessione quali le siepi, risulta, dal punto di vista faunistico, abbastanza povero. In queste aree la scarsità di elementi naturaliformi funzionali quali siepi e boschi connessi tra loro, limitano la capacità portante del sistema ambientale e determinano una monotonia ecologica del paesaggio ed una conseguente vulnerabilità.

Giardini e parchi annessi a case e ville e ruderi circondati da vegetazione ruderale, spesso ospitanti esemplari arborei di notevoli dimensioni, contribuiscono alla diversificazione dell'ambiente, ospitando oltre a specie sinantropiche e ubiquitarie specie maggiormente legate ad ecosistemi di tipo forestale.

#### 4.4.3.2 Valutazione dello stato di conservazione delle zoocenosi

Viene di seguito fornita una breve descrizione delle caratteristiche ecologiche e della probabile distribuzione in area locale della fauna:

##### 4.4.3.2.1 Anfibi

La classe degli Anfibi si compone di specie per le quali elemento fondamentale per la riproduzione è la presenza di raccolte d'acqua dolce. In molti casi questa fase del ciclo biologico viene svolta non solo in stagni, paludi, laghetti, nei tratti ripariali dei corsi d'acqua naturali ma anche in pozze d'acqua artificiali e di carattere temporaneo.

Piuttosto comuni sono il tritone crestato (*Triturus cristatus*) e il più piccolo tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*) tra gli Urodeli, ma anche rospi e rane tra gli Anuri. I tritoni durante il periodo di vita acquatica frequentano gli specchi d'acqua della più varia natura, talora anche temporanei, sia naturali che artificiali nei quali vi sia un minimo di vegetazione acquatica a cui fissare le uova. Da adulti si possono trovare sotto pietre e tronchi o altra vegetazione in luoghi con alto grado d'umidità.

Il Rospo comune e Rospo smeraldino sono prettamente terragnoli e notturni. Vivono negli ambienti più diversi, predando piccoli animali, principalmente Insetti, e si possono incontrare anche lontano dall'acqua. Alla fine dell'inverno numerosissimi esemplari si muovono dai quartieri di svernamento e si portano verso stagni, canali e pozze d'acqua per la riproduzione. In questi periodi avvengono vere e proprie stragi di individui costretti ad attraversare le sedi stradali che incontrano sul loro cammino.

Frequenti lungo i fossi con rive ricoperte almeno in parte di vegetazione, possono risultare le rane verdi (*Rana esculenta complex*) presenti comunque un pò ovunque e legate maggiormente all'acqua rispetto agli altri Anfibi.

La Rana verde è strettamente legata all'acqua. I maschi durante il periodo primaverile ed estivo emettono dei sonori gracidii che richiamano le femmine; durante l'accoppiamento vengono deposti degli ammassi gelatinosi di uova. L'alimentazione si basa su invertebrati e talvolta anche piccoli vertebrati.

La Rana agile, appartenente al gruppo delle rane brune, trascorre gran parte dell'anno in boschi e boscaglie, anche xerofile, radure, campi e prati; la si trova in acqua soltanto durante il periodo riproduttivo. Assieme al tritone punteggiato è uno dei primi anfibi a raggiungere le raccolte d'acqua dove si trova talora già in febbraio.

Più rara, la raganella (*Hyla arborea*) è un Anfibio adattato alla vita arboricola; all'estremità delle dita è infatti provvista di dischi adesivi, che ne facilitano l'arrampicamento anche su foglie molto lisce. Anche per la raganella la riproduzione è primaverile e le uova vengono deposte in acqua in ammassi gelatinosi di pochi centimetri di diametro. Al di fuori del periodo riproduttivo frequenta gli arbusteti ed i lembi di bosco, anche lontano da specchi d'acqua. Complessivamente, in area locale, non mancano le possibilità per queste specie di condurre le diverse fasi del proprio ciclo biologico.

I ristagni d'acqua temporanea così come i bacini naturali e artificiali inseriti nell'agroecosistema preponderante possono, infatti, costituire un habitat idoneo alla fase riproduttiva a cui può seguire la naturale dispersione degli individui giovani in ampie zone del territorio.

Proprio la dispersione dei giovani, la necessità di compiere spostamenti anche notevoli per raggiungere gli habitat riproduttivi e la relativa lentezza dei movimenti, sottopongono questi animali a un forte pericolo di investimento per attraversamento stradale.

##### 4.4.3.2.2 Rettili

Per quanto concerne i Rettili, il prevalere di ambienti aperti nell'area di studio può favorire in particolare la presenza di alcune specie tra cui il Ramarro (*Lacerta viridis*), le lucertole (*Podarcis sicula* e *P. muralis*) ed alcuni Ofidi tra i quali il più diffuso è il Biacco (*Coluber viridiflavus*).

Il Ramarro, il cui maschio può raggiungere i 45 cm di lunghezza, è la più grossa lucertola che si può incontrare in queste zone. È tendenzialmente carnivoro e predatore di Insetti; nella sua dieta rientrano anche altri invertebrati, piccoli Rettili e Mammiferi, e inoltre bacche e drupe. Viene predato da colubri tra i serpenti e da corvi e rapaci tra gli Uccelli. Si trova nelle macchie boschive, nei cespuglieti, soprattutto in vicinanza di raccolte d'acqua dolce. Rara può essere considerata la presenza dell'Orbettino (*Anguis fragilis*). Nei corsi idrici è possibile rinvenire sia la Biscia dal collare (*Natrix natrix*) che la congenera Natrice tassellata (*Natrix tessellata*).

La biscia dal collare frequenta vari ambienti umidi, ma si può trovare anche ad una certa distanza dalle acque. I giovani cacciano Insetti e Molluschi sia in acqua sia a terra, mentre gli adulti preferiscono pesci e Anfibi. La natrice tassellata, al contrario, è prettamente acquatica e si ciba prevalentemente di pesci e larve di Anfibi.

##### 4.4.3.2.3 Mammiferi

Nell'area di studio la disponibilità di ambienti aperti tipici dell'agro-ecosistema determina una condizione favorevole per la presenza di microroditori in particolare del genere *Microtus*. Tuttavia la maggior parte dei Mammiferi ha bisogno di un certo grado di copertura vegetazionale, che essi utilizzano come rifugio, per spostarsi, ed anche come fonte alimentare, dal momento

che una buona parte delle specie vegetali che costituiscono la vegetazione legnosa sono caratterizzate da piante che producono bacche molto appetite non solo dagli Uccelli. Altri piccoli Mammiferi invece, come il Moscardino (*Muscardinus avellanarius*), sono strettamente dipendenti dalle fasce arbustate a vario grado di complessità, sia per riprodursi sia per spostarsi; la mancanza di continuità anche per pochi metri, di queste fasce di vegetazione, determina una limitazione di habitat per questa specie. In area locale, pertanto, sono limitate le condizioni ottimali per la presenza di questa specie. Piuttosto comune risulta il Riccio (*Erinaceus europaeus*) che si può ritrovare nei boschi con vegetazione erbacea bassa, nei prati, specialmente se sono adiacenti a boschi, folte siepi o cespugli e anche negli incolti. La sua popolazione è in diminuzione in seguito al restringimento dell'habitat ed alle stragi che avvengono annualmente sulle strade in primavera, dopo il letargo invernale. Assai comune negli ambienti naturali e naturaliformi è il toporagno (*Sorex araneus*), che frequenta tutti gli ambienti con un minimo di copertura vegetale, anche se preferisce habitat freschi ed umidi. Analogamente le Crocidure (*Crocidura leucodon* e *C. suaveolens*) si possono ritrovare in ambito boschivo, in radure, giardini, parchi, campi coltivati e abitazioni rurali. La Lepre comune (*Lepus europaeus*) è un animale che predilige ambienti diversificati in cui alle zone erbose naturali o artificiali e ai campi di cereali o medicaie si alternano siepi e boschetti in cui trovare rifugio e cibo. Nella zona risulta introdotta a fini venatori. L'Istrice (*Hystrix cristata*) è un roditore con esigenze termofile; frequenta boschi aperti, cespuglieti e dune sabbiose, l'habitat tipico è quello mediterraneo e risulta ben distribuita in tutto il territorio della provincia di Pesaro, dalla bassa collina all'alto Appennino. Il Moscardino è una specie strettamente legata alle associazioni forestali a latifoglie con spiccata preferenza per le fasce ecotonali arboreo-arbustive con presenza di specie vegetali che producono frutti eduli. Presente anche in siepi interpoderali purché di una certa dimensione e struttura. L'Arvicola del Savi (*Microtus savii*), pur adattandosi ad una gran varietà di situazioni ambientali, predilige ambienti aperti, prati, pascoli, boscaglie e boschi non troppo estesi e colture agrarie di tipo anche intensivo, nelle quali risulta spesso la specie numericamente più abbondante.

Il Topo selvatico collo giallo (*Apodemus flavicollis*) molto spesso in simpatria con il congenero, tuttavia molto più legato agli ambiti forestali piuttosto maturi, nei quali si mostra di solito dominante. La minore adattabilità rispetto al congenero riguardo agli ambienti rimaneggiati dall'uomo ha determinato la drastica frammentazione della sua distribuzione.

Il Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) sostanzialmente ubiquitario, lo si può incontrare in ogni tipo di ambiente, anche se meno frequentemente all'interno di estesi complessi forestali. E' in grado inoltre di stabilirsi, soprattutto durante i mesi invernali, all'interno delle abitazioni, occupando di solito i piani inferiori, e divenendo commensale dell'uomo al pari del Topolino delle case. Assai frequente può risultare il Surmolotto (*Rattus norvegicus*) il cui ambiente elettivo è rappresentato da fossati, canali, fogne, discariche, allevamenti e tutti i luoghi in cui siano disponibili residui alimentari di qualunque natura. Il Ratto nero (*Rattus rattus*) è una specie largamente diffusa, prevalentemente commensale dell'uomo anche se meno del suo congenero *R. norvegicus*. Moderatamente arboricolo, frequenta anche ambienti con vegetazione legnosa. Il Topolino delle case (*Mus domesticus*) presenta caratteristiche di eccezionale adattabilità che hanno determinato la presenza di popolazioni con tutti gradi di sinantropia. Le popolazioni più domestiche sono strettamente localizzate nelle abitazioni rurali più o meno abbandonate dove colonizza prevalentemente i locali a pianterreno; quelle maggiormente selvatiche frequentano gli stessi ambienti dell'affine Gen. *Apodemus* entrando spesso in competizione. Pertanto può risultare abbondante nel territorio considerato. La Volpe rossa è l'ultimo

carnivoro della nostra fauna oggetto di caccia ed è praticamente presente ovunque. Questa specie deve il proprio successo all'essere straordinariamente adattabile agli ambienti più diversi e con una dieta tra le più variabili. Infine persino la sua organizzazione sociale è plasmabile dall'ambiente in modelli diversamente funzionali. Se generalmente risulta territoriale da adulto, la specie presenta un cospicuo erratismo giovanile ed i maschi subadulti mostrano a volte spostamenti davvero consistenti. La specie può occupare territori che, in funzione delle disponibilità alimentari e di rifugio dell'habitat, vanno da minimi di circa 50 ettari fino a territori di circa 1.600 ettari di superficie. Il Tasso (*Meles meles*) è frequente dove vi sono alternanze di spazi aperti e zone boscate, in aree naturali e comunque poco antropizzate. E' un abile costruttore di tane che sono composte da estesi sistemi di passaggi sotterranei con parecchie uscite all'aperto. La Donnola (*Mustela nivalis*) si può trovare in tutti gli ambienti terrestri anche con scarsa copertura vegetale. A differenza delle altre specie di Mustelidi è attiva anche di giorno predando soprattutto arvicole e topi di campagna ma anche ratti; inoltre arrampicandosi agilmente su alberi ed arbusti possono predare piccoli uccelli, uova e nidiacei. La Puzzola (*Mustela putorius*) vive nelle zone boscate di pianura ma spesso si trova anche sulle rive dei fiumi, delle paludi e frequentemente nelle fattorie. Si nutre di roditori, conigli, rane, uccelli, lombrichi, insetti e probabilmente anche di carogne. La Faina (*Martes foina*) si trova frequentemente intorno alle zone abitate e spesso colloca la propria tana all'interno di edifici, in solai di fattorie e rovine. L'alimentazione è più varia delle specie precedentemente descritte in quanto associa cibi di origine animale come topi, toporagni ed uccelli a una dieta di frutti selvatici e bacche. Il Capriolo (*Capreolus capreolus*) è una specie che predilige in modo particolare gli ambienti di transizione, per cui trova condizioni ideali in territori che presentano un'elevata diversificazione delle tipologie ambientali, con alternanza di boschi misti, cespuglieti e arbusteti piuttosto fitti, prato-pascoli e coltivati. Le popolazioni di capriolo risultano in aumento negli ultimi anni, in tutta la provincia di Pesaro e spesso sono stati avvistati esemplari in territori fortemente antropizzati e artificiali. Ciò è dovuto, probabilmente, a fenomeni di erratismo giovanile oppure a particolari situazioni di pericolo più che alla ricerca di nuovo habitat. Da considerare con attenzione la possibilità di investimento di alcuni individui in attraversamento delle strade.

Si sottolinea, infine, che l'assenza dei Chiroteri nella check-list sopra riportata è determinata dalla mancanza di dati certi e dalla conseguente necessità di metodi appropriati per un'indagine esauriente, non utilizzabili per questo studio; pertanto l'ordine dei Chiroteri non è stato considerato.

#### 4.4.3.2.4 Quadro sinottico per gli uccelli nidificanti in area locale

Nella Tabella seguente viene fornito il quadro sinottico per le specie di uccelli nidificanti in area locale. Questo è lo strumento di base per la valutazione della capacità faunistica ricettiva potenziale del territorio, che consente di stimare la portanza faunistica di ciascuna delle tipologie ambientali presenti. Nel quadro sinottico vengono riportate, per ognuna della specie di uccelli nidificante in area locale, la tipologia ambientale idonea e lo "status" conservazionistico, inquadrato secondo le normative di riferimento per la protezione della fauna più volte ricordate in precedenza.

Tabella 4—38 Quadro sinottico per gli uccelli nidificanti in area locale

		Fenologia in Italia	UE	LN	BE	BO	SPEC	ETS	LR	Formazioni boschive riparie	Querceti misti	Boschi ruderali	Cespuglieti	Incolti	Incolto marginali	Corsi d'acqua	Colture arboree	Seminativo	Rocce-aree in erosione-cave	Bacini d'acqua	Aree urbanizzate	Case coloniche
Ordine GAVIIFORMES																						
Famiglia GAVIIDAE																						
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	SB par, M reg, W	-	-	II	-	-	S	-							X					X	
Ordine CICONIIFORMES																						
Famiglia ARDEIDAE																						
Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	M reg, B	I	-	II	II	3	(V)	-							X					X	
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	M reg, B, W par	I	-	II	-	3	D	-	X						X						
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	M reg, B, W par	I	-	II	-	-	S	-	X												
Ordine ANSERIFORMES																						
Famiglia ANATIDAE																						
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	SB, M reg, W	-	C	III	II	-	S	-	X						X					X	
Ordine ACCIPITRIFORMES																						
Famiglia ACCIPITRIDAE																						
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	M reg, B	I	TU	II	II	4	S	VU				X	X								
Poiana	<i>Buteo buteo</i>	SB, M reg, W	-	TU	II	II	-	S	-	X	X											
Ordine FALCONIFORMES																						
Famiglia FALCONIDAE																						
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	SB, M reg, W	-	TU	II	II	3	D	-													X
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	M reg, B, W irr	-	TU	II	II	-	S	VU		X											
Ordine GALLIFORMES																						
Famiglia PHASIANIDAE																						
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	M reg, B, W par	II*	C	III	II	3	V	-					X	X					X		
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	SB (ripopolato)	-	C	III	-	-	S	-	X	X	X	X	X								
Ordine GRUIFORMES																						
Famiglia RALLIDAE																						
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	SB, M reg, W	II*	C	III	-	-	(S)	-							X					X	
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	SB, M reg, W	II*	C	III	-	-	S	-	X						X					X	
Ordine CHARADRIIFORMES																						
Famiglia CHARADRIIDAE																						
Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	II	-	(S)	LR							X						
Famiglia SCOLOPACIDAE																						
Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	M reg, B, W	-	-	II	II	-	S	-							X						
Ordine COLUMBIFORMES																						
Famiglia COLUMBIDAE																						
Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	SB, M reg	II	-	III	-	-	(S)	-		X						X				X	
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>	M reg, B, W irr	II*	C	III	-	3	D	-	X	X	X										
Ordine CUCULIFORMES																						
Famiglia CUCULIDAE																						

		Fenologia in Italia	UE	LN	BE	BO	SPEC	ETS	LR	Formazioni boschive riparie	Querceti misti	Boschi ruderali	Cespuglieti	Incolti	Incolto marginali	Corsi d'acqua	Colture arboree	Seminativo	Rocce-aree in erosione-cave	Bacini d'acqua	Aree urbanizzate	Case coloniche
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	M reg, B, W irr	-	-	III	-	-	S	-	X	X	X	X									
Ordine STRIGIFORMES																						
Famiglia TYTONIDAE																						
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	SB, M reg, W par	-	TU	II	-	3	D	LR													X
Famiglia STRIGIDAE																						
Assiolo	<i>Otus scops</i>	SB par, M reg, W par	-	TU	II	-	2	(D)	LR	X	X	X										
Civetta	<i>Athene noctua</i>	SB, M reg, W par	-	TU	II	-	3	D	-			X									X	X
Allocco	<i>Strix aluco</i>	SB, M irr	-	TU	II	-	4	S	-	X	X											
Gufo comune	<i>Asio otus</i>	SB par, M reg, W	-	TU	II	-	-	S	LR	X	X	X	X									
Ordine APODIFORMES																						
Famiglia APODIDAE																						
Rondone	<i>Apus apus</i>	M reg, B, W irr	-	-	III	-	-	S	-												X	X
Ordine CORACIIFORMES																						
Famiglia ALCEDINIDAE																						
Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	SB, M reg, W	I	-	II	-	3	D	LR						X							
Famiglia UPUPIDAE																						
Upupa	<i>Upupa epops</i>	M reg, B, W par	-	-	II	-	-	S	-	X	X											
Ordine PICIFORMES																						
Famiglia PICIDAE																						
Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>	M reg, B, par(SB par?)	-	TU	II	-	3	D	-	X	X	X				X						
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	SB, M irr	-	TU	II	-	2	D	LR	X	X	X										
Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	SB, M reg, W par	-	TU	II	-	-	S	-	X	X											
Ordine PASSERIFORMES																						
Famiglia ALAUDIDAE																						
Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	SB, M irr	-	-	III	-	3	(D)	-					X	X							
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	SB, M reg, W par	I	-	III	-	2	V	-	X	X											
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	SB, M reg, W	II*	C	III	-	3	V	-					X	X		X					
Famiglia HIRUNDINIDAE																						
Topino	<i>Riparia riparia</i>	M reg, B	-	-	II	-	3	D	-						X							
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	M reg, B, W par	-	-	II	-	3	D	-												X	X
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	-	-	S	-												X	X
Famiglia MOTACILLIDAE																						
Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	-	-	S	-					X								
Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	-	-	S	-					X	X	X						
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	-	S	-					X	X		X		X	X	X	X
Famiglia TROGLODYTIDAE																						
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	-	S	-	X	X											
Famiglia TURDIDAE																						
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	4	S	-	X	X	X	X									
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	-	4	(S)	-	X	X	X	X									

		Fenologia in Italia	UE	LN	BE	BO	SPEC	ETS	LR	Formazioni boschive riparie	Querceti misti	Boschi ruderali	Cespuglieti	Incolti	Incolto marginali	Corsi d'acqua	Colture arboree	Seminativo	Rocce-aree in erosione-cave	Bacini d'acqua	Aree urbanizzate	Case coloniche
Codirosso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	SB par, M reg, W	-	-	II	-	-	S	-										X		X	X
Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	-	2	V	-		X											X
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	3	(D)	-				X	X								
Merlo	<i>Turdus merula</i>	SB, M reg, W	II*	C	III	-	4	S	-	X	X	X	X									
Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	SB, M reg, W par	II	-	III	-	4	S	-	X	X											
Famiglia SYLVIIDAE																						
Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	SB, M reg, W par	-	-	II	-	-	S	-	X						X					X	
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	SB, M reg, W par	-	-	II	-	-	(S)	-					X	X							
Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	M reg, B	-	-	II	-	-	(S)	-							X					X	
Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	M reg, B	-	-	II	-	4	(S)	-	X		X	X									
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>	M reg, B	-	-	II	-	4	S	-	X			X									
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>	SB, M reg, W par	-	-	II	-	4	S	-				X									
Bigia grossa	<i>Sylvia hortensis</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	-	3	V	EN	X	X											
Bigia padovana	<i>Sylvia nisoria</i>	M reg, B	I	-	II	-	4	(S)	LR				X									
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	M reg, B	-	-	II	-	4	S	-	X	X		X									
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	4	S	-	X	X	X	X			X						
Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	SB par, M reg, W	-	-	II	-	-	(S)	-	X	X	X	X									
Famiglia MUSCICAPIDAE																						
Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	M reg, B	-	-	II	II	3	D	-	X	X											
Famiglia AEGITHALIDAE																						
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	-	S	-	X	X		X									
Famiglia PARIDAE																						
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	4	S	-	X	X		X									
Cinciallegra	<i>Parus major</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	-	S	-	X	X	X										
Famiglia SITTIDAE																						
Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	SB, M irr, W irr	-	-	II	-	-	S	-	X	X											
Famiglia CERTHIIDAE																						
Rampichino	<i>Certhia brachydactyla</i>	SB, M irr	-	-	II	-	4	S	-	X	X											
Famiglia ORIOLIDAE																						
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	M reg, B	-	-	II	-	-	S	-	X	X											
Famiglia LANIIDAE																						
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	M reg, B	I	-	II	-	3	(D)	-				X									
Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	M reg, B, W irr	-	-	II	-	2	V	LR				X									
Famiglia CORVIDAE																						
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	SB, M irr	II*	C	-	-	-	(S)	-	X	X											
Gazza	<i>Pica pica</i>	SB, M irr	II*	C	-	-	-	S	-			X										X
Taccola	<i>Corvus monedula</i>	SB, M reg, W par	II	C*	-	-	4	(S)	-												X	X
Cornacchia	<i>Corvus corone</i>	SB, M reg, W par	II*	C	-	-	-	S	-	X	X	X										X
Famiglia STURNIDAE																						
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	SB, M reg, W	II	C*	-	-	-	S	-	X	X	X									X	X

		Fenologia in Italia	UE	LN	BE	BO	SPEC	ETS	LR	Formazioni boschive riparie	Querceti misti	Boschi ruderali	Cespuglieti	Incolti	Incolto marginali	Corsi d'acqua	Colture arboree	Seminativo	Rocce-aree in erosione-cave	Bacini d'acqua	Aree urbanizzate	Case coloniche
Famiglia PASSERIDAE																						
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	SB, M reg	-	C*	III	-	-	-	-												X	X
Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	SB, M reg, W	-	C*	III	-	-	S	-	X	X	X										X
Famiglia FRINGILLIDAE																						
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	SB, M reg, W	-	C*	III	-	4	S	-	X	X	X										X
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	SB par, M reg, W par	-	-	II	-	4	S	-	X	X	X										X
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	4	S	-	X	X	X										X
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	-	(S)	-		X	X				X						X
Fanello	<i>Carduelis cannabina</i>	SB, M reg, W	-	-	II	-	4	S	-			X	X									
Famiglia EMBERIZIDAE																						
Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	SB, M reg, W par	-	-	II	-	4	(S)	-			X	X									
Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	M reg, B, W irr	I	-	III	-	2	(V)	LR				X	X			X					
Strillozzo	<i>Miliaria calandra</i>	SB, M reg, W par	-	-	III	-	4	(S)	-			X	X				X					

#### 4.4.3.3 Valutazione della ricettività potenziale delle diverse strutture ecomorfologiche presenti e individuate nell'area di studio

Per l'analisi della ricettività potenziale del territorio sono state individuate alcune tipologie ambientali ("strutture ecomorfologiche") o elementi del paesaggio, funzionali alle esigenze ecologiche delle zoocenosi, descritte nel seguito. La ricchezza faunistica complessiva assume valori relativamente elevati e soprattutto riguardo gli Uccelli le valutazioni hanno stimato valori comunque importanti che però non rappresentano per alcune specie popolamenti importanti a causa delle trasformazioni agricole, della frammentazione degli habitat nonché dell'occupazione urbanistica del suolo legata all'espansione dei nuclei abitati e del fenomeno di riappropriazione degli ambiti rurali che di fatto hanno ridotto la capacità e potenzialità faunistica degli ambienti che costituiscono la struttura ecologica di questo paesaggio.

##### Comunità delle formazioni erbacee.

La omogeneità dei seminativi e la bassa diversificazione fisionomico-strutturale determinano un valore faunistico basso. Ciò evidenzia l'alterazione a cui è stata soggetta la vegetazione naturale che un tempo poteva guarnire tali agroecosistemi. Le condizioni ecologiche sono talmente artificiali da non offrire alla fauna una dimensione funzionale, limitandone fortemente la capacità e la potenzialità faunistica. Maggiore ricettività faunistica si rileva nei prati stabili e nelle praterie di vario tipo e negli incolti (che annoverano serie vegetazionali naturali, anche in relazione alle dimensioni relative delle patches. Inoltre di estrema importanza sono le case rurali o coloniche che caratterizzano un elemento peculiare del paesaggio agrario con un aumento della potenzialità faunistica notevole.

Comunità delle colture arboree. Il basso valore faunistico è dovuto al fatto che sono cenosi caratterizzate comunque da specie relegate alle zone marginali con presenza di vegetazione legnosa e prativa.

Comunità delle zone urbanizzate. Le caratteristiche di queste zone conferiscono una bassa ricettività faunistica se non per quelle specie che si sono adattate alla vicinanza dell'uomo ed a utilizzare le strutture edili come supporto per i loro nidi. Per questi motivi legati anche al forte disturbo le specie sono relativamente limitate con un valore dell'indice faunistico cenotico medio decisamente basso.

Comunità della vegetazione ruderale. La tipologia vegetazionale è ascrivibile in particolare ai Robinieti. Sono comunque cenosi di carattere antropogenico relegate alle zone marginali tra le coltivazioni e lungo i versanti soprattutto stradali. Sono generalmente a struttura arboreo-arbustiva per cui assumono una certa potenzialità faunistica in quanto azioni di riqualificazione potrebbero aumentarne ulteriormente la ricettività e la capacità faunistica.

Comunità forestali. Sono sicuramente gli habitat ecologicamente più complessi anche se i boschi di versante (Querceti misti) sono a copertura arborea discontinua con prevalenza di Roverella. La frammentazione dovuta al reticolo viario ed alle pratiche agricole meccanizzate ne hanno parzialmente limitato la potenzialità tranne che in alcuni punti, dove si evidenzia una parziale continuità con l'area collinare più interna. Tuttavia sono tra le comunità a più alto valore faunistico.

Le formazioni boschive ripariali sono più compatte ed omogenee con facies anche più giovani. Poiché tali patches sono caratterizzate da una struttura eterogenea e disetanea, anche con alberi di grandi dimensioni, queste formazioni hanno un valore faunistico molto elevato. Tuttavia, le aree considerate sono fortemente influenzate dall'utilizzo antropico presente e passato sotto forma di disordinato sfruttamento a ceduo e limitate dalle pratiche agricole.

Comunità delle siepi e degli arbusteti. L'abbandono delle pratiche agricole nell'alta collina ha determinato un parziale recupero vegetativo che in alcuni stadi serali è caratterizzato da prati cespugliati e da una macchia arbustiva. Questo determina la presenza di habitat funzionali a numerose specie in particolare Silvidi e Turdidi che conferiscono valori faunistici tra i più elevati causa l'effetto margine fortemente presente in queste tipologie vegetazionali. Queste tipologie offrono forti potenzialità per la riqualificazione del territorio da considerare in eventuali opere di compensazione nella valorizzazione del paesaggio rurale e nel recupero progressivo a breve e medio termine.

Comunità dei corsi d'acqua e dei bacini. Questo raggruppamento raccoglie tutti gli habitat tipici del sistema ambientale ripariale e dei bacini: canneti, letti fluviali, specchi d'acqua ecc. Intorno a bacini o canali d'acqua dolce dove sia presente una ricca vegetazione palustre ad elofite, si instaura una comunità varia ed importante, che si differenzia in funzione dell'estensione e della forma della vegetazione in particolare ad elofite. Questa serie di ambienti sono sicuramente tra quelli potenzialmente più ricchi di specie, in relazione anche al fatto che l'area è all'incrocio di numerose vie di migrazione. Tuttavia questi ambienti acquatici sono fortemente influenzati dalle condizioni non buone di qualità dell'acqua.

In sintesi:

**Tabella 4—39 Sintesi del valore faunistico delle strutture ecomorfologiche**

Tipologie ambientali	VALORE FAUNISTICO
Formazioni boschive riparie	ALTO
Querceti misti	ALTO
Cespuglieti	MEDIO-ALTO
Corsi d'acqua e bacini	MEDIO ALTO
Boschi ruderali	MEDIO
Incolti	MEDIO
Case coloniche	MEDIO-BASSO
Incolti marginali	MEDIO BASSO
Seminativi	BASSO
Colture arboree	BASSO
Aree urbane, industriali e infrastrutture	NULLO

#### 4.4.4 **Analisi degli impatti**

##### 4.4.4.1 Criteri per la definizione degli impatti dello svincolo

L'analisi degli impatti potenziali attesi è stata effettuata a partire dalla caratterizzazione del **valore ecosistemico** delle singole tipologie di habitat.

Questa fase deriva dalla analisi effettuata sulla ornitofauna e dal valore faunistico delle tipologie ambientali. Come tutte le infrastrutture viarie, i progetti presentano diversi aspetti

da considerare in relazione all'inevitabile interazione, durante la fase di cantiere e di esercizio, con le componenti zoocenotiche presenti nell'area di intervento e in area vasta.

In base ai diversi elementi considerati nello Studio di Impatto Ambientale e ai dati disponibili, i fattori di pressione che potranno determinare interazioni con le componenti faunistiche appaiono i seguenti:

- ⇒ impatto diretto per perdita (distruzione, alterazione, ecc.) di habitat funzionali alle diverse fasi del ciclo biologico delle specie animali;
- ⇒ impatto diretto dovuto al traffico di automezzi per:
  - rumore
  - inquinamento atmosferico e del suolo (gas e polveri)
  - inquinamento delle acque superficiali per perdita di oli, carburanti, sali e prodotti sintetici
  - investimento della fauna
- ⇒ impatto indiretto dovuto all'effetto "barriera" nei confronti degli spostamenti animali e quindi alla frammentazione degli habitat;
- ⇒ impatto indiretto dovuto alla perdita di funzionalità dei passaggi faunistici consolidati e modifica della connettività a causa dell'allargamento della fascia "invalicabile".

Ovviamente l'incidenza dei diversi fattori di disturbo sulle singole specie animali, così come sulle comunità vegetali e sugli habitat dipende strettamente da quanto questi stessi fattori interagiscono con gli ecosistemi.

Per molti tra i fattori di disturbo elencati in precedenza (rumore, inquinamento, distruzione di habitat) la principale discriminante in questo senso è rappresentata dalla distanza tra la sorgente del disturbo e l'habitat occupato dalla specie.

Rispetto alla vegetazione, per le zoocenosi la situazione viene complicata dalla mobilità (più o meno elevata) delle specie che possono aumentare il grado di interazione avvicinandosi al disturbo (per loro esigenze ecologiche), oppure reagire, allontanandosi, quando il disturbo determini condizioni insostenibili di alterazione.

Come indicato nel paragrafo inerente le metodologie di valutazione dello stato di fatto e degli impatti relativi alla fauna del S.I.A. e in accordo con le principali ricerche in materia di valutazione degli impatti sulla fauna selvatica dovuti ad infrastrutture viarie, si ritiene opportuno considerare, anche per la fase di valutazione dell'incidenza sulla fauna, una fascia di 500 m a destra e a sinistra del tracciato stesso, che racchiude il buffer direttamente interessato dai diversi fattori di impatto.

I valori dell'IFm sono stati espressi come valori di sensibilità relativamente all'impatto e compresi tra 0 e 5 (0 = sensibilità nulla, 1=molto bassa, 2=bassa, 3=media, 4=alta, 5=molto alta) e riportati in Tabella 7.4.1-1). Nella fase di valutazione e descrizione delle caratteristiche ambientali influenzate dall'ampliamento del tracciato infrastrutturale per tratti unitari, partendo dalla componente ecosistemica (cfr. Tavole AUA-QAMB-ECO-001 e ss.) si è operata una analisi a maggior dettaglio valutando, caso per caso, le più fini tipologie ambientali e i relativi valori di sensibilità come riportato in Tabella 7.4.1-1).

**Tabella 4—40 Matrice per la valutazione della sensibilità ecosistemica degli habitat**

Ecosistema	Tipologia ambientale	Sensibilità
Abitativo denso	Aree urbanizzate	1
Abitativo rado	Case coloniche	2
	Aree urbanizzate	1
Industrie ed infrastrutture	Aree ind. e infrastrutture	0
Attrezzature ricreative turistiche	Aree urbanizzate	1
Corpi d'acqua	Formazioni boschive riparie	5
	Corsi d'acqua	3
	Bacini d'acqua	2
Bosco	Querceti misti	5
	Boschi ruderali	3
Prati pascoli e incolti erbacei	Siepi e arbusteti	4
	Incolti	3
	Incolti marginali	2
Colture legnose agrarie	Colture arboree	1
Seminativi	Seminativi	2
Orti e vivai	Aree urbanizzate	1
Siepi e siepi alberate	Siepi e arbusteti	4
Filari	Siepi e arbusteti	3

Data la difficoltà di valutare in modo oggettivo impatti per brevi tratti di tracciato, così come richiesto dalla tabella di analisi degli impatti, sono state approntate due matrici che valutano l'impatto atteso rispetto alla tipologia ambientale interessata rispetto ad una determinata tipologia di opera.

Per ciò che riguarda la **fase di costruzione** gli **impatti potenziali** sugli ambienti interessati dal potenziamento alla terza corsia rispetto alla fauna, in assenza di mitigazioni, sono stati quindi valutati secondo la seguente matrice.

**Tabella 4—41 Matrice per la valutazione degli impatti attesi in fase di costruzione in assenza di mitigazioni**

Tipologie ambientali	Tipologia opera						
	Raso	Rilevato	Trincea	Mezzacosta	Galleria	Viadotto	Cantiere
Form. boschive riparie	5	5	5	5	0	5	5
Querceti misti	5	5	5	5	0	5	5
Siepi e arbusteti	4	4	4	4	0	3	4
Corsi d'acqua	3	3	3	3	0	3	3
Boschi ruderali	3	3	3	3	0	2	3
Incolti	3	3	3	3	0	2	3
Case coloniche	2	2	2	2	0	1	2
Incolti marginali	2	2	2	2	0	1	2
Bacini d'acqua	2	2	2	2	0	2	2
Seminativi	2	2	2	2	0	1	2
Aree urbanizzate	1	1	1	1	0	1	1
Colture arboree	1	1	1	1	0	1	1
Aree ind. e infrastrutture	0	0	0	0	0	0	0

Nella tabella che segue invece è indicato l'**impatto potenziale** sugli ambienti interessati dal potenziamento alla terza corsia rispetto alla Fauna nella **fase di esercizio** in assenza di mitigazioni.

**Tabella 4—42 Matrice per la valutazione degli impatti attesi in fase di esercizio in assenza di mitigazioni**

Tipologie ambientali	Tipologia opera					
	Raso	Rilevato	Trincea	Mezzacosta	Galleria	Viadotto
Form. boschive riparie	5	5	5	5	0	3
Querceti misti	5	5	5	5	0	3
Siepi e arbusteti	4	4	4	4	0	2
Corsi d'acqua	3	3	3	3	0	2
Boschi ruderali	3	3	3	3	0	1
Incolti	3	3	3	3	0	2
Case coloniche	2	2	2	2	0	1
Incolti marginali	2	2	2	2	0	1
Bacini d'acqua	2	2	2	2	0	1
Seminativi	2	2	2	2	0	1
Aree urbanizzate	1	1	1	1	0	1
Colture arboree	1	1	1	1	0	1
Aree ind. e infrastrutture	0	0	0	0	0	0

L'utilizzo delle precedenti tabelle non ha l'intento di fornire valori assoluti di impatto, ma permette di uniformare i livelli di giudizio e renderli parzialmente oggettivi, identificando approssimativamente il livello di impatto atteso; si deve infatti tenere presente che gli effettivi valori di impatto vengono valutati caso per caso. In particolare, in presenza di più tipologie ambientali a lato del tratto in esame (perché presenti lungo il tratto o perché diverse sui due lati del tracciato) si è operata una mediazione nella valutazione degli impatti, considerando diversi fattori tra cui estensione, dominanza e importanza delle diverse tipologie interessate (in arancio le tipologie interferite dalle opere)..

#### 4.4.4.2 Generalità

Come tutte le infrastrutture viarie, le opere che caratterizzano l'intervento (rami di adduzione, corsie di decelerazione e accelerazione, stazione di esazione) presentano diversi aspetti da considerare in relazione all'inevitabile interazione, durante la fase di cantiere e di esercizio, con le componenti zoocenotiche presenti nell'area di intervento e in area vasta.

In base ai diversi elementi considerati nello Studio di Impatto Ambientale e ai dati disponibili, i fattori di pressione che potranno determinare interazioni con le componenti faunistiche appaiono i seguenti:

- ⇒ impatto diretto per perdita (distruzione, alterazione, ecc.) di habitat funzionali alle diverse fasi del ciclo biologico delle specie animali;
- ⇒ impatto diretto dovuto al traffico di automezzi per:
  - rumore
  - inquinamento atmosferico e del suolo (gas e polveri)
  - inquinamento delle acque superficiali per perdita di oli, carburanti, sali e prodotti sintetici

- investimento della fauna

- ⇒ impatto indiretto dovuto all'effetto "barriera" nei confronti degli spostamenti animali e quindi alla frammentazione degli habitat;
- ⇒ impatto indiretto dovuto alla perdita di funzionalità dei passaggi faunistici consolidati e modifica della connettività a causa dell'allargamento della fascia "invalicabile".

Ovviamente l'incidenza dei diversi fattori di disturbo sulle singole specie animali, così come sulle comunità vegetali e sugli habitat dipende strettamente da quanto questi stessi fattori interagiscono con gli ecosistemi.

Per molti tra i fattori di disturbo elencati in precedenza (rumore, inquinamento, distruzione di habitat) la principale discriminante in questo senso è rappresentata dalla distanza tra la sorgente del disturbo e l'habitat occupato dalla specie.

Rispetto alla vegetazione, per le zoocenosi la situazione viene complicata dalla mobilità (più o meno elevata) delle specie che possono aumentare il grado di interazione avvicinandosi al disturbo (per loro esigenze ecologiche), oppure reagire, allontanandosi, quando il disturbo determini condizioni insostenibili di alterazione.

Come indicato nel paragrafo inerente le metodologie di valutazione dello stato di fatto e degli impatti relativi alla fauna del S.I.A. (cfr. paragrafo 7.1) e in accordo con le principali ricerche in materia di valutazione degli impatti sulla fauna selvatica dovuti ad infrastrutture viarie, si ritiene opportuno considerare, anche per la fase di valutazione dell'incidenza sulla fauna, una fascia di 500 m a destra e a sinistra del tracciato stesso, che racchiude il buffer direttamente interessato dai diversi fattori di impatto.

Tale fascia, quindi, rappresenta l'area di maggiore incidenza dei fattori di disturbo di tipo diretto precedentemente individuati.

#### 4.4.4.3 Esercizio dell'infrastruttura

La prevalente linearità dell'opera determina una distribuzione degli impatti relativi ai vari fattori (rumore, inquinamento ecc.) lungo tutte le parti che la compongono; i punti di maggiore criticità che per caratteristiche naturalistiche e per la loro funzionalità ecologica (corridoi ecologici, punti di permeabilità nei confronti di infrastrutture già presenti) sono particolarmente critici sono quelli che costituiscono delle interruzioni delle reti ecologiche.

L'impatto sulla componente faunistica dovuto alla fase di esercizio dell'opera è legato principalmente agli effetti diretti del traffico veicolare, all'effetto barriera e alla frammentazione degli ecosistemi.

Se escludiamo la possibile incidentalità diretta (limitata in gran parte ai bracci di collegamento con la viabilità ordinaria, in quanto l'area della Stazione e i bracci di entrata ed uscita dalla A14 sono recintati), vedremo che l'area di intervento, addossata all'edificio denso, non svolge più funzioni di ricovero alimentazione per la fauna o di collegamento tra gli habitat, in quanto questi ultimi non sono presenti "a valle" e le aree seminaturali sono di ridotta superficie.

#### 4.4.4.3.1 Perdita, distruzione e modificazione di habitat

Più difficile, rispetto alla perdita diretta di habitat che si ha in fase di costruzione, è prevedere la trasformazione e la modificazione indiretta degli habitat che potrebbe verificarsi nel tempo, in fase di esercizio, come risposta ai fattori di disturbo legati ad un probabile incremento del traffico.

In particolare, la vegetazione naturale potrà risentire anche a distanze considerevoli degli effetti delle polveri e degli inquinanti atmosferici prodotti (anche e non solo) dal traffico veicolare.

colare; conseguenza di questi fenomeni, difficilmente prevedibili, potrebbero essere la trasformazione, se non addirittura la perdita, di habitat potenzialmente idonei alla presenza di specie animali. Il carico veicolare atteso e la distanza degli habitat dalle opere tendono a far escludere questo tipo di fenomeni.

#### **4.4.4.3.2 Rumore**

Il traffico veicolare rappresenta una delle principali fonti di disturbo di tipo acustico, fortemente percepito dalle zoocenosi, in particolare per le classi animali di livello tassonomico più elevato (organismi tetrapodi ed in particolare Uccelli e Mammiferi).

Il rumore viene trasmesso dalla fonte, in questo caso i veicoli, attraverso un mezzo (terreno e/o aria) ad un recettore, che nel nostro caso di interesse è rappresentato dalla fauna presente.

Il traffico veicolare rappresenta una delle principali fonti di disturbo di tipo acustico, fortemente percepito dalle zoocenosi, in particolare per le classi animali di livello tassonomico più elevato (organismi tetrapodi ed in particolare Uccelli e Mammiferi).

Il rumore viene trasmesso dalla fonte, in questo caso i veicoli, attraverso un mezzo (terreno e/o aria) ad un recettore, che nel nostro caso di interesse è rappresentato dalla fauna presente.

I parametri caratterizzanti una situazione di disturbo sono essenzialmente riconducibili alla potenza acustica di emissione delle sorgenti, alla distanza tra queste ed i potenziali recettori, ai fattori di attenuazione del livello di pressione sonora presenti tra sorgente e recettore.

Il livello acustico generato da un'infrastruttura stradale è determinato dalle emissioni dei veicoli circolanti, dai volumi e dalla composizione del traffico, dalla velocità dei veicoli, dalla pendenza della strada.

Gli effetti di disturbo dovuti all'aumento dei livelli sonori, della loro durata e frequenza, potrebbero portare ad un allontanamento della fauna dall'area, con conseguente sottrazione di spazi utili all'insediamento e riproduzione.

In termini generali i diversi fattori di interazione negativa variano con la distanza dalla strada e con la differente natura degli ecosistemi laterali. In ambienti aperti come in genere sono quelli dell'area in oggetto, l'effetto dell'inquinamento dell'aria da polveri si recepisce fino a circa 300 m dalla strada mentre l'effetto rumore lo si avverte in decremento fino ad una distanza di circa 1000 m. Ad esempio è stato osservato come la densità relativa di nidi di alcune specie di Uccelli, diminuisca in relazione all'aumento del rumore da traffico con una soglia intorno ai 40 dB. Il rumore, oltre ad aumentare l'effetto barriera della struttura, provoca uno stato generale di stress nei confronti degli animali, poiché disturba le normali fasi fenologiche (alimentazione, riposo, riproduzione, ecc.) ed espone alla predazione, sfavorendo le specie più sensibili a vantaggio di quelle più adattabili e comuni.

Anche in questo caso la lontananza di habitat sensibili e la sovra dominanza della presenza dell'A14 tende ad escludere questo tipo di impatti.

#### **4.4.4.3.3 Rischio di investimento della fauna**

Come precedentemente discusso, la presenza di sufficienti punti di permeabilità lungo un'infrastruttura lineare è il più importante fattore in grado di diminuire l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat per le specie animali. Tali punti di permeabilità sono rappresentati da tutti quei varchi che, per motivi morfologici oppure tecnici, sono presenti al di sotto (sottopassi) o al di sopra (sovrappassi, gallerie) della sede stradale e attraverso i quali è possibile il passaggio della fauna.

Ovviamente non tutti i varchi che attraversano un'infrastruttura lineare sono in grado di assolvere a questa funzione; essi, infatti, possono variare per forma, dimensione, tipologia, localizzazione, connessione di aree con habitat simili e numerosi altri fattori in grado di discriminare la funzionalità in termini di permeabilità faunistica. Requisito principale dei punti di permeabilità faunistica, comunque, è il collegamento, su entrambi i lati della strada, con aree a naturalità perlomeno discreta, oppure con habitat tra loro funzionalmente simili e/o complementari (ad esempio zone di riproduzione e zone trofiche; zone di rifugio e zone di dispersione ecc.). Altrettanto importante è la naturalità del varco stesso: un fiume o un torrente attraversati da un'infrastruttura lineare aumentano il grado di permeabilità faunistica in funzione del livello di naturalità delle loro sponde (in particolar modo della presenza di una fascia perfluviale asciutta e vegetata), del tipo di ponte che lo attraversa (ampiezza della luce del ponte, altezza ecc.) e della morfologia del corso idrico. L'ampliamento di un tracciato stradale comporta, generalmente, una diminuzione della funzionalità dei punti di permeabilità in quanto provoca un allungamento del tragitto che gli animali devono compiere lungo questi varchi. In particolar modo l'ampliamento diminuisce la funzionalità dei varchi minori (scoli delle acque, canalette, fossetti ecc.) che vengono utilizzati normalmente dalle specie di dimensioni minori (dai micromammiferi, anfibi e rettili). Effetti diretti della perdita di permeabilità sono, come già visto, un aumento della frammentazione e dell'isolamento ed un possibile incremento dell'incidentalità per quelle specie che, comunque, necessitano di oltrepassare la barriera stradale.

Particolarmente importanti per la mitigazione dell'effetto barriera e per diminuire la frammentazione ecologica legata all'infrastruttura lineare sono i punti che consentono il superamento dell'ostacolo stradale da parte della fauna e che potrebbero ridurre al minimo gli investimenti.

Le tipologie dei punti di permeabilità presenti lungo i tracciati stradali che possono risultare potenzialmente funzionali al transito della fauna selvatica sono di seguito elencati:

- Tratti in viadotto
- Varchi di servizio di piccole dimensioni per il transito locale
- Canali di drenaggio delle acque di deflusso superficiale con luce interna di almeno 40 cm di diametro.

L'analisi del progetto ha evidenziato l'assenza di tratti in viadotto e la presenza di pochi canali utilizzabili, non tanto per le dimensioni, ma per l'eccessiva lunghezza.

#### **4.4.4.3.4 Inquinamento atmosferico e del suolo (gas e polveri)**

Le sostanze inquinanti emesse sotto forma di gas e polveri dai veicoli in transito sulle strade si diffondono nell'ambiente circostante in funzione dei livelli di traffico e di numerose altre variabili tra cui le condizioni meteo-climatiche appaiono di particolare rilievo.

Non si conoscono dati specifici relativi a fenomeni di tossicità acuta e/o cronica per le biocenosi animali; si possono prendere come riferimento i valori limite di qualità dell'aria per la protezione della salute umana e per la protezione degli ecosistemi previsti dalla normativa nazionale

#### **4.4.4.4 Cantieri e fase di costruzione**

I principali fattori di interazione con la fauna legati alla fase di cantiere sono tre:

- alterazione dell'ecosistema e rischio di interruzione della connettività ecosistemica, perdita e distruzione di habitat;
- rischio di inquinamento ed alterazione della componente idrobiologica a livello degli attraversamenti dei corpi idrici;

- disturbo causato da tutta l'organizzazione delle varie fasi dell'opera che può incidere sulla distribuzione delle specie presenti.

L'utilizzo da parte della fauna della zona in oggetto dopo la rimozione del cantiere, dipenderà dal tipo di danneggiamento subito durante la costruzione e l'attività del cantiere, dal tipo di ripristini effettuati successivamente alla dismissione e dal tempo trascorso dal momento dell'esecuzione di questi ultimi.

I cantieri si sviluppano su seminativi nudi e saranno rimessi a coltura al termine dei lavori, per cui è prevedibile solo una sottrazione transitoria di aree per l'alimentazione..

#### **4.4.4.4.1 Perdita, distruzione e modificazione di habitat**

La distruzione di habitat è il principale fattore di pressione in grado di incidere pesantemente sulla fauna, provocando l'abbandono degli habitat elettivi da parte delle specie se non addirittura la morte diretta degli esemplari che, per vari motivi, non dovessero essere in grado di abbandonare i siti.

La perdita diretta di tipologie ambientali è facilmente individuabile in fase progettuale; essa è determinata dagli interventi di cantierizzazione, costruzione, modificazione dell'uso del suolo funzionali alla realizzazione dell'opera.

Gli effetti dovuti alla sottrazione di spazio (habitat), saranno maggiormente sentiti dalle specie legate all'acqua e all'ambiente ripario degli ecosistemi fluviali interessati dai lavori (attraversamenti di alcuni fossi e rii minori). Non essendo previsti l'attraversamento di corsi idrici principali appare improbabile che le nuove opere possano provocare una alterazione dell'ecosistema fluviale. Il tipo di corsi d'acqua interferiti e al loro già attuale artificializzazione fa escludere che siano attuate azioni distruttive (abbattimento di vegetazione con funzioni di rifugio e nidificazione/riproduzione, attraversamento del corso d'acqua da parte di mezzi cingolati, ruspe, escavazioni in alveo ecc.) con perdita di habitat per le specie animali presenti.

#### **4.4.4.4.2 Rumore**

Buona parte dell'impatto sulla fauna sarà determinato dalla presenza quotidiana di macchine e operatori che naturalmente provocheranno un allontanamento delle specie più sensibili e timorose nei confronti dell'uomo. In particolare una specifica fonte di disturbo sarà rappresentata dal rumore prodotto dalle attività lavorative. Durante la fase di cantiere, il rumore degli automezzi e delle maestranze impegnate nella costruzione della strada, in particolar modo a ridosso delle fasce perifluviali con maggiore vegetazione, potrebbe disturbare, non solo nel periodo riproduttivo (primaverile-estivo), alcuni uccelli nidificanti. Le specie animali, infatti, sono fortemente limitate dal rumore, soprattutto se improvviso e non continuo. Il rumore provoca uno stato generale di stress nei confronti degli animali, poiché disturba le normali fasi fenologiche (alimentazione, riposo, riproduzione ecc.) ed espone alla predazione, sfavorendo le specie più sensibili a vantaggio di quelle più adattabili e comuni.

#### **4.4.4.4.3 Inquinamento delle acque superficiali**

Durante i lavori di ampliamento dei manufatti esistenti sui corpi d'acqua, è ipotizzabile una modificazione negativa dal punto di vista qualitativo delle acque superficiali dei corpi idrici, derivante dalla mobilitazione dei sedimenti e dal rischio di incidenti con perdita di sostanze inquinanti utilizzate nelle operazioni di cantiere (oli, carburanti, asfalto ecc.). L'eventuale regimazione e utilizzo dell'acqua durante la fase di cantiere, potrebbe provo-

care inoltre una sostanziale diminuzione della portata, in alcuni casi già esigua, con danno diretto sulla fauna ittica e su tutto l'ecosistema.

#### **4.4.4.4.4 Rischio di investimento della fauna**

La movimentazione degli automezzi da e per i cantieri di lavoro, in particolare ad inizio e fine giornata, potrà provocare l'investimento di fauna selvatica vagante (soprattutto micro-mammiferi, anfibi e uccelli).

#### **4.4.4.5 Individuazione delle aree critiche**

Sulla base delle considerazioni riportate ai capitoli precedenti, le principali aree critiche riguardano:

#### **Attraversamento del fosso dei Castagni da parte del ramo di entrata alla A14 e della congiungente con la Bretella di S. Veneranda**

Anche se i rami si sviluppano in gran parte su aree a seminativo, il ramo di entrata attraversa un piccolo corso d'acqua e ne prevede il rivestimento in massi di un breve tratto.

Possono essere presenti criticità derivate dalle seguenti azioni:

- Fase di cantierizzazione:
  - o eliminazione della vegetazione rifugio ripariale;
  - o Interruzione parziale del corso d'acqua per la realizzazione del rivestimento;
  - o Rilascio accidentale di inquinanti nel corso delle lavorazioni;
- Fase di esercizio:
  - o Eventuali investimenti di fauna transitante (ornitica e piccoli mammiferi) sui tratti in rilevato;
  - o Schiacciamento di anfibi sulla piattaforma;
  - o Rilascio accidentale di inquinanti con impatti sulla fauna dei fossi.

#### **Area della stazione di esazione**

Interessa prevalentemente seminativi e seminativi arborati e provocherà una lieve diminuzione delle funzioni di rifugio fornite dalla vegetazione arbustiva che cresce lungo i due fossi principali. L'ultimo tratto del tracciato interferisce con la macchia arbustiva ornamentale che cinge la rotatoria della Interquartieri; appare improbabile che in relazione al traffico questa presenti funzioni di rifugio se non verso fauna di ridotto interesse ecologico.

Gli interventi mantengono il varco ampio costituito dal viadotto autostradale sul rio Genica non mettendone in crisi le funzioni di corridoi.

Gli impatti sul sistema naturale igrofilo appaiono lievi in considerazione del fatto che poco più a valle, all'intersezione con Via Lubiana, il corso del Genica è completamente artificializzato e poi tombato.

#### **4.4.5 Mitigazioni**

##### **4.4.5.1 Generalità**

Riportiamo di seguito gli interventi necessari finalizzati alla mitigazione dell'impatto dell'infrastruttura in progetto sugli ecosistemi coinvolti e che favoriscono, di conseguenza, la componente biotica e le relazioni tra le specie.

Tali interventi si riferiscono, in particolare, alle azioni relative ai punti critici precedentemente individuati.

#### 4.4.5.2 *Interventi di mitigazione in fase di esercizio*

Particolarmente importanti per la mitigazione dell'effetto barriera e per diminuire la frammentazione ecologica legata all'infrastruttura lineare sono i punti che consentono il superamento dell'ostacolo stradale da parte della fauna e che potrebbero ridurre al minimo gli investimenti.

Per limitare gli episodi di investimento da parte degli autoveicoli in transito, si procederà alla riqualificazione e al miglioramento della funzionalità dei punti di permeabilità costituiti dagli attraversamenti dei corsi idrici, avendo l'accortezza di realizzare tali attraversamenti in maniera da favorire ed indirizzare al massimo il passaggio della fauna.

Nel corso dei sopralluoghi il rio che corre a sud est del Campo sportivo e che ora è debolmente connesso (insufficienza del diametro del tombino; la fauna in transito utilizza al strada con rischio di schiacciamento o investimento) con i fossi alberati dei campi sottostanti, è risultato l'unico in grado di consentire una seppur limitata connessione tra gli ambienti collinari sovrastanti, la piana alluvionale e il T. Genica. Il progetto idraulico prevede la realizzazione di uno scatolare di diametro interessante (DIN1000) che collega il rio citato con il sistema della raccolta delle acque bianche intorno la rotatoria, dirottandolo verso est; purtroppo la lunghezza del tombino (128 m) non consente una funzione di connessione. Anche nel caso del ripristino della connessione idraulica tra campo sportivo e i fossi della piana la lunghezza del tombino sarebbe di 75 m tale da renderlo inadatto ad una funzione di connessione,

Considerando che molte specie usano sistematicamente le sponde dei corsi d'acqua, risultano particolarmente importanti gli attraversamenti sui rii, canali e fossi anche di modeste dimensioni, che potrebbero garantire il passaggio in sicurezza degli animali terrestri e acquatici di dimensioni minori, contrastando l'isolamento delle sotto-popolazioni. Il prolungamento di questi canali sotterranei sarà effettuata in maniera tale da assicurare, possibilmente, sia il fluire del corso idrico che il passaggio degli animali, mediante il mantenimento di una fascia laterale rialzata per il transito delle specie terrestri.

Anche alcune opere di dimensioni limitate, come tombini e ponticelli costituiti da scatolari o tubi a sezione circolare con diametro superiore a 50 cm possono essere utilizzati dalla fauna. Per migliorare la funzione di passaggio faunistico, all'interno dei tubi, sul pavimento, può essere sparsa sabbia e terra per rendere più naturale il camminamento.

Non essendo previste recinzioni delle nuove arterie critiche è opportuno che gli imbocchi dei tombini sottopassi sia sagomati in modo da agevolare l'incanalamento delle specie transitanti.

#### 4.4.5.3 *Interventi di mitigazione in fase di costruzione*

Durante le fasi di cantiere occorre prestare particolare attenzione poiché le specie animali subiscono una vera e propria invasione del proprio habitat. Pertanto è fondamentale un'opportuna scelta delle aree dove insediare i cantieri ed alcuni accorgimenti e attenzioni durante le fasi di costruzione.

Per quanto concerne gli interventi di mitigazione degli impatti sulla fauna provocati dalla presenza del cantiere, si riportano alcuni accorgimenti utili a minimizzare il disturbo nei confronti delle specie più sensibili:

- limitazione, nel tempo e nello spazio, dell'occupazione delle superfici;
- mitigazione del disturbo da attività umana: poiché la maggior parte dei mammiferi ha attività prevalentemente crepuscolare sarebbe utile non protrarre i lavori oltre il tramonto del sole e, mantenendo ferme le necessità di sicurezza del cantiere, evitare l'illuminazione notturna dell'area;

- mitigazione dell'**impatto dovuto al transito di macchine e ai lavori**: si raccomanda il rispetto delle normali regole di utilizzo delle macchine evitando rumori inutili, produzione superflua di gas e eccessivo mantenimento in accensione dei motori, corretta gestione dei materiali utilizzati e dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere. I rifiuti, di qualsiasi genere, non devono mai essere abbandonati nel cantiere, al termine della giornata lavorativa;
- **ripristino dell'habitat naturale**: l'habitat naturale verrà ripristinato nella fase immediatamente successiva al termine dei lavori in modo da ridurre il tempo di allontanamento delle specie animali ed accelerare il ripristino della naturalità.

Nella realizzazione degli attraversamenti dei corsi idrici, la localizzazione dei cantieri limiterà al massimo le alterazioni all'ambiente fluviale, limitando la distruzione di habitat, il prelievo idrico e l'inquinamento diretto ed indiretto delle acque superficiali. In questo modo si vuole rendere minimo l'impatto sulla fauna ittica, anfibia e sugli uccelli legati agli ambienti ripari, particolarmente durante il periodo primaverile ed estivo quando si compiono le fasi riproduttive.

Alcune indicazioni importanti relativamente agli ambienti ripari sono di seguito riportate:

- evitare l'esecuzione di movimenti di terreno e la realizzazione di piazzali (anche temporanei) per stoccaggio di materiali o simili nell'alveo, sulle rive e su tutte le fasce a lato contraddistinte da vegetazione ripariale;
- nel caso di abbattimento di parte della vegetazione ripariale per la creazione di attraversamenti di piste non devono essere lasciati allo scoperto tratti di corso d'acqua superiori a quanto strettamente necessario al passaggio dei mezzi: l'ecosistema ripariale mantiene la sua funzionalità solo se ne vengono preservate le caratteristiche ecologiche compresi i fattori di copertura vegetazionale e, quindi, di ombreggiamento delle acque;
- nel caso di piste di servizio che debbano attraversare l'alveo sarà necessario porre nel punto di attraversamento strutture atte a permettere il libero passaggio delle acque al di sotto della strada evitando in ogni caso il contatto diretto fra ruote degli automezzi e acqua. Al momento di dismettere queste piste dopo la chiusura dei cantieri il materiale accumulato nei punti di attraversamento dovrà essere rimosso senza creare ulteriori danni all'ecosistema circostante e all'alveo. Quest'ultimo dovrà essere ripristinato in modo da connettersi in modo armonioso con i tratti a monte e a valle. Dovrà quindi essere riportato, se mancante, materiale simile all'esistente come ghiaia, ciottoli e massi avendo cura di evitare la presenza di manufatti in cemento o laterizio;
- nell'ambito della progettazione dei piazzali dei cantieri e delle aree di deposito deve essere limitato l'uso di briglie per l'impatto sulla possibilità di risalita delle specie ittiche lungo il corso d'acqua.

## 4.5 ECOSISTEMI

### 4.5.1 Impostazione e metodologia di analisi

#### 4.5.1.1 Generalità

Le considerazioni che seguono sono tratte, con modificazioni ed integrazioni, da V. Ingegneroli e M.G. Gibelli (1993-96). Lo studio dei caratteri ecosistemici è stato affrontato tramite i criteri ed i metodi propri dell'Ecologia del Paesaggio (*Landscape Ecology*).

L'Ecologia del Paesaggio concepisce il paesaggio come entità più complessa di quanto non venga generalmente inteso, e precisamente lo intende come "sistema di ecosistemi interagenti che si ripetono in un intorno"; dunque un insieme in cui non sono determinanti solo gli elementi che lo costituiscono, ma anche le modalità di interazione che li legano, con le conseguenti strutture, gerarchie e trasformazioni che determinano l'organizzazione di tali elementi.

L'unità base di studio del paesaggio è l'ecosistema. Un ecosistema che, grazie alle particolari condizioni del luogo in cui si è evoluto ed alle interazioni con gli ecosistemi vicini, ha assunto caratteristiche proprie ben definibili e confini individuabili, viene detto ecotopo o, semplicemente, elemento del paesaggio.

Attraverso una precisa metodologia, il paesaggio, inteso come entità sistemica dotata di un alto grado di complessità, viene descritto studiandone i processi dinamici nel tempo e nello spazio e comprendendo le reciproche interazioni tra la struttura del territorio e i processi. Le attività antropiche sono viste come parte integrante del sistema osservato e non necessariamente trattate in termini di conflitto con i processi naturali, come avviene generalmente.

#### 4.5.1.2 Principi metodologici dell'Ecologia del Paesaggio

Lo studio dei processi paesistici avviene in modo sintetico, procedendo dal generale al particolare. Prima vengono esaminati i caratteri dominanti di un dato processo, poi progressivamente ci si avvicina allo studio delle singole parti e dei dettagli che lo determinano. In una prima fase viene studiata alle varie scale la struttura paesistica determinata dalle modalità di aggregazione degli ecotopi presenti, poi si analizzano le funzioni (flussi di energia e materiale biotico e abiotico attraverso la struttura paesistica) ed infine le trasformazioni di struttura e funzioni nel tempo.

Gli elementi strutturali del paesaggio (matrici, macchie e corridoi), sono la sintesi finale di tutte le interazioni che avvengono nel paesaggio a livello ecosistemico (tra fattori e componenti) e dei processi e condizioni che derivano dal livello superiore di scala.

#### 4.5.1.3 Ecologia del paesaggio e S.I.A.

Nella moderna visione dell'Ecologia del Paesaggio le fasi di analisi e di diagnosi sopra ricordate costituiscono una parte fondamentale del S.I.A. allo scopo di:

- evidenziare i caratteri strutturali e dinamici fondamentali del paesaggio, le necessità di trasformazione, le peculiarità e le criticità da tenere in considerazione;
- indirizzare il progetto secondo le esigenze riscontrate;
- fornire parametri di riferimento per il controllo delle trasformazioni progettate;
- tenere presente l'insieme delle componenti ambientali (approccio olistico) tramite l'analisi dei singoli impatti su di esse, provocati non solo dal progetto in sé ma anche dalle interrelazioni di questo con il paesaggio.

#### 4.5.1.4 Strumenti di analisi e controllo

L'Ecologia del Paesaggio, come molte altre discipline, si avvale di modelli e di indicatori, strumenti indispensabili nelle fasi di valutazione e controllo. Gli indicatori possono essere utilizzati singolarmente o contribuire alla realizzazione dei modelli.

Gli indicatori utili allo studio del paesaggio devono poter cogliere le interconnessioni tra elementi strutturali e funzionali, piuttosto che essere mirati ad analisi minuziose, che rischiano di far perdere il significato generale dell'oggetto di studio.

Attraverso l'uso di indicatori e modelli riferiti ad un sistema paesistico, alle varie scale d'indagine, si arrivano a definire i campi di esistenza nei quali rientrano i valori ottimali degli indicatori ai fini dell'equilibrio del sistema stesso. Il confronto tra i valori individuati alle soglie storiche, quelli relativi alla situazione esistente, ed alcuni standard riferiti ai vari tipi di paesaggio, permette di evidenziare deficit e anomalie, per poi dimensionare gli elementi paesistici in funzione delle necessità ambientali riscontrate. I campi di esistenza individuano quindi gli obiettivi della progettazione ambientale, e contengono parametri di riferimento imprescindibili per la progettazione delle trasformazioni paesistiche mirate alla realizzazione di un sistema equilibrato. E' possibile fare proiezioni evolutive e controllare i risultati prevedibili delle azioni di progetto.

#### 4.5.1.5 Applicazione all'area in esame

L'analisi effettuata a livello superiore ha lo scopo principale di individuare le macrostrutture, le principali dinamiche paesistiche e le eventuali criticità presenti, nonché di definire le unità di paesaggio che vengono poi studiate a scale minori attraverso l'individuazione di matrici, macchie e corridoi.

### 4.5.2 Norme di riferimento

- Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze, ottobre 2000);
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n.42 (e s.m.i.) –“Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio”;
- Legge Regionale 5 agosto 1992, n. 34 (e s.m.i.) “Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio”;
- Legge Regionale 27 novembre 2008, n.34 “Disciplina delle Commissioni Locali per il Paesaggio di cui all'art.148 del Dlgs 22 gennaio 2004, n.42”.

### 4.5.3 Stato iniziale dell'ambiente

#### 4.5.3.1 Descrizione della struttura degli ecosistemi ad area vasta

Attualmente l'ecomosaico dell'entroterra pesarese risulta caratterizzato da una matrice agricola, con ampie estensioni a seminativo semplice, interrotte in qualche raro caso da boschi cedui di latifoglie, rimboschimenti di conifere ed impianti di colture legnose agrarie specializzate, in particolare vigneti ed uliveti. Mentre si registra un sensibile aumento della superficie boscata, sia a causa di motivazioni di ordine naturale (abbandono aree agricole marginali) sia per gli effetti di importanti provvedimenti comunitari (regolamenti CEE 2078/92 e 2080/92), le colture legnose agrarie sono ormai relegate essenzialmente in una limitata fascia degli entroterra pesarese. Modifiche dell'assetto e delle pratiche agricole verso sistemi di coltivazione sempre più intensivi, distruzione delle siepi, delle alberature e dei canaletti di scolo e irrigazione, messa a coltura delle aree marginali (macchie arbustive, dune fossili, prati, canneti asciutti), aumento indiscriminato dell'uso di pesticidi e diserbanti hanno causato un generale impoverimento biologico delle campagne. Ai margini dei campi coltivati la vegetazione risente del disturbo dovuto all'attività agricola e di regola non

riesce a strutturarsi oltre tipi di comunità erbacee a rapido sviluppo, ricche di specie infestanti autoctone o naturalizzate. Localmente si presentano cespuglieti o addirittura macchie e boschetti di specie importate in tempi recenti e che successivamente hanno colonizzato con successo le aree marginali; tra queste la più importante è senz'altro la robinia, ma anche l'ailanto è in forte espansione. Ultimo aspetto di rilievo è quello dei forti processi di urbanizzazione che hanno interessato in quest'ultimo trentennio il territorio provinciale, soprattutto nel contesto fondo vallivo del Foglia mentre per il resto del territorio i processi di urbanizzazione sviluppatasi si sono, in linea generale, limitati all'ampliamento e sviluppo dei sistemi insediativi preesistenti.

#### 4.5.3.2 Descrizione dello stato di fatto delle unità ecosistemiche locali

##### 4.5.3.2.1 Ecosistema agricolo

Le pratiche agronomiche maggiormente utilizzate sono quelle legate alle tecniche dell'agricoltura di tipo estensivo, con la conseguenza che questo tipo di habitat risulta, rispetto ad altri agro-ecosistemi, abbastanza fornito degli elementi ad alto valore ecologico utili alla sopravvivenza della fauna, quali siepi, piccoli boschi, filari di alberi, alberi solitari, scoline con sponde mantenute non coltivate, fasce a riposo ecc... In tali condizioni le presenze floro-faunistiche di rilievo appaiono localizzate proprio nelle zone ove permangono piccoli lembi relitti di ambienti maggiormente diversificati.

Nel territorio esaminato sono inclusi in questa categoria:

- le siepi arbustive con specie proprie dei boschi e dei mantelli e le siepi frammiste agli elementi arborei, costituite prevalentemente da *Ulmus minor*, *Crataegus monogyna*, *Paliurus australis*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens* (ordine *Prunetalia*), entrambe presenti lungo le strade di campagna e tra le delimitazioni poderali;
- gli elementi arborei isolati, raggruppati e/o in filare, soprattutto di *Quercus robur* e *petrae*, *Ulmus minor*, ma anche *Populus nigra*, disposte prevalentemente ai margini delle strade poderali, lungo i fossi e sparse all'interno del territorio coltivato.

Anche lungo i fossetti di drenaggio agricolo, ove si manifestano le condizioni per lo sviluppo della vegetazione palustre, si instaurano fasce particolarmente interessanti ascrivibili all'ecosistema canneto. In queste situazioni le popolazioni faunistiche risentono comunque della presenza delle numerose barriere ecologiche rappresentate dalle infrastrutture lineari, come strade e ferrovie, canali cementati e recinzioni.



Figura 4—35 Agroecosistema



Figura 4—36 Siepi alberate e vegetazione ripariale



Figura 4—37 Esempio isolato di Pioppo ibrido fortemente invaso da Edera e Cupressus ornamentale nel lotto di pertinenza

#### 4.5.3.2.2 Ecosistema boschivo

Questo tipo di ambiente di interesse floro-faunistico e paesaggistico caratterizza come elemento secondario l'area di studio; in genere si tratta di querceti decidui xeromorfi di origine secondaria, gestiti a ceduo, rappresentanti comunque ciò che resta del patrimonio forestale tipico del preappennino, di una certa importanza ecologica per la sopravvivenza di molte specie faunistiche.

Nell'area di intervento sono assenti se non sotto forma di rinnovamenti di Robinie e se ne ritrovano alcuni lembi nell'area studio.

Oltre alle formazioni sopra descritte si rilevano anche diverse superfici utilizzate nei decenni passati per opere di rimboscimento con conifere. Questo tipo di formazioni vegetali, spesso coetanee, monospecifiche e con vari altri caratteri di artificialità (densità molto elevate, assenza di sottobosco ecc.) non presentano un valore ecologico come i boschi naturali, ma talvolta ospitano specie rare. Anche queste non risultano presenti nell'area di intervento.

#### 4.5.3.2.3 Ecosistema arbusteto

Inframezzate alle vaste aree a bosco, in zone caratterizzate spesso da situazioni geologiche particolari (versanti più scoscesi o franosi) o in corrispondenza di campi agricoli abbandonati da decenni si distinguono alcune aree caratterizzate dalla presenza di cespugli e arbusti (zone a macchia), talvolta con radure più o meno vaste.

Queste aree costituiscono habitat importanti ai fini del sostegno trofico e della conservazione delle presenze faunistiche e sono, inoltre, da ritenersi fondamentali per la presenza di alcune specie.

#### 4.5.3.2.4 Ecosistema ripario

Rientra in questo ecosistema la vegetazione dei corsi d'acqua principali (Foglia, Arzilla), dominata da salici (*Salix purpurea*, *Salix alba* ecc.) e pioppi (*Populus alba*, *Populus nigra*), dei fossi del territorio agricolo, erbacea di alveo, elofitica degli stagni artificiali (tifeti e canneti) (cfr. Figura 8.3.2-5).

Tutti i corpi idrici in oggetto, sia di grandi sia di piccole dimensioni, presentano in genere discrete caratteristiche ambientali.

Solo l'alveo del Foglia presenta una certa diversità ambientale ed una larghezza sufficiente alla presenza spesso di fasce dalle caratteristiche ecologiche differenziate, come di seguito indicato:

- zona ad acqua libera corrente;
- zone ghiaiose;
- zone a tifeto e/o canneto;
- fasce laterali a vegetazione arbustiva e arborea.

L'ecosistema fiume, nel suo complesso, costituisce un habitat importante per la presenza e la vita stessa di numerosissime specie di vertebrati ed invertebrati.

Oltre alle specie che risultano particolarmente adattate per loro caratteristiche all'ecosistema fluviale, altre appaiono legate in diverso rapporto e risultano, quindi, anch'esse dipendenti dalla presenza di questo habitat sul territorio.



Figura 4—38 Fragile ecosistema ripario del canale che sarà interferito dalle opere

In particolare si può ricordare il ruolo di questo ecosistema come "corridoio ecologico", avente funzione di tramite e di collegamento fra ecosistemi diversi o distanti fra loro (ad e-

sempio molte delle specie ornitiche utilizzano i corsi fluviali come vie preferenziali per le migrazioni).

Sempre in relazione ai Vertebrati terrestri è noto che questi ecosistemi ripariali rivestono un ruolo importante anche come aree riproduttive per varie specie di Anfibi.

#### 7.1.1.1 Gli incolti in trasformazione

Sono molto presenti nell'area di intervento e la loro transitorietà non consente il formarsi di un vero e proprio ecosistema, ma solo funzioni di occasionale rifugio e transito.



Figura 4—39 Aree incolte che ospiteranno il ramo di uscita dello svincolo

#### 4.5.3.2.5 Ecosistema degli incolti e dei pascoli

Questo ecosistema presente in modeste superfici e inframmezzato alle aree coltivate è caratterizzato generalmente da terreni fino a pochi anni addietro coltivati e in seguito abbandonati o utilizzati quali aree di pascolo (cfr. Figura 4—40). Questi terreni presentano oggi caratteristiche ecologiche più evolute e differenziate rispetto ai terreni agricoli coltivati e quindi rivestono un valore maggiore dal punto di vista faunistico:

- contribuiscono in modo determinante alla conservazione delle specie che popolano il territorio agricolo nel suo complesso, offrendo notevoli occasioni alimentari e di rifugio;;
- permettono la sopravvivenza e la riproduzione di specie particolari, adattate alle caratteristiche di questi ambienti, come Allodola, Saltimpalo, Beccamoschino, Strillozzo.



Figura 4—40 Ecosistema degli incolti

Nella categoria delle aree in abbandono possono essere inclusi gli ambienti legati a vecchi edifici agricoli abbandonati, le vecchie strutture murarie, i casali con la vegetazione arborea limitrofa. Fra le specie presenti in questi areali, possono essere citati alcuni rapaci notturni quali la Civetta (*Athene noctua*) il Barbagianni (*Tyto alba*) l'Allocco (*Strix aluco*) e alcune specie di Chirotteri.

Nelle aree di indagine gli ecosistemi degli incolti presentano una diffusione areale significativa solo nelle aree in attesa di utilizzazione edilizia, mentre sono assenti nell'area di indagine.

Si rilevano piccoli lembi di incolti anche in area agricola, di solito connessi a qualche limitazione della meccanizzazione (un gruppo di alberi, qualche manufatto, ecc.).

#### 4.5.3.2.6 Ecosistema urbano

Per completezza metodologica viene fatto un breve cenno anche al popolamento faunistico di questo particolare tipo di ambiente che, pur non potendosi configurare come ambiente naturale propriamente detto, è estesamente presente in quest'area e ospita diverse specie faunistiche.

In particolare all'interno dell'area urbana di Pesaro si possono distinguere zone dove è prevalente l'edilizia di tipo residenziale e zone dove predomina quella di tipo commerciale-industriale. Generalmente, pur con tutte le pesanti modifiche apportate dalle costruzioni, che hanno ovviamente mutato completamente l'aspetto e lo status dei siti, sono le zone residenziali quelle dove è possibile verificare casi di avvistamento e talvolta anche di coabitazione con l'uomo (nidificazione) di alcune specie faunistiche selvatiche, in genere rappresentate da uccelli come merli (*Turdus merula*), passeri (*Passer italiae*), rondini (*Hirundo rustica*), balestrucci (*Delichon urbica*), Rondoni (*Apus apus*) ecc..

Questo fenomeno è dovuto sia alle caratteristiche fisiche delle costruzioni che influiscono sulle condizioni microclimatiche generando minore escursione termica invernale, sia al fat-

to che generalmente attorno agli insediamenti vengono preservate o realizzate ex novo fasce alberate o spazi di verde pubblico e soprattutto alle notevoli occasioni trofiche supplemente e costanti durante tutto l'anno.

Per quanto vi siano comunque alcune specie, particolarmente opportuniste, capaci di sopravvivere in tali ambienti, bisogna considerare che si tratta di ambienti completamente artificializzati, di nessun valore ecosistemico, e quindi non molto sensibili a nuove cause di impatto sulla fauna in seguito alla costruzione di nuove infrastrutture.

#### 4.5.3.3 Rete Ecologica delle Marche (REM) ed Unità Ecologico Funzionali (UEF)

Il 29 gennaio 2013 l'Assemblea legislativa della Regione Marche ha approvato con legge l'istituzione la disciplina della Rete ecologica delle Marche (REM), riconoscendo la conservazione della biodiversità naturale e la tutela del paesaggio quali valori condivisi, a vantaggio della collettività. La REM rappresenta lo strumento di analisi, interpretazione e gestione della realtà ecologica regionale più completo e avanzato, da mettere a disposizione dei vari livelli di programmazione e pianificazione del territorio, al fine di integrare concretamente la conservazione della biodiversità, richiesta in sede internazionale e nazionale, con le politiche di sviluppo. La legge individua gli elementi che costituiscono la REM nelle aree di valenza ecologica già esistenti e disciplinate dalla propria normativa (siti Natura 2000, aree floristiche, oasi di protezione faunistica, ecc.). Non vengono quindi determinati nuovi livelli di pianificazione e di vincolo territoriale. La legge prevede inoltre il recepimento della REM negli strumenti di pianificazione adottati dopo la sua entrata in vigore e favorisce gli interventi di rafforzamento delle connessioni ecologiche e, più in generale, la valorizzazione dei servizi ecosistemici.

Gli **elementi costitutivi della rete** sono di seguito elencati e sinteticamente descritti:

- **NODI:** comprendono le aree di maggior pregio ecologico della regione e sono la chiave di volta della REM. Essi sono il frutto della somma della Rete Natura 2000, delle Aree floristiche e delle Oasi di Protezione della Fauna;
- **AREE BUFFER:** sono porzioni di territorio funzionalmente collegate ai nodi. Azioni, misure e interventi finalizzati alla gestione di questo ultimi dovranno tenere in debito conto le aree buffer e potranno, se necessario, essere applicati anche ad esse;
- **SISTEMA DI CONNESSIONE D'INTERESSE REGIONALE:** sistemi di connessione d'interesse regionali comprendono aree naturali continue che da un lato si collegano alla Dorsale appenninica e dall'altro penetrano in parte diffusamente il territorio collinare sino a giungere alla costa. In generale si caratterizzano per una maggior dimensione nelle aree alto collinari e un progressivo assottigliamento andando verso il litorale dove sono in genere limitati alle fasce ripariali. L'obiettivo gestionale da perseguire è quello di un mantenimento della loro funzionalità garantendo o incrementando la permanenza delle continuità;
- **SISTEMI DI CONNESSIONE LOCALI:** sono sistemi di vegetazione naturale connessi che interessano porzioni di territorio limitate e per questo non riescono a svolgere un ruolo strategico al livello regione sebbene siano importanti a scala locale. Alcuni sono comunque molto importanti o perché riguardano aree di grande valore ambientale, come il Monte San Bartolo;
- **STEPPING STONES:** tutta la vegetazione naturale non compresa in sistemi è stata considerata come *stepping stones*. Essa quindi svolge una funzione di punto di appoggio nei sistemi di connessione che tuttavia è fortemente condizionato sia dalle dimensioni che dalla distanza che separa le diverse patches dai sistemi di con-

sione. Da un punto di vista progettuale le *stepping stones*, insieme ai sistemi di connessione locali, sono gli elementi su cui lavorare per estendere e rafforzare i collegamenti ecologici nelle aree a maggior frammentazione.

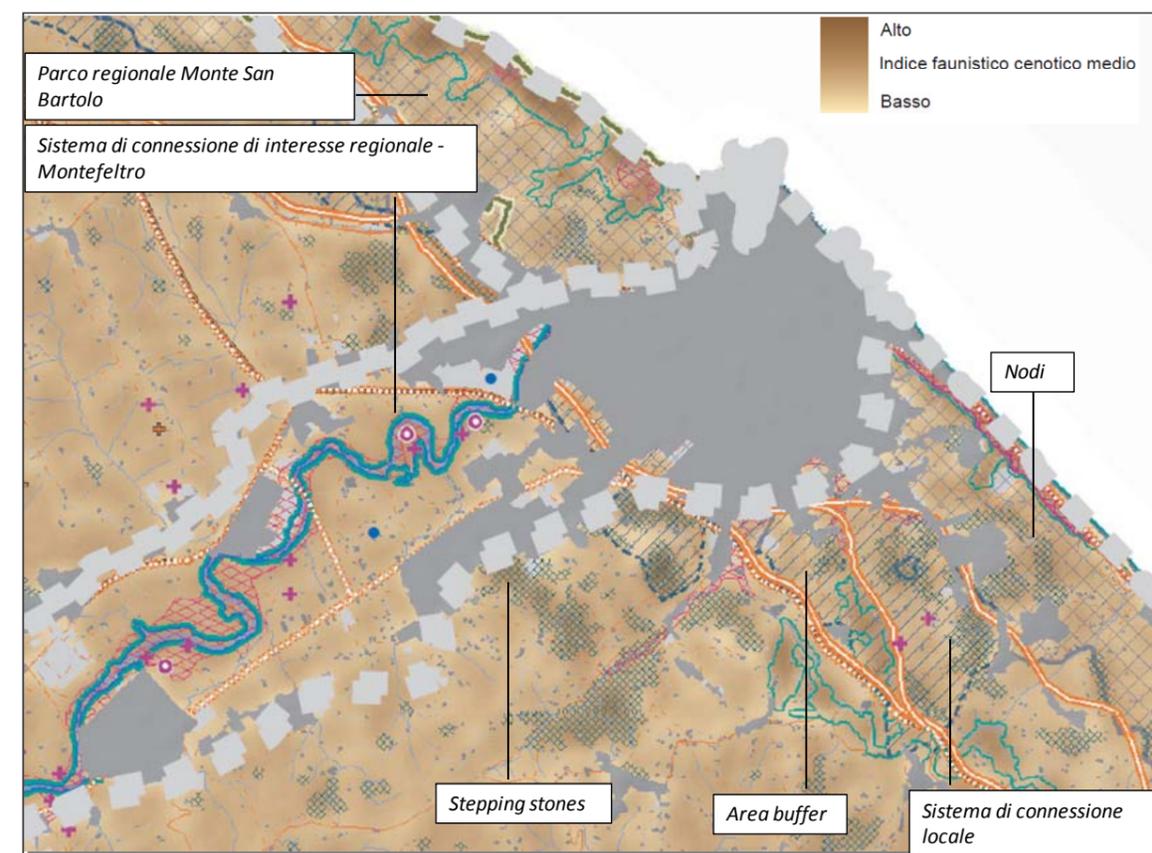


Figura 4—41 Estratto Tav. 19b “Quadro propositivo – Rete Ecologica Marche”

Le **Unità Ecologico Funzionali (UEF)** sono il punto di arrivo di un percorso che ha integrato le informazioni di carattere vegetazionale, faunistico ed antropico in una visione sintetica del sistema ambientale che permetta di caratterizzare il tessuto ecologico nelle sue differenti articolazioni strutturali e funzionali evidenziando, sin da subito, come elementi naturali e attività antropiche si relazionano dando origine alla diversità di paesaggi tipici delle Marche. Questo approccio, che per gli aspetti biologici è analogo a quello della Convenzione Europea del Paesaggio, permette alla REM di essere un interlocutore per gli strumenti di pianificazione paesaggistica e in particolare per il nuovo P.P.A.R. che la regione sta predisponendo.

L'area di intervento è localizzate nell'UEF 6 COLLINE COSTIERE DEL BACINO DELL'ARZILLA.

#### 4.5.4 Valutazione della qualità degli ecosistemi

Gli indicatori da utilizzare per contraddistinguere la fisionomia ecologica del territorio dovrebbero avere la capacità di descrivere sia il grado di biodiversità presente (e quindi la lettura ecologico-ambientale del territorio di interesse), sia le condizioni correnti dei fenomeni biogeografici (es. isolamento delle popolazioni delle differenti specie ed insularizza-

zione degli habitat) derivanti dalle attuali e passate condizioni di **frammentazione**. Sono state inoltre valutate le aree sulla base della loro **funzionalità all'interno della REM (UEF)**.

UEF 6 COLLINE COSTIERE DEL BACINO DELL'ARZILLA: Nuova Svincolo Pesaro sud  
L'UEF è caratterizzata dalla presenza di due nodi, Complesso "San Bartolo – Ardizio" e "Corso dell'Arzilla" collocati nella porzione orientale dell'area, isolati rispetto ai sistemi di connessione di interesse regionale ed immersi in un tessuto ecologico dai caratteri marcatamente antropici. L'obiettivo generale è quindi quello di un miglioramento complessivo dell'UEF che permetta di ricucire i collegamenti ecologici, sia in senso est – ovest che nord – sud, riducendo l'isolamento dei nodi.

L' ILC (indice di conservazione del paesaggio vegetale), indice che esprime la naturalità di un'area valutando, per ogni tipologia di vegetazione, la distanza lungo le serie dalla vegetazione climatica, è basso (0,22), l' UFI (indice di frammentazione da urbanizzazione), indice che misura la frammentazione prodotta dalle aree urbanizzate, basato sulla densità e la forma degli insediamenti è medio (0,7) e l' IFI (indice di frammentazione da infrastrutture), indice che misura la frammentazione prodotta dalle infrastrutture lineari che possono costituire delle barriere, alto (10,68).

#### 4.5.5 Analisi degli impatti

##### 4.5.5.1 Premessa

L'analisi degli impatti sulla componente ecosistemica è strettamente connessa a quanto descritto per le precedenti componenti biotiche, vegetazione e fauna. Si tratta infatti di una componente ambientale "complessa" in quanto risultato di molteplici fattori distinti.

Per questo motivo si è ritenuto, alla luce di quanto già descritto nei precedenti capitoli relativi a vegetazione e fauna, di descrivere gli impatti per la componente in esame in modo unitario, così da avere una visione globale delle possibili interferenze sugli ecosistemi.

##### 4.5.5.2 Esercizio e fase realizzativa dell'infrastruttura

###### 4.5.5.2.1 Frammentazione degli habitat

Per frammentazione ambientale si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti progressivamente più piccoli ed isolati.

La frammentazione può essere suddivisa in più componenti, che vengono di seguito indicate:

- scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche;
- insularizzazione progressiva e redistribuzione sul territorio dei frammenti ambientali residui;
- aumento dell'effetto margine sui frammenti residui.

La frammentazione degli habitat è ampiamente riconosciuta come una delle principali minacce alla diversità e all'integrità biologica (Wilcox 1980, Wilcove et al. 1986, Meffe e Carroll 1997). Come già visto in precedenza (cfr. par. 6.1.7.1.4) l'isolamento causato dalla frammentazione può portare a bassi tassi di ricolonizzazione e diminuisce la diversità faunistica specifica dei frammenti, abbassando anche la diversità genetica delle popolazioni, con la diminuzione del flusso genico tra le metapopolazioni.

Secondo Romano (2000) l'organismo insediativo realizza condizioni di frammentazione del tessuto ecosistemico riconducibili a tre forme principali di manifestazione a carico degli habitat naturali e delle specie presenti:

- la divisione spaziale causata dalle infrastrutture lineari (viabilità e reti tecnologiche);
- la divisione e la soppressione spaziale determinata dalle espansioni delle aree edificate e urbanizzate;
- il disturbo causato da movimenti, rumori e illuminazioni.

La struttura ed il funzionamento degli ecosistemi residui in aree frammentate sono influenzati da numerosi fattori quali la dimensione, il grado di isolamento, la qualità dei frammenti stessi, la loro collocazione spaziale nell'ecomosaico, nonché dalle caratteristiche tipologiche della matrice antropica trasformata (agroforestale, urbana, infrastrutturale) in cui essi sono inseriti (Forman e Godron, 1986).

I marcati cambiamenti dimensionali, distributivi e qualitativi, che gli ecosistemi possono subire conseguentemente alla frammentazione, possono riflettersi poi sui processi ecologici (flussi di materia ed energia) e sulla funzionalità dell'intero ecomosaico.

La matrice trasformata, in funzione della propria tipologia e delle sue caratteristiche morfologiche, strutturali ed ecologiche, può marcatamente influenzare la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche interne ai frammenti.

In estrema sintesi essa può:

- determinare il tipo e l'intensità dell'effetto margine nei frammenti residui;
- fungere da area "source" per specie generaliste, potenzialmente invasive dei frammenti, ed agire, viceversa, da area "sink" per le specie più sensibili, stenoecie, legate agli habitat originari ancora presenti nei frammenti residui;
- influenzare i movimenti individuali e tutti i processi che avvengono tra frammenti, agendo da barriera parziale o totale per le dinamiche dispersive di alcune specie.

L'area nel suo complesso si presenta come un'area marginale rispetto alla presenza di habitat significativi, in quanto già pesantemente interferita dal fascio autostradale e perché a stretto contatto con l'edificato denso. In pratica è un "cul de sac" che permette solo relazioni elementari tra le specie presenti e la prevalenza delle ecocenosi sinantropiche.

##### 4.5.5.3 Esercizio e fase realizzativa dell'infrastruttura

###### UEF 6 COLLINE COSTIERE DEL BACINO DELL'ARZILLA:

Stante la localizzazione (adiacenza ad aree urbanizzate e già ricche di infrastrutture) e l'entità delle opere (lunghezza del tracciato in territorio agricolo) non si ritiene significativo l'effetto sugli ecosistemi. Anche quelli interferiti come nel caso del canale che sarà interferito dal passaggio del ramo di entrata alla A14 e dalle opere idrauliche. Il ruolo svolto come corridoio appare marginale e le dimensioni e la forte antropizzazione attuale (colture fin sulle ripe) non consente di ospitare degli habitat.

La stazione di esazione si sviluppa in un'area coltivata e creerà una frammentazione rafforzando l'effetto barriera già presente con la strada Pantano Castagni.

Marginali appaiono gli effetti di frammentazione dei rami di adduzione, in quanto si sviluppano prevalentemente nelle aree già attualmente incolte ed in attesa di destinazione.

#### 4.5.6 Misure di mitigazione

Nel caso della componente ecosistemica si rimanda agli interventi di mitigazione previsti per le singole componenti vegetazionali e faunistiche già trattate.

L'approccio multidisciplinare su cui sono state basate le azioni di mitigazione dell'opera di progetto, consente infatti di ottenere effetti mitigativi indiretti sulla componente in esame. In particolare è possibile ricondurre gli interventi di mitigazione per gli ecosistemi alle misure mitigative descritte per le componenti vegetazione e fauna.

## 4.6 RUMORE

### 4.6.1 Impostazione e metodologia di analisi

#### 4.6.1.1 Premessa

Il Decreto sulle infrastrutture stradali (DPR 142/04) ha definito in maniera puntuale i limiti acustici di riferimento a cui rapportarsi nella progettazione di infrastrutture stradali.

La scelta dell'area di indagine e dei conseguenti limiti di riferimento è stata effettuata secondo quanto previsto dal DPR 30 marzo 2004, n. 142 che reca "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 Presidenziale stabilisce infatti l'ampiezza delle fasce di pertinenza in cui applicare i limiti e fissa i limiti permessi in tutte le infrastrutture stradali, sia quelle di nuova costruzione che quelle già esistenti.

L'ottemperanza alla Legge 447/95, dal punto di vista dell'approccio metodologico e di tutela delle abitazioni interessate dai tracciati di progetto si è ottenuta sviluppando le seguenti fasi di lavoro:

- analisi dell'inquadramento normativo, nazionale e regionale ed individuazione di limiti di riferimento;
- aggiornamento cartografico e della base di dati sul sistema ricettore, con particolare attenzione ai ricettori sensibili entro una fascia di pertinenza, prevista dal DPR 142/04, dal confine stradale, raddoppiata in estensione per i ricettori sensibili (scuole, ospedali e case di cura);
- raccolta ed analisi delle zonizzazioni acustiche comunali, ricordando però che ai fini del dimensionamento degli interventi antirumore, le zonizzazioni acustiche hanno scarsa rilevanza, in quanto all'interno delle fasce di pertinenza dai cigli degli interventi valgono i limiti previsti dal DPR 142/04 sul rumore da traffico stradale;
- realizzazione di una campagna di misure fonometriche finalizzate alla caratterizzazione acustica dello stato attuale dei luoghi e delle principali sorgenti di rumore presenti;
- sviluppo modello del terreno 3D e implementazione del modello previsionale SOUNDPLAN per la stima dei livelli sonori in facciata agli edifici;
- definizione parametri degli scenari di simulazione e mappatura acustica dei livelli diurni e notturni;
- verifica dei superamenti e dimensionamento delle barriere acustiche;
- stima degli impatti in fase di cantiere (cantieri operativi, movimento mezzi e avanzamento fronte mobile).

#### 4.6.1.2 Caratteristiche del fenomeno fisico

Generalità sugli indicatori di rumore

##### Livello Equivalente

L'indicatore di rumore utilizzato per caratterizzare l'impatto dell'infrastruttura stradale in condizioni di esercizio allo scenario attuale e futuro e per dimensionare gli interventi di mitigazione necessari a garantire i livelli sonori previsti dagli obiettivi di mitigazione, è il livello sonoro equivalente continuo Leq espresso in dBA e riferito al periodo diurno 6÷22 e al periodo notturno 22÷6, come indicato dalle normative di riferimento.

Il livello sonoro equivalente di un dato suono o rumore variabile nel tempo è il livello, generalmente espresso in dB(A), di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso intervallo di tempo, comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora. Lo scopo dell'introduzione del livello equivalente è quello di poter caratterizzare con un solo dato di misura un rumore variabile, per un intervallo di tempo prefissato. L'aggettivo equivalente sottolinea il fatto che l'energia trasportata dall'ipotetico rumore costante e quella trasportata dal rumore reale sono uguali.

L'espressione matematica che definisce il livello sonoro equivalente Leq è:

$$Leq = 10 \lg 1/T_0 \int (p^2 / p_{rif}^2) \cdot dt \quad [1]$$

$T_0$  tempo considerato

$p$  pressione sonora del rumore in esame

$p_{rif}$  pressione sonora di riferimento assunta uguale a 20  $\mu$ Pa, corrispondente al valore di pressione sonora minimo percepibile alla frequenza di 1000 Hz

La curva di ponderazione utilizzata per prevedere i possibili effetti sull'uomo è la curva "A" e il risultato ottenuto è espresso in dB(A). Se da un lato la scelta di tale indicatore di rumore è imposta dalla necessità di verificare il rispetto della normativa di settore attualmente vigente in Italia, dall'altro ha comunque ampi riscontri negli studi di socioacustica svolti a livello internazionale e nella contestuale applicazione del Leq nella maggior parte delle legislazioni internazionali attualmente in vigore.

#### Emissione acustica del parco veicoli circolante

Volendo effettuare delle stime con i modelli previsionali, sia per lo stato di fatto che per quello di progetto, bisogna studiare con attenzione le caratteristiche di emissione sonora (potenza acustica) di tutte le sorgenti, tenendo presenti le prevedibili evoluzioni tecnologiche dei nuovi veicoli ed il rinnovo del parco circolante: infatti il miglioramento delle prestazioni degli autoveicoli e la progressiva dismissione di veicoli datati, maggiormente rumorosi sia per scadente manutenzione sia a causa di limiti inferiori di omologazione, può portare a sensibili riduzioni di rumorosità del parco circolante nelle normali condizioni di guida. Al fine di pervenire ad una corretta valutazione dell'impatto acustico derivante dalla infrastruttura autostradale esiste e dal suo futuro ampliamento, occorre valutare con estrema attenzione anche quelle che potranno essere le caratteristiche di emissione dei futuri veicoli.

Infatti una sopravvalutazione delle emissioni acustiche dei veicoli negli anni futuri può portare al sovradimensionamento degli interventi di mitigazione di tipo passivo (barriere antirumore), con conseguenti indesiderati effetti negativi su altri parametri di fruizione ambientale, quali l'impatto estetico o le variazioni di condizioni microclimatiche nelle aree immediatamente adiacenti causate da barriere di eccessiva altezza.

Viceversa la sottostima delle emissioni, conduce a sottovalutare le future condizioni di inquinamento acustico e quindi a progetti di bonifica non adeguati a quelle che saranno le reali esigenze future di mitigazione.

Di seguito sono evidenziate le sorgenti elementari di rumore caratteristiche di autoveicoli e veicoli pesanti. Il rumore prodotto dal traffico stradale è la risultante di quello emesso da ogni singolo elemento costituente i vari veicoli in transito.

### Motopropulsore

I principali fenomeni alla base della generazione del rumore del motore sono la combustione e gli impatti meccanici.

Il rumore della combustione è generato dai cambiamenti bruschi e repentini di pressione che avvengono nella camera di scoppio e dalle continue variazioni di pressione dei gas nella struttura del motore (cilindri): tali forze inducono forti vibrazioni dei vari componenti (basamento, coppa oli, testata, ecc.) con conseguente produzione di rumore.

Il rumore di combustione è la sorgente più importante nei motori diesel rispetto a quelli a benzina, a causa della maggior pressione di compressione che si sviluppa nei primi.

Nei motori a benzina il livello sonoro può variare anche di 10 dB con la variazione di pressione, mentre, in quelli diesel, la variazione è di 1 - 2 dB.

### Sistemi di scarico e di raffreddamento

Lo sfato dei gas di un motore a combustione interna è una delle sorgenti acustiche più importanti, soprattutto a basse velocità di marcia: per esempio a 7.5 m dallo scarico di un motore diesel di grossa cilindrata si riscontrano tipicamente livelli compresi tra 90 e 110 dB(A).

In genere è difficile silenziare in modo attivo tali componenti a bassa frequenza: questa peculiarità è particolarmente importante in quanto anche le tradizionali barriere nel campo delle frequenze comprese fra 50 e 200 hz hanno prestazioni acustiche poco efficienti.

Anche il sistema di raffreddamento è una importante sorgente sonora, particolarmente nei veicoli che hanno bisogno di una grande massa d'aria di raffreddamento per regolare la temperatura del motore (in particolare i veicoli pesanti); il rumore generato dal ventilatore di raffreddamento è causato dalla turbolenza dell'aria e dalle vibrazioni di pale e convogliatore dell'aria.

### Trasmissione

Questa sorgente non costituisce in genere una fonte predominante di rumore, a meno di veicoli con evidenti carenze di manutenzione. La principale sorgente di rumore della linea di trasmissione è dovuta agli ingranaggi che producono vibrazioni legate al profilo dei denti.

### Interazione ruota-strada

Il rumore generato dall'azione delle ruote che si muovono sulla superficie della strada, ha una notevole influenza sul livello totale del rumore; dato che il rumore di rotolamento è proporzionale alla velocità del veicolo (tipicamente si può ritenere che vi sia un aumento di 30 - 40 dB per un incremento di dieci volte della velocità), quando la velocità media del flusso di traffico è superiore a 90 Km/h, ovvero nelle tipiche condizioni autostradali, il rumore degli pneumatici diventa predominante indipendentemente dal tipo del veicolo o di copertoni.

Anche il tipo di copertone ha una certa influenza sul rumore emesso: ad esempio passando da un copertone liscio, ad uno molto scolpito si hanno incrementi di circa 2 - 3 dB(A).

Infine la superficie stradale rappresenta uno dei fattori più influenti: la differenza fra pavimentazione a tessitura grossolana ed una a tessitura ottimizzata è dell'ordine di 8 - 10 dB(A).

Negli anni passati sono state sviluppate pavimentazioni finalizzate alla riduzione del rumore ed al drenaggio dell'acqua piovana: recentemente tali sistemi sono stati ulteriormente implementati, attraverso la realizzazione di pavimentazioni multistrato, fonoassorbenti e a tessitura ottimizzata (queste ultime esplicitamente progettate per il contenimento delle basse frequenze).

È importante sottolineare che tali nuove pavimentazioni contribuiscono a ridurre non solo il rumore di rotolamento, ma anche tutte le altre componenti connesse con le sorgenti motore/scarico/aspirazione/trasmissione: infatti le proprietà fonoassorbenti dei materiali impiegati determinano un notevole attenuazione delle riflessioni multiple fra sottoscocca del veicolo e pavimentazione stessa.

Oggi con tali pavimentazioni speciali si possono ottenere riduzioni di oltre 4 db(A), rispetto alle tradizionali superfici fonoassorbenti, e di oltre 7 db(A) rispetto alle superfici tradizionali non fonoassorbenti.

### Rumore aerodinamico

Questo rumore, generato dai vortici d'aria che si creano sulla superficie del veicolo in moto, è caratterizzato da uno spettro a larga banda, comprendendo sia le frequenze del campo udibile che gli ultrasuoni. La pressione sonora è proporzionale al quadrato della velocità e dipende dal profilo aerodinamico del mezzo.

Il rumore aerodinamico generato da veicoli stradali, alle normali velocità di marcia, non contribuisce in modo significativo al rumore del traffico.

Le considerazioni sopra riportate risultano valide in modo in generale per tutti i veicoli; ovviamente la combinazione delle diverse sorgenti varia in funzione della tipologia di veicolo, come anche delle caratteristiche di impiego del veicolo stesso.

Un ulteriore elemento di notevole importanza è costituita dall'evoluzione tecnica dei mezzi di trasporto in relazione all'emissione di rumore.

Nel corso degli anni passati si sono succedute diverse regolamentazioni (direttive 77/212/CEE, 81/334/CEE, 84/372/CEE, 84/424/CEE e 92/97/CEE) che hanno progressivamente abbassato i limiti di emissione, come evidenziato dalla seguente figura:

Come si può notare dall'introduzione delle norme di omologazione acustica ad oggi, si sono ottenute riduzioni dell'ordine di 11 dB(A) per i veicoli pesanti e medi, e circa di 8 dB(A) per le autovetture.

Purtroppo a tali migliori prestazioni dei veicoli in fase di omologazione non corrispondono a pari riduzioni di rumorosità immessa nell'ambiente antropico.

Le motivazioni di tale incongruenza fra abbassamento dei limiti di omologazione e minori benefici ambientali complessivi, sono da ricercarsi nei seguenti motivi:

- la procedura di omologazione tende a caratterizzare soprattutto la rumorosità del motore-propulsore, mentre in condizioni reali di esercizio autostradale la componente più influente è il rumore di rotolamento; pertanto ad un veicolo "silenzioso" in fase di omologazione non sempre corrisponde ad un veicolo altrettanto "silenzioso" in condizioni di esercizio autostradale;
- il ricambio del parco veicoli è molto lento (in Italia circa la vita media è di 12 anni per le autovetture e 20 anni per i veicoli industriali); pertanto gli effetti dei veicoli "silenziosi" diventano apprezzabili per quanto riguarda l'inquinamento acustico ambientale, quando almeno il 80% dei mezzi è stato sostituito, ovvero almeno 10 - 16 anni dopo l'introduzione di limiti più severi;

- gli incrementi di traffico e di velocità medie reali, possono vanificare le riduzioni derivanti dall'impiego di veicoli meno rumorosi.

#### 4.6.1.3 Il modello di propagazione per la stima dei livelli sonori

La simulazione del rumore è stata svolta con il modello previsionale SoundPLAN e, in accordo alle raccomandazioni della Commissione del 6 agosto 2003 (2003/613/CE) concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità e alla Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, i calcoli sono stati impostati in conformità al metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96, modello ad interim in attesa del modello unificato europeo.

Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale, gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore. Il format dei risultati delle elaborazioni può essere rappresentato da una serie di mappe di rumore ad altezza costante dal piano campagna locale, da tabelle di sintesi dei calcoli in corrispondenza dei ricettori o da campiture degli edifici in base ai livelli massimi di rumore calcolati.

Le caratteristiche anemologiche dell'area di studio vengono tenute in considerazione nei calcoli acustici in conformità al metodo indicato nella ISO 9613 – Parte 2 – Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors, intervenendo, in base ai dati sperimentali, sulla correzione meteorologica dei livelli di rumore diurni e notturni di lungo periodo. In assenza di dati meteorologici locali, WG-AEN "Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure" consiglia le incidenze percentuali di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore.

In attesa del modello ufficiale europeo il modello ad interim NMPB-Routes-96 utilizza il dato base emissivo della "Guide du Bruit 1980" con aggiornamento delle emissioni alle più recenti campagne di verifica. Il calcolo dell'emissione si basa sul livello di pressione sonora del singolo veicolo, che implica pertanto la suddivisione della sorgente stradale in singole sorgenti di rumore assimilate a sorgenti puntiformi.

Il livello di pressione sonora è ricavato a partire da un nomogramma, che riporta il livello equivalente orario all'isofonica di riferimento dovuto a un singolo veicolo in funzione della velocità del veicolo per differenti categorie di veicoli, inclinazione della livelletta e caratteristiche del traffico. Il livello di pressione sonora, corretto in funzione del numero di veicoli leggeri e di veicoli pesanti nel periodo di riferimento e della lunghezza della sorgente stradale, viene a sua volta scomposto in bande di ottava in accordo alla norma EN 1793-3:1997.

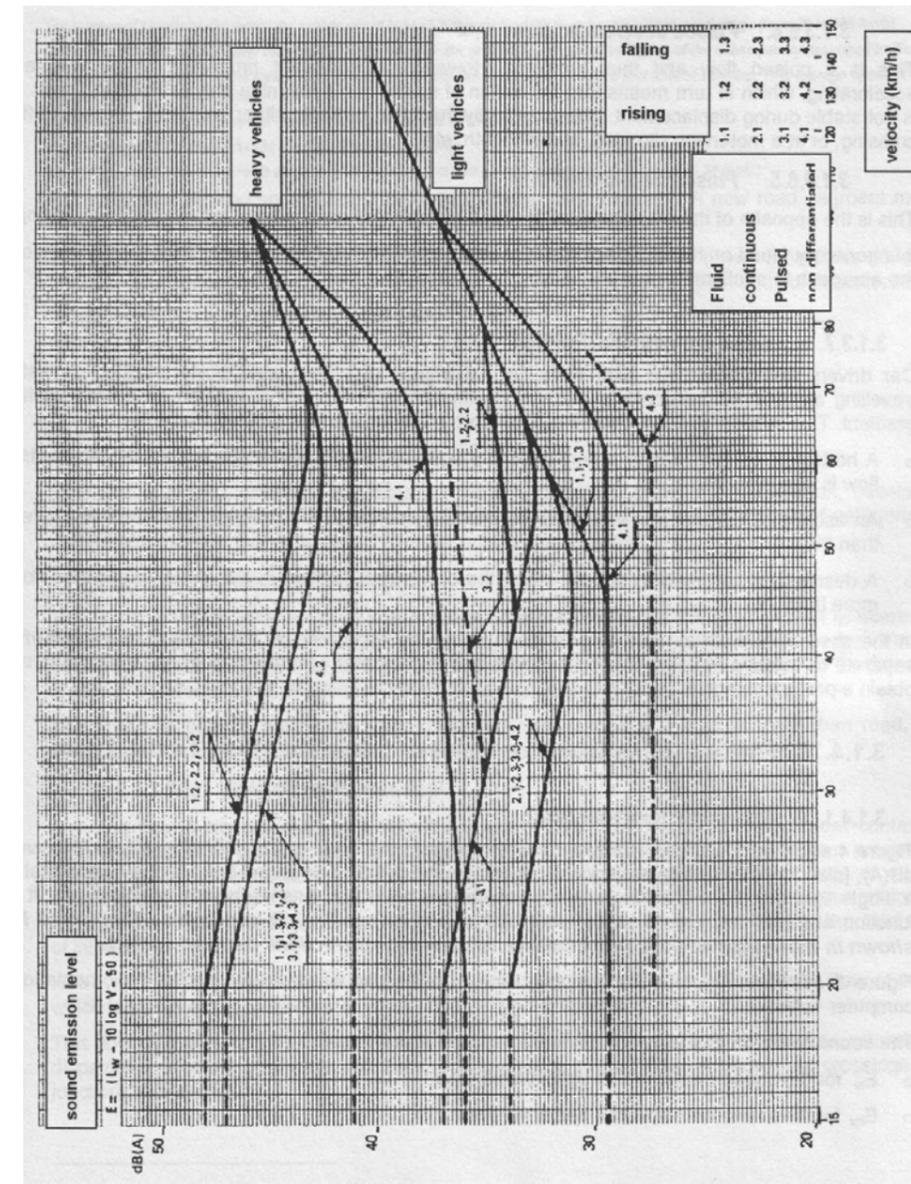


Figura 4—42 Nomogramma emissioni NMPB

La versione attuale di NMPB-Routes-96 può tendenzialmente sovrastimare le emissioni del parco circolante, in misura maggiore nel nord e centro Italia rispetto al sud Italia. Il confronto delle emissioni NMPB-Routes-96 con le emissioni in uso in altri paesi europei evidenzia una buona correlazione con i dati danesi riferiti al 1981 (RMV01) e al 2002 (RMV02) e, viceversa, una sovrastima di circa 2.5 dB rispetto alle emissioni utilizzate dal metodo di calcolo tedesco RLS90.

La riduzione delle emissioni determinata da un parco circolante attuale italiano più giovane rispetto a quello considerato da NMPB-Routes-96 si può ritenere ben rappresentata dai calcoli svolti con RLS90.

La Figura 4—42 contiene il nomogramma di riferimento per il calcolo delle emissioni usato da NMPB-Routes-96.

#### 4.6.2 Norme di riferimento

##### 4.6.2.1 La normativa a livello nazionale

I riferimenti legislativi di base relativi all'inquinamento acustico sono costituiti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico e dai successivi regolamenti e decreti applicativi. Si riporta di seguito la normativa di riferimento considerata nello studio della componente in questione:

- DPCM 1/3/1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- DPCM 14.11.1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997);
- DMA 16.3.1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Decreto Ministero Ambiente 29 novembre 2000, "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 142 del 30 Marzo 2004, "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".
- Legge Regionale n. 13/01, "Norme in materia di inquinamento acustico";
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 8313/02

Nel seguito si riportano, inoltre, i punti salienti delle normative inerenti le infrastrutture stradali.

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30 ottobre 1995). Punti salienti:

- le infrastrutture di trasporto stradali vengono assimilate alle sorgenti sonore fisse (art. 2, comma 1, punto c) e per esse vengono fissati, con apposito decreto attuativo, specifici valori limite di esposizione per gli ambienti abitativi disposti entro le fasce di pertinenza proprie dell'infrastruttura stessa (art. 2, comma 2);
- alle infrastrutture di trasporto non si applica il criterio del limite differenziale (art. 15, comma 1);
- per i servizi pubblici di trasporto essenziali (ferrovie, autostrade, aeroporti, ecc.) devono essere predisposti piani pluriennali di risanamento al fine di ridurre l'emissione di rumore (art. 3, comma 1, punto i);
- i progetti di nuove realizzazioni, modifica o potenziamento di autostrade, strade extraurbane principali e secondarie devono essere redatti in modo da comprendere una relazione tecnica sull'impatto acustico; tali attività sono obbligatorie nel caso vi sia la richiesta dei Comuni interessati (art. 8, comma 2) oltre che nei casi previsti dalla vigente legge sulla valutazione dell'impatto ambientale; tali progetti dovranno essere strutturati secondo quanto prescritto dai regolamenti di esecuzione emanati dal Ministero dell'Ambiente (art. 11, comma 1).

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997). Punti salienti:

- per le autostrade vengono fissati fasce di pertinenza acustica e specifici limiti; per i ricettori posti all'interno di tali fasce non valgono i limiti della zonizzazione acustica adottata dai comuni. Al di fuori delle fasce di competenza, il rumore del traffico autostradale deve rispettare i valori di zonizzazione. In ogni caso occorre sempre tener conto di tutte le sorgenti di rumore che possono interessare i ricettori in esame.

Decreto Ministero Ambiente 29 novembre 2000 – "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore" (Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000). Punti salienti:

- viene fissato il termine entro cui (art. 2, comma 2, punto b2) l'Ente proprietario o gestore dell'autostrada deve predisporre il piano di risanamento acustico della propria infrastruttura; in tale piano devono essere specificati costi, priorità e modalità di intervento (barriere, pavimentazioni, eventuali interventi effettuati sui singoli ricettori, ecc.), nonché tempistiche di attuazione (art. 2, comma 4). Viene altresì fissato il periodo entro cui devono essere completate le opere di risanamento, ovvero 15 anni dalla data di presentazione del piano a Regioni, Comuni e Ministero dell'Ambiente (art. 2, comma 2, punto b3);
- vengono fissati i criteri in base ai quali calcolare la priorità degli interventi, prendendo cioè in considerazione il numero di ricettori esposti e la differenza fra livelli attuali di rumore e limiti ammissibili (allegato 1);
- vengono fissati i criteri di progettazione acustica degli interventi, individuando i requisiti dei modelli previsionali utilizzabili per la simulazione acustica ed il calcolo delle barriere; vengono anche fornite indicazioni sui criteri di progettazione strutturale (allegato 2);
- vengono riportati i criteri per la qualificazione dei materiali e la conformità dei prodotti, facendo principalmente riferimento alle recenti norme europee sulle barriere antirumore per impieghi stradali, ovvero UNI-EN 1793 e UNI-EN 1794 (allegato 4);
- vengono riportati i criteri secondo cui valutare la concorsualità di più sorgenti, in modo da garantire ai ricettori esposti il raggiungimento dei valori considerati come ammissibili, anche in presenza di ulteriori fonti di rumore in aggiunta all'infrastruttura autostradale (allegato 4).

Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004 - 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 (GU n. 127 del 1 giugno 2004).

Questo Decreto completa lo scenario legislativo in merito al rumore viario in quanto fissa i limiti a seconda della tipologia di infrastruttura stradale ed in funzione di fasce di pertinenza. All'interno di queste ultime non si deve tenere conto delle zonizzazioni acustiche comunali. In particolare le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992 e successive modificazioni e vengono suddivise in:

- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;

- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

L'Art. 1 "Definizioni" puntualizza il significato di alcuni termini "chiave" per lo studio acustico:

- Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del decreto.
- Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del decreto o comunque non ricadente nella definizione precedente.
- Variante: costruzione di un nuovo tratto stradale in sostituzione di uno esistente, fuori sede, con uno sviluppo complessivo inferiore a 5 km per autostrade e strade extraurbane principali, 2 km per strade extraurbane secondarie ed 1 km per le tratte autostradali di attraversamento urbano, le tangenziali e le strade urbane di scorrimento.
- Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato (in mancanza delle precedenti informazioni il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea).
- Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale per ciascuna lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale (di dimensione variabile in relazione al tipo di infrastruttura e compresa tra un massimo di 250 m e un minimo di 30 m). Il corridoio progettuale, nel caso di nuove infrastrutture, ha un'estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade).
- Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza delle persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 277/1991.
- Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, ecc.

I valori limite di immissione stabiliti dal Decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Per le infrastrutture di nuova costruzione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo.

Per le infrastrutture esistenti i valori limite di immissione, devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al DMA del 29 novembre 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti.

In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e ca-

se di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della Legge n. 447 del 1995.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono definiti nelle tabelle dell'Allegato 1 riportate nel seguito (cfr. Tabella 4—43 e Tabella 4—44).

Tabella 4—43 Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E - urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 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

Tabella 4—44 Infrastrutture stradali di nuova realizzazione

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (DM 5.11.01 Norme funz. e geom. per la costruz. delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
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 – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 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

Qualora i valori indicati in Tabella 4—43 e Tabella 4—44 e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 (limiti delle classi acustiche) non siano tecnicamente raggiungibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo (valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento):

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

#### 4.6.2.2 La normativa a livello regionale

Con la Legge Regionale 14 novembre 2001 n° 18, 2 "Norme per la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico nella Regione Marche". la Regione Marche ha fornito le prime indicazioni per il risanamento dell'ambiente esterno ed abitativo. La Legge regionale in particolare stabilisce le funzioni della Regione, delle Province e dei Comuni.

In materia di prevenzione essa stabilisce alcuni criteri per i seguenti argomenti:

- Classificazione acustica del territorio comunale

- Procedure di approvazione della classificazione acustica
- Rapporti fra classificazione acustica e pianificazione urbanistica
- Previsione d'impatto acustico e clima acustico
- Requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne
- Attività temporanee

In materia di risanamento i criteri stabiliti dalla Legge Regionale riguardano i seguenti argomenti:

- Piani di contenimento ed abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto
- Piani di risanamento acustico delle imprese
- Piani di risanamento comunali
- Piano regionale di bonifica acustica
- Traffico stradale
- Traffico aereo

Infine la Legge Regionale stabilisce le modalità esecutive dei controlli, i poteri sostitutivi, le sanzioni ed i contributi in materia.

Successivamente la Regione Marche ha emanato le seguenti norme tecniche, attuative della legge Regionale:

- DGR Marche 24 Giugno 2003 n. 896 – Criteri e linee guida di cui all'art.5 comma 1 punti a), b), c), d), e), f), g), h), i), art.12 comma 1 e art.20 comma 2 della L.R. n° 28 del 14/11/2001
- Legge Regionale 2 agosto 2004, n°17 art.17 – Modifica dei termini previsti dalla L.R. 28/2001)

La Delibera 896/03 stabilisce i criteri e le linee guida per la classificazione dei territori comunali, ivi comprese le infrastrutture di trasporto e le rispettive fasce di transizione.

Vengono inoltre forniti i criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico, la valutazione previsione di clima acustico e la certificazione acustica degli edifici.

Per quanto concerne la classificazione acustica delle infrastrutture di trasporto La Delibera Regionale prevede che in ogni caso, in base all'articolo 3, comma 2, del D.P.C.M. 14.11.97, le fasce di pertinenza per ciascuna infrastruttura di trasporto, sono quelle aree adiacenti all'infrastruttura in cui non si applicano, per il rumore prodotto dall'infrastruttura, i limiti di cui alla tabella C del sopracitato decreto, bensì quelli definiti dai relativi decreti attuativi.

All'esterno di tali fasce la sorgente di rumore costituita dalla infrastruttura di trasporto concorre al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

All'interno delle fasce di pertinenza le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate nell'articolo 11 della legge 447/95 devono rispettare i limiti di emissione e, nel loro insieme, i limiti assoluti di immissione secondo la classificazione assegnata (articolo 3, comma 3, D.P.C.M. 14.11.97).

Le infrastrutture dei trasporti e le aree adiacenti ad esse devono, quindi, essere classificate secondo quanto definito dalla tabella A del D.P.C.M. 14.11.97. Anche se i limiti previsti dalla classificazione di tali fasce, non riguardano il rumore prodotto dalla infrastruttura di trasporto, la classificazione dovrà essere effettuata tenendo conto della presenza e della

tipologia della infrastruttura, che inevitabilmente influenza l'uso e le caratteristiche del territorio ad essa immediatamente adiacente.

Riassumendo, all'interno delle fasce di pertinenza vale un doppio regime di limiti, valido ognuno separatamente: il primo derivante dalla classificazione acustica vera e propria è applicabile a tutte le sorgenti di rumore ad esclusione dell'infrastruttura; il secondo relativo alla sola rumorosità dell'infrastruttura.

Occorre a tal fine ricordare che la delibera Regionale era antecedente al DPR142/04 che regolamenta le emissioni da traffico stradale e pertanto la stessa delibera prevedeva che le norme che regolamentavano le infrastrutture stradali erano transitorie in attesa dello specifico Decreto Nazionale.

La delibera Regionale introduce inoltre il concetto di "area cuscinetto", aree immediatamente adiacenti alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in cui viene effettuata una classificazione acustica del territorio, tenendo conto della tipologia della strada e dei volumi di traffico, indipendentemente dalla effettiva destinazione d'uso. Tali aree, non esplicitamente previste dalla legislazione vigente, sono proposte dalla Delibera regionale soltanto per alcune infrastrutture di trasporto, fra cui le Autostrade.

La Delibera 896/03 stabilisce anche i criteri per lo svolgimento delle attività temporanee, fra cui i cantieri edili.

La Direttiva regionale prevede che all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alla direttiva CE, in particolare alla direttiva 2000/14/CE, in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana. Per le attrezzature non considerate nella normativa nazionale vigente, debbono essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di ridurre le emissioni acustiche verso l'esterno.

L'attività temporanea dei cantieri edili, stradali ed altri assimilabili, viene svolta normalmente in tutti i giorni feriali con il seguente orario: dalle ore 07.00 alle ore 20.00.

Qualora durante il corso delle normali lavorazioni sia necessario utilizzare macchinari particolarmente rumorosi come seghe circolari, martelli pneumatici, macchine ad aria compressa, betoniere, ecc., sarà cura del responsabile del cantiere fare eseguire tali attività esclusivamente dalle ore 08.00 alle ore 12.30 e dalle ore 14.30 alle ore 19.00.

Durante il periodo di attività del cantiere non dovrà mai essere superato il valore limite  $LA_{eq} = 70$  dB(A), con tempo di misura (TM) > 15 minuti, rilevato in facciata all'edificio con ambienti abitativi più esposto al rumore proveniente dal cantiere stesso.

Nel caso in cui vengano effettuate opere di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite di  $LA_{eq} = 65$  dB(A), con tempo di misura TM > 15 minuti, rilevato nell'ambiente maggiormente esposto al disturbo. La misura verrà eseguita a finestre chiuse.

Qualora sia necessario, per il ripristino urgente dell'erogazione dei servizi di pubblica utilità (linee telefoniche ed elettriche, condotte fognarie, acqua, gas ecc.) ovvero in situazione di pericolo per l'incolumità della popolazione, installare un cantiere temporaneo, viene ammessa deroga agli orari ed agli adempimenti amministrativi previsti dalla presente direttiva. Nel caso di cantieri installati in zone destinate ad attività sanitaria di ricovero e cura, quando

possibile, verranno prescritte ulteriori restrizioni, sia relativamente ai livelli di rumore permessi, sia agli orari dell'attività del cantiere.

La Direttiva prevede infine che il responsabile della ditta per l'attività di cantiere temporaneo che, valutato il tipo e l'entità dei lavori, ritiene di essere in grado di rispettare sia i limiti di rumore che quelli di orario indicati, deve inoltrare all'ufficio ambiente del Comune apposita domanda in deroga ai parametri previsti dall'art 2 della L.n.447/95 almeno 15 gg prima dell'inizio dell'attività. Qualora il responsabile della ditta per l'attività di cantiere valuti che, a causa di motivi eccezionali e documentabili, non sia in grado di garantire il rispetto dei limiti di rumore e/o di orario indicati dal presente articolo, può richiedere una deroga specifica.

#### **4.6.3 Stato iniziale dell'ambiente**

##### 4.6.3.1 Premessa

La caratterizzazione dello stato iniziale dell'ambiente parte dalla conoscenza del territorio e dalla definizione del sistema ricettore. L'ambito di studio indagato si colloca a sud-est del centro abitato di Pesaro a cavallo del tracciato dell'autostrada A14.

Il Comune di Pesaro ha provveduto all'approvazione dell'atto di classificazione acustica del territorio comunale con deliberazione del Consiglio Comunale n° 88 del 18/6/2008.

Le Tavole MAM-QAMB-RUM-001/002 riportano le campiture derivanti dal piano di classificazione acustica comunale nelle aree oggetto di studio, unitamente alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali attuali e in progetto ai sensi del DPR 142/04, alla classificazione dei ricettori in funzione della destinazione d'uso e alla localizzazione dei punti di monitoraggio eseguiti propedeuticamente al presente Studio di Impatto Ambientale.

Lo studio è stato esteso alle fasce di pertinenza del rumore stradale definite dal DPR 142/04.

Per i ricettori è stata usata la medesima codifica numerica utilizzata nello Studio di Impatto Ambientale relativo all'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A14 nel tratto Cattolica – Fano.

Si è provveduto ad integrare l'edificato della zona, aggiungendo il ricettore richiesto nelle integrazioni individuandolo con il numero 5000, così come riportato negli elaborati MAM-AMBX-RUM-002 e MAM-QAMB-RUM-001-006.

##### 4.6.3.2 Descrizione dell'area oggetto di studio

L'ambito interferito dal Nuovo Svincolo si presenta prevalentemente pianeggiante, con l'esclusione del tratto di A14 a sud dello stesso che attraversa i primi ambiti collinari posti tra Pesaro e Fano (Colle di Novilara).

Sia a nord che a sud dell'autostrada le aree interessate sono a destinazione esclusivamente agricola; solo a sud dell'autostrada è presente un sistema edificato significativo (Località S. Veneranda).

La zonizzazione acustica del Comune di Pesaro recepisce le delimitazioni delle fasce di pertinenza stradale, associando classi acustiche di pari limite agli ambiti di fascia A e B dell'autostrada A14, ma non contiene la previsione del Nuovo Svincolo.

L'intervento si sviluppa all'interno delle Classi V, IV e III.

L'unico ricettore sensibile presente nel territorio di studio è rappresentato dagli edifici scolastici della località S. Veneranda collocati in Fascia B a circa 360 m dalla rampa in ingresso in direzione sud del Nuovo Svincolo (codice ricettori 346, 347).

La Figura 4—43 illustra una vista aerea degli edifici scolastici.



Figura 4—43 Edifici Scolastici Santa Veneranda

#### 4.6.3.3 Limiti acustici di riferimento

La scelta dell'area di indagine e dei conseguenti limiti di riferimento è stata effettuata secondo quanto previsto dal DPR 30 marzo 2004, n. 142 che reca "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 Presidenziale stabilisce l'ampiezza delle fasce di pertinenza in cui applicare i limiti e fissa i limiti permessi in tutte le infrastrutture stradali, sia quelle di nuova costruzione che quelle già esistenti. In particolare il Decreto stabilisce sia per le autostrade (tipo A) che per le strade extraurbane principali (tipo B) o secondarie (tipo C) siano fissate delle fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura stessa di 250 metri a partire dal confine stradale. Per le strade di tipo E ed F la norma prevede fasce contenute e il coordinamento con la Classificazione acustica comunale.

Per quanto concerne gli interventi in esame bisognerà far riferimento a opere di modifica/potenziamento di un'infrastruttura autostradale esistente, pertanto sono state adottate le fasce di pertinenza della Tabella 4—43 relative alla categoria "A" modificando quelle riferite alla configurazione attuale della strada (Fascia A: ampiezza 100 m per parte dal confine stradale; Fascia B: ampiezza 150 m oltre la Fascia A).

I livelli limite di immissione per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza sono pertanto i seguenti (cfr. Tabella 4—45).

Tabella 4—45 Valori limite di immissione nelle fasce di pertinenza autostradali

		Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)	Fascia A	50	40
	Fascia B		
Altri Ricettori	Fascia A	70	60
	Fascia B	65	55

(\*) Per le scuole vale il solo limite diurno

Le fasce di pertinenza dello scenario di progetto sono riportate nelle tavole allegate (cfr. MAM-QAMB-RUM-001-002).

Infine, per tutto il territorio interferito acusticamente dall'infrastruttura, il DPR 142/04 prevede (all'Art. 6), che " qualora i valori limite ... non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti" espressi come livelli di pressione sonora in ambiente interno:

- 35 dB(A) Leq<sub>notturno</sub> per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dB(A) Leq<sub>notturno</sub> per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq<sub>diurno</sub> per le scuole.

Pertanto, per gli edifici in corrispondenza dei quali non è possibile rispettare i limiti di legge relativi alle immissioni di rumore presso il fronte esterno, viene prevista in fase post operam la verifica strumentale del conseguimento o meno del valore limite interno e della necessità di realizzare un intervento diretto sui serramenti che andrà valutato in dettaglio in sede di realizzazione dell'opera.

#### 4.6.3.4 Il criterio di concorsualità delle sorgenti

È stato verificato anche il tema della concorsualità acustica con le immissioni derivanti dal traffico circolante su eventuali altre infrastrutture di trasporto.

La verifica condotta ha evidenziato che nel territorio interessato dalle nuove viabilità non sono presenti ferrovie acusticamente concorsuali.

Le altre strade interconnesse con quelle oggetto di intervento sono state considerate nel modello acustico.

Non è stato quindi necessario individuare limiti di riferimento inferiori rispetto a quelli indicati in precedenza.

#### 4.6.3.5 Attuali sorgenti di rumore e monitoraggio acustico ante-operam

Il territorio interessato dagli interventi in studio è stato indagato tramite l'esecuzione di diverse campagne di indagine, sia finalizzate alla determinazione del clima acustico attuale, sia per la verifica di attendibilità del modello di simulazione adottato.

Inoltre nell'ambito di studio sono state svolte alcune indagini acustiche relative al Monitoraggio Ambientale dei lavori di potenziamento alla terza corsia dell'autostrada A14.

In Allegato MAM-AMBX-RUM-001 si riportano le schede dei rilievi, i cui esiti sono sintetizzati nella tabella seguente.

Le Tavole MAM-QAMB-RUM-001-002 la localizzazione dei punti di monitoraggio (i punti 7 e 8 sono al di fuori dell'area rappresentata).

**Tabella 4—46 Livelli misurati nella campagna di misura 2011**

Punto di misura	Durata	Anno	Livello misurato (dBA)	
			Diurno	Notturmo
P3	GIORN	2011	65,2	54,4
RUM013	GIORN	2009	57,3	54,6
S3	SETT	2014	56,3	51,0
7	GIORN	2014	57,9	54,7
8	SETT	2014	57,4	53,1
9	SETT	2014	55	50

#### 4.6.4 Analisi degli impatti

##### 4.6.4.1 Premessa

L'analisi degli impatti della componente rumore degli interventi precedentemente descritti, ha l'obiettivo di verificare l'evoluzione del clima acustico presso i ricettori circostanti in fase di esercizio ed in relazione alle attività di cantiere.

Lo sviluppo progettuale attraverso il quale si è giunti alla previsione di impatto del rumore in fase di esercizio si compone di una sequenza coordinata di fasi che possono essere così elencate:

1. Modellazione in 3D del sito oggetto di studio, delle opere antropiche, degli ostacoli naturali e dell'infrastruttura esistente e in progetto, mediante l'impiego dell'applicativo AUTOCAD.
2. Estensione ed aggiornamento del censimento in campo di tutti i ricettori ricompresi nell'ambito di studio (fascia dei 250m dal confine stradale per strade extraurbane, 100m per le strade locali). In questo modo è stato possibile individuare, in maniera puntuale, ogni singolo ricettore abitativo che costituirà un bersaglio per la stima del livello sonoro in corrispondenza della facciata più esposta dell'edificio.
3. Attribuzione dei limiti di rispetto per i vari ricettori compresi nell'area di studio, in relazione alla normativa vigente, alle zonizzazione acustica comunale, agli obiettivi di mitigazione.
4. Acquisizione del modello 3D da parte del codice di calcolo Soundplan.
5. Attribuzione dei livelli di potenza acustica agli interventi progettuali, in relazione alle previsioni di traffico per l'anno 2038 come risultano dallo studio di traffico del progetto
6. Valutazione dei livelli di pressione sonora nei punti di calcolo individuati nello stato programmatico e di progetto (anno 2038) del singolo intervento.
7. Dimensionamento di barriere acustiche in caso di superamento dei limiti di riferimento
8. Nel caso di non conseguimento dei limiti di riferimento, previsione della verifica strumentale della necessità di realizzare un intervento diretto sull'edificio per conseguire il

limite notturno interno (nel caso sia stato stimato un superamento ipotizzando un abbattimento del rumore esterno pari a 20 dBA).

Preliminarmente alle applicazioni modellistiche è stata verificata l'attendibilità del modello utilizzato tramite il calcolo dei livelli sonori nei punti di monitoraggio specificatamente individuati, o comunque adeguati, per tale scopo (cfr. Tabella 4—47).

Le simulazioni sono state svolte utilizzando come dato di input i flussi di traffico e le velocità dei mezzi rilevati contemporaneamente alle indagini acustiche.

Dall'analisi degli scostamenti tra simulazioni e misure risulta una costante e omogenea sovrastima, mediamente pari a +1,2 dBA nel periodo diurno e +1,5 nel periodo notturno. Tali modesti scostamenti, tutti a favore di sicurezza, confermano l'attendibilità del modello sviluppato e dei risultati esposti nel seguito.

**Tabella 4—47 Livelli misurati e calcolati nei punti di misura**

Punto di misura	Livello misurato (dBA)		Livello calcolato (dBA)		Differenza (dBA)	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
P3	65,2	54,4	65,6	56,1	0,4	1,7
RUM013	57,3	54,6	58,7	55,4	1,4	0,8
S3	56,3	51,0	58,7	55,4	4	6,3
7	57,9	54,7	58,7	55,4	1,7	1,2
8	57,4	53,1	58,7	55,4	-0,4	-0,9
9	55	50	58,7	55,4	0	0,1

Esula dal presente studio il contributo di altre sorgenti di rumore, di natura produttiva/commerciale o ad altre viabilità.

In corrispondenza di ogni ricettore, riportati nella carta dei ricettori MAM-QAMB-RUM-001\_002, è stato valutato il livello acustico su ogni facciata in punti di calcolo posti a 1m dalle stesse, riportando poi il valore massimo per piano e per edificio. In questo modo viene sempre considerata la facciata più esposta.

Il progetto in esame con la nuova soluzione progettuale ipotizza la chiusura del sottopasso di strada Pantano Castagni e per tale motivazione prevede la realizzazione di una nuova viabilità in affiancamento al tracciato dello svincolo fino all'attraversamento dell'autostrada A14.

Questa nuova viabilità inizia dalla rotatoria di via Sandro Pertini e dopo aver intersecato l'autostrada A14, si innesta sull'attuale strada Valle dei Castagni, o si collega al progetto di un'altra delle opere compensative di Pesaro, ovvero la Bretella di Santa Veneranda.

Nell'attuale studio acustico dello svincolo si è quindi proceduto ad inserire tra gli scenari di calcolo anche quelli progettuali che prevedono la realizzazione della bretella di Santa Veneranda, inserendo i dati di traffico di progetto al 2038 della bretella sul tratto di strada di

nuova realizzazione, che inizia dalla rotatoria di via Sandro Pertini e finisce dopo l'intersezione con l'autostrada A14 all'altezza circa dell'attuale strada del castagneto.

Oltre allo scenario attuale (2014) sono stati simulati i seguenti scenari:

- Programmatico al 2038: simulazione dell'autostrada A14 con flussi di traffico al 2038;
- Progetto al 2038: simulazione dell'autostrada A14 modificata con il Nuovo Svincolo di Pesaro Sud con flussi di traffico stimati al 2038 senza opere di mitigazione;
- Progetto al 2038 con mitigazioni: simulazione dell'autostrada A14 modificata con il Nuovo Svincolo di Pesaro Sud con flussi di traffico stimati al 2038 con opere di mitigazione;
- Progetto + nuova viabilità in affiancamento al casello al 2038: simulazione dell'autostrada A14 modificata con il Nuovo Svincolo di Pesaro Sud più nuova viabilità con flussi di traffico stimati al 2038 senza opere di mitigazione;
- Progetto + nuova viabilità in affiancamento al casello al 2038 con mitigazioni: simulazione dell'autostrada A14 modificata con il Nuovo Svincolo di Pesaro Sud più nuova viabilità con flussi di traffico stimati al 2038 con opere di mitigazione;

Gli ultimi due scenari permettono di definire l'impatto specifico degli interventi in progetto e di dimensionare le opere di mitigazione da inserire in progetto.

Per quanto riguarda la restituzione grafica, sono state quindi predisposte delle mappe (Tavole MAM-QAMB-RUM-003\_004) dei superamenti di rumore notturni per tutti i ricettori nello scenario "Progettuale Svincolo + Nuova Viabilità". Nella stessa tavola sono riportate le barriere fonoassorbenti predisposte per il SIA dell'autostrada A14, che sono state peraltro inserite nelle simulazioni numeriche anche nello scenario non mitigato. Inoltre sono state predisposte le mappe (Tavole MAM-QAMB-RUM-005\_006) con indicato i livelli di rumore post mitigazione notturni ("Progettuale Svincolo + Nuova Viabilità con mitigazioni").

I risultati delle simulazioni riferite ad ogni ricettore residenziale e sensibile sono riportati all'interno dell'Allegato MAM-AMBX-RUM-002. Oltre ai livelli relativi agli scenari progettuali, sono riportati i valori relativi allo stato attuale e allo scenario programmatico al 2038, al fine di potere valutare non solo il conseguimento dei limiti normativi, ma lo specifico impatto differenziale derivante dalla realizzazione e dall'esercizio degli interventi in progetto.

All'interno dell'ambito di studio sono presenti 444 ricettori (intesi come numero di piani) residenziali e 5 scolastici. Come detto in precedenza la maggior densità di ricettori è localizzata nell'ambito dell'abitato di S. Veneranda posta a sud dell'autostrada A14.

La maggior parte dei ricettori presenti risulta all'interno dei limiti di riferimento sia nello scenario attuale che in quello programmatico e anche in quello progettuale senza mitigazioni. Gli esuberanti che si riscontrano sono quasi sempre già previsti nell'ambito dello Studio di impatto Ambientale dell'ampliamento alla terza corsia del tratto autostradale Cattolica – Fano.

Le nuove opere comportano l'inserimento di nuove sorgenti di rumore, cioè le rampe dello svincolo e la nuova viabilità in affiancamento al casello, che si avvicinano ad alcuni ricettori e comportano l'insorgere di superamenti dei limiti (427, 430, 1026, 1027, 1028) oppure l'incremento significativo dei livelli attesi rispetto allo scenario senza opera.

Sono state quindi dimensionate le barriere acustiche indicate in tabella col fine di eliminare i superamenti prodotti dal nuovo intervento.

Tabella 4—48 – Barriere acustiche Nuovo Svincolo di Pesaro Sud

WBS	Sviluppo [m]	Altezza[m]
FO16	150	5
FO17	73	5
FO18	152	5
FO19	127	5
FO20	55	5
FO21	138	4

Le barriere FOA 16, 18, 19 e 21 sono state dimensionate per mitigare le emissioni acustiche delle nuove rampe e del piazzale di esazione del Nuovo Svincolo; mentre le barriere FO 17 e 20 state dimensionate per mitigare le emissioni acustiche aggiuntive derivanti dalla nuova viabilità in affiancamento.

Tali barriere permettono di ricondurre nei limiti i ricettori con esuberanti determinati dalle nuove opere e anche di sanare l'esuberante del ricettore 430 per il quale non è prevista attualmente alcuna mitigazione.

Tra i ricettori interessati specificamente dagli effetti acustici del Nuovo Svincolo non sono presenti situazioni per le quali prevedere interventi diretti sugli edifici, perché il livello interno notturno è sempre stimato al di sotto del limite di 40 dBA.

Gli interventi diretti indicati nella tabella dei risultati (MAM-AMBX-RUM-002) e nelle tavole MAM-QAMB-RUM-005\_006 sono in alcuni casi degli edifici differenti rispetto a quelli previsti dallo studio acustico del progetto esecutivo del potenziamento alla terza corsia dell'autostrada A14. Gli edifici in cui verificare il rispetto dei limiti interni individuati dall'attuale modello dello svincolo sono otto (279, 281, 285, 350, 375, 376, 431, 432 e 433). Si precisa che quelli previsti dallo studio acustico del progetto esecutivo del potenziamento alla terza corsia dell'autostrada A14 erano, nella medesima zona, dieci (279, 280, 282, 286, 343, 368, 376, 430, 431, 433).

#### 4.6.5 Fase di cantiere

Lo studio acustico presentato nel seguito costituisce la documentazione di impatto acustico del progetto definitivo delle aree di cantiere ove si svolgeranno i lavori di realizzazione del Nuovo Svincolo di Pesaro Sud che è un sottoprogetto che comporgono le opere compensative all'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A14 del comune di Pesaro.

Lo studio prodotto in questa fase rappresenta lo studio acustico completo delle aree e delle attività interessate dai lavori più significativi ed estesi.

Questa documentazione è predisposta ai sensi dall'art. 8, comma 2 della LN 447/95 e delle specifiche norme regionali.

Nel documento sono stati affrontati in modo sistematico il tema del rumore prodotto dai cantieri, in particolare sono state 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.

Al momento non è possibile indicare esattamente i periodi temporali nei quali si svolgeranno le lavorazioni considerate nello studio, pertanto per ogni area di cantiere è stata riportata solo un'indicazione della durata complessiva dei lavori.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a precise schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione) che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti dalle zonizzazioni acustiche del comune di Pesaro.

Come previsto nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale che saranno contenute nel Progetto Esecutivo, sarà compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nelle già citate disposizioni per le imprese in materia ambientale e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Sudette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

In questo modo il presente studio, le disposizioni per le imprese in materia ambientale, relative al contenimento degli impatti acustici e il Piano di Monitoraggio Ambientale definiscono un sistema integrato per la programmazione, il controllo e il contenimento degli impatti acustici determinati dai lavori finalizzati alla realizzazione del nuovo svincolo in comune di Pesaro

Il progetto della cantierizzazione comprende:

- la tipologia e ubicazione dei cantieri principali
- le viabilità di servizio
- le fasi esecutive

Si precisa che per la realizzazione del nuovo svincolo sono previste due aree di cantiere fisse, limitrofo al nuovo svincolo ed ubicate nelle immediate vicinanze delle aree di cantiere delle altre opere compensative all'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A14 del comune di Pesaro.

Poiché il cantiere si trova in posizione adiacente al nuovo svincolo, la movimentazione di tutti i materiali avverrà di fatto principalmente tramite opportuni varchi.

Al momento non è possibile indicare esattamente i periodi temporali nei quali si svolgeranno le lavorazioni considerate nello studio, pertanto le simulazioni fanno riferimento all'intero periodo di operatività dei cantieri, che, da cronoprogramma, è pari a circa 18 mesi.

#### 4.6.5.1 Cantieri considerati nello studio

Come anticipato il presente studio ha in questa fase come oggetto i lavori più significativi ed estesi tra quelli che risulteranno necessari per i lavori di realizzazione del nuovo svincolo sud di Pesaro.

In particolare nel seguito vengono trattati gli impatti acustici del seguente cantiere:

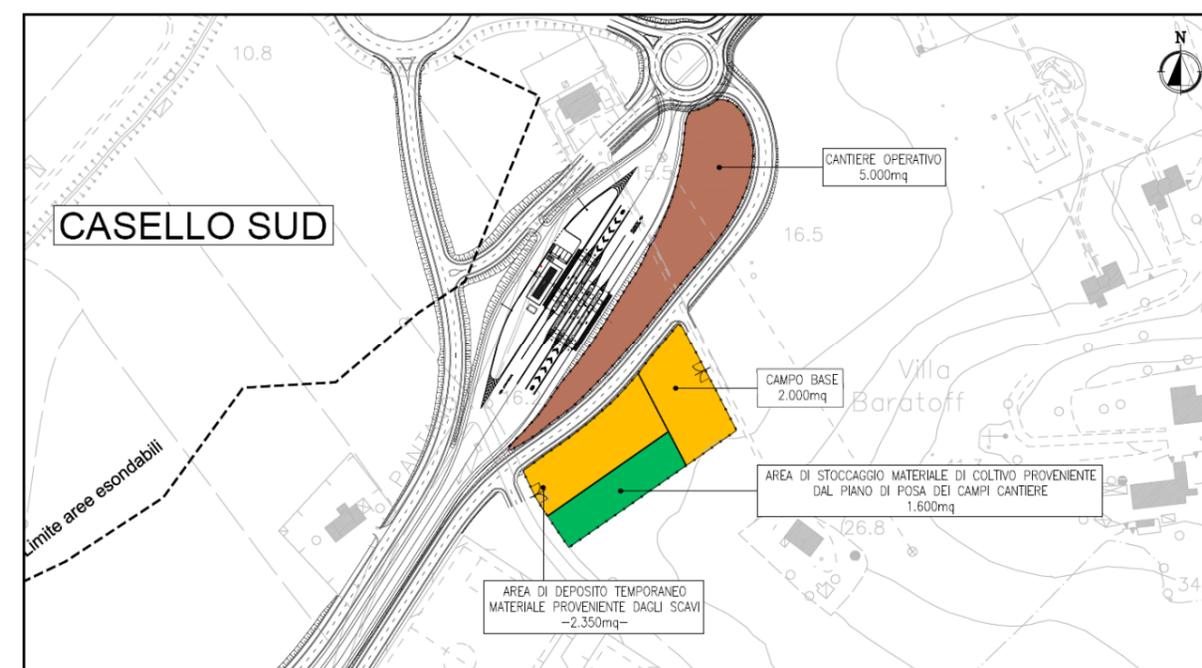
- L'area di cantiere è stata posizionata a nord dell'autostrada A14 in adiacenza del nuovo svincolo (vedi Figura 4—44).

#### **Cantieri fissi**

Nel seguito si riporta la descrizione dei cantieri fissi considerati nello studio

##### *Cantiere Svincolo*

L'area, di circa 10.000 m<sup>2</sup>, sarà adibita a campo base (2.000 m<sup>2</sup>), cantiere operativo (5.000 m<sup>2</sup>), area di deposito temporaneo materiale proveniente dagli scavi (2.350 m<sup>2</sup>) e area di stoccaggio materiale coltivo proveniente dal piano di posa del cantiere (1.600 m<sup>2</sup>).



**Figura 4—44 Cantiere Svincolo**

#### 4.6.5.2 Valutazioni di impatto acustico delle attività di cantiere

##### **Inquadramento normativo e impostazioni generali dello studio**

Nello sviluppo delle valutazioni degli impatti acustici si è fatto riferimento alla normativa nazionale e regionale vigente:

- normativa nazionale in vigore in tema di inquinamento acustico (DPCM 1.3.1991, Legge Nazionale n. 447/95, DPCM 14.11.1997, DMA 16.3.1998, DPR n. 142/04);
- normativa regionale in vigore in tema di inquinamento acustico (Legge Regionale n. 18/01, Legge Regionale n. 17/04, Deliberazione del Consiglio Regionale n. 896/03).

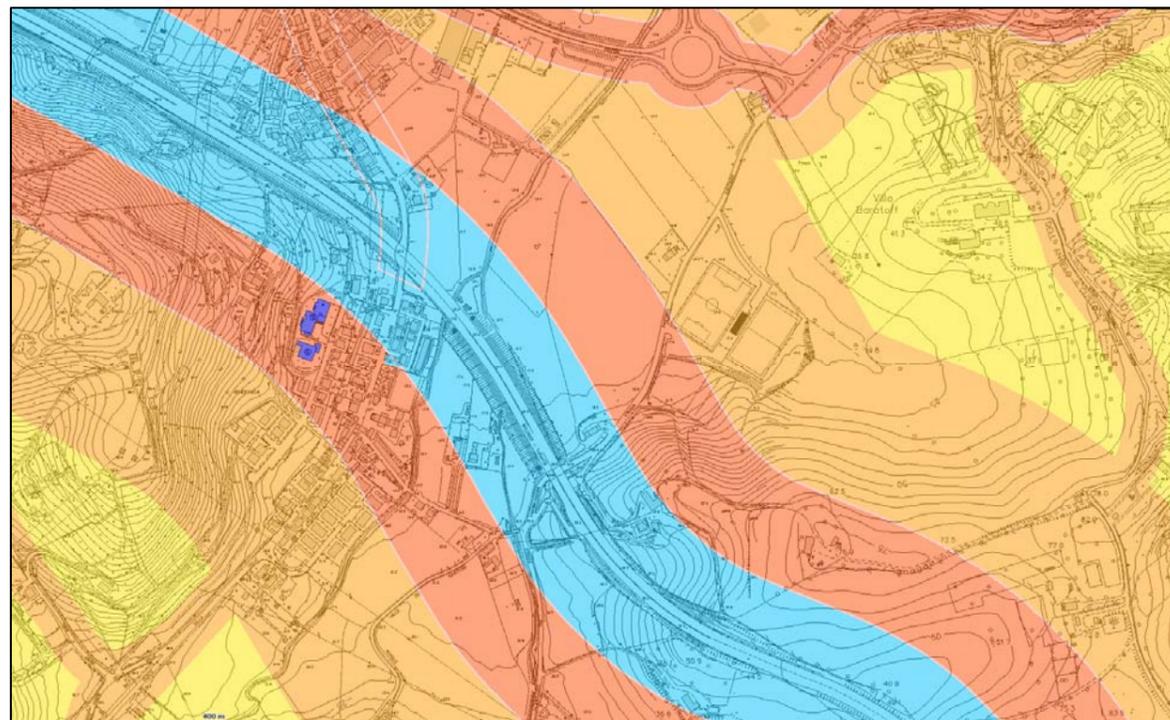
Per l'individuazione dei limiti massimi di emissione e immissione di ciascun ricettore si è fatto riferimento al piano di classificazione acustica del comune interessato, ovvero quello di Pesaro.

L'individuazione delle aree di cantiere, delle loro conformazioni, degli apprestamenti previsti e di tutte le informazioni di carattere progettuale è riportata negli specifici elaborati del progetto della cantierizzazione.

I ricettori presso i quali sono stati calcolati i livelli acustici sono quelli considerati nello studio acustico della fase di esercizio.

Le tabelle riportanti i risultati delle elaborazioni contengono anche la classe acustica di appartenenza di ciascun ricettore e i relativi limiti di emissione ed immissione (si vedano le tavole MAM-QAMB-RUM-001-002).

Nelle immagini seguenti si riportano gli stralci della classificazione acustica del Comune di Pesaro.



#### 4.6.5.3 Metodologia generale dello studio

##### **Caratterizzazione del clima acustico**

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'area, si rimanda alle delle misure effettuate per la taratura del modello acustico di esercizio.

Nell'ambito del presente studio, per procedere in modo più simile alle procedure che vengono adottate in fase di monitoraggio, si è scelto di individuare come livello di fondo di un valore esente dal contributo autostradale (che, come noto, nelle fasce di pertinenza deve essere trattato autonomamente in relazione agli specifici limiti definiti dal DPR 142/04).

Pertanto, come livello minimo rappresentativo di fondo viene considerato cautelativamente quello rilevato in corrispondenza della postazione **S2**, risultato pari a **50,2 dBA** nel periodo diurno.

##### **Caratteristiche acustiche delle sorgenti**

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.

I cantieri principali sono stati equiparabili a dei veri e propri insediamenti produttivi/industriali in considerazione della durata del loro esercizio e delle attività sostanzialmente di routine che vi si svolgono. Per tali installazioni pertanto è stato fatto uno sforzo progettuale teso a individuare le migliori localizzazioni anche in riferimento alle problematiche ambientali (e in particolare l'inquinamento acustico).

Per questi cantieri sono state svolte simulazioni relative ad una situazione "a regime", senza identificare sottofasi, prevedendo un certo numero di mezzi in attività nel solo periodo diurno.

Si precisa che per le attività di cantiere è stata ipotizzata una durata di 10 ore al giorno, nel periodo dalle 8 alle 18. Nei cantieri fissi non sono infatti normalmente previste lavorazioni durante il periodo notturno.

Nei paragrafi successivi sono riportati per le diverse tipologie di cantiere i dati di input utilizzati per le differenti lavorazioni.

##### **Impostazioni di calcolo**

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica Soundplan. L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

I livelli forniti sono riferiti a punti di calcolo posti a 1m dalla facciata degli edifici ed è inclusa la riflessione della facciata stessa.

#### 4.6.5.4 Impatti cantieri

##### Cantiere nuovo Svincolo

##### 1.1.1.1 Contesto antropico e ambientale e Individuazione dei ricettori

Per la stima degli impatti derivanti dall'attività dei cantieri fissi sono stati presi in considerazione i ricettori entro una fascia di 250-300 m dalle aree di cantiere, con un focus particolare sui ricettori residenziali più limitrofi all'area cantiere a ovest e a nord (ricettori da SV08, SV09, SV10, SV11, 1029, MU01, MU02, MU03, MU04 e MU05).

I ricettori analizzati sono ubicati in aree di classe II, III, IV e V.

##### 1.1.1.2 Attività di cantiere previste nelle aree fisse

Le attività di cantiere oggetto di valutazione riguardano le installazioni cantieristiche fisse. Il cantiere in oggetto fungerà da campo base, cantiere operativo, e area di stoccaggio deposito.

Nell'area del campo base sono stati inseriti monoblocchi prefabbricati ad uso abitazione, mensa, cucina refettorio, dispensa, spogliatoi, servizi, uffici e parcheggi. Quest'area non presenta sorgenti di rumore significative e, pertanto non è stata simulata.

Per il cantiere operativo è stata considerata la presenza dell'officina e dei mezzi per la movimentazione dei materiali (n.3 autocarri, n.1 autogru, n.2 pale, n.1 autobetoniera, n.1 frantumatore). Per il frantumatore è stata prevista una operatività di 2 ore.

Nelle simulazioni non sono stati considerati i transiti dei mezzi di cantieri.

##### 1.1.1.3 Quantificazione dei livelli di impatto

Nella Tabella 4—49 sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere, desunte dall'analisi delle fonti citate poco sopra.

**Tabella 4—49 Emissioni sonore delle sorgenti previste nelle aree di cantiere**

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw (dB)	Lw (dBA)
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Officina	RS	94.5	85.1	76.7	82.7	79.6	81.2	78.6	66.3	95.6	86.7
Autogru	CPP	100,5	95,9	94,6	97,9	100	96,7	89,9	82,3	113,9	103,2
Pala meccanica	CPP	119,3	108,8	104,4	101,8	103,0	99,3	95,	92,9	120,6	107,1
Autocarro	CPP	108	106	105,5	105	101,8	101,5	100,5	100,0	114,43	108,85
Autobetoniera	CPP	100,8	91,1	92,1	94,1	92,3	91,3	88	83,2	103,3	97,7
Frantumatore	RS	107,6	123,6	114,9	113,8	112,4	110,3	105,4	98,8	125,1	117,6

CPP = Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico dei cantieri edili – Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia  
RS = Rilievi sperimentali

In Tabella 4—50 si riportano, per ogni tipologia di installazione fissa, l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

**Tabella 4—50 Livelli di emissione sonora Area di Cantiere Svincolo**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario				
	Tipo	N°	Lw (dBA)	Ore di funzionamento	Lw <sub>EQ</sub> (dBA)
8-18	Officina	1	86,7	8	83,7
8-18	Pala gommata	2	103,1	8	103,1
8-18	Autocarro	3	108,8	8	110,6
8-18	Frantumatore	1	117,6	2	108,6
8-18	Autobetoniera	1	97,7	8	94,7
8-18	Autogru	1	103,2	8	100,2
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>					<b>116,3</b>

Per ciò che riguarda le modalità di utilizzo, ossia le ore di impiego effettivo dei macchinari, si è fatto riferimento alle modalità operative dei cantieri relativi a interventi infrastrutturali analoghi (8 ore giorno).

Solamente per il frantumatore sono state 2 ore di lavoro per tutti i giorni.

Come già accennato la valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica Soundplan. Le valutazioni modellistiche sono state effettuate, valutando i livelli di impatto in corrispondenza di tutti i piani e i fronti esposti dei ricettori censiti.

In considerazione della adiacenza al presente cantiere anche del cantiere relativo alle altre opere compensative del Comune di Pesaro (bretelle), e non sapendo allo stato attuale se e quando i due cantieri avranno un funzionamento contemporaneo, si è scelto di effettuare non solo la simulazione dal cantiere dello svincolo, ma anche il contemporaneo funzionamento del Cantiere delle bretelle. Si precisa, che in considerazione del nuovo progetto dello svincolo, è stato necessario modificare il layout del cantiere delle bretelle, ricollocandolo in modo da non essere interferito dal nuovo tracciato.

##### 1.1.1.4 Verifica della compatibilità degli impatti e misure di mitigazione previste

Il confronto con i limiti di legge è riportato in forma tabellare e tramite mappe di isofoniche nel seguito.

Le simulazioni hanno evidenziato la presenza di superamenti del limite di emissione di riferimento per alcuni ricettori limitrofi all'area.

Vengono quindi previste tre barriere acustiche a margine dell'area di cantiere:

- La prima posizionata sul confine del cantiere operativo con un'estensione di 290m e altezza pari a 6 m.
- La seconda con un'estensione di 45m e altezza pari a 6m, ubicata al centro dell'area cantiere operativo in prossimità del frantumatore
- La terza a sud-est dell'area di cantiere a protezione delle aree di deposito con un'estensione di 106m e altezza pari a 6 m

Tali barriere dovranno essere installate contestualmente all'inizio dei lavori rumorosamente impattanti.

Le mitigazioni inserite in progetto permettono di stimare il soddisfacimento del livello adottato come limite.

Tabella 4—51 Risultati simulazioni acustiche cantieri

Piano	Nome	Classe Acustica	Limite emis- sione	Limite immis- sione	Cantiere svincolo non mitigato	Cantiere svincolo mitigato	Cantieri svincolo e bretelle mitigati
			Diurno	Diurno	Leq Diurno	Leq Diurno	Leq Diurno
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	1029	II	50	55	55,3	47,5	49,1
2	1029	II	50	55	56,3	48,4	50
1	MU01	III	55	60	54,9	44,9	46,2
2	MU01	III	55	60	58,7	46,3	47,7
3	MU01	III	55	60	59,5	47,3	48,7
4	MU01	III	55	60	59,6	48,9	50
5	MU01	III	55	60	59,6	49,4	50,3
6	MU01	III	55	60	59,1	50,2	51
7	MU01	III	55	60	59,1	50,6	51,4
8	MU01	III	55	60	59,1	51,3	52
9	MU01	III	55	60	59,1	51,6	52,3
10	MU01	III	55	60	59,1	52,6	53,1
1	MU02	III	55	60	53,1	44,7	45,6
2	MU02	III	55	60	54,9	46,1	47,1
3	MU02	III	55	60	56,4	47,2	48,1
4	MU02	III	55	60	57,9	48	48,9
5	MU02	III	55	60	58	49,4	50,1
6	MU02	III	55	60	58	49,8	50,5
7	MU02	III	55	60	58,1	50,8	51,4
8	MU02	III	55	60	58,1	52	52,5
9	MU02	III	55	60	58,1	52,2	52,7
10	MU02	III	55	60	58,1	52,2	52,7
1	MU03	IV	60	65	56,9	47	47,6
2	MU04	IV	60	65	59	48,7	49,4
1	MU05	III	55	60	43,3	38,8	41,3
2	MU05	III	55	60	45,9	40,3	43,1
3	MU05	III	55	60	48,9	42,3	44,5
4	MU05	III	55	60	52	44,7	46,3
5	MU05	III	55	60	52,3	46,8	47,9
6	MU05	III	55	60	54,8	47,7	48,7
7	MU05	III	55	60	55,6	48	48,8
8	MU05	III	55	60	55,7	48,3	49,1
9	MU05	III	55	60	55,7	49,8	50,4
10	MU05	III	55	60	55,7	50,6	51,1
1	MU06	III	55	60	57,4	49,8	50,2
2	MU06	III	55	60	58,5	50,9	51,3
1	SV08_1	V	65	70	45,4	42,5	51,6
1	SV08_2	V	65	70	45,3	43,1	51,7
2	SV08_2	V	65	70	47	44,6	55
1	SV08_3	V	65	70	44,7	42,7	51
1	SV09_1	III	55	60	34,2	31,2	48,1
1	SV09_2	III	55	60	46,9	43,2	43,7

Piano	Nome	Classe Acustica	Limite emis- sione	Limite immis- sione	Cantiere svincolo non mitigato	Cantiere svincolo mitigato	Cantieri svincolo e bretelle mitigati
			Diurno	Diurno	Leq Diurno	Leq Diurno	Leq Diurno
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
2	SV09_2	III	55	60	53,5	49,9	50,1
1	SV10	III	55	60	63,5	50,9	51,4
2	SV10	III	55	60	65,5	52,7	53,4
1	SV11	V	65	70	44,7	42,3	52,2
2	SV11	V	65	70	46	43	54,1
3	SV11	V	65	70	46,2	43,3	54,5

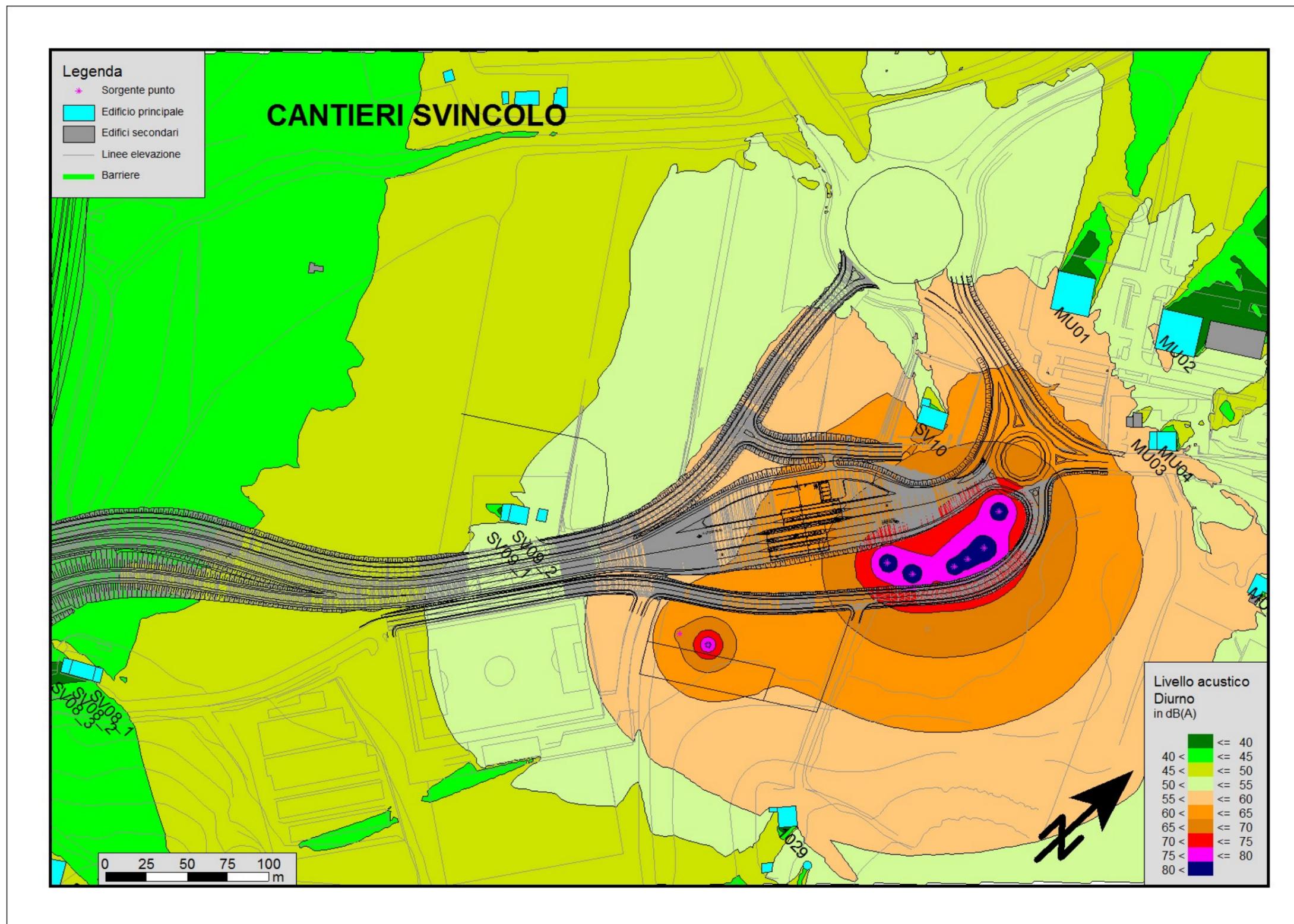


Figura 4—45 Mappa isofoniche cantiere Svincolo

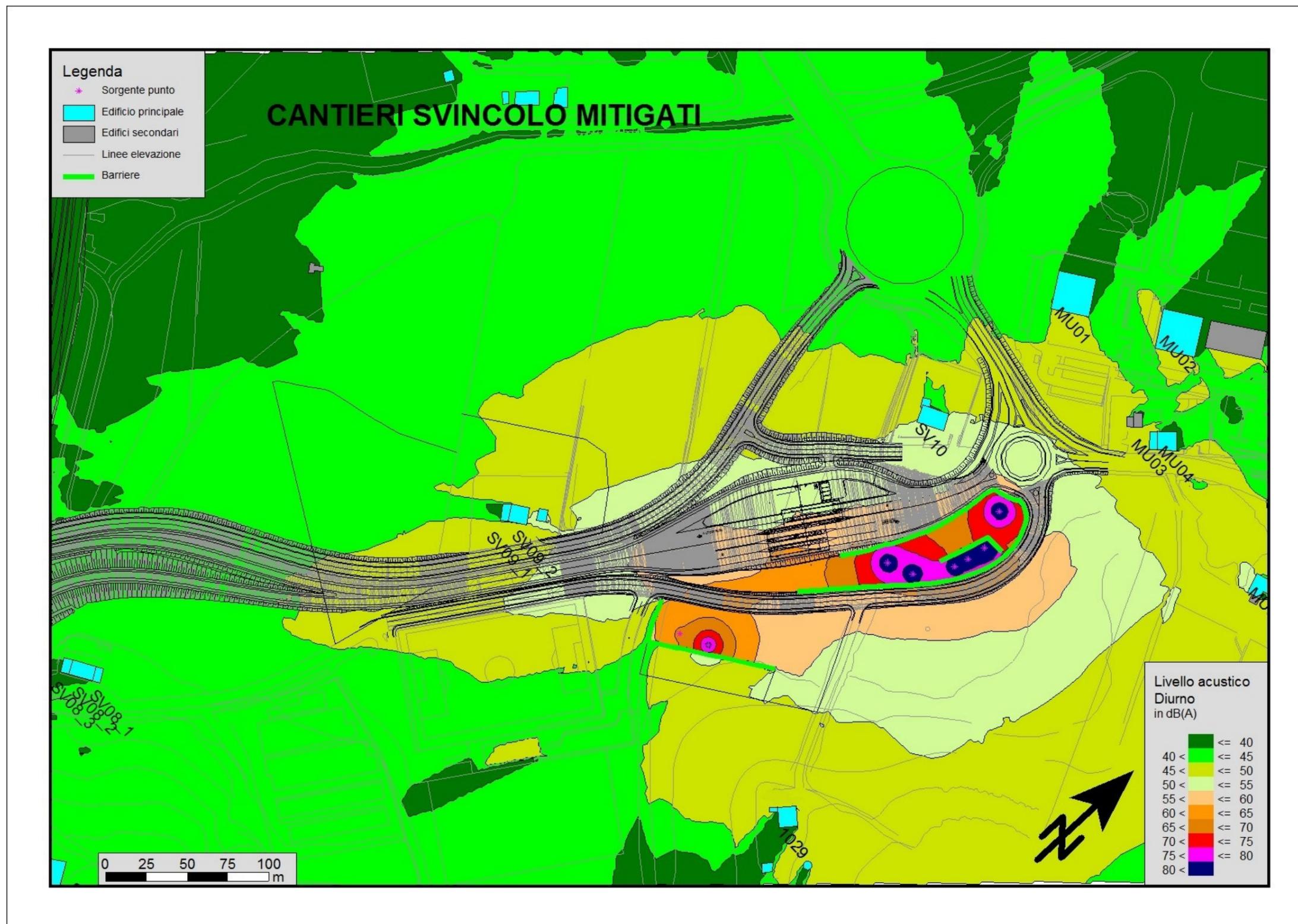


Figura 4—46 Mappa isofoniche cantiere Svincolo – CON MITIGAZIONI

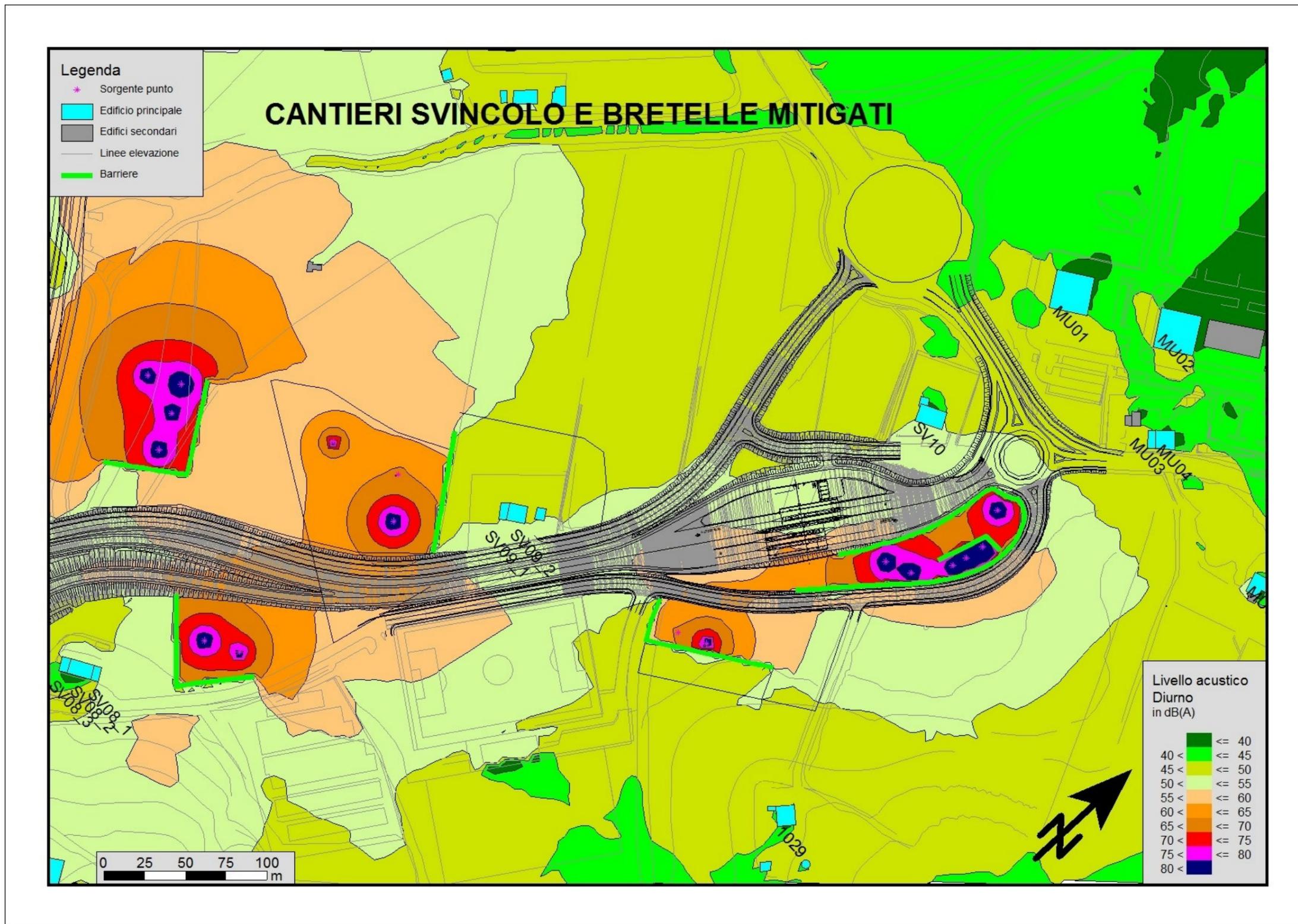


Figura 4—47 Mappa isofoniche cantieri Svincolo e Bretelle – CON MITIGAZIONI

#### 4.6.6 Impatti dei cantieri mobili

Nel presente paragrafo vengono studiati gli impatti acustici derivanti dai cantieri mobili previsti nel progetto.

Per i cantieri di costruzione stradale, che comprendono attività di movimentazione materiale, realizzazione di fondazioni speciali, pavimentazione e strutture in cemento armato ed acciaio, le emissioni di rumore più significative sono dovute all'impiego di mezzi e attrezzature con motori a combustione interna, alla percussione durante le fasi di perforazione, alla demolizione con martelli demolitori (sia manuali che montati su escavatori), all'impiego di pompe per calcestruzzo, vibrator e al transito di automezzi.

Le principali tipologie di lavorazione svolte in questa fase che producono significative emissioni di rumore, sono elencate nel seguito:

- Scavi/Demolizioni. Vengono effettuati con escavatore cingolato con benna, escavatore con martello demolitore, pala caricatrice, autocarri.
- Rilevati: Lavorazioni effettuate con l'impiego di bulldozer per la stesa e di rulli per la compattazione, oltre agli autocarri necessari al trasporto del materiale.
- Micropali. Vengono realizzati con attrezzature a rotoperussione con martello fondo foro. Durante la fase di perforazione è operativo un motocompressore, mentre la fase di iniezione prevede l'impiego di miscelatrice/pompa ed autobetoniera.
- Strutture/Opere in c.a.. Sono comprese le strutture in cemento armato sia in fondazione che in elevazione e gli impalcati. Le attrezzature impiegate sono: autogrù per sollevamenti e movimentazioni casseforme, pompe e autobetoniere per il getto di calcestruzzo.

La determinazione delle caratteristiche acustiche delle sorgenti è avvenuta utilizzando i dati e la metodologia esposti nel paragrafo 0. Valutati i livelli di potenza equivalente ( $L_{wEq}$ ) dei diversi macchinari e, sommandoli, è stato ottenuto il livello di potenza complessivo di ogni attività.

Tale valutazione ha consentito di individuare, per ogni area oggetto di analisi, l'attività che potrà produrre i maggiori livelli di impatto sulla componente rumore.

Una volta individuata tale lavorazione si è proceduto alla simulazione dei livelli di rumorosità determinati lungo una sezione tipo, al fine di apprendere l'andamento di tali livelli con la distanza. Questa informazione è stata quindi incrociata con le zonizzazioni acustiche e la destinazione d'uso dei ricettori, in modo da individuare l'estensione delle aree di impatto.

Per la realizzazione del nuovo svincolo sono state individuate due fasi lavorative differenti. Una prima fase è costituita dai lavori di realizzazione del piazzale di esazione, mentre una seconda fase è quella individuata nei lavori di realizzazione delle rampe di accesso e uscita dal casello autostradale.

Per la stima degli impatti derivanti dall'attività di realizzazione del piazzale di esazione sono stati presi in considerazione i ricettori entro una fascia di 200-250 m con un focus particolare sui ricettori residenziali più limitrofi (30 m) all'area cantiere a ovest (ricettori SV09). Tutti i ricettori analizzati sono ubicati in un'area di III ("Aree miste").

Per le attività di realizzazione del piazzale di esazione (cantiere mobile) è stata considerata la presenza dei seguenti per la movimentazione dei materiali:

- n.1 autocarri
- n.1 bulldozer
- n.1 rullo

Nella Tabella 4—52 sono riportate le emissioni sonore in frequenza, associate alle sorgenti previste in queste aree di cantiere, desunte dall'analisi delle fonti citate poco sopra.

**Tabella 4—52 Emissioni sonore delle sorgenti previste nelle aree di cantiere**

MACCHINARIO	FONTE	Frequenza (Hz)								Lw	Lw
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	(dB)	(dBA)
Autocarro	CPP	108	106	105,5	105	101,8	101,5	100,5	100,0	114,43	108,85
Bulldozer	CPP	111,1	119,1	114,2	113,5	110,5	108,4	102,7	96,3	122,14	116
Rullo	CPP	96,1	99,3	97,3	95,4	95,2	94,9	94,3	90,5	105,2	101,56

CPP = Conoscere per prevenire n° 11 – La valutazione dell'inquinamento acustico dei cantieri edili – Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia  
RS = Rilievi sperimentali

In Tabella 4—53 si riportano, per ogni tipologia di installazione, l'elenco dei macchinari impiegati con i rispettivi livelli di potenza sonora, le ore di attività del cantiere e delle singole macchine ed i livelli di potenza equivalenti, che corrispondono ai livelli di potenza valutati considerando l'effettivo impiego dei macchinari.

**Tabella 4—53 Livelli di emissione sonora cantiere mobile realizzazione piazzale**

Periodo di attività del cantiere	Macchinario				
	Tipo	N°	Lw (dBA)	Ore di funzionamento	$L_{wEq}$ (dBA)
8-18	Autocarro	1	108,8	2	96,8
8-18	Bulldozer	1	116	2	107
8-18	Rullo	1	101,56	4	95,6
<b>Potenza sonora complessiva (6-22)</b>					<b>107,7</b>

Per ciò che riguarda le modalità di utilizzo, ossia le ore di impiego effettivo dei macchinari, si è fatto riferimento alle modalità operative dei cantieri infrastrutturali analoghi (2 ore giorno per autocarri e bulldozer, 4 ore giorno per il rullo).

Come già accennato la valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica Soundplan. Le valutazioni modellistiche sono state effettuate, valutando i livelli di impatto in corrispondenza di tutti i piani e i fronti esposti dei ricettori censiti.

Il confronto con i limiti di legge è riportato in forma tabellare e tramite mappe di isofoniche nel seguito.

Le simulazioni hanno evidenziato la presenza di superamenti del limite di emissione di riferimento per alcuni ricettori limitrofi all'area.

Vengono quindi prevista l'installazione di una barriera temporanea di lunghezza pari a 80 m ed altezza 6m a margine dell'area di cantiere:

Tale barriera dovrà essere installata contestualmente all'inizio dei lavori rumorosamente impattanti.

La mitigazione inserita in progetto permette di stimare il soddisfacimento del livello adottato come limite.

**Tabella 4—54 Risultati simulazioni acustiche cantiere mobile realizzazione piazzale esazione**

Piano	Nome	ClasseAcustica	Limite emis- sione	Limite immis- sione	Cantiere Svincolo realizzazione piazzale non mitigato	Cantiere Svincolo realizzazione piazzale mitigato
			Diurno	Diurno	Leq Diurno	Leq Diurno
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	SV10	III	55	60	57,7	48,2
2	SV10	III	55	60	59,7	51,1

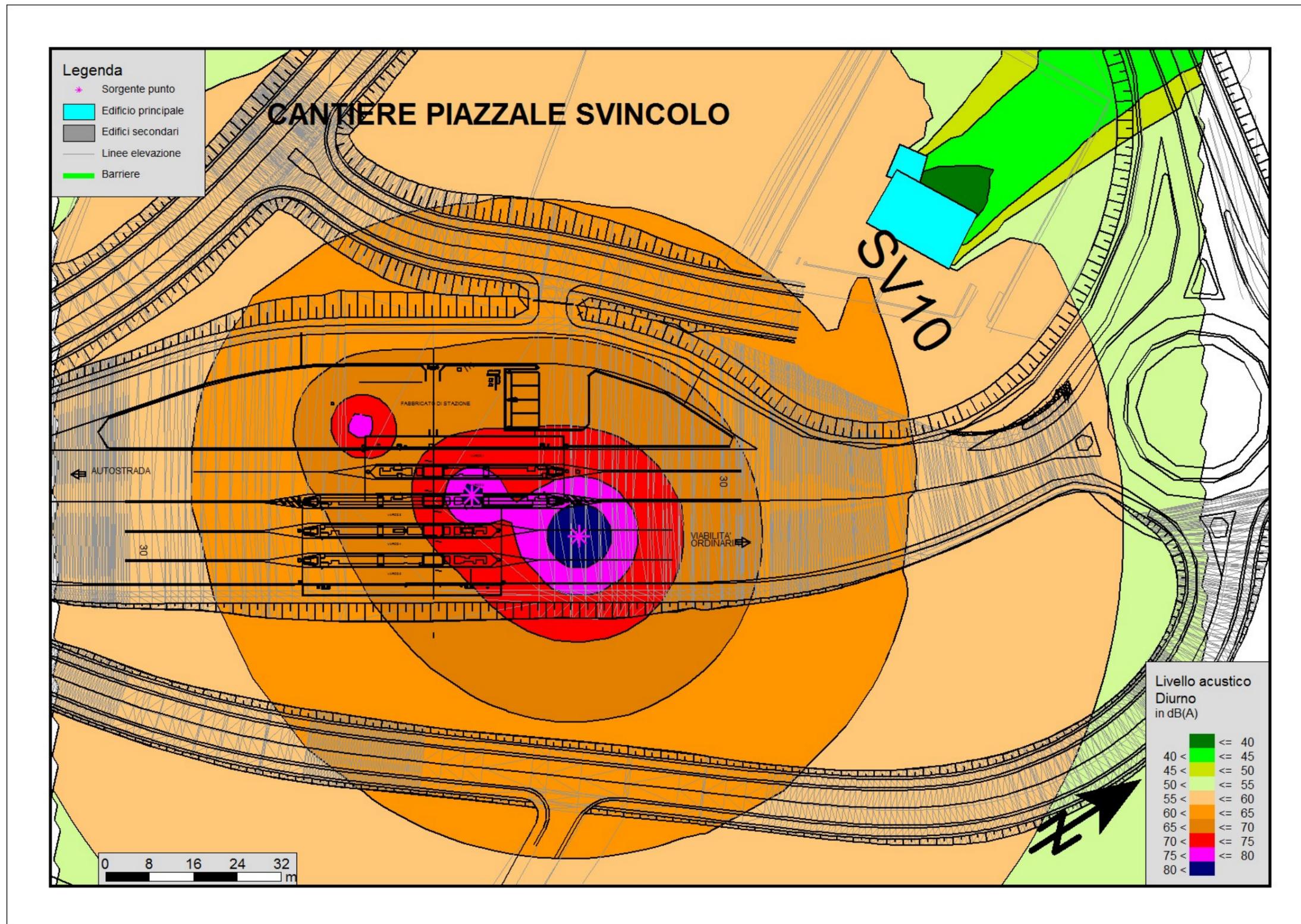


Figura 4—48 Mappa isofoniche cantiere Piazzale Svincolo non mitigato

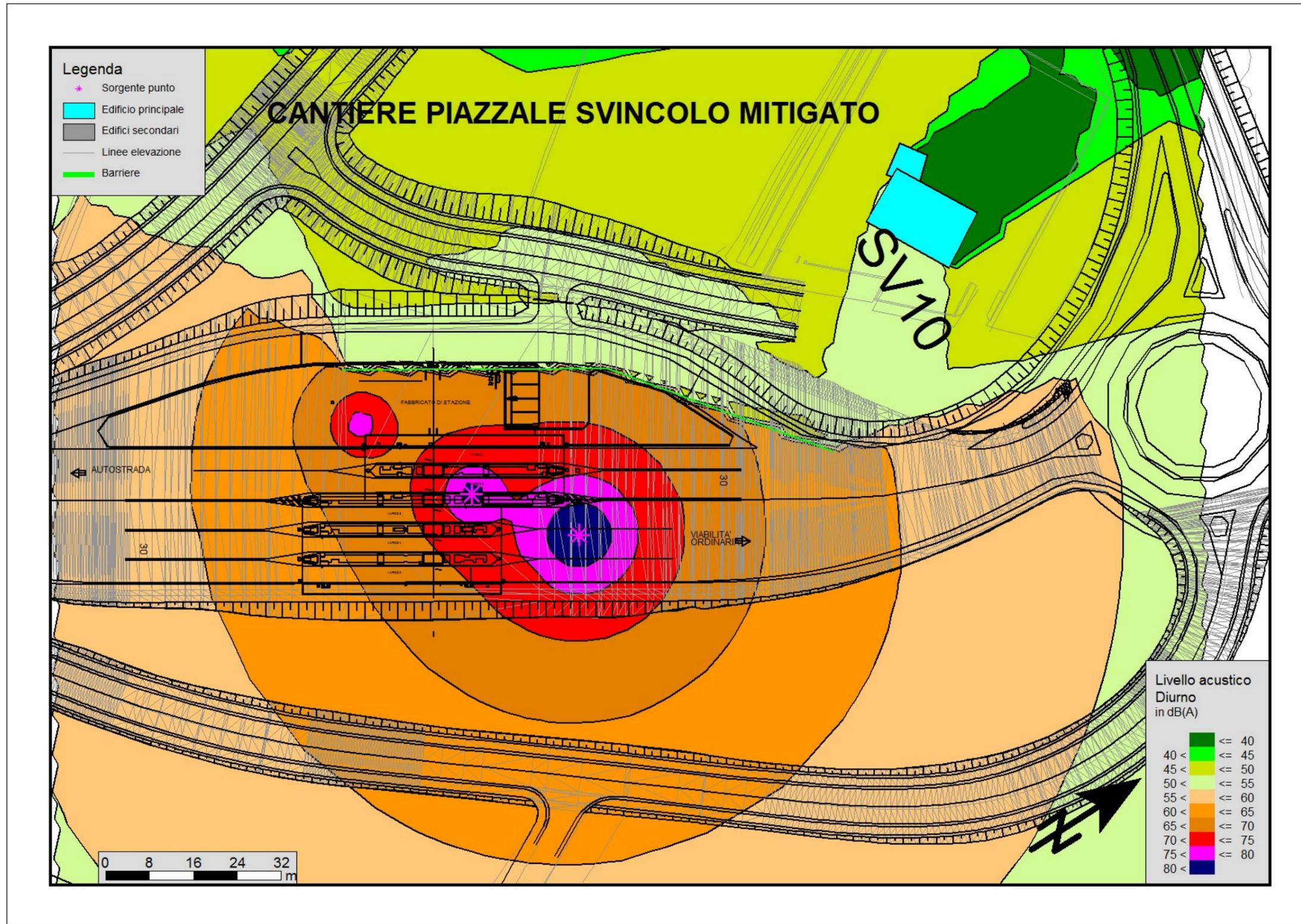


Figura 4—49 Mappa isofoniche cantiere Piazzale Svincolo mitigato

Per quanto riguarda la realizzazione delle rampe di svincolo si è adottato un approccio tipologico che è ritenuto rappresentativo dei possibili impatti in quanto nel caso in studio la morfologia del territorio e la sezione stradale sono praticamente omogenee lungo tutto il tracciato.

Nella **Tabella 4—55** si riporta, per ogni tipologia di attività prevista i macchinari che saranno impiegati e le loro principali caratteristiche (tipo, potenza, motore).

Nella **Tabella 4—57** per ogni tipologia di attività, vengono indicate le varie fasi lavorative corredate della percentuale di utilizzo e di contemporaneità dei singoli macchinari.

**Tabella 4—55 Elenco macchinari in funzione delle attività previste**

Mezzi/Attrezzature	Tipo	Potenza	Motore
<b>RILEVATI</b>			
AUTOCARRO	TRE ASSI		CICLO DIESEL
BULLDOZER	CATERPILLAR D6R	140 Kw	CICLO DIESEL
RULLO	BITELLI C120	106 CV	CICLO DIESEL
<b>SCAVI</b>			
ESCAVATORE/MARTELLLO	CATERPILLAR 924	107 Kw	CICLO DIESEL
ESCAVATORE/BENNA	CATERPILLAR 925	107 Kw	CICLO DIESEL
PALA GOMMATA	CATERPILLAR 321	91 Kw	CICLO DIESEL
AUTOCARRO	TRE ASSI		CICLO DIESEL
<b>MICROPALI</b>			
SONDA	CASAGRANDE C6	70 CV	CICLO DIESEL
MOTOCOMPRESSORE	12 bar	60 CV	CICLO DIESEL
GRUPPO MISCELATORE/POMPA			ELETTRICO
ELETTROGENERATORE		50 KVA	CICLO DIESEL
AUTOBETONIERA			CICLO DIESEL
<b>OPERE IN C.A.</b>			
AUTOGRU	BENDINI	25 TONN	CICLO DIESEL
MOTOCOMPRESSORE	8 BAR	20 CV	CICLO DIESEL
VIBRATORE AD AGO			
AUTOBETONIERA			CICLO DIESEL
POMPA AUTOCARRATA			
SEGA CIRCOLARE			
<b>PAVIMENTAZIONI</b>			
SPRUZZATRICE EMULSIONE	TRE ASSI		CICLO DIESEL
VIBROFINITRICE	BITELLI 681	150/200 CV	CICLO DIESEL
AUTOCARRI	TRE ASSI		CICLO DIESEL
RULLO COMPATTATORE	BITELLI C180	192 CV	CICLO DIESEL
<b>DEMOLIZIONI</b>			
ESCAVATORE/MARTELLLO	CATERPILLAR 924	107 Kw	CICLO DIESEL
ESCAVATORE/BENNA	CATERPILLAR 925	107 Kw	CICLO DIESEL
AUTOCARRO	TRE ASSI		CICLO DIESEL

Tabella 4—56 Fasi, percentuali di utilizzo e di contemporaneità

RILEVATI					OPERE IN C.A.				
Mezzi/Attrezzature	Fasi, percentuali di utilizzo e di contemporaneità				Mezzi/Attrezzature	Fasi, percentuali di utilizzo e di contemporaneità			
	Stesa (80%)	Compattazione (20%)				Casseratura (75%)	Posa ferro (20%)	Getto cls (5%)	
AUTOCARRO	20.00%				AUTOGRU	80.00%	80.00%		
BULLDOZER	100.00%				MOTOCOMPRESSORE			100.00%	
RULLO		100.00%			VIBRATORE AD AGO			100.00%	
					AUTOBETONIERA			100.00%	
SCAVI					PAVIMENTAZIONI				
Mezzi/Attrezzature	Fasi, percentuali di utilizzo e di contemporaneità				Mezzi/Attrezzature	Fasi, percentuali di utilizzo e di contemporaneità			
	Demolizione (10%)	Scavo (60%)	Sistemazione (10%)	Carico (20%)		Stesa emulsione (10%)	Stesa conglom. (90%)	Compattazione (90%)	
ESCAVATORE/MARTELLO	100.00%				SPRUZZATRICE EMULSIONE	100.00%			
ESCAVATORE/BENNA		100.00%	50.00%		VIBROFINITRICE		100.00%		
PALA GOMMATA			50.00%	100.00%	AUTOCARRI		100.00%		
AUTOCARRO		100.00%		100.00%	RULLO COMPATTATORE			100.00%	
MICROPALI					DEMOLIZIONI				
Mezzi/Attrezzature	Fasi, percentuali di utilizzo e di contemporaneità				Mezzi/Attrezzature	Fasi, percentuali di utilizzo e di contemporaneità			
	Perforazione (80%)	Iniezione (20%)				Demolizione (60%)	Sistemazione (30%)	Carico (10%)	
SONDA	100.00%				ESCAVATORE/MARTELLO	100.00%			
MOTOCOMPRESSORE	100.00%				ESCAVATORE/BENNA		100.00%	100.00%	
GRUPPO MISCELATORE/POMPA		100.00%			AUTOCARRO			100.00%	
ELETTROGENERATORE		100.00%							
AUTOBETONIERA		100.00%							

Tabella 4—57 Livelli di potenza acustica dei macchinari impiegati

RILEVATI												
	Livelli di potenza										% Eff. Imp	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT		
autocarro	[dB]	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3			
	[dBA]	65.4	66.5	76.6	86.3	87.5	85.8	82.6	76.2	92.2	16%	84.2
bulldozer	[dB]	111.1	119	114.1	113.5	110.6	108.5	102.7	96.3			
	[dBA]	84.9	102.9	105.5	110.3	110.6	109.7	103.7	95.2	116.0	80%	115.0
rullo	[dB]	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95	94.3	90.5			
	[dBA]	69.9	83.1	88.6	92.2	95.2	96.2	95.3	89.4	101.6	20%	94.6
Livello di potenza complessivo										115.1 dBA		

OPERE IN C.A.												
	Livelli di potenza										% Eff. Imp	LW <sub>EQ</sub> (dBA)
	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT		
autogrù	[dB]	107.9	104.5	102.4	102.3	103.7	101.3	95.8	87.2			
	[dBA]	81.7	88.4	93.8	99.1	103.7	102.5	96.8	86.1	107.6	76%	106.4
motocompressore	[dB]	103.6	111.4	101	96.2	93.5	90.3	84.9	86.7			
	[dBA]	77.4	95.3	92.4	93.0	93.5	91.5	85.9	85.6	100.6	5%	87.6
vibratore ad ago	TRASCURABILE											
autobetoniera	[dB]	100.8	91.1	92.1	94.1	92.3	91.3	88	83.2			
	[dBA]	74.6	75.0	83.5	90.9	92.3	92.5	89.0	82.1	97.7	5%	84.7
pompa autocarrata	[dB]	118.3	105	100.4	101.6	99.2	98.9	94.4	90.7			
	[dBA]	92.1	88.9	91.8	98.4	99.2	100.1	95.4	89.6	105.3	5%	92.3
sega circolare	[dB]	80.9	82.4	88.2	99	97.5	106.5	111.1	106.4			
	[dBA]	54.7	66.3	79.6	95.8	97.5	107.7	112.1	105.3	114.2	11%	104.7
Livello di potenza complessivo										108.8 dBA		

SCAVI												
	Livelli di potenza										% Eff. Imp	LW <sub>EQ</sub> (Dba)
	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT		
escavatore/martello	[dB]	99.4	106.2	106.7	103.8	101.7	102.8	99.2	93.8			
	[dBA]	73.2	90.1	98.1	100.6	101.7	104.0	100.2	92.7	108.5	10%	98.5
escavatore/benna	[dB]	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7			
	[dBA]	86.5	89.3	94.5	95.7	94.7	93.0	89.3	80.6	101.4	65%	99.5
pala gommata	[dB]	119.3	108.8	104.4	101.8	103	99.3	95	92.9			
	[dBA]	93.1	92.7	95.8	98.6	103.0	100.5	96.0	91.8	107.1	25%	101.4
autocarro	[dB]	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3			
	[dBA]	65.4	66.5	76.6	86.3	87.5	85.8	82.6	76.2	92.2	80%	91.2
Livello di potenza complessivo										104.8 dBA		

PAVIMENTAZIONE												
	Livelli di potenza										% Eff. Imp	LW <sub>EQ</sub> (Dba)
	Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT		
spruzzatrice emulsione	[dB]	106.5	107.8	107.1	106.8	104.1	102.1	97.6	95.6			
	[dBA]	80.3	91.7	98.5	103.6	104.1	103.3	98.6	94.5	109.5	10%	99.5
vibrofinitrice	[dB]	105.4	113.3	111	106.9	108.3	102.9	99.7	94.3			
	[dBA]	79.2	97.2	102.4	103.7	108.3	104.1	100.7	93.2	111.9	65%	110.0
autocarro	[dB]	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3			
	[dBA]	65.4	66.5	76.6	86.3	87.5	85.8	82.6	76.2	92.2	25%	86.1
rullo	[dB]	108.2	100.5	102.3	106.1	102.4	102.1	96.1	88.9			
	[dBA]	82.0	84.4	93.7	102.9	102.4	103.3	97.1	87.8	108.2	90%	107.8
Livello di potenza complessivo										112.3 dBA		

Tabella 4—58 Livelli di potenza acustica dei macchinari impiegati (segue da precedente)

MICROPALI													
	Hz	Livelli di potenza									% Eff. Imp	LW <sub>EQ</sub> (dBA)	
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT			
sonda	[dB]	104.7	109.5	109.1	103.5	102.3	102.6	95.6	92.3				
	[dBA]	78.5	93.4	100.5	100.3	102.3	103.8	96.6	91.2	108.5	80%	107.5	
motocompressore	[dB]	103.6	111.4	101	96.2	93.5	90.3	84.9	86.7				
	[dBA]	77.4	95.3	92.4	93.0	93.5	91.5	85.9	85.6	100.6	80%	99.7	
miscelatore/pompa	[dB]	107.7	103.1	110.4	105	105.4	108.2	104.2	97.9				
	[dBA]	81.5	87.0	101.8	101.8	105.4	109.4	105.2	96.8	112.8	20%	105.8	
elettrogeneratore	[dB]	117.3	102.8	97.4	88.2	85	78.9	74.3	68.2				
	[dBA]	91.1	86.7	88.8	85.0	85.0	80.1	75.3	67.1	95.2	20%	88.2	
autobetoniera	[dB]	100.8	91.1	92.1	94.1	92.3	91.3	88	83.2				
	[dBA]	74.6	75.0	83.5	90.9	92.3	92.5	89.0	82.1	97.7	20%	90.8	
Livello di potenza complessivo											110.3 dBA		

DEMOLIZIONE													
	Hz	Livelli di potenza									% Eff. Imp	LW <sub>EQ</sub> (dBA)	
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	TOT			
escavatore/martello	[dB]	99.4	106.2	106.7	103.8	101.7	102.8	99.2	93.8				
	[dBA]	73.2	90.1	98.1	100.6	101.7	104.0	100.2	92.7	108.5	60%	106.3	
escavatore/benna	[dB]	112.7	105.4	103.1	98.9	94.7	91.8	88.3	81.7				
	[dBA]	86.5	89.3	94.5	95.7	94.7	93.0	89.3	80.6	101.4	40%	97.4	
autocarro	[dB]	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3				
	[dBA]	65.4	66.5	76.6	86.3	87.5	85.8	82.6	76.2	92.2	10%	82.2	
Livello di potenza complessivo											106.8 dBA		

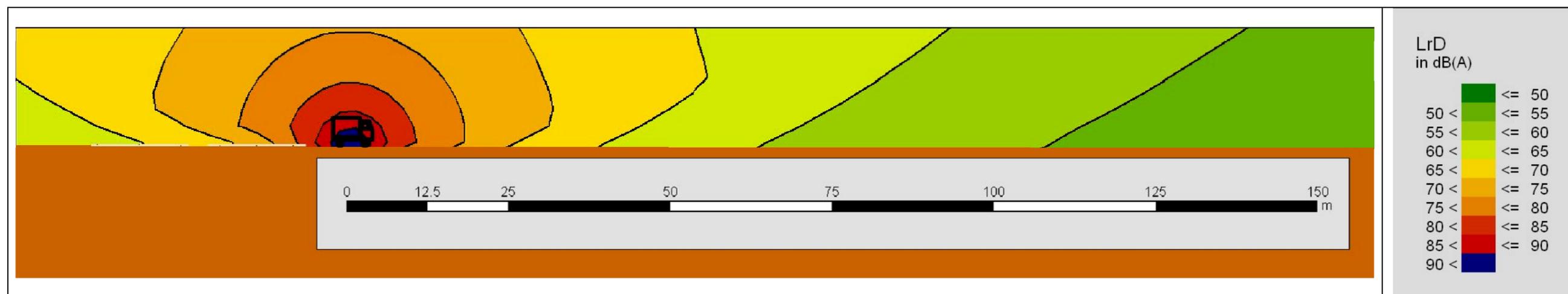


Figura 4—50 Sezioni Acustiche Lavorazioni Micropali

Dalla sezione acustica sopra presentata, che rappresenta l'andamento dei livelli acustici trasversalmente alla sezione stradale, si evince che per distanze superiori a circa 65 metri le operazioni di realizzazione di micropali inducono livelli sonori inferiori a 60 dB(A) in corrispondenza del piano terra. Tale valore rappresenta il limite di immissione per le aree classificate in Classe III, ovvero la zona acustica più frequente nelle aree limitrofe agli interventi.

In considerazione dell'elevata urbanizzazione del territorio in esame, è quindi prevedibile che si verifichino alcune situazioni di superamento dei limiti diurni di zonizzazione acustica

Per ridurre queste situazioni di impatto saranno adottate tutte le misure gestionali descritte nel paragrafo seguente al fine di minimizzare il disturbo sulla popolazione.

Ove possibile si procederà anche all'installazione di barriere acustiche mobili, in base anche alle valutazioni svolte dalle imprese appaltatrici nell'ambito delle proprie valutazioni di impatto acustico e alla presenza di adeguati spazi tra area di lavorazione e ricettori.

Si può comunque anticipare che, nelle zone indicate, andrà acquisita la specifica autorizzazione in deroga ai sensi delle specifiche norme nazionali .

#### 4.6.7 Rumore dei transiti di cantiere

Per ciò che riguarda la viabilità di cantiere, date le modeste dimensioni di traffico previste, si può considerare tale sorgente come non significativo rispetto al carico acustico esistente sulle viabilità attuali che saranno utilizzate per l'accesso ai cantieri e ai siti di lavoro.

#### 4.6.8 Indicazioni generali per la mitigazione degli impatti

Per la corretta gestione dell'attività di cantiere, dovranno essere previsti alcuni accorgimenti alla riduzione e o contenimento delle emissioni acustiche.

In primo luogo si evidenzia che sarà comunque compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso, la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale, che saranno contenute nel Progetto Esecutivo, e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Sudette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, con il dovuto anticipo, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

Sarà comunque obbligatorio da parte dell'impresa recepire le seguenti indicazioni generali per l'organizzazione del cantiere e la conduzione delle lavorazioni:

- impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.
- privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento; impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.
- Imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- garantire il rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- progettare le varie aree del cantiere privilegiando il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- utilizzare, dove tecnicamente fattibile, barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea

generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;

- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora potenzialmente elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.

#### 4.6.9 Conclusioni

Il presente studio costituisce la documentazione di impatto acustico del SIA del progetto definitivo delle aree di cantiere ove si svolgeranno i lavori di realizzazione del nuovo svincolo sud di Pesaro che è uno dei progetti che compone le opere compensative all'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A14 del comune di Pesaro.

Lo studio prodotto in questa fase rappresenta lo studio acustico completo delle aree e delle attività interessate dai lavori più significativi ed estesi.

Lo studio ha riguardato gli impatti acustici relativi ai lavori più significativi ed estesi (cantieri principali), ove possibile individuando anche le fasi più impattanti e rumorose.

Per ciascuna attività di cantiere sono state spiegate le metodologie di calcolo, i dati di input, le ipotesi progettuali e riportati i risultati ottenuti con appositi modelli di simulazione. Ove necessario si è provveduto a dimensionare opportune mitigazioni acustiche indirette (barriere poste lungo la via di propagazione del rumore).

L'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigerà in ogni caso la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili individuati come critici, nel rispetto delle specifiche contenute nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale che saranno contenute nel Progetto Esecutivo, e considerando il presente studio come base analitica e modellistica, facendovi esplicito riferimento ed evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.