

# Anas SpA

Direzione Progettazione Realizzazione Lavori

**ITINERARIO INTERNAZIONALE E78  
S.G.C. GROSSETO - FANO  
ADEGUAMENTO A 4 CORSIE  
NEL TRATTO GROSSETO - SIENA (S.S. 223 "DI PAGANICO")  
DAL KM 41+600 AL KM 53+400 - LOTTO 9**

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTA:

Ing. ALESSANDRO MICHELI  
Ordine Ing. di Roma n. 19654

Ing. ACHILLE DEVITOFRANCESCHI  
Ordine Ing. di Roma n. 19116

IL GEOLOGO:

Geol. SERENA MAJETTA  
Ordine Geol. del Lazio n. 928

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Geom. FABIO QUONDAM

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Ing. ANTONIO SCALAMANDRÈ

**COD. PROG.**

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

L0702D D 0301

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### Relazione

		NOME FILE T02IA00AMBRE01B	REVISIONE	SCALA:
		T02IA00AMBRE01	B	-
B	Riscontro parere MIN AMB (DVA n° 18344 del 03.08.2017)	GEN. 2018		
A	Emissione	SET. 2005		
		DATA	REDATTO	VERIFICATO
				APPROVATO

Il responsabile del SIA:

ARCH. GIOVANNI MAGARÒ, ordine Architetti di Roma n. 16183

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

**INDICE**

1	PREMESSA .....	5
2	STORIA E ITER APPROVATIVO DELL'INTERVENTO .....	7
2.1	ASPETTI GENERALI .....	7
2.2	LO STUDIO DI INCIDENZA DELL'AGGIORNAMENTO PROGETTUALE 2016.....	8
3	INDIVIDUAZIONE DELLE VARIANTI SOSTANZIALI .....	10
3.1	ANALISI DELLE MODIFICHE PROGETTUALI .....	10
3.1.1	ASPETTI GENERALI E MOTIVAZIONI DELLE MODIFICHE .....	10
3.1.2	ASSE PRINCIPALE E VIABILITÀ COMPLANARE .....	11
3.1.3	SVINCOLI 19 .....	
3.1.4	OPERE D'ARTE .....	22
3.1.5	CANTIERIZZAZIONE .....	25
3.1.6	QUADRO SINOTTICO CONCLUSIVO.....	31
3.2	DEFINIZIONE DEGLI OGGETTI DELLO STUDIO: LE VARIANTI SOSTANZIALI .....	31
4	STUDIO DELLE VARIANTI SOSTANZIALI.....	35
4.1	ELENCO DEGLI ELABORATI REDATTI E DEGLI ELABORATI DEL PD 2016 DI RIFERIMENTO .....	35
4.2	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO .....	39
4.2.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI ANALISI .....	39
4.2.2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO.....	41
4.2.3	QUADRO PIANIFICATORIO DI RIFERIMENTO .....	45
4.2.4	LA PIANIFICAZIONE GENERALE .....	47
4.2.4.1	IL PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE .....	47
4.2.4.2	IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA PROVINCIA DI SIENA .....	52
4.2.5	LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE .....	54
4.2.5.1	IL PRG DEL COMUNE DI MONTICIANO.....	54
4.2.5.2	IL PRG DEL COMUNE DI MURLO .....	60
4.2.5.3	IL PRG DEL COMUNE DI SOVICILLE.....	61
4.2.6	LA PIANIFICAZIONE SEPARATA .....	63
4.2.6.1	SETTORE TRASPORTI.....	63
4.2.6.2	SETTORE AMBIENTE .....	66
4.2.7	VINCOLI E DISCIPLINA DI TUTELA .....	67
4.2.7.1	IL PATRIMONIO CULTURALE.....	67
4.2.7.2	LE AREE NATURALI PROTETTE E I SITI RETE NATURA 2000 .....	69
4.2.7.3	GLI ALTRI VINCOLI .....	74
4.2.8	ELEMENTI DI RILEVANZA ARCHEOLOGICA .....	77
4.3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE .....	82
4.3.1	LE OPERE IN VARIANTE: COMPARAZIONE FASE COSTRUTTIVA DELLE OPERE IN ESAME PD2005 / PD2016.....	82
4.3.2	LA CANTIERIZZAZIONE DEI VIADOTTI ORNATE E MERSE E DELLE OPERE DI PROTEZIONE SPONDALE NEL PD2016 .....	85
4.3.2.1	LE AREE DI CANTIERE .....	85
4.3.2.2	LE ATTIVITÀ PREVISTE E LE FASI LAVORATIVE .....	89

**RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

4.3.2.3	IL CRONOPROGRAMMA.....	95
4.3.2.4	LA VIABILITÀ ED I TRAFFICI DI CANTIERE .....	98
4.3.3	LA GESTIONE MATERIE .....	98
4.3.3.1	IL BILANCIO DEI MATERIALI .....	98
4.3.3.2	APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO DEI MATERIALI.....	100
4.3.3.2.1	Impianti di approvvigionamento cls.....	100
4.3.3.2.2	I siti di conferimento in discarica.....	101
4.3.3.2.3	Impianti di recupero inerti .....	102
4.3.4	SINTESI DELLO STUDIO DI INCIDENZA .....	104
4.3.5	MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE .....	110
4.3.5.1	ASPETTI GENERALI .....	110
4.3.5.2	MISURE DI PREVENZIONE .....	111
4.3.5.3	MISURE DI MITIGAZIONE .....	113
4.4	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE .....	117
4.4.1	METODOLOGIA DI ANALISI E INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE .....	117
4.4.2	AMBIENTE IDRICO.....	118
4.4.2.1	QUADRO CONOSCITIVO.....	118
4.4.2.1.1	Inquadramento idrografico .....	118
4.4.2.1.2	Inquadramento idrogeologico.....	122
4.4.2.1.3	Qualità delle acque superficiali .....	125
4.4.2.1.4	Qualità delle acque sotterranee.....	128
4.4.2.1.5	Vulnerabilità degli acquiferi .....	130
4.4.2.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE .....	134
4.4.2.2.1	Acque superficiali .....	134
4.4.2.2.2	Acque sotterranee.....	136
4.4.3	SUOLO E SOTTOSUOLO .....	137
4.4.3.1	QUADRO CONOSCITIVO.....	137
4.4.3.1.1	Inquadramento geologico .....	137
4.4.3.1.2	Inquadramento geomorfologico .....	141
4.4.3.1.3	Uso del suolo .....	143
4.4.3.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE .....	146
4.4.4	BIODIVERSITÀ .....	148
4.4.4.1	QUADRO CONOSCITIVO.....	148
4.4.4.1.1	Inquadramento geografico e bioclimatico .....	148
4.4.4.1.2	Inquadramento vegetazionale e floristico .....	150

**RELAZIONE**



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

4.4.4.1.3	Inquadramento faunistico .....	160
4.4.4.1.4	Unità ecosistemiche .....	161
4.4.4.1.5	Aree di elevato valore naturalistico soggette a regimi conservazionistici .....	164
4.4.4.1.6	Rete ecologica .....	169
4.4.4.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE .....	170
4.4.5	PAESAGGIO 175	
4.4.5.1	QUADRO CONOSCITIVO.....	175
4.4.5.1.1	Il contesto paesaggistico .....	175
4.4.5.1.2	La struttura del paesaggio .....	178
4.4.5.1.3	Percezione visiva: analisi delle condizioni di intervisibilità .....	182
4.4.5.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE .....	189
4.4.5.2.1	Fotosimulazioni di inserimento paesaggistico .....	189
4.4.5.2.2	Le interferenze in fase di cantiere.....	194
4.4.6	RUMORE 195	
4.4.6.1	QUADRO CONOSCITIVO.....	195
4.4.6.1.1	Classificazione acustica del territorio .....	195
4.4.6.1.2	Censimento dei ricettori.....	195
4.4.6.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE .....	196
4.4.6.2.1	Il modello di simulazione SoundPlan.....	196
4.4.6.2.2	Caratterizzazione acustica delle sorgenti di cantiere e modellazione .....	199
4.4.6.2.3	Output del modello di simulazione .....	202
4.4.7	VIBRAZIONI 205	
4.4.8	ATMOSFERA 205	
4.4.8.1	QUADRO CONOSCITIVO.....	205
4.4.8.1.1	Inquadramento meteo - climatico .....	205
4.4.8.1.2	Analisi dello stato della qualità dell'aria.....	212
4.4.8.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE .....	222
4.4.8.2.1	Il modello di simulazione Aermod View .....	222
4.4.8.2.2	I dati di input del modello .....	228
4.4.8.2.3	I dati di output del modello.....	235
4.4.9	SALUTE PUBBLICA .....	238
4.4.9.1	QUADRO CONOSCITIVO.....	238
4.4.9.1.1	Le fonti di disturbo per la salute umana .....	238

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

4.4.9.1.2	L'inquinamento atmosferico e la salute pubblica .....	239
4.4.9.1.3	L'inquinamento acustico e la salute pubblica .....	241
4.4.9.1.4	La struttura della popolazione .....	244
4.4.9.1.5	Lo stato della salute pubblica .....	245
4.4.9.2	RAPPORTO OPERA – AMBIENTE .....	250
4.4.9.2.1	Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico .....	250
4.4.9.2.2	Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico.....	252
4.4.10	EFFETTI AMBIENTALI DELLE MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	253
4.4.10.1	LA TIPOLOGIA DI MISURE PREVISTE .....	253
4.4.10.2	GLI EFFETTI DELLE MISURE SULLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	254
4.4.10.2.1	Ambiente idrico .....	254
4.4.10.2.2	Suolo e sottosuolo.....	254
4.4.10.2.3	Biodiversità.....	255
4.4.10.2.4	Paesaggio.....	256
4.4.10.2.5	Rumore .....	256
4.4.10.2.6	Atmosfera.....	257
4.4.10.3	IL PROGETTO DI SISTEMAZIONE: LE OPERE A VERDE .....	257
5	IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	262
5.1	ASPETTI GENERALI .....	262
5.2	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE .....	265
5.3	AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO.....	269
5.4	VEGETAZIONE E FLORA .....	272
5.5	FAUNA 273	
5.6	PAESAGGIO .....	278
5.7	RUMORE .....	278
5.8	ATMOSFERA .....	280
5.9	CONCLUSIONI .....	282

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### 1 PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA) è redatto nell'ambito dell'aggiornamento 2016 del Progetto Definitivo dell'intervento di adeguamento della "S.G.C. E78 'Grosseto-Fano' - Adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto - Siena (S.S. 223 'di Paganico'), dal km 41+600 al km 53+400 - Lotto 9".

Il SIA è redatto con riferimento alle *varianti significative* apportate all'aggiornamento 2016 del progetto definitivo pubblicato il 25 maggio 2017 per l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio e trasmesso agli Enti dal proponente Anas con prot. CDG-0271697-P per l'acquisizione delle autorizzazioni e pareri necessari all'approvazione del progetto.

Il presente Studio risponde alla richiesta prot U.0018344 del 03 agosto 2017 con cui il Ministero dell'Ambiente, a valle della pubblicazione e trasmissione agli Enti (Anas prot. CDG-0271697-P del 25/05/217) dell'aggiornamento progettuale, ha richiesto la rinnovazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per le sole parti del progetto interessate da variazioni significative.

Oggetto del presente SIA è la ***fase costruttiva dei viadotti Ornate e Merse, nonché di due opere di protezione spondale (opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (circa prog. 44+400 – 44+600) e opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350))***, individuate quali varianti sostanziali rispetto al progetto 2005 approvato. Si specifica come le due opere di protezione spondale siano state introdotte in fase di rilascio del parere di compatibilità idraulica, così come richiesto dall'autorità competente.

L'oggetto del presente SIA rientra nell'elenco delle infrastrutture strategiche ed è pertanto da sottoporre alle procedure di Legge Obiettivo n. 443 del 21/12/2001, ai sensi del D.Lgs. n° 163/2006.

Lo Studio è redatto in conformità alla normativa vigente, tenendo in considerazione quanto disposto dal D.Lgs. 104/17 laddove applicabile allo specifico progetto in esame nonché in relazione a quanto disposto dalla L. 443/01.

Parte integrante del presente SIA è lo Studio di Incidenza Ambientale redatto ai fini della procedura di Valutazione di Incidenza di cui all'art. 6 del D.P.R. n. 120/2003, ricompresa nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 10 comma 3 del D.lgs. n. 152/2006 e *ss.mm.ii.* e dell'art. 6 comma 4 del D.P.R. 120/2003.

Si specifica come, per la redazione del presente Studio si è fatto esplicito riferimento al Progetto Definitivo del 2016, nonché a quello precedente del 2005 per poter condurre gli opportuni confronti. All'interno del testo sono richiamati, inoltre, studi specifici allegati al progetto definitivo 2016, come ad esempio Lo Studio di Incidenza Ambientale, ricostruito all'interno del Cap. 2 della presente relazione.

Relativamente alla struttura del presente SIA, si può far riferimento alla Figura 1-1.

### RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**



Figura 1-1 Struttura relazione SIA

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### 2 STORIA E ITER APPROVATIVO DELL'INTERVENTO

#### 2.1 ASPETTI GENERALI

L'intervento della E78 Grosseto-Fano lotto 9 è previsto nell'Intesa Generale Quadro tra il Governo e la Regione Toscana del 18 aprile 2003 e successivi Atti Aggiuntivi, nel Contratto di programma per l'anno 2015 e nella proposta di Piano Pluriennale 2016-2020 tra l'Anas S.p.A. ed il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con appaltabilità 2018, finanziato per un importo complessivo di 163.849.038,79 €.

In particolare il Lotto 9 è l'ultimo lotto ancora in fase di progettazione e quindi costituisce l'ultimo elemento sospeso per la chiusura del corridoio di collegamento Est – Ovest dell'Italia centrale.

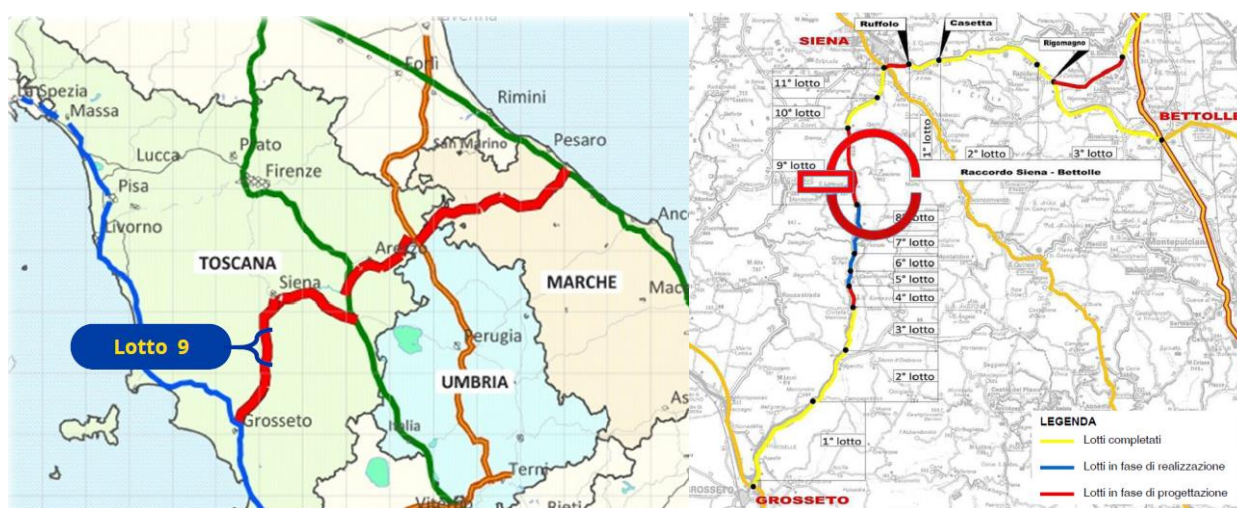


Figura 2-1 Inquadramento territoriale E78

L'intervento rientra nell'elenco delle infrastrutture strategiche ed è pertanto da sottoporre alle procedure di Legge Obiettivo n. 443 del 21/12/2001, ai sensi del D.Lgs. n° 163/2006.

Si richiamano di seguito brevemente, le fasi approvative dell'intervento in oggetto.

Sulla base di un progetto di massima, l'intervento è stato oggetto di procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi con DEC-VIA n° 1465 del 18/01/1993, di esito positivo con prescrizioni.

Successivamente, sulla base di un progetto definitivo redatto nel 2005, è stata svolta la procedura di Verifica di Ottemperanza alle prescrizioni del citato Decreto di compatibilità ambientale, conclusasi con Provvedimento Direttoriale DSA-2009-26143 del 05/10/2009, di esito positivo con prescrizioni, reso sulla base del parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS del Ministero dell'Ambiente n° 239 del 26/02/2009.

Nel 2016, a distanza di un decennio dall'approvazione, al fine di una corretta progettazione, si è reso necessario aggiornare ed integrare il Progetto Definitivo riferendosi agli standard funzionali per le strade extraurbane principali (categoria B) definiti dal D.M.05/11/2001.

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Facendo seguito alla richiesta del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n° 4655 del 27/04/2016, Anas ha dunque provveduto all'adeguamento normativo (sezione stradale; norme tecniche costruzioni; norme ambientali, etc) e all'aggiornamento dei costi dell'intervento, cominciando ad ottemperare al provvedimento n° 26143/2009 e a rispondere alle richieste pervenute in sede di Conferenza di Servizi (CdS), tenutasi prima nel 2009 poi con il riavvio della progettazione nel 2016.

Il 25 maggio 2017 Anas ha dato avviso, tramite pubblicazione, dell'avvio del procedimento ai sensi degli artt. n. 166 e n. 167 di approvazione del progetto definitivo dei lavori della "E 78 - S.G.C. Grosseto - Fano per l'adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto - Siena (S.S. 223 'di Paganico'), dal km 41+600 al km 53+400 - Lotto 9", tramite CdS ai fini del rilascio ad opera degli Enti preposti, di pareri, concessioni, autorizzazioni, licenze, nulla osta e assensi prescritti dalle vigenti norme, per l'"apposizione del vincolo preordinato all'esproprio" relativo alle aree interessate dai lavori di cui sopra.

Contestualmente, con prot. CDG-0271697-P del 25/05/2017, Anas ha fatto richiesta di approvazione del progetto definitivo aggiornato e istanza per l'acquisizione delle ulteriori autorizzazioni e pareri all'uopo necessari. A tale richiesta, come riportato in premessa, il MATTM ha risposto con nota prot U.0018344 del 03/08/2017 evidenziando la necessità di rinnovare alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientali per le sole parti del progetto interessate da variazioni significative: *"Preme sottolineare che, con riferimento all'opera in oggetto indicata, a seguito di una Vs precedente richiesta di approvazione del relativo progetto definitivo di cui alla nota del 25/05/2017, la scrivente, con nota Prot. DVA-18344 del 03/08/2017, ha comunicato gli esiti istruttori della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, rilevando la necessità della rinnovazione alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per le sole parti del progetto interessate da variazioni significative."*

Stante tale quadro autorizzativo, la presente relazione è incentrata in primis sull'individuazione delle varianti sostanziali da sottoporre a VIA e secondariamente sulla stima degli effetti potenziali e degli eventuali impatti che tali varianti possono generare nel territorio in cui si inseriscono

### 2.2 LO STUDIO DI INCIDENZA DELL'AGGIORNAMENTO PROGETTUALE 2016

Lo Studio di Incidenza è stato redatto nell'ambito del PD2016, pubblicato il 25/05/2017, al fine di verificare la sussistenza di incidenze generabili dall'intervento del Lotto 9 della E78 su habitat e specie per cui i Siti Natura 2000 ZSC Basso Merse e ZSC Alta Val di Merse sono stati istituiti. Tale Studio tiene, quindi, conto della nuova configurazione dell'intervento rispetto a quello del 2005 già approvato.

Nell'ambito di tale studio sono stati individuati e analizzati, in fase di Screening, tutti gli ambiti di potenziale interferenza generabili dalla nuova configurazione dell'intervento e, tra questi, gli ambiti in cui ricadono i due viadotti Ornate e Merse, oggetto del presente SIA, sono stati analizzati fino alla fase di Valutazione Appropriata, al fine di verificare la significatività delle incidenze generabili dalla fase costruttiva dei due viadotti.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

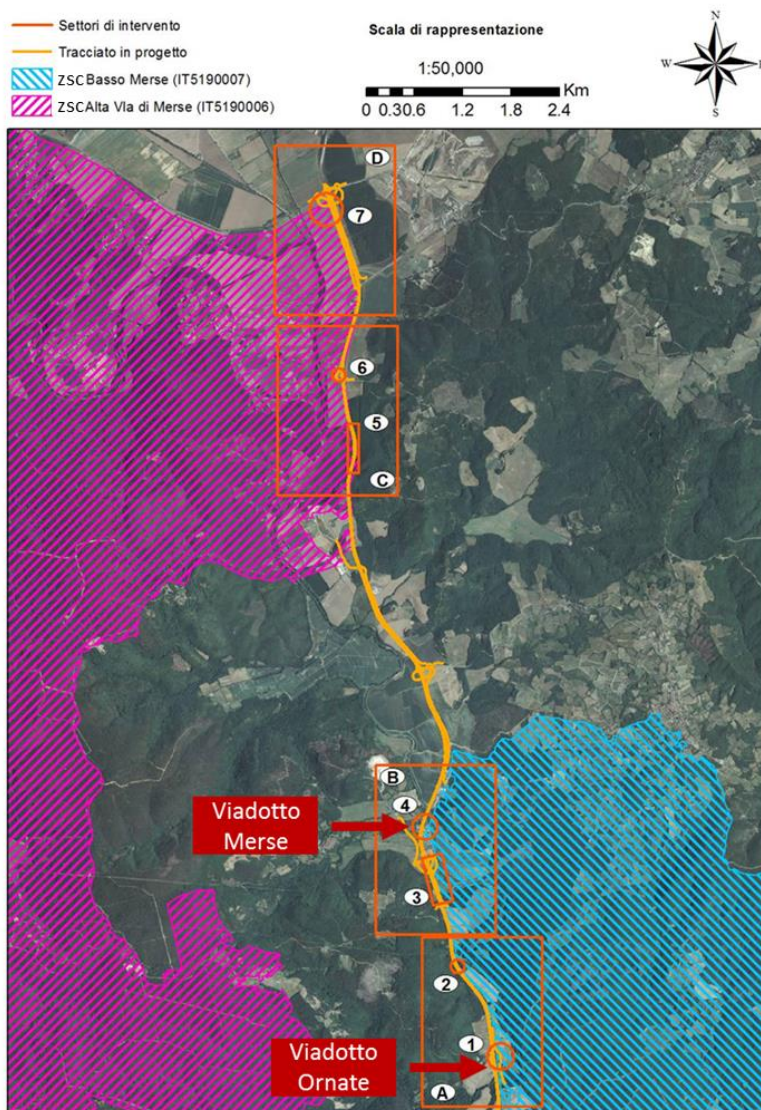


Figura 2-2 Ambiti di potenziale interferenza con le aree ZSC analizzati nello SInCA, con specifico riferimento ai due viadotti (estratto dall'elaborato cod. T00IA05AMBCT02B del PD 2016)

Lo SInCA, quindi, è stato rimesso in revisione C in occasione della stesura del presente SIA, al fine da un lato di tenere conto delle risultanze della campagna di monitoraggio annuale conclusasi a luglio 2017 e avviata in ottemperanza al DSA-2009-26143 del 05/10/2009 e dall'altro di analizzare le nuove opere di protezione spondale non considerate precedentemente poiché introdotte in fase di rilascio del parere di compatibilità idraulica.

Tale Studio è da considerarsi parte integrante del presente SIA, ai fini dell'avvio della relativa procedura, ricompresa nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 10 comma 3 del D.lgs. n. 152/2006 e ss.mm.ii.

#### RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### 3 INDIVIDUAZIONE DELLE VARIANTI SOSTANZIALI

#### 3.1 ANALISI DELLE MODIFICHE PROGETTUALI

##### 3.1.1 *Aspetti generali e motivazioni delle modifiche*

Di seguito, si riporta il confronto tra il progetto definito del 2005 e l'aggiornamento progettuale del 2016, approfondendo la natura delle ottimizzazioni apportate nel 2016, attraverso una suddivisione tipologica degli elementi dell'infrastruttura oggetto di modifica.

L'obiettivo di tale analisi è l'identificazione della sostanzialità delle modifiche apportate, ovvero la comprensione delle implicazioni ambientali che ne possono derivare in termini di variazione del livello di impatto e del tipo di impatto generato.

Nei casi in cui si è ritenuto ragionevole che le modifiche in questione non possano comportare variazioni significative negative rispetto agli impatti già generati dal progetto del 2005, la modifica è stata considerata non sostanziale.

Nei casi in cui non è stato possibile escludere che la modifica apportata sia in grado di modificare gli impatti rispetto alla configurazione progettuale del 2005, la modifica stessa è stata considerata quale variante sostanziale e dunque sottoposta a nuovo Studio di Impatto Ambientale.

L'oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale, quindi, riguarda le varianti sostanziali apportate al progetto definitivo del 2016 rispetto al progetto definitivo del 2005, di adeguamento a quattro corsie nel tratto Grosseto – Siena dal km 41+600 al km 53+400 – Lotto 9.

Il progetto definitivo del 2005 era redatto con riferimento a quanto contenuto nelle Norme Tecniche del CNR n°78 del 28/07/1980 e n°90 del 15/04/1983. La piattaforma adottata per l'asse principale, in conformità con alcuni tratti già realizzati, era riferita al tipo III delle norme CNR (velocità di progetto compresa tra 80 e 100 km/h) composta da due banchine laterali di 1,75 m, due corsie per ogni senso di marcia, ciascuna larga 3,50 m, separate da una barriera monofilare in acciaio nello spartitraffico che, per tale motivo, era stato aumentato da 1,10 m a 1,60 m. A seguito di questo allargamento la larghezza totale della piattaforma di progetto era di 19,10 m.

A distanza di 12 anni dallo sviluppo del Progetto Definitivo appare evidente che una corretta progettazione dell'adeguamento deve riferirsi agli standard funzionali per le strade extraurbane principali, previsti per le strade di categoria B di cui al DM 5/11/2001, con piattaforma avente larghezza totale (minima) pari a 22 m e velocità di progetto comprese tra 70 e 120 Km/h. Ne deriva quindi la necessità di aggiornare il progetto stradale relativamente al tracciato plano-altimetrico dell'asse principale e, conseguentemente, di adeguare ove necessario il progetto delle rampe di svincolo e delle viabilità complanari.

Per quanto riguarda le opere d'arte maggiori e minori il progetto del 2005 faceva riferimento alle norme al D.M. LL.PP. 09/01/1996: "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche" ed alla C.M. LL.PP. 15/10/1996: "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Quindi, analogamente a quanto fatto per il tracciato stradale, anche per le opere d'arte si è ritenuto necessario adeguare il progetto alla normativa attualmente in vigore. Pertanto l'assetto normativo adottato per lo sviluppo del progetto definitivo del 2016 è costituito dal D.M. 14/01/08 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" (NTC2008) e dalla Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 "Istruzione per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".

Entrando nel merito delle differenze tra il progetto definito del 2005 ed il nuovo aggiornamento del 2016 di seguito ne è riportato il confronto attraverso una suddivisione tipologica degli elementi dell'infrastruttura che sono sinteticamente riportati nella Tabella 3-1.

n°	Codifica	Descrizione
1	Asse principale e Viabilità Complanare	Modifiche minori relative all'asse principale al fine di adeguare il tracciato ai nuovi standard normativi ed ai più recenti studi in termini di sicurezza stradale (DM 05.11.2001)
2	Svincoli	Modifiche minori relative alla geometria degli svincoli necessaria per l'adeguamento delle intersezioni alle nuove normative stradali (DM 19.04.2006)
3	Opere d'arte	Adeguamento delle opere d'arte alle nuove normative ed alle modifiche minori introdotte lungo l'asse.
4	Cantierizzazione	Modifiche minori relative al posizionamento dei cantieri e modifiche maggiori relative alla modalità costruttiva del Viadotto sul Fosso Ornate e Fiume Merse

Tabella 3-1 Quadro delle modifiche tipologiche

Di seguito viene effettuata una disamina tipologica delle modifiche ed una breve analisi ambientale delle stesse, al fine di determinare la loro significatività o meno. Tale determinazione è effettuata al fine di poter efficacemente rispondere a quanto richiesto dal MATTM nella già citata nota U.0018344 del 03/08/2017 in cui è stata rilevata la necessità di rinnovare la procedura di VIA per le sole parti di progetto interessate da variazioni significative.

A valle di tale analisi pertanto, così come definito nel paragrafo successivo (cfr. Par. 3.2) verrà definito l'oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale.

#### 3.1.2 *Asse principale e viabilità complanare*

##### **Motivazione e descrizione delle modifiche apportate**

Rispetto all'andamento planimetrico, le modifiche introdotte derivano essenzialmente dalla necessità di rispettare la composizione del diagramma di velocità: a tal fine è stato necessario aumentare il raggio per la maggior parte delle curve, adottando, dopo un tratto caratterizzato da  $V_p$  massima, il raggio minimo pari a 550 m, oppure raggi superiori. Gli altri affinamenti planimetrici si sono resi necessari per inserire curve di transizione dimensionate in base al mutato intervallo di velocità, e per cercare di contenere le variazioni degli ingombri rispetto al vecchio progetto per salvaguardare i fabbricati esistenti e le aree fluviali.

La Figura 3-1 mostra un esempio di tali variazioni.

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

In maniera analoga anche l'andamento altimetrico è stato ridefinito con il duplice obiettivo di limitare lo scostamento in positivo o negativo rispetto alla strada esistente per minimizzare la variazione degli ingombri e al contempo rendere realizzabile la cantierizzazione della nuova infrastruttura in soggezione di traffico. Anche in questo caso l'entità delle modifiche è in maniera esemplificativa riportata in Figura 3-1.

In conseguenza del mutato andamento plano-altimetrico dell'asse principale, si è reso necessario adeguare localmente anche le viabilità complanari che, inoltre, sono state oggetto di verifica ed adeguamento al DM 05.11.2001 per quanto riguarda sia la larghezza della piattaforma che gli elementi dimensionali plano-altimetrici. Considerando le limitate modificazioni apportate all'asse, allo stesso modo si possono notare differenze minime relative alla viabilità complanare, sia in termini planimetrici che altimetrici.

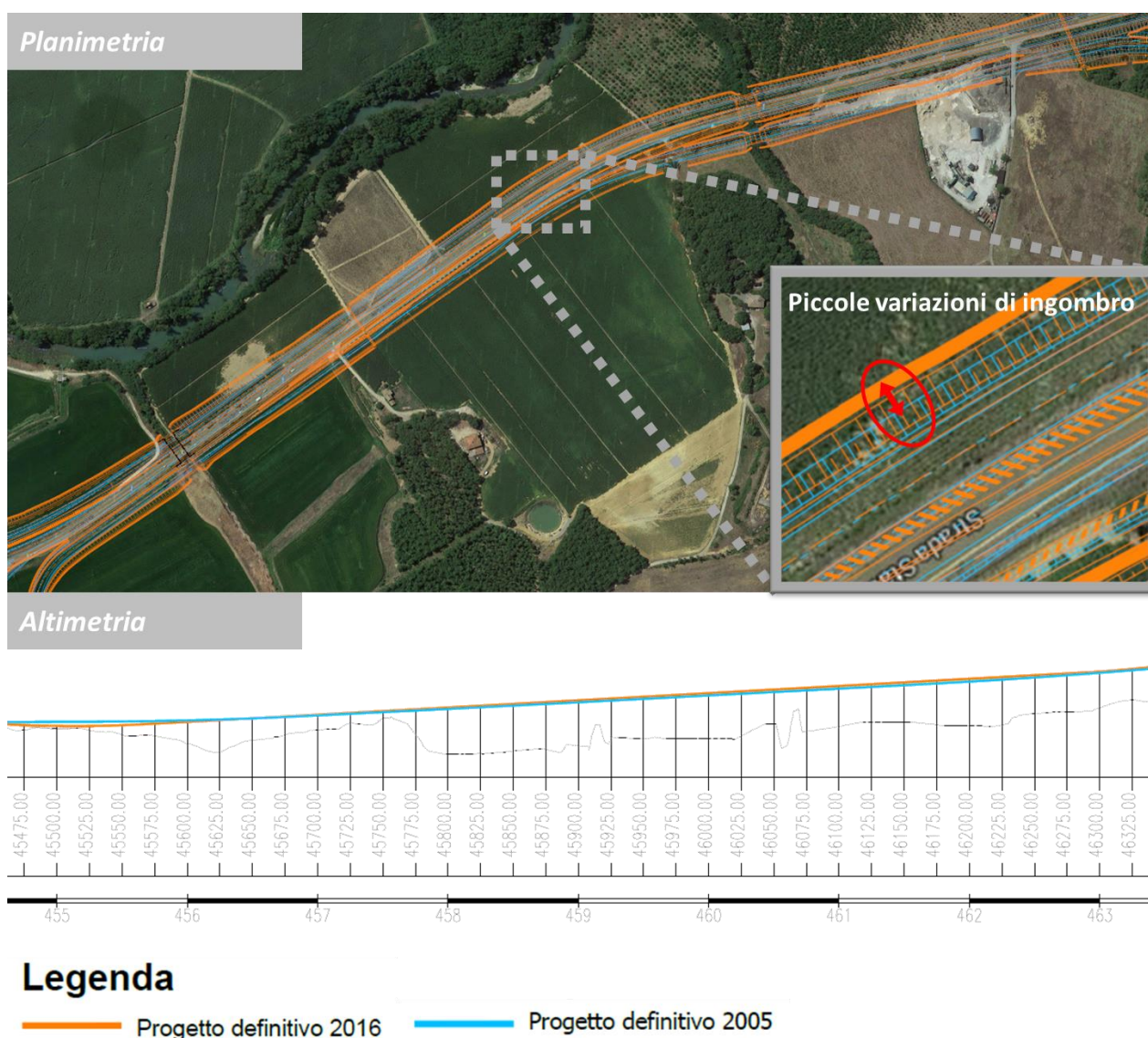


Figura 3-1 Confronto piano – altimetrico progetto definitivo 2005 e 2016 – tratto di esempio

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### Analisi delle implicazioni ambientali

Sotto il profilo ambientale è evidente come le modifiche apportate agli elementi plano-altimetrici del tracciato possano generare un aumento o una diversificazione delle interferenze in relazione ad alcuni aspetti ambientali riguardanti:

- a) consumo di suolo;
- b) paesaggio;
- c) bilancio materie;
- d) assetto territoriale.

Di seguito si descrivono, per ogni aspetto elencato, i possibili effetti, positivi o negativi, generati dalle modifiche apportate al progetto.

#### a) Consumo di suolo

Come sopra evidenziato, le modifiche planimetriche apportate nel 2016 determinano un maggiore ingombro rispetto al progetto precedente, che potrebbe comportare maggiori interferenze in termini di consumo della risorsa suolo.

Per dare un'indicazione più concreta della portata degli scostamenti rispetto al progetto del 2005, si è effettuata un'analisi quantitativa sull'incremento di consumo di suolo. Considerato che l'area occupata dall'ingombro stradale del progetto del 2005 è di circa 645.000 m<sup>2</sup>, mentre quella occupata dal progetto aggiornato è pari a circa 810.000 m<sup>2</sup>, si rileva un incremento di occupazione del suolo del 25% circa sull'intera tratta in esame.

In merito alla tipologia di aree interessate dall'aumento dell'ingombro, analizzando la destinazione d'uso del territorio che si andrà ad occupare, si nota come circa il 55% di questo ricada in aree a destinazione agricola, mentre la restante percentuale (45%) ricada in aree naturali. Si specifica come per quota parte di entrambe le aree, il tracciato del 2016 interessi le aree ZSC "Alta Val di Merse" e "Basso Merse" che complessivamente rappresentano circa il 15% del tracciato (5% su aree ad uso agricola, 10% su aree ad uso naturale).

In definitiva, quindi, l'ampliamento del tracciato occupa:

- 50% aree a destinazione d'uso agricola;
- 35% aree a destinazione d'uso naturale;
- 15% ZSC.

Al fine di esplicitare le diverse tipologie di aree agricole e naturali interessate dal nuovo tracciato rispetto al precedente del 2005, di seguito si riporta un'analisi dettagliata sulle nuove aree occupate. Relativamente alle aree a destinazione agricola, queste risultano costituite per il 70% circa da seminativi, per il 20% da risaie e per il 10% da prati stabili. In particolare, i seminativi sono costituiti da aree non irrigue caratterizzate da colture intensive. Per quanto riguarda le aree a destinazione naturale, invece, il tracciato occupa circa il 51% boschi di latifoglie, il 33% vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione e circa il 16% boschi di conifere.

---

### RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Considerando, infine, tali percentuali in termini generali, si può far riferimento al grafico ed alla tabella sottostanti che esplicitano le percentuali di occupazione del suolo del Progetto 2016 rispetto alle diverse destinazioni d'uso.

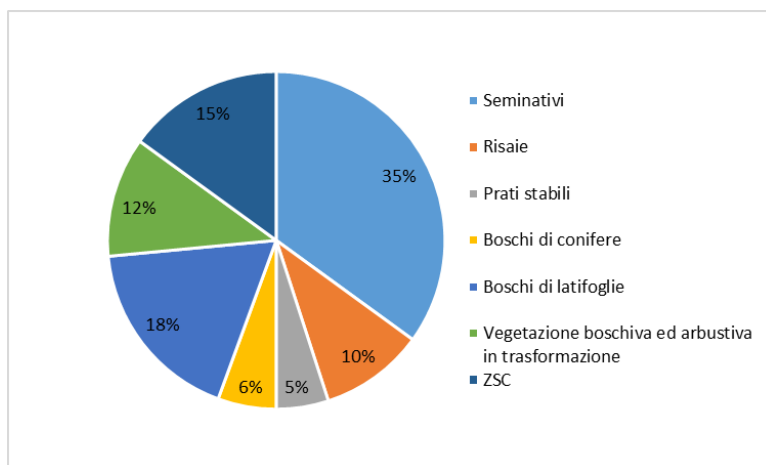


Figura 3-2 Percentuali di occupazione del suolo del nuovo progetto del 2016

Tipologie di area	% di occupazione del suolo del PD2016
Seminativi	35%
Risaie	10%
Prati stabili	5%
Boschi di conifere	5,6%
Boschi di latifoglie	17,9%
Vegetazione boschiva ed arbustiva in trasformazione	11,5%
ZSC	15%

Tabella 3-2 Percentuali di occupazione del suolo del PD 2016 in funzione delle tipologie di aree interessate dal tracciato

Per specificare maggiormente, in termini di uso del suolo, l'incremento di occupazione del suolo del nuovo progetto rispetto al progetto del 2005, stante la percentuale di incremento totale di occupazione del suolo, pari al 25%, la tabella seguente riporta l'incremento percentuale di occupazione del suolo tra il PD 2005 ed il PD 2016 suddiviso per le diverse destinazioni d'uso.

Tipologie di area	% di occupazione del suolo del PD2016 sull'incremento di occupazione del suolo tra PD 2016 e PD 2005 (25%)
Seminativi	8,75%
Risaie	2,5%
Prati stabili	1,25%
Boschi di conifere	1,4%

**RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

<b>Tipologie di area</b>	<b>% di occupazione del suolo del PD2016 sull'incremento di occupazione del suolo tra PD 2016 e PD 2005 (25%)</b>
Boschi di latifoglie	4,475%
Vegetazione boschiva ed arbustiva in trasformazione	2,875%
ZSC	3,75%

Tabella 3-3 Percentuali di occupazione del suolo in funzione delle tipologie di aree interessate dal tracciato

Alla luce di tale analisi, rispetto a tutte le tipologie di aree interessate, un maggiore approfondimento merita l'occupazione di suolo generata dal nuovo sedime stradale all'interno delle aree di interesse naturalistico, in particolare nell'ambito dei siti Rete Natura 2000 (ZSC).

Il tracciato esistente, infatti, costeggia il perimetro della ZSC Alta Val di Merse IT5190006 e della ZSC IT5190007 Basso Merse. I due Siti Natura 2000, rappresentano "aree con buon livello di naturalità diffusa, con elevata biodiversità di specie e di habitat, caratterizzati dalla presenza di predatori specializzati e di endemiti italiani rappresentati da anfibi e da invertebrati".

Nella disamina che segue si fa riferimento agli approfondimenti condotti nell'ambito dello Studio di Incidenza Ambientale allegato al presente SIA (cod. T00IA05AMBRE01C), il quale analizza ed approfondisce in modo specifico la sussistenza e la significatività delle incidenze sui Siti Natura 2000 suddetti. Rimandando a tale Studio per i dettagli, si riportano di seguito gli aspetti utili ad identificare la sostanzialità della modifica apportata in termini di sottrazione di suolo.

Analizzando nel dettaglio le aree ZSC interferite, si fa riferimento a 7 ambiti di interesse, rappresentati nella figura sottostante.

Per facilità di analisi, l'area delle ZSC attraversata dal tracciato in progetto è stata suddivisa in 4 riquadri all'interno dei quali sono stati individuati i 7 ambiti di potenziale interferenza.



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

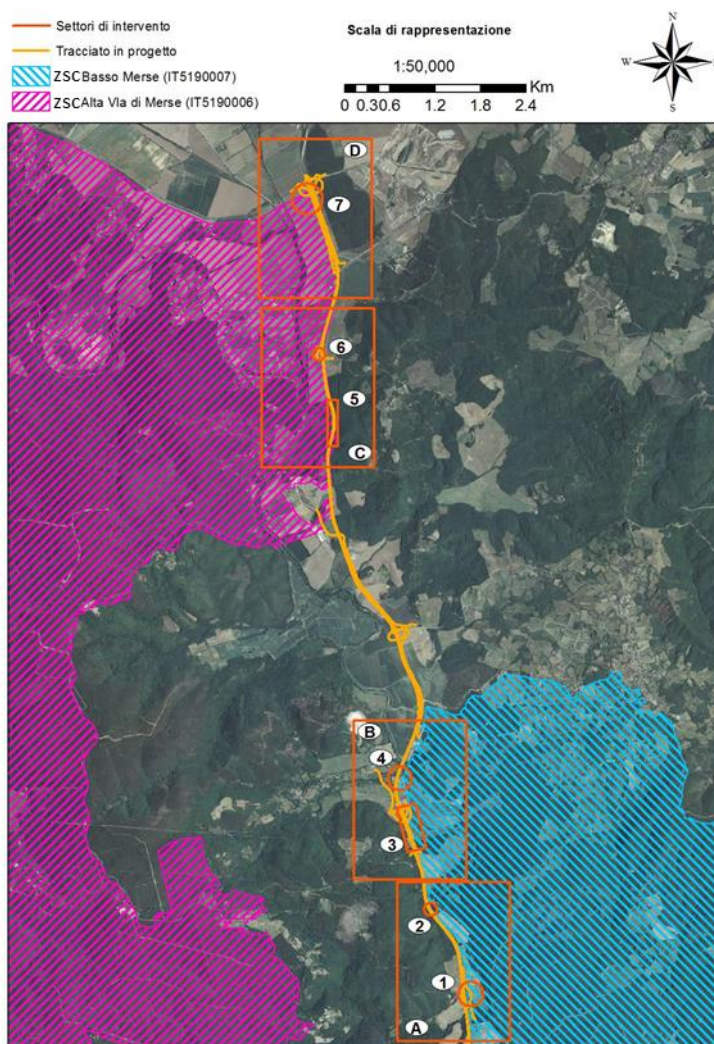


Figura 3-3 Rappresentazione degli ambiti di potenziale interferenza con le aree ZSC (estratto dall'elaborato cod. T00IA05AMBCT02B del PD 2016)

In particolare, gli ambiti 1, 2, 3 e 4 intercettano l'area ovest dello ZSC "Basse Merse", mentre gli ambiti 5, 6 e 7 intercettano l'area est della ZSC "Alta Val di Merse".

Nel complesso, il tracciato 2016 determina, rispetto al tracciato del 2005, un aumento di consumo di suolo pari a 1,06 ha (con solo riferimento alle ZSC), con un decremento delle aree interessate all'interno della ZSC "Basso Merse".

Si consideri che la superficie della ZSC Basso Merse è di circa 4.230 ha mentre lo ZSC dell'Alta Val di Merse ha una superficie di circa 9.490 ha. Dall'analisi dimensionale dei due siti emerge che il delta di incremento sia del tutto trascurabile. Rapportando pertanto il consumo di suolo rispetto alla totalità delle aree a ZSC si ha una sottrazione inferiore allo 0,01 %.

Inoltre, come raffigurato dalla già citata Figura 3-3 è possibile notare come gli ambiti interferiscano solo marginalmente le aree delle due ZSC, ponendosi parallelamente ai loro confini.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Stanti tali considerazioni, è possibile ritenere che *la sottrazione di suolo non è significativa in termini di incremento rispetto al progetto 2005.*

Tale affermazione è coerente con quanto espresso nell'ambito dello Studio di Incidenza sopra richiamato.

#### b) Paesaggio

Le interferenze potenziali su tale componente ambientale potrebbero essere generate dalle variazioni altimetriche apportate al nuovo progetto. Si evidenzia come gli incrementi altimetrici dell'asse risultino però in generale inferiori ai 50 centimetri, ad eccezione di alcune variazioni locali dove la nuova livelletta può discostarsi per distanze superiori ai 50 cm, come nel caso del viadotto sul Fiume Merse, (circa 1 metro in più).

A tale proposito è necessario specificare come la suddetta variazione vada vista secondo tre aspetti principali:

- L'incremento attuale modifica poco la configurazione globale e percettiva dell'impalcato, configurandosi come una modifica trascurabile rispetto all'interezza del manufatto stesso che era stato precedentemente autorizzato;
- Tale modifica comporta un miglioramento in termini di sicurezza dell'esercizio viario in quanto permette, oltre ad un adeguamento ai più recenti standard normativi, migliori standard funzionali dell'infrastruttura stessa;
- Anche sotto il profilo ambientale tale modifica comporta comunque un miglioramento, in quanto garantisce dei livelli di sicurezza maggiore caratterizzati da franchi idraulici più grandi rispetto a quelli previsti nel precedente progetto.

Si evidenzia inoltre come tra i due progetti in esame non si riscontrino differenze sostanziali relative alla tipologia di elementi individuati nel tracciato (trincee, rilevati, viadotti), i quali restano invariati rispetto al progetto del 2005, pur modificandosi in termini configurativi.

Stanti tali considerazioni è possibile considerare trascurabili le potenziali interferenze generate dalle variazioni altimetriche apportate al progetto sulla percezione visiva del paesaggio e ritenere pertanto validi gli esiti di quanto già considerato nella precedente fase di VIA.

Anche relativamente al caso del Viadotto sul Fiume Merse, nonostante le variazioni altimetriche siano maggiori rispetto al resto del tracciato, le interferenze potenziali sul paesaggio possono comunque considerarsi trascurabili, in quanto la tipologia di opera d'arte, nel caso specifico caratterizzata da un viadotto, prevista nel nuovo progetto, rimane invariata rispetto al progetto precedentemente positivamente valutato.

#### c) Bilancio materie

Le modifiche relative alla planimetria, con conseguente aumento dell'ingombro della piattaforma e dei rilevati, nonché le modifiche altimetriche apportate, determinano un aumento del bilancio complessivo dei materiali, sia in termini di approvvigionamento che di produzione del materiale.

Relativamente agli approvvigionamenti si evidenzia come già nel progetto del 2005 la disponibilità di cave era decisamente superiore ai fabbisogni del progetto, pertanto anche in previsione dei modesti aumenti

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

previsti nel nuovo progetto le cave analizzate nella precedente fase di VIA possono ritenersi sufficienti per soddisfare i fabbisogni del progetto stesso.

Inoltre, considerando in fase di cantierizzazione un'ottimizzazione nella gestione delle materie, attraverso la massimizzazione del riutilizzo in sito del materiale scavato, è possibile ritenere tale interferenza potenziale trascurabile ai fini ambientali.

#### d) Assetto territoriale

Si è infine valutato se la variazione della configurazione del tracciato rispetto al progetto 2005, sebbene localizzata, sia in grado di generare nuovi e diversi impatti sull'assetto territoriale, in particolare in termini di modifica dell'accessibilità e della fruibilità alle aree circostanti il tracciato, nonché di alterazione della matrice territoriale.

Dal confronto tra i due progetti, emerge come l'impronta del progetto 2016 segua sostanzialmente il tracciato 2005, mantenendo quindi invariato il rapporto con le aree circostanti. Tali aree rimarranno infatti accessibili grazie all'adeguamento della viabilità secondaria e con la medesima identità, di tipo agroforestale, già confermata in presenza del tracciato 2005.

La modifica più evidente della configurazione del tracciato, riguarda la viabilità secondaria di collegamento tra la rotatoria dello svincolo "il Picchetto" e la Strada Provinciale "Delle Pinete". Tale modifica è stata apportata al fine di evitare l'interferenza con l'area di rispetto di un manufatto di captazione di acque sotterranee (Pozzo a Macereto), consentendo al contempo di ridurre l'interferenza con l'insediamento produttivo segnalato nel Piano Strutturale Comunale di Monticiano.

La suddetta variazione consente, rispetto alla configurazione del progetto 2005, di ridurre le aree residuali, avvicinandosi maggiormente all'asse del tracciato principale, senza peraltro interessare tipologie ambientali differenti (interessate, come nel progetto precedente, aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione)

Stante quanto sopra, la modifiche della configurazione del tracciato rispetto al progetto 2005 non risulta, nemmeno nei suoi aspetti potenzialmente più critici, sostanziale in termini di impatto sull'assetto territoriale.

#### Conclusioni

Come sinteticamente riportato, le modifiche apportate nel 2016 hanno riguardato piccoli scostamenti dell'asse dal punto di vista plano-altimetrico rispetto al progetto 2005 approvato, non interessando nuovi corridoi di analisi e confermando il tracciato precedente sotto l'aspetto localizzativo. Alla luce di quanto sopra, non si individuano aspetti in grado di pregiudicare le valutazioni già effettuate sul progetto 2005, ovvero modifiche di tipo sostanziale.

Gli adeguamenti plano-altimetrici dell'asse principale e della viabilità complanare effettuati in fase di aggiornamento progettuale nel 2016, non comportano una modifica sostanziale della fascia di studio analizzata per il progetto 2005, pertanto si ritiene che il parere di compatibilità già acquisito possa ritenersi, per tali aspetti, valido.



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### 3.1.3 Svincoli

#### **Motivazione e descrizione delle modifiche apportate**

In conseguenza del mutato andamento plano-altimetrico, seppur minimo, si è reso necessario adeguare le rampe di svincolo, le quali sono state oggetto di verifica ed eventuale adeguamento per quanto riguarda le corsie specializzate di accelerazione e decelerazione nel rispetto dei criteri cinematici, geometrici e funzionali.

Le velocità di progetto adottate per le rampe di svincolo sono comprese nell'intervallo 40-60 km/h e conseguentemente sono stati adottati gli opportuni raggi planimetrici. Analogamente le livellette e i raccordi verticali sono stati dimensionati in funzione delle velocità di progetto in modo tale che l'andamento altimetrico soddisfi i criteri normativi e garantisca la visibilità lungo il tracciato.

L'insieme degli adeguamenti di cui sopra ha comportato locali variazioni, seppur di modesta entità, degli ingombri a terra degli svincoli, come si nota nell'esempio riportato nella seguente figura.

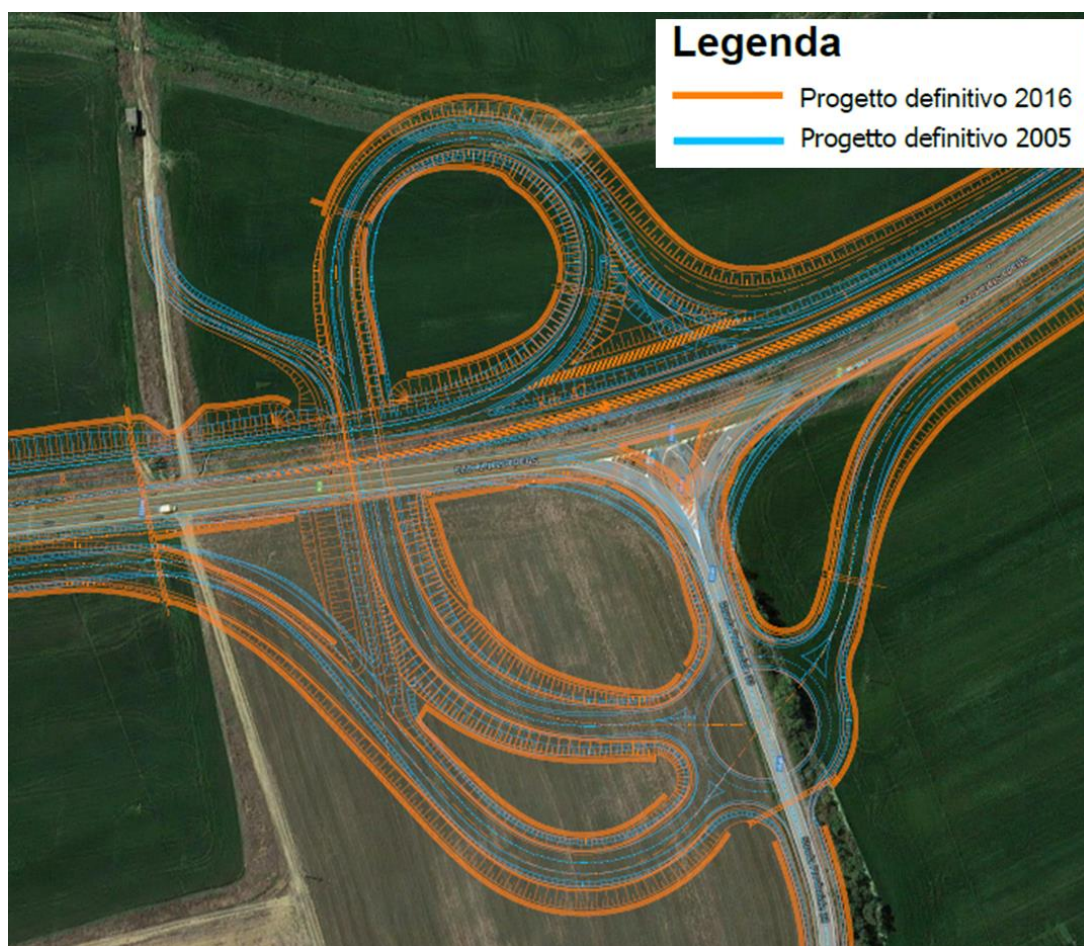


Figura 3-4 Confronto svincolo di esempio progetto definitivo 2005 e 2016

#### **Analisi delle implicazioni ambientali**

Sotto il profilo ambientale è evidente come le modifiche apportate agli svincoli possano generare un aumento o una diversificazione delle interferenze in relazione ad alcuni aspetti ambientali riguardanti:

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- a) consumo di suolo;
- b) paesaggio.

Di seguito si descrivono, per ogni aspetto elencato, i possibili effetti, positivi o negativi, generati dalle modifiche apportate al progetto.

#### a) Consumo di suolo

Come evidenziato nel paragrafo precedente riguardante le modifiche piano - altimetriche dell'asse stradale, anche in relazione agli svincoli le modifiche apportate al nuovo progetto determinano in linea generale un maggiore ingombro rispetto al progetto precedente, che potrebbe comportare maggiori interferenze in termini di consumo della risorsa suolo.

Nello specifico lungo il tracciato in esame sono presenti 3 svincoli: Svincolo il Picchetto, Svincolo di Fontazzi e Svincolo i Ponticini.

Essendo tali svincoli elementi progettuali appartenenti al tracciato stesso, nell'analisi quantitativa, riportata nel precedente paragrafo, sull'incremento di consumo di suolo complessivo del nuovo progetto rispetto al progetto 2005, sono stati compresi anche gli svincoli.

Nello specifico di seguito vengono analizzati singolarmente i tre svincoli, per i quali vengono fornite informazioni sulla tipologia di terreno occupata.

Relativamente allo svincolo Il Picchetto, questo in sinistra occupa per il 32% un'area boschiva ed arbustiva in evoluzione e per il 68% un'area costituita da prati stabili, in cui le modifiche apportate possono ritenersi trascurabili dal punto di vista ambientale. Di maggiore sensibilità ambientale risulta invece l'area occupata in destra che interessa la ZSC "Basso Merse". Nonostante ciò, si specifica come l'aggiornamento al progetto presenta una diversa organizzazione delle rampe, con una leggera minore occupazione del suolo. La nuova conformazione delle rampe in destra, quindi, necessita di una superficie minore di quella prevista nel progetto 2005, con decremento di occupazione pari a circa 0,234 ha di vegetazione ripariale. Tale modifica risulta quindi un'ottimizzazione dal punto di vista ambientale in quanto riduce il consumo di un'area di interesse comunitario, di alto valore naturalistico.

Per quanto riguarda il secondo svincolo di Fontazzi, le modifiche apportate al progetto risultano essere comunque circoscritte all'area di svincolo e limitate in termini di consumo di suolo, il cui scostamento massimo risulta essere pari a circa 10 metri. Non essendo tali aree interessate da siti appartenenti alla Rete Natura 2000, ma essendo caratterizzate per circa il 55% da risaie e per il 45% da seminativi, è possibile ritenere da un punto di vista ambientale tali modifiche trascurabili.

In ultimo per lo svincolo I Ponticini, la nuova versione del progetto ricalca essenzialmente il tracciato del precedente progetto con l'unica differenza rappresentata dall'ampliamento dei raggi di curvatura e conseguente occupazione maggiore di suolo. Tale svincolo in sinistra occupa in parte l'area ZSC "Alta Val di Merse", con un incremento di occupazione del nuovo progetto paria a circa 0,21 ha di terreno, mentre in

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

destra interessa per il 50% boschi di latifoglie e per l'altro 50% vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione.

Di particolare interesse ai fini ambientali risulta l'occupazione di aree ZSC. Relativamente all'area complessiva occupata dagli svincoli il Picchetto e I Ponticini, che interessa i siti ZSC, il progetto 2016 determina, rispetto al progetto precedente una riduzione di consumo di suolo pari a 0,024 ha, apportando un miglioramento, anche se minimo, dal punto di vista ambientale.

Stanti tali considerazioni, è possibile ritenere che le modifiche apportate agli svincoli generando una riduzione di consumo di suolo sui Siti Natura 2000, ottimizzano la configurazione di progetto ed apportando impatti positivi, in relazione al consumo di suolo in generale può considerarsi comunque valido quanto definito per Asse principale e viabilità complanare, .

### b) Paesaggio

In coerenza a quanto definito per l'asse principale le interferenze potenziali su tale componente ambientale potrebbero essere generate dalle variazioni in termini di configurazione delle rampe di svincoli. Dal confronto tra i due progetti si rileva come i tre svincoli presenti non hanno subito nell'aggiornamento progettuale sostanziali modifiche plano-altimetriche e di configurazioni tali da interferire sugli aspetti del paesaggio.

Come visto precedentemente gli aspetti altimetrici hanno subito modifiche trascurabili e conseguentemente gli svincoli hanno subito adattamenti in relazione alle modifiche del tracciato principale.

In linea generale è possibile affermare che gli svincoli non hanno subito modificazioni di tipo strutturale tali da alterare il paesaggio e pertanto le modifiche su tale componente possono in generale ritenersi anch'esse trascurabili. Si può quindi concludere come si possano ritenere validi gli esiti di quanto già considerato nella precedente fase di VIA.

### Conclusioni

Come sinteticamente riportato, le modifiche apportate nel 2016 sugli svincoli hanno riguardato piccoli scostamenti dal punto di vista plano-altimetrico rispetto al progetto 2005 approvato, non interessando nuovi corridoi di analisi e confermando il tracciato precedente sotto l'aspetto localizzativo. Trattando separatamente il caso dello svincolo Il Picchetto, questo risulta essere oggetto di ottimizzazione della configurazione da un punto di vista ambientale. In destra stradale, infatti, come già esplicitato, la nuova configurazione comporta una riduzione di occupazione di aree ZSC. Sul lato opposto, invece, in corrispondenza della rotatoria già prevista nella precedente edizione del progetto, è stata prevista una variante di tracciato per la viabilità di svincolo che collega la rotatoria alla Strada Provinciale "delle pinete" (rampa n.6): la variante è funzionale a che il tracciato si sviluppi esternamente alla area di rispetto di un manufatto di captazione di acque sotterranee per consumo umano (Pozzo a Macereto) e non interferisca con l'area stessa, riducendo inoltre l'area interclusa tra l'asse principale e la viabilità secondaria.

Alla luce di ciò, non si individuano aspetti in grado di pregiudicare le valutazioni già effettuate sul progetto 2005, ovvero modifiche di tipo sostanziale, anzi relativamente allo svincolo il Picchetto si determinano dei miglioramenti ambientali.

### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Si può concludere, quindi, che *gli adeguamenti plano-altimetrici degli svincoli effettuati in fase di aggiornamento progettuale nel 2016, non comportano una modifica sostanziale della fascia di studio analizzata per il progetto 2005, anzi localmente determinano miglioramenti, pertanto si ritiene che il parere di compatibilità già acquisito possa ritenersi, per tali aspetti, valido.*

### 3.1.4 *Opere d'arte*

#### **Motivazione e descrizione delle modifiche apportate**

Per quanto riguarda le opere d'arte maggiori e minori, nel progetto revisionato vengono adeguate alle nuove esigenze normative nonché alle piccole variazioni plano-altimetriche viste in precedenza attraverso alcune modifiche minori, in termini di dimensione fisica delle opere d'arte e tipologia. Con riferimento alle modalità costruttive delle stesse si rimanda al successivo punto di analisi relativo alla cantierizzazione.

#### *Viadotti*

Per quanto riguarda i viadotti le differenze tra i due progetti risultano essere significative unicamente nelle modalità costruttive del viadotto sul Fosso Ornate e per il Viadotto sul fiume Merse. Con riferimento alla configurazione strutturale i due elementi risultano variati per lo più in termini di campate, andando a migliorare la configurazione prevista nel progetto 2005, aumentando la luce delle campate e riducendone il numero, con conseguente riduzione del numero delle pile.

Nel dettaglio, per il viadotto esistente sul fosso Ornate, nel progetto 2005 era previsto un viadotto in acciaio-clc, con 4 campate appoggiate di luce pari a circa 33 m ciascuna per una lunghezza totale di 132,50 m; nel progetto 2016, in conformità alle normative attualmente in vigore, è invece prevista la modifica della scansione delle pile con una campata continua di luci 45,00-70,00-45,00 m per una lunghezza complessiva di 160,00 m. Similmente, sulla carreggiata in affiancamento, si prevedeva un viadotto in acciaio-clc a 4 campate appoggiate per una lunghezza totale di 134,00 m, sostituito nel progetto 2016 da un viadotto in acciaio-clc a campata continua da 160,00 m totali e scansione delle pile come per l'altra carreggiata.

Per il viadotto sul fiume Merse nel progetto 2005 era previsto il rifacimento parziale del viadotto esistente, mentre nel progetto 2016, a valle di una demolizione completa della struttura, si prevede la ricostruzione di un nuovo viadotto in acciaio-clc a campata continua per una lunghezza totale di 155,00 m (luci da 25,00-40,00-50,00-40,00 m). Similmente, sulla carreggiata in affiancamento, si prevedeva un viadotto in c.a.p. a 4 campate appoggiate per una lunghezza totale di 134,00 m, sostituito nel progetto 2016 da un viadotto in acciaio-clc a campata continua da 155,00 m totali e scansione delle pile come per l'altra carreggiata.

#### *Ponticelli*

Lungo il tracciato di progetto sono presenti degli scatolari idraulici per alcuni dei quali nel progetto definitivo del 2005 era prevista la demolizione integrale e la successiva ricostruzione di opere analoghe che attraversano entrambe le carreggiate, mentre nell'adeguamento progettuale del 2016 tali scatolari vengono sostituiti con ponti di luce pari a 20 metri su ogni carreggiata.

#### *Tombini e scatolari idraulici*

Per gli attraversamenti idraulici maggiori e minori sono previsti scatolari di varie dimensioni; per quelli minori anche tombini circolari. Tutti gli attraversamenti sono stati verificati per i prescritti franchi idraulici e

## **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

per alcuni si è resa necessaria una maggiorazione delle dimensioni previste nel progetto del 2005. In conseguenza degli adeguamenti di tracciato è stato altresì necessario in alcuni casi adeguare le giaciture delle opere in special modo per i tombini.

Dal confronto tra i due progetti si evince una sostanziale conferma dei tombini sia nel numero che nelle dimensioni. I maggiori diametri riscontrabili in taluni casi sono ascrivibili a standard di dimensionamento, che tengono conto delle verifiche e di una più agevole manutenzione. I maggiori spechi sono stati previsti anche per aumentare la biopermeabilità dell'opera.

#### *Opere di protezione spondale*

Il progetto definitivo del 2005 non prevedeva opere di protezione spondale. A valle della pubblicazione del Progetto 2016 del 25.05.2017, gli Enti preposti al rilascio del parere di compatibilità idraulica ai sensi del R.D. 523/1904 (Genio Civile Toscana Sud - Regione Toscana prot. 287658 del 05.06.2017 e Autorità di Bacino Appennino Settentrionale prot. 5241 del 2.11.2017) hanno richiesto, per specifici tratti, la progettazione di opere spondali per la protezione del piede del rilevato e per il consolidamento delle sponda in erosione. A tale richiesta consegue l'introduzione nel progetto 2016 di due opere di protezione spondale in corrispondenza del Fiume Merse, realizzate in massi sciolti: una localizzata al piede del rilevato, a terga di un muro di sottoscarpa, sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' tra le prog. 44+400 e 44+600; l'altra lungo l'asse principale tra le prog. 50+200 e 50+350, lungo l'ansa del Fiume Merse.

#### **Analisi delle implicazioni ambientali**

Sotto il profilo ambientale è evidente come le modifiche apportate alle opere d'arte presenti lungo il tracciato possano generare un aumento o una diversificazione delle interferenze in relazione ad alcuni aspetti ambientali riguardanti:

- a) compatibilità idraulica;
- b) paesaggio.

Di seguito si descrivono, per ogni aspetto elencato, i possibili effetti, positivi o negativi, generati dalle modifiche apportate al progetto.

#### a) compatibilità idraulica

Il progetto 2016, in relazione alle modifiche apportate a viadotti, scatolari e ponticelli ed in relazione alle nuove opere di protezione spondale, determina un miglioramento dal punto di vista ambientale in termini di compatibilità idraulica. Le ottimizzazioni apportate sono infatti dettate dal rispetto della normativa in vigore, ovvero D.M. 14 gennaio 2008, C.M. 02 febbraio 2009 n° 617/C.S.LL.PP., nonché R.D. 25-7-1904 n. 523.

Per il viadotto sul Fosso Ornate, il progetto 2016 prevede la riduzione delle campate e del numero delle pile, con allontanamento delle stesse dall'alveo inciso. Anche per il viadotto sul Fiume Merse, la diversa scansione delle pile adottata nel progetto 2016, consente una diminuzione dell'interferenza con l'alveo inciso. Da quanto sopra, consegue anche una minore interferenza con l'ambiente idrico superficiale e un minore consumo di suolo.

La sostituzione degli scatolari idraulici con ponti di luce pari a 20 metri su ogni carreggiata consente una maggiore trasparenza idraulica ed offre un maggior spazio di intervento in fase di ripristino.

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Riguardo alle opere di protezione spondale, la realizzazione di scogliere in massi sciolti influenza solo localmente il processo di erosione e di sedimentazione del fiume ed è da considerare un'opera permeabile, non rappresentando un impedimento per i flussi di falda.

Si può concludere, pertanto, che le modifiche apportate ai viadotti, agli scatolari, ai ponticelli e conseguenti l'introduzione delle opere di protezione spondale, garantendo una maggiore compatibilità idraulica, siano vantaggiose dal punto di vista idraulico e delle acque superficiali, ovvero migliorative rispetto al progetto 2005.

#### b) paesaggio

Relativamente alle opere d'arte aggiornate, le interferenze potenziali su tale componente ambientale potrebbero essere generate dalle variazioni altimetriche e dalle modifiche relative alla configurazione stradale apportate a quelle opere d'arte maggiormente visibili dall'esterno, ovvero i viadotti. In termini di configurazione ed assetto territoriale, le modifiche apportate alle opere d'arte non risultano generare impatti negativi sul paesaggio in quanto, le opere maggiori caratterizzate dai viadotti non subiscono modifiche tali da variare le tipologie di opere già presenti nel vecchio progetto. In termini di altimetria, invece, si evidenzia come per il viadotto Ornate non si verificano variazioni altimetriche sostanziali, in quanto le massime differenze di quota risultano pari a circa 20 centimetri. Situazione diversa risulta essere quella del viadotto sul Fiume Merse per il quale si riscontra una differenza massima di quota pari a circa 1,50 metri. Nonostante ciò però le interferenze potenziali sul paesaggio possono comunque considerarsi trascurabili, in quanto la tipologia di opera d'arte prevista nel nuovo progetto, rimane invariata rispetto al progetto precedentemente valutato positivamente. Si sottolinea inoltre come per i due viadotti in progetto la nuova configurazione risulti per certi versi vantaggiosa in termini di inserimento paesaggistico in relazione a due aspetti:

- allungamento del viadotto e diminuzione del numero delle pile con aumento della luce delle campate;
- allineamento delle pile lungo lo stesso asse.

Allo stesso modo, considerando il rinverdimento previsto per le opere di protezione spondale, mediante impianti di talee di *Salix purpurea*, le stesse possono ritenersi opportunamente integrate nel paesaggio.

Alla luce di ciò l'aggiornamento progettuale delle opere d'arte, riguardo alla componente paesaggio, risulta essere migliorativo rispetto al progetto del 2005.

#### Conclusioni

Come sopra riportato, l'aggiornamento sulle opere d'arte ha riguardato delle modifiche in termini di configurazione progettuale che garantiscono una maggiore compatibilità idraulica rispetto al vecchio progetto del 2005 ed una configurazione vantaggiosa in termini di inserimento paesaggistico per i due viadotti previsti dal nuovo progetto del 2016. Pertanto, gli adeguamenti rispetto alle opere d'arte presenti in progetto comportano un miglioramento dal punto di vista ambientale, con impatti positivi principalmente sull'ambiente idrico e sul paesaggio.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

#### 3.1.5 Cantierizzazione

##### **Motivazione e descrizione delle modifiche apportate**

Il progetto definitivo 2005 individuava 12 aree di cantiere, che a seguito dell'aggiornamento progettuale del 2016 e delle trasformazioni verificatesi sul territorio nel periodo 2005-2016, sono state oggetto di revisione sia nel numero che nell'ubicazione.

Si prevede nel nuovo progetto di predisporre un cantiere base (cantiere n. 9) e 11 cantieri operativi in prossimità delle principali opere, come riporta la figura seguente. Inoltre, sono state introdotte altre due aree di cantiere (cantieri 13 e 14) per la realizzazione delle due opere di protezione spondale in fase di rilascio del parere di compatibilità idraulica così come richiesto dall'autorità competente.

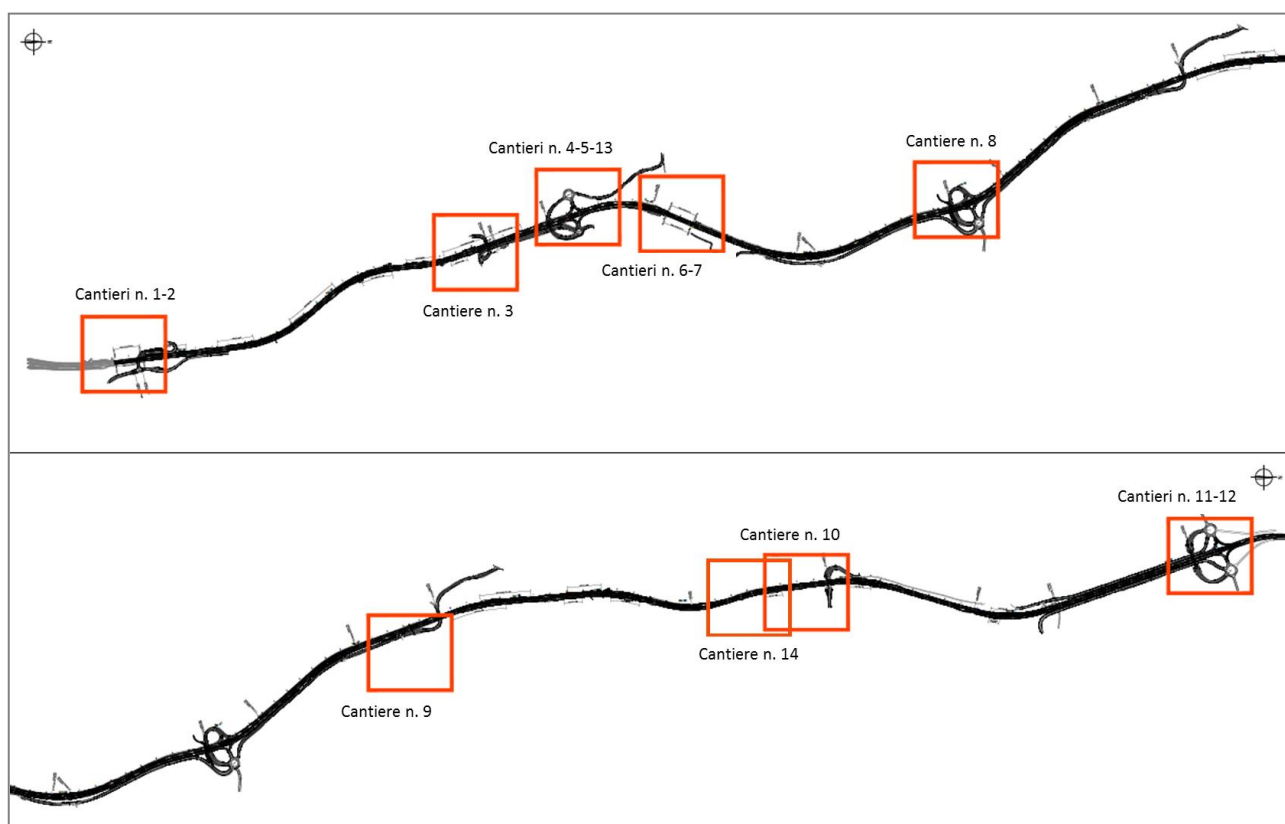


Figura 3-5 Localizzazione cantieri

Le caratteristiche tipologiche delle opere di progetto richiedono la realizzazione dei cantieri in stretta vicinanza al tracciato stradale, in maniera tale da sfruttare al massimo la viabilità di cantiere e le piste previste lungo il tracciato di progetto, minimizzando, al contempo, i trasferimenti di mezzi d'opera sulla viabilità ordinaria esistente. Sebbene lo sviluppo in affiancamento alla sede attuale non offra grandi margini per evitare i vincoli e i condizionamenti presenti, è utile ricordare che nell'ubicare i cantieri si è tenuto conto della sensibilità del territorio attraversato, privilegiando, per quanto possibile aree vicine al tratto stradale in progetto, con morfologia pianeggiante o sub-pianeggiante e al contempo non interessate da vincoli inibitori e da soprassuolo boscato.

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Le uniche modifiche sostanziali che sono state ritenute necessarie alla fase di cantierizzazione al fine di migliorare le caratteristiche prestazionali e di durabilità delle opere d'arte, fanno riferimento alla diversa modalità costruttiva del Viadotto sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse ed alla realizzazione delle nuove opere di protezione spondale previste, che nel vecchio progetto non erano presenti.

Relativamente ai viadotti nel progetto del 2005, si prevedeva, per entrambi i viadotti, una demolizione parziale, mentre nell'aggiornamento progettuale del 2016 si prevede la completa demolizione dei viadotti e la successiva ricostruzione.

Nello specifico, per il viadotto Ornate era prevista la demolizione dell'impalcato in c.a.p. e la successiva ricostruzione con impalcato in acciaio-calcestruzzo, nonché interventi di incamiciatura delle pile e di rinforzo della fondazione della pila 2 in alveo.

Per il viadotto Merse era invece prevista la demolizione parziale della soletta in c.a. con successiva ricostruzione e allargamento per adeguamento della carreggiata, interventi di risanamento delle travi ammalorate e di incamiciatura di pile e spalle e di rinforzo delle fondazioni.

Nel corso dell'aggiornamento progettuale 2016, come si è detto, per i due viadotti si prevede invece la totale demolizione e la successiva ricostruzione di una struttura gemella della nuova carreggiata, posta in affiancamento.

Tale soluzione, se dal punto di vista della sola cantierizzazione può essere considerata un aggravio, dal punto di vista globale comporta numerosi benefici, tra cui:

- uniformità dei due manufatti dal punto di vista architettonico e conseguente miglioramento della percezione dell'opera;
- riduzione del numero delle pile;
- aumento delle caratteristiche di resistenza del manufatto.

#### **Analisi delle implicazioni ambientali**

Sotto il profilo ambientale è evidente come le modifiche apportate alla cantierizzazione possano generare un aumento o una diversificazione delle interferenze in relazione ad alcuni aspetti ambientali riguardanti:

- a) consumo di suolo;
- b) rumore;
- c) atmosfera;
- d) vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

Di seguito si descrivono, per ogni aspetto elencato, i possibili effetti, positivi o negativi, generati dalle modifiche apportate al progetto.

#### a) consumo di suolo

Le potenziali interferenze sul consumo di suolo potrebbero essere generate dalle modifiche apportate alle aree di cantiere, in termini di localizzazione e superficie occupata. Analizzando nel dettaglio le singole aree di cantiere, in primo luogo si può far riferimento alle aree previste per le lavorazioni del viadotto sul Fosso



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Ornate. L'area di cantiere 2005 risultava racchiusa tra l'asse principale e la viabilità vicinale di progetto; essa era a servizio delle lavorazioni da effettuarsi sul vicino Viadotto Ornate.

In ragione della morfologia del terreno l'apprestamento di tale area avrebbe comportato importanti lavori di sbancamento che comunque non avrebbe consentito di disporre di una sufficiente superficie utile per le lavorazioni previste in tale ambito nel nuovo progetto.

Si aggiunge inoltre che nel progetto 2005, le aree di lavorazione in corrispondenza del viadotto (pure necessarie alle fasi di demolizione e rifacimento parziale allora previste) erano da intendersi racchiuse nell'area di esproprio e coincidenti con la proiezione del futuro viadotto. Oggi, la demolizione dell'opera d'arte della carreggiata esistente, rende necessario ampliare tali aree di lavorazione per permettere la realizzazione delle nuove opere oltre che lo smontaggio delle strutture esistenti e la posa del nuovo impalcato.

Nel progetto 2016,, le aree di cantiere sono state quindi ridefinite, prevedendo due aree divise dal fosso Ornate (cantieri 1 e 2), in cui si svolgeranno le lavorazioni inerenti la costruzione delle nuove pile e delle nuove spalle, nonché le attività che concernono la demolizione e ricostruzione del viadotto esistente. In termini di consumo di suolo tali aree risultano comunque maggiori della precedente, in quanto devono essere sufficienti a contenere tutti i lavori di cantierizzazione previsti. Inoltre, si evidenzia come in destra rispetto al tracciato tali aree occupano in parte la ZSC "Basso Merse", su cui deve essere posta un'attenzione maggiore dal punto di vista ambientale.

L'area di cantiere a servizio delle lavorazioni necessarie a costruire il Cavalcavia viabilità Collaterale a progr. km 43+963,38, non subisce modifiche significative nel progetto del 2016, pertanto si conferma la posizione di tale area, senza significative modificazioni rispetto al consumo di suolo (cantiere 3). L'unica parziale differenza riguarda la forma del perimetro, in quanto nel nuovo progetto si è scelto un andamento più regolare, nell'ipotesi di movimentazione dei mezzi su piste ricavate all'interno dell'area di ingombro del progetto, tramite le quali si raggiungono tutte le zone interessate dai lavori.

Una delle aree di cantiere a servizio delle lavorazioni necessarie a costruire il sottovia e le rampe di svincolo de "Il Picchetto" nonché parte del corpo stradale dell'asse principale, è confermato dal nuovo progetto nella medesima posizione (cantiere 4), senza incrementi e modificazioni rispetto all'occupazione del suolo.

Relativamente all'altra area di cantiere prevista nel vecchio progetto, le modifiche planimetriche apportate all'aggiornamento del progetto comportano interferenze con l'area di cantiere originaria.

Pertanto a seguito delle modifiche sul tracciato redatte dal progetto 2016 è risultato necessario dislocare l'area in una zona idonea ad accogliere il cantiere. La nuova zona prescelta (cantiere 5), quindi, rientrando anch'essa tra le aree di pertinenza dello svincolo, può essere considerata trascurabile in termini di consumo di suolo. Relativamente all'area di cantiere n. 13 in cui verrà realizzata l'opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (circa prog. 44+400 – 44+600), si specifica come questa rappresenti un elemento di novità rispetto al progetto precedente che deve essere valutato all'interno dello SIA in esame.

Relativamente alle aree di cantiere previste nel progetto del 2005 per le lavorazioni del viadotto sul Fiume Merse, queste erano ubicate rispettivamente a sud e a nord del Fiume Merse ed erano a servizio delle

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

lavorazioni da effettuarsi sull'omonimo viadotto. Anche in questo caso, così come per il viadotto sul fosso Ornate, il progetto 2016, prevede una differente organizzazione delle aree di cantiere e della cantierizzazione in generale dell'opera, rivolte anche alla riduzione dei potenziali impatti sull'ambiente.

La nuova soluzione prevede, sempre due aree sui due lati del fiume Merse (cantieri 6 e 7), ma di differente localizzazione e superficie. Infatti al fine di applicare le nuove modalità costruttive, l'attività di demolizione dell'opera d'arte della carreggiata esistente, rende necessario ampliare tali aree di lavorazione per permettere la realizzazione delle nuove opere oltre che lo smontaggio delle strutture esistenti e la posa del nuovo impalcato. La nuova localizzazione di tali aree, a differenza della vecchia, in destra del tracciato, occupa in parte la ZSC "Basso Merse", che rappresenta un sito della Rete Natura 2000 su cui, come nel caso del viadotto sul Fosso Ornate, è necessaria una maggiore attenzione dal punto di vista ambientale.

L'area per le lavorazioni dello svincolo Fontazzi era posizionata nel vecchio progetto all'interno dell'area interclusa formata dalla rampa bidirezionale lato Merse.

La superficie prescelta ricadeva all'interno di una risaia, pertanto si sarebbe dovuta effettuare una bonifica del sito, in ragione del notevole spessore del terreno vegetale presente. Considerando che il progetto 2016 prevede in termini planimetrici una traslazione della curva verso l'interno, ed un maggior ingombro del corpo stradale, lasciando inalterata la localizzazione dell'area di cantiere come ipotizzato nel precedente progetto, si avrebbe una leggera riduzione della superficie utilizzabile per il cantiere stesso.

Dunque, l'aggiornamento progettuale prevede lo spostamento del cantiere dal lato opposto rispetto all'asse principale, ponendolo all'interno dell'area interclusa formata dalle rampe bidirezionali che si attestano nella rotonda di svincolo (cantiere 8). Tale area risulta essere a destinazione agricola, con colture a rotazione di tipo seminativo anche se attualmente presenta caratteristica di terreno incolto e quindi necessita di scotico del terreno vegetale. Si specifica come tale spostamento dell'area di cantiere non comporti interferenza significative con la componente suolo, in quanto sia in termini di dimensioni che di terreni occupati non si rilevano sostanziali differenze da un punto di vista ambientale.

Il cantiere base nel progetto 2005 era ubicato ad ovest del tracciato in prossimità del 'Podere Rancia'. Dalla verifica della disponibilità di tale area, è emerso che la superficie su cui era previsto il cantiere risulta oggi utilizzata da alcuni impianti a servizio dell'attività agricola svolta in loco.

Per tale motivo, è risultato necessario localizzare il cantiere in altro sito. Infatti, l'aggiornamento progettuale ha ritenuto opportuno spostare l'area ad est del tracciato, lasciandola sempre in località 'della Rancia'.

Si specifica come l'area prescelta (cantiere 9) non presenti vincoli particolari che ne limitano l'uso; questa è inoltre localizzata poco distante dall'asse principale ed è confinante con la viabilità secondaria che collega la statale ai siti di cava prescelti per l'approvvigionamento dei materiali per i rilevati.

Per tali motivi, per la localizzazione baricentrica rispetto al tracciato e per le caratteristiche pressoché pianeggianti del sito, si prevede che tale area sia atta a ospitare il cantiere base dell'intervento, su cui in termini di occupazione di suolo le interferenze possono essere considerate trascurabili.

Come specificato per il cantiere 13, anche per il cantiere 14 relativo all'area di realizzazione dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350), si evidenzia come questa rappresenti un'area di cantiere nuova, che nel vecchio progetto non era prevista. Pertanto l'occupazione di

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

suolo in cui tale area ricade, andrà valutata necessariamente nel proseguo dello Studio, considerando anche che questa ricade all'interno della ZSC Alta Val di Merse.

Relativamente all'area di cantiere prevista nel progetto del 2005 a supporto della realizzazione del cavalcavia a servizio della viabilità comunale 3, che sovrappassava l'asse principale, è emerso che la parte a sud- lato corto opposto al cavalcavia- ricadeva all'interno di una zona boscata. Pertanto nell'aggiornamento al progetto definitivo del 2016 tale area è stata ridotta dal lato in esame, lasciando invariate tutte le altre sistemazioni (cantiere 10) ed apportando, quindi, un miglioramento dal punto di vista ambientale in termini di consumo di suolo.

L'area di cantiere finalizzata alle lavorazioni per lo svincolo "I Ponticini" era localizzata nel progetto del 2005 in un'area interclusa formata dalle rampe dello svincolo (cantiere 11). Nell'aggiornamento progettuale non si avvisano motivi che ne richiedono una modifica, pertanto non si rilevano interferenza sul consumo del suolo.

In ultimo, il cantiere a supporto delle lavorazioni necessarie alla realizzazione del cavalcavia di svincolo e dei corpi stradali dell'asse principali, delle rampe e della viabilità secondaria (cantiere 12), posti presso la località "I Ponticini", non viene modificato dall'aggiornamento progettuale in termini di localizzazione. Tale scelta non incrementa, quindi, il consumo di suolo per il quale l'impatto può ritenersi trascurabile.

*Alla luce dell'analisi per le singole aree di cantiere sull'impatto relativo al consumo di suolo generato dalle modificazioni di tale aree si può riscontrare una necessità di maggiore approfondimento per le aree operative di cantiere necessarie alla realizzazione dei due viadotti e delle nuove opere di protezione spondale previste.*

#### b) rumore

In generale l'impatto acustico in fase di cantiere viene determinato dalle lavorazioni previste per la realizzazione di tutti gli elementi progettuali del tracciato. In generale tra i due progetti non sono previste modifiche significative in termini di attività e lavorazioni da effettuare per la realizzazione del tracciato, nonché degli svincoli e delle opere d'arte minori.

Differente è il caso delle opere d'arte maggiori, ed in particolare dei due viadotti presenti lungo il tracciato, ossia il viadotto su Fosso Ornate ed il Viadotto sul Fiume Merse, per i quali nel nuovo progetto si considerano differenti modalità costruttive che potrebbero generare interferenze maggiori in termini di rumore.

Come già descritto, infatti, nell'aggiornamento del progetto si prevede la completa demolizione dei due viadotti e la successiva ricostruzione, al contrario del vecchio progetto che prevedeva una demolizione e rifacimento parziali dei viadotti esistenti.

Tali differenze relative alle modalità costruttive previste nel nuovo aggiornamento al progetto potrebbero incrementare le interferenze acustiche, pertanto, nonostante siano previste tecniche di demolizione non invasive che generano impatti acustici minori rispetto ad altre tecniche di demolizione, si ritiene necessario un maggiore approfondimento dal punto di vista ambientale.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

#### c) atmosfera

Come esplicitato per il rumore, anche per la componente ambientale relativa all'atmosfera le possibili interferenze possono essere generate dalle attività di cantiere e dalla tipologia di lavorazione prevista.

Confrontando i due progetti si evidenzia come tali lavorazioni ed i macchinari utilizzati nella maggior parte del tracciato risultano essere coincidenti per la realizzazione del tracciato, ad eccezione della realizzazione delle opere d'arte maggiori per le quali nel nuovo progetto è prevista l'attività di demolizione dei due viadotti presenti. Occorre specificare come l'attività di demolizione con tecniche controllate sia meno critica in termini di sollevamento polveri, rispetto, ad esempio, ad un'attività di sbancamento con movimentazione di terre. Inoltre si specifica come per la realizzazione delle nuove opere di protezione spondale le interferenze con l'atmosfera possano ritenersi trascurabili, in quanto non sono previsti grandi movimenti di terra.

Pertanto si ritiene che le modifiche progettuali introdotte dal nuovo progetto sugli aspetti correlati all'inquinamento atmosferico siano nel loro complesso trascurabili.

#### d) Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

Nell'aggiornamento dal progetto 2005 al progetto 2016 si prevede un aumento delle aree di cantiere a servizio dei viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse, nonché altre due nuove aree di cantiere che, oltre a generare un incremento i termini di consumo di suolo, potrebbero generare interferenze con la vegetazione e con la fauna presente. Durante la cantierizzazione di tali opere, infatti, si prevede la sottrazione temporanea di alcune porzioni di aree vegetate per la realizzazione dei cantieri, ricadenti in minima parte anche all'interno della ZSC "Basso Merse" e "Alta Val di Merse", con conseguente perdita di lembi di habitat.

Oltre all'ampliamento delle aree di cantiere, per la realizzazione dei due viadotti sopra citati è stata definita nel nuovo progetto anche una diversa modalità costruttiva che prevede la demolizione e la ricostruzione dei viadotti. Tale diversa tecnica costruttiva può generare ulteriori interferenze, soprattutto con la fauna in relazione alla rumorosità delle attività di costruzione/demolizione.

Stante tali modifiche rispetto al progetto precedente, si ritiene necessario un maggiore approfondimento dal punto di vista ambientale, relativo alle interferenze indotte dalle nuove modalità e tecniche di cantierizzazione dei due viadotti e dalle nuove aree di cantiere previste per la realizzazione delle opere di protezione spondale sulla vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi.

### Conclusioni

Come sopra riportato, le variazioni apportate nel progetto del 2016 sulla cantierizzazione hanno riguardato in generale piccole modifiche, ad eccezione delle due opere d'arte maggiori costituite dal viadotto sul Fosso Ornate e dal viadotto sul Fiume Merse, per le quali le modifiche in termini di modalità costruttive dell'opera si ritengono sostanziali da un punto di vista ambientale e delle nuove aree di cantiere previste per la realizzazione delle due opere di protezione spondale. Pertanto, per la fase di costruzione di tali opere d'arte si ritiene necessario un maggiore approfondimento sul tema ambientale.

---

### RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

**3.1.6 Quadro sinottico conclusivo**

Alla luce di quanto fin qui evidenziato , relativamente alle differenze tra il progetto definitivo del 2005 ed il nuovo aggiornamento del 2016 è possibile fare riferimento alla tabella di valutazione sinottica delle modifiche tipologiche riportata in Tabella 3-4.

n°	Codifica	Consumo di suolo	Paesaggio	Bilancio materie	Assetto territoriale	Compatibilità idraulica	Atmosfera	Rumore	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Valutazione
1	Asse principale e Viabilità Complanare	☹	☹	☹	☹	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	➡
2	Svincoli	☺	☹	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	➡
3	Opere d'arte	N.I.	☺	N.I.	N.I.	☺	N.I.	N.I.	N.I.	➡
4	Cantierizzazione	☹	N.I.	N.I.	N.I.	N.I.	☹	☹	☹	➡

**Legenda**  
 N.I. = componente non interferita  
 ☺ variante non significativa - ricadute positiva a livello ambientale  
 ☹ variante non significativa - trascurabile a livello ambientale  
 ☹ variante significativa – necessità di approfondimenti ambientali

Tabella 3-4 Tabella di valutazione sinottica delle modifiche "tipologiche" a seguito dell'adeguamento normativo

In particolare si evidenzia come , le modifiche rispetto all'andamento piano – altimetrico del tracciato non si considerano sostanziali dal punto di vista delle interferenze con le componenti ambientali. Dall'analisi emerge inoltre come le modifiche apportate sugli svincoli e sulle opere d'arte generino degli impatti positivi rispettivamente sul consumo del suolo, sulla compatibilità idrica, nonché sul paesaggio. Per quanto riguarda invece la cantierizzazione, si ritengono, ai fini ambientali, significative le modifiche apportate alla fase costruttiva dei viadotti sul Fiume Merse e sul Fosso Ornate ed alla realizzazione delle nuove opere di protezione spondale.

Stante tali considerazioni nei paragrafi successivi verranno individuate nel dettaglio gli oggetti che saranno valutati nel presente Studio di Impatto Ambientale e che rappresentano le varianti sostanziali introdotte nel nuovo progetto, in coerenza a quanto richiesto dal MATTM con nota prot. U.0018344 del 3 Agosto 2017.

**3.2 DEFINIZIONE DEGLI OGGETTI DELLO STUDIO: LE VARIANTI SOSTANZIALI**

Come ampliamento descritto, nonché rappresentato nelle analisi di cui al paragrafo precedente ed alla Tabella 3-4 risulta chiaro l'oggetto del presente SIA, relativo alla fase costruttiva dei due viadotti in progetto rappresentati dal viadotto sul Fosso Ornate e da quello sul Fiume Merse, nonché alle nuove opere di protezione spondale previste.

Pertanto le varianti sostanziali al progetto riguardano:

1. Fase costruttiva Viadotto Ornate;

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

2. Fase costruttiva Viadotto Merse;
3. Fase costruttiva opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (circa prog. 44+400 – 44+600);
4. Fase costruttiva opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350).

La figura seguente individua, pertanto, le quattro varianti analizzate, localizzate all'interno dell'intero Lotto IX della E78, di cui questi fanno parte:

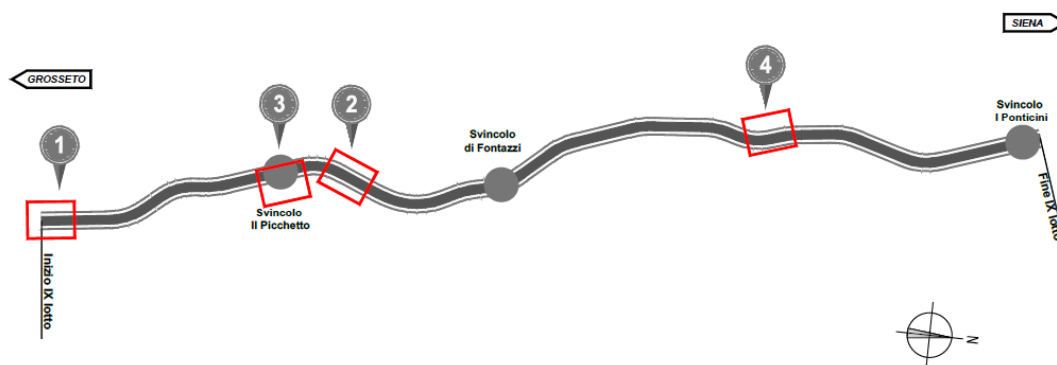


Figura 3-6 Localizzazione varianti sostanziali all'interno dell'infrastruttura in progetto

Con specifico riferimento alla cantierizzazione dei due viadotti il nuovo aggiornamento del progetto prevede dei miglioramenti rispetto al precedente sotto alcuni aspetti che appare opportuno richiamare:

- i viadotti costruiti seguendo il nuovo progetto sono caratterizzati da maggiori caratteristiche di resistenza (minore vulnerabilità ad incidenti rilevanti/calamità naturali);
- con riferimento al viadotto sul Fosso Ornate, il nuovo progetto prevede 3 campate rispetto alle 4 campate del progetto del 2005, con conseguente riduzione delle interferenze sul suolo.
- il rifacimento dei due viadotti comporta un'omogeneità costruttiva e conseguentemente percettiva delle due opere che altrimenti vedrebbero la realizzazione di un viadotto ex novo in affiancamento ad uno già realizzato ed unicamente adeguato, con conseguenti difformità dal punto di vista costruttivo e architettonico;
- la nuova configurazione risulta essere vantaggiosa in termini di inserimento paesaggistico in quanto il PD 2016 prevede l'allungamento del viadotto e la diminuzione del numero di pile con aumento della luce delle campate, nonché l'allineamento delle pile delle due carreggiate in affiancamento lungo lo stesso asse.

Oltre a tali miglioramenti, essendo comunque la demolizione un'azione più invasiva e sicuramente più prolungata rispetto a quanto previsto nel progetto 2005, le attività di cantiere per i viadotti analizzati sono state organizzate in modo da limitare le interferenze con l'ambiente, anche ottimizzando la fase costruttiva rispetto a quanto previsto nel progetto 2005.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

In particolare, per la demolizione degli impalcati si opererà dal basso smontando le travi mediante gru posizionate in adiacenza all'opera, con massima limitazione dell'occupazione di suolo. Tale tecnica di demolizione è stata scelta in quanto meno invasiva di altre modalità quali l'uso degli esplosivi o l'abbattimento meccanico con caduta verso il basso.

Per la costruzione degli impalcati, inoltre, a miglioramento del progetto 2005 che prevedeva il varo dal basso, è stata prevista l'adozione del varo a spinta, operando così dall'alto al fine di limitare l'ingombro a terra alla sola fase costruttiva delle sottostrutture (pile e spalle).

Per quanto riguarda le nuove opere di protezione spondale si sottolinea come durante la realizzazione di queste potrebbero generarsi interferenze con il Fiume Merse, in quanto in fase di cantiere sarà prevista la parzializzazione dell'alveo, dove necessario, al fine di garantire la realizzazione delle scogliere in progetto. Ovviamente per il progetto di parzializzazione dell'alveo è prevista l'applicazione di modalità realizzative tali da ridurre il più possibile le interferenze con il Fiume.

***Alla luce di quanto sopra esposto, quindi, la modifica delle lavorazioni previste per la cantierizzazione dei Viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse e il posizionamento delle opere in corrispondenza della ZSC IT5190007 "Basso Merse", potendo verificarsi nuovi e diversi impatti rispetto al progetto 2005 già approvato, si ritiene necessario procedere alla valutazione degli impatti ambientali generabili dalla nuova cantierizzazione dei viadotti. Inoltre si prevede di analizzare sotto il profilo ambientale le opere di protezione spondale previste nel nuovo progetto, le quali rappresentano un elemento di novità rispetto alla versione del progetto precedente.***

Con riferimento all'oggetto del presente SIA, di seguito se ne riporta la localizzazione di dettaglio. Come è possibile osservare in figura, per il Viadotto sul Fosso Ornate (1) è prevista una luce di 160 metri dalla prog. 41+616,79 alla prog. 41+776,79 sulla carreggiata destra e dalla prog. 41+608,10 alla prog. 41+768,10 sulla carreggiata sinistra, mentre per il Viadotto sul Fiume Merse (2) è prevista una luce pari a 155 metri dalla prog. 45+111,65 alla prog. 45+266,88 in carreggiata destra e dalla 45+115,00 alla prog. 45+270,00 in carreggiata sinistra. Relativamente alle opere di protezione spondale si evidenzia come la prima opera (3) sia localizzata in prossimità dello svincolo "Il Picchetto" (circa prog. 44+400-44+600), sul lato destro vicino al Fiume Merse, mentre la seconda scogliera (4) è prevista circa dalla prog. 50+200,00 alla prog. 50+350,00 all'incirca.



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

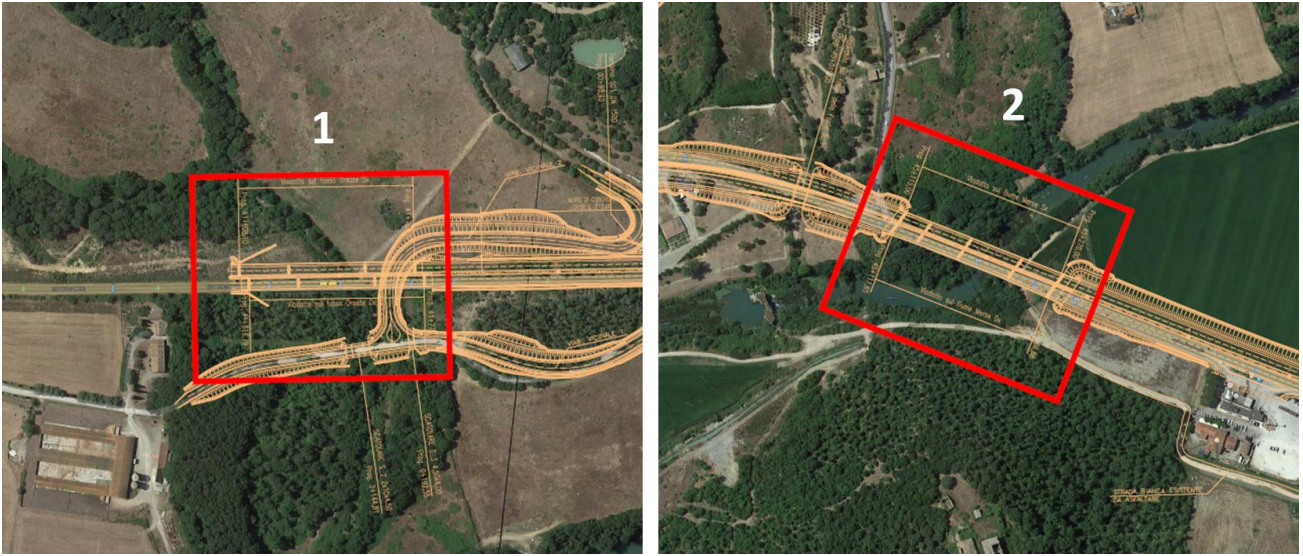


Figura 3-7 Inquadramento viadotti

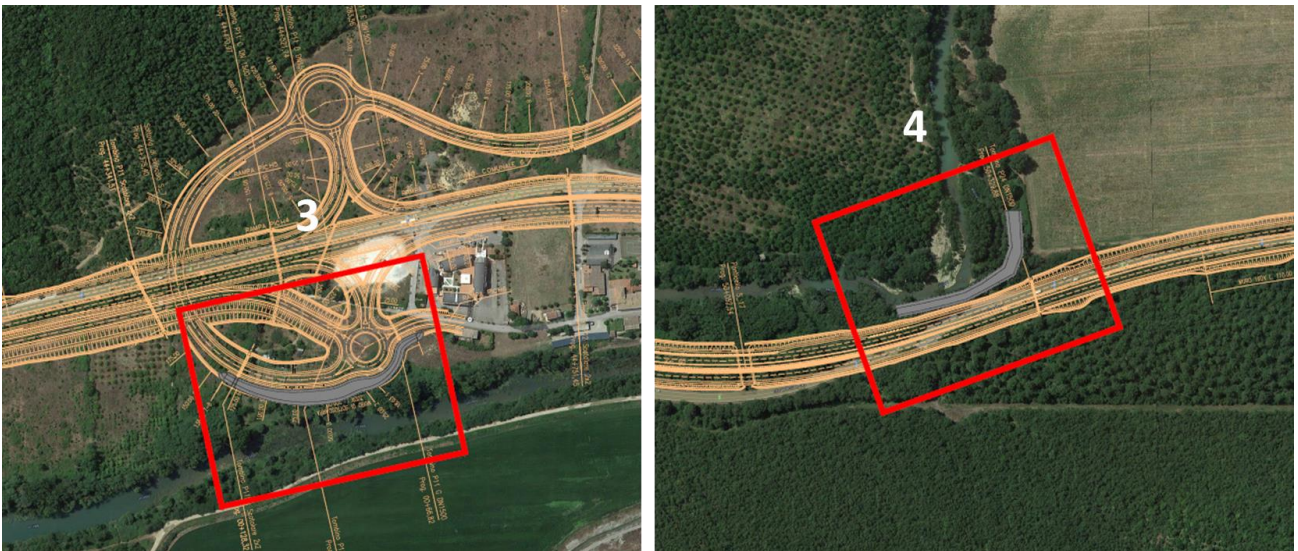


Figura 3-8 Inquadramento opere di protezione spondale

**RELAZIONE**



PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

**4 STUDIO DELLE VARIANTI SOSTANZIALI**

**4.1 ELENCO DEGLI ELABORATI REDATTI E DEGLI ELABORATI DEL PD 2016 DI RIFERIMENTO**

La documentazione redatta per il presente Studio di Impatto Ambientale - Varianti è di seguito elencata:

titolo	n. progr. Elab.	macro opera	progressivo	ambito/opera	progressivo	disciplina	tipo elaborato	progressivo	revisione	Titolo	scala
1										<b>STUDIO IMPATTO AMBIENTALE - VARIANTI</b>	
3	001	T	0 2	IA	0 0	AMB	RE	0 1	B	Relazione	R
2										<b>SINTESI NON TECNICA</b>	
3	002	T	0 2	IA	0 1	AMB	RE	0 1	B	Relazione	R
3	003	T	0 2	IA	0 1	AMB	PL	0 1	B	Fotocomposizione con confronto PD2005-PD2016 - Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - tav. 1 di 2	1:2.000
3	004	T	0 2	IA	0 1	AMB	PL	0 2	B	Fotocomposizione con confronto PD2005-PD2016 - Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - tav. 2 di 2	1:2.000
2										<b>QUADRO RIFERIMENTO PROGRAMMATICO</b>	
3	005	T	0 2	IA	0 2	AMB	CO	0 1	B	Corografia generale ed organizzazione attuale del sistema infrastrutturale	1:25.000
3	006	T	0 2	IA	0 2	AMB	CT	0 1	B	Localizzazione varianti sostanziali rispetto al PIT con valenza paesaggistica	1:25.000
3	007	T	0 2	IA	0 2	AMB	CT	0 2	B	Localizzazione varianti sostanziali rispetto al PTCP della Provincia di Siena	1:50.000
3	008	T	0 2	IA	0 2	AMB	CT	0 3	B	Localizzazione varianti sostanziali rispetto al Piano Regolatore Intercomunale	varie
3	009	T	0 2	IA	0 2	AMB	CT	0 4	B	Localizzazione varianti sostanziali rispetto ai vincoli e alle tutele - tav 1 di 2	1:2.000
3	010	T	0 2	IA	0 2	AMB	CT	0 5	B	Localizzazione varianti sostanziali rispetto ai vincoli e alle tutele - tav 2 di 2	1:2.000
2										<b>QUADRO RIFERIMENTO PROGETTUALE</b>	
2										<b>Viadotto sul Fosso Ornate e Viadotto sul Fiume Merse</b>	
3	011	T	0 2	IA	0 3	AMB	PO	0 1	B	Fotocomposizione con confronto PD2005-PD2016 e documentazione fotografica	1:2.000
3	012	T	0 2	IA	0 3	TRA	PP	0 1	B	Planimetria e profilo longitudinale con confronto PD2005-PD2016	varie
3	013	T	0 2	IA	0 3	CAN	PL	0 1	B	Planimetria delle aree e della viabilità di cantiere con confronto PD2005-PD2016	1:2.000

**RELAZIONE**

Anas S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

3	014	T	0	2	IA	0	3	AMB	PL	0	1	B	Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - Planimetria opere a verde	1:2.000
3	015	T	0	2	IA	0	3	AMB	SC	0	1	B	Quaderno opere a verde/interventi ingegneria naturalistica	-
3	016	T	0	2	IA	0	3	STR	DI	0	1	B	Pianta e sezioni stato attuale - Viadotto Ornate	varie
3	017	T	0	2	IA	0	3	STR	DI	0	2	B	Pianta e sezioni PD 2005 - Viadotto Ornate	varie
3	018	T	0	2	IA	0	3	STR	DI	0	3	B	Pianta e sezioni PD 2016 - Viadotto Ornate	varie
3	019	T	0	2	IA	0	3	TRA	PL	0	1	B	Pianta e sezioni con confronto PD2005-PD2016 - Viadotto Ornate	1:200
3	020	T	0	2	IA	0	3	CAN	SC	0	1	B	Schede di cantiere n° 1 e 2 PD2016 - Viadotto Ornate	varie
3	021	T	0	2	IA	0	3	STR	DI	0	4	B	Pianta e sezioni stato attuale - Viadotto Merse	varie
3	022	T	0	2	IA	0	3	STR	DI	0	5	B	Pianta e sezioni PD 2005 - Viadotto Merse	varie
3	023	T	0	2	IA	0	3	STR	DI	0	6	B	Pianta e sezioni PD 2016 - Viadotto Merse	varie
3	024	T	0	2	IA	0	3	TRA	PL	0	2	B	Pianta e sezioni con confronto PD2005-PD2016 - Viadotto Merse	1:200
3	025	T	0	2	IA	0	3	CAN	SC	0	2	B	Schede di cantiere n° 6 e 7 PD2016 - Viadotto Merse	varie
2													<b>Opere di protezione spondale</b>	
3	026	T	0	2	IA	0	3	AMB	PO	0	2	B	Fotocomposizione con confronto PD2005-PD2016 e documentazione fotografica	1:2.000
3	027	T	0	2	IA	0	3	TRA	PP	0	2	B	Planimetria e sezioni con confronto PD2005-PD2016	1:2.000
3	028	T	0	2	IA	0	3	CAN	PL	0	2	B	Planimetria delle aree e della viabilità di cantiere con confronto PD2005-PD2016	varie
3	029	T	0	2	IA	0	3	AMB	PL	0	2	B	Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - Planimetria opere a verde	1:2.000
3	030	T	0	2	IA	0	3	AMB	SC	0	2	B	Quaderno opere a verde/interventi ingegneria naturalistica	-
3	031	T	0	2	IA	0	3	IDR	DI	0	1	B	Pianta e sezioni PD 2016	1:2.000
3	032	T	0	2	IA	0	3	CAN	SC	0	3	B	Schede di cantiere n° 13 e 14 PD2016	varie
2													<b>QUADRO RIFERIMENTO AMBIENTALE</b>	
2													<b>Viadotto sul Fosso Ornate e Viadotto sul Fiume Merse</b>	
3													Ambiente idrico	
3	033	T	0	2	IA	0	4	IDR	CO	0	1	B	Corografia dei bacini	varie
3	034	T	0	2	IA	0	4	GEO	CT	0	1	B	Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi	varie
3													Suolo e sottosuolo	

**RELAZIONE**

Anas S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

3	035	T	0	2	IA	0	4	GEO	CT	0	2	B	Carta geologica e geomorfologica	varie
3	036	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	1	B	Carta dell'uso del suolo	varie
3													Biodiversità	
3	037	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	2	B	Carta dell'ecomosaico (rete ecologica) e delle unità ecosistemiche	varie
3	038	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	3	B	Carta della vegetazione reale e degli habitat 92/43/CEE	1:2.000
3													Paesaggio	
3	039	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	4	B	Carta del contesto e della struttura del paesaggio - Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità	varie
3	040	T	0	2	IA	0	4	AMB	FO	0	1	B	Fotosimulazioni	-
3													Rumore	
3	041	T	0	2	IA	0	4	AMB	SC	0	1	B	Schede censimento ricettori acustici	-
3	042	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	5	B	Planimetria dei ricettori, zonizzazione acustica e punti di misura - Clima acustico in opera (diurno)	1:2.000
3													Atmosfera	
3	043	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	6	B	Mappa concentrazioni fase di cantiere - PM10 e PM2,5	1:2.000
3													Piano Monitoraggio Ambientale	
3	044	T	0	2	MO	0	0	MOA	CT	0	1	B	Planimetria ubicazione punti di misura	1:2.000
2													<b>Opere di protezione spondale</b>	
3													Ambiente idrico	
3	044	T	0	2	IA	0	4	IDR	CO	0	2	B	Corografia dei bacini	varie
3	045	T	0	2	IA	0	4	GEO	CT	0	3	B	Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi	varie
3													Suolo e sottosuolo	
3	046	T	0	2	IA	0	4	GEO	CT	0	4	B	Carta geologica e geomorfologica	varie
3	047	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	7	B	Carta dell'uso del suolo	varie
3													Biodiversità	
3	048	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	8	B	Carta dell'ecomosaico e delle unità ecosistemiche	varie
3	049	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	0	9	B	Carta della vegetazione reale e degli habitat 92/43/CEE	1:2.000
3													Paesaggio	
3	050	T	0	2	IA	0	4	AMB	CT	1	0	B	Carta del contesto e della struttura del paesaggio - Carta della percezione visiva e dell'intervisibilità	varie
3													Piano Monitoraggio Ambientale	
3	051	T	0	2	MO	0	0	MOA	CT	0	2	B	Planimetria ubicazione punti di misura	1:2.000
1													<b>STUDIO DI INCIDENZA - INTEGRAZIONE (PD 2016)</b>	
3	052	T	0	0	IA	0	5	AMB	RE	0	1	C	Relazione	R

Tabella 4-1 Elenco degli elaborati del presente SIA

**RELAZIONE**

Anas S.p.A. Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Nella redazione del presente Studio si è fatto riferimento ad alcuni elaborati del Progetto Definitivo del 2016, per i quali di seguito se ne riporta l'elenco codificato. Tali elaborati sono stati trasmessi da ANAS al Ministero dell'Ambiente con prot. CDG-0271697-P del 25/05/2017.

macro opera	progressivo	ambito/opera	progressivo	disciplina	tipo elaborato	progressivo	revisione	Titolo	scala			
<b>Studio di incidenza - integrazione PD 2016</b>												
T	0	0	IA	0	5	AMB	CO	0	1	B	Carta Siti Natura 2000 e Aree Protette	1:25.000
T	0	0	IA	0	5	AMB	CT	0	2	B	Carta degli ambiti di potenziale interferenza	1:5.000
<b>Studio e censimento faunistico</b>												
T	0	0	IA	0	7	MOA	RE	0	1	B	Piano di censimento	R
T	0	0	IA	0	7	MOA	CT	0	1	B	Planimetria con ubicazione delle stazioni di monitoraggio	1:5.000

Tabella 4-2 Elenco degli elaborati del PD 2016 a cui si è fatto riferimento

Si fa riferimento inoltre, alla documentazione trasmessa da ANAS al Ministero con prot. CDG-0399976-P del 01/08/2017, che fa riferimento al monitoraggio per la fauna.

macro opera	progressivo	ambito/opera	progressivo	disciplina	tipo elaborato	progressivo	revisione	Titolo	scala			
<b>Monitoraggio Ambientale Ante Opera - FAUNA</b>												
T	0	0	MO	0	1	MOA	RE	0	1	B	Rapporto di monitoraggio annuale	R
T	0	0	MO	0	1	MOA	CT	0	1	B	Planimetria ubicazione stazioni di monitoraggio	1:5.000
T	0	0	MO	0	1	MOA	CT	0	2	B	Planimetria ubicazione osservazioni mediante "Opportunistic sampling"	1:5.000
T	0	0	MO	0	1	MOA	SC	0	1	B	Schede monografiche stazioni	-
T	0	0	MO	0	1	MOA	SC	0	2	B	Schede rilievo	-
<b>Studio faunistico – ottemperanza prescrizione b.1 e b.3 parere CT VIA n. 239/2009</b>												
T	0	0	IA	0	8	AMB	RE	0	1	B	Studio di approfondimento	R

**RELAZIONE**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### 4.2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

#### 4.2.1 *Inquadramento dell'area di analisi*

Da un punto di vista programmatico, si ritiene opportuno inquadrare l'oggetto del presente SIA in un ambito più ampio caratterizzato dal corridoio Grosseto – Fano (E78) in cui sono inseriti gli interventi in esame. Tale corridoio risulta essere di grande importanza da un punto di vista programmatico, in quanto costituisce uno dei più importanti collegamenti trasversali tra i corridoi longitudinali tirrenico ed adriatico.



Figura 4-1 Inquadramento E78

L'intero itinerario E78, suddiviso in lotti, è stato ed è ancora oggi oggetto di ampliamento della carreggiata da 2 a 4 corsie, con la finalità di garantire l'adeguamento del livello di servizio, risultato insufficiente alle esigenze di mobilità. Facendo riferimento alla suddivisione del corridoio stradale in lotti, gli elementi oggetto del presente SIA, nello specifico, ricadono all'interno del Lotto 9, il quale è ancora in fase di progettazione. Come è possibile osservare dalla Figura 4-2, infatti, si evidenzia come l'adeguamento progettuale è stato concluso per i lotti 1, 2, 3, 10 ed 11; i lotti 5, 6, 7 e 8 sono attualmente in corso di realizzazione, la cui ultimazione è prevista entro il primo trimestre del 2018; il lotto 4 è in fase di approvazione ed infine il lotto 9 risulta in fase di progettazione.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

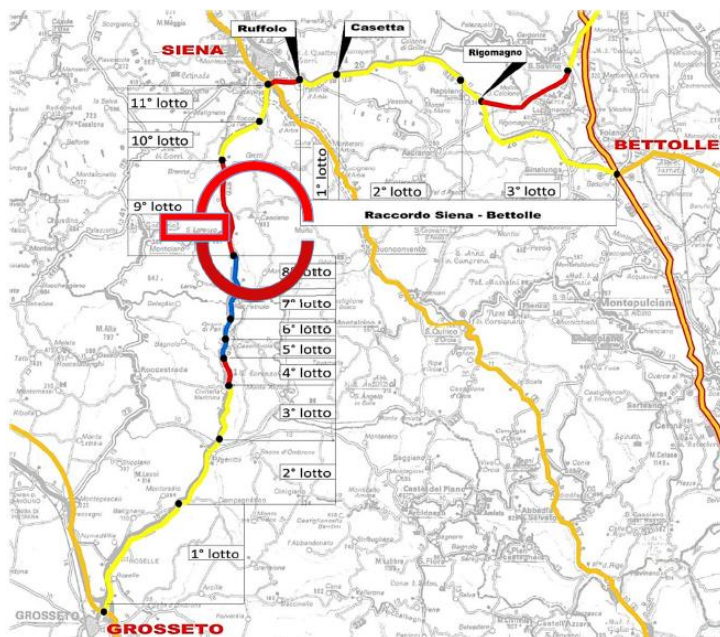


Figura 4-2 Inquadramento lotti per la E78

Sinteticamente l'intervento relativo al Lotto 9 (cfr. Figura 4-3), nel quale ricadono i viadotti e le opere di protezione spondale in esame, si sviluppa per circa 11,80 km, tratto Ornate – Svincolo di Orgia, da prog. 41+600 a prog. 53+400, ed interessa i comuni di Monticiano, Murlo e Sovicille, in provincia di Siena. Tale lotto si sviluppa lungo il corso del fiume Merse, in un territorio pianeggiante - basso collinare, interessato prevalentemente da seminativi, risaia e aree di incolto produttive destinate a bosco ceduo, con rara presenza di manufatti rurali o di ricovero di attrezzature.



Figura 4-3 Localizzazione elementi del Lotto IX della E78 oggetto del presente SIA

Nel proseguo dello SIA, oltre ai riferimenti normativi, è stata effettuata una disamina sui principali strumenti di pianificazione brevemente analizzati in termini di area vasta e più nel dettaglio con riferimento ai viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse e alle due opere di protezione spondale in esame, che interessano specificatamente i comuni di Murlo, Monticiano e Sovicille.

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### 4.2.2 Quadro di riferimento normativo

IL presente paragrafo riporta i principali riferimenti normativi sulla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, nonché sulla Valutazione Integrata Ambientale.

#### 1) VIA

##### Normativa Europea:

- Direttiva Comunitaria 85/337/CEE del 27 giugno 1985, concernente la Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
- Direttiva 97/11/CE del 3 Marzo 1997, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, modifiche ed integrazioni alla Direttiva 85/337/CEE. La direttiva ha ampliato il numero dei tipi di progetti da sottoporre a VIA ed ha introdotto le fasi di "screening" e "scoping".
- Direttiva VIA 2011/92/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 13 Dicembre 2011. Tale direttiva è stata introdotta con la finalità di armonizzare i principi di valutazione dell'impatto ambientale, in particolare per quel che riguarda i progetti da sottoporre a valutazione, i principali obblighi del committente ed il contenuto della valutazione.
- Direttiva VIA 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 Aprile 2014. Tale direttiva è stata introdotta al fine di modificare la precedente direttiva rafforzando la qualità della procedura di valutazione di impatto ambientale, allineandola ai principi della regolamentazione intelligente (*smart regulation*).

##### Normativa Nazionale:

- Legge Obiettivo n. 443 del 21/12/2001, ai sensi del D.Lgs. n° 163/2006.
- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale". Relativamente alla VIA si fa specifico riferimento al Titolo III e all'Allegato VII, in cui sono specificati i contenuti relativi allo studio di impatto ambientale.
- Decreto Legislativo del 16 giugno 2017, n. 104 "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114".

##### Normativa Regionale:

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi a livello regionale relativi alle diverse componenti ambientali analizzate nel presente Studio di Impatto ambientale.

##### Ambiente idrico:

- Legge regionale Toscana 21 maggio 2012, n. 17 disposizioni urgenti in materia di difesa dal rischio idraulico e tutela dei corsi d'acqua.
- Legge regionale Toscana 31 maggio 2006, n.20 Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.

##### Biodiversità:

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- DGR n.1006 del 18 novembre 2014 (su BURT n. 47 del 26/11/2014)  
LR 56/00: art.12 comma 1, lett.a) “Approvazione norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei Siti di importanza regionale (SIR). Aggiornamento e integrazione della Deliberazione n. 644 del 5 luglio 2004”.
- DCR n.1 del 28 gennaio 2014 (BURT n.6 del 12/02/2014) “Designazione e rettifica di siti di importanza comunitaria (SIC) ai sensi della direttiva 92/43/CEE e di zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttiva 2009/147/CE: aggiornamento dell'allegato D della legge regionale 6 aprile 2000, n. 56”.
- DCR n. 35 del 8 giugno 2011 (BURT n. 25 del 22/06/2011)  
Legge regionale n.56 del 6 aprile 2000 “Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche. Modifiche alla legge regionale 23 gennaio 1998, n. 7”. Modifiche alla legge regionale 11 aprile 1995, n. 49 “Designazione di nuovi siti di importanza comunitaria (SIC) e di zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e modifica dell'allegato D (Siti di importanza regionale)”.
- D.C.R. n.80 del 22 dicembre 2009 (BURT n. 2 del 13.1.2010)  
Legge regionale n.56 del 6 aprile 2000 “Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche. Modifiche alla legge regionale 23 gennaio 1998, n. 7”. Modifiche alla legge regionale 11 aprile 1995, n. 49 “Designazione di nuovi siti di importanza comunitaria (SIC) e di zone di protezione speciale (ZPS) ai sensi della direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE e modifica dell'allegato D (Siti di importanza regionale)”.
- Deliberazione 19 luglio 2005, n. 68 “Legge regionale 6 aprile 2000, n. 56 relativa alle norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche - aggiornamento dell'allegato A punto 1 “Lista degli habitat naturali e seminaturali””.
- D.C.R. n. 6 del 21 gennaio 2004 (BURT n. 8 del 25/02/2004)  
L.R. 56/00 “Norme per la tutela e la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna”. Perimetrazione dei siti di importanza regionale e designazione di zone di protezione speciale in attuazione alle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE.
- Deliberazione 5 luglio 2004, n. 644 “Attuazione art. 12, comma 1, lett. a) della L.R. 56/00 (Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche). Approvazione norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei Siti di importanza regionale (SIR)”.
- Deliberazione 21 ottobre 2002, n. 1148  
L.R. 56/2000 - Indicazioni tecniche per l'individuazione e la pianificazione delle aree di collegamento ecologico.
- Legge Regionale n. 56 del 6 aprile 2000 “Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche - Modifiche alla legge regionale 23 gennaio 1998, n.7 - Modifiche alla legge regionale 11 aprile 1995, n.49”.
- Legge Regionale n.60 del 13 agosto 1998 “Tutela e valorizzazione degli alberi monumentali e modifica dell' art. 3 della legge regionale 11 aprile 1995, n. 49”.

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- Legge Regionale n. 49 dell'11 aprile 1995 "Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale".

#### *Paesaggio:*

- Legge Regionale Toscana 8 luglio 2016, n. 43 Norme per il governo del territorio – Misure di semplificazione e adeguamento alla disciplina statale – Modifiche alla LR 65/2014 e alla LR 5/2010.
- DCR Toscana 27 marzo 2015, n. 37 Integrazione del Piano di Indirizzo territoriale con valenza di Piano paesaggistico – Aree non idonee per gli impianti eolici e a biomassa.

#### *Rumore:*

- Legge Regionale Toscana 1 dicembre 1998, n. 89 Norme in materia di inquinamento acustico.

#### *Atmosfera:*

- Legge regionale Toscana 11 febbraio 2010, n. 9.
- Deliberazione del 12 Ottobre 2015, n. 964 Nuova zonizzazione e classificazione del territorio regionale, nuova struttura della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria e adozione del programma di valutazione ai sensi della L.R. 9/2010 e del D. Lgs. 155/2010.

## 2) Rete Natura 2000 e procedura di Valutazione di Incidenza

#### Normativa Europea:

- Direttiva Habitat (92/43/CEE). La Direttiva Habitat (92/43/CEE) che istituisce "una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione denominata "Natura 2000" formata dai "siti in cui si trovano tipi di habitat naturali elencati nell'Allegato I e habitat delle specie di cui all'Allegato II". La rete Natura 2000 comprende anche le zone di protezione speciale classificate dagli Stati membri a norma della direttiva 79/409/CEE (art.3). Lo scopo della Direttiva (art.2) è "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio degli Stati Membri" e a tal fine prevedere che gli habitat e le specie di interesse comunitario presenti nei SICp siano mantenuti o riportati al loro stato ottimale di conservazione mediante la definizione di strategie di tutela basate su criteri di gestione opportuni.
- Direttiva (97/62/CEE). Direttiva del Consiglio del 27 ottobre 1997 recante adeguamento al progetto tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche . Gli allegati I e II della direttiva sono adeguati in modo da aggiornare alcuni tipi di habitat naturali e alcune specie rispetto ai progressi tecnici e scientifici.
- Direttiva 2009/147/CE (sostituisce la Direttiva 79/409/CEE). La Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 concernente la conservazione degli uccelli selvatici, pubblicata sulla G.U. dell'Unione Europea L20 del 26 gennaio 2010 mira a proteggere, gestire e regolare tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico nel territorio europeo degli Stati membri, comprese le uova di questi uccelli, i loro nidi e i loro habitat, nonché a regolare lo sfruttamento di tali specie attraverso la caccia.
- Decisione 95/1/CE del Consiglio dell'Unione europea, del 1 gennaio 1995 recante adattamento degli atti relativi all'adesione di nuovi Stati membri all'Unione europea (Atto di adesione dell'Austria, della Finlandia e della Svezia).

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- Regolamento n. 1782/2003 del Consiglio Europeo del 29 settembre 2003 che stabilisce norme comuni relative al regime di sostegno diretto nell'ambito della Politica Agricola Comune (PAC).

#### Normativa Nazionale:

- Legge 5 agosto 1981 n.503. Ratificata ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979.
- Legge 31 dicembre 1982 n. 979 recante disposizione per la difesa del mare.
- Legge 25 gennaio 1983 n. 42 ratifica ed esecuzione della convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979.
- Legge 5 marzo 1985 n.127. Ratifica ed esecuzione del protocollo relativo alle aree specialmente protette del Mediterraneo aperto alla firma a Ginevra il 3 aprile 1982.
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976 n. 448, esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971.
- Decreto del Presidente della Repubblica 11 febbraio 1987 n.184, esecuzione del protocollo di emendamento della convenzione internazionale di Ramsar del 2 febbraio 1971 sulle zone umide d'importanza internazionale adottata a Parigi il 3 dicembre 1982.
- Legge 6 dicembre 1991 n.394. Legge Quadro per le aree naturali protette che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette al fine di garantire e di promuovere in forma coordinata la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.
- Legge n. 157 del 11 febbraio 1992. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio.
- Legge 14 febbraio 1994 n. 124. Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità con annessi, Rio de Janeiro 5 giugno 1992.
- Decreto del Presidente della Repubblica n. 357 del 8 settembre 1997. Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche.
- Legge 27 maggio 1999 n. 175. Ratifica ed esecuzione dell'atto finale della conferenza dei plenipotenziari sulla convenzione per la protezione del mar mediterraneo dall'inquinamento con relativi protocolli tenutasi a Barcellona il 9 e 10 giugno 1995.
- Decreto Ministeriale del 3 aprile 2000. Elenco dei siti di importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciali individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.
- Decreto Ministeriale n. 224 del 3 settembre 2002. Linee guida per la gestione dei Siti Natura 2000 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 24 settembre 2002.
- Legge 3 ottobre 2002 n. 221. Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992 n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio in attuazione dell'art. 9 della direttiva 79/409/CEE.
- Decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003 n. 120. Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357, concernente

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche.

- Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 5 luglio 2007. Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE.
- Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del 17 ottobre 2007. Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZCS) e a Zone di protezione speciale (ZPS).
- Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio del 22 gennaio 2009. Modifica del decreto 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di Conservazione (ZCS) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).
- Decreto del Ministro dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 8 agosto 2014. Abrogazione del decreto 19 giugno 2009 e contestuale pubblicazione dell’Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) nel sito internet del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare.
- Decisione della Commissione Europea 2015/2374/UE del 26 novembre 2015. Adozione del nono elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea (in base alla banca dati trasmessa dall’Italia ad ottobre 2014).

#### Normativa Regionale:

- L.R. 56/2000 “Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche”;
- Deliberazione Giunta Regionale n. 1148 del 21 ottobre 2002. Indicazioni tecniche per l’individuazione e la pianificazione delle aree di collegamento ecologico.
- D.G.R. 644/2004 “Attuazione art. 12, comma 1, lett. a) della L.R. 56/2000. Approvazione norme tecniche relative alle forme e alle modalità di tutela e conservazione dei Siti di Importanza Regionale (SIR)”;
- D.G.R. 454/2008 “D.M. 17.10.2007 del Ministero Ambiente e tutela del Territorio e del Mare – Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a zone speciali di conservazione (ZSC) e zone di protezione speciale (ZPS) – Attuazione”;
- D.G.R. 1014/2009 “L.R. 56/2000. ”Approvazione linee guida per la redazione dei piani di gestione dei SIR”;
- L.R. 30/2015 “Norme per la conservazione e valorizzazione del patrimonio naturalistico – ambientale regionale” Deliberazione Giunta Regionale n. 1223 del 15 dicembre 2015, Approvazione delle misure di conservazione dei SIC (Siti di Importanza Comunitaria) ai fini della loro designazione quali ZSC (Zone Speciali di Conservazione).

#### 4.2.3 Quadro pianificatorio di riferimento

La presente analisi è stata condotta consultando ed analizzando gli strumenti urbanistici vigenti a tutti i livelli di pianificazione: dal Piano di Indirizzo Territoriale della Regione Toscana (PIT), passando per il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Siena, fino ai Regolamenti Urbanistici e

#### RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Piani Strutturali dei comuni coinvolti (Monticiano, Murlo e Sovicille). E' stata infine analizzata la pianificazione separata riferita al settore trasporti e al settore ambiente.

In Tabella 4-3 si riporta il quadro pianificatorio di riferimento per il presente SIA.

<b>Pianificazione generale</b>			
<b>Livello</b>	<b>Piano</b>		<b>Approvazione</b>
<b>Regionale (Toscana)</b>	Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza paesaggistica		Approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n.37 del 27 Marzo 2015
<b>Provinciale (Provincia di Siena)</b>	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)		Approvato con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 124 del 14 Dicembre 2011.
<b>Pianificazione urbanistica comunale</b>			
<b>Comunale</b>	<b>Comune di Monticiano</b>	Regolamento Urbanistico	Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.8 del 7 Agosto 2009
		Piano Strutturale	Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.53 del 9 Novembre 2005-
	<b>Comune di Murlo</b>	Regolamento Urbanistico	Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.46 del 19 Settembre 2010
		Piano Strutturale	Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.39 del 23 Ottobre 2003
	<b>Comune di Sovicille</b>	Piano Regolatore Generale Comunale	Approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.102 dell'8 Febbraio 1999 e con Atto di C.C. n. 59 del 27 Aprile 2004
		Piano Strutturale	Approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.67 del 2 Febbraio 2011
<b>Pianificazione separata: settore trasporti</b>			
<b>Nazionale</b>	Piano Generale dei Trasporti		Approvato dal Consiglio dei Ministri il 2 marzo 2001
<b>Regionale (Toscana)</b>	Piano regionale integrato delle infrastrutture e della mobilità (PRIIM)		Approvato dal Consiglio Regionale il 12 febbraio 2014
<b>Pianificazione separata: settore ambiente</b>			
<b>Regionale (Toscana)</b>	Ambiente idrico: Piano di tutela delle acque della Toscana		Approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 25 gennaio 2005
	Biodiversità: Piano Ambientale ed energetico Regionale		Approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 10 del 11 febbraio 2015
	Biodiversità: Piano regionale di azione ambientale 2007-2010		Approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 32 del 14 marzo 2007

**RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

	Paesaggio: Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza paesaggistica	Approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n.37 del 27 Marzo 2015
	Atmosfera: Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria	Approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 44 del 25 giugno 2008
<b>Comunale (Murlo)</b>	Rumore: Piano comunale di zonizzazione acustica Comune di Murlo	Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 38 dell'11 ottobre 2004
<b>Comunale (Monticiano)</b>	Rumore: Piano comunale di zonizzazione acustica Comune di Monticiano	Approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 56 del 1 dicembre 2005

Tabella 4-3 Quadro pianificatorio di riferimento

**4.2.4 La pianificazione generale**

**4.2.4.1 Il Piano di Indirizzo Territoriale**

Il Consiglio regionale della Toscana, con delibera n. 72 del 24 luglio 2007, ha approvato il Piano di Indirizzo Territoriale 2005-2010 secondo quanto indicato dalla L.R. n°1 del 31 gennaio 2005. La pubblicazione del documento sul BURT n°42 il 17 ottobre 2007 ha fatto entrare in vigore gli indirizzi in esso espressi.

La regione Toscana riconosce nella nozione di territorio *“l'insieme delle propensioni soggettive, dei funzionamenti collettivi, e delle tante multiverse capacità individuali e sociali che esso contiene ed esprime”*.

Il PIT ha quindi la funzione di collegare in maniera organica e funzionale le strategie, a medio e a lungo termine, che riguardano lo sviluppo regionale, con particolare riferimento all'insieme del patrimonio comune, alla riconoscibilità storica e culturale, alle potenzialità delle risorse. Il livello strategico in cui è stato inserito il Piano di Indirizzo Territoriale tuttavia, non permette allo stesso di agire dettando autorizzazioni e divieti, quanto di definire, con fare propulsivo, gli strumenti, le procedure e le condizioni per facilitare lo sviluppo nel rispetto dei canoni di qualità.

L'analisi del Piano di Indirizzo Territoriale costituisce, quindi, il documento utile all'individuazione delle linee generali da adottare utili alla tutela e alla valorizzazione territoriale. La macro scala in cui si effettuano le scelte strategiche del Piano tuttavia, non rende utile entrare nel merito dei dettagli che comunque risulterebbero di dimensioni disomogenee rispetto a quelle puntuali dell'opera oggetto di studio.

Contrariamente la documentazione del Piano relativa agli aspetti di disciplina paesaggistica saranno presi in considerazione ed analizzati come segue.

La disciplina paesaggistica, ai sensi dell'articolo 143 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) e dell'articolo 33 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) è infatti trattata all'interno del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) della Regione Toscana. La Regione Toscana ha scelto, analogamente ad altre regioni italiane, di sviluppare il proprio piano

**RELAZIONE**

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

paesaggistico non come piano separato, bensì come integrazione al già vigente Piano di Indirizzo Territoriale (PIT), avviando nel 2007 un procedimento a ciò dedicato.

Il Piano paesaggistico contenuto nel Piano di Indirizzo Territoriale è stato adottato dal Consiglio Regionale con Del. n.32 del 16 giugno 2009. L'integrazione paesaggistica del PIT si è rivelata troppo difforme da quanto richiesto in sede di copianificazione Stato-Regione per poter essere portata all'approvazione. Nel 2011 è stata, dunque, avviata la redazione del nuovo piano, sempre nella forma di integrazione paesaggistica al PIT vigente. La forma del piano paesaggistico quale integrazione al piano territoriale vigente è stata confermata in considerazione dell'importanza di mantenere uniti, e di integrare nel modo migliore possibile, i dispositivi di pianificazione del territorio e di pianificazione del paesaggio.

In tal senso il PIT si configura come uno strumento di pianificazione regionale che contiene sia la dimensione territoriale, sia quella paesistica.

Il Consiglio regionale della Toscana, con propria deliberazione 27 marzo 2015, n. 37, ha approvato l'atto di integrazione con valenza di Piano Paesaggistico del Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) approvato con deliberazione 24 luglio 2007, n. 72.

Il nuovo Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico ha lo scopo di definire il complesso di azioni e di obiettivi che dovranno essere messi in atto dalle amministrazioni comunali per garantire una tutela attiva della propria identità paesaggistica.

L'insieme degli elaborati del Piano paesaggistico è costituito dalla Relazione generale, dalla Disciplina generale, dagli Elaborati di livello regionale, dalle Schede d'ambito comprensive della relativa disciplina, dal riconoscimento dei Beni paesaggistici di cui all'art. 134 del Codice e relativa disciplina, nonché da una serie di allegati.

Il piano è organizzato su due livelli, quello regionale e quello d'ambito.

Il livello regionale a sua volta è articolato in una parte che riguarda l'intero territorio regionale, trattato in particolare attraverso il dispositivo delle "invarianti strutturali", e una parte che riguarda invece i "beni paesaggistici" formalmente riconosciuti in quanto tali.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

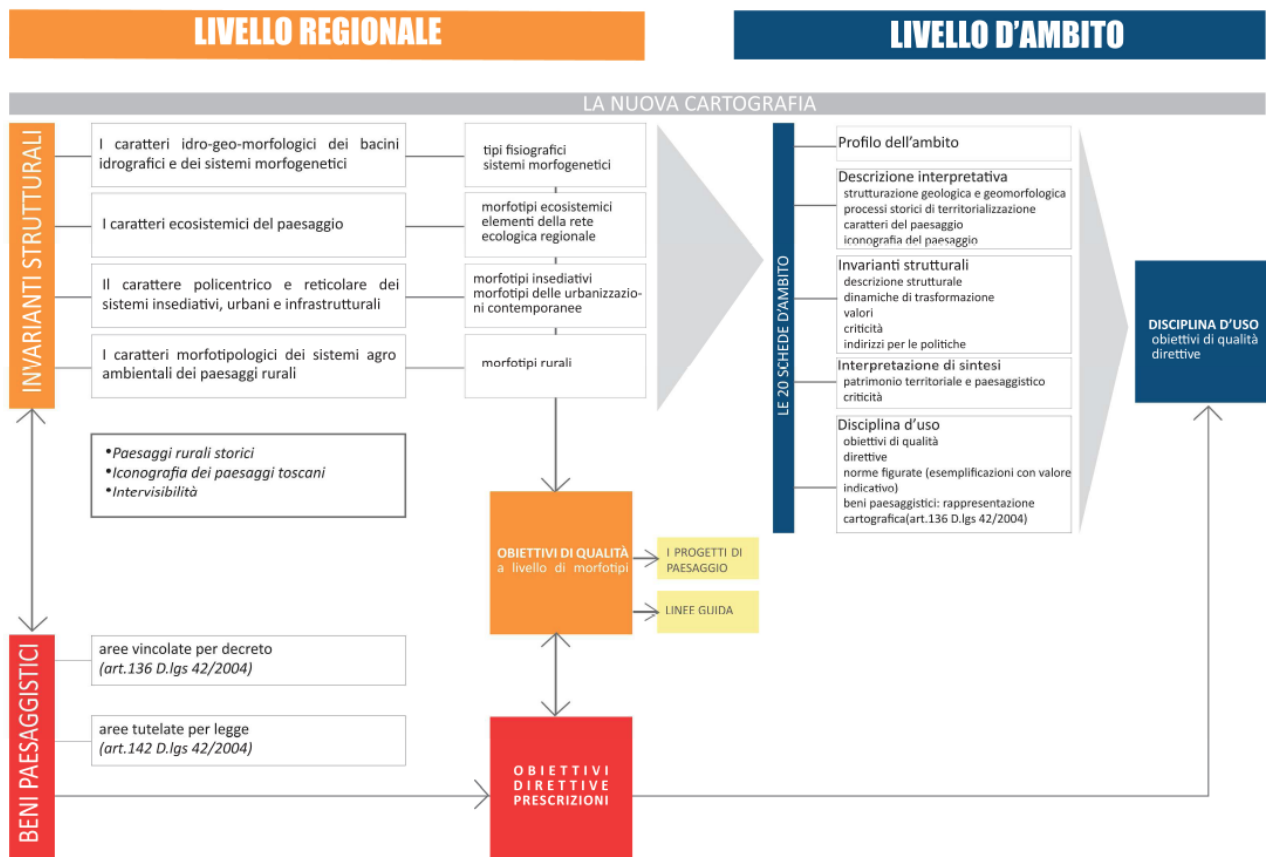


Figura 4-4 Schema del PIT con valenza di piano paesaggistico

La lettura strutturale del territorio regionale e dei suoi paesaggi è basata, all'interno del Piano, sull'approfondimento e interpretazione dei caratteri e delle relazioni che strutturano le seguenti quattro invarianti:

- Invariante I “I caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici”;
- Invariante II “I caratteri ecosistemici del paesaggio”;
- Invariante III “Il carattere policentrico dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali”;
- Invariante IV “I caratteri morfotipologici dei paesaggi rurali”.

Le invarianti strutturali sono state riformulate al fine di renderle in grado di descrivere le basi strutturali del paesaggio, e dunque in senso lato del “patrimonio” territoriale toscano, quale esito della costruzione di lunga durata di un equilibrio fra natura e cultura.

Ai sensi del Codice, il piano contiene la cosiddetta “vestizione”, ovvero la codificazione della descrizione, interpretazione e disciplina dei beni paesaggistici vincolati ai sensi di specifici decreti (art.136 Codice BCP) o di legge (art.142 Codice BCP), oltre che della cartografazione georeferenziata delle aree interessate da ciascun vincolo.

RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Il piano individua e descrive 20 ambiti di paesaggio, ciascuno dei quali ha caratteristiche storiche, culturali, sociali propri: a questi sistemi, alle loro caratteristiche storiche, culturali, naturali, estetiche dovranno conformarsi i piani comunali. Esso, inoltre, indica alle amministrazioni ed ai cittadini quali tipi di azioni saranno possibili all'interno di un determinato sistema territoriale, offrendo inoltre strumenti urbanistici volti a migliorare e qualificare il paesaggio.

In relazione ai 20 ambiti di paesaggio individuati dal Piano; l'area di studio fa parte dell'Ambito 14, Colline di Siena, la quale comprende, oltre la città di Siena, i Comuni di Asciano, Buonconvento, Castelnuovo Berardenga; Chiusdino, Monteriggioni, Monteroni d'Arbia, Monticiano, Murlo, Rapolano Terme e Sovicille.

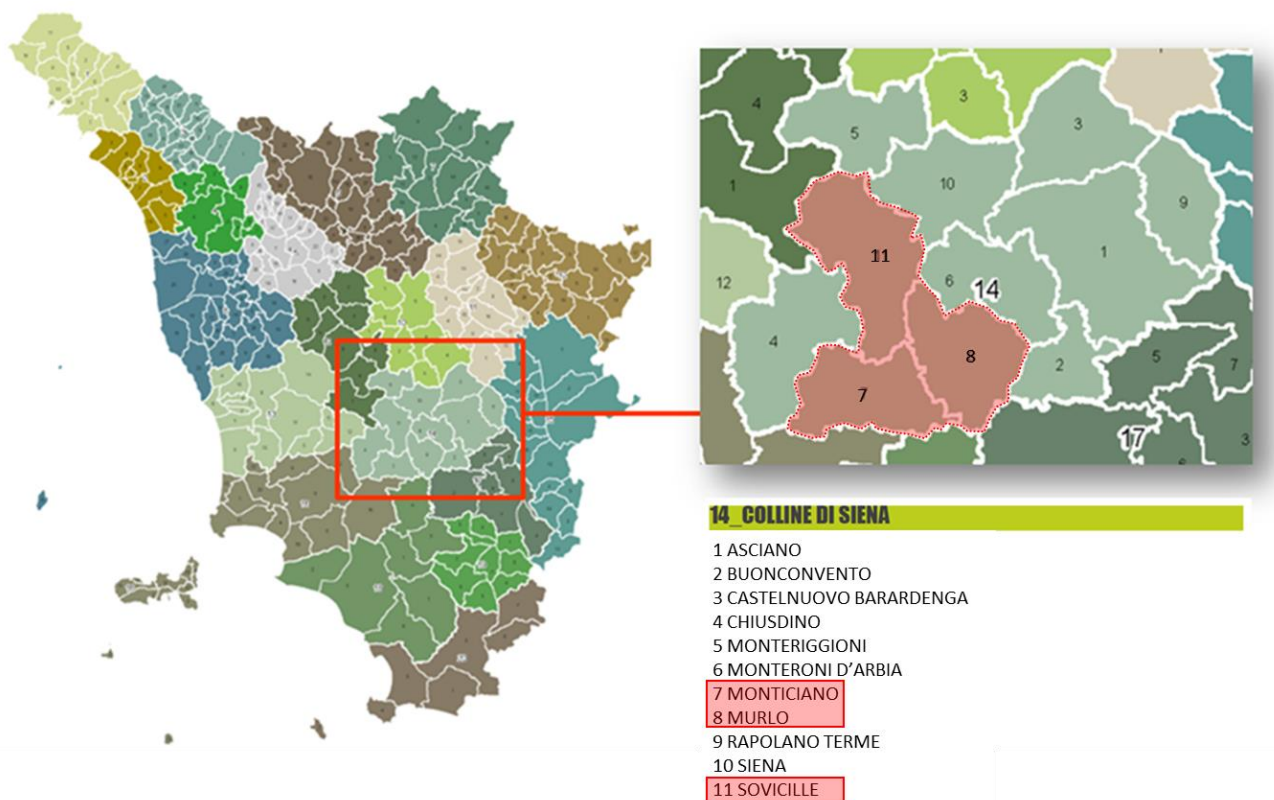


Figura 4-5 Gli ambiti di paesaggio del PIT: l'Ambito 14 "Colline di Siena"

Nello specifico, in relazione all'Ambito 14 di interesse per il presente progetto, si individuano 5 principali obiettivi di qualità, dei quali, per l'obiettivo 3 attinente all'area della Valle del Merse si riportano le direttive correlate:

**Obiettivo 1:** tutelare i valori paesaggistici della città di Siena, del suo territorio e delle Masse della Berardenga, costituiti dalle relazioni tra un sistema insediativo denso e ramificato di centri, nuclei ed emergenze storico-culturali disposti sui crinali, il mosaico tradizionale delle colture arboree e un complesso sistema di valori geomorfologici ed ecologici.

#### RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

**Obiettivo 2:** tutelare i caratteri strutturanti il paesaggio delle Crete Senesi connotato da straordinari valori estetico-percettivi dati dall'associazione tra morfologie addolcite, uniformità dei seminativi nudi, rarefazione del sistema insediativo, nonché da importanti testimonianze storico-culturali e da significative emergenze geomorfologiche e naturalistiche.

**Obiettivo 3:** tutelare l'elevato valore paesistico, naturalistico e idrogeologico del territorio della Montagnola, dei rilievi di Monticiano e dell'alta Valle del Merse, attraversato dall'importante sistema idrografico dei fiumi Merse e Farma, e favorire il mantenimento del mosaico di coltivi e pascoli che interrompono la copertura forestale.

*Direttive correlate:*

- 3.1 tutelare il sistema di aree carsiche della Montagnola (Collina Calcarea individuata nella carta dei Sistemi Morfogenetici), a cui soggiace un sistema di acquiferi di importanza strategica a livello regionale.
- 3.2 migliorare la qualità ecosistemica complessiva degli ambienti fluviali e il loro grado di continuità ecologica trasversale e longitudinale, riducendo i processi di artificializzazione degli alvei, delle sponde e delle aree di pertinenza fluviale, con priorità per l'area classificata come corridoio ecologico fluviale da riqualificare nella Carta della rete ecologica, con particolare riferimento al fiume Ombrone e alla Merse;
- 3.3 arginare i processi di abbandono e di rinaturalizzazione del mosaico agrosilvopastorale composto da seminativi e pascoli a campi chiusi, riccamente infrastrutturati dal punto di vista paesistico ed ecologico, che costituiscono il vasto nodo della rete degli agroecosistemi compreso tra Chiusdino e Monticiano (individuato nella Carta della rete ecologica), favorendo lo sviluppo di un'agricoltura innovativa che coniughi competitività economica con ambiente e paesaggio;
- 3.4 migliorare il valore paesistico ed ecologico delle aree boscate a prevalenza di castagneti, boschi mesofili misti e pinete.
- 3.5 preservare i valori paesistici e storico-culturali di significative emergenze culturali quali l'Abbazia di San Galgano, Monteriggioni, la Pieve di San Giovanni a Sovicille e dei nuclei storici di Chiusdino, Ciciano, Stigliano, San Lorenzo a Merse contornati da piccole isole di coltivi per lo più di impianto tradizionale che interrompono la continuità del manto boschivo;
- 3.6 contenere i processi di urbanizzazione e consumo di suolo al di fuori del territorio urbanizzato nelle aree di pertinenza fluviale del fiume Merse, nella pianura di Pian di Rosia e nella relativa fascia pedecollinare, limitando ulteriori espansioni degli insediamenti residenziali e produttivi (anche attraverso la loro riconversione in "aree produttive ecologicamente attrezzate") e salvaguardando i varchi inedificati.

**Obiettivo 4:** garantire la permanenza e la riproduzione delle risorse geotermali, nonché la preservazione dei valori estetico-percettivi ad esse legate.

**Obiettivo 5:** razionalizzare e migliorare i livelli di sostenibilità ambientale delle attività estrattive marmifere e dei relativi impianti di lavorazione nella Montagnola Senese, dei vasti bacini estrattivi di travertino della zona di Rapolano e delle cave situate nelle aree di pertinenza fluviale.

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Alla luce di tali obiettivi e considerato che all'art.27 della Disciplina di Piano relativo a "La mobilità intra e interregionale", si legge che *"al fine di rendere effettiva ed efficiente sul piano ambientale ed economico la mobilità delle persone e delle merci nel territorio toscano e nelle sue connessioni interregionali e internazionali, la Regione persegue la realizzazione degli obiettivi del piano regionale integrato delle infrastrutture e della mobilità (PRIIM) di cui alla legge regionale 4 novembre 2011 n. 56, concernenti, in particolare (...), la modernizzazione e lo sviluppo del sistema stradale e autostradale regionale"*, si può concludere che le opere in esame risultano essere coerenti con le indicazioni del PIT.

Per una rappresentazione dei contenuti del Piano, in relazione alla rete ecologica ed ai caratteri del paesaggio, si può far riferimento all'elaborato T021A02AMBCT01B "Localizzazione varianti sostanziali rispetto al PIT con valenza paesaggistica".

### 4.2.4.2 Il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena

Il Piano territoriale di Coordinamento della Provincia di Siena è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 109 del 20 ottobre 2000. Con Delibera G.P. n. 35 del 10/03/2009 è stato poi concluso il procedimento di revisione del Piano Territoriale di Coordinamento ai sensi della L.R. 1/2005, e trasmessa la relativa documentazione al Consiglio Provinciale per l'adozione, che è avvenuta in data 17/03/2010. L'ultima revisione del P.T.C.P. della Provincia di Siena è stata approvata con D.C.P. n. 124 del 14/12/2011 e pubblicato sul B.U.R.T. n°11 parte II del 14.03.2012.

Le strategie principali del Piano sono indirizzate a:

- conseguire gli obiettivi di qualità individuati nelle schede degli ambiti paesaggistici del PIT/PPR;
- tutelare l'identità dei paesaggi della Provincia di Siena;
- tutelare e valorizzare tutte le risorse paesaggistiche presenti, la loro riproducibilità e il loro ruolo all'interno del "sistema" paesaggio;
- tutelare, valorizzare e/o ripristinare la connettività e la continuità delle relazioni paesaggistiche (ecologico-naturali, storico-culturali e insediative, estetico percettive-visive e dell'aspetto sensibile);
- rendere accessibile, fruibile e leggibile il paesaggio alla collettività;
- conservare, tutelare e/o creare luoghi;
- creare nuovi valori paesaggistici;
- individuare e fornire una metodologia condivisa per analizzare, leggere, valutare e pertanto progettare il paesaggio.

Relativamente alle Unità di Paesaggio di rango provinciale, queste rappresentano gli ambiti territoriali caratterizzati da specifiche identità ambientali e paesaggistiche che hanno distintive e omogenee caratteristiche di formazione ed evoluzione. Tramite le Unità di Paesaggio il PTCP collega l'intero territorio provinciale, ossia ne rintraccia le relazioni.

Le unità di paesaggio del PTCP sono comprese nell'Atlante delle Unità di Paesaggio che comprende una rappresentazione della struttura del paesaggio dotata di analisi, diagnosi, indirizzi, criteri e metodi per i

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

progetti di paesaggio dedicati a piani, programmi ed azioni per la gestione dei paesaggi e per la valutazione delle politiche e delle azioni.

Dall'Atlante dei paesaggi della Provincia di Siena, è possibile osservare come l'area interessata dai due viadotti ricada nell'Unità di paesaggio 9 "Valli di Merse e Farma".

Tale unità si presenta come una zona di cuscinetto posta tra il paesaggio antropico di Siena e delle sue Crete e le aree più naturali delle Colline Metallifere, la Maremma e l'Amiata. per questo motivo si registra un graduale passaggio tra i Poggi di Murlo, dove sono maggiormente presenti le coltivazioni, i rilievi boscati sino a raggiungere luoghi di alta naturalità nella Val di Merse e nella Val di Farma.

Il PTCP individua le emergenze del paesaggio, che corrispondono a quei caratteri strutturali che conferiscono riconoscibilità, identità, unicità e originalità ai luoghi a cui appartengono e come tali riconosciute Invarianti Strutturali dall'art. 9 della Disciplina di Piano.

La Disciplina di Piano all'art. 9 individua, infatti, le Invarianti Strutturali comprese nello Statuto, quali elementi cardine dell'identità dei luoghi, e secondo la definizione data dall'art 4 della LR 1/2005, esse sono le risorse, i beni, le regole relative all'uso individuati nello statuto, nonché i livelli di qualità e le relative prestazioni minime da sottoporre a tutela al fine di garantire lo sviluppo sostenibile del territorio.

Sono invarianti strutturali puntuali o areali fisicamente riconoscibili, individuate e normate dal PTCP e dagli strumenti di pianificazione e dagli atti di governo comunali (art. 9, co.3):

- i beni paesaggistici, storici, archeologici, architettonici formalmente riconosciuti, localizzati in centri abitati e nel territorio aperto;
- la viabilità storica dotata di permanenza, riconoscibile nelle cartografie catastali leopoldine e di impianto e rintracciabile sul territorio, fra cui i tracciati della via Francigena;
- le emergenze del paesaggio;
- le aree dedicate alla tutela dell'integrità fisica del territorio;
- i corridoi ecologici;
- i corridoi infrastrutturali principali.

All'art. 10, il PTCP assume la sostenibilità ambientale quale componente condivisa dei progetti di sviluppo sociale, economico, del mantenimento e della riproduzione delle risorse ambientali, della funzionalità territoriale e della qualità paesistica.

Il disegno strategico provinciale per la Provincia di Siena indica quale sviluppo competitivo del territorio un insieme di azioni sistematiche applicate alle eccellenze esistenti e attrattive di nuove eccellenze.

La competitività dello sviluppo del territorio senese dipende dal grado di sostenibilità delle diverse azioni, ove per sostenibilità si intende la capacità di mantenere e rigenerare il patrimonio culturale e paesistico, sociale ed economico, nel rispetto delle condizioni e degli obiettivi statutari che permettono il raggiungimento di un equilibrio ecologico complessivo.

Facendo riferimento all'elaborato T02IA02AMBCT02B "Localizzazione varianti sostanziali rispetto al PTCP della Provincia di Siena" sono state riportate nello specifico le tavole del PTCP riguardanti i beni paesaggistici, i tipi di paesaggio, la struttura del paesaggio ed il disegno strategico provinciale. Analizzando

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

nel dettaglio le aree del PTCP ricadenti in prossimità dei viadotti e delle opere di protezione spondale, si sottolinea come:

- l'area di cantiere per le lavorazioni del viadotto sul Fosso Ornate è caratterizzata da un'area di riserva naturale statale ed è costituita da una tipologia di paesaggio "seminativi con appoderamento rado". Riguardo le strategie di piano relative al paesaggio e all'ambiente si evidenzia come il viadotto Ornate ricada in un area di "conservazione e valorizzazione dei paesaggi ad alto valore naturalistico e storico-culturale";
- in prossimità del viadotto sul Fiume Merse, invece, si evidenzia come tale area sia caratterizzata dal bene paesaggistico "fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative fasce di rispetto" e sia costituita da due diversi tipi di paesaggio, in particolare ad ovest del viadotto si trovano "seminativi con appoderamento rado", mentre ad est "colture arboree con appoderamento fitto". Riguardo le strategie di piano relative al paesaggio e all'ambiente si evidenzia come anche il Viadotto Merse ricada in un area di "conservazione e valorizzazione dei paesaggi ad alto valore naturalistico e storico-culturale".
- l'area in cui verrà realizzata l'opera di protezione spondale nei pressi dello svincolo Il Picchetto sia caratterizzata dal bene paesaggistico "fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative fasce di rispetto" e sia circondata da una tipologia di paesaggio indicata come "seminativi con appoderamento rado". Rispetto alle strategie di piano da un punto di vista paesaggistico, si specifica come tale area ricadi in "conservazione e valorizzazione dei paesaggi ad alto valore naturalistico e storico-culturale".
- l'area relativa alla seconda opera di protezione spondale, nonostante sia posta più a nord rispetto alla prima, sia caratterizzata da un punto di vista paesaggistico dagli stessi elementi dell'opera precedentemente descritta.

Alla luce di quanto riportato è possibile affermare che, stante le tecniche scelte per la demolizione e realizzazione dei viadotti e stante la finalità delle opere di protezione spondale come opera di sicurezza al possibile rischio idraulico, nonché le mitigazioni previste per una corretta gestione del cantiere, le opere in esame risultano essere coerenti con le indicazioni del Piano.

#### 4.2.5 La pianificazione urbanistica comunale

##### 4.2.5.1 Il PRG del Comune di Monticiano

Il Regolamento Urbanistico (RU) del Comune di Monticiano è stato approvato con la Deliberazione di Consiglio Comunale n.8 del 7 Agosto 2009, con lo scopo di disciplinare puntualmente gli interventi e gli insediamenti esistenti ed ammissibili sul territorio. Esso risulta conforme alla Legge Regionale n. 1 del 2005, nella quale all'art. 55 si definiscono le sue due parti principali:

- a) disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti;
- b) disciplina delle trasformazioni degli assetti insediativi, infrastrutturali ed edilizi del territorio.

Per quanto riguarda il Regolamento Urbanistico del Comune di Monticiano, esso è costituito sia da elaborati prescrittivi che illustrativi:

Nel caso dei prescrittivi si elencano:

- E.1 - Norme di attuazione;

#### **RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

- E.2 - Assetto urbanistico generale - Assetto infrastrutturale esistente e programmato (scala 1:15.000);
- E.3 – Valutazione Integrata - art. 11 della LR n. 1/2006 s.m.i. - Area speciale di “Campora”;
- E. 4 - Assetto urbanistico di dettaglio zoning;
- E. 5 - Schedatura e disciplina per il recupero e la riqualificazione del patrimonio urbanistico ed edilizio esistente, compresa la tutela e la valorizzazione degli edifici e dei manufatti di valore storico e artistico - Elementi per la definizione di indirizzi normativi;
- E. 6 - Relazione geologica e geologico-tecnica ed allegati geologici.

Sono presenti anche i seguenti elaborati illustrativi:

- E. 7 - Relazione Urbanistica;
- E. 5.a - Schede di rilievo (formato digitale).

Facendo riferimento alla Tavola E.2 “*Assetto Urbanistico Generale*” del Regolamento Urbanistico e nello specifico alla tavola di dettaglio E.4.5 per il viadotto sul Fiume Merse, le opere in esame, presenti sul territorio comunale di Monticiano, interessano le seguenti aree:

Opera d’arte	Progressiva km	Interferenza con zonizzazione del RU
<b>Viadotto Ornate</b>	Carreggiata dx: da 41+616,79 a 41+776,79  Carreggiata sx: da 41+608,10 a 41+768,10	PCE - vincolo delle morfologie di valenza paesaggistica e corridoi ecologici (NTA - art. 82 - 83)
		Fasce di rispetto stradale (NTA - art. 82 - 85)
		Viabilità esistente e di progetto (NTA – art. 85)
		Fascia di Ambientazione Stradale (NTA – art. 86)
		Zona agricola esterna alle UTOE (E3.c - Area agricola con tessiture agrarie a maglia larga e aree boscate) (NTA – art. 98)
		Zona Agricola interna alle UTOE e agli Ambiti Speciali del P.S. (E1.m - Area agricola caratterizzata da tessiture agrarie a maglia media) (NTA – art. 96)
<b>Viadotto Merse</b>	Carreggiata dx: da 45+111,65 a 45+266,88  Carreggiata sx: da 45+115,00 a 45+270,00	Fasce di rispetto stradale (NTA - art. 82 - 85)
		Viabilità esistente e di progetto (NTA – art. 85)
		Zona agricola esterna alle UTOE (E3.c - Area agricola con tessiture agrarie a maglia larga e aree boscate) (NTA – art. 98)
		PCE - vincolo delle morfologie di valenza paesaggistica e corridoi ecologici (NTA - art. 82 - 83)
<b>Opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo ‘il Picchetto’</b>	da circa 44+400,00 a 44+600,00	Zona agricola esterna alle UTOE (E3.c - Area agricola con tessiture agrarie a maglia larga e aree boscate) (NTA – art. 98)

Tabella 4-4 Interferenza opere in esame con zonizzazione del RU

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Le Norme Tecniche d'Attuazione prevedono per le aree interessate le seguenti disposizioni:

### **PCE - vincolo delle morfologie di valenza paesaggistica e corridoi ecologici (NTA - art. 82 - 83)**

Al comma 2 dell'art. 83 si specifica come *“nelle zone interessate dal vincolo PCE non è possibile effettuare alcuna trasformazione che comporti sottrazione di aree boscate o riduzione della rete dei corridoi ecologici se non per interventi pubblici e/o privati di dimostrato interesse generale ed in assenza di alternative all'esterno delle aree vincolate”*.

### **Fasce di rispetto stradale (NTA - art. 82 - 85)**

All'art. 85 comma 2 si esplicita chiaramente come in queste aree l'ampliamento delle strade esistenti sia previsto ed ammissibile.

### **Viabilità esistente e di progetto (NTA – art. 85)**

Le sedi stradali (esistenti e di progetto) generano le fasce di rispetto di cui alla normativa nazionale e regionale vigente ed a quella del RU, all'interno delle quali potrà essere realizzata parte dell'ambientazione delle infrastrutture nei confronti dei tessuti urbanizzati e del territorio extraurbano circostante. In sede di progettazione delle singole opere è ammesso lo spostamento dei relativi tracciati senza alcuna procedura di variante urbanistica, a condizione che detto spostamento sia contenuto all'interno di aree pubbliche o delle fasce di rispetto stradale, che non pregiudichi le possibilità edificatorie preesistenti.

### **Fascia di Ambientazione Stradale (NTA – art. 86)**

Queste zone sono individuate dal RU internamente alle fasce di rispetto stradale ed in esse sono consentite diverse opere fra cui i nuovi tratti della rete principale stradale (SS 223) a condizione che siano attuati i necessari interventi di ambientazione specificati al comma 3 del presente articolo:

- a) il mantenimento delle alberature esistenti, comprensivo degli eventuali interventi di manutenzione e di sostituzione delle stesse alberature;
- b) la messa a dimora di nuovi filari di alberi, utilizzando prevalentemente le essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona; la distanza tra un tronco e l'altro non dovrà superare i 10 m;
- c) la realizzazione di fasce alberate che dovranno indicativamente essere attrezzate con essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona e con analoghe essenze arbustive; nelle aree relative è vietata l'installazione di attrezzature pubblicitarie e di attrezzature per il tempo libero, ad eccezione di eventuali ambiti adiacenti a spazi di sosta stradali, che potranno essere attrezzati con panchine e manufatti similari;
- d) la realizzazione di dune alberate, consistenti indicativamente in movimenti di terra non inferiori a 3 m dal piano dell'infrastruttura, opportunamente sistemati per il deflusso e l'assorbimento delle acque piovane da attrezzate a verde con essenze latifoglie caduche appartenenti alla vegetazione tipica della zona e con analoghe essenze arbustive; nelle aree relative è vietata l'installazione di attrezzature per il tempo libero, ad eccezione di eventuali ambiti adiacenti a spazi di sosta stradali, che potranno essere attrezzati con panchine e manufatti similari;
- e) l'installazione di barriere antirumore artificiali, utilizzando preferibilmente quelle realizzate in legno e comunque integrate da elementi di verde;
- f) il recupero ambientale per le aree residuali che si formano tra il ciglio stradale e il confine dell'ambito di cui alle presenti zone; tali aree dovranno indicativamente essere sistemate a prato ed attrezzate con arbusti.

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### **Zona agricola esterna alle UTOE (E3.c - Area agricola con tessiture agrarie a maglia larga e aree boscate) (NTA – art. 98) e Zona Agricola interna alle UTOE e agli Ambiti Speciali del P.S. (E1.m - Area agricola caratterizzata da tessiture agrarie a maglia media) (NTA – art. 96)**

Entrambe sono disciplinate anche agli articoli 94 e 95 delle NTA. Secondo quanto disposto al comma 2 dell'art. 95 all'interno del Sistema agro-ambientale sono consentite diverse attività fra le quali le opere necessarie ai fini del collegamento delle infrastrutture di rete (opere viarie, reti di trasmissione di energia, di informazioni, di liquidi e gas, collettori fognari, canali di adduzione o restituzione delle acque per legittime utenze, ecc.). Tali opere devono, però, rispettare quanto precisato al comma 3 dell'art. 95: *“i tracciati viari potranno essere in terra stabilizzata fatti salvi tratti di difficile percorrenza per le elevate pendenze. Nei casi in cui si dimostra indispensabile e sostenibile la modifica del tracciato stradale si dovrà ridurre il più possibile la deviazione, corredandola di alberature o siepi che ne consentano l'integrazione col contesto paesistico-ambientale. In ogni caso il tracciato dovrà limitare il più possibile l'alterazione della morfologia naturale del terreno”*.

Il Comune di Monticiano ha approvato con la Deliberazione di Consiglio Comunale n.53 del 9 Novembre 2005, il Piano Strutturale, redatto ai sensi della Legge Regionale n. 1 del 2005, nella quale all'art. 53 se ne definiscono i principali compiti:

- a) definizione degli obiettivi e degli indirizzi per la programmazione del governo del territorio;
- b) indicazione delle unità territoriali organiche elementari che assicurano un'equilibrata distribuzione delle dotazioni necessarie alla qualità dello sviluppo territoriale;
- c) determinazione delle dimensioni massime sostenibili degli insediamenti nonché delle infrastrutture e dei servizi necessari per le unità territoriali organiche elementari, sistemi e sub-sistemi nel rispetto del piano di indirizzo territoriale e del regolamento regionale, nonché sulla base degli standard di cui al decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444

Inoltre il Piano Strutturale, così come definito dalla L.R.01/2005, presenta un quadro conoscitivo volto ad identificare, sviluppare e recuperare le identità locali integrandosi con le risorse individuate dal piano territoriale di coordinamento ed effettua una verifica delle prescrizioni della pianificazione sovraordinata.

Il Piano Strutturale (PS) del Comune di Monticiano è composto da una serie di elaborati scritti e grafici. Gli elaborati scritti risultano organizzati nel seguente modo:

- Elaborato A- Relazione Generale;
- Elaborato B - Norme Tecniche di attuazione del PS con allegata Scheda del dimensionamento del PS con valutazione dello stato di attuazione del PRG vigente;
- Elaborato C - Studio di incidenza sul PS redatto ai sensi della LRT 56/2000;
- Elaborato D - Schedatura del patrimonio edilizio nel territorio aperto (extra UTOE);
- Elaborato E - Valutazione degli effetti ambientali;
- Elaborato F – Valutazione degli effetti ambientali per Campora.

Per quanto riguarda i documenti grafici, essi si suddividono in Tavole Urbanistiche, Geologiche, dello Studio di Incidenza e della Schedatura del Patrimonio Edilizio nel territorio aperto (extra UTOE).

## RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Le opere in esame ricadono, secondo le Tavole 3A.1 “*Assetto Urbanistico Generale del Territorio Comunale*” e 3A.2 “*Assetto Urbanistico del Sistema Insediativo Comunale*” del Piano Strutturale, nelle seguenti destinazioni d’uso del territorio:

<b>Opera d’arte</b>	<b>Progressiva km</b>	<b>Interferenza con zonizzazione del PS</b>
<b>Viadotto sul Fosso Ornate</b>	Carreggiata dx: da 41+616,79 a 41+776,79	Zona agricola
		Fascia di rispetto stradale e strade di progetto
	Carreggiata sx: da 41+608,10 a 41+768,10	Aree vincolate a verde, di rispetto, a vincolo paesaggistico e salvaguardia
<b>Viadotto sul Fiume Merse</b>	Carreggiata dx: da 45+111,65 a 45+266,88	Fascia di rispetto stradale
		Impianti sportivi
	Carreggiata sx: da 45+115,00 a 45+270,00	Verde attrezzato
<b>Opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo ‘il Picchetto’</b>	da circa 44+400,00 a 44+600,00	Fascia di rispetto stradale

Tabella 4-5 Interferenza tra le opere n esame e la zonizzazione del PS



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

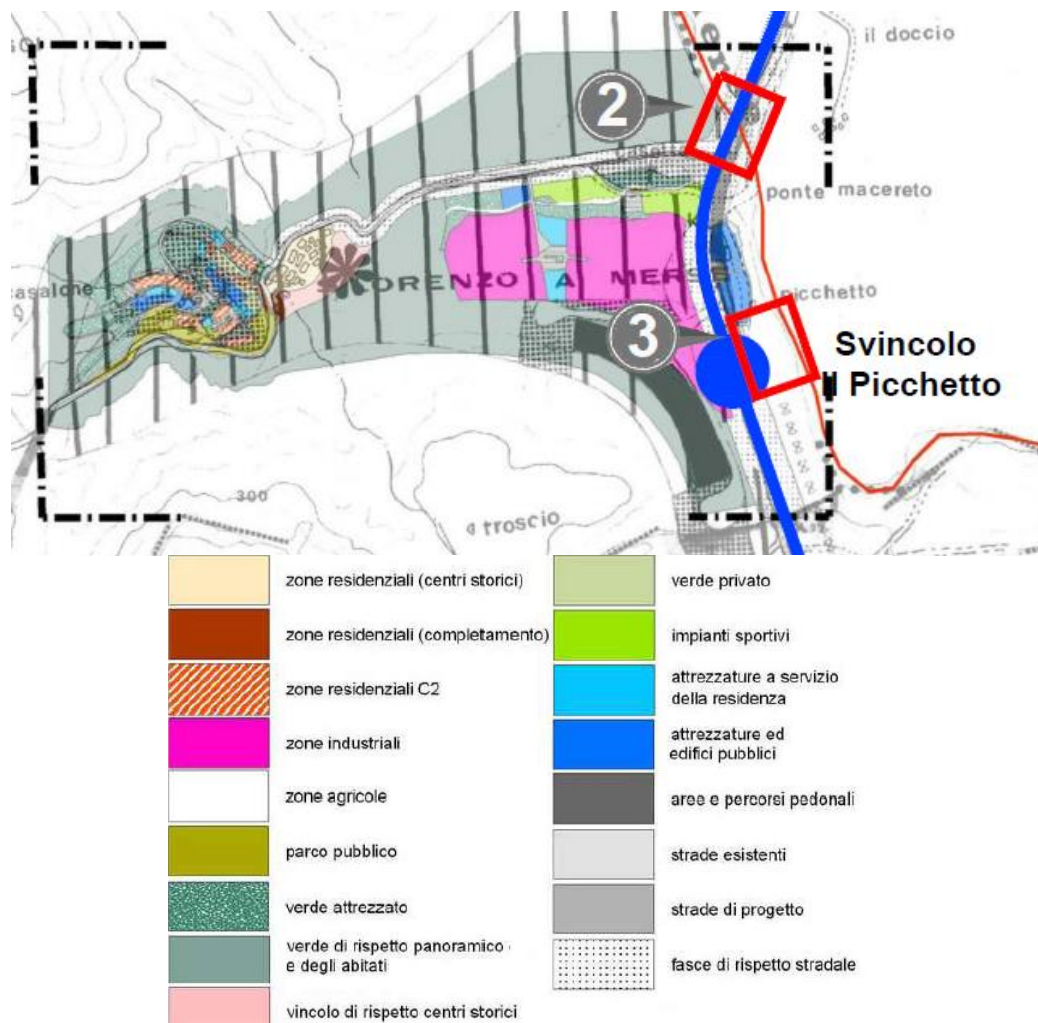


Figura 4-6 Stralcio Tavola T02IA02AMBCT03B "Localizzazione varianti sostanziali rispetto al Piano Regolatore Intercomunale"

L'area relativa alle opere in esame interessa, inoltre, il Sottosistema Territoriale 8: "Bassa Val di Merse". Tale Sottosistema (art.27) rappresenta l'unico ambito territoriale che, per caratteristiche ambientali e paesaggistiche, per la presenza di immobili di notevoli volumetrie e superfici coperte, per la presenza della strada statale 223, si diversifica sostanzialmente da tutti gli altri sottosistemi territoriali individuati all'interno del territorio comunale.

Con la finalità di verificare la coerenza tra la realizzazione delle opere in esame ed il presente Piano si riportano alcuni contenuti significativi del Piano.

Nelle NTA (Norme Tecniche d'Attuazione) del Piano Strutturale all'art. 27 comma 2 si trovano le seguenti disposizioni: *"dovrà essere perseguita la riqualificazione paesaggistica e ambientale degli spazi non edificati e delle zone di margine della strada statale, in considerazione del futuro intervento di raddoppio della sede stradale stessa. Tali interventi dovranno essere particolarmente significativi nelle aree in adiacenza alle*

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

*strutture ricettive e direzionali sopra descritte, attuandoli anche tramite la realizzazione di spazi a verde e parcheggi”.*

Inoltre, sempre all’art. 27 del PS, si descrive la destinazione d’uso della zona interessata dall’intervento: *“la zona pianeggiante non boscata compresa tra la strada statale e il centro di S. Lorenzo a Merse, unica a presentare caratteri di marginalità per quanto attiene l’economia agraria, è destinata dall’attuale strumento urbanistico comunale a zona artigianale, industriale e commerciale, destinazione peraltro favorita dall’ipotesi di raddoppio della SS 223 e della conseguente facilitazione nei collegamenti con la costa, con le reti autostradali e con le grandi città del Centro Italia”*

In particolare, l’area "Il Picchetto", è definita come una zona di interesse ai fini della programmazione urbanistica comunale, dove da tempo sono stati posizionati interventi a destinazione turistico-ricettiva sul margine destro rispetto all'infrastruttura stradale. Infatti la presenza della strada statale ha contraddistinto notevolmente le caratteristiche e destinazioni delle aree contenute nel sottosistema, in relazione anche alla morfologia pianeggiante del terreno particolarmente favorevole alla realizzazione di insediamenti urbani. Ne sono infatti testimonianza il complesso alberghiero denominato “La locanda del ponte” ed il centro direzionale denominato “Il Picchetto”, all’interno del quale convivono destinazioni turistico/ricettive, residenziali e commerciali.

Inoltre al comma 2 dell’art. 26 delle NTA del PS si prescrive che: *“per le aree limitrofe alla frazione di S. Lorenzo a Merse, caratterizzate da una maggiore parcellizzazione secondo i tipici appezzamenti delle proprietà periurbane, si dovrà prevedere la tutela e la conservazione della struttura rurale consolidatasi nelle zone medesime, da attuare con sistemazioni e regimazioni dei terreni utilizzando le tradizionali tecniche di conduzione e le piccole infrastrutture di servizio al fondo e riaffermando, senza riduzioni, il sistema dei percorsi e delle relazioni con l’abitato. Si prescrive a tale scopo la conservazione di tutti gli edifici ed elementi infrastrutturali caratteristici dell’ordine agricolo preesistente e costituenti la struttura del paesaggio. Le norme del territorio aperto conterranno le indicazioni per la conservazione e la prevenzione di fenomeni di degrado e abbandono di questa maglia insediativa, anche attraverso specifiche disposizioni atte a superare o rimuovere eventuali carenze strutturali e infrastrutturali”.*

### 4.2.5.2 Il PRG del Comune di Murlo

Il Regolamento Urbanistico (RU) del Comune di Murlo risulta approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.46 del 19 Settembre 2010 con l’obiettivo di definire l’assetto e l’uso di tutto il territorio comunale, regolando i processi di trasformazione in coerenza con gli indirizzi ed i criteri generali fissati nel Piano Strutturale e nella LR 1/2005. Pertanto le norme e le prescrizioni del Regolamento Urbanistico sottostanno alle regole generali fissate nel Piano Strutturale. In caso di discordanza prevale la norma del Piano Strutturale ed il Regolamento Urbanistico dovrà conformarsi con specifica variante<sup>1</sup>. Il Regolamento urbanistico è strutturato come segue:

- a) Relazione;

---

<sup>1</sup> Art. 1 comma 3 delle NTA del Comune di Murlo

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- b) Norme Tecniche d'Attuazione;
- c) Tavole.

Per l'analisi delle destinazioni d'uso del territorio si è fatto riferimento agli elaborati del Piano Strutturale, di seguito descritto.

Il Comune di Murlo ha approvato con la Deliberazione di Consiglio Comunale n.39 del 23 Ottobre 2003, il Piano Strutturale, redatto ai sensi della L.R. 5/1995, nella quale all'art. 24 se ne definiscono i principali compiti fra cui la definizione delle indicazioni strategiche per il governo del territorio comunale, che derivano dal P.T.C provinciale, completati con gli indirizzi di sviluppo perseguiti dalla comunità locale. Secondo il comma 2 dell'art. 24 delle presente Legge Regionale, il Piano Strutturale deve contenere fra le varie parti:

- un quadro conoscitivo dettagliato;
- gli obiettivi da perseguire nel governo del territorio comunale;
- l'individuazione dei sistemi e dei sub-sistemi ambientali, insediativi, infrastrutturali, di servizio e funzionali da realizzare per conseguire i suddetti obiettivi;
- gli elementi per la valutazione degli effetti ambientali.

La realizzazione del viadotto sul Fiume Merse, rappresentante l'unica opera in esame che ricade all'interno dell'area comunale di Murlo, risulta coerente con il presente Piano, il quale prevede chiaramente l'ampliamento della E78 S.G.C. Grosseto-Fano, come evidenziato dall'art. 7 delle NTA del PS di Murlo nel quale si specifica che gli interventi sulle infrastrutture stradali riguardano l'adeguamento della SGC E78 "Due Mari" Grosseto – Fano, mediante l'ampliamento della SS. 223 tratto Siena – Grosseto e sono finalizzati ad ampliare l'interconnessione con le grandi direttrici nazionali. Le disposizioni presenti sempre all'art. 7 prevedono l'adeguamento a quattro corsie prescrivendo un corridoio infrastrutturale, di almeno 60 metri lineari per lato, inedificabile. Nell'individuazione di tale corridoio si dovrà fare riferimento alle necessità funzionali derivanti dalle dimensioni del nuovo assetto viario, dall'applicazione delle relative fasce di rispetto stradale, ai sensi del Codice della Strada, nonché dalle altre infrastrutture viarie collaterali e funzionali.

Nell'art. 35 delle NTA del PS si analizzano le fasce fluviali (nel nostro caso quella relativa al Fiume Merse) che rappresentano una zona di grande valore ambientale sulla quale insistono alcuni nuclei ed aggregati pedecollinari. In tali aree si prevede comunque la realizzazione della nuova viabilità di scorrimento veloce rappresentata dalla SS.223 tratto Siena – Grosseto. Le tecniche e la gestione della cantierizzazione del viadotto sul Fiume Merse, inoltre, tiene in considerazione i vincoli paesaggistici presenti, ripristinando a valle delle lavorazioni, sulla aree di cantiere utilizzate le specie autoctone del territorio.

#### 4.2.5.3 Il PRG del Comune di Sovicille

Il Comune di Sovicille con la Deliberazione di Consiglio Comunale n.67 del 2 Febbraio 2011 ha approvato il proprio Piano Strutturale, redatto ai sensi della L.R. 1/2005, nel quale si identificano i principi ed i criteri di sviluppo del territorio di concerto con la pianificazione sovraordinata regionale e provinciale. Esso è basato sulla definizione delle risorse naturali, insediative ed economiche presenti nell'ambito comunale, determinandone le strategie di sviluppo e le condizioni di sostenibilità. All'art. 1 delle NTA se ne definiscono gli obiettivi principali:

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- la salvaguardia e la valorizzazione del patrimonio ambientale e paesaggistico con interventi di manutenzione, di ripristino dei caratteri naturali, di promozione delle qualità esistenti;
- la salvaguardia e la promozione dell'identità culturale del territorio e della comunità, da garantire con lo sviluppo delle conoscenze, con la conservazione delle strutture storiche territoriali e dei caratteri storico-tipologici dell'edilizia;
- l'uso razionale del patrimonio insediativo e delle strutture produttive per la promozione e l'evoluzione sociale ed economica del territorio comunale;
- la corretta distribuzione delle funzioni, per assicurare l'equilibrio e l'integrazione tra spazi aperti, attrezzature e insediamenti e armonizzare i ritmi e i modi della vita quotidiana nei diversi cicli della vita sociale.

All'art.19 delle NTA si definiscono le infrastrutture per la mobilità come strade, nodi stradali e svincoli, fasce di rispetto, esistenti o di progetto, connessi con la programmazione e la pianificazione regionale e provinciale. Successivamente si definisce la SGC E78 Grosseto-Fano (SS 23) come l'asse che garantisce il rapido collegamento con i sistemi viari principali. Per essa si devono definire le soluzioni per gli elementi di interconnessione con la viabilità locale, curando il migliore collegamento con gli svincoli e contribuendo ad attenuare gli impatti sul paesaggio e le componenti ambientali, anche in relazione al vincolo paesaggistico imposto con D.M. 5.10.1973.

Alla luce di ciò, si specifica come l'opera di protezione spondale presente sul territorio comunale sia coerente con le indicazioni date dal Piano Strutturale in quanto questa è prevista al fine di contenere il rischio idraulico e ridurre quindi le interferenze tra la strada e l'ambiente.

Attualmente il Comune di Sovicille non presenta un Regolamento Urbanistico approvato, ma dispone, di un Piano Regolatore Generale Comunale (PRG) approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n.102 del 8 Febbraio 1999 (ambito urbano) e con Atto di C.C. n.59 del 27 Aprile 2004 (territorio aperto).

All'art. 1 punto e) delle NTA relative al territorio aperto si elencano i più importanti obiettivi del piano concernente tale ambito che è quello interessato dall'opera:

- individuazione di tutte le zone soggette a particolare vincolo al fine di salvaguardare l'ambiente e il paesaggio agrario;
- la disciplina degli annessi rurali e loro caratteristiche;
- la disciplina delle nuove abitazioni rurali
- individuazione degli interventi per la tutela e la valorizzazione ambientale da prevedere negli interventi sul patrimonio edilizio e nelle sistemazioni previste nei P.M.A.A.

Relativamente alle destinazioni d'uso riportate nel PRG, si evidenzia come l'opera di protezione spondale in esame, prevista nel comune di Sovicille, appartenga alla destinazione d'uso "Parco fluviale del Merse", per la quale all'art. 8 comma 1) della Variante alla normativa del territorio aperto – Generalità si prescrive che *"tutte le attività e le eventuali modifiche sul patrimonio edilizio e sull'ambiente dovranno prevedere uno studio sugli impatti e la verifica degli effetti sulle acque di falda e superficiali"*.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

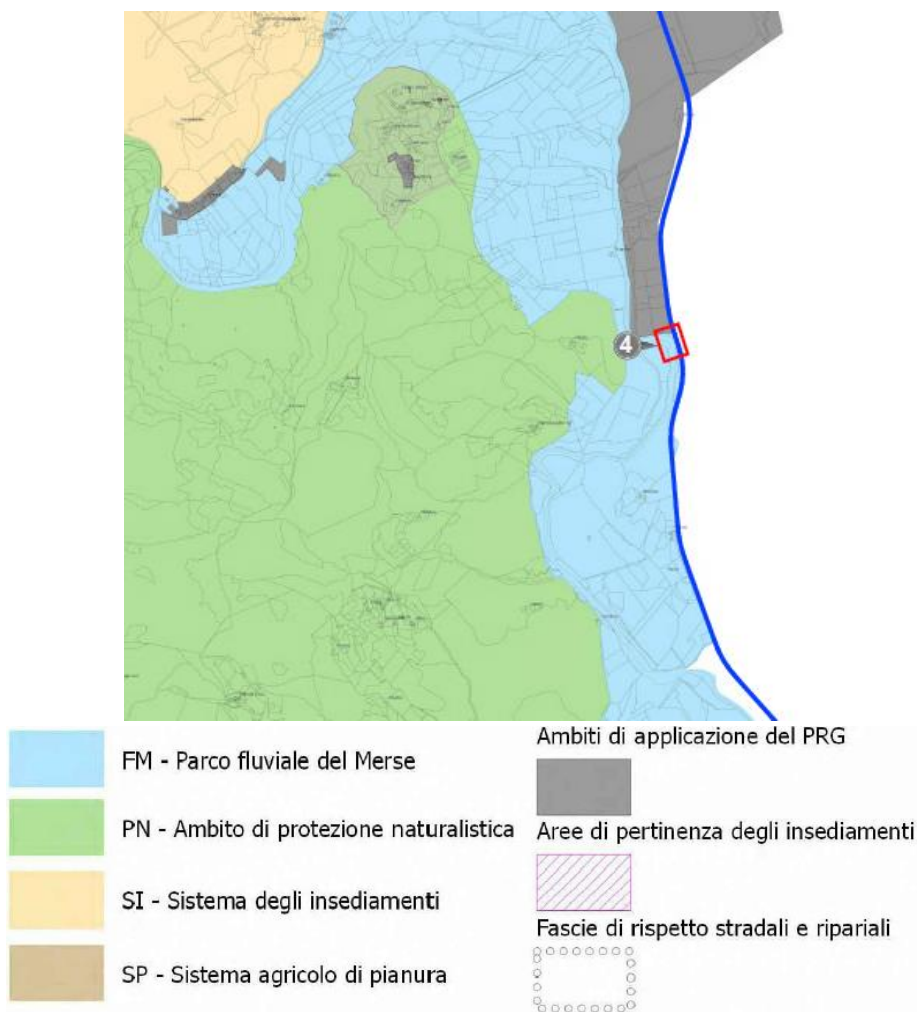


Figura 4-7 Stralcio Tavola T02IA02AMBCT03B "Localizzazione varianti sostanziali rispetto al Piano Regolatore Intercomunale"

#### 4.2.6 La pianificazione separata

##### 4.2.6.1 Settore trasporti

Il **Piano Generale dei Trasporti (PGT)** è stato istituito dalla legge n. 245 del 15 giugno 1984, che ne affida l'approvazione al Governo "al fine di assicurare un indirizzo unitario alla politica dei trasporti nonché di coordinare ed armonizzare l'esercizio delle competenze e l'attuazione degli interventi amministrativi dello Stato, delle Regioni e delle Province autonome di Trento e di Bolzano" (art. 1).

Per l'elaborazione del PGT è stato costituito un Comitato interministeriale, integrato da cinque presidenti delle Regioni designati dalla conferenza permanente dei presidenti delle Regioni. "Il Comitato conclude i suoi lavori sulla base dei quali il Ministro dei trasporti predispone lo schema del piano generale dei trasporti. Lo schema del piano, previo esame del CIPE, è trasmesso al Parlamento per l'acquisizione del parere delle competenti commissioni permanenti che si pronunciano nei termini fissati dai regolamenti parlamentari. Il piano generale dei trasporti è approvato dal Consiglio dei Ministri ed adottato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri" (art. 2).

Il CIPE, su proposta del Ministro dei trasporti, sentita la Conferenza Stato-Regioni, nonché le Regioni

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

interessate, provvede, con cadenza almeno triennale, ad aggiornare il piano. Gli aggiornamenti del piano, trasmessi al Parlamento per l'acquisizione del parere delle competenti commissioni permanenti, le quali si pronunciano nei termini fissati dai regolamenti parlamentari, sono successivamente approvati dal Consiglio dei Ministri e adottati con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (art. 4).

Il PGT si propone come momento di avvio di un nuovo processo di pianificazione dei trasporti in Italia che superi i limiti e le inefficienze di quello attuale. Esso non è, quindi, un documento conclusivo ma, piuttosto, un documento di indirizzo generale del settore che effettua alcune scelte, individua gli ulteriori approfondimenti necessari e i metodi per le scelte successive.

Il primo PGT è stato approvato con D.P.C.M. del 10 aprile 1986, e aggiornato con D.P.R. del 29 agosto 1991. Il PGT attualmente in vigore, Piano Generale dei Trasporti e della Logistica, è stato approvato dal Consiglio dei Ministri il 2 marzo 2001 e adottato con D.P.R. 14 marzo 2001.

La progettazione, l'approvazione dei progetti e la realizzazione delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale sono invece normati dalla L. n. 443 del 21 dicembre 2001 e dal conseguente D. Lgs. di attuazione n. 190 del 20 agosto 2002.

Il PGT parte dal presupposto che le carenze infrastrutturali di cui soffre l'Italia si traducano in un freno all'espansione nelle aree più avanzate del Paese ed in un fattore di inibizione di processi di sviluppo indispensabili per ridurre i gravi squilibri territoriali in quelle più arretrate.

La politica dei trasporti non può tuttavia esaurirsi nei pur indispensabili interventi volti a migliorare la dotazione infrastrutturale del Paese, ma deve puntare al tempo stesso anche a renderne più efficiente l'utilizzo. L'analisi contenuta nel documento di programmazione evidenzia, al riguardo, come un confronto tra le diverse aree del Paese riveli come Nord, Centro e Sud non abbiano tra loro una grande disparità, se si utilizza un puro metro quantitativo (ad esempio infrastrutture fisiche per abitante). La disparità è invece notevole se si guarda alle condizioni e alla qualità del servizio di trasporto: al Sud il livello del servizio è nettamente inferiore rispetto al Nord. Le maggiori differenze tra le diverse aree del Paese riguardano qualità, frequenza, accessibilità e costi dei servizi di trasporto. Tali differenze si riflettono sulla capacità delle infrastrutture di generare valore, ossia di contribuire ad assicurare servizi di trasporto adeguati.

Il PGT sostiene dunque la necessità di un aumento dell'efficienza complessiva dell'offerta di servizi di trasporto, concentrando in particolare l'attenzione sui processi di liberalizzazione dei mercati, finalizzati al miglioramento della qualità dei servizi ed alla riduzione dei costi.

Partendo da questi presupposti, vengono individuati innanzitutto gli interventi infrastrutturali prioritari per ridurre le maggiori criticità del sistema dei trasporti di interesse nazionale nelle aree più arretrate, con interventi concepiti come strumenti volti ad innescare o sostenere processi di sviluppo, nell'ambito di una prospettiva di maggiore valorizzazione del territorio. In questa logica, un'azione decisiva per la valorizzazione del Mezzogiorno quale piattaforma logistica riguarda la formulazione di specifici progetti nei distretti industriali in via di sviluppo, il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture portuali, aeroportuali e intermodali e la loro interconnessione con le reti di trasporto stradali e ferroviarie, oltre che lo sviluppo della nautica da diporto. Si determineranno poi le condizioni per aumentare il valore dei servizi offerti dalle infrastrutture esistenti, anche attraverso opportune politiche di regolazione e liberalizzazione dei mercati.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Per analizzare le principali caratteristiche del sistema di infrastrutture di trasporto di rilevanza nazionale e per individuarne le criticità è stato in primo luogo definito un Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti (SNIT) attuale, ossia l'insieme delle infrastrutture esistenti sulle quali attualmente si svolgono servizi di interesse nazionale.

Per consentire un adeguato sviluppo del sistema occorre tuttavia pervenire all'individuazione di un primo insieme di interventi infrastrutturali, prioritari, da realizzare in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo.

Lo sviluppo del sistema dovrà avere come obiettivo prioritario quello della integrazione modale individuando infrastrutture di collegamento che costituiscano la rete fondamentale del sistema trasporti del Paese con una forte integrazione ed interconnessione attraverso i punti nodali fra le diverse modalità di trasporto.

Pertanto le strategie di carattere generale da perseguire nello sviluppo dello SNIT sono:

- 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.

Le strategie descritte possono essere attuate con interventi che richiedono tempi e costi di realizzazione diversi tra loro. Ciò ha richiesto una selezione degli interventi, che si è ispirata ad alcuni criteri generali:

- concentrare le risorse economiche, tecniche ed organizzative sugli interventi di maggiore "redditività socio-economica" complessiva;
- selezionare le priorità sulla base delle previsioni della domanda, dei servizi di trasporto e dei flussi di traffico, nonché degli impatti su sicurezza, ambiente e territorio;
- valutare prioritariamente gli interventi di minore impegno finanziario ma che possono avere notevoli impatti per completare le reti, potenziare le prestazioni a parità di infrastruttura ed aumentare le interconnessioni fra nodi e archi;
- valutare la possibilità di cofinanziare gli investimenti anche attraverso il ricorso a opportune politiche tariffarie.

Stante gli obiettivi del Piano incentrati sull'incremento dei servizi di trasporto e sulla valorizzazione del territorio attraverso processi di sviluppo è possibile constatare la coerenza tra le opere oggetto del presente SIA e la pianificazione.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Relativamente alla pianificazione regionale in tema di trasporti si evidenzia il **Piano regionale integrato delle infrastrutture e della mobilità (PRIIM)**, istituito con L.R. 55/2011 ed approvato dal Consiglio Regionale il 12 febbraio 2014. Tale piano costituisce lo strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione Toscana definisce in maniera integrata le politiche in materia di mobilità, infrastrutture e trasporti.

Con il PRIIM la Regione si è dotata di uno strumento adeguato per confrontarsi con la nuova programmazione nazionale e comunitaria, dando attuazione alle programmazione strategica regionale, ma con una proiezione di più lungo periodo. Attraverso il Piano la Toscana vuole realizzare una rete integrata e qualificata di infrastrutture e servizi per la mobilità sostenibile di persone e merci; ottimizzare il sistema di accessibilità alle città toscane, al territorio e alle aree disagiate e ridurre i costi esterni del trasporto, incentivando l'uso del mezzo pubblico, la mobilità ciclabile e pedonale, l'intermodalità, ma anche migliorando le condizioni di sicurezza stradale e promuovendo le tecnologie per l'informazione e la comunicazione.

Fra gli obiettivi strategici del PRIM c'è quello di realizzare le grandi opere per la mobilità di interesse nazionale e regionale; costituisce obiettivo strategico il completamento della SGC E78 Grosseto-Siena-Arezzo-Fano, pertanto la realizzazione delle opere in esame risulta essere coerente con gli obiettivi del piano appena citati.

Il Piano regionale integrato delle infrastrutture e della mobilità (PRIIM), inoltre, vincola gli strumenti della pianificazione territoriale che recepiscono l'individuazione della rete stradale e autostradale di interesse regionale, con particolare riferimento, per il caso in esame al punto b) *la rete principale (di distribuzione dalla rete primaria alla secondaria) comprendente la strada di grande comunicazione E78 Grosseto-Fano.*

### 4.2.6.2 Settore ambiente

Nel presente paragrafo si riportano i principali strumenti di pianificazione relativi alle diverse componenti ambientali che sono stati presi come riferimento nell'analisi del quadro ambientale.

Relativamente all'ambiente idrico si è fatto riferimento al seguente piano:

- Piano di tutela delle acque della Toscana: approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 25 gennaio 2005.

Relativamente alla biodiversità si riportano i seguenti piani:

- Piano Ambientale ed energetico Regionale: approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 10 del 11 febbraio 2015;
- Piano regionale di azione ambientale 2007-2010: approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 32 del 14 marzo 2007.

Per quanto riguarda il Paesaggio la pianificazione di riferimento ha riguardato:

- Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) con valenza paesaggistica: approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n.37 del 27 Marzo 2015.

## RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

In termini di rumore si è fatto riferimento ai seguenti piani:

- Piano comunale di zonizzazione acustica Comune di Murlo: approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 38 dell'11 ottobre 2004;
- Piano comunale di zonizzazione acustica Comune di Monticiano: approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 56 del 1 dicembre 2005.

In ultimo rispetto alla componente atmosfera il piano a cui si è fatto riferimento è stato:

- Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria: approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 44 del 25 giugno 2008.

### 4.2.7 Vincoli e disciplina di tutela

#### 4.2.7.1 Il patrimonio culturale

I vincoli paesaggistici allo stato della legislazione nazionale sono disciplinati dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei beni Culturali e del Paesaggio (il quale all'art.2, innovando rispetto alle precedenti normative, ha ricompreso il paesaggio nel "Patrimonio culturale" nazionale), modificato con D. Lgs. 24 marzo 2006, n. 157.

Tale Codice ha seguito nel tempo l'emanazione del D. Lgs. n. 490/1999, il quale era esclusivamente compilativo delle disposizioni contenute nella L. n. 1497/1939, nel D.M. 21.9.1984 (decreto "Galasso") e nella L. n. 431/1985 (Legge "Galasso"), norme sostanzialmente differenti nei presupposti.

Il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio ha inteso comprendere l'intero patrimonio paesaggistico nazionale derivante dalle precedenti normative in allora vigenti e ancora di attualità nelle specificità di ciascuna.

Le disposizioni del Codice che disciplinano i vincoli paesaggistici sono l'art. 136 e l'art. 142 del Dlgs 42/2004. L'art. 136 individua gli immobili e le aree di notevole interesse pubblico da assoggettare a vincolo paesaggistico con apposito provvedimento amministrativo (lett. c) "i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici" e lett. d) "le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze").

L'art. 142 individua le aree tutelate per legge ed aventi interesse paesaggistico di per sé, quali "territori costieri" marini e lacustri, "fiumi e corsi d'acqua", "parchi e riserve naturali", "territori coperti da boschi e foreste", "rilievi alpini e appenninici", ecc.

Oltre alle aree indicate agli artt. 136 e 142, sono sottoposti a vincolo gli immobili e le aree tipizzati, individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici, art. 134, Dlgs 42/2004.

Per quanto riguarda i "beni culturali", il patrimonio nazionale relativo a questi è riconosciuto e tutelato dal D.Lgs.42 del 22/01/2004 Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio, come modificato e integrato dal D. Lgs. 156 del 24/03/2006.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Sono soggetti a tutela tutti i beni culturali di proprietà dello Stato, delle Regioni, degli Enti pubblici territoriali, di ogni altro Ente ed Istituto pubblico e delle Persone giuridiche private senza fini di lucro sino a quando l'interesse non sia stato verificato dagli organi del Ministero. Sono altresì soggetti a tutela i beni di proprietà di persone fisiche o giuridiche private per i quali è stato notificato l'interesse ai sensi della L. 364 del 20/06/1909 o della L. 778 del 11/06/1922 ("Tutela delle bellezze naturali e degli immobili di particolare interesse storico"), ovvero è stato emanato il vincolo ai sensi della L. 1089 del 01/06/1939 ("Tutela delle cose di interesse artistico o storico"), della L. 1409 del 30/09/1963 (relativa ai beni archivistici), del D. Lgs. 490 del 29/10/1999 ("Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali") e infine del D. Lgs. 42 del 22/01/2004.

L'individuazione dei vincoli presenti nell'area di intervento è stata effettuata attraverso la consultazione della cartografia del PIT e del portale del MiBACT <http://vincoliinretegeo.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>. La ricognizione è stata poi completata attraverso la consultazione del portale cartografico della Regione Toscana (SITA: <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/>) e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, (<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>, <http://www.minambiente.it/pagina/schede-e-cartografie>).

L'analisi condotta sulla presenza di beni paesaggistici e beni culturali interferiti dalle opere in oggetto è evidenziata nella seguente tabella, nella quale viene riportata l'indicazione della tipologia di vincolo e le aree in esame interferite. Si sottolinea, tra le riserve naturali, la presenza della Riserva Naturale Tocchi (EUAP – 0142) che interessa l'area circostante il viadotto sul Fosso Ornate.

Ambiti soggetti a misure di vincolo e tutela	Leggi di riferimento	Aree di progetto interessate	Carreggiata tracciato
Beni paesaggistici	D.Lgs. n°42/2004 Art.136 co.1, lett.c e d "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico"	Viadotto Ornate, Viadotto Merse, opere di protezione spondale	est/ovest
	D.Lgs. n°42/2004, Art.142 D.lgs 42/04, lett.c "Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m"	Viadotto Ornate, Viadotto Merse, opere di protezione spondale	est/ovest
	D.lgs 42/04 Art.142, lett. f "I parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi"	Viadotto Ornate	est/ovest
	D.lgs 42/04 Art.142, lett. g "Territori coperti da foreste e da boschi"	Viadotto Ornate, Viadotto Merse, opere di protezione spondale	est/ovest

Figura 4-8 Presenza di beni paesaggistici interferiti dalle opere in progetto

Il risultato delle analisi svolte ha evidenziato che l'intervento in oggetto:

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- interessa aree tutelate ai sensi D.lgs. 42/2004 art. 136 lett. c) e lett. d);
- non interessa vincoli architettonici e storico monumentali;
- non interessa aree archeologiche certe o a vincolo archeologico.
- interferisce con aree vincolate ai sensi del D.lgs. 42/2004 art. 142 lett. c), lett. f) e lett. g).

#### 4.2.7.2 Le aree naturali protette e i Siti Rete natura 2000

La classificazione delle aree naturali protette è stata definita dalla legge 394/91, che ha istituito l'Elenco ufficiale delle aree protette - adeguato col 5° Aggiornamento Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette (*Delibera della Conferenza Stato Regioni del 24-7- 2003*, pubblicata nel supplemento ordinario n. 144 della Gazzetta Ufficiale n. 205 del 4-9- 2003).

L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) è periodicamente aggiornato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Direzione per la Conservazione della Natura e raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri ufficialmente riconosciute. Nell'EUAP vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai seguenti criteri, stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Naturali Protette il 1 dicembre 1993:

- esistenza di un provvedimento istitutivo formale (legge statale o regionale, provvedimento emesso da altro ente pubblico, atto contrattuale tra proprietario dell'area ed ente che la gestisce con finalità di salvaguardia dell'ambiente) che disciplini la sua gestione e gli interventi ammissibili;
- esistenza di una perimetrazione documentata cartograficamente;
- documentato valore naturalistico dell'area;
- coerenza con le norme di salvaguardia previste dalla legge 394/91 (p.es. divieto di attività venatoria nell'area);
- garanzie di gestione dell'area da parte di Enti, Consorzi o altri soggetti giuridici, pubblici o privati;
- esistenza di un bilancio o provvedimento di finanziamento.

Il sistema toscano dei parchi e delle aree protette, istituito con *legge regionale 11 Aprile 1995, n. 49*, è attualmente disciplinato dalla legge regionale 19 marzo 2015, n. 30 "*Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale*". Modifiche alla L.R. 24/94, alla L.R. 24/2000 ed alla L.R. 10/2010. Dal 1995, anno di istituzione del sistema, l'estensione di questa "oasi" ricca di flora, fauna e biodiversità è più che raddoppiata.

Il "Sistema delle aree protette" regionali risulta così classificato:

- 1) Parchi Nazionali;
- 2) Parchi Regionali;
- 3) Parchi Provinciali;
- 4) Riserve Naturali Provinciali;
- 5) Aree Naturali Protette di Interesse Locale (A.N.P.I.L.);
- 6) Siti della Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS).

I Siti di Importanza Comunitaria (SIC), le zone speciali di conservazione (ZSC) assieme alle Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituiscono una rete ecologica denominata "Rete Natura 2000", costituita dalle aree in cui si trovano gli habitat e le specie di interesse per la conservazione della biodiversità a livello europeo.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

La suddetta Rete Natura 2000 fa riferimento alle Direttive 2009/147/CE (già Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE) del Consiglio del 2 aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e 92/43/CEE (detta "Habitat") del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica.

In Italia, in attuazione di queste direttive, le singole Regioni e Province autonome hanno individuato le aree da tutelare. Il regolamento che reca le norme di attuazione della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 79/409/CEE nel nostro paese è il Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, modificato e integrato dal DPR n. 120 del 12 marzo 2003.

I viadotti e l'opera di protezione spondale prossima allo svincolo "Il Picchetto", oggetto del presente SIA sono collocati in parte all'interno della ZSC IT5190007 "Basso Merse", mentre l'altra opera di protezione spondale è collocata interamente all'interno della ZSC "Alta Val di Merse". Tali ZSC sono inserite nella Rete Natura 2000 poiché costituiscono *"aree con buon livello di naturalità diffusa, con elevata biodiversità di specie ed habitat e caratterizzata dalla presenza di predatori specializzati e di endemismi italiani rappresentati da anfibi e da invertebrati"*.

La tutela di tali siti e degli habitat e delle specie di interesse comunitario e regionale è assicurata, in Toscana, dalle misure di conservazione previste dalla D.G.R. 644/2004, fra cui rientrano anche i Piani di Gestione, e dai divieti e dalle misure regolamentari e di conservazione previste dalla D.G.R. 454/2008, la cui attuazione è affidata alle Province dalla L.R. 56/2000.

Nelle Riserve Naturali Statali, che nel territorio senese sono gestite dal Corpo Forestale dello Stato, si applicano le norme e i divieti di cui alla Legge 394/1991, al relativo Regolamento e a quanto prescritto nei Piani di Gestione. Nelle Riserve Naturali regionali, gestite dalla Provincia, la tutela viene attuata attraverso l'applicazione del Regolamento e del Piano di Sviluppo Economico e Sociale. In Provincia di Siena il Regolamento prevede quali strumenti di attuazione anche i Piani di Gestione delle singole Riserve.

In Provincia di Siena, sono presenti 19 SIR (11 SIC, 6 SIC/ZPS e 2 Sir) con un'estensione complessiva di circa 59.000 ettari, 14 Riserve Naturali con un'estensione complessiva di circa 9.000 ettari, 4 Riserve Naturali Statali per 1.775 ettari e 3 ANPIL con un'estensione complessiva di circa 62.000 ettari. Le quattro tipologie di aree si sovrappongono in misura maggiore o minore interessando, nel loro insieme, circa 114.500 ettari di territorio provinciale (29%).

Per il fatto che rispondono a due differenti normative (legge nazionale e regionale sulle aree protette da un lato, e normativa comunitaria dall'altro) e appartengono a quattro tipologie differenti, le aree sono state istituite in tempi diversi e con modalità e finalità diverse. Vi sono, pertanto, molte sovrapposizioni tra i SIC e le altre tipologie di aree protette, con necessità elevata di coordinamento rispetto agli obiettivi e alle strategie di gestione.

All'interno dell'area ZSC "Basso Merse" sono poi presenti:

- la Riserva Naturale Statale Tocchi;
- la Riserva Naturale Regionale Bassa val di Merse.

La ZSC "BASSO MERSE" comprende rilievi collinari a morfologia piuttosto aspra, coperti prevalentemente da foreste di tipo mediterraneo dove domina la lecceta e i suoi stadi di degradazione. Sono presenti significative

#### RELAZIONE

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

superfici occupate dalla gariga a serpentinite e aree aperte coltivate. Di rilievo il lungo tratto del basso corso del fiume Merse caratterizzato da un buono stato di conservazione.

Il sito è stato istituito principalmente per la presenza degli estesi ecosistemi forestali e di alcune specie rare o endemiche delle ofioliti e, in generale, per l'elevata naturalità dell'area e la presenza di ecosistemi fluviali con vegetazione ripariale ben conservata. Il popolamento faunistico è caratterizzato da molte specie di interesse conservazionistico quali il Biancone, il Nibbio bruno, il Falco pecchiaiolo, l'Averla piccola, il Succiacapre; tra i mammiferi sono presenti la Lontra (di cui non ci sono però segnalazioni recenti), il Gatto selvatico e la Martora e, tra gli anfibi, specie quali la Salamandra, uno degli anfibi meno diffusi in Toscana, la Rana appenninica e la Salamandrina dagli occhiali, entrambe specie endemiche la prima dell'Italia appenninica e la seconda dell'Italia peninsulare.

Sono inoltre presenti numerose specie di pesci di interesse comunitario e regionale e, fra gli Invertebrati decapodi, il Gambero di fiume.

Per questo sito è prevista la realizzazione di un Piano di gestione unico per il SIC/ZSC e per la Riserva Naturale Basso Merse. Gli obiettivi gestionali e le misure gestionali avranno come riferimento il Piano di Gestione attuale della Riserva, opportunamente aggiornato con gli studi più recenti, e gli obiettivi e misure di conservazione individuati dalla DGR 644/2004, focalizzando i suoi contenuti sulla gestione delle foreste e delle garighe, alla quale sono legati la maggior parte degli obiettivi di conservazione del sito. La Riserva Naturale, che interessa circa il 31% del sito, costituirà un'area "speciale" all'interno di esso, i cui territori saranno soggetti anche alle norme specifiche per le aree protette (L. 394/91 e L.R. 49/95).

Il Piano di Gestione di questo sito sarà riferito, in particolar modo, agli ambienti forestali e fornirà il quadro di pianificazione (lo "scenario" auspicabile) nel quale dovranno inserirsi la pianificazione forestale pubblica e privata, oltre che i singoli interventi. Il Piano sarà coordinato con quelli, analoghi, che verranno realizzati per le ZSC limitrofe Alto Merse, Val di Farma e Montagnola Senese.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

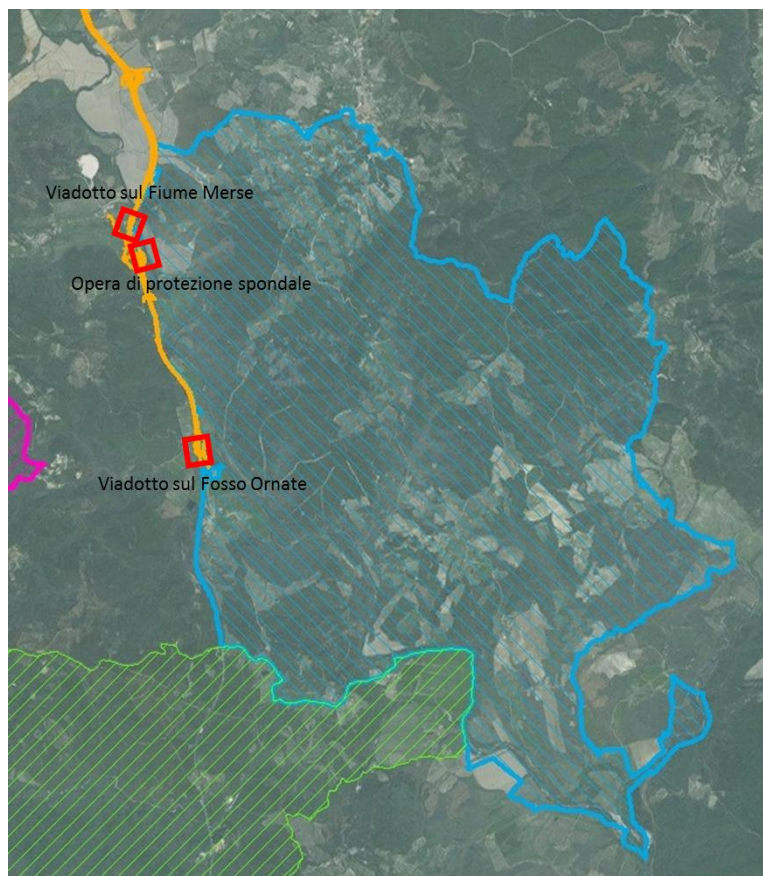


Figura 4-9 Rappresentazione ZSC "Basso Merse"

Il SIC "ALTA VAL DI MERSE", invece, si trova nella parte centro-occidentale della Provincia di Siena, nei Comuni di Chiusdino, Sovicille e Monticiano, dove si sviluppa in senso nord-sud per una lunghezza di circa 16 km. I confini del SIC coincidono in gran parte con tratti di viabilità stradale (da Monticiano il confine occidentale segue la S.P. 73 Senese-Aretina fino a loc. Casalpiano, dove ricalca la strada bianca di Pentolina fino a reimmettersi nuovamente sulla S.P. 73 a Rosia, da dove segue la S.P. 98 del Piano di Rosia fino ad incontrare la E78 (S.G.C. Grosseto-Fano) e nella parte sud-orientale, si allargano a comprendere, parzialmente, la Riserva Naturale Statale Tocchi e, in modo completo, la Riserva Provinciale Basso Merse). Il sito è confinante a nord con il SIC Montagnola Senese e a sud con il SIC Val di Farma, con i quali forma il complesso naturalistico forestale più esteso e ricco di biodiversità del territorio provinciale e uno dei più importanti della Toscana meridionale.

La notevole biodiversità è testimoniata dalla presenza di ben 18 habitat di interesse comunitario di cui 16 inseriti anche nell'All. A1 della L.R. 56/2000 e di specie sia floristiche che faunistiche di direttiva. Gli studi svolti per la stesura del Piano di Gestione hanno permesso di individuare ben 106 specie floristiche, di cui 55 inserite in normative specifiche o liste di attenzione e 51 di interesse fitogeografico.

La ricchezza di habitat favorisce la presenza di una fauna ricca e diversificata. Infatti, risultano presenti nel SIC ben 36 specie di invertebrati di interesse conservazionistico di cui 8 specie di molluschi, 3 specie di crostacei e 25 specie di insetti, 8 specie di pesci di interesse conservazionistico, 10 specie di anfibi di

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

interesse conservazionistico, 11 specie di rettili, 62 specie di uccelli di cui 9 sono specie di interesse comunitario elencate in All. I della Direttiva "Uccelli", cui si aggiungono altre 12 specie migratrici di cui all'art. 4 comma 2 della Direttiva. Le specie di interesse regionale (All. A2 della L.R. 56/2000) sono complessivamente 14 e molte sono le specie contenute nella Lista Rossa nazionale, considerate con stato sfavorevole a livello europeo e/o presenti tra le liste di attenzione di Re.Na.To. (REpertorio NATuralistico TOscano). Le specie di mammiferi di interesse conservazionistico rilevate all'interno del SIC sono 29, 6 delle quali elencate in allegato II della Direttiva 92/43/CEE e 16 in All. A2 della L.R. 56/2000.



Figura 4-10 Rappresentazione ZSC "Alta Val di Merse"

L'analisi condotta sulla presenza di aree vincolate interferite dalle opere in oggetto è evidenziata nella seguente tabella, nella quale viene riportata l'indicazione della tipologia di vincolo e le aree in esame interferite.

Ambiti soggetti a misure di vincolo e tutela	Leggi di riferimento	Aree di progetto interessate	Carreggiata tracciato
<i>Parchi e Riserve nazionali o regionali</i>	<i>Riserva Naturale Statale Le Potatine</i>	Viadotto Ornate	est/ovest

#### RELAZIONE



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Ambiti soggetti a misure di vincolo e tutela	Leggi di riferimento	Aree di progetto interessate	Carreggiata tracciata
<i>Zone speciali di conservazione (ZSC)</i>	<i>IT5180007 Basso Merse</i>	Viadotto Ornate, Viadotto Merse e opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (circa prog. 44+400 – 44+600)	est
<i>Zone speciali di conservazione (ZSC)</i>	<i>IT5190006 Alta Val di Merse</i>	Opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	ovest

Figura 4-11 Presenza di aree vincolate interferite dalle opere in progetto

Il risultato delle analisi svolte ha evidenziato che l'intervento in oggetto:

- interessa aree protette, parchi e riserve, nazionali o regionali;
- interessa siti ZSC.

**4.2.7.3 Gli altri vincoli**

Dalla verifica dello stato dei vincoli, condotta sulla base di quanto riportato nel Sistema Informativo Territoriale della Regione Toscana – SITA (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html>) è emerso che nell'ambito di studio sono presenti aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi della R.D.L. n° 3267 del 30 dicembre 1923. Come mostrato nello stralcio tratto dal SITA, il vincolo idrogeologico ricade sulla maggior parte del territorio provinciale.

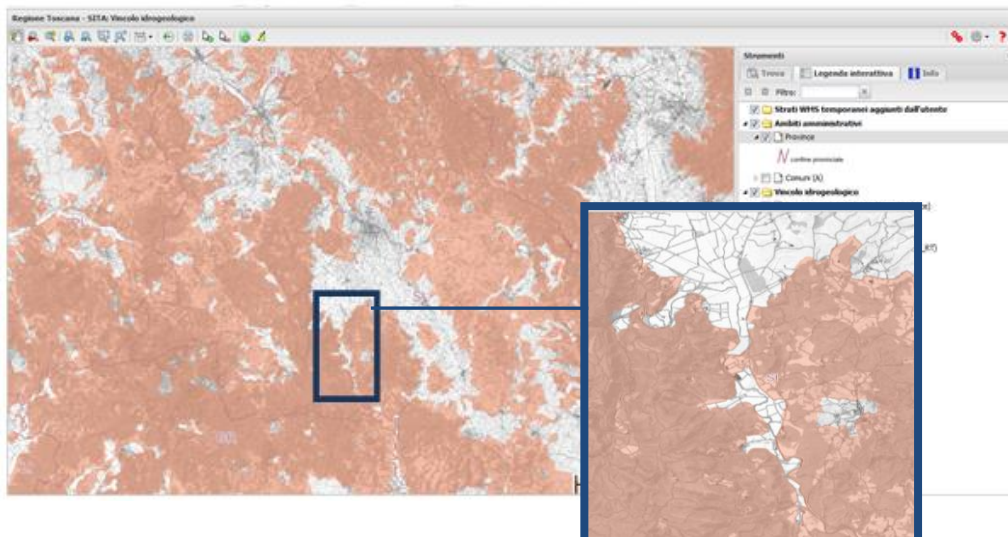


Figura 4-12 Vincolo idrogeologico – Fonte: Sistema Informativo Territoriale della Regione Toscana – SITA (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/idrogeol.html>)

L'analisi relativa alle altre aree vincolate interferite dalle opere in progetto è evidenziata nella seguente tabella, nella quale viene riportata l'indicazione della tipologia di vincolo e le aree in esame interferite.



PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

<b>Ambiti soggetti a misure di vincolo e tutela</b>	<b>Leggi di riferimento</b>	<b>Aree di progetto interessate</b>	<b>Carreggiata tracciato</b>
<i>Vincolo idrogeologico</i>	<i>RD 3267/23</i>	Viadotto Ornate	ovest

Figura 4-13 Presenza di aree vincolate interferite dalle opere in progetto

Il risultato delle analisi svolte ha evidenziato, quindi, che l'intervento in oggetto:

- interessa aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923;

Per una visione completa dei vincoli e della disciplina di tutela si può far riferimento agli elaborati T02IA02AMBCT04B e T02IA02AMBCT05B, di cui se ne riporta uno stralcio nella figura seguente.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**



— Fiumi, torrenti, corsi d'acqua

**Beni paesaggistici<sup>(1)</sup>**

*Aree tutelate per legge*

□ Area di rispetto corpi idrici per una fascia di 150 m (art. 142, lett. c. D.lgs 42/04)

□ Territori coperti da foreste e da boschi (art. 142, lett. g. D.lgs 42/04)

*Immobili ed aree di notevole interesse pubblico*

□ Immobili ed aree di notevole interesse pubblico art. 136 co. 1 lett. c), d) D.Lgs. n. 42/2004)

**Aree naturali protette<sup>(1)</sup>**

*Rete Natura 2000*

□ Zona Speciale di Conservazione ZSC IT5190007 Basso Merse

□ Zona Speciale di Conservazione ZSC IT5190006 Alta Val di Merse

*Parchi e Riserve naturali (art. 142 lett. f) dlgs 42/2004)*

□ Riserve naturali provinciali - RN

□ Riserve naturali statali - RNS<sup>(2)</sup>

**R.D.L. n°3267 del 30/12/1923**

□ Vincolo idrogeologico

Figura 4-14 Stralci Tavole T02IA02AMBCT04B e 02IA02AMBCT05B “Localizzazione varianti sostanziali rispetto ai vincoli e alle tutele”

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

**4.2.8 Elementi di rilevanza archeologica**

Il popolamento della Val di Merse risulta ben attestato fin dalla preistoria dal rinvenimento di manufatti litici e di materiali antropici di epoche più recenti, rinvenuti sui pianori e sulle colline residui dei sedimenti pliocenici ai lati del Merse e più raramente nel fondo valle dove sono attestati manufatti e strutture antropiche a partire dall'età medievale.

In prossimità delle opere in esame sono state rilevate diverse presenze archeologiche di seguito riportate, specialmente in prossimità del Viadotto sul Fiume Merse.

Viadotto sul Fosso Ornate

In prossimità del viadotto sul Fosso Ornate sono stati riscontrati due siti archeologici di età preistorica. Tali siti sono caratterizzati da elementi di industrie litiche che testimoniano la presenza di gruppi umani dopo l'emersione dei sedimenti dal bacino lacustre preesistente. I due manufatti litici ritrovati sono stati individuati nelle seguenti località: Podere San Giuseppe e Podere Santa Rita. Di seguito si riportano le schede descrittive per ogni sito archeologico.

<b>N.</b>	<b>1</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Monticiano
<b>Località/Toponimo</b>	Podere S. Giuseppe
<b>Tipologia</b>	Materiale litico
<b>Descrizione</b>	Nel 1950 rinvenimento occasionale di materiale litico ascrivibile al Neolitico
<b>Interpretazione</b>	Stazione all'aperto ?, frequentazione dell'area
<b>Cronologia</b>	Età Preistorica, Neolitico
<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Incerto
<b>Bibliografia</b>	Atlante, p. 309, n. 105 (M. Torelli (ed), <i>Atlante dei siti archeologici della Toscana</i> , Firenze 1992)

<b>N.</b>	<b>2</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Monticiano
<b>Località/Toponimo</b>	Podere S. Rita
<b>Tipologia</b>	Materiale litico
<b>Descrizione</b>	Nel 1950 rinvenimento occasionale di materiale litico ascrivibile al Neolitico
<b>Interpretazione</b>	Stazione all'aperto?; frequentazione dell'area
<b>Cronologia</b>	Età Preistorica, Neolitico
<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Incerto

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

<b>Bibliografia</b>	Atlante, p. 309, n. 105 (M. Torelli (ed), <i>Atlante dei siti archeologici della Toscana</i> , Firenze 1992)
---------------------	--

Viadotto sul Fiume Merse

In prossimità del Viadotto Merse sono state riscontrate presenze archeologiche di diversa età: in particolare sono stati rinvenuti un sito di età preistorica, tre siti di età medievale ed uno post-rinascimentale. Relativamente al sito di età preistorica, questo, come quelli riscontrati in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate è caratterizzato da manufatti litici. Mentre per quanto riguarda i siti di età medievale, questi sono caratterizzati da diversi edifici di quell'epoca rappresentati da un ponte, un ospedale, trasformato poi in locanda nel XV secolo, l' "insediamento" sull'altura di Macereto e il "Doccio", una struttura termale connessa allo sfruttamento di antiche sorgenti a scopo curativo. Rispetto all'età post-rinascimentale è stata rinvenuta la Locanda del Ponte, prossima al Ponte sul Macereto, la quale è ancora in uso come locanda. Di seguito si riportano le schede descrittive per ogni sito archeologico.

<b>N.</b>	<b>3</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Monticiano
<b>Località/Toponimo</b>	Ponte Macereto
<b>Tipologia</b>	Indicazione bibliografica
<b>Descrizione</b>	Rinvenimento casuale di industria litica preistorica non meglio definita.
<b>Interpretazione</b>	Frequentazione ?
<b>Cronologia</b>	Età Preistorica
<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Incerto
<b>Bibliografia</b>	Atlante, p. 309, n. 96; RSP XIII, 1968 P. 397; RSP XXVI, 1971, p. 93. (M. Torelli (ed), <i>Atlante dei siti archeologici della Toscana</i> , Firenze 1992)

<b>N.</b>	<b>4</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Murlo
<b>Località/Toponimo</b>	Il Doccio
<b>Tipologia</b>	Indicazione bibliografica
<b>Descrizione</b>	Dal XIV sec.d.C., strutture termali associate alla sorgente del Doccio posta a ridosso del ponte sul Macereto.
<b>Interpretazione</b>	Strutture termali
<b>Cronologia</b>	Età Medievale
<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Incerto

**RELAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

<b>Bibliografia</b>	Campana 2004, p. 121 (S. Campana, Carta Archeologica della Provincia di Siena . Volume V. Murlo. Siena 2001)
---------------------	--


<b>N.</b>	<b>5</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Murlo
<b>Località/Toponimo</b>	Macereto
<b>Tipologia</b>	Strutture murarie
<b>Descrizione</b>	Rinvenimento di resti di murature ascrivibili ad un centro fortificato posto sull'altura che domina Ponte a Macereto da identificare con il castello di Macereto noto dalle fonti a partire dal 1102 a.C.
<b>Interpretazione</b>	Castello
<b>Cronologia</b>	Età Medievale, 1102-1391d.C.
<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Certo
<b>Bibliografia</b>	Campana 2004, p. 121. (S. Campana, Carta Archeologica della Provincia di Siena . Volume V. Murlo. Siena 2001)


<b>N.</b>	<b>6</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Monticiano
<b>Località/Toponimo</b>	Ponte a Macereto
<b>Tipologia</b>	Struttura muraria
<b>Descrizione</b>	Ponte sul fiume Merse costruito nel 1368 quando venne realizzata la strada che collegava Siena a Grosseto. La struttura ad archi fu ricostruita nel 1487 a seguito della piena del 1485 che fece crollare i due piloni centrali. Nel 1827 fu nuovamente ricostruito e rimase in uso fino alla seconda guerra mondiale quando a seguito dei bombardamenti fu fortemente danneggiato e non più restaurato. Attualmente si trova isolato dalla strada e della struttura originaria non restano che una spalla, due campate con pile di sostegno nella sponda orientale e resti di muratura basamentale della spalla nella sponda occidentale.

**RELAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

	
<b>Interpretazione</b>	Ponte
<b>Cronologia</b>	Età Medievale, 1368-1945
<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Certo
<b>Bibliografia</b>	Ascheri-Borracelli 1997, p. 26; Repetti Dizionario Geografico, sub voce Macereto o Maciareto, Ponte.

<b>N.</b>	<b>7</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Monticiano
<b>Località/Toponimo</b>	Locanda del Ponte
<b>Tipologia</b>	Edificio
<b>Descrizione</b>	<p>Struttura citata a partire dal 1676 come locanda, osteria e rimessa per i cavalli . Nel Catasto Leopoldino compare come Osteria del ponte e risulta composta dall’edificio principale, una concimaia, un mulino diruto. Della struttura originaria restano un arco con relativo piedritto , conci di pietra sulla facciata e resti di murature.</p> 
<b>Interpretazione</b>	
<b>Cronologia</b>	Età post-rinascimentale, 1676 d.C. – attualmente in uso come locanda

**RELAZIONE**




PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Certo
<b>Bibliografia</b>	Ascheri-Borracelli 1997, pp. 22, 26; Repetti, sub voce Macereto o Maciareto, Ponte.

Opera di protezione spondale prossima allo svincolo "Il Picchetto"

In prossimità di tale opera è stata riscontrato un unico elemento archeologico di età medievale. Tale sito è caratterizzato da un edificio denominato "Il Picchetto" che ospitava in età medievale un ospedale per il soccorso dei pellegrini, che poi già nel XV secolo si trasformò in una locanda. Oggi l'edificio è abbandonato. Di seguito si riporta le scheda descrittiva del sito archeologico presente.

<b>N.</b>	<b>8</b>
<b>Provincia</b>	Siena
<b>Comune</b>	Monticiano
<b>Località/Toponimo</b>	Il Picchetto
<b>Tipologia</b>	Edificio
<b>Descrizione</b>	<p>Presso la casa de Il picchetto sorgeva nel XIII se d.C. un ospedale nato per il soccorso e il ricovero dei pellegrini , posto sulla riva destra del Merse opposto all'Ospedale di San Jacopo posto sulla riva sinistra. Probabilmente già nel XV sec d.C. l'ospedale si era trasformato in una locanda di posta. L'edificio è attualmente abbandonato.</p> 
<b>Interpretazione</b>	
<b>Cronologia</b>	Età Medievale, XIII sec d.C.-XX sec
<b>Grado di posizionamento topografico</b>	Certo
<b>Bibliografia</b>	Ascheri-Borracelli 1997, p. 26.

Per la localizzazione dei siti di interesse archeologico sopra descritti si rimanda agli elaborati T02IA02AMBCT04B e T02IA02AMBCT05B.

**RELAZIONE**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

### 4.3 Quadro di riferimento progettuale

#### 4.3.1 Le opere in variante: comparazione fase costruttiva delle opere in esame PD2005 / PD2016

L'analisi effettuata nel presente Quadro, nonché nel Quadro di Riferimento Ambientale, è articolata secondo differenti profili di lettura, considerando il concetto di multidimensionalità di un'opera, e più in generale di un'opera di ingegneria.

Tale tipologia di opera, attiene per l'appunto tre diverse dimensioni, o profili di lettura, che sono costituite da:

- dimensione costruttiva (opera come realizzazione);
- dimensione fisica (opera come manufatto);
- dimensione d'esercizio (opera come esercizio).

A fronte di tale approccio, l'opera in progetto è scomponibile in tre distinte opere così definite:

<i>Opera come realizzazione</i>	L'opera colta sotto il profilo degli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di fabbisogni di materie prime da approvvigionare e di materiali di risulta da smaltire, di opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
<i>Opera come manufatto</i>	L'opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche dimensionali, tecniche e funzionali, a prescindere quindi dal suo funzionamento
<i>Opera come esercizio</i>	L'opera intesa nel suo funzionamento

Tabella 4-6 Le dimensioni dell'opera

Stante l'analisi effettuata nel Cap. 3 in cui è stato esplicitato l'oggetto del presente SIA risulta chiaro come l'unica dimensione valutata sia stata quella relativa alla dimensione costruttiva, tralasciando la dimensione fisica e di esercizio.

Analizzando separatamente i viadotti dalle opere di protezione spondale, relativamente ai due viadotti è evidente come dal confronto tra il progetto definitivo del 2005 e quello del 2016 a livello fisico, planimetrico ed altimetrico, nonché rispetto alle condizioni di esercizio dell'opera non vi siano differenze sostanziali dal punto di vista ambientale.

Al contrario, invece, rispetto alle modalità costruttive di realizzazione dei due viadotti, il nuovo progetto ha apportato differenze significative rispetto al progetto precedente. In merito a questo si evidenziano le principali differenze tra i due progetti in termini di cantierizzazione dei due viadotti.

Per tali opere d'arte infatti, il progetto 2016 prevede la demolizione del viadotto esistente e la ricostruzione dello stesso, a fronte di una demolizione e rifacimento parziali previsti nel progetto 2005. Conseguentemente, al fine di rendere possibili tutte le attività di demolizione e ricostruzione dell'opera, le aree di cantiere sono state ampliate rispetto a quelle previste nella versione progettuale precedente. I dettagli costruttivi dei due progetti sono riassunti nella tabella seguente.



PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Viadotto	PROGETTO 2005			PROGETTO 2016		
	Luce complessiva	Campate	Descrizione opera	Luce complessiva	Campate	Descrizione opera
<b>Viadotto sul Fosso Ornate</b>	viadotto esistente 132,5 nuovo viadotto 134	viadotto esistente 32,75+2x33,5+32,75 nuovo viadotto 4x33,5	Viadotto esistente in c.a.p. con 3 travi ad I e soletta in CLS sp=25 cm; larghezza piattaforma 9,5 m comprensiva di due cordoli da 0,5 m; pile con fusto a tre colonne D=1,35 m. Prevista sostituzione dell'impalcato esistente con una struttura mista acciaio-CLS, 3 travi a T e soletta in CLS sp=20 cm; spessore complessivo impalcato 2,2 m; larghezza piattaforma 11,7 m comprensiva di due cordoli da 0,75 e 1,5 m. Previsto consolidamento pile con incamiciatura colonne, sottofondazioni con micropali per pila in alveo. Nuovo viadotto in affiancamento con impalcato a struttura mista acciaio-CLS, 3 travi a doppio T e soletta in CLS sp=20 cm; spessore complessivo impalcato 2,2 m; larghezza piattaforma 11,7 m comprensiva di due cordoli da 0,75 e 1,5 m; spalle fondate su 14 pali D=1200 L=25 m; pile con fusto a tre colonne D=1,60 m fondate su 9 pali D=1200 L=25 m	160	45+70+45	Demolizione viadotto esistente e costruzione di un nuovo viadotto a carreggiate separate con impalcato a struttura mista acciaio-CLS, 2 travi a doppio T e soletta in CLS sp=30 cm; spessore complessivo impalcato 4,0 m agli appoggi e 2,5 m in mezzeria; larghezza 11,25 m comprensiva di due cordoli da 0,75; spalla fissa fondata su 16 D=1200 L=35; spalla mobile fondata su 12 D=1200 L=30 e pile circolari D=3,0 m fondate su 8 pali D=1200 L=25. Le fasi prevedono la realizzazione della nuova carreggiata in sinistra in affiancamento al viadotto esistente e successiva demolizione dell'esistente e realizzazione della nuova carreggiata in destra.
<b>Viadotto sul Fiume Merse</b>	136	4x34	Viadotto esistente in c.a.p. con 4 travi ad I e soletta in CLS sp=21 cm; pile a due steli D=1,5 m. Previsto recupero strutturale impalcato esistente, consolidamento pile con incamiciatura steli, sottofondazioni con micropali D=300 L=8 m. Nuovo viadotto in affiancamento con impalcato in c.a.p., 3 travi ad 2T e soletta in CLS sp=25 cm; larghezza 11,7 m comprensiva di due cordoli da 0,75 e 1,5 m; spalle fondate su 16 pali D=1200 L=25 m; pile a tre steli D=1,6 m fondate su 12 pali D=1200 L=25 m	155	25+40+50+40	Demolizione viadotto esistente e costruzione di un nuovo viadotto a carreggiate separate con impalcato a struttura mista acciaio-CLS, 2 travi ad T e soletta in CLS sp=30 cm; spessore complessivo impalcato dai 2,5 m per le campate di riva a 3,0 m per la campata centrale; larghezza 11,25 m comprensiva di due cordoli da 0,75; pile circolari a fusto singolo D=3,0 m con palo pila. Le fasi prevedono la realizzazione della nuova carreggiata in sinistra in affiancamento al viadotto esistente, con successiva demolizione dell'esistente e realizzazione della nuova carreggiata in destra.

Tabella 4-7 Confronto dettagli costruttivi dei viadotti tra il progetto definitivo del 2005 ed il progetto del 2016

Nello specifico, per la demolizione dei due viadotti il progetto 2016 prevede le seguenti fasi costruttive:

- 1) per l'impalcato si opererà dal basso, effettuando il taglio longitudinale della soletta e il conseguente smontaggio delle singole travi, mediante gru posizionata entro una fascia di 15 m individuata nell'area adiacente alla proiezione a terra dell'impalcato da demolire. Con tale modalità, si prevede una frammentazione ridotta del materiale con conseguente minore dispersione dello stesso;
- 2) per l'elevazione di pile e spalle si opererà dal basso, procedendo alla demolizione mediante "martellone" (su mezzo cingolato con movimento a percussione) e successivo taglio delle armature.

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Il materiale di risulta inevitabilmente prodotto dalla lavorazione dovrà essere quindi raccolto e smaltito o in parte recuperato ai sensi di legge. Per quanto riguarda i plinti di fondazione (sia delle spalle sia delle pile), nel caso in cui siano presenti parti fuori terra, le stesse verranno demolite e rimosse per consentire un corretto recupero ambientale delle aree.

Nel caso in cui le nuove fondazioni interferiscano con le vecchie o con parti di esse, si dovrà prevedere alla demolizione del plinto di fondazione esistente (o di parte di esso).

Per la costruzione dei due viadotti il progetto 2016 prevede invece le seguenti fasi costruttive:

- 1) per le sottostrutture (pile e spalle) si adotteranno modalità operative tradizionali;
- 2) per gli impalcati si adotterà il varo a spinta, operando così dall'alto al fine di minimizzare le interferenze.

Andando a confrontare le due versioni progettuali emerge quanto segue.

Nel progetto 2005, per il viadotto Ornate era prevista la demolizione dell'impalcato in c.a.p. e la successiva ricostruzione con impalcato in acciaio-calcestruzzo (più leggero), nonché interventi di incamiciatura delle pile e di rinforzo della fondazione della pila 2 posta in alveo.

Per il viadotto Merse era invece prevista la demolizione parziale della soletta in c.a. con successiva ricostruzione e allargamento per adeguamento della carreggiata, interventi di risanamento delle travi ammalorate e di incamiciatura di pile e spalle e di rinforzo delle fondazioni.

Nel progetto 2016, come si è detto, per i due viadotti si prevede invece la totale demolizione e la successiva ricostruzione di una struttura gemella della nuova carreggiata, posta in affiancamento.

Nel dettaglio, per il viadotto esistente sul fosso Ornate, nel progetto 2005 era prevista la ricostruzione di un viadotto in acciaio-clc, con 4 campate appoggiate di luce pari a 33,5 m ciascuna per una lunghezza totale di 134,00 m; nella progetto 2016, in conformità alle normative attualmente in vigore, è invece prevista la modifica della scansione delle pile proponendo una campata continua con luci da 45,00-70,00-45,00 m per una lunghezza complessiva di 160,00 m. Similmente, per il nuovo viadotto sul fosso Ornate sulla carreggiata in affiancamento, l'opera in acciaio-clc a 4 campate appoggiate per una lunghezza totale di 134,00 m è sostituita, nell'aggiornamento progettuale, con un viadotto in acciaio-clc a campata continua da 160,00 m totali e scansione delle pile come per l'altra carreggiata.

Per il viadotto esistente sul fiume Merse, invece, nel progetto 2005 era prevista la demolizione e il rifacimento parziali del viadotto esistente, mentre nel progetto 2016, a valle di una demolizione completa della struttura, si prevede la costruzione di un nuovo viadotto in acciaio-clc a campata continua per una lunghezza totale di 155,00 m (luci da 25,00-40,00-50,00-40,00 m). Similmente, sulla carreggiata in affiancamento, si prevedeva un viadotto in c.a.p. a 4 campate appoggiate per una lunghezza totale di 134,00 m, sostituito nel progetto 2016 con un viadotto in acciaio-clc a campata continua da 155,00 m totali e scansione delle pile come per l'altra carreggiata.

Le diverse fasi costruttive individuate nel progetto 2016, hanno reso necessario rivedere, rispetto al progetto 2005, la configurazione delle aree di cantiere, al fine di consentire il corretto svolgimento dei lavori.

Nel progetto 2005, in corrispondenza del viadotto Ornate, l'area di cantiere risultava racchiusa tra l'asse principale e la viabilità vicinale di progetto. In ragione della morfologia del terreno e dell'avvenuta revisione

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

del tracciato della viabilità secondaria, si è preferito escludere la localizzazione di tale cantiere. L'apprestamento di tale area avrebbe comportato, infatti, importanti lavori di sbancamento che comunque non avrebbe consentito di disporre di una sufficiente superficie utile per le lavorazioni previste in tale ambito. Inoltre, le aree di lavorazione in corrispondenza del viadotto Ornate (pure necessarie alle fasi di demolizione e rifacimento parziali previste) erano circoscritte all'area di occupazione definitiva, coincidente con la proiezione del futuro viadotto.

In ragione della prevista demolizione dell'opera d'arte esistente è stato necessario, nel progetto 2016, ampliare la superficie delle aree di lavorazione per rendere possibile la realizzazione delle nuove opere oltre che lo smontaggio delle strutture esistenti e la posa del nuovo impalcato. Nel progetto 2016, quindi, le aree di cantiere sono state ridefinite, prevedendo due aree divise dal fosso Ornate (cantieri 1 e 2), in cui si svolgeranno le lavorazioni inerenti la costruzione delle nuove pile e delle nuove spalle, nonché le attività che concernono la demolizione

Per il viadotto sul Fiume Merse, nel progetto del 2005 le aree di cantiere erano ubicate rispettivamente a sud e a nord del Fiume. Anche in questo caso, così come per il viadotto sul Fosso Ornate, il progetto 2016, prevede una differente organizzazione delle aree di cantiere e della cantierizzazione in generale dell'opera, rivolte anche alla riduzione dei potenziali impatti sull'ambiente. La nuova soluzione prevede sempre due aree sui due lati del fiume Merse, ma di differente configurazione e superficie.

Come visto per i viadotti, anche rispetto alle nuove opere di protezione spondale, seppur non previste nel vecchio progetto, i possibili impatti ambientali generati dalla presenza di queste da un punto di vista fisico ed operativo in fase di esercizio possono ritenersi trascurabili. Quindi, all'interno del SIA è stata considerata esclusivamente la fase di realizzazione di tali opere che potrebbe generare interferenze sulle diverse componenti ambientali, le cui analisi sono riportate nel quadro di riferimento ambientale.

Si ricorda che nel vecchio progetto del 2005 tali opere non erano previste e pertanto nel confronto in termini di lavorazioni e di aree di cantiere si analizzerà la differenza tra l'assenza di queste e la presenza. Le opere di protezione spondale saranno realizzate in massicciata, di altezza a monte pari a 3 metri e a valle pari a 2,5 metri con pendenza variabile da 3/2 a 5/2 e verranno adottare per la loro realizzazione le migliori tecnologie al fine di ridurre le interferenza con l'ambiente.

Nei paragrafi successivi verrà descritta nel dettaglio la cantierizzazione delle opere in esame, in termini di localizzazione e descrizione delle nuove aree di cantiere, di individuazione delle attività e delle lavorazioni previste, nonché di individuazione della viabilità di cantiere e stima dei previsti traffici relativi ai mezzi pesanti utilizzati per le diverse lavorazioni.

### 4.3.2 La cantierizzazione dei Viadotti Ornate e Merse e delle opere di protezione spondale nel PD2016

#### 4.3.2.1 Le aree di cantiere

Come accennato nel precedente paragrafo, al fine di ottimizzare l'organizzazione dei lavori di realizzazione sono state definite le aree di cantiere operative all'interno delle quali svolgere i lavori di realizzazione dei viadotti e delle opere di protezione spondale in esame. Per entrambi i viadotti vengono individuate due aree di cantiere da un lato e dall'altro rispetto al corso d'acqua in attraversamento, mentre per ognuna delle scogliere viene individuata un'unica area di cantiere intorno a queste.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

In particolare, all'interno di tali cantieri è prevista l'installazione delle seguenti strutture ed impianti:

- Recinzione;
- Ufficio;
- Servizi igienici;
- Parcheggio mezzi;
- Parcheggio per il personale.

Specificatamente per il viadotto sul Fosso Ornate si prevedono due aree divise dal fosso Ornate, in cui si svolgeranno le lavorazioni inerenti la costruzione delle nuove pile e delle nuove spalle, nonché le attività che concernono la demolizione e ricostruzione del viadotto esistente. Le dimensioni di tali aree sono funzione delle attività necessarie alla realizzazione dell'opera, come lo smontaggio delle strutture esistenti e la posa del nuovo impalcato.

Si prevede di utilizzare tecniche di demolizione non invasive, tramite il posizionamento delle autogru, necessarie per lo smontaggio delle travi, in prossimità dell'opera, limitando in tal modo potenziali impatti negativi sull'ambiente, derivanti dall'impiego di altre tecniche di demolizione come l'uso degli esplosivi o l'abbattimento meccanico con caduta verso il basso.

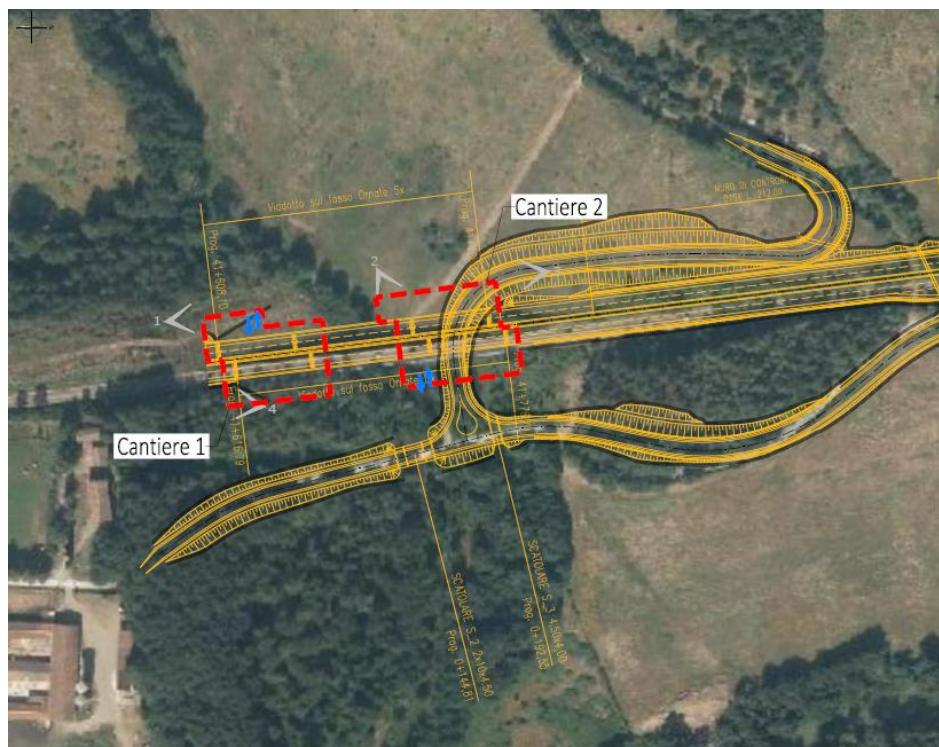


Figura 4-15 Aree di cantiere per il viadotto sul Fosso Ornate

Le superfici delle aree di cantiere, denominate "Cantiere 1" e "Cantiere 2" risultano pari rispettivamente a 3185 mq e 3758 mq.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Relativamente alle aree di cantiere per la realizzazione del viadotto sul Fiume Merse, si prevedono due aree sui due lati del Fiume Merse dove si svolgeranno le lavorazioni inerenti sia la costruzione delle nuove strutture sia le attività che riguarderanno la demolizione e ricostruzione del viadotto della carreggiata esistente. Anche in questo caso verranno utilizzate tecniche di demolizione non invasive attraverso l'impiego di autogru per lo smontaggio delle travi limitando così potenziali impatti negativi sulle componenti ambientali più sensibili.

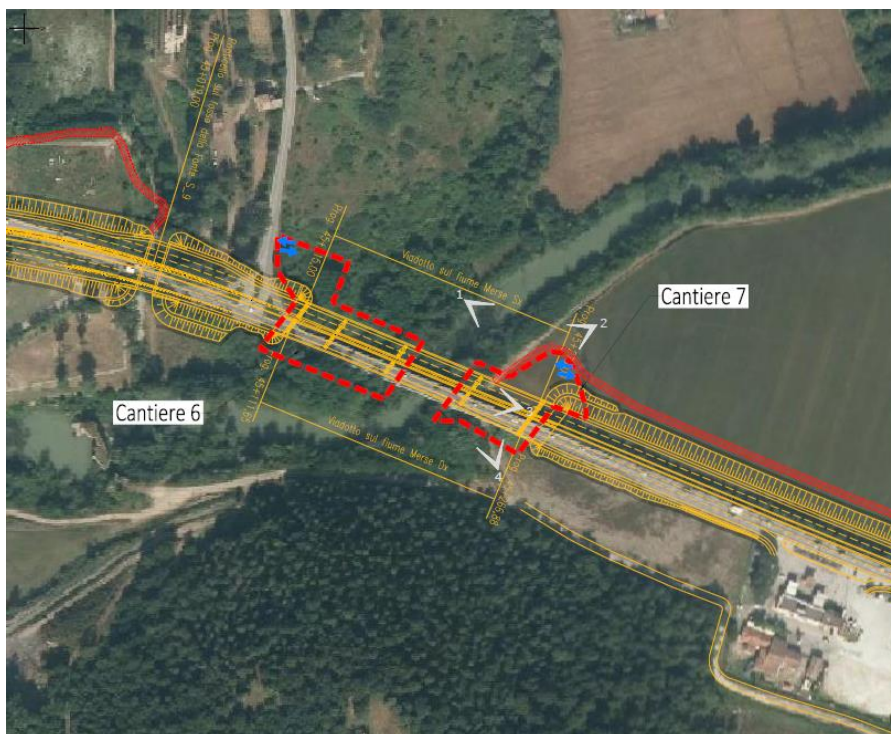


Figura 4-16 Aree di cantiere per il viadotto sul Fiume Merse

Le superfici delle aree di cantiere, denominate “Cantiere 6” e “Cantiere 7” risultano pari rispettivamente a 4549 mq e 3087 mq.

Per quanto riguarda, invece, le aree di cantiere per le opere di protezione spondale, queste sono rappresentate nelle figure seguenti e all'interno delle stesse saranno contenute le lavorazioni necessarie alla loro realizzazione.



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**



Figura 4-17 Area di cantiere per l'opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (cantiere 13)



Figura 4-18 Area di cantiere per l'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (cantiere 14)

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

Le superfici delle aree di cantiere sopra rappresentate, denominate "Cantiere 13" e "Cantiere 14" risultano pari rispettivamente a 3790 mq e 3207 mq.

Si specifica come al fine di ridurre gli impatti con le diverse componenti ambientali, all'interno di ogni area di cantiere operativo siano state previste delle misure di attenuazione, di seguito elencate:

- accorgimento per i lavori di scavo con regimentazione delle acque meteoriche, al fine di limitare il dilavamento del terreno;
- prevenzione dell'alterazione della qualità delle acque del corso d'acqua attraverso l'istallazione di barriere rimovibili a ridosso delle aree i intervento al fine di eludere il ruscellamento di sostanze nel corso d'acqua stesso. Inoltre, si potrà prevedere una vasca di accumulo per la raccolta di acqua mista a cemento eventualmente dispersa nei getti di calcestruzzo;
- protezione della vegetazione mediante reti provvisorie antipolvere;
- accantonamento del terreno vegetale con periodica bagnatura dei cumuli al fine di ridurre la dispersione di polveri in atmosfera;
- recinzione a maglia variabile e parzialmente interrata delle sponde del corso d'acqua per impedire l'accesso alle specie faunistiche nelle aree di cantiere;
- localizzazione temporale degli interventi di scavo fuori dal periodo riproduttivo (aprile – luglio);
- impermeabilizzazione delle aree di cantiere al fine di evitare infiltrazioni di sostanze inquinanti nel sottosuolo.

Le aree di cantiere sopra descritte sono approfondite negli elaborati T02IA03CANSC01B\_ Schede di cantiere n° 1 e 2 PD2016 - Viadotto Ornate, T02IA03CANSC02B\_ Schede di cantiere n° 6 e 7 PD2016 - Viadotto Merse e T02IA03CANSC03B\_ Schede di cantiere n° 13 e 14 PD2016, a cui si può far riferimento per un maggior dettaglio.

#### 4.3.2.2 Le attività previste e le fasi lavorative

Per la realizzazione delle opere in oggetto si prevedono diverse attività di cantierizzazione nel seguito descritte, suddividendo quelle per la realizzazione dei viadotti da quelle per la realizzazione delle opere di protezione spondale.

Per quanto riguarda la realizzazione delle due opere di protezione spondale si prevedono le seguenti attività di cantiere:

- Predisporre aree di cantiere:  
Per consentire la predisposizione delle aree di cantiere per la realizzazione delle opere di protezione spondale si prevede la provvisoria parzializzazione dell'alveo del Fiume Merse nei due tratti in esame, in cui in fase esecutiva verranno utilizzate tecnologie e modalità esecutive atte alla riduzione delle interferenze tra l'opera provvisoria ed il corso d'acqua.
- Scavo di sbancamento  
Gli scavi previsti per la realizzazione delle opere saranno di altezza variabile in funzione della quota del terreno nel tratto in cui sono previste tali opere di protezione spondale. In media lo scavo

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

previsto risulta essere di profondità pari a 3,5 metri, con una profondità massima di scavo di circa 5 metri. Si evidenzia inoltre come al di sotto della quota dell'alveo si scaverà per circa 2 metri di profondità.

- Rivestimento delle sponde mediante massicciata:  
Una volta effettuato lo scavo verrà posto in opera il materiale idoneo alla realizzazione della scogliera, caratterizzato principalmente da massi di dimensioni opportune alla funzionalità dell'opera. Le pendenze della massicciata saranno variabili tra 3/2 e 5/2.
- Rinverdimento mediante talee:  
Una volta realizzata la scogliera, al fine di garantire l'inserimento ambientale e paesaggistico di questa si prevede la copertura di questa mediante piantumazione di Talee di *Salix purpurea* (o salice rosso). Tale specie appartiene alle specie arbustive e presenta una elevata attitudine alla radicazione in tutte le stagioni dell'anno.

Per quanto riguarda, invece, la realizzazione dei due viadotti in esame si prevedono le seguenti attività di cantiere, ordinate temporalmente:

- Predisposizione aree di cantiere:  
Per l'allestimento dei cantieri operativi e delle relative piste di accesso si procederà con le seguenti modalità:
  - taglio delle alberature ed esbosco, entro i limiti delle aree di lavorazione;
  - scotico del terreno vegetale, con relativa rimozione e stoccaggio in siti dedicati secondo specifiche modalità ;
  - stesa di tessuto non tessuto (TNT);
  - formazioni di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico;
  - delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
  - predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
  - realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e di difesa dalle scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile ed industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
  - costruzione dei basamenti per gli impianti ed i baraccamenti;
  - montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.
- Inizio lavorazioni nuovo viadotto Merse – carreggiata sinistra:  
Tale opera risulta di notevole importanza, pertanto se ne prevede l'inizio lavori prima del Viadotto sul Fosso Ornate. Si deve considerare che, per la presenza del fiume, non vi è possibilità di realizzare viabilità alternativa. Dal punto di vista strutturale l'opera è progettata per minimizzare le interferenze con il viadotto esistente, che deve rimanere in esercizio durante la costruzione della nuova opera. Inoltre per minimizzare gli interventi dal basso, in vicinanza al Fiume Merse, si adotta per la realizzazione dell'impalcato la tecnologia con il varo a spinta. L'impalcato verrà pre-assemblato sul tratto di carreggiata, realizzata in precedenza, a valle della spalla nord e quindi spinto nella posizione finale. L'intervento termina con il getto della soletta e l'esecuzione delle opere di completamento.



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

- Inizio lavorazioni nuovo viadotto Ornate – carreggiata sinistra:  
Tale opera risulta di maggior lunghezza rispetto al viadotto sul Fiume Merse. Rispetto al passaggio sul Fiume Merse, per il viadotto sull'Ornate la cantierizzazione è facilitata dalla presenza di viabilità collaterali esistenti che possono essere utilizzate per passare da un lato all'altro del fosso. Dal punto di vista strutturale l'opera è progettata per minimizzare le interferenze con il viadotto esistente, che deve rimanere in esercizio durante la costruzione della nuova opera. Inoltre per minimizzare gli interventi dal basso, in vicinanza al Fosso, si adotta per la realizzazione dell'impalcato la tecnologia con il varo a spinta. Come per il viadotto sul Fiume Merse, l'impalcato verrà pre-assemblato sul tratto di carreggiata sud del lotto precedente, realizzata in precedenza, a monte della spalla sud e quindi spinto nella posizione finale. L'intervento termina con il getto della soletta e l'esecuzione delle opere di completamento.
- Scambio carreggiata al km 45+000:  
Disposizione della segnaletica di cantiere per deviare il traffico dalla carreggiata nord a quella sud in corrispondenza del realizzato nuovo Viadotto Merse.
- Nuovo viadotto su Fiume Merse - carreggiata destra:  
Per realizzare il nuovo viadotto occorre preliminarmente demolire l'impalcato e le parti in elevazione fuori terra del viadotto esistente. Eseguite tali operazioni si passa a realizzare le nuove opere relative a: fondazioni pali e plinti e la parte in elevazione di spalle e pile. Contemporaneamente è possibile assemblare sulla carreggiata esistente tutti gli elementi per poi poter procedere con il varo a spinta. In ultimo si prevede il getto della soletta e l'esecuzione delle opere di completamento. Una volta terminate le operazioni si procederà all'adeguamento della sede esistente utilizzata come cantiere per la costruzione del viadotto.
- Scambio carreggiata al km 41+600:  
Si dispone la segnaletica di cantiere su tratto terminale del lotto 8 per prevedere la deviazione del traffico dalla carreggiata Nord alla carreggiata Sud, in corrispondenza del realizzato Viadotto Ornate.
- Nuovo viadotto su Fosso Ornate Merse - carreggiata destra:  
Per realizzare il nuovo viadotto occorre preliminarmente demolire l'impalcato e le parti in elevazione fuori terra del viadotto esistente. Eseguite tali operazioni si passa a realizzare le nuove opere relative a fondazioni pali e plinti e la parte in elevazione di spalle e pile. Contemporaneamente è possibile assemblare sulla carreggiata esistente tutti gli elementi per poi poter procedere con il varo a spinta. In ultimo si prevede il getto della soletta e l'esecuzione delle opere di completamento.

Alla luce delle attività sopra descritte per le opere in esame, il complesso delle lavorazioni elementari che saranno svolte nell'ambito della realizzazione degli interventi sopra descritti è il seguente (cfr. Tabella 4-8).

Cod.	Lavorazione
L01	Scoticamento
L02	Scavo
L03	Rinterro
L04	Demolizione di manufatti

#### RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Cod.	Lavorazione
L05	Demolizione della pavimentazione
L06	Esecuzione pali di fondazione
L07	Esecuzione fondazioni dirette
L08	Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera
L09	Posa in opera di elementi prefabbricati
L10	Posa in opera impalcato con varo a spinta
L11	Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio

Tabella 4-8 Quadro complessivo delle lavorazioni

Ciascuna delle lavorazioni, di cui alla precedente tabella, è nel seguito illustrata con riferimento alle modalità esecutive ed ai seguenti parametri:

- attività elementari;
- mezzi d'opera per tipologia e numero che costituiscono la squadra elementare, intesa come la squadra formata dal numero minimo di mezzi d'opera necessari all'esecuzione della lavorazione;
- percentuale di operatività dei mezzi d'opera nel periodo di riferimento, assunto pari ad 1 ora;
- contemporaneità di utilizzo dei mezzi d'opera all'interno della lavorazione esaminata.

**Scoticamento (L01)**

Lo scoticamento consiste nell'asportazione della coltre di terreno vegetale per uno spessore di circa 20-30 centimetri, mediante pala gommata.

Le attività elementari costitutive la lavorazione sono lo scotico propriamente detto e l'allontanamento del terreno dall'area di scavo; tali attività non avverranno in contemporanea.

Per la lavorazione in esame i parametri descrittivi risultano nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-9).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Pala gommata	1	90%	NO

Tabella 4-9 Scoticamento: quadro mezzi d'opera

**Scavo (L02)**

La lavorazione consiste nello scavo di terreno nel sottosuolo (scavi di fondazione, scavi in sezione, etc.) o nel soprasuolo (scavi di sbancamento, spianamento, etc.), e nel suo successivo allontanamento.

La lavorazione è quindi composta da due attività elementari, date dallo scavo di terreno e dal suo carico sui mezzi adibiti al trasporto, le quali sono considerate contemporanee.

Il quadro dei mezzi d'opera risulta il seguente (cfr. Tabella 4-10).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Escavatore	1	90%	SI
Pala gommata	1	90%	

Tabella 4-10 Scavo: quadro mezzi d'opera

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

#### Rinterri (L03)

La lavorazione consiste nella chiusura degli scavi eseguiti in precedenza, mediante materiali provenienti da scavi realizzati all'interno del medesimo sito di cantiere oppure attraverso dalle aree estrattive individuate. La lavorazione è composta da una singola attività elementare, costituita dalla messa in opera e stesa del materiale mediante escavatore. Ne consegue che i parametri descrittivi relativi alla lavorazione in parola sono così composti (cfr. Tabella 4-11).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Escavatore	1	90%	NO

Tabella 4-11 Rinterri: quadro mezzi d'opera

#### Demolizione di manufatti (L04)

La lavorazione consiste nella demolizione/scomposizione di strutture di manufatti, compreso il carico delle macerie per l'allontanamento.

Nello specifico, la demolizione comprende le strutture di fondazione, portanti, orizzontali, i tamponamenti, le coperture, i rivestimenti, nonché gli impianti tecnologici. Detta attività è condotta mediante martello demolitore.

Le attività elementari sono quindi rappresentate dalla demolizione di strutture e componenti e dall'asportazione delle macerie e dal loro carico sui mezzi adibiti al loro trasporto al di fuori dell'area di cantiere; tali attività non avvengono in contemporanea.

Nel caso di applicazione della demolizione controllata ad edifici o manufatti costituiti da elementi prefabbricati, questa comporta lo smontaggio delle strutture mediante gru o macchine sollevatrici.

Nel seguito è riportato il quadro dei mezzi d'opera relativo alle due tecniche di demolizione considerate (cfr. Tabella 4-12).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Demolitore	1	90%	SI
Pala gommata	1	50%	
Gru	2	40%	NO

Tabella 4-12 Demolizione di manufatti: quadro mezzi d'opera

#### Demolizione della pavimentazione (L05)

Nel caso di demolizione di una pavimentazione stradale è necessario effettuare la fresatura del vecchio conglomerato.

La fresatura consiste nella rimozione della parte superficiale della vecchia pavimentazione; ha lo scopo di favorire l'aderenza del nuovo strato a quello sottostante e di impedire sopraelevamenti del piano stradale.

Viene condotta con macchine fresatrici o scarificatrici, dotate di corpi cilindrici rotanti con utensili da taglio e di un nastro trasportatore, tramite il quale il materiale asportato viene caricato su automezzi da trasporto.

Si riporta nel seguito il quadro dei mezzi d'opera.

#### **RELAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Fresatrice	1	90%	NO

Tabella 4-13 Demolizione pavimentazione: quadro mezzi d'opera

Esecuzione pali di fondazione (L06)

La lavorazione consiste nella realizzazione di fondazioni profonde attraverso pali continui o battuti. I parametri descrittivi della lavorazione in esame risultano così definiti.

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Trivella o Battipalo	1	90%	NO
Autobetoniera Cls	1	85%	
Gru	1	60%	

Tabella 4-14 Esecuzioni fondazioni indirette mediante palificazioni: quadro mezzi d'opera

Esecuzione fondazioni dirette (L07)

Mediante l'ausilio di una gru, avviene il posizionamento del ferro d'armatura prelaborato trasportato con un camion in corrispondenza del sito di intervento e, successivamente, viene gettato il calcestruzzo da parte delle autobetoniere con una pompa di getto.

Le attività elementari che compongono la lavorazione e che avvengono non contemporaneamente, pertanto sono:

- scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera,
- getto in calcestruzzo.

Il quadro e l'operatività dei mezzi d'opera risulta la seguente.

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Gru	1	70%	NO
Autobetoniera cls	1	80%	

Tabella 4-15 Esecuzione fondazioni dirette: quadro mezzi d'opera

Esecuzione di elementi strutturali gettati in opera (L08)

Posizionamento, mediante l'ausilio di una gru, del ferro d'armatura prelaborato trasportato con un camion in corrispondenza del sito di intervento e, successivamente, il getto del calcestruzzo da parte delle autobetoniere con una pompa di getto.

Le attività elementari che compongono la lavorazione e che avvengono non contemporaneamente, pertanto sono:

- Scarico del ferro d'armatura prelaborato e posa in opera
- Getto in cls

Il quadro e l'operatività dei mezzi d'opera risulta la seguente.

**RELAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI**

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Gru	1	70%	NO
Autobetoniera cls	1	80%	

Tabella 4-16 Esecuzione strutture in elevazione: quadro mezzi d'opera

Posa in opera di elementi prefabbricati (L09)

La lavorazione consiste nella movimentazione degli elementi prefabbricati portati in cantiere dai camion e nella loro posa in opera, attività che è condotta mediante l'ausilio di una gru la tipologia della quale dipendono dalle dimensioni di detto elemento.

Ne consegue il seguente quadro dei mezzi d'opera (cfr. Tabella 4-17).

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Gru	1	90%	NO

Tabella 4-17 Posa in opera prefabbricati: quadro mezzi d'opera

Posa in opera impalcato con varo a spinta (L10)

La lavorazione consiste nell'assemblaggio degli elementi dell'impalcato, per poi spingerlo nella sua posizione finale attraverso l'utilizzo di un sistema per varo a spinta costituito in generale dall'avambecco, una struttura metallica che sorregge l'impalcato, e delle slitte (o rulliere) su cui avviene lo scorrimento longitudinale. Inoltre al fine di guidare correttamente il ponte nella sua corretta linea di avanzamento si utilizzano dei ritegni laterali che contrastano lo sbandamento delle travi.

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Sistema per varo a spinta	1	90%	NO

Tabella 4-18 Posa in opera impalcato con varo a spinta: quadro mezzi d'opera

Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio (L11)

La lavorazione consiste nella realizzazione del pacchetto superficiale della pavimentazione, ovvero nella messa in opera delle lastre in calcestruzzo.

Il quadro dei mezzi d'opera e la loro operatività risulta la seguente.

Tipologia	Numero	Operatività	Contemporaneità
Vibrofinitrice	1	90%	NO

Tabella 4-19 Esecuzione di pavimentazioni in conglomerato cementizio: quadro mezzi d'opera

**4.3.2.3 Il cronoprogramma**

In sintesi le attività di cantiere relative alla realizzazione dei due viadotti, descritte nel precedente paragrafo, vengono riportate all'interno del cronoprogramma sottostante, in cui sono definiti i tempi di realizzazione delle singole lavorazioni. Relativamente ai tempi di realizzazione delle opere di protezione spondale, invece, si prevedono 90 giorni per ciascuna di queste.

**RELAZIONE**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

LAVORAZIONI	TEMPO (g)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32	
Cantieri operativi	60																																	
<b>Viadotto sul Fiume Merse</b>	<b>697</b>																																	
<u>Carreggiata sinistra</u>	300																																	
Pali	75																																	
Plinti	75																																	
Spalle	75																																	
Pile	75																																	
Assemblaggio campate su carreggiata sx parzialmente separate	90																																	
Varo e completamento	120																																	
<u>Scambio carreggiata al km 45+000: disposizione segnaletica e deviazione traffico su carreggiata Sud Viadotto Merse.</u>	7																																	
<u>Carreggiata destra</u>	390																																	
Demolizione viadotto esistente: impalcato ed elevazioni	90																																	
Pali	75																																	
Plinti	75																																	
Spalle	75																																	
Pile	75																																	
Assemblaggio campate su carreggiata dx esistente o realizzata	90																																	
Varo e completamento, completamento lavori	150																																	

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – VARIANTI

LAVORAZIONI	TEMPO (g)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	M25	M26	M27	M28	M29	M30	M31	M32		
adeguamento area di cantiere																																			
<b>Viadotto sul Fosso Ornate</b>	<b>667</b>																																		
<u>Carreggiata sinistra</u>	300																																		
Pali	75																																		
Plinti	75																																		
Spalle	65																																		
Pile	65																																		
Assemblaggio campate su carreggiata sx parzialmente realizzata	95																																		
Varo e completamento	130																																		
<u>Scambio carreggiata al km 41+600: disposizione segnaletica su tratto lotto 8 e deviazione traffico su carreggiata Sud Viadotto Ornate.</u>	7																																		
<u>Carreggiata destra</u>	360																																		
Demolizione viadotto esistente: impalcato ed elevazioni	90																																		
Pali	75																																		
Plinti	75																																		
Spalle	65																																		
Pile	65																																		
Assemblaggio campate su carreggiata dx esistente o realizzata	95																																		
Varo e completamento	130																																		

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.3.2.4 La viabilità ed i traffici di cantiere

Lo spostamento dei mezzi di cantiere avverrà prevalentemente entro l'ingombro del nuovo corpo stradale e per limitare l'utilizzo della viabilità ordinaria da parte dei mezzi di cantiere, oltre che per ridurre i tratti di percorrenza dei mezzi pesanti, è prevista l'apertura di una nuova pista di cantiere in prossimità del viadotto sul Fiume Merse e due piste di cantiere che collegano le aree di cantiere per le opere di protezione spondale con la E78.

L'andamento planimetrico delle nuove piste previste è tale da mantenere la viabilità di cantiere in affiancamento all'infrastruttura, mentre l'andamento altimetrico è tale da seguire l'andamento naturale del terreno, se necessario vi saranno dei sopralzi in corrispondenza delle interferenze idrauliche o nelle zone in cui occorre riproporre delle sistemazioni attualmente esistenti. Il copro stradale sarà costituito da un misto granulare stabilizzato avente altezza dal piano campagna di circa 30 cm; se necessario è da prevedersi la bonifica del sottofondo. La pista prevista per il collegamento del cantiere del viadotto Ornate, in particolare, verrà risistemata a fine lavori tramite l'utilizzo di pavimentazione in pietrisco calcareo stabilizzato e lasciata in funzione per ricostituire il reticolo di collegamento ed accesso ai fondi agricoli.

La stima dei traffici di cantierizzazione discende dalla analisi delle singole lavorazioni e del cronoprogramma di loro realizzazione.

Nello specifico, i flussi stimati sono quelli caratterizzati dalla lavorazione più critica prevista in un determinato periodo, individuata nella produzione di terra, la quale dovrà essere trasportata in discarica o in impianto di recupero, mediante mezzi pesanti.

Analizzando il cronoprogramma ed i quantitativi di terra, si specifica come i quantitativi di terra movimentati per la realizzazione delle opere di protezione spondale possono ritenersi trascurabili in confronto a quelli movimentati per la realizzazione dei viadotti. Pertanto, a valle di una stima dei quantitativi di terra movimentati l'attenzione è stata focalizzata sugli interventi più critici caratterizzati dall'intervento di realizzazione degli scavi della carreggiata sinistra del viadotto sul fosso Ornate e della carreggiata destra del viadotto sul Fiume Merse, per i quali, in due momenti differiti nel tempo, si registra un traffico di cantiere pari a circa 10 veicoli/ora bidirezionali, avendo ipotizzato degli autocarri da 18 mc di capacità. Tale valore, comunque, per la sua bassa entità, può essere considerato trascurabile rispetto al traffico ordinario sulla E78.

### 4.3.3 La gestione materie

#### 4.3.3.1 Il bilancio dei materiali

Riprendendo quanto accennato nel precedente paragrafo il quantitativo di terra scavata per la realizzazione delle opere di protezione spondale risulta essere inferiore a quello stimato per la realizzazione dei viadotti. Relativamente alla quantità di terra scavata per le scogliere è stata effettuata una stima di massima applicando il metodo delle sezioni raggugliate, che ha portato ai seguenti risultati:

- Volume di scavo opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (circa prog. 44+400 – 44+600) → circa 7500 mc
- Volume di scavo opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350) → circa 12000 mc

## RELAZIONE



PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Si specifica come tale quantitativo di materiale, non essendo previsti rinterri per la realizzazione dell'opera, all'interno dello stesso sito, questo andrà conferito interamente in discarica.

Con riferimento, invece, alle lavorazioni relative ai viadotti riguardanti i movimenti di terra di seguito si riporta il bilancio delle terre di dettaglio con specifico riferimento alla produzione ed allo smaltimento delle terre durante le diverse fasi di realizzazione dei due viadotti. Essendo ciascun viadotto caratterizzato da due carreggiate distinte, la produzione di terra proveniente dagli scavi per le fondazioni dei viadotti sarà distinta per ogni carreggiata.

Sito di scavo	Volume di scavo (mc)	Volume di rinterro (mc)	Volume di esubero (mc)
Carreggiata in dx viadotto Ornate	19.275,96	1.718,40	17.557,56
Carreggiata in sx viadotto Ornate	20.070,35	2.019,91	18.050,44
Carreggiata in dx viadotto Merse	22.599,41	1.840,42	15.103,55
Carreggiata in sx viadotto Merse	16.943,97	1.840,42	15.103,55

Tabella 4-20 Bilancio terre viadotti

Relativamente ai lavori da effettuare per la realizzazione del viadotto sul Fosso Ornate, quindi, il volume di terra scavata complessivo sarà pari a 39.346,31 mc, di cui si prevede un riutilizzo di questo nello stesso sito pari al 10% (3.738,31 mc), evitando in questo modo l'approvvigionamento da cava, mentre il restante quantitativo verrà trasportato in discarica o in impianto per un successivo trattamento.

Per il viadotto sul Fiume Merse, invece, si avrà un quantitativo totale di terra scavata pari a 39.543,39 mc, dei quali il 9% (3.657,05 mc) verrà riutilizzato per la realizzazione del viadotto stesso, coprendo l'intero fabbisogno, mentre il restante materiale in esubero verrà conferito in discarica o in impianto.

La quantità di terra di cui è previsto il riutilizzo in sito sarà riutilizzata ai sensi del DPR 120 del 2017, secondo quanto disposto dal Titolo IV contenente disposizioni su "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti", Art. 24 punto 1 in cui viene esplicitato "Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 Aprile 2006 n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione."

Il medesimo articolo nel punto 3 specifica: «Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti».

Ricorrendo tali condizione al caso in esame è stato redatto ed allegato allo SIA il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, a cui si rimanda per un maggior approfondimento sul tema.

#### 4.3.3.2 Approvvigionamento e smaltimento dei materiali

##### 4.3.3.2.1 Impianti di approvvigionamento cls

Nel presente paragrafo sono stati individuati i siti di approvvigionamento necessari alla realizzazione delle opere in esame. Nel caso specifico si tratta esclusivamente di impianti di calcestruzzo, rientranti in una distanza massima dall'intervento di circa 50 chilometri, i quali sono stati dettagliati e localizzati di seguito.

Codice	Ragione Sociale	Provincia	Comune	Indirizzo
I1	PREBETON CALCESTRUZZI S.P.A.	Siena	Siena	Strada Renaccio
I2	IMPRESA MARIO BELARDI S.P.A.	Siena	San Quirino d'Orcia	Via I Maggio
I3	VILLANOVA S.R.L.	Siena	Chianciano Terme	Piazza Antonio Gramsci
I4	E.L.M.A. S.R.L.	Siena	Sinalunga	Località Bisciano
I5	COLABETON S.R.L.	Grosseto	Grosseto	Via Giordania
I6	BRIZZI ESCAVAZIONI S.R.L.	Grosseto	Campagnatico	Località Mulinaccio
I7	BRAMERINI COSTRUZIONI S.R.L.	Grosseto	Civitella Paganico	Strada Statale Senese Aretina
I8	BRAMERINI COSTRUZIONI S.R.L.	Grosseto	Arcidosso	Via Curtatone

Tabella 4-21 Elenco impianti di cls in prossimità dell'area di studio (Fonte: SIRA – ARPA Toscana)

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

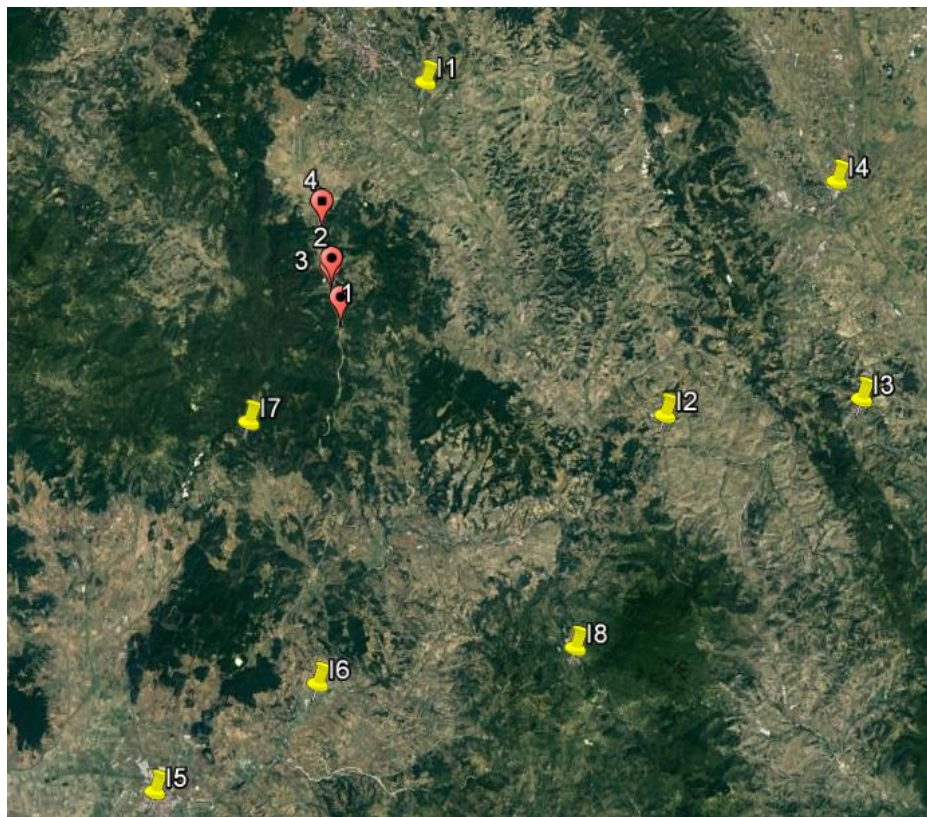


Figura 4-19 Localizzazione impianti di cls sul territorio

**4.3.3.2.2 I siti di conferimento in discarica**

Allo stesso modo, il presente paragrafo riporta una disamina delle principali discariche presenti in prossimità dell'area di studio, considerando una distanza massima di circa 50 chilometri.

Nella seguente tabella e nella figura sottostante si riportano i dettagli delle discariche individuate e la loro localizzazione.

Codice	Ragione Sociale	Provincia	Comune	Indirizzo	Categoria discarica	Data atto	Data scadenza atto	Tipo di atto
D1	SIENA AMBIENTE S.P.A.	Siena	Asciano	Località Torre a Castello	Discarica rifiuti non pericolosi	10/01/2014	-	Autorizzazione integrata ambientale AIA (art.5 D.Lgs. 59/05)
D2	SIENA AMBIENTE S.P.A.	Siena	Abbadia San Salvatore	Poggio alla Billa	Discarica rifiuti non pericolosi	26/09/2013	-	Autorizzazione integrata ambientale AIA (art.5 D.Lgs. 59/05)
D3	SIENA AMBIENTE S.P.A.	Siena	Sinalunga	Le Macchiaie	Discarica in gestione	28/02/2014	06/11/2018	Autorizzazione integrata ambientale AIA

**RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Codice	Ragione Sociale	Provincia	Comune	Indirizzo	Categoria discarica	Data atto	Data scadenza atto	Tipo di atto
					post chiusura			(art.5 D.Lgs. 59/05)
D4	CIVITELLA PAGANICO 2000 S.R.L.	Grosseto	Civitella Paganico	Ex SS223 Paganico - Cannicci	Discarica rifiuti non pericolosi	05/10/2015	26/10/2022	Autorizzazione integrata ambientale AIA (art.5 D.Lgs. 59/05)
D5	HUNTSMAN P&A ITALY S.R.L.	Grosseto	Scarlino	Località Casone	Discarica rifiuti non pericolosi	29/10/2015	-	Autorizzazione integrata ambientale AIA (art.5 D.Lgs. 59/05)

Tabella 4-22 Elenco discariche in prossimità dell'area di studio (Fonte: SIRA – ARPA Toscana)

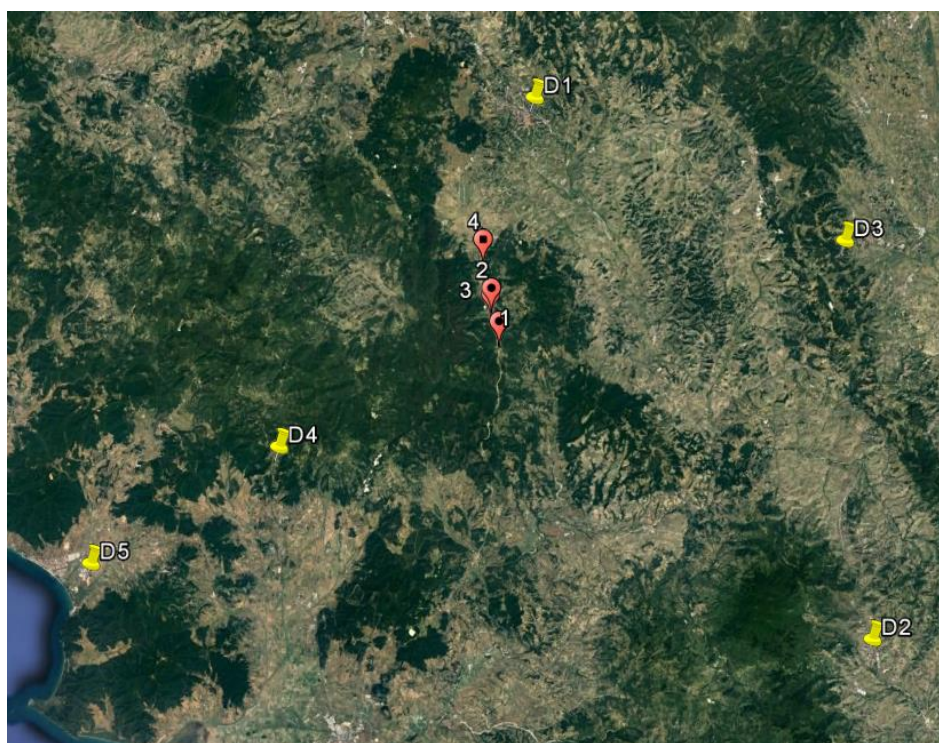


Figura 4-20 Localizzazione discariche sul territorio

**4.3.3.2.3 Impianti di recupero inerti**

Al fine di recuperare il materiale inerte proveniente dalle attività di scavo e di demolizione delle opere in progetto, di seguito si riportano gli impianti di recupero che autorizzano il capitolo CER 17 corrispondente a "Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione (compreso il terreno proveniente da siti contaminati)".

Nella seguente tabella e nella figura sottostante si riportano i dettagli degli impianti individuati prossimi all'area oggetto dello SIA considerando una distanza massima di circa 50 chilometri.

**RELAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Codice	Ragione Sociale	Provincia	Comune	Indirizzo	Codici CER	Data atto	Data scadenza atto	Tipo di atto
R1	RUFFOLI S.R.L.	Siena	Murlo	Strada statale 223 km. 52	170302 (R5+R13) - 170504; 170904 (R13)	08/09/2015	08/09/2030	Procedura Semplificata AUA (Dpr n. 59 del 13/03/2013)
R2	ETERNEDILE S.P.A.	Siena	Monteroni d'Arbia	Via Cassia nord	170904 (R13)	20/05/2014	20/05/2029	Procedura Semplificata AUA (Dpr n. 59 del 13/03/2013)
R3	SALI & GIORGI SRL	Siena	Siena	Viale Toselli	170101; 170102; 170107; 170904 (R13)	24/09/2014	24/07/2018	Procedura Semplificata (art.216 D.Lgs 152/06)
R4	AGNORELLI STRADE SRL	Siena	Colle di Val d'Elsa	Le Ville	170101; 170102; 170107; 170504; 170904 (R5+R13) – 170302 (R13)	22/02/2011	20/10/2020	Rinnovo/Modifica Esercizio (art.210 D.Lgs 152/06)
R5	DI SORBO ANTONIO S.R.L.	Siena	Rapolano Terme	Località Ficaiole - Serre	170101; 170102; 170302; 170504; 170904 (R5+R13)	20/11/2015	20/11/2025	Esercizio e Progetto (art.208 D.Lgs 152/06 c.1 e c.12)
R6	ITALCAVE SOCIETA' A RESPONSABILITA' LIMITATA	Siena	Monteriggioni	Via val di Merse	170101; 170102; 170107; 170504; 170904 (R5+R13)	31/07/2014	10/02/2020	Esercizio e Progetto (art.208 D.Lgs 152/06 c.1 e c.12)
R7	GALEOTTI MICHELE	Grosseto	Cinigiano	Località Casa Mazzi – Poggi del Sasso	170101; 170102; 170107; 170504 (R5+R13)	26/05/2010	24/11/2018	Esercizio e Progetto (art.208 D.Lgs 152/06 c.1 e c.12)
R8	SIENA AMBIENTE S.P.A.	Siena	Abbadia San Salvatore	Poggio alla Billa	170504 (R10+R13)	18/12/2013	16/11/2018	Procedura Semplificata (art.216 D.Lgs 152/06)

Tabella 4-23 Elenco impianti di recupero in prossimità dell'area di studio (Fonte: SIRA – ARPA Toscana)

**RELAZIONE**



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

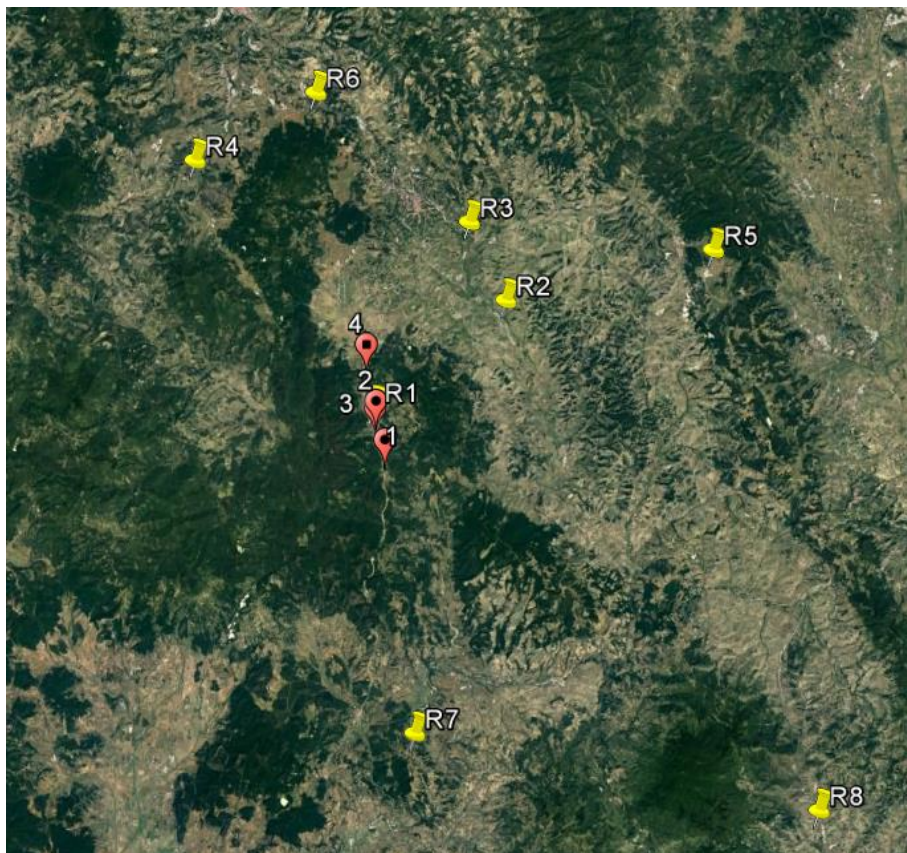


Figura 4-21 Localizzazione impianti di recupero sul territorio

### 4.3.4 Sintesi dello Studio di Incidenza

Alla luce degli interventi previsti dal progetto definitivo del 2016 e con particolare riferimento all'oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale caratterizzato sia dalla cantierizzazione dei viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse sia dalla cantierizzazione delle due opere di protezione spondale ubicate rispettivamente sul ramo di svincolo Il Picchetto circa alla prog. 44+400 – 44+600 e sull'ansa del Fiume Merse circa alla prog. 50+200 - 50+350, si riporta nel proseguo del paragrafo una sintesi delle analisi condotte e degli esiti dello Studio di Incidenza Ambientale, rimandando allo studio stesso per un maggior approfondimento sul tema (cfr. T00IA05AMBRE01C).

In relazione ai Siti Natura 2000 interessati dalle opere, i viadotti in esame ed una delle opere di protezione spondale, nello specifico quella ubicata sul ramo di svincolo "Il Picchetto", lambiscono la ZSC Basso Merse (cfr. Figura 4-22), mentre l'altra opera di protezione spondale ubicata sull'ansa del Fiume Merse ricade all'interno della ZSC Alta Val di Merse (cfr. Figura 4-23). Tale area si estende principalmente nella parte centro-occidentale della Provincia di Siena, nei Comuni di Chiusdino, Sovicille e Monticiano, dove si sviluppa in senso nord-sud per una lunghezza di circa 16 km. La notevole biodiversità è testimoniata dalla presenza di ben 18 habitat di interesse comunitario di cui 16 inseriti anche nell'All. A1 della L.R. 56/2000 e di specie sia floristiche che faunistiche di direttiva. Gli studi svolti per la stesura del Piano di Gestione hanno permesso di

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

individuare ben 106 specie floristiche, di cui 55 inserite in normative specifiche o liste di attenzione e 51 di interesse fitogeografico.



Figura 4-22 ZSC IT5190006 Alta Val di Merse con sovrapposizione del tracciato stradale

La ZSC Basso Merse si estende principalmente nella parte centro-occidentale della Provincia di Siena, nei Comuni di Montalcino, Monticiano e Murlo, mentre una parte minore ricade nel Comune di Civitella Paganico, in Provincia di Grosseto (cfr. Figura 4-23). Pur essendo in gran parte boscata (oltre il 70% della superficie), è caratterizzata anche dalla presenza di aree agricole, rappresentate da seminativi di pianura, tra cui risaie, da colture promiscue e da prati-pascoli. Per la notevole varietà geologica e geomorfologica del

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

territorio oltre che per la presenza di un importante ambiente fluviale, sono presenti, in tale area, ben 18 habitat di interesse comunitario, di cui 15 inseriti anche nell'All. A1 della L.R. 56/2000.



Figura 4-23 ZSC IT5190007 Basso Merse con sovrapposizione del tracciato stradale

Al fine di determinare le interferenze che le opere in progetto potrebbero produrre sulle componenti naturalistiche presenti nelle ZSC in esame si è proceduto con la caratterizzazione puntuale delle aree dei Siti Natura 2000 interessate dalla cantierizzazione dei due viadotti e delle due opere di protezione sponale oggetto dello SIA. Vengono caratterizzati quindi gli ambiti di potenziale interferenza corrispondenti rispettivamente al viadotto sul Fosso Ornate (Ambito 1), al viadotto sul Fiume Merse (Ambito 4), all'opera di protezione sponale sul ramo di svincolo "Il Picchetto" (Ambito 3) e all'opera di protezione sponale sull'ansa del Fiume Merse (Ambito 5).

#### **Viadotto Ornate (Ambito 1)**

Il primo ambito intercetta l'area ovest della ZSC "Basso Merse". Si evidenzia come le aree di cantiere individuate per attuare tutte le lavorazioni previste per il viadotto Ornate, sono state scelte al fine di

#### **RELAZIONE**



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

minimizzare l'occupazione dei suoli favorendo, quindi, tecniche di demolizione e costruzione non invasive, come ad esempio la tecnica del varo a spinta per il posizionamento dell'impalcato. Alla luce di ciò le due aree di cantiere individuate occupano il suolo sottostante al viadotto, da un lato e dall'altro del fosso.

Dal punto di vista vegetazionale, l'area limitrofa al viadotto Ornate è interessata da comunità boschive, arbustive ed erbacee dei versanti, dei terrazzi e delle sponde fluviali.

Le aree a est del viadotto sono coperte da vegetazione arborea e arbustiva, mentre quelle a ovest presentano praterie con nuclei arbustivi; nell'area dell'alveo sono inoltre presenti tratti di greto privo di acque, caratterizzati da vegetazione erbacea rada e tratti di riva fluviale con vegetazione elofita.

Le aree terrazzate sono caratterizzate dalla presenza di comunità boschive e prati, interconnessi da piccole aree ecotonali di mantello che si sviluppano a ridosso del bosco e da nuclei arbustivi sparsi.

A ridosso del viadotto è presente un'area caratterizzata dalla presenza di conifere non native associate a specie autoctone.

Lungo le sponde del corso d'acqua, sono presenti diverse tipologie di vegetazione: dalla vegetazione erbacea e boschiva dei substrati ciottoloso-limosi dell'alveo fluviale, alla vegetazione delle acque lentamente fluenti, a prevalenza di idrofite. Si tratta di una condizione a mosaico, dove in funzione delle condizioni del corso d'acqua si alternano differenti tipologie di habitat fluviale.

L'area in esame è caratterizzata soprattutto da habitat legati ad ambienti fluviali. Tali habitat rappresentano, per i popolamenti faunistici, luoghi estremamente importanti soprattutto per il carattere di elevata continuità osservabile che in alcune tipologie ambientali riduce la frammentazione, il possibile isolamento ed il conseguente rischio di estinzioni di singole popolazioni.

#### **Viadotto Merse (Ambito 4)**

Anche il secondo ambito di riferimento, relativo al viadotto Merse, intercetta l'area ovest della ZSC "Basso Merse". In analogia a quanto esplicitato per il viadotto Ornate, anche in questo caso, la tecnologia prevista per la realizzazione dei lavori di demolizione e costruzione del viadotto garantisce la minimizzazione delle aree di cantiere da prevedere. Tali aree sono state scelte, come visto per il viadotto Ornate, da un lato e dall'altro del fiume, al di sotto del viadotto che dovrà essere realizzato.

Dal punto di vista vegetazionale, l'area in prossimità del viadotto Merse presenta un'elevata copertura boschiva lungo le sponde del fiume, che con acque lentamente fluenti è caratterizzato anche da vegetazione elofita. Entrambe le sponde presentano la stessa tipologia di pattern vegetazionale. Infatti, nelle aree dove il corso d'acqua diventa più ampio, le acque diventano più basse e fluendo lentamente permettono lo sviluppo di comunità.

La vegetazione igrofila presenta una struttura a mosaico costituita dagli habitat già descritti in precedenza per il viadotto Ornate, con una maggiore rappresentatività dell'habitat 3280 (Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix alba* e *Populus nigra*).

Alcuni settori presentano sponde caratterizzate da vegetazione arborea ben matura e strutturata; infatti, sono presenti delle comunità boschive, a dominanza di pioppi e salici.

---

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Lungo le sponde, distribuiti a macchia tra le fasce di vegetazione boschiva ed elofita, sono presenti nuclei di vegetazione ripariale. Questi boschi ripariali sono in contatto catenale con i boschi collinari del versante soprastante al corso d'acqua.

Nell'area di studio le zone terrazzate, dei versanti e limitrofi alle arterie stradali, sono caratterizzate da tipologie di vegetazione più degradate a causa della maggiore pressione antropica. Infatti, sono state rilevate delle aree di prateria seminaturale con nuclei arbustivi sparsi.

#### **Opera di protezione spondale sul ramo di svincolo "Il Picchetto" (Ambito 3)**

Il vecchio progetto definitivo del 2005 non prevedeva alcun genere di opere di protezione spondale, che in generale sono finalizzate alla salvaguardia dell'infrastruttura ai possibili rischi idraulici. Con il nuovo aggiornamento, invece, in fase di rilascio del parere di compatibilità idraulica, così come richiesto dall'autorità competente, queste sono state considerate nel progetto al fine di determinare un miglioramento dal punto di vista ambientale in termini di compatibilità idraulica apportando degli impatti ambientali che possono ritenersi positivi. In fase di cantiere sarà prevista la parzializzazione dell'alveo del Fiume Merse, dove necessario, al fine di garantire la realizzazione dell'opera mediante l'applicazione di modalità realizzative tali da ridurre il più possibile le interferenze con il Fiume.

L'area che sarà occupata dall'opera di protezione spondale è ubicata tra l'attuale viabilità e l'alveo del Fiume Merse in prossimità anche di un'area edificata e sarà interessata dallo svincolo "Il Picchetto" in progetto. Dal punto di vista vegetazionale l'opera interesserà prevalentemente gli arbusteti termofili in evoluzione a dominanza di *Phyllirea latifolia*, *Malus sylvestris*, *Spartium junceum* e la vegetazione a carattere igrofilo del Fiume Merse con *Salix alba* e *Populus alba* e notevole presenza di *Robinia pseudoacacia*.

Gli habitat presenti sono inquadrabili negli habitat con formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli (cod. 6210\*) ed habitat ripariali, quali il 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" e in maniera più marginale, in quanto non ricadente nell'impronta del cantiere ma comunque molto prossima ad essa, gli habitat di acque stagnanti 3130 "Acque stagnanti da oligotrofiche a mesotrofiche, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*" e 3140 "Acque oligomesotrofiche calcaree con vegetazione bentica di *Chara spp.*". Per la descrizione degli habitat e dei popolamenti faunistici legati a tali ambienti si rimanda a quanto descritto precedentemente per il Fosso Ornate ed il Fiume Merse.

#### **Opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (Ambito 5)**

Tenuto in considerazione quanto appena detto per l'opera di protezione spondale sul ramo di svincolo "Il Picchetto", l'opera di protezione spondale individuata nell'Ambito 5 è localizzata sull'ansa del Fiume Merse circa alla prog. 50+200 - 50+350 del tracciato, tra l'attuale viabilità e l'alveo del Fiume Merse. Si tratta quindi di un'area che già attualmente risulta disturbata sia dalla presenza antropica generata dal traffico stradale sia da eventi naturali generati dalle ciclicità stagionali di piene/secche del Fiume Merse.

Dal punto di vista vegetazionale l'opera interesserà prevalentemente la vegetazione a carattere igrofilo del Fiume Merse con *Salix alba* e *Populus alba* e notevole presenza di *Robinia pseudoacacia*.

Gli habitat presenti sono inquadrabili negli habitat ripariali, quali il 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*", il 3130 "Acque stagnanti da oligotrofiche a mesotrofiche, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*" e il 3140 "Acque oligomesotrofiche calcaree con vegetazione

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

bentica di *Chara spp.*". Per la descrizione degli habitat e dei popolamenti faunistici legati a tali ambienti umidi si rimanda a quanto descritto precedentemente per il Fosso Ornate ed il Fiume Merse.

A valle della caratterizzazione dei due ambiti individuati, lo Studio di Incidenza Ambientale riporta le azioni e le opere di progetto che agiscono, negli ambiti precedentemente descritti, in fase di realizzazione dell'opera, con la finalità ultima di valutare gli effetti generabili su specie e habitat della Rete Natura 2000.

I possibili effetti negativi, che la realizzazione dei due viadotti e delle opere di protezione spondale potrebbe generare sulla Rete Natura 2000, riguardano i seguenti aspetti:

- perdita di superficie con sottrazione di habitat e interruzioni delle connettività ambientale;
- parziale aumento dell'effetto barriera per la fauna;
- mortalità di animali per investimento;
- rischio di inquinamento;
- disturbo della fauna.

L'analisi specifica relativa ad ognuno dei sopracitati aspetti è dettagliatamente riportata nello Studio di Incidenza (cfr. T00IA05AMBRE01C), a cui si rimanda per un maggiore approfondimento, che vede interessati nella fase di Valutazione Appropriata due soli aspetti quali la "*cantierizzazione dei viadotti Ornate e Merse*" e la "*cantierizzazione delle opere di protezione spondale*" in riferimento al rischio inquinamento e al disturbo della fauna, con il risultato che non sussistono incidenze significative negative su habitat e specie dei siti Natura 2000.

In tale sede si riportano solamente gli esiti dell'analisi, in cui si sottolinea come tutti i possibili effetti negativi possano ritenersi trascurabili come di seguito esplicitato:

- relativamente all'impatto da perdita di superfici di habitat, si evidenzia come questo non aumenta in modo significativo rispetto a quanto già previsto nella Studio di Incidenza redatto con riferimento al progetto del 2005;
- nel corso dell'aggiornamento progettuale 2016 sono state meglio definite le misure e gli interventi atti ad attenuare l'effetto barriera per la fauna;
- nel corso dell'aggiornamento progettuale 2016 sono state meglio definite le misure e gli interventi atti ad attenuare la mortalità di animali per investimento;
- nel corso dell'aggiornamento progettuale 2016 sono state meglio individuate specifiche modalità operative e gestionali da adottare durante la fase di cantiere per abbattere il rischio di inquinamento;
- nel corso dell'aggiornamento progettuale 2016 sono state meglio individuate specifiche modalità operative e gestionali da adottare durante la fase di cantiere per abbattere il disturbo.

Infine, a valle delle misure di mitigazione adottate non sussistono incidenze significativamente negative su habitat e specie dei siti Natura 2000.

Tra queste si sottolineano le misure di gestione ambientale del cantiere, per le quali, in generale, si può affermare che hanno effetti mitigativi sulle vegetazione e/o sulla fauna tutte le misure previste per

---

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

l'abbattimento delle emissioni acustiche, in atmosfera, nelle acque e nel suolo, in grado di prevenire l'alterazione degli ecosistemi presenti. Inoltre, specificatamente per la vegetazione e per la fauna sono previste ulteriori misure durante la fase di cantierizzazione:

- l'adozione di una recinzione provvisoria anti-attraversamento per la fauna lungo i cantieri operativi e base, costituita da rete interrata per almeno 20-30 cm con maglie decrescenti dall'alto verso il basso;
- sarà preservata il più possibile la vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza delle fasce fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde;
- in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili saranno diminuite le emissioni di rumore e di luci mediante modulazione delle attività. In particolare, durante il periodo primaverile saranno sospese le lavorazioni più rumorose durante le ore crepuscolari e notturne;
- in presenza di siti sensibili, come biotopi, siti di nidificazione, di riproduzione, di alimentazione, siti di riposto, etc, saranno adottate barriere antirumore mobili.

Si ricorda inoltre, come riportato nel paragrafo successivo, che in fase di progettazione vengono previste delle soluzioni progettuali ad hoc finalizzate alla riduzione delle interferenze con i siti Natura 2000.

Pertanto, sulla base delle valutazioni condotte sulla natura e sui livelli di impatto associabili alle modalità operative e in considerazione delle soluzioni progettuali adottate e degli interventi di mitigazione previsti aventi funzione di attenuazione delle ricadute sul sistema ambientale e naturale si ritiene che *l'intervento in esame, nella configurazione aggiornata nel 2016, non comporta incidenze significative negative dirette e/o indirette sui siti Natura 2000, quali la ZSC "Basso Merse" (IT519007) e la ZSC "Alta Val di Merse" (IT519006)*. Tale conclusione è condizionata al pieno rispetto delle modalità previste dal progetto per quanto riguarda il sistema delle mitigazioni e delle azioni esercitanti ricadute sulle componenti abiotiche e biotiche presenti nell'ambiente coinvolto in fase di costruzione.

### 4.3.5 Misure di prevenzione e mitigazione

#### 4.3.5.1 Aspetti generali

L'obiettivo del presente paragrafo è quello di esplicitare le soluzioni progettuali scelte nell'ambito della cantierizzazione per la demolizione e realizzazione dei due viadotti in esame e per la realizzazione delle nuove opere di protezione spondale previste, che, in coerenza a quanto definito dal comma 7 dell'allegato VII al D.Lgs 152/06 così come integrato dal recente D.Lgs. 104/17, hanno lo scopo di *"evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto"* sulle diverse componenti ambientali.

Secondo quanto definito dalla norma è quindi possibile effettuare una gerarchia dei principi legati alla tutela dell'ambiente è possibile schematizzare i seguenti principi in ordine gerarchico:

1. Prevenzione dall'interferenza ambientale: obiettivo di un'accorta progettazione e gestione dell'opera in progetto deve essere quello di prevenire l'insorgere di possibili interferenze agendo in maniera preventiva ed attraverso delle misure, gestionali e costruttive, atte a garantire il perseguimento di tale obiettivo;

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

2. Mitigazione dell'interferenza ambientale: laddove si dovesse esplicitare, anche in maniera potenziale, un'interferenza tra l'infrastruttura ed il progetto si devono mettere in pratica tutte le misure, anche in questo caso gestionali e costruttive, atte a ridurre l'interferenza stessa entro livelli accettabili;
3. Compensazione dell'interferenza ambientale: laddove non sia possibile né prevenire né mitigare l'interferenza, occorre compensarla attraverso delle misure che possano bilanciare l'interferenza stessa.

Nel proseguo della trattazione si riporteranno le misure di prevenzione (a cui fanno riferimento principalmente soluzioni progettuali) nonché le misure di mitigazione previste dal progetto in merito alle opere in esame.

#### 4.3.5.2 Misure di prevenzione

Tra le soluzioni progettuali finalizzate alla prevenzione degli impatti ambientali si può far riferimento ai seguenti aspetti:

##### 1) *Modalità costruttive:*

Per la realizzazione dell'impalcato dei due viadotti si prevede di utilizzare la tecnica del varo a spinta, grazie alla quale l'impalcato viene assemblato sulla carreggiata esistente e successivamente spinto, attraverso macchinari specializzati, direttamente alla quota finale sopra le pile già realizzate. Tale tecnica costruttiva limita l'ingombro a terra di gru e altri mezzi di cantiere, riducendo l'impatto sul consumo di suolo e, quindi, minimizzando l'ingombro a terra.

Tra le altre modalità costruttive a basso impatto si esplicita che la demolizione dei viadotti è prevista attraverso il taglio longitudinale della soletta dell'impalcato e lo smontaggio delle singole travi mediante gru posizionata entro la fascia di 15 metri nell'area adiacente alla proiezione a terra dell'impalcato da demolire. L'utilizzo di tale tecnica di demolizione, non invasiva come può essere l'uso di esplosivi o l'abbattimento meccanico del viadotto con caduta verso il basso, limita notevolmente gli impatti negativi sull'ambiente. Nello specifico attraverso la tecnica di demolizione descritta si prevede una frammentazione ridotta del materiale che garantisce una minore dispersione dello stesso.

Inoltre la nuova configurazione prevista per i due viadotti genera miglioramenti in termini di percezione del paesaggio grazie all'allungamento del viadotto e diminuzione del numero delle pile con aumento della luce delle campate, nonché all'allineamento delle pile lungo lo stesso asse.

Inoltre, tra le modalità costruttive si prevede per i due viadotti in esame il rivestimento in CorTen, il quale rispetto all'acciaio tradizionale risulta essere più vantaggioso in termini di sostenibilità ambientale, possedendo comunque caratteristiche meccaniche comparabili. Infatti, tale materiale, grazie alle sue caratteristiche chimiche ha un tempo di conservazione maggiore richiedendo una bassa manutenzione. Tra i vantaggi principali dal punto di vista ambientale si sottolineano l'ottimo inserimento paesaggistico ambientale dovuto all'esistenza dei diversi stadi di ossidazione dell'acciaio, ai quali corrispondono diverse tonalità di colore tutte perfettamente integrate con l'ambiente naturale ed il basso impatto ambientale dovuto all'assenza di operazioni di manutenzione sulle verniciature e dei relativi materiali di risulta.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Riguardo, infine, alle modalità costruttive per la parzializzazione dell'alveo, finalizzata alla corretta realizzazione delle opere di protezione spondale, si prevede l'utilizzo di tecnologie atte alla riduzione delle interferenze tra l'opera provvisoria di parzializzazione dell'alveo e la componente idrica superficiale rappresentata dalle acque del Fiume Merse.

### 2) *Occupazione aree di cantiere*

Le aree operative di cantiere previste per le opere in esame sono previste di dimensioni minime tali da garantire tutte le lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'opera specifica, riducendo così quanto possibile l'ingombro sul suolo.

### 3) *Riutilizzo della terra in sito*

Nell'ambito della gestione delle materie, per ridurre il più possibile il consumo di risorse e quindi ridurre gli approvvigionamenti ed il trasporto in discariche o impianti di recupero, si prevede, per quanto possibile, il riutilizzo di terre in sito ai sensi del DPR 120/2017. Grazie ad una corretta gestione del materiale, pertanto, si riducono gli spostamenti di mezzi pesanti per il trasporto di materiale con conseguente riduzione di emissioni inquinanti, nonché si riducono i consumi di risorse non rinnovabili.

Tra le misure atte alla prevenzione delle interferenze ambientali dal punto di vista gestionale del cantiere:

#### 1) *Misure per prevenire le emissioni inquinanti nell'atmosfera in fase di cantiere:*

- ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico, di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa;
- riduzione delle superfici non asfaltate all'interno delle aree di cantiere;
- predilezione di aree di cantiere distanti dai nuclei residenziali.

#### 2) *Misure per prevenire le emissioni acustiche in fase di cantiere:*

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
  - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
  - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
  - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
  - alla sostituzione dei pezzi usurati;
  - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
  - l'orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale (quali i ventilatori) in posizione di minima interferenza;
  - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
  - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
  - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa (vale a dire tra le ore 6 e le ore 8 e tra le 20 e le 22)

#### 3) *Misure per la salvaguardia della vegetazione e della fauna in fase di cantiere:*

In generale, hanno effetti preventivi sulle vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la prevenzione delle emissioni acustiche, in atmosfera, nelle acque e nel suolo, in grado cioè di prevenire l'alterazione degli ecosistemi presenti. In aggiunta si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza delle fasce fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde.

#### 4) *Misure per la salvaguardia dei corpi idrici superficiali in fase di cantiere:*

Come misura preventiva sulla componente idrica superficiale ed in particolare sulle acque del Fiume Merse, per le lavorazioni inerenti la realizzazione delle opere di protezione spondale in esame, si prevede di sfruttare principalmente i periodi di secca del fiume per effettuare i lavori di cantierizzazione.

#### 4.3.5.3 Misure di mitigazione

Al fine di ridurre ulteriormente le interferenze tra le opere in esame e le componenti ambientali, in affiancamento alle misure preventive si prevedono degli interventi di mitigazione da applicare non solo in fase di cantiere, ma anche in fase di esercizio.

Durante la fase di cantierizzazione, ossia a valle dell'applicazione delle misure preventive sopra definite, si prevedono comunque degli interventi di mitigazione atti a limitare ulteriormente gli impatti generati dalle attività di cantiere sull'ambiente circostante:

##### 1) *Misure per ridurre le emissioni inquinanti nell'atmosfera in fase di cantiere*

- copertura dei cumuli di materiale sia durante la fase di trasporto sia nella fase di accumulo temporaneo nei siti di stoccaggio, con teli impermeabili e resistenti;
- bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiale;
- bassa velocità di transito per i mezzi d'opera nelle zone di lavorazione;
- predisposizione di impianti a pioggia per le aree di stoccaggio temporaneo degli inerti;
- pulizia pneumatici, mediante appositi impianti lava ruote posti in corrispondenza degli accessi ai cantieri operativi.
- adozione di mezzi di cantiere dotati di sistemi di abbattimento delle polveri.

##### 2) *Misure per ridurre le emissioni acustiche in fase di cantiere*

Nel caso in cui le azioni preventive non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, nelle situazioni di particolare criticità potranno essere previsti interventi di mitigazione, quali l'uso di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori presenti. Inoltre, durante la demolizione delle opere e l'infissione dei pali per la realizzazione delle fondazioni, i macchinari dovranno essere muniti di apposita schermatura o, appunto,

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

dovranno essere adottate barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta. Potranno essere installati sistemi di silenziatori sugli scarichi laddove necessario.

#### 3) *Misure per la salvaguardia della qualità delle acque in fase di cantiere:*

- le acque di lavorazione provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), dovranno essere raccolte e smaltite presso apposita discarica;
- per la gestione delle acque di piazzale i cantieri operativi e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale;
- le acque di officina, ricche di idrocarburi ed olii e di sedimenti terrigeni, provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, dovranno essere sottoposte ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immesse nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata;
- le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente.

#### 4) *Misure per la salvaguardia della vegetazione e della fauna in fase di cantiere*

In generale, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per l'abbattimento delle emissioni acustiche, in atmosfera, nelle acque e nel suolo, in grado cioè di ridurre l'alterazione degli ecosistemi presenti. In aggiunta:

- si prevede l'adozione di una recinzione provvisoria anti-attraversamento per la fauna lungo i cantieri operativi e base, costituita da rete interrata per almeno 20-30 cm con maglie decrescenti dall'alto verso il basso;
- si raccomanda, in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili (RN e SIC) di diminuire l'emissione di rumore e di luci mediante modulazione delle attività.

#### 5) *Ripristino delle aree di cantiere*

I suoli occupati temporaneamente in fase di cantiere subiranno, una volta conclusi i lavori, interventi di mitigazione e di inserimento paesaggistico. La lavorazione prevedrà due fasi successive:

- la ripuntatura, lavorazione principale di preparazione che ottiene l'effetto di smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo;
- la fresatura che consiste nello sminuzzamento del terreno e viene effettuata con strumenti di lavoro con corpo lavorante a rotore orizzontale dotato di utensili elastici, viene impiegata per evitare la formazione della suola di lavorazione, che potrebbe costituire un fattore limitante nell'approfondimento delle radici delle specie coltivate.

Relativamente alla fase di esercizio, quindi a valle della realizzazione dei lavori, si prevedono degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale finalizzati a ripristinare le specie autoctone nonché a ridurre l'interferenza dell'opera in progetto da un punto di vista percettivo.

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Tra gli interventi di inserimento paesaggistico ambientale previsti nel caso specifico, in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate, si evidenzia l'intervento di ricucitura con le aree boscate, al fine di garantire la ricostituzione di cenosi strutturate ed ecologicamente funzionali, mediante la messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone, mentre in prossimità di entrambi i corsi d'acqua è previsto il ripristino delle aree ripariali, ossia l'inserimento di vegetazione lungo le sponde dei corsi d'acqua dotandole di capacità anti erosiva. Per un dettaglio maggiore sul progetto delle opere a verde si rimanda al Par. 4.4.10.3.

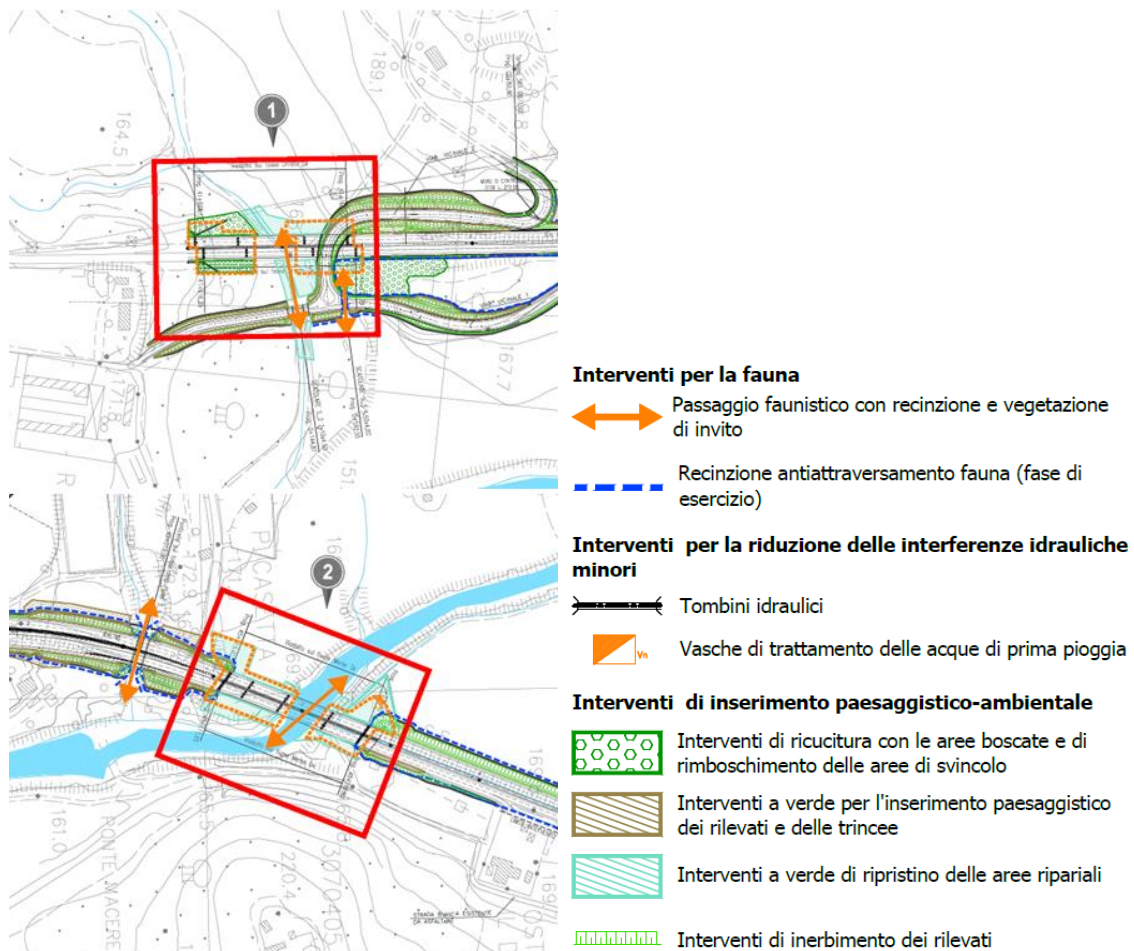


Figura 4-24 Stralcio Tavola T02IA03AMBPL01B "Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - Planimetria opere a verde"

Relativamente alle opere di protezione spondale si prevede per entrambe le opere il rinverdimento mediante talee di *Salix purpurea* (cfr. Tavola T02IA03AMBPL02B). Tale intervento di mitigazione consentirà quindi di ripristinare la vegetazione igrofila locale, sottratta in fase di cantierizzazione delle scogliere, contraddistinta da apparati radicali profondi e rappresentata da piante capaci di sopportare inondazioni e periodi di sommersione, incrementando la naturalità locale e mantenendo i principali corridoi ecologici necessari per lo spostamento ed il richiamo della fauna e per la conservazione della biodiversità.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

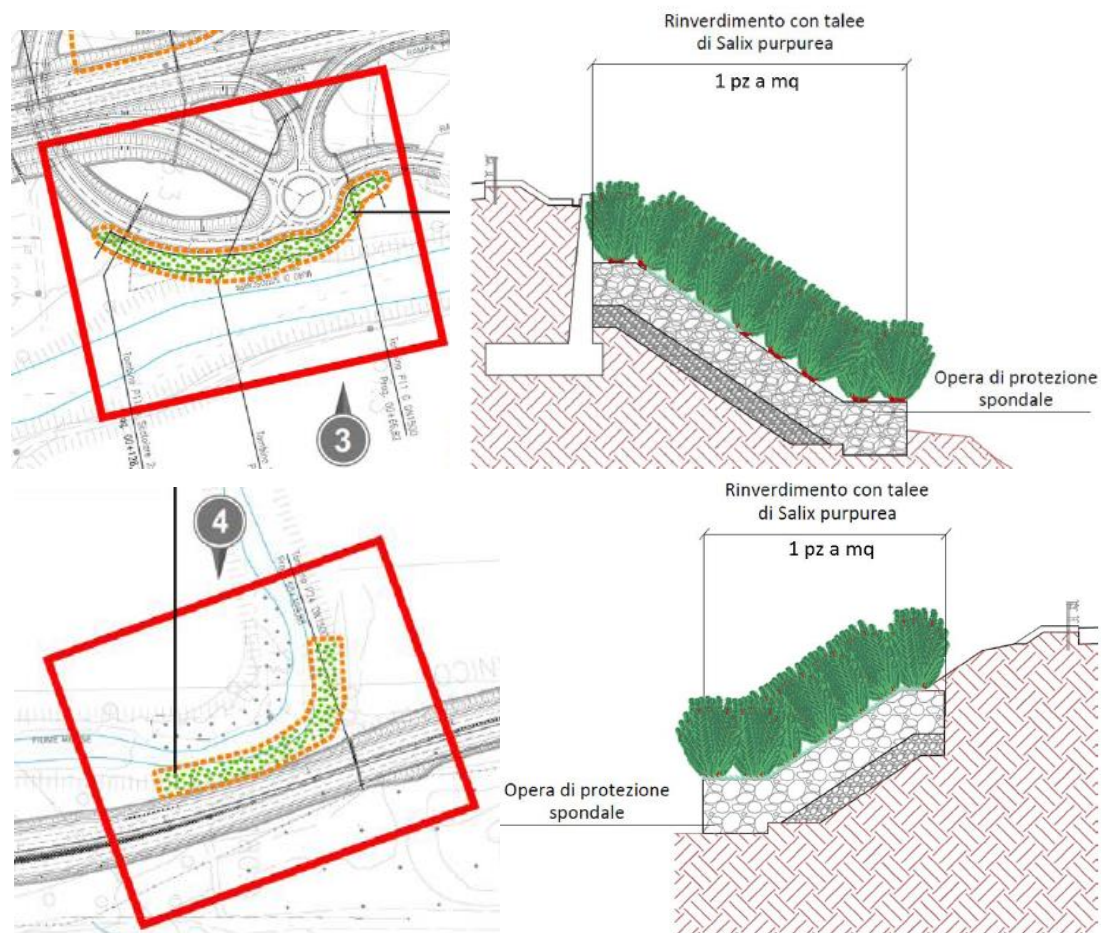


Figura 4-25 Stralcio Tavola T02IA03AMBSC02B “Opere di protezione spondale - Quaderno opere a verde/interventi di ingegneria naturalistica”

In conclusione, si evidenzia come non si prevedano interventi di compensazione, considerato che le soluzioni progettuali scelte insieme alle misure di prevenzione e mitigazione sopra descritte risultano essere sufficienti alla riduzione/eliminazione degli impatti tra l’opera in esame e le componenti ambientali interferite.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

#### 4.4.1 Metodologia di analisi e individuazione delle componenti ambientali interessate

Sintetizzando quanto disposto dal D. Lgs. n. 104 del 16 giugno 2017, le finalità assegnate al Quadro Ambientale risiedono nella definizione del rapporto Opera – Ambiente, quale esito delle seguenti tre operazioni:

- Analisi dello stato iniziale dell'ambiente,
- Individuazione e stima degli impatti potenziali,
- Valutazione degli impatti alla luce delle misure di mitigazione proposte.

La metodologia generale di lavoro attraverso la quale si è inteso dare risposta al dettato normativo è stata fondata sul nesso di causalità intercorrente tra Azioni – Fattori causali di impatto – Tipologie di impatto potenziale (cfr. Tabella 4-24), pur con le differenze dovute alle specificità delle singole componenti ambientali.

<i>Azione</i>	Attività che deriva dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, con riferimento alla realizzazione dell'opera
<i>Fattore causale di impatto</i>	Aspetto delle azioni di cantiere suscettibile di interagire con l'ambiente in quanto all'origine di potenziali impatti
<i>Impatto ambientale</i>	Modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Tabella 4-24 Elementi del nesso di causalità strutturante il rapporto Opera - Ambiente

La ricostruzione di tale quadro di correlazione, posto alla base della valutazione del rapporto Opera – Ambiente, ha costituito quindi lo strumento attraverso il quale sono state dapprima individuate le componenti interessate dal progetto in esame e successivamente, all'interno di ciascuna di esse, i temi specifici costitutivi detto rapporto.

Nel caso in esame, essendo l'oggetto del presente SIA la fase costruttiva dei viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse e delle opere di protezione spondale, verrà analizzata, come già esposto in precedente, esclusivamente la dimensione costruttiva, tralasciando le altre due dimensioni, fisica e di esercizio, le quali non vengono alterate dalle modifiche al progetto per i viadotti e sono considerate trascurabili in termini di interferenze ambientali per le opere di protezione ambientale.

Come da D.Lgs. n. 104 del 16 Giugno 2017 le componenti analizzate all'interno del presente Quadro ambientale sono:

- Ambiente idrico;
- Suolo e sottosuolo;
- Biodiversità;
- Paesaggio;
- Rumore e vibrazioni;
- Atmosfera;

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- Salute pubblica.

Si specifica come in relazione alle componenti rumore, atmosfera e salute pubblica gli impatti generati dalla realizzazione delle due opere di protezione spondale sono stati ritenuti trascurabili rispetto a quelli generati dalla demolizione e costruzione dei due viadotti in esame. Pertanto, l'analisi conoscitiva, nonché la conduzione delle simulazioni modellistiche ed il rapporto opera – ambiente sono stati valutati e riferiti, per tali componenti ambientali, esclusivamente alla realizzazione dei viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse. Nello specifico, in termini di rumore, le opere di protezione spondale possono ritenersi trascurabili in fase di cantiere in quanto in prossimità di questi non si rilevano ricettori sensibili a destinazione d'uso residenziale ed inoltre le attività di cantiere previste risultano essere meno critiche in termini di livello sonoro generato rispetto alle lavorazioni di demolizione e costruzione previste per i viadotti.

Allo stesso modo per la componente atmosfera, non essendo presenti in prossimità delle scogliere ricettori sensibili ed essendo la quantità di movimentazione di terra inferiore rispetto alla terra movimentata per la realizzazione dei due viadotti, nell'analisi della componente le opere di protezione spondale sono state ritenute trascurabili.

Per quanto riguarda i fattori climatici, considerando esclusivamente i rapporti tra l'opera e le componenti ambientali durante la fase di cantiere, questi non sono stati presi in considerazione nella presente analisi, in quanto durante la realizzazione dell'opera non si presentano problematiche relazionabili ai cambiamenti climatici. Lo stesso vale per le radiazioni ionizzanti e non ionizzanti che non sono state esplicitate in quanto considerate assenti come sorgente di impatto durante la fase di realizzazione delle opere di progetto.

E' stata inoltre tralasciata la descrizione dei potenziali impatti ambientali rilevanti dell'opera in esame dovuti al calore, nonché alle sorgenti luminose poiché in fase di realizzazione dei lavori non sono riscontrabili problematiche inerenti tali componenti.

Nei paragrafi successivi si riporta, quindi, l'analisi relativa ad ogni componente ambientale ritenuta significativa nel caso in esame, esposta in termini di "Quadro conoscitivo" e di "Rapporto opera – ambiente", all'interno del quale è stata valutata l'interferenza potenziale che la realizzazione delle opere potrebbero avere sulla singola componente ambientale esaminata.

### 4.4.2 Ambiente idrico

#### 4.4.2.1 Quadro conoscitivo

##### 4.4.2.1.1 Inquadramento idrografico

L'area di studio, da un punto di vista idrografico è compresa all'interno del bacino dell'Ombrone, il più grande fiume della Toscana meridionale, che nasce sul versante sud-orientale dei Monti del Chianti presso S. Gusmè e, dopo circa 160 km, sfocia nel Mar Tirreno a sud-ovest di Grosseto.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

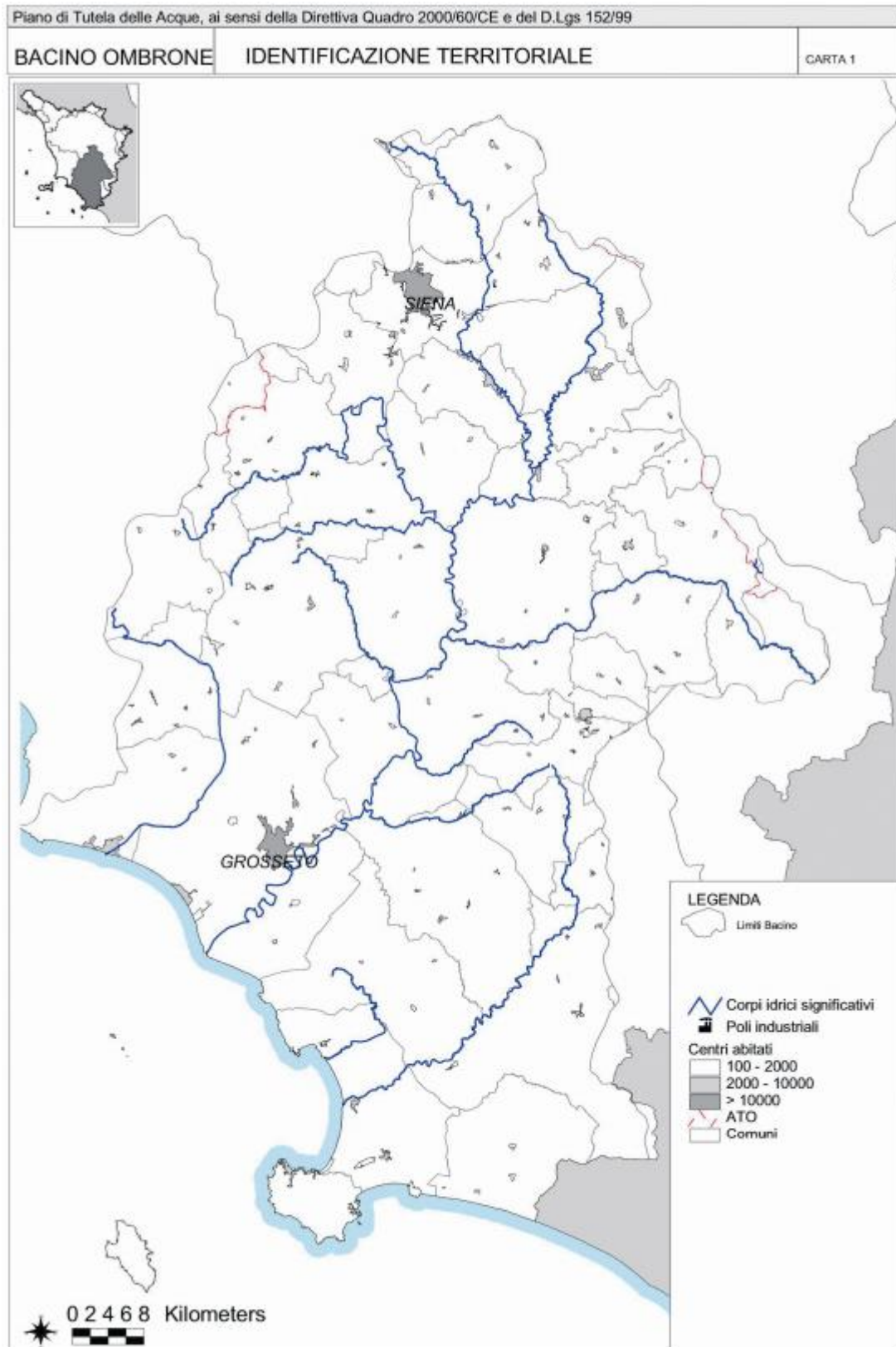


Figura 4-26 Bacino idrografico del Fiume Ombrone (Fonte: Piano di Tutela delle Acque 2005)

**RELAZIONE**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Il bacino idrografico del Fiume Ombrone ha un'estensione di 3.494 km<sup>2</sup> e ricade per i 3/5 nella Provincia di Siena e per il resto in quella di Grosseto. Anche se l'elemento paesaggistico dominante è quello collinare, il bacino si colloca all'interno di quattro alte morfologie:

- le Colline Metallifere: dove i rilievi aumentano di altitudine da ovest verso est (dai 619 m s.l.m. di Poggio al Pruno ai 1060 m s.l.m. di Cornate di Gerfalco);
- la Dorsale Uccellina-Monte Amiata: dove i rilievi assumono i valori massimi andando verso nord-est in corrispondenza del Monte Labbro (1193 m s.l.m.), del cono vulcanico del Monte Amiata (1738 m s.l.m.) e di Monte Civitella (1107 m s.l.m.);
- la Dorsale di Montalcino: si estende dal Poggio Cerrete al Fiume Orcia, in direzione NO-SE (da Poggio Cerrete, 502 m s.l.m a Poggio Osticcio, presso Montalcino, 624 m s.l.m.);
- la Dorsale Rapolano-Monte Cetona: è costituita da un allineamento di rilievi che dalla zona di Rapolano si estende, verso SSE, fino al Monte Cetona (1148 m s.l.m.).

Per quanto riguarda gli affluenti, troviamo:

- in riva destra: il Torrente Arbia, che nasce in prossimità di Poggio Caballari, presso Castellina in Chianti e si immette a Buonconvento e il Fiume Merse, che nasce dal Poggio Croce di Prata e si getta nell'Ombrone dopo aver ricevuto il Torrente Farma ai Piani di Rocca;
- in riva sinistra: il Fiume Orcia, che nasce nella parte orientale della Provincia di Siena e confluisce nell'Ombrone presso Cinigiano.

Il Bacino regionale dell'Ombrone è suddiviso in 4 sottobacini idrografici: Ombrone, Albegna, Bruna e Osa.

Il principale fiume del bacino è l'Ombrone, la cui asta fluviale si sviluppa per 161 km. Nasce sul versante sud-orientale dei Monti del Chianti preso S.Giusemè e, dopo un corso molto articolato attraverso valli anche strette e profonde sfocia nel Mar Tirreno a Sud-Ovest di Grosseto. È il più grande fiume della Toscana meridionale ed ha la maggiore portata di sedimenti solidi in sospensione dei fiumi toscani. Questo è dovuto dall'alta erodibilità delle rocce sulle quali il fiume imposta il suo corso. Il regime pluviometrico è caratterizzato da una marcata stagionalità che provoca, durante le maggiori precipitazioni, profonde erosioni sulle pendici. Il Torrente Arbia, affluente di destra del Fiume Ombrone, nasce alle pendici del Poggio Caballari (m 648), presso Castellina in Chianti nella provincia di Siena. Si immette a Buonconvento. Uno degli affluenti più importanti dell'Ombrone nel tratto grossetano, è il Merse con il suo primo tributario, il torrente Fama. Questi due fiumi, grazie alla ricchezza di vegetazione e di elementi faunistici che caratterizzano le loro sponde, mantengono in molti tratti l'aspetto "naturale". Ha una lunghezza di 70 km. Nasce dal Poggio Croce di Prata e si getta nell'Ombrone poco dopo aver ricevuto il Farma ai Piani di Rocca. A parte una lunghissima ansa, ha un andamento quasi parallelo al Farma, dal quale dista una decina di km. Tra gli affluenti di sinistra dell'Ombrone grossetano, il Fiume Orcia è il più importante. Esso è interessato da scarsa pressione urbana nella parte alta del suo percorso, dove comunque insistono attività lavorative come draghe o colture agricole intensive cerealicole, fino alla località di Bagno Vignoni nel Comune di S. Quirico d'Orcia e specialistiche vinicole nella zona di Montalcino. La superficie totale del sottobacino è di 748 km<sup>2</sup>.

### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Il fiume Albegna, nasce dalle pendici del monte Buceto, nella provincia di Grosseto, sfocia nel mar Tirreno a Torre Saline, in località Albinia, senza entrare nella laguna di Orbetello ma restando a nord di poche centinaia di metri. L'asta fluviale ha una lunghezza di 66 km. Nascendo in prossimità del Monte Amiata risente della anomalia geochimica da mercurio di questa area. L'alta valle presenta una geomorfologia varia e accidentata, con pareti rocciose di calcare massiccio. La superficie totale del sottobacino del Bruna è di 441 km<sup>2</sup>.

Il fiume Bruna, infine, nasce dalle Serre, a m 214, presso Forni dell'Accesa in provincia di Grosseto e sfocia nel mare Tirreno a Castiglione della Pescaia. Canalizzato per quasi tutto il suo corso.

Considerata l'area in esame, l'attenzione va posta sul Fiume Merse il quale viene attraversato da uno dei viadotti in oggetto nel presente SIA e rappresenta il Fiume interferito dalle opere di protezione spondale previste. Il Fiume Merse, come brevemente detto, nasce dal Poggio Croce di Prata e scorre tra le province di Grosseto e Siena, in direzione nord-est nella prima metà del suo corso e verso sud-est nel secondo tratto, percorrendo circa 70 km tra boschi cedui prima di sfociare nell'Ombrone a Pian di Rocca, nei pressi delle terme Bagni di Petriolo. In località Pontiella, riceve il torrente Farma, suo affluente di destra, pure nato sulle Colline Metallifere (a Torniella); pochi chilometri dopo sfocia nell'Ombrone come affluente di destra.

Il Merse attraversa un'area verde, denominata Val di Merse, tra la Maremma, le Crete senesi e la Val d'Orcia, che rappresenta un ponte naturale tra l'Amiata e le Colline Metallifere, tra il mare e Siena.

Per avere una visione completa del reticolo idrografico prossimo alle aree di intervento è possibile far riferimento agli elaborati T02IA04IDRC01B e T02IA04IDRC02B in cui oltre al reticolo idrografico sono riportati i sottobacini individuati della relazione idrologica ed idraulica allegata al Progetto Definitivo del 2016 (Itinerario Internazionale E78 S.G.C. Grosseto-Fano - Adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto - Siena (S.S. 223 "di Paganico") dal km 41+600 al km 53+400 - Lotto 9).

Per i sottobacini principali, identificati con riferimento ai corsi d'acqua presenti, nonché per sottobacini minori relativi ai tombini, considerando un tempo di ritorno di 200 anni, è stata calcolata la portata di piena, al fine di effettuare le verifiche idrauliche per le opere d'arte in progetto. Nella tabella seguente si riportano le principali caratteristiche dei bacini principali.

Cod.	Denominazione	Area bacino	L. asta	Ho sez. chiusura	Hmax bacino	Q Tr 200 anni
Bacino	Corso d'acqua	Km <sup>2</sup>	km	m.s.l.m.	m.s.l.m.	mc/s
Bacino 1	Fosso Ornate	17,0	6,68	165,2	557,1	129,8
Bacino 2	Fosso Faulle	3,7	4,2	169,0	518,0	49,5
Bacino 3	Fosso Solfare	1,8	2,3	170,8	496,8	31,3

Figura 4-27 Portate di piena con Tr=200 anni dei sottobacini individuati

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.2.1.2 *Inquadramento idrogeologico*

Le acque sotterranee tendono a muoversi molto lentamente e rimanere protette dalle fonti inquinanti presenti in superficie. Per una loro corretta gestione si fa riferimento ai cosiddetti corpi idrici sotterranei, cioè a porzioni di acque del sottosuolo che presentano caratteristiche simili sia dal punto di vista delle proprietà fisiche naturali, sia dal punto di vista delle pressioni antropiche a cui risultano sottoposte. L'omogeneità di queste caratteristiche permette infatti di riferirle in modo unitario ad un preciso Stato di Qualità Ambientale, così come previsto dalla normativa di settore.

Relativamente all'idrogeologia, sulla base di indici litologici, strutturali e piezometrici, considerati su base generale e a scala dell'intero complesso idrogeologico, i terreni affioranti sono stati suddivisi in 6 gradi di permeabilità intrinseca (Elevata, Alta, Media, Medio-Bassa, Bassa, Bassissima). L'attribuzione della classe di permeabilità è stata effettuata valutando le caratteristiche litologiche, la fratturazione, la profondità della falda e la conducibilità idraulica delle varie tipologie dei terreni presenti nel territorio in esame. In particolare le varie formazioni geologiche presenti nell'area in esame, sono state raggruppate nei seguenti complessi idrogeologici principali:

- Falda libera in materiali alluvionali;
- Falda o rete acquifera, in pressione, in materiali calcarei e calcareo-marnosi fratturati, talvolta interessati da copertura permeabile;
- Rete acquifera e/o corpi idrici multifalda (alternanze o flysch arenaci e calcarei) con propagazione variabile da membro a membro;

#### Falda libera in materiali alluvionali e in depositi sabbioso-conglomeratici

Questi complessi, a vulnerabilità elevata (E), comprendono i depositi alluvionali quaternari costituiti da sedimenti a granulometria variabile dalle argille alle ghiaie e ciottoli; tali caratteristiche granulometriche insieme ai frequenti contatti per eteropia di facies, sia in senso verticale che orizzontale, danno luogo ad un alto grado di permeabilità per porosità e quindi a una buona circolazione idrica sotterranea anche a bassa profondità.

#### Falda o rete acquifera, in pressione, in materiali calcarei e calcareo-marnosi fratturati, talvolta interessati da copertura permeabile

La natura prevalentemente argillosa di tali sedimenti impedisce il verificarsi di una circolazione idrica diffusa, tranne che nei livelli a granulometria maggiore; la presenza di interstrati sabbiosi, infatti può dar luogo, anche in tali depositi, a falde sospese. Sono stati inclusi in questa classe di vulnerabilità alta (A) alcuni complessi argilloso-sabbiosi plio-miocenici appartenenti al Dominio Neoautoctono.

#### Rete acquifera e/o corpi idrici multifalda (alternanze o flysch arenaci e

calcarei) con propagazione variabile da membro a membro Tale classe comprende tutte le formazioni dei flysch costituite da alternanze di banchi lapidei, calcarei o arenaci, con marne e livelli argillitici. I litoitipi lapidei, essendo generalmente molto fratturati, possono dar luogo, talvolta, ad acquiferi di una certa importanza localizzati negli interstrati calcarei. Per tale complesso idrogeologico viene considerata una vulnerabilità da media a bassa (MB).

## RELAZIONE

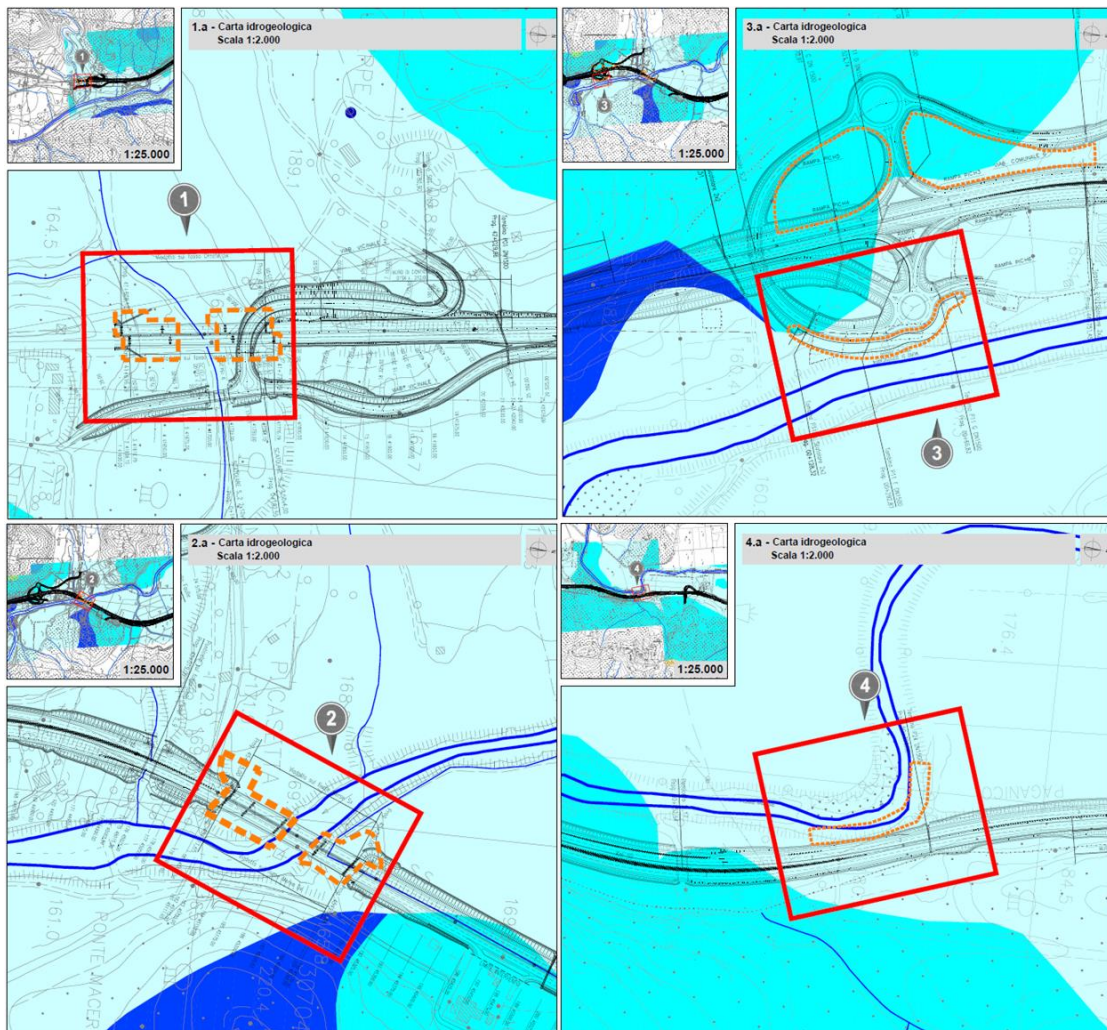


### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Nel complesso facendo riferimento agli elaborati T02IA04GEOCT01B e T02IA04GEOCT03B “Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi” è possibile notare che:

- le aree prossime ai due viadotti siano caratterizzate da una “falda libera in materiali alluvionali e in depositi sabbioso-conglomeratici”, corrispondente ad una classe di vulnerabilità elevata;
- le aree prossime alle due opere di protezione spondale siano caratterizzate da una “falda libera in materiali alluvionali e in depositi sabbioso-conglomeratici”, corrispondente ad una classe di vulnerabilità elevata ed in parte da “falda o rete acquifera, in pressione, in materiali calcarei e calcareo-marnosi fratturati, talvolta interessati da copertura permeabile” corrispondente ad una classe di vulnerabilità alta.


**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**




**Caratteristiche degli acquiferi con relativo grado di permeabilità**

**Grado di permeabilità**

- E** Elevato (Falda libera in materiali alluvionali)
- A** Alto (Falda a rete acquifera i pressione, in materiali calcarei e calcarei-mamosi; talvolta interessati da copertura permeabile)
- M** Medio (Falda acquifera in sabbie piu o meno fini)
- MB** Medio Basso (Rete acquifera e/o corpi idrici multifalda "alternanza o flysh argiloso-calcarei" con propagazione variabile da membro a membro)
- B** Basso (Rete acquifera in rocce ignee intrusive e/o metamorfiche normalmente fessurate)

 Sorgente

 Reticolo idrografico principale


 Reticolo idrografico secondario

Figura 4-28 Stralcio Tavola T02IA04GEOCT01B e T02IA04GEOCT03B "Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi"

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.2.1.3 Qualità delle acque superficiali

Al fine di definire lo stato qualitativo dei corsi d'acqua interessati dall'ambito di studio in esame, si fa riferimento a quanto indicato da ARPA Toscana in merito alla rete di monitoraggio presente nel territorio della provincia di Siena.

Per la valutazione dello stato qualitativo dei corsi d'acqua si utilizzano i seguenti indici, per i quali si riporta una breve descrizione:

- LIM = Livello di Inquinamento da Macrodescrittori;
- IBE = Indice Biotico Estesio;
- SECA = Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua;
- SACA = Stato Ambientale dei Corsi d'Acqua.

Il **LIM** esprime lo stato di qualità globale delle acque, principalmente dal punto di vista chimico. Questo risultato comunque non deve essere confuso o considerato sostitutivo dello stato chimico definito in base alla presenza di sostanze pericolose elencate nella Tab. 1 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 152/99 (così come modificata ed integrata dal D.M. 6 novembre 2003, n. 367).

L'indice LIM si ottiene sommando i punteggi derivanti dal calcolo del 75° percentile dei sette parametri, cosiddetti macrodescrittori (Tab. 7, Allegato 1 al D. Lgs. 152/99), analizzati con frequenza mensile. La prima classificazione viene eseguita su 24 mesi di campionamento. I macrodescrittori sono parametri rappresentativi delle condizioni generali del corso d'acqua (livello di ossigeno disciolto), del grado di inquinamento di origine organica (misurato attraverso le concentrazioni di COD e BOD5) e dello stato trofico (nitrati e fosforo totale).

L'**IBE** rappresenta, invece, lo stato di qualità biologica e si basa sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati, naturalmente presenti nel corso d'acqua in esame. L'indice viene calcolato secondo le metodologie di raccolta in campo e conferma in laboratorio previste nel "Manuale di applicazione dell'Indice Biotico Estesio: i macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acqua corrente".

Da una valutazione incrociata dei risultati ottenuti con l'indice LIM e con l'IBE, e considerando il peggiore dei due, si ottiene la classe dello stato ecologico per i corsi d'acqua (**SECA**), considerato come espressione della complessità degli ecosistemi acquatici, della loro natura chimica e fisica, nonché delle caratteristiche idrologiche. L'attribuzione della classe di qualità ecologica avviene secondo quanto indicato in tabella 8 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 152/99.

Le determinazioni sulla matrice acquosa riguardano due gruppi di parametri, quelli di base e quelli addizionali. I parametri addizionali sono relativi ai microinquinanti organici ed inorganici; quelli di più ampio significato ambientale sono riportati nella Tab. 1 dell'Allegato 1 al D. Lgs. 152/99, come modificata dal D.M. 367/03. Sulla base di detto monitoraggio viene determinato lo stato chimico delle acque superficiali che integrato a quello ecologico (**SECA**) determina lo stato ambientale (**SACA**).

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Sulla base di tali informazioni, nel proseguo della trattazione si riporta un'analisi sullo stato di qualità delle acque del Fiume Merse, che rappresenta l'unico corso d'acqua prossimo all'area di studio per cui è significativo prevedere il monitoraggio. Facendo riferimento alla rete di monitoraggio di ARPA Toscana, in prossimità dell'area di analisi è stato individuato un punto di monitoraggio afferente il Merse, denominato MAS\_041, le cui caratteristiche sono di seguito riportate.

Cod.	Corso d'acqua	Bacino	Località	Nome	Coordinate	
					x	y
MAS_041	Merse	Ombrone	Monticiano	Merse – Ponte strada il santo	687586,81	4772817,66

Tabella 4-25 Punti di monitoraggio acque superficiali (Fonte: ARPA Toscana)

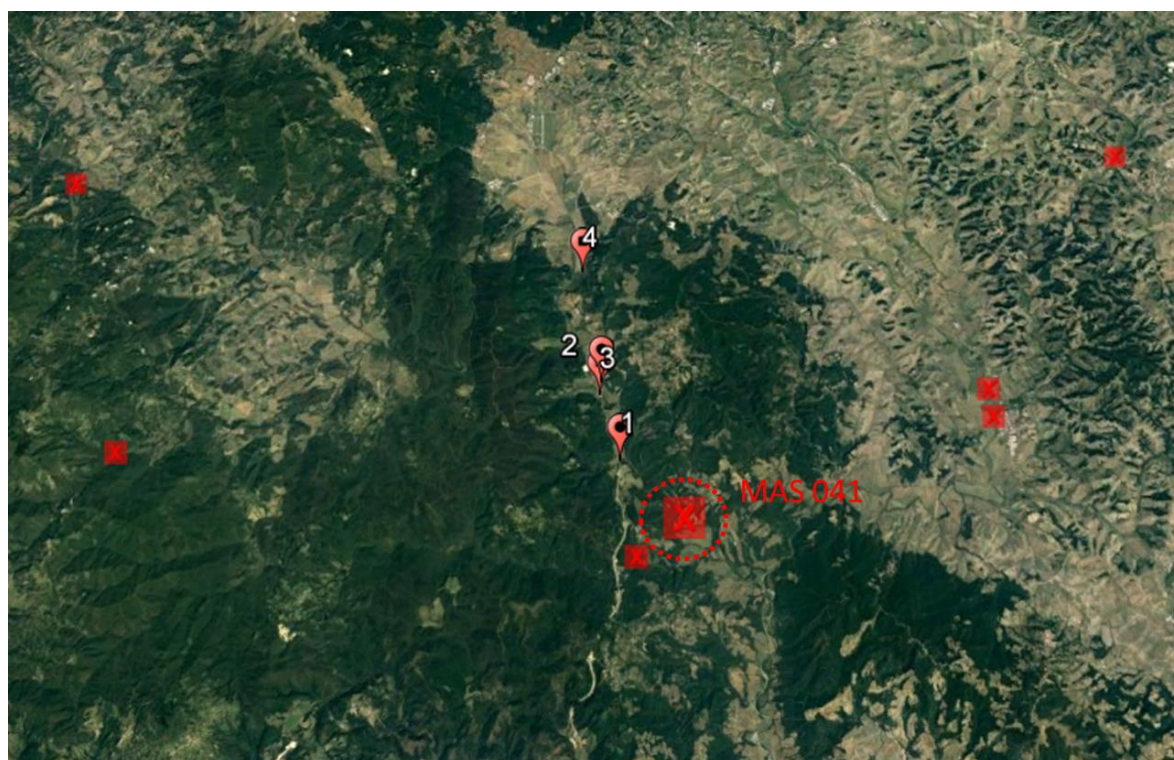


Figura 4-29 Ubicazione stazioni di monitoraggio qualità delle acque superficiali – rete ARPAT

Secondo la metodologia applicata da ARPA lo stato di un corpo idrico superficiale è determinato dal valore più basso tra il suo stato ecologico e il suo stato chimico. Lo stato ecologico è stabilito in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici, agli elementi chimico - fisici a sostegno.

Le classi di stato ecologico sono cinque:

- elevato (blu),
- buono (verde),
- sufficiente (giallo),
- scarso (arancione),
- cattivo (rosso).

#### RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Lo stato ecologico è definito dalla qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici, stabilita attraverso il monitoraggio degli elementi biologici, degli elementi chimici e fisico-chimici e idromorfologici a sostegno. Gli elementi di qualità differiscono tra fiumi e laghi, in funzione delle rispettive peculiarità.

Gli elementi di qualità biologica (EQB) utilizzati ai fini della classificazione dello stato ecologico dei fiumi sono:

- le macrofite,
- le diatomee,
- i macroinvertebrati bentonici,
- la fauna ittica;

quelli chimico-fisici sono:

- i nutrienti,
- l'ossigeno disciolto.

Lo stato chimico è definito rispetto agli standard di qualità per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità. Il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa è classificato in buono stato chimico (blu); in caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato buono (rosso).

L'ultimo ciclo triennale di monitoraggio operativo, a cui si fa riferimento, è stato avviato da ARPA Toscana nel 2013 e si è concluso nel 2015. Nella tabella seguente, oltre ai risultati di tale campagna di monitoraggio si riportano i risultati del triennio 2010-2012, forniti dal documento "Monitoraggio delle acque superficiali – Risultati 2015" (cfr. Tabella 1-2).

Triennio	Cod.	Corso d'acqua	Località	Stato Ecologico	Stato Chimico
				Classe	Classe
2010-2012	MAS_041	Merse	Monticiano	SUFFICIENTE	BUONO
2013-2015	MAS_041	Merse	Monticiano	SUFFICIENTE	BUONO

Tabella 4-26 Monitoraggio triennio 2010-2012 e 2013-2015 (Fonte: ARPA Toscana)

Dal confronto dei risultati si nota come sia lo stato chimico che quello ecologico rimangano invariati. Relativamente allo stato chimico dei corsi d'acqua, per entrambi i trienni di riferimento è stato registrato uno stato "buono", mentre per lo stato ecologico dal monitoraggio è stato ottenuto uno stato "sufficiente", che comunque risulta essere nella media considerando le diverse classi.

Alla luce di tali risultati è possibile affermare, quindi, che allo stato attuale il Fiume Merse non risulta avere problematiche inerenti alla qualità delle acque superficiali, sia in termini di stato ecologico, che di stato chimico.

### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.2.1.4 *Qualità delle acque sotterranee*

Come per le acque superficiali, anche per le acque sotterranee è stata condotta un'analisi allo scopo di definire lo stato qualitativo degli acquiferi interessati dall'ambito di studio in esame. A tal fine si è fatto riferimento a quanto indicato da ARPA Toscana in merito alla rete di monitoraggio delle acque sotterranee presente nel territorio della provincia di Siena.

Per quanto concerne lo stato qualitativo delle acque sotterranee, la classificazione dello stato chimico viene effettuata attraverso l'applicazione dell'indice SCAS (Stato Chimico delle Acque Sotterranee).

Lo SCAS viene calcolato utilizzando il valore medio, rilevato per ogni parametro monitorato, nel periodo di riferimento, mediante l'attribuzione di classi di qualità. L'indice presenta cinque classi:

Classi	
1	impatto antropico nullo o trascurabile e pregiate caratteristiche idrochimiche
2	impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e buone caratteristiche idrochimiche
3	impatto antropico significativo e caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
4	impatto antropico rilevante e caratteristiche idrochimiche scadenti
0	impatto antropico nullo o trascurabile, ma presenza di particolari facies idrochimiche che portano ad un abbassamento della qualità

Tabella 1 10 Classificazione SCAS (Fonte: ARPA Toscana)

Le classi vengono attribuite sulla base del livello di concentrazione dei parametri monitorati per ciascun punto della rete. Con riferimento all'area di studio è stato identificato un punto di monitoraggio all'interno della rete, localizzato in prossimità dello svincolo Il Picchetto, come riportato in figura.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

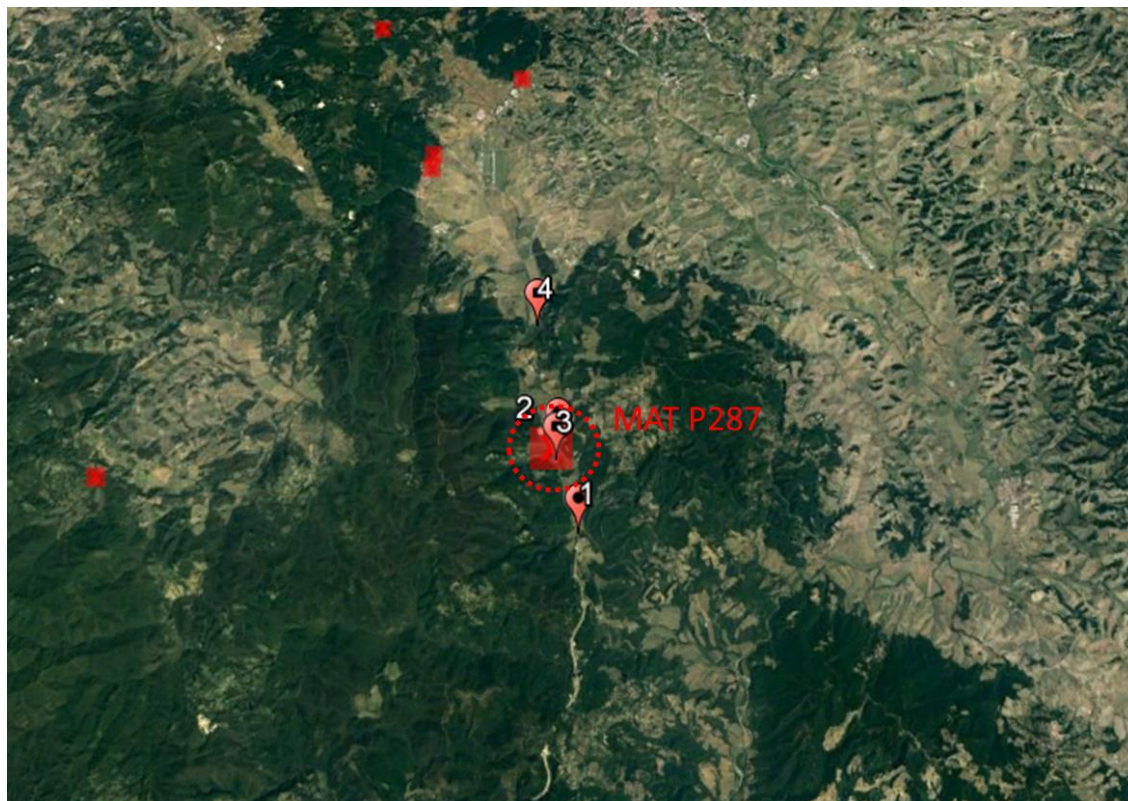


Figura 4-30 Ubicazione stazioni di monitoraggio qualità delle acque sotterranee – rete ARPAT

Nella Tabella 4-27 sono riportate le informazioni relative al suddetto punto.

Cod.	Nome stazione	Bacino	Località	Corpo idrico sotterraneo	Coordinate	
					x	y
MAT_P287	Pozzo Macereto	Ombrone	Monticiano	Acquifero carbonatico della montagna senese e piana di Rosia Sovicille	685772,00	4779576,00

Tabella 4-27 Punto di monitoraggio acque sotterranee in prossimità dell'area di studio (Fonte: ARPA Toscana)

Lo stato chimico delle acque sotterranee dell'area in esame, relativamente ai punti monitorati nel corso del 2015, è riportato in Tabella 1-6. Per il punto della rete di monitoraggio individuato, lo stato chimico relativo al parametro analizzato SO<sub>4</sub>, risulta al 2015 "buono", pertanto non si rilevano situazioni di criticità allo stato attuale.

Anno	Cod.	Corpo idrico sotterraneo	Località	Stato Chimico
				Classe
2015	MAT_041	Acquifero carbonatico della montagna senese e piana di Rosia Sovicille	Monticiano	BUONO

Tabella 4-28 Monitoraggio 2015 (Fonte: ARPA Toscana)

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.2.1.5 Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità di un acquifero è legata essenzialmente alla possibilità di penetrazione e propagazione di un eventuale inquinante nell'acquifero stesso, per cui dipende principalmente dalla attitudine di un deposito a farsi attraversare da un eventuale inquinante; tale attitudine è legata a diversi fattori, fra cui i principali risultano essere lo spessore del non saturo e la litologia che lo caratterizza.

Così come previsto dal D.Lgs. 152/99 è conferito alle Regioni il compito di delineare, dopo aver sentito l'Autorità di bacino, i confini delle zone vulnerabili.

La vulnerabilità intrinseca di un acquifero dipende, sostanzialmente, da almeno tre principali processi che si producono all'interno del sistema sottosuolo esistente al di sotto del punto o/e della zona d'impatto:

- il tempo di transito dell'acqua (o di un eventuale inquinante fluido o idroportato) nel mezzo non saturo, fino a raggiungere la superficie piezometrica dell'acquifero sottostante;
- la concentrazione residua di un inquinante fluido o idroportato al suo arrivo nel mezzo saturo rispetto a quella iniziale, che identifica la capacità di attenuazione del mezzo non saturo;
- la dinamica del flusso idrico sotterraneo, e di un eventuale inquinante fluido o idroportato, nel mezzo saturo.

Come infatti può essere agevolmente previsto, la possibilità che le acque sotterranee possano essere contaminate dipende dalla velocità con la quale si ha il trasferimento dalla superficie topografica a quella della falda, dall'entità dell'infiltrazione e dal percorso effettuato e dai meccanismi fisico-chimico-biologici che operano selettivamente in relazione al tipo di terreno e di sostanze.

La valutazione dei vari gradi di vulnerabilità intrinseca del territorio appartenente alla Provincia di Siena è stata eseguita elaborando un nuovo metodo semiparametrico denominato (S.I.P.S.) dove per il calcolo della vulnerabilità viene introdotto un peso (impatto), cioè un moltiplicatore a gamma fissa per ciascun parametro che ne amplifica il punteggio in funzione della sua importanza nel contesto in esame. Questa nuova applicazione prende spunto dal già ben noto e collaudato S.I.N.T.A.C.S. (Civita e De Maio, 1997) e ne rappresenta una nuova lettura e semplificazione.

Questo sistema contraddistinto con l'acronimo S.I.P.S. prende il nome dalle iniziali dei quattro parametri presi in considerazione per valutare la vulnerabilità intrinseca di un acquifero: Soggiacenza, Infiltrazione, Permeabilità, acclività della Superficie topografica.

Si definisce Soggiacenza (S) la profondità della superficie piezometrica misurata rispetto al piano campagna. Tale parametro è importante in quanto, dal suo valore assoluto e dalle caratteristiche idrogeologiche dell'insaturo, dipende il Tempo di Transito (Time Of Travel, T.O.T.) di un qualsiasi inquinante fluido o idroportato prima di raggiungere la falda.

L'infiltrazione (I) assume una notevole importanza nella valutazione della vulnerabilità poiché da esso dipende in gran parte il trascinarsi di un inquinante in falda, sebbene esso regoli anche la sua diluizione.

## RELAZIONE



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

La valutazione dei vari gradi di vulnerabilità intrinseca e la relativa zonazione sul territorio in esame è molto legata e fortemente condizionata dal grado di permeabilità relativo dei terreni affioranti. Questa proprietà fa riferimento alla facilità di movimento di un fluido attraverso i vuoti interconnessi della matrice solida. Essa rappresenta quindi la capacità che una roccia ha di lasciarsi attraversare dall'acqua in condizioni normali di temperatura e pressione, sotto l'influenza della forza di gravità.

Dall'acclività della Superficie topografica (S) dipende il ruscellamento che si produce a parità di precipitazione e, di conseguenza, la velocità di spostamento dell'acqua (e, quindi, di un inquinante fluido o idroveicolato) sulla superficie prima di infiltrarsi.

<b>SIPS</b>	
<b>PARAMETRI E PUNTEGGI</b>	
<b>SOGGIACENZA</b>	
CLASSE	PUNTEGGIO
S<=10	8
10<S<=50	4
S>50	1
<b>INFILTRAZIONE</b>	
CLASSE	PUNTEGGIO
I<=100	3
100<I<=250	7
250<I<=375	8
I>375	6
<b>PERMEABILITA'</b>	
CLASSE	PUNTEGGIO
1	40
2a	32
2b	24
3a	14
3b	8
4	4
<b>ACCLIVITA'</b>	
CLASSE	PUNTEGGIO
P<=5%	9
5%<P<=12%	7
12%<P<=25%	4
P>25%	1

Figura 4-31 Classi di valori e relativi punteggi del sistema semiparametrico S.I.P.S. (Fonte: PTCP – Indagini geologico - applicate)

A ciascun parametro, suddiviso per intervalli di valore e/o tipologie dichiarate, viene attribuito un punteggio, in funzione dell'importanza che esso assume nella valutazione complessiva finale della vulnerabilità.

I punteggi così ottenuti per ciascun parametro vengono infine moltiplicati per stringhe di pesi correlati a situazioni ambientali e/o antropiche, che descrivono la situazione di impatto. Il sistema S.I.P.S. in particolare, prevede due situazioni ambientali, a cui è possibile attribuire tale peso:

**RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

- situazione in cui la permeabilità della formazione affiorante è Molto Elevata (classe 1);
- situazioni dove la permeabilità della formazione affiorante è diversa dalla classe 1, vale a dire ricadente nelle classi di permeabilità 2a, 2b, 3a, 3b e 4 (Tabella 4).

IMPATTI		
	PERMEABILITA' = a classe 2a, 2b, 3a, 3b, 4	PERMEABILITA' = a classe 1
S	5	2
I	4	4
P	15	15
S	2	5

Figura 4-32 Stringhe di pesi moltiplicativi adottati per il metodo S.I.P.S. (Fonte: PTCP – Indagini geologico - applicate)

Operativamente, ed in modo analogo a quanto previsto per il metodo S.I.N.T.A.C.S. (Civita M. & De Maio, 1997, metodo al quale la nuova metodologia proposta si ispira), il metodo S.I.P.S. per l'elaborazione della carta della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi, prevede la sovrapposizione delle quattro carte di input, relative ai quattro parametri sopra elencati.

A ciascun tematismo viene assegnato un peso e a ciascuna classe un punteggio. La carta risultante è data dalla somma algebrica dei quattro prodotti (punteggio x peso) che per ciascun tematismo sono stati attribuiti a quella particolare area.

L'indice di Vulnerabilità Intrinseca (ISIPS) si ottiene, quindi, per ogni scenario di impatto, attraverso la seguente relazione:  $ISIPS = \sum P_i W_i$

dove:

- $P_i$  rappresenta il punteggio di ciascuno dei 4 parametri considerati dal metodo;
- $W_i$  è il peso relativo della stringa (scenario di impatto) scelta.

Da tale relazione si ottengono dei valori numerici che rappresentano la vulnerabilità intrinseca del territorio della Provincia di Siena. Tali valori possono variare da un minimo di 76 ad un massimo di 707. Per rendere superabile il problema di una suddivisione dell'intero intervallo di valori (da 76 a 707) in classi di vulnerabilità che sia facilmente rappresentabile in carta e di facile lettura da tutti i valori ottenuti con il metodo parametrico, vengono trattati e discretizzati in modo tale da ottenere 4 gradi di vulnerabilità. Gli intervalli di valori sono definiti dai cosiddetti punteggi grezzi, che rappresentano l'Indice S.I.P.S. tal quale.

Per semplicità di lettura, i punteggi grezzi vengono poi normalizzati, cioè vengono espressi in percentuale (tabella 17), attraverso la seguente trasformazione:  $IS_{NO} = [(IS_{GR} - IS_{MN}) / (IS_{MAX} - IS_{MN})] \times 100$

dove:

- $IS_{NO}$  è l'Indice normalizzato;
- $IS_{MAX}$  e  $IS_{MN}$  sono, rispettivamente, i valori massimo e minimo dell'Indice grezzo, ovvero 707 e 76.

**RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

NORMALIZZAZIONE		GRADO DI VULNERABILITA'		
[(IS-76)*100]/631		GRADO	PUNTEGGIO	CLASSE
I <sub>MIN</sub>	76	Elevato	80 - 100	1
I <sub>MAX</sub>	707	Medio alto	50 - 79	2
I <sub>MIN-I<sub>MAX</sub></sub>	631	Medio basso	25 - 49	3
		Basso	0 - 24	4

Figura 4-33 Intervalli di vulnerabilità intrinseca - punteggi normalizzati (Fonte: PTCP – Indagini geologico - applicate)

Con riferimento alle aree oggetto di studio, relativamente ai due viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse ricadenti nei comuni di Monticiano e Murlo, dalla tavola T02IA04GEOCT01B "Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi" si osserva come gran parte dell'ambito di studio sia caratterizzato da un grado di vulnerabilità medio alto, ed in parte basso in prossimità del fosso Ornate ed alto in prossimità del Fiume Merse. Relativamente alle due opere di protezione spondale si può osservare nell'elaborato T02IA04GEOCT03B che l'ambito di riferimento è caratterizzato da una vulnerabilità medio-alta.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-34 Stralcio Tavole T02IA04GEOCT01B e T02IA04GEOCT03B “Carta idrogeologica e della vulnerabilità degli acquiferi” (fonte: PTCP – Indagini geologico - applicate)

### 4.4.2.2 Rapporto opera – ambiente

#### 4.4.2.2.1 Acque superficiali

L'identificazione del nesso di causalità che correla le azioni di progetto, i fattori causali di impatto e le tipologie di impatti potenziali è stata condotta sulla base della considerazione dell'opera nella sua dimensione di opera come realizzazione (Dimensione costruttiva).

Con riferimento alle acque superficiali le attività di cantiere previste per la realizzazione delle opere in esame comporteranno la presenza di acque di dilavamento nelle aree adibite a cantiere e una produzione di acque reflue generate dalle lavorazioni proprie del cantiere, come ad esempio l'attività di lavaggio dei mezzi.

Saranno inoltre prodotte acque reflue dagli scarichi civili in funzione durante la cantierizzazione.

La generazione di tali acque reflue potrebbe potenzialmente modificare lo stato qualitativo dei corpi idrici presenti in prossimità dell'intervento. Si sottolinea inoltre che le attività di parzializzazione dell'alveo del Fiume Merse, potrebbero comportare delle alterazioni sulla qualità delle acque del fiume stesso.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni di progetto, fattori causali e tipologie di impatti potenziali per le acque superficiali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini.

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Presenza aree di cantiere	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici
Attività di cantiere	Produzione acque di cantiere (da attività di lavaggio, acque di perforazione)	
	Produzione acque reflue (scarichi civili)	
Parzializzazione dell'alveo del fiume Merse	Produzione acque di cantiere e inquinanti di altro genere	

Tabella 4-29 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori causali– Impatti potenziali

L'esecuzione dei lavori comporterà la generazione diretta o indiretta di acque reflue di differente origine:

- meteorica;
- da attività di cantiere;
- da lavaggi piazzali e macchinari;
- da scarichi civili.

Al fine di eliminare o quantomeno limitare il più possibile le interferenze sui corpi idrici, senza alterazione della qualità delle acque, si prevedono in fase di cantierizzazione diverse misure di mitigazione.

In primo luogo, relativamente alle acque che interessano la superficie delle aree di cantiere, si dovranno adottare dei sistemi di regimazione idraulica che consentano la raccolta delle acque meteoriche, nonché provenienti da processi produttivi, da convogliare nell'unità di trattamento generale.

Si evidenzia, inoltre, come durante alcune lavorazioni, come le attività di scavo, si possano generare acque di perforazione o possano presentarsi additivi vari, per i quali si prevede una specifica raccolta e successivamente lo smaltimento in discarica.

Allo stesso modo per le acque ricche di idrocarburi, olii e di sedimenti terrigeni generate dalle attività di lavaggio dei mezzi e delle aree di cantiere si prevede un ciclo di disoleazione precedente all'immissione di queste dell'impianto di trattamento generale. Ciò che viene trattenuto dal processo di disoleazione dovrà essere smaltito come rifiuto speciale in discariche autorizzate.

Inoltre, con la stessa finalità di evitare l'alterazione della qualità delle acque si prevede il trattamento, tramite impianti di depurazione, delle acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere.

In ultimo si evidenzia come durante i lavori di parzializzazione dell'alveo verranno adottate tecnologie idonee e sicure in modo da ridurre il più possibile le interferenze con la componente idrica e

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

specificatamente con il Fiume Merse, in cui l'intervento ricade ed inoltre si favoriranno le lavorazioni durante il periodo di secca del fiume.

Da quanto sopradescritto si evince che le attività di cantiere critiche saranno gestite correttamente e le acque derivanti dalle stesse saranno tutte raccolte in modo idoneo e gestite correttamente; ne consegue quindi che l'impatto sulla componente idrica superficiale potenzialmente generata dalla fase di costruzione relativa alla demolizione e costruzione dei viadotti in esame può essere considerata trascurabile. In merito alle opere di protezione sponale, allo stesso modo, in considerazione della corretta gestione delle attività di cantiere, i potenziali impatti di queste sull'ambiente idrico superficiale ed in particolare sul Fiume Merse possono ritenersi trascurabili

#### 4.4.2.2 Acque sotterranee

Come già richiamato nell'analisi delle acque superficiali, con riferimento alle acque sotterranee l'identificazione del nesso di causalità che correla le azioni, i fattori causali di impatto e le tipologie di impatti potenziali è stata condotta considerando l'opera in oggetto nella sua dimensione costruttiva.

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Presenza aree di cantiere	Presenza acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere	Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee
Attività di cantiere	Produzione acque di cantiere (da attività di lavaggio e di stoccaggio)	
	Produzione acque reflue (scarichi civili)	
Esecuzione scavi di fondazione	Interferenza con le acque di falda	

Tabella 4-30 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori causali– Impatti potenziali

Come esplicitato nella tabella sopra riportata, uno degli impatti che potrebbe modificare le caratteristiche qualitative delle acque sotterranee è dato dall'infiltrazione delle acque di origine varia nel sottosuolo. Stante la vulnerabilità degli acquiferi nell'area in esame, come analizzato precedentemente, si è ritenuto necessario prevedere per le aree operative di cantiere l'impermeabilizzazione, come barriera finalizzata ad evitare la naturale ricarica della falda dovuta all'infiltrazione di acqua nel sottosuolo, con conseguente infiltrazione di sostanze inquinanti che potrebbero generare inquinamento nella falda.

In relazione agli altri fattori causali, si sottolinea come la corretto sistema di raccolta, trattamento e smaltimento delle acque garantisce la riduzione/eliminazione delle interferenze con le acque sotterranee. Da quanto sopra descritto si evince che, le acque di falda risultano tutelate: l'impermeabilizzazione della pavimentazione delle aree di cantiere e la raccolta delle acque presenti non permetteranno l'infiltrazione di sostanze inquinanti nel terreno.

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.3 Suolo e sottosuolo

#### 4.4.3.1 Quadro conoscitivo

##### 4.4.3.1.1 Inquadramento geologico

L'area oggetto di studio si trova sul versante tirrenico dell'Appennino settentrionale, che dal punto di vista geologico comprende la parte di catena che si estende dall'area ligure piemontese al Lazio e all'Abruzzo ove il confine è segnato dalla linea Olevano – Antrodoco - M.Sibillini (linea Ancona - Anzio *Auct.*) e dai sovrascorrimenti della zona del Gran Sasso che fanno accavallare l'Appennino centro meridionale sugli elementi esterni dell'Appennino settentrionale. Le sue direttrici strutturali variano dalla direzione NO-SE a nord, a meridiana e a NNO-SSO al limite meridionale venendo a costituire un arco con vergenza verso l'esterno dell'arco stesso, opposta a quella delle adiacenti Alpi Liguri. In esso vengono tradizionalmente distinti due insiemi di unità: uno esterno e uno interno.

L'insieme di unità esterne, o Unità toscane, (in rapporto al senso di traslazione delle falde verso l'Avampaese adriatico), tettonizzate durante il Neogene, è costituito da uno zoccolo continentale paleoafricano appartenente alla zolla africana e dalle coperture meso-cenozoiche. Verso nord, al di sotto dei depositi plio-quadernari dell'avanfossa padana, tali unità si collegano al Subalpino.

L'insieme delle unità interne, o Unità liguri, paleogeograficamente, sono poste ad ovest delle unità esterne. La tettonizzazione ha inizio tra il Cretaceo e l'Eocene, mentre nel Miocene comincia a sovrapporsi all'insieme esterno. Le unità interne sono costituite da sedimenti depositi sulla crosta oceanica della Neotetide, da cui provengono i lembi ofiolitici ora affioranti nella catena, e sul margine distale della zolla africana.

Con la collisione dei margini continentali, il prisma di accrezione oceanico (unità liguri) viene accavallato sul margine africano che a sua volta è compresso, deformato, suddiviso in scaglie, che formano le falde toscane. Le unità liguri in falda vengono quindi ad intercalarsi alle unità toscane, che a loro volta vengono implicate in sovrascorrimenti, talora multipli.

La fase compressiva principale dell'Appennino, in Toscana, deve considerarsi completata nel Miocene medio. Nel Miocene superiore, si evidenzia una fase distensiva, conseguente la compressione, che dà origine ad una serie di depressioni tettoniche allungate in direzione NO-SE (cfr. Figura 4-35). Le più occidentali (bacino Volterra e bacino Elsa – Siena - Radicofani) sono invase dal mare trasgressivo che si estende fino ai confini dell'Umbria; più ad est, nelle fosse tettoniche continentali (Val di Chiana, Val d'Arno e Valli Umbre) si stabiliscono ampie conche lacustri.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

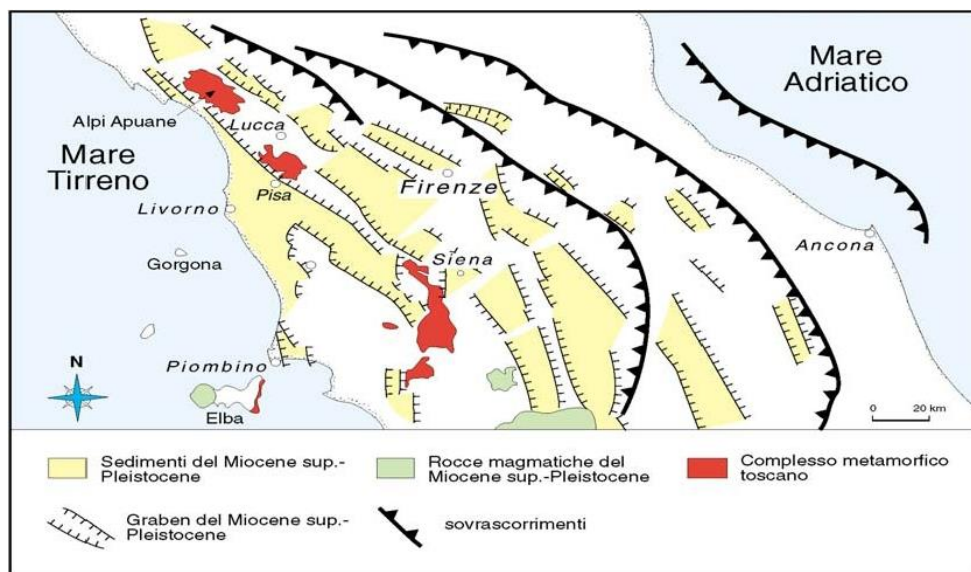


Figura 4-35 Schema strutturale dell'Appennino settentrionale

Relativamente alle aree di studio valutate, facendo riferimento all'elaborato T02IA04GEOCT02B "Carta geologica e geomorfologica" è possibile osservare le unità litostratigrafiche affioranti in prossimità dei viadotti in esame, mentre con riferimento all'elaborato T02IA04GEOCT04B è possibile osservare la geologia prossima alle opere di protezione spondale.

Le unità litostratigrafiche risultano essere raggruppate in quattro complessi distinti, i quali, in successione geometrica dall'alto, risultano essere:

- A. Depositi continentali quaternari;
- B. Complesso Neoautoctono;
- C. Complessi delle formazioni di facies Ligure;
- D. Complesso delle formazioni di facies Toscana.



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

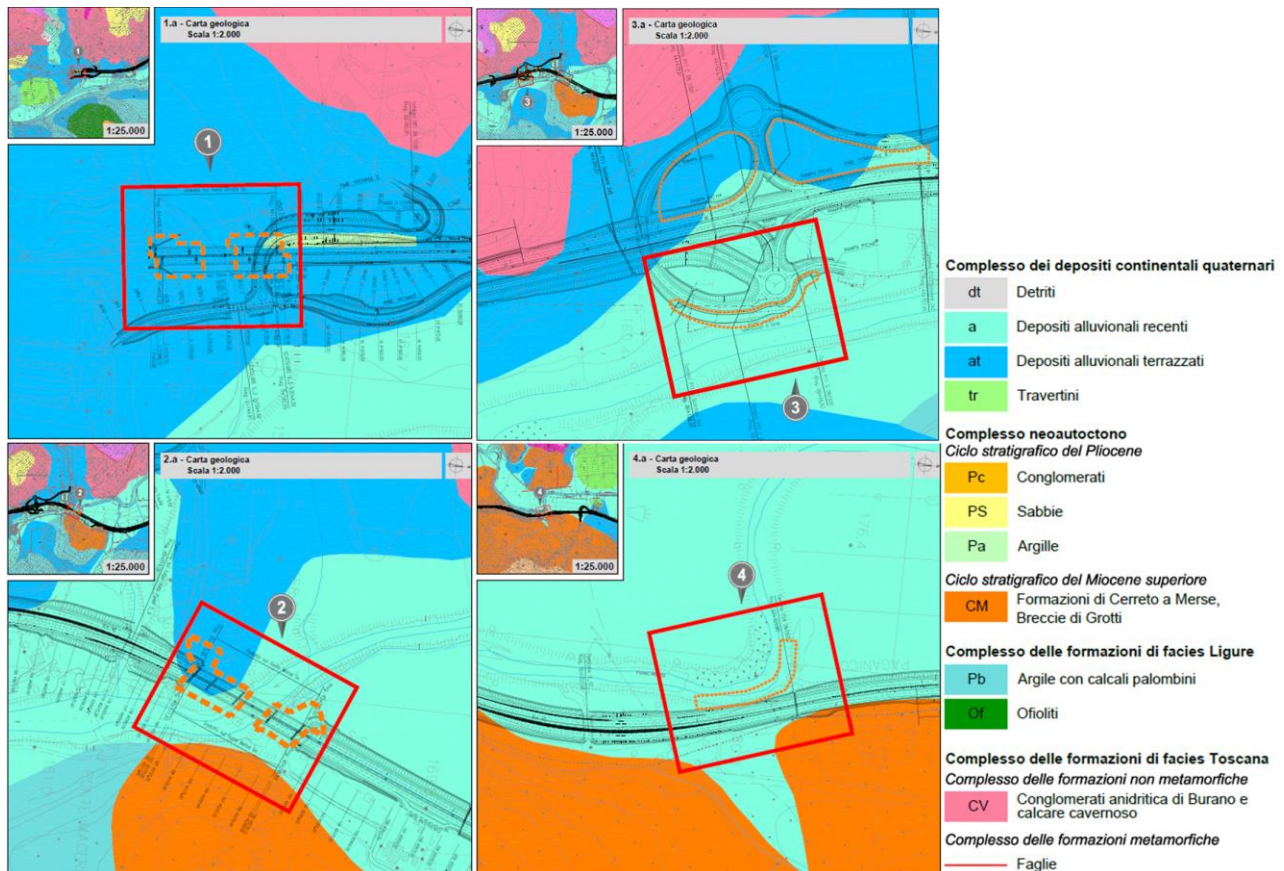


Figura 4-36 Stralcio Tavole T02IA04GEOCT02B e T02IA04GEOCT04B "Carta geologica e geomorfologica"

#### A. Depositi continentali quaternari

##### Detriti

Si tratta di detriti di falda provenienti dalla disgregazione del substrato e dei terreni circostanti. Sono rappresentati da depositi clastici eterogenei, costituiti talvolta da blocchi di notevole estensione (età Olocene).

##### Depositi alluvionali recenti

Si tratta di depositi fluviali e fluvio-lacustri, di formazione recente dovuti all'erosione dei terreni limitrofi. Più in particolare sono costituiti da un'alternanza di livelli limo sabbiosi e limo argillosi a stratificazione incrociata a cui talvolta si intercalano orizzonti a granulometria più grossolana costituiti da ghiaie e ciottoli (età Olocene).

##### Depositi alluvionali terrazzati

Sono costituiti dagli stessi tipi litologici precedentemente descritti, vale a dire livelli di sabbie limose talvolta inglobanti clasti di varia forma e dimensioni, con la differenza che sono poste a quote superiori di quella del fondovalle, in quanto incise dai corsi d'acqua in seguito al rinnerscarsi dei processi erosivi (età Olocene).

##### Travertini

Si tratta di depositi carbonatici di origine chimica. Essi affiorano nell'area in studio sotto forma di placche, la cui posizione fu condizionata, all'atto della genesi, sia dalla morfologia che dalla situazione tettonica originaria (età Olocene).

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### B. Complesso Neoautoctono

Nell'area in studio le formazioni appartenenti a questo Complesso sono rappresentate da depositi marini del Pliocene inferiore e marino-lacustri del Miocene superiore; tali formazioni si trovano in discordanza sul Complesso delle formazioni di Facies Toscana e Ligure.

#### *Ciclo stratigrafico del Pliocene*

##### Conglomerati

Si tratta di banchi di conglomerato anche di notevole spessore costituiti da ciottoli eterometrici di natura calcarea ed arenacea. Ai banchi di conglomerato si intercalano livelli di sabbie e sabbie argillose più o meno compatte, generalmente poco cementate, costituite da uno scheletro quarzo calcitico con frammenti litici immersi in un'abbondante matrice siltitico argillosa (età Pliocene inf.).

##### Sabbie

Si tratta di sabbie e sabbie argillose più o meno compatte, generalmente poco cementate, costituite da uno scheletro quarzoso calcitico con frammenti litici immersi in una abbondante matrice siltitico-argillosa. La tipica colorazione giallo-ocra deriva da un pigmento limonitico che riveste i granuli e che è disperso nel sedimento. Alle sabbie si intercalano talvolta banchi di conglomerato anche di notevole spessore costituiti da ciottolo eterogenei derivanti dalle formazioni sottostanti (età Pliocene inf.).

#### *Ciclo stratigrafico del Miocene superiore*

##### Formazione di Cerreto a Merse

Si tratta di un deposito dovuto ad un processo d'alterazione e rielaborazione della sottostante Formazione del Calcere Cavernoso. E' costituito da una breccia poco cementata formata da clasti a spigoli vivi e mal classati di calcere cavernoso e di dolomie tipo grezzone. Subordinatamente possono essere presenti ciottoli di anageniti e quarziti del Verrucano e, più raramente, elementi rocce verdi provenienti dalle Liguridi (Gabbro). La matrice, talvolta abbondante, è di natura sabbioso-limosa prevalentemente calcarea; sono presenti, intercalati alla breccia, tasche limo-argillose residuali. In essa sono comuni concrezioni calcaree, calcinelli, ecc. (età Miocene sup.).

### C. Complessi dei terreni di facies ligure

Questo complesso è costituito da più unità appartenenti al Dominio Ligure attualmente tettonicamente sovrapposte alle formazioni del complesso dei terreni di Facies Toscana.

##### Argille con Calcarei Palombini

E' costituita da argille, argille siltose e marne, finemente fogliettate, di colore variabile dal grigio scuro al marrone; vi sono intercalati strati, dello spessore massimo di circa un metro, di calcari silicei a grana finissima di colore grigio palombino; oltre questi ultimi compaiono anche intercalazioni di arenarie quarzose (età Tortonico - Cenomaniano - CRETACEO).

##### Ofioliti

Tali rocce costituiscono la base stratigrafica dei terreni di Facies Ligure o si trovano intercalati come olistostromi nei flysch cretacei e eocenici. In generale sono costituite dall'associazione serpentina-gabbro-diabase la cui origine è messa in relazione alle effusioni basaltiche riferite al Giurassico Superiore e al Cretaceo Inferiore, per la loro posizione stratigrafica.

---

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### D. Complesso dei terreni di facies toscana

#### *Complesso delle formazioni non metamorfiche*

##### Formazione del Calcare Cavernoso

Si presenta sotto forma di una breccia di calcare dolomitico dotato del tipico aspetto a cellette. Questa formazione presenta, in superficie, una coltre di terreno argilloso residuale (terre rosse) dovuta all'alterazione della frazione calcarea. La presenza e lo spessore di questa copertura risulta estremamente variabile in funzione delle caratteristiche geomorfologiche e vegetazionali locali (età Trias sup.).

#### 4.4.3.1.2 *Inquadramento geomorfologico*

Nel presente paragrafo, con riferimento alle tavole T021A04GEOCT02B e T021A04GEOCT04B "Carta geologica e geomorfologica" vengono descritti brevemente gli elementi cartografati e le caratteristiche evolutive che questi hanno nel contesto geomorfologico:

##### Depositi alluvionali recenti

Il materiale che resta in sospensione nelle acque dilavanti o da esse trasportato, viene deposto dai corsi d'acqua in funzione della diminuzione di energia delle correnti e della granulometria dei sedimenti, dando luogo alla formazione di coltri alluvionali. Gli elementi che costituiscono questi sedimenti presentano dimensioni variabili in funzione sia dell'ampiezza e acclività del bacino imbrifero sia del regime di portata del corso d'acqua stesso.

L'individuazione di questi depositi e la loro delimitazione nella carta geologica consente di avere una prima stima dell'importanza dei fondovalle in cui potrebbe sussistere rischio di alluvionabilità nonché della presenza di materiali soffici, falde acquifere superficiali, etc.

##### Depositi alluvionali terrazzati

Sono formate da successivi eventi di deposito ed erosione di un corso d'acqua che, divagando da un lato all'altro del fondovalle, può incidere di nuovo, lentamente, materiali antichi già depositi. Si tratta, pertanto, di depositi alluvionali, non attuali, ma di litologia simile agli attuali dai quali si distinguono per la quota di affioramento e per la presenza generalmente di una scarpata che li collega ai materiali più recenti, posti a quote più basse. Poiché le loro superfici si trovano ad un livello superiore rispetto a quello dei depositi alluvionali recenti, difficilmente sono soggette a fenomeni d'inondazione; laddove evidenti, sono riportate in cartografia le zone di bordo in cui le scarpate possono costituire un elemento di instabilità.

#### *Forme di versante dovute alla gravità*

Comprendono le scarpate, le aree a ruscellamento diffuso, il soliflusso, le frane per colamento, per scorrimento traslativo e le frane di crollo.

##### Depositi di versante

Si tratta di materiale detritico accumulato alla base dei versanti formatosi per disgregazione e disfacimento dei materiali presenti immediatamente a monte. E' costituito da ciottolame poligenico immerso in una abbondante matrice argilloso - sabbiosa. Lo spessore di questi depositi è fortemente influenzato dalle caratteristiche morfologiche locali; in corrispondenza di zone pianeggianti e di leggere depressioni assume potenze maggiori.

---

## RELAZIONE

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

### Frane

Con questo termine si definiscono i movimenti rapidi di masse rocciose o di materiali sciolti, dovuti all'effetto prevalente della forza di gravità su tali materiali. In una frana si riconosce la zona di distacco, da cui si è spostato il materiale, di solito incavata nel versante, e la zona d'accumulo, sede del materiale, avente una disposizione spesso caotica.

### *Forme fluviali e di versante dovute al dilavamento*

#### Orlo di terrazzo

E' definita come una rottura di pendio, con aumento dell'acclività, ed è legata al grado di erosione dei terreni affioranti; si forma immediatamente a valle delle superfici di terrazzo presenti nelle zone di affioramento dei depositi alluvionali.

#### Superficie di terrazzo

Si tratta delle zone a morfologia prettamente pianeggiante individuate generalmente nelle zone di affioramento dei depositi alluvionali le quali vengono genericamente delimitate nelle zone di valle dagli orli di terrazzo precedentemente descritti.



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

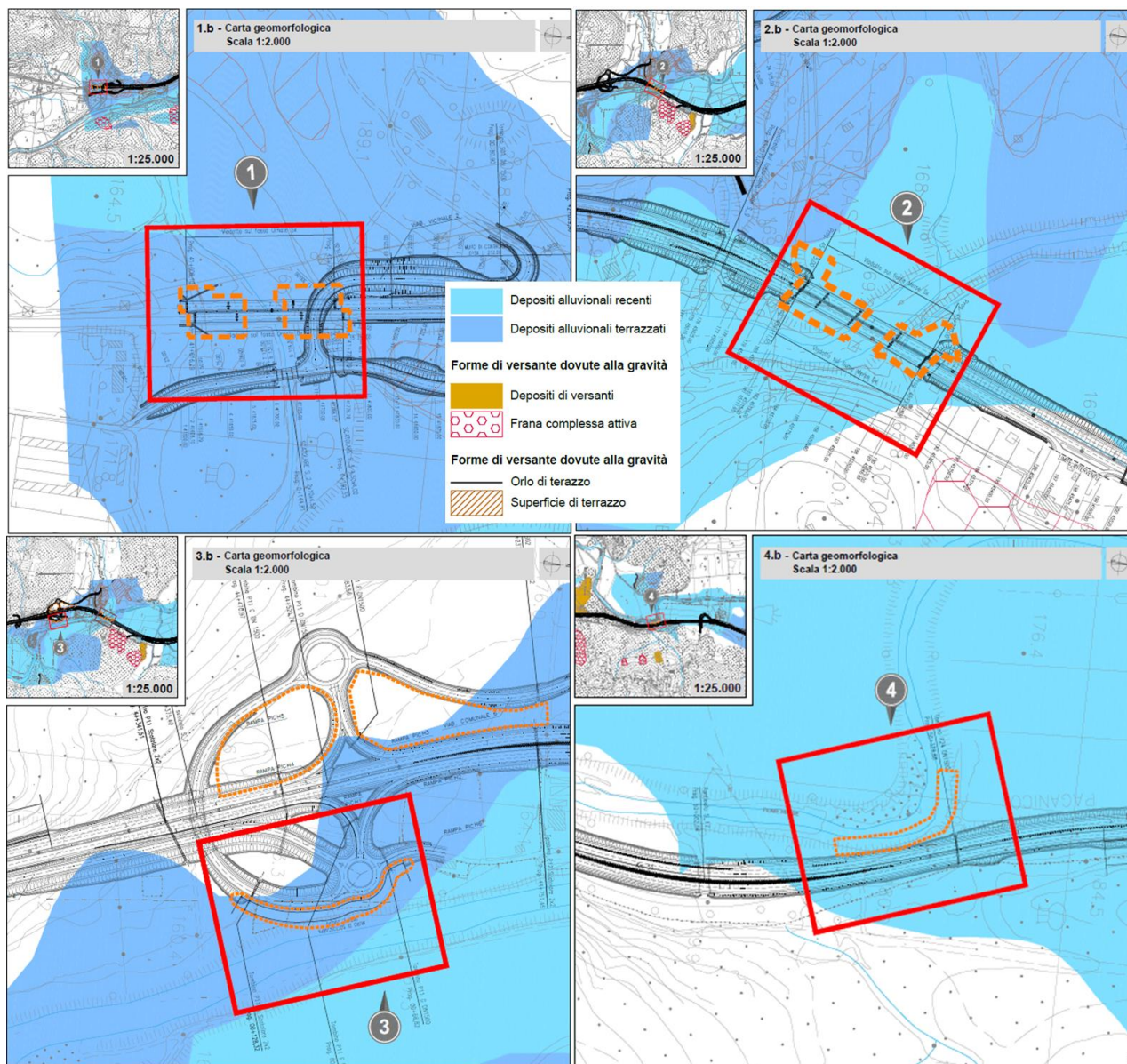


Figura 4-37 Stralcio Tavole T02IA04GEOCT02B e T02IA04GEOCT04B "Carta geologica e geomorfologica"

#### 4.4.3.1.3 Uso del suolo

Circa l'uso del suolo si può far riferimento all'elaborato T02IA04AMBCT01B e T02IA04AMBCT07B "Carta dell'uso del suolo", in cui è possibile osservare gli elementi naturali, agricoli e antropici costituenti l'intorno delle aree di intervento.

Con riferimento alla matrice naturale, in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate si evidenziano aree con presenza di vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione, boschi di conifere e più in lontananza boschi di latifoglie. Allo stesso modo è possibile descrivere le aree naturali prossime al viadotto sul Fiume Merse, lungo sui si ha la presenza di vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione nonché di boschi di conifere.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Per quanto riguarda l'opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (circa prog. 44+400 – 44+600), invece, osservando l'uso del suolo e specificatamente la matrice naturale, è possibile notare come vi sia in prossimità dell'opera la presenza di vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione nonché di boschi di latifoglie in prossimità del Fiume merse.

Rispetto, infine all'altra opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350), questa è caratterizzata prevalentemente da boschi di latifoglie.

Relativamente alla matrice agricola, il viadotto sul fosso Ornate è circondato principalmente da seminativi, mentre il contorno in prossimità del Fiume Merse è maggiormente variabile, e caratterizzato dalla presenza alternata di seminativi, risaie e prati stabili.

L'area circostante l'opera di protezione spondale di nuova realizzazione sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' risulta caratterizzata principalmente da sistemi colturali e particellari complessi, mentre in prossimità dell'altra opera sulle sponde del Fiume Merse si riscontra la presenza in parte di seminativi ed in parte di arboricoltura.

In ultimo con riferimento alla matrice antropica si evidenzia in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate la presenza di due siti con destinazione "Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto" ed un sito appartenente alla categoria "Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati". In prossimità del viadotto sul Fiume Merse, invece, si riscontra sempre la presenza di un area a "Tessuto urbano discontinuo denso con uso misto", un'area appartenente a "Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati", nonché un area compresa nel sistema insediativo "Zone residenziali a tessuto discontinuo".

Rispetto alle opere di protezione spondale non si ha una grande presenza di matrice antropica: si può osservare per entrambe la vicinanza della destinazione d'uso "Rete stradale"

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

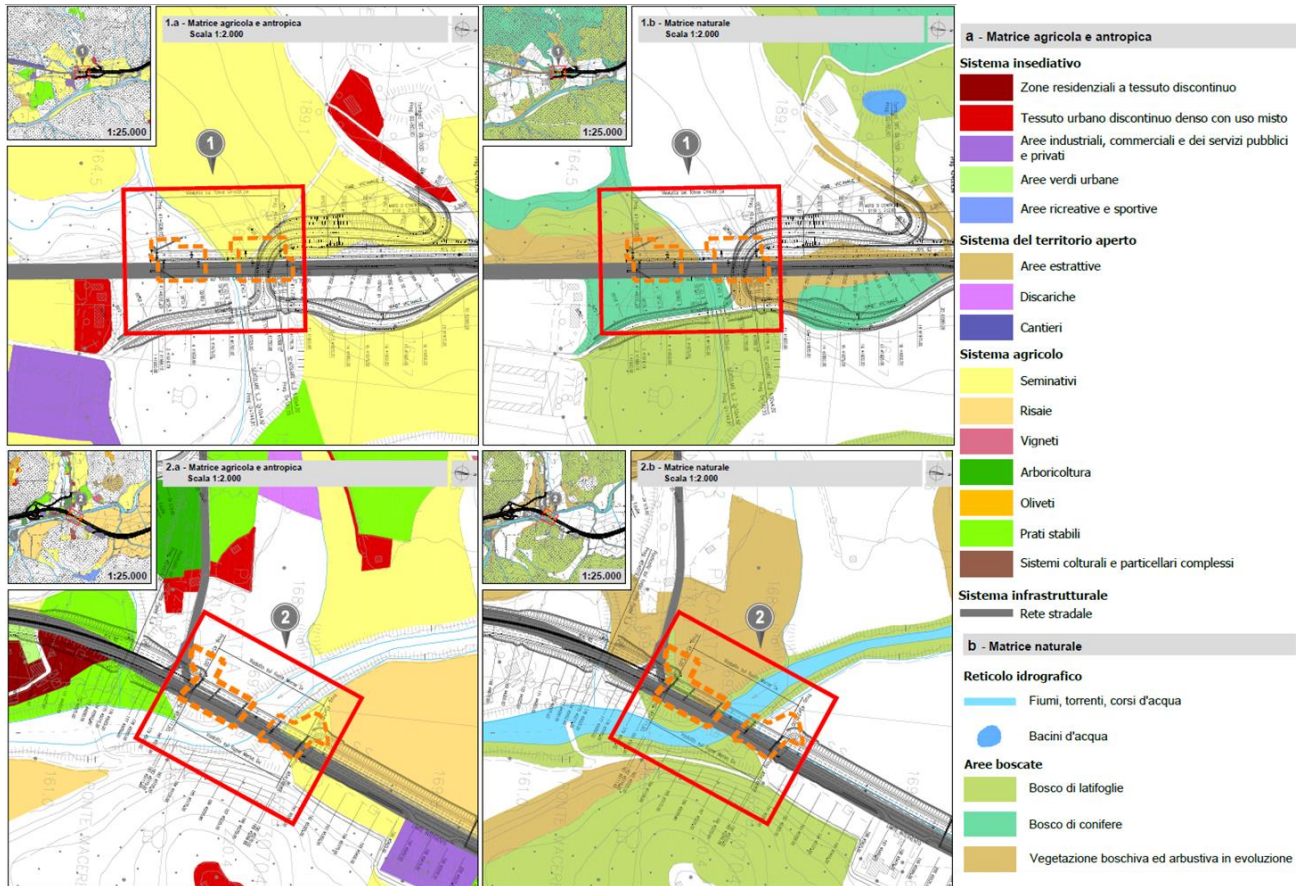


Figura 4-38 Stralcio Tavola T02IA04AMBCT01B "Carta dell'uso del suolo"



PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

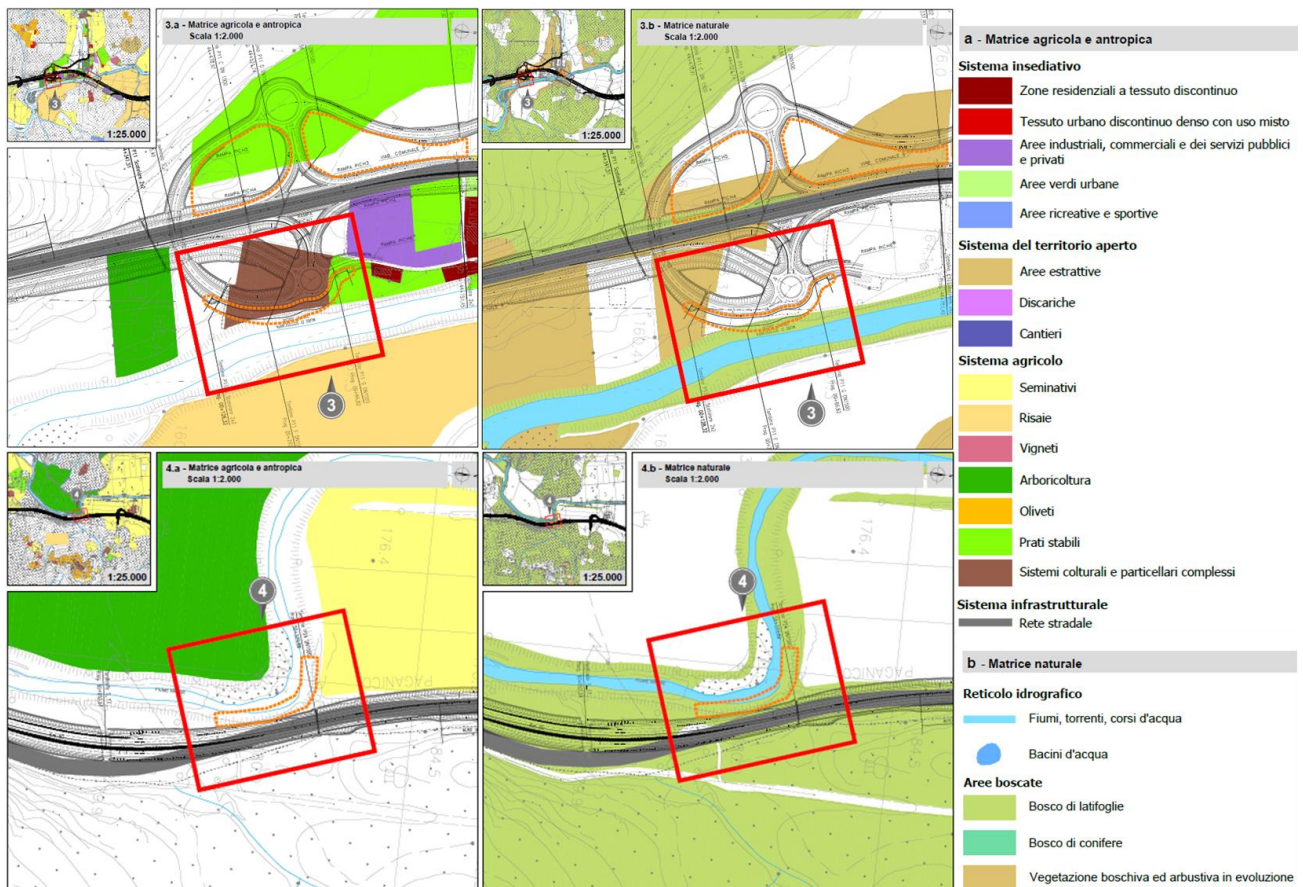


Figura 4-39 Stralcio Tavola T02IA04AMBCT07B "Carta dell'uso del suolo"

#### 4.4.3.2 *Rapporto opera – ambiente*

Come già evidenziato all'inizio del Quadro Ambientale l'identificazione del nesso di causalità che correla le azioni di progetto, i fattori causali di impatto e le tipologie di impatti potenziali è stata condotta sulla base della considerazione dell'opera in progetto nella sua dimensione di opera come realizzazione (Dimensione costruttiva).

Con riferimento a tale dimensione si evidenzia che la predisposizione delle aree di cantiere per le opere previste comporterà la modifica, anche se temporanea, dell'uso del suolo; gli interventi in progetto comporteranno l'effettuazione di scavi con asportazione della coltre di terreno vegetale, e la demolizione di pavimentazioni e strutture con la conseguente produzione di rifiuti; tali fattori potranno determinare rispettivamente la perdita di suolo e la modifica delle caratteristiche qualitative del suolo. Si segnala inoltre che tali attività potrebbero generare la produzione di sversamenti accidentali durante la realizzazione delle opere; anche tale fattore potrebbe portare alla modifica delle caratteristiche qualitative del suolo.

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-31).

## RELAZIONE



PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Predisposizione aree di cantiere	Occupazione suolo	Modifica temporanea dell'uso del suolo
Demolizioni, scoticamento e scavo	Asportazione della coltre di terreno vegetale	Perdita di suolo
	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo
	Produzione di rifiuti inerti	Smaltimento di inerti
	Produzione di terre	Smaltimento di terre
Formazione di rinterri	Approvvigionamento di terre	Consumo di risorse non rinnovabili
	Approvvigionamento di inerti	
	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo

Tabella 4-31 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori causali– Impatti potenziali

Modifica temporanea dell'uso del suolo

Per quanto riguarda la modifica temporanea della destinazione d'uso del suolo, è necessario evidenziare che i siti ove si prevede la realizzazione delle aree di cantiere dei viadotti sono strettamente contermini all'area di intervento e nella loro individuazione, si è fatto in modo di minimizzarne la dimensione, per ridurre il più possibile le aree occupate.

Nello specifico si prevede la predisposizione di due aree di cantiere per ogni viadotto, poste a un lato e dall'altro del corso d'acqua attraversato.

Le aree di cantiere verranno inizialmente predisposte rimuovendo lo strato di suolo più superficiale, per procedere successivamente alla posa dei diversi sottofondi in funzione delle destinazioni delle varie aree (area deposito provvisorio scavi/scavi di scotico, area deposito rifiuti, ecc.).

Il terreno rimosso sarà depositato temporaneamente in cumuli accanto alle aree di provenienza e, al termine dei lavori, si procederà al ripristino dei siti all'uso agricolo tramite l'opportuno riposizionamento della parte vegetale del suolo scoticata ad inizio lavori e mantenuta con periodica bagnatura in modo da preservarne le caratteristiche nel corso degli stessi.

Considerato, quindi, che al termine dei lavori, il terreno vegetale proveniente dallo scotico delle aree di cantiere conservato temporaneamente in un'area dedicata, sarà interamente riutilizzato per il ripristino delle aree stesse di cantiere, l'impatto relativo alla modifica temporanea dell'uso del suolo è da considerarsi di entità trascurabile.

Perdita di suolo

Relativamente a tale impatto potenziale, la realizzazione dei viadotti comporterà un consumo di suolo che, ad opera terminata, risulterà permanente a seguito della realizzazione degli elementi dei viadotti che occupano il suolo. Tuttavia, considerata la vocazione dell'area e la limitata perdita di suolo data dalla

**RELAZIONE**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

tipologia di opera prevista, si ritiene di poter definire il relativo impatto trascurabile. Rispetto, invece, alla realizzazione delle opere di protezione spondale la perdita di suolo generata dalle attività di scavo verrà comunque compensata dalle misure di mitigazioni finali previste per tali opere, caratterizzate dall'inerbimento con piantumazioni di Talee di *Salix purpurea*. Pertanto, anche per le scogliere tale impatto può ritenersi trascurabile.

### Modificazione delle caratteristiche qualitative del suolo

Gli impatti potenziali relativi alla variazione delle caratteristiche qualitative del suolo e sottosuolo derivano dalle seguenti lavorazioni:

- demolizione di manufatti;
- scotico, scavo, movimentazione terre e materiali.

Le interferenze determinate sono riconducibili a sversamenti accidentali da parte delle macchine operatrici; di conseguenza gli impatti sono da ritenersi moderati e perlopiù legati all'eccezionalità di un evento accidentale.

Gli eventuali sversamenti accidentali di olii saranno assorbiti con panni speciali, i quali saranno raccolti e depositati all'interno di contenitori o sacchi chiusi e di seguito consegnati alla ditta specializzata per lo smaltimento.

È comunque previsto che la superficie del cantiere sia parzialmente impermeabilizzata per evitare che gli eventuali sversamenti accidentali possano inquinare il terreno, dato che una parte dell'area sarà destinata al transito ed alla sosta dei mezzi di lavoro.

Date le caratteristiche di tali lavorazioni non si ritiene necessario provvedere alla messa in opera di particolari mitigazioni, ritenendo le previste misure gestionali del cantiere sufficienti a ridurre in maniera congrua il rischio di contaminazione del suolo.

### Consumo di risorse non rinnovabili, smaltimento di inerti e terre

Si evidenzia che, al fine di ottimizzare la gestione dei materiali impiegati e prodotti per la realizzazione delle opere in esame, è stato previsto ove possibile il reimpiego dei materiali nelle lavorazioni dell'opera stessa; in tal modo si ridurranno sia gli approvvigionamenti esterni, sia gli esuberanti di materiale da dover portare in discarica o in impianto di recupero autorizzato. Nel dettaglio, quindi, facendo riferimento al Par. 4.3.3.1 relativo al bilancio dei materiali, emerge che parte del materiale scavato per la realizzazione dei nuovi viadotti verrà riutilizzato nel sito di produzione stesso, ottimizzando la gestione delle materie e, quindi, riducendo il consumo di risorse non rinnovabili. Su tale tematica, pertanto, le potenziali interferenze generate dalla cantierizzazione delle opere previste possono ritenersi trascurabili.

#### 4.4.4 Biodiversità

##### 4.4.4.1 Quadro conoscitivo

###### 4.4.4.1.1 Inquadramento geografico e bioclimatico

L'area oggetto di studio rientra nel territorio delle Valle del Fiume Merse in Toscana meridionale. È posta nell'ambito geografico delle "Colline di Siena" (PIT della Regione Toscana), ambito caratterizzato principalmente dalle Crete, un vasto territorio prevalentemente agricolo, dalle colline sabbiose o stratificate

---

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

con mosaici di aree forestali, seminativi e diffusi vigneti e, nella parte sud-ovest, da un sistema collinare e alto collinare densamente boscato, segnato da un generale aumento dei livelli di naturalità e dalla conservazione di paesaggi agro-pastorali tradizionali.

Più in dettaglio, l'area di studio si localizza nell'area sud occidentale dell'ambito "Colline di Siena", fra le dorsali collinari identificabili nella Dorsale di Monticiano – Roccastrada, ad ovest, e la terminazione settentrionale della Dorsale di Montalcino, caratterizzata principalmente da boschi, agroecosistemi e vegetazione ripariale lungo il Fiume Merse e i suoi affluenti e dalla presenza di importanti risorse naturalistiche protette con una gestione conservativa incentrata in particolare sulla Riserva Naturale "Basso Merse", sulla Riserva Naturale "Tocchi" e sui siti Natura 2000 "Basso Merse" e "Alta Val di Merse".

Grazie alla lontananza dai centri abitati, il paesaggio, sfuggito per gran parte agli interventi di bonifica delle acque e all'utilizzo intensivo dell'agricoltura, risulta caratterizzato da un generale aumento dei livelli di naturalità, dovuto anche all'abbandono delle aree alto collinari e montane, con un progressivo aumento della superficie forestale, un miglioramento della qualità degli ecosistemi fluviali e la conservazione dei paesaggi agro-pastorali tradizionali.

Relativamente all'inquadramento bioclimatico dell'area di studio, le condizioni termiche e pluviometriche sono parametri indispensabili per lo studio delle comunità vegetali che consentono di evidenziare i periodi di aridità, i quali normalmente sono responsabili di profonde variazioni sull'assetto vegetazionale di un dato territorio.

Su larga scala, dalla carta dei Bioclimi (Blasi e Michetti, 2005) si evince che l'area di studio è caratterizzata da un bioclima temperato oceanico semicontinentale (cfr. Figura 4-40).



Figura 4-40 Stralcio della carta dei bioclimi (Blasi e Michetti, 2005)

Per studiare le condizioni climatiche dell'area a scala di dettaglio sono stati considerati i dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare, sezione dell'Atlante climatico. I dati elaborati appartengono al trentennio 1970-2001 e sono stati acquisiti dalla centralina in prossimità di Arezzo (Lat: 43.455276 - Long: 11.847222), che risulta essere quella più vicina e più significativa in relazione all'area in esame.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Uno degli strumenti atti a valutare le condizioni climatiche e in particolare il periodo di aridità è costituito dal diagramma di Bagnouls – Gausсен. Dal grafico riportato in Figura 4-41 si evince come il clima non presenti un periodo di aridità estiva, ma solo una diminuzione delle precipitazioni nei mesi di luglio-agosto con un valore pari a 40-45 mm, mentre nel restante periodo dell'anno le precipitazioni si distribuiscono omogeneamente con un valore medio di 66 mm ed un massimo nel mese di novembre pari a 105 mm. Le temperature minime annue vengono raggiunte durante i mesi di gennaio e dicembre pari rispettivamente a 4 °C e 5 °C, mentre le massime si registrano nei mesi di luglio e agosto con un valore di 22 °C.

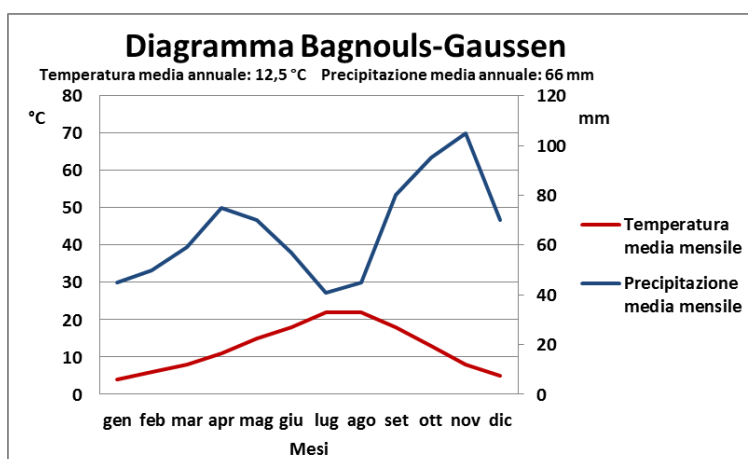


Figura 4-41 Diagramma Bagnouls – Gausсен relativo ai dati medi mensili di temperatura e precipitazione, riferiti al trentennio 1970-2001 e alla centralina in prossimità di Arezzo

Passando alla classificazione del clima, che ha lo scopo di inquadrare in forma semplice ed immediata i caratteri climatici di regioni geografiche di una certa estensione, il clima generale dell'area appartiene, secondo la classificazione di Köppen (1931), alla zona dei climi "temperato-caldi piovosi". Sempre secondo la classificazione di Köppen, il clima dell'area appartiene alla fascia "Csa": clima temperato umido con estate asciutta e molto calda.

#### 4.4.4.1.2 Inquadramento vegetazionale e floristico

Al fine di definire la vegetazione potenziale e quindi le comunità naturali che la popolano è molto importante identificare l'ecoregione di appartenenza che risulta strettamente collegata con i caratteri fisici dell'ambiente.

In base alla classificazione ecoregionale pubblicata in "Contributo tematico alla Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) - Le Ecoregioni d'Italia "l'area di studio ricade nella divisione temperata, provincia della "Catena appenninica", Sezione del "Bacino toscano" (cfr. Figura 4-42). La divisione è caratterizzata da una vegetazione naturale potenziale prevalentemente forestale, a meno di arbusteti e delle praterie dei piani montani superiori e delle linee di costa. La foresta risulta caratterizzata da specie di latifoglie decidue dei generi *Quercus*, *Fagus*, *Carpinus*, *Acer* e *Fraxinus*, mentre le conifere dei generi *Picea*, *Abies*, *Pinus* e *Larix* diventano dominanti solo nei piani altomontano e subalpino. Le classi di riferimento sono: *Quercus roboris-Fagetea sylvaticae* e *Vaccinio-Piceetea*.

### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-42 Ecoregioni della Penisola italiana (Contributo tematico alla SNB)

Relativamente alla vegetazione reale, l'elaborato T02IA04AMBCT03B "Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE" riporta per entrambe le aree di studio, sia in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate sia di quello sul Fiume Merse, fitocenosi forestali, agricole e ripariali legate prevalentemente ad ambienti umidi e agli agroecosistemi. La matrice forestale è prevalentemente costituita da leccete, macchie, boschi di latifoglie termofile (cerrete e querceti di roverella) e boschi misti con conifere. La vegetazione ripariale a carattere igrofilo, in prossimità dei corsi d'acqua, è costituita prevalentemente da *Salix alba* e *Populus nigra*, con una presenza significativa di *Robinia pseudoacacia*, specie invasiva e alloctona introdotta in Europa nel '600. Gli arbusteti sono rappresentati prevalentemente da facies degradate della lecceta, che si presentano come arbusteti a dominanza di fillirea, melo selvatico e ginestra odorosa. La matrice agricola è caratterizzata prevalentemente da seminativi, intervallati alla matrice forestale ed arbustiva, e da risaie localizzate nella valle del Fiume Merse.

In fase di rilascio del parere di compatibilità idraulica è stato previsto l'inserimento di due opere di protezione spondale non presenti nel progetto del 2005, l'una sul ramo di svincolo "Il Picchetto" circa alla prog. 44+400 – 44+600 e l'altra sull'ansa del Fiume Merse circa alla prog. 50+200 – 50+350. Tali opere sono state previste per garantire la compatibilità idraulica e ridurre il rischio idraulico essendo l'infrastruttura, in tali punti, molto vicina al Fiume Merse. La vicinanza con il Fiume fa sì che entrambe le aree interessino prevalente la vegetazione a carattere igrofilo del Fiume Merse con *Salix alba* e *Populus alba* e notevole presenza di *Robinia pseudoacacia* (cfr. elaborato T02IA04AMBCT09B "Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE"). L'area sul ramo di svincolo "Il Picchetto" interessa anche gli arbusteti termofili in evoluzione a dominanza di *Phyllirea latifolia*, *Malus sylvestris*, *Spartium junceum*, mentre l'area sull'ansa del Fiume Merse anche seminativi e boschi di cerrete con presenza di *Ulmus minor* e *Acer campestre* e uno strato arbustivo di *Cornus mas* e *Crataegus monogyna*.

Di seguito vengono descritte in maniera più dettagliata le aree relative ai due viadotti, in seguito ai rilievi di campo effettuati a giugno-luglio 2016 nelle aree interessate dagli interventi per la demolizione e la ricostruzione dei viadotti sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse, che interessano una superficie limitata,

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

esclusivamente nell'area perimetrale, della ZSC "Basso Merse" (IT5190007), come evidenziato nell'elaborato T02IA04AMBCT03B "Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE". Relativamente alle due opere di protezione spondale è riportata di seguito una breve descrizione delle aree interessate dai cantieri ubicati internamente ai siti Natura 2000 "ZSC Basso Merse" (IT5190007) e ZSC "Alta Val di Merse" (IT5190006). Relativamente alla localizzazione sia delle specie vegetazionali e floristiche sia degli habitat di interesse conservazionistico ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE si fa riferimento all'elaborato T02IA04AMBCT03B per quanto riguarda i due viadotti e all'elaborato T02IA04AMBCT09B per quanto riguarda le due opere di protezione spondale.

#### Viadotto sul Fosso Ornate

Dal punto di vista vegetazionale, l'area limitrofa al viadotto Ornate è interessata da comunità boschive, arbustive ed erbacee dei versanti, dei terrazzi e delle sponde fluviali (cfr. Tavola T02IA04AMBCT03B "Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE").

Le aree a est del viadotto sono coperte da vegetazione arborea e arbustiva, mentre quelle a ovest presentano praterie con nuclei arbustivi; nell'area dell'alveo sono inoltre presenti tratti di greto privo di acque, caratterizzati da vegetazione erbacea rada e tratti di riva fluviale con vegetazione elofita.

Le aree terrazzate sono caratterizzate dalla presenza di comunità boschive e prati, interconnessi da piccole aree ecotonali di mantello che si sviluppano a ridosso del bosco e da nuclei arbustivi sparsi.

A ridosso del viadotto è presente un'area caratterizzata dalla presenza di conifere non native (Pineta Neutro-Basifila di Pino Nero) associate a specie autoctone, quali *Populus nigra*, *Ulmus minor*, *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Salix alba* (cfr. Figura 4-43 , Figura 4-44 ).



Figura 4-43 Vegetazione presente a ridosso dell'area di cantiere n. 1 PD2016 in corrispondenza della spalla sud esistente



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-44 Vegetazione presente nelle aree di cantiere n. 1 e n. 2 PD2016 (vista da sud)

Gli aspetti arbustivi e prativi in serie dinamica con questi boschi sono rappresentati da lembi di mantello e prebosco a dominanza di *Ulmus minor*, *Robinia pseudoacacia*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Acer campestre*, *Amorpha fruticosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Populus alba*, inquadrabili nel Pruno-Rubion. Queste comunità arbustive sono presenti a piccoli nuclei nei prati, con struttura e corteggio floristico semplificati, caratterizzati dalla dominanza di *Rubus ulmifolius* e *Rosa canina* (cfr. Figura 4-45 ).

Le praterie seminaturali (habitat 6210 dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE; cfr. Tavola T02IA04AMBCT03B "Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE") dei versanti e delle aree terrazzate localizzate principalmente a ovest del viadotto, sono a dominanza di *Brachypodium rupestre* e *Dactylis gomerata* con numerosi elementi floristici tipici delle praterie delle classi *Festuco-Brometea* e *Artemisietea vulgaris* (cfr. Figura 4-45 ).

In alcuni settori dell'area, i prati sono particolarmente ricchi di plantule di specie arboree, come *Quercus cerris*, *Q. pubescens* e *Populus nigra*.



Figura 4-45 Vegetazione a ovest del viadotto

Lungo le sponde del corso d'acqua, sono presenti diverse tipologie di vegetazione: dalla vegetazione erbacea e boschiva dei substrati ciottoloso-limosi dell'alveo fluviale, alla vegetazione delle acque lentamente fluenti, a prevalenza di idrofite. Si tratta di una condizione a mosaico, dove in funzione delle condizioni del corso d'acqua, si alternano differenti tipologie di habitat fluviale. In particolar modo è ben rappresentato l'habitat di interesse conservazionistico 3280 "Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*", il quale risulta in contatto con l'habitat 3130

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

“Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*”. Tuttavia è possibile che le variabilità delle condizioni del corso d’acqua possano generare mosaici vegetazionali più complessi e presentare un numero maggiore di habitat.

Nel dettaglio, lungo l’area asciutta dell’alveo, che è soggetta ad allagamenti sporadici, con substrati sabbioso-ciottolosi, vegetano comunità erbacee ruderali, inquadrata nella classe *Artemisietea vulgaris* e dominate da *Conyza canadensis*, *Xanthium italicum*, *Agrostis stolonifera*, *Pulicaria dysenterica*, *Picris hieracioides*, *Inula viscosa*, *Picris echioides*, *Brachypodium rupestre*, *Daucus carota*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*. In contatto con queste comunità erbacee sono presenti comunità arbustive, che sono principalmente collocate lungo i versantelli e le aree appena sollevate, a testimonianza del minor disturbo da parte delle acque fluviali. Questi arbusteti, afferenti al *Pruno-Rubion* sono costituiti principalmente da *Ligustrum vulgare*, *Rubus ulmifolius*, *Clematis flammula*, *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea*, *Rosa sempervirens*, *Rosa canina*, *Amorpha fruticosa*.

Nelle prossimità del corso d’acqua e lungo le sponde, sono presenti comunità elofite che vengono inquadrata nella classe *Phragmito-Magnocaricetea* (*Phragmition australis*), dominate da specie tipiche degli ambienti umidi, quali *Schoenoplectus lacustris*, *Lythrum salicaria*, *Eupatorium cannabinum*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, con elementi legnosi sparsi e costituiti da *Salix alba*, *Salix purpurea*, *Alnus glutinosa* e *Rubus ulmifolius* (cfr. Figura 4-46 ).



Figura 4-46 Vegetazione in prossimità del corso d’acqua e lungo le sponde

Lungo il corso d’acqua, le comunità erbacee dei substrati ciottolosi prossimali all’alveo, attribuibili all’*Artemisietea vulgaris*, presentano una struttura rada a dominanza di *Conyza canadensis*. Su entrambi gli argini del corso d’acqua, queste comunità erbacee sono in contatto con macchie arbustive o direttamente con i boschi a dominanza di pioppi e salici, inquadrabili nei *Populetalia albae*, che risultano rappresentativi dell’habitat 92A0 dell’allegato I della Direttiva 43/92/CEE “Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*”. Questi boschi a dominanza di *Populus nigra*, sono caratterizzati anche da elevata presenza di querce, come *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. ilex* e altre specie sia legnose e sia erbacee: *Populus alba*, *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus laevigata*, *Ostrya carpinifolia*, *Prunus spinosa*, *Rubus caesius*, *Rubus ulmifolius*, *Ostrya carpinifolia*, *Ulmus minor*, *Cornus mas*, *Salix sp.*, *Carex pendula*, *Angelica sylvestris*, *Brachypodium sylvaticum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Bromus ramosus*,

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

*Viola alba, Hedera helix, Humulus lupulus, Tamus communis, Carex flacca, Asparagus acutifolius, Rosa arvensis, Sambucus nigra, Ranunculus lanuginosus, Eupatorium cannabinum, Clematis vitalba, Arum italicum, Galium aparine, Rosa sempervirens* (cfr. Figura 4-47 ). All'habitat 92A0 è associato l'habitat 91M0 "Foreste pannonicobalcaniche di quercia cerro – quercia sessile" che comprende le formazioni forestali a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), farnetto (*Quercus frainetto*) o rovere (*Quercus petraea*).

Per quanto riguarda gli aspetti arbustivi in serie dinamica con questi boschi, risultano particolarmente rarefatti poiché strutturati in piccoli lembi di mantello e/o prebosco a dominanza di *Ulmus minor, Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Populus alba, Asparagus acutifolius, Smilax aspera*, inseribili nel *Pruno-Rubion*.



Figura 4-47 Vegetazione lungo il corso d'acqua

#### Viadotto sul Fiume Merse

Dal punto di vista vegetazionale, l'area in prossimità del viadotto Merse presenta un'elevata copertura boschiva lungo le sponde del fiume, che con acque lentamente fluenti è caratterizzato anche da vegetazione elofita. Entrambe le sponde presentano la stessa tipologia di pattern vegetazionale. Infatti, nelle aree dove il corso d'acqua diventa più ampio, le acque diventano più basse e fluendo lentamente permettono lo sviluppo di comunità a dominanza di *Schoenoplectetum lacustris* e afferenti all'associazione *Scirpetum lacustris* del *Phragmition communis* (cfr. Figura 4-48 ). Questa tipologia di vegetazione può essere considerata come afferente all'habitat di Direttiva 3130 "Acque stagnanti, da oligotrofe a mesotrofe, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoëto-Nanojuncetea*".

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-48 Vegetazione lungo il Fiume Merse

In contatto con queste comunità, sulle aree di sedimentazione delle sponde del fiume e su substrati limosi, si rilevano le comunità elofite a dominanza di *Phragmites australis*. Queste sono afferenti all'associazione *Phragmitetum communis*, che interessa una parte estesa del tratto di fiume rilevato. Al contrario, nelle aree di riva con substrato ciottoloso, il canneto lascia spazio ad altre comunità della classe *Phragmito-Magnocaricetea (Phragmition communis)*, a dominanza di *Lythrum salicaria* e con *Schoenoplectus lacustris*, *Pulicaria dysenterica*, *Mentha aquatica*, *Calystegia sepium*, *Pesatyses album*, *Polygonum lapathifolium*, *Eupatorium cannabinum* arricchito da elementi legnosi come *Rubus ulmifolius*, *Humulus lupulus*, *Clematis vitalba* e *Salix purpurea* (Figura 4-49 ). Anche in quest'area la vegetazione igrofila presenta una struttura a mosaico costituita con una maggiore rappresentatività dall'habitat 3280 "Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*".



Figura 4-49 Vegetazione lungo la sponda nord del Fiume Merse

Alcuni settori presentano sponde caratterizzate da vegetazione arborea ben matura e strutturata; infatti, sono presenti delle comunità boschive, a dominanza di pioppi e salici (Saliceto e Pioppeto ripario), rappresentativi dell'habitat 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" (cfr. Figura 4-50 ). Questi boschi ripariali presentano uno strato arboreo alto costituito principalmente da *Populus nigra* e *Populus alba*, ma caratterizzato anche dalla presenza *Quercus pubescens*, *Q. cerris*, *Q. ilex*, *Prunus avium*. Tra le altre specie arboree sono presenti *Ulmus minor*, *Robinia pseudoacacia*, *Pyrus pyraeaster*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*. Lo strato arbustivo è costituito da *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Clematis vitalba*,

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

*Crataegus monogina, Rubus caesius, Rubus ulmifolius, Hedera, helix, Humulus lupulus, Cornus mas, Salix purpurea, Prunus spinosa, Rosa sempervirens, Asparagus acutifolius*; mentre lo strato erbaceo presenta numerosi elementi nemorali mesofili, come *Euphorbia amygdaloides, Brachypodium sylvaticum, Stachys sylvatica, Bromus erectus, Pulmonaria apennina, Viola alba, Equisetum sp., Arum italicum, Urtica dioica, Geranium robertianum, Lamium maculatum, Lamium flexuosum, Arum italicum, Carex pendula, Viola alba, melica uniflora, Cyclamen hederifolium, Galium aparine, Tamus communis*.



Figura 4-50 Comunità boschive lungo le sponde del Fiume Merse

Queste comunità sono inquadrabili nei *Populetalia alba* e sono in serie dinamica con piccoli lembi di mantello e/o prebosco a dominanza di *Ulmus minor, Prunus spinosa, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Populus alba, Asparagus acutifolius, Smilax aspera*, inseribili nel *Pruno-Rubion*. Lungo le sponde, distribuiti a macchia tra le fasce di vegetazione boschiva ed elofita, sono presenti nuclei di vegetazione ripariale caratterizzati dalla dominanza di *Salix purpurea, Amorpha fruticosa, Robinia pseudoacacia* e *Salix alba* e che possono essere inquadrati nella classe *Salici purpureae-Populetea nigrae* e che rappresentano delle tappe meno evolute dell'habitat 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*".

Nell'area di studio le zone terrazzate, dei versanti e limitrofi alle arterie stradali, sono caratterizzate da tipologie di vegetazione più degradate a causa della maggiore pressione antropica. Infatti, sono state rilevate delle aree di prateria seminaturale della classe *Festuco-Brometea* dell'habitat 6210 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometea*)" con nuclei arbustivi sparsi di *Arundo donax, Robinia pseudoacacia, Sambucus nigra* e specie arbustive come *Rubus ulmifolius, Prunus spinosa, Spartium junceum* (cfr. Figura 4-51 ). Nel dettaglio, i prati sono a dominanza di *Dactylis glomerata, Bromus erectus, Brachypodium rupestre, Daucus carota*; tra le altre specie si rilevano: *Phleum hirsutum, Trifolium ocroleucum, Echium vulgare, Veronica arvensis, Borago officinalis, Rumex acetosa, Melilotus albus, Trifolium pratense, Diplotaxis eruroides, Hypochaeris achyrophorus, Sherardia arvensis, Galium aparine, Rapistrum rugosum, Sanguisorba minor, Bromus ramosus, Bromus sterilis, Phleum ambiguum*.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-51 Vegetazione nelle zone limitrofe alla strada

Risulta completamente antropizzata una sola zona dell'area di studio, che è costituita da campi agricoli con impianti monocolturali a *Helianthus annuus*, specie cerealicole e da fieno.

#### Opera di protezione spondale sul ramo di svincolo "Il Picchetto" (circa prog. 44+400 – 44+600)

Il vecchio progetto definitivo del 2005 non prevedeva alcun genere di opere di protezione spondale, che in generale sono finalizzate alla salvaguardia dell'infrastruttura ai possibili rischi idraulici. Con il nuovo aggiornamento, invece, in fase di rilascio del parere di compatibilità idraulica, così come richiesto dall'autorità competente, queste sono state considerate nel progetto. In particolare, è stata prevista un'opera di protezione spondale in un tratto in cui l'infrastruttura risulta essere molto vicina al Fiume Merse, localizzata sul ramo di svincolo "Il Picchetto", sul lato destro vicino al Fiume Merse circa al Km 44+400 - 44+600 del tracciato.

L'occupazione di suolo prevista è pari a 3790 mq; l'area è ubicata tra l'attuale viabilità e l'alveo del Fiume Merse in prossimità anche di un'area edificata e sarà interessata dallo svincolo "Il Picchetto" in progetto (cfr. Figura 4-52). Si tratta quindi di un'area che già attualmente risulta disturbata dalla presenza antropica e che sarà soggetta ad ulteriori disturbi viste le opere in progetto (svincolo).

Dal punto di vista vegetazionale l'opera interesserà prevalentemente gli arbusteti termofili in evoluzione a dominanza di *Phyllirea latifolia*, *Malus sylvestris*, *Spartium junceum* e la vegetazione a carattere igrofilo del Fiume Merse con *Salix alba* e *Populus alba* e notevole presenza di *Robinia pseudoacacia*.

Gli habitat presenti sono inquadrabili negli habitat con formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli (cod. 6210\*) ed habitat ripariali, quali il 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" e in maniera più marginale, in quanto non ricadente nell'impronta del cantiere ma comunque molto prossima ad essa, gli habitat di acque stagnanti 3130 "Acque stagnanti da oligotrofiche a mesotrofiche, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*" e 3140 "Acque oligomesotrofiche calcaree con vegetazione bentica di *Chara spp.*". Per la descrizione degli habitat e dei popolamenti faunistici legati a tali ambienti si rimanda a quanto descritto precedentemente per il Fosso Ornate ed il Fiume Merse.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

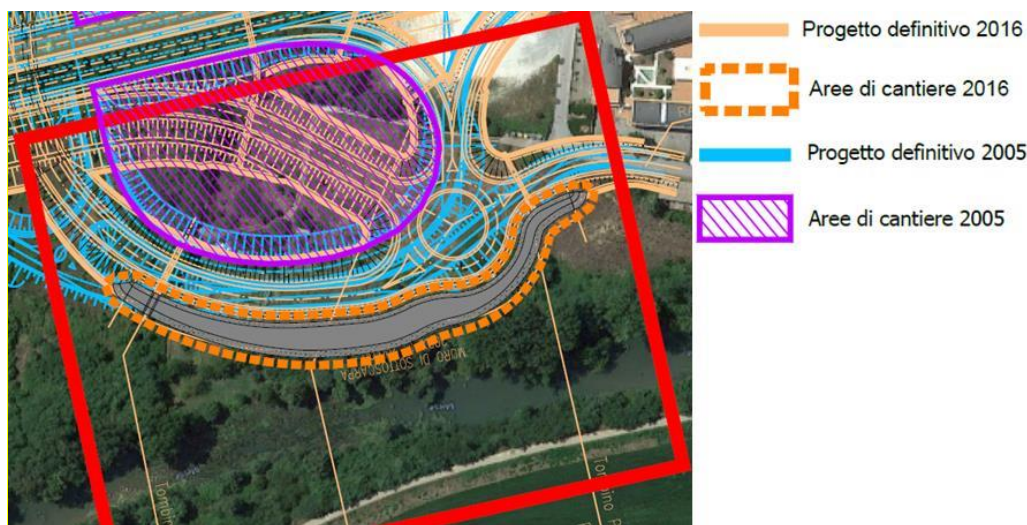


Figura 4-52 Opera di protezione spondale sul ramo di svincolo "Il Picchetto" (in grigio)

#### Opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)

L'opera di protezione spondale è localizzata sull'ansa del Fiume Merse circa alla prog. 50+200 - 50+350 del tracciato.

L'occupazione di suolo prevista è pari a 3207 mq; l'area è ubicata tra l'attuale viabilità e l'alveo del Fiume Merse. Si tratta quindi di un'area che già attualmente risulta disturbata sia dalla presenza antropica generata dal traffico stradale sia da eventi naturali generati dalle ciclicità stagionali di piene/secche del Fiume Merse (cfr. Figura 4-53).



Figura 4-53 Opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (in grigio)

Dal punto di vista vegetazionale l'opera interesserà prevalentemente la vegetazione a carattere igrofilo del Fiume Merse con *Salix alba* e *Populus alba* e notevole presenza di *Robinia pseudoacacia*.

Gli habitat presenti sono inquadrabili negli habitat ripariali, quali il 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*", il 3130 "Acque stagnanti da oligotrofiche a mesotrofiche, con vegetazione dei *Littorelletea uniflorae* e/o degli *Isoeto-Nanojuncetea*" e il 3140 "Acque oligomesotrofiche calcaree con vegetazione

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

bentica di *Chara spp.*”. Per la descrizione degli habitat e dei popolamenti faunistici legati a tali ambienti umidi si rimanda a quanto descritto precedentemente per il Fosso Ornate ed il Fiume Merse.

### 4.4.4.1.3 Inquadramento faunistico

L'area in esame è caratterizzata soprattutto da habitat legati ad ambienti di acqua dolce (cfr. “Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE”: elaborato T02IA04AMBCT03B per i due viadotti e T02IA04AMBCT09B per le due opere di protezione spondale), interessando l'area in prossimità sia del viadotto Merse e viadotto Ornate sia delle opere di protezione spondale rispettivamente circa alla progr. 44+400 – 44+600 e progr. 50+200 – 50+350 del tracciato. Tali habitat rappresentano per i popolamenti faunistici luoghi estremamente importanti soprattutto per il carattere di elevata continuità osservabile, che in alcune tipologie ambientali riduce la frammentazione, il possibile isolamento ed il conseguente rischio di estinzioni di singole popolazioni. Il collegamento pressoché ininterrotto che un fiume stabilisce con altri importanti complessi ambientali può costituire una via preferenziale per fenomeni di colonizzazione o per lo scambio genetico tra popolazioni. Se si considera la sezione trasversale di un corso d'acqua, percorrendo questo ideale transetto dall'asse mediano verso gli argini esterni, è possibile incontrare una serie di habitat differenti e ben caratterizzati, popolati da specifiche comunità animali. Ancora, l'estensione prevalentemente in lunghezza piuttosto che in larghezza dei principali habitat golenali rende particolarmente sviluppati gli ecotoni, quelle zone di transizione tra ambienti differenti che, per il cosiddetto “effetto margine” possono ospitare comunità particolarmente ricche, soprattutto verso il lato interno dell'asta fluviale, dove il passaggio tra gli habitat diventa graduale.

Il Fiume Merse con il Fosso Ornate rappresenta l'ambiente ideale per diversi *taxa*. Tra le specie appartenenti alla Classe *Amphibia* è possibile rinvenire *Bufo viridis*, specie strettamente legata a boschi igrofili.

Tra le specie appartenenti alla Classe *Reptilia* sono presenti due natrici italiane: *Natrix natrix* e *Natrix tessellata*; quest'ultima rispetto a *Natrix natrix* appare assai più legata all'acqua ad ogni età, abita soprattutto i fiumi e i torrenti a moderata corrente. Il periodo di latenza è di regola compreso fra la prima metà dell'autunno e la fine dell'inverno o l'inizio della primavera e si svolge, anche collettivamente, in tane abbandonate di micromammiferi, in cavità del suolo, in vecchi muri, sotto tronchi marcescenti o mucchi di vegetali morti ecc., per lo più a poca distanza dall'acqua.

Le specie appartenenti alla Classe *Aves* sono sicuramente le più numerose rispetto agli altri gruppi. La presenza di numerosi uccelli negli ambienti fluviali è dovuta sia alla varietà di ambienti disponibili entro le aree golenali, sia alla notevole mobilità che costituisce una delle caratteristiche peculiari di queste specie. Nell'area in esame è possibile osservare: *Accipiter nisus*, *Alcedo atthis*, *Burhinus oedicephalus*, *Buteo buteo*, *Circaetus gallicus*, *Charadrius dubius*, *Egretta alba*, *Egretta garzetta*, *Jynx torquilla*, *Milvus migrans*, *Otus scops*, *Pernis apivorus* e tra le specie della Classe *Mammalia* si possono rinvenire segni di presenza di *Eptesicus serotinus*, *Hypsugo savii*, *Felis silvestris*, *Martes martes*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis emarginatus*, *Mustela putorius*, *Nyctalus leisleri*.

La fauna ittica è rappresentata da specie quali: *Barbus tyberinus*, *Rutilus rubilio*, *Telestes muticellus*, *Padogobius nigricans*, *Esox lucius*.

## RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

La fauna degli ambienti forestali è composta prevalentemente da specie ad ampia diffusione, appartenenti a tutti i *taxa*. I boschi sono habitat importanti per gli uccelli sia passeriformi che non passeriformi e per i chiroterti, in quanto offrono loro opportunità di rifugio, "producono" prede e sono elementi di riferimento, nel paesaggio, che gli esemplari seguono nei loro spostamenti. In questi ambienti sono numerose anche le specie di anfibi e di rettili che durante lunghi periodi dell'anno vivono all'interno delle aree forestali e sono strettamente legate a questo tipo di habitat.

Negli agroecosistemi e negli ambienti edificati, invece, la presenza dell'uomo che ha trasformato i caratteri naturali del territorio modificando le biocenosi presenti ha fatto sì che la fauna tipica di tali sistemi sia caratterizzata da specie prevalentemente sinantropiche, più facilmente adattabili ai potenziali elementi di disturbo.

Di seguito, le specie faunistiche sono descritte in riferimento ad ogni unità ecosistemica individuata, anche in relazione agli ecotopi presenti, attribuendo per ognuna di esse un valore faunistico da "scarso a "molto elevato".

### 4.4.4.1.4 Unità ecosistemiche

Gli elaborati T02IA04AMBCT02B, in riferimento ai due viadotti, e T02IA04AMBCT08B, in riferimento alle due opere di protezione spondale, riportano le unità ecosistemiche presenti nelle aree di studio con l'individuazione dei principali ecotopi, di seguito descritti, e l'indicazione del grado di pregio faunistico delle diverse unità ecosistemiche. La presenza di differenti tipologie ambientali, presenti nelle aree adiacenti le aree di studio, non permette l'individuazione di un'unica area di idoneità assoluta per ciascun gruppo faunistico considerato. A seconda, infatti, delle differenti esigenze ecologiche delle specie *target*, sia trofiche che riproduttive, vi saranno differenti aree potenzialmente idonee alla loro presenza.

### Ecosistema forestale

Gli ecosistemi forestali costituiscono una componente significativa nel paesaggio vegetale delle aree di studio e in prossimità delle stesse, ove risulta presente una matrice forestale con importanti nodi forestali primari, dove sono presenti castagneti, boschi mesofili misti e pinete, e una matrice forestale ad alta connettività.

Tali formazioni, in gran parte attribuibili al *target* regionale dei boschi di latifoglie mesofile, vedono gli elementi di maggiore interesse naturalistico nei castagneti da frutto, nei boschi misti di castagno, cerro e rovere e nei boschi mesofili e di forra ricchissimi di specie anche a carattere relittuale, spesso in contatto con i boschi ripariali, con importanti habitat a dominanza di pioppi, salici e arbusti presenti lungo le sponde del Fiume Merse e del reticolo idrografico minore (es.: Fosso Ornate).

Per le pinete, ampiamente presenti nel territorio di Monticiano, come ad esempio nella Riserva statale di Tocchi e nei pressi del viadotto del Fosso Ornate, gli elementi di maggiore interesse sono presenti nei boschi misti di conifere.

A tali valori si associa anche l'importante continuità degli ecosistemi forestali e lo scarso disturbo antropico, soprattutto per le aree interne alle Riserve Naturali.

La matrice forestale ad alta connettività è prevalentemente costituita da leccete, macchie, boschi di latifoglie termofile (cerrete e querceti di roverella) e boschi misti con conifere, quale elemento attribuibile al *target*

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

regionale dei boschi di sclerofille e latifoglie termofile. Nell'ambito della matrice, gli elementi di maggiore interesse naturalistico sono legati alle cerrete e leccete più evolute e alle sugherete (già habitat di interesse comunitario).

Tale tipologia, legata agli habitat di interesse conservazionistico 91M0 e 9330, caratterizzata da formazioni vegetali costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, è di discreta idoneità per le specie di rapaci (*Pernis apivorus*, *Accipiter nisus*, *Buteo buteo*, *Falco subbuteo*) e passeriformi (*Turdus viscivorus*), legate agli ambienti boschivi e per specie di mammiferi quali lupo (*Canis lupus*), gatto selvatico (*Felis silvestris*), martora (*Martes martes*), istrice (*Hystrix cristata*), faina (*Martes foina*), scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*). La tipologia è, infine, ad alta idoneità per le specie di chiroteri legate agli ambienti forestali (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis emarginatus*, *Hypsugo savi*, *Pipistrellus pygmeus*, *Pipistrellus nathusii*), sia dal punto di vista trofico che riproduttivo.

A tale ecosistema, visti le sue caratteristiche peculiari e lo stato di conservazione relativo al territorio in esame, è stato attribuito un valore faunistico "elevato".

### Ecosistema arbustivo

Spesso presente in mosaici con le aree aperte o con quelle forestali, l'ecosistema arbustivo è inserito nel target regionale delle macchie basse, stadi di degradazione arbustiva, garighe e prati xerici e temporanei. Si tratta in gran parte di formazioni secondarie di degradazione della vegetazione forestale di sclerofille o di ricolonizzazione di ex coltivi e pascoli.

Per la zona di Monticiano tali formazioni costituiscono uno stadio di ricolonizzazione post-incendio delle pinete di pino marittimo. In tali condizioni si sviluppano dense brughiere con interessanti ericeti e calluneti; questi ultimi a costituire habitat di interesse fitogeografico (brughiere a calluna).

I mosaici arbustivi presentano diversi habitat di interesse comunitario quali ginepreti a ginepro rosso *Juniperus oxycedrus* delle garighe ofiolitiche presenti nella Riserva Naturale "Basso Merse" e, nel caso in esame, ambienti con prevalenza di arbusteti termofili in evoluzione a dominanza di *Phyllirea latifolia*, *Malus sylvestris*, *Spartium junceum*.

Tale tipologia è idonea per la maggior parte delle specie di rettili, in particolare per la specie di interesse comunitario cervone (*Elaphe quatuorlineata*), per specie di uccelli quali il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e per specie di passeriformi tipici di ambienti arbustivi, sia di interesse comunitario (es. *Lanius collurio*, *Lullula arborea*, *Sylvia undata*) che conservazionistico (*Sylvia hortensis*). Tra i mammiferi la tipologia ambientale è discretamente idonea per specie quali il lupo (*Canis lupus*), il gatto selvatico (*Felis silvestris*), l'istrice (*Hystrix cristata*), la faina (*Martes foina*) e per la specie di chiroterro forestale *Pipistrellus nathusii*.

A tale ecosistema, visti le sue caratteristiche peculiari e lo stato di conservazione relativo al territorio in esame, è stato attribuito un valore faunistico "elevato".

### Ecosistema umido

La rete ecologica regionale individua il reticolo idrografico, gli ecosistemi fluviali e la vegetazione ripariale, come elementi di una complessiva rete ecologica di elevato valore naturalistico e funzionale. A tale sistema è associato il target degli ecosistemi fluviali presenti con importanti eccellenze naturalistiche, come quello presente in prossimità del Fiume Merse. Si tratta di un corso d'acqua di alto valore naturalistico e a valenza

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

regionale, in parte interno a strumenti di Area protetta (in particolare con uno sviluppato sistema di Riserve Naturali Provinciali) o a Siti Natura 2000 (nel caso in questione la ZSC “Basso Merse” e la ZSC “Alta Val di Merse”), con formazioni ripariali ben conservate, numerosi habitat di interesse comunitario tra cui gli habitat 3130, 3140, 3280 e 92A0, importanti ecosistemi fluviali e fauna ittica, oltre che uno degli ultimi siti di presenza in Toscana della lontra *Lutra lutra* (estinta negli anni '90).

La vegetazione ripariale che borda i principali corpi idrici e i canali presenti nell'area, tra cui in prevalenza *Salix alba* e *Populus nigra* con una notevole presenza di *Robinia pseudoacacia*, rappresenta una tipologia ambientale particolarmente importante per garantire la presenza di numerosi taxa, quali anfibi, rettili, uccelli e mammiferi, compresi i chiroterti. La maggior parte degli anfibi presenti è, infatti, strettamente legata agli ambienti acquatici, pertanto la tipologia risulta idonea alla presenza di specie di interesse conservazionistico quali *Bufo viridis*, *Rana italica*, *Hyla intermedia*, *Pelophylax kl. hispanicus*. Tra le specie di rettili, vi è idoneità elevata per la specie di rettile acquatico *Natrix tessellata*, che vive presso i corpi idrici.

La tipologia di vegetazione ripariale è, inoltre, idonea al mantenimento delle esigenze ecologiche della maggior parte dell'avifauna legata agli ambienti umidi, tra cui specie di Allegato I della Dir. Uccelli (es. *Casmerodius albus*, *Egretta garzetta*, *Alcedo atthis*) e altre specie di limicoli di interesse conservazionistico (es. *Actitis hypoleucos*, *Charadrius dubius*). Tra i mammiferi la tipologia ambientale è idonea per specie quali il lupo (*Canis lupus*), che essendo specie altamente vagile, può frequentare anche le aree a vegetazione ripariale, utilizzate, talvolta, come corridoi ecologici preferenziali per gli spostamenti sul territorio, la lontra (*Lutra lutra*) e la puzzola (*Mustela putorius*), le cui esigenze sono legate primariamente alla presenza di ambienti umidi, fluviali, fossi e specchi d'acqua. La tipologia è, infine, ad alta idoneità per le specie di chiroterti legate ai corpi idrici (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis emarginatus*, *Hypsugo savi*, *Pipistrellus pygmaeus*, *Pipistrellus nathusii*).

A tale ecosistema, visti le sue caratteristiche peculiari e lo stato di conservazione relativo al territorio in esame, è stato attribuito un valore faunistico “molto elevato”.

### Agroecosistema

Il paesaggio agricolo costituisce sicuramente un elemento caratterizzante delle aree di studio e delle aree prossime ad esse, presentando estese monocolture cerealicole nelle colline plioceniche ma anche interessanti valenze naturalistiche a costituire importanti nodi degli agroecosistemi.

Gran parte delle aree agricole immerse nel paesaggio forestale sono attribuibili ai nodi della rete ecologica, per la presenza di seminativi e pascoli con elevata presenza di elementi vegetali lineari e puntuali (siepi, siepi alberate, boschetti, alberi camporili, vegetazione ripariale, ecc.) o con oliveti e colture promiscue presso i piccoli centri abitati o ambienti agricoli relittuali costituiti da importanti agroecosistemi frammentati attivi o in abbandono.

I nodi degli agroecosistemi, assieme agli agroecosistemi frammentati attivi o in abbandono e agli altri elementi non agricoli mosaicati con essi (piccoli nuclei boscati) costituiscono complessivamente le Aree agricole di alto valore naturale (*High Nature Value Farmland HNVF*) quale importante *target* della Strategia regionale per la biodiversità.

Oltre alla monocoltura cerealicola sono presenti attività agricole intensive legate, in particolar modo per l'area di studio, alle risaie presenti nella pianura alluvionale del Fiume Merse.

### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Le aree a seminativo, ovvero superfici coltivate, regolarmente arate, generalmente sono aree ad elevata idoneità per specie di rapaci legati agli ambienti aperti, in particolare, *Circus cyaneus* e *Circus pygargus*, specie di All. I della Dir. Uccelli, che utilizzano tali aree sia per cacciare che per riprodursi.

Le risaie, ovvero, superfici periodicamente inondate secondo un ciclo stagionale utilizzate per la coltura del riso, sono aree altamente idonee ad ospitare sia specie di anfibi (es. *Hyla intermedia*, *Pelophylax kl hispanicus*) che specie di uccelli di interesse conservazionistico. In particolare, frequentano le risaie specie di ardeidi di interesse comunitario, quali l'airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*) e la garzetta (*Egretta garzetta*), la specie occhione (*Burhinus oedicnemus*) e diversi limicoli quali il piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*). Tali aree molto idonee nel periodo tardo-estivo, autunnale ed invernale, per le specie ornitiche che sono svernanti o estivanti nell'area, in particolare ardeidi e occhione, che le utilizzano per la ricerca di risorse trofiche (es. *Pelophylax kl hispanicus*), rappresentano aree a rischio o aree, ecologicamente definite, "sinks", nel periodo riproduttivo. Tali zone sono, infatti, soggette ad allagamenti, nei mesi di maggio e giugno, che vanificano il successo riproduttivo delle specie nidificanti sul terreno.

Nel complesso, a tale ecosistema, visti le sue caratteristiche peculiari e lo stato di conservazione relativo al territorio in esame, è stato attribuito un valore faunistico "medio-basso".

### Ecosistema antropico

Tali aree sono rappresentate da edifici, costruzioni, abitazioni agricole sparse e residenze disperse negli spazi naturali o agricoli.

Sono aree ad elevata idoneità per le specie di avifauna sinantropiche (es. *Phoenicurus phoenicurus*; *Otus scops*) e per le specie di chirotteri antropofili (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis emarginatus*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii*, *Nyctalus noctula*) che utilizzano gli edifici, in particolare quelli abbandonati, come siti di rifugio, sia per l'ibernazione che per la riproduzione.

A tale ecosistema, viste le sue caratteristiche peculiari, è stato attribuito un valore faunistico "scarso".

### *4.4.4.1.5 Aree di elevato valore naturalistico soggette a regimi conservazionistici*

#### ZSC IT5190007 "Basso Merse" (SIR 93)

Le aree di intervento oggetto del presente SIA, quali nello specifico i due viadotti rispettivamente sul Fosso Ornate e sul Fiume Merse e l'opera di protezione spondale ubicata sul ramo di svincolo "Il Picchetto" circa alla progr. 44+400 – 44+600 del tracciato, ricadono nell'ambito/in prossimità della Zona Speciale di Conservazione ZSC IT5190007 "Basso Merse".

Come specificato, lo Studio di Incidenza Ambientale redatto nell'ambito del progetto 2016 contiene le analisi finalizzate alla verifica della sussistenza e della significatività delle incidenze generabili dalle opere su specie e habitat per cui tale Sito Natura 2000 è stato istituito.

Il Sito Natura 2000, inserito tra i 120 SIC della Rete Natura 2000 ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e recentemente individuato come Zona Speciale di Conservazione ZSC (DM 22/12/2016), rappresenta un' "area con buon livello di naturalità diffusa, con elevata biodiversità di specie e di habitat, caratterizzata dalla presenza di predatori specializzati e di endemiti italiani rappresentati da anfibi e da invertebrati".

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

La Zona Speciale di Conservazione ZSC IT5190007 "Basso Merse", definita anche come Sito di Interesse Regionale SIR 93, si estende principalmente nella parte centro-occidentale della Provincia di Siena, nei Comuni di Montalcino, Monticiano e Murlo, mentre una parte minore ricade nel Comune di Civitella Paganico, in Provincia di Grosseto. I confini del sito coincidono a ovest con la S.G.C. Grosseto-Fano che rappresenta, con la ferrovia Siena-Buonconvento-Grosseto, l'unica infrastruttura di rilievo per la ZSC. Al suo interno sono ricomprese la Riserva Naturale "Basso Merse" EUAP 0385 (Ente gestore: Province di Siena e Grosseto) e la Riserva Naturale "Tocchi" EUAP 0142 (Ente gestore: ex A.S.F.D. Siena), per la cui caratterizzazione delle principali biocenosi presenti viene considerata quella della ZSC "Basso Merse" effettuata di seguito.

La ZSC "Basso Merse" insieme ai SIC Val di Farma, Alta Val di Merse e Montagnola Senese, forma il complesso naturalistico forestale più esteso e ricco di biodiversità del territorio provinciale e uno dei più importanti della Toscana meridionale. Il rilievo è generalmente collinare, anche se assume forme piuttosto aspre e complesse a causa dell'elevata diversità geologica. La ZSC "Basso Merse" si sviluppa nella bassa valle del Fiume Merse, fino alla sua confluenza nel Fiume Ombrone.

Pur essendo in gran parte boscato (oltre il 70% della superficie), il sito è caratterizzato anche dalla presenza di aree agricole, rappresentate da seminativi di pianura, tra cui risaie, da colture promiscue e da prati e pascoli. Nella ZSC, per la notevole varietà geologica e geomorfologica del territorio oltre che per la presenza di un importante ambiente fluviale, sono presenti 18 habitat di interesse comunitario, di cui 15 inseriti anche nell'All. A1 della LR 56/2000 "*Norme per la conservazione e la tutela degli habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatiche*".

Le specie floristiche di interesse conservazionistico presenti nella ZSC sono complessivamente 79, di cui 48 inserite in normative specifiche o liste di attenzione e 31 risultano essere di interesse fitogeografico.

Data la notevole varietà di ambienti, anche la fauna risulta essere ricca e diversificata. Infatti, nella ZSC sono presenti 15 specie di invertebrati di interesse conservazionistico di cui 3 specie di molluschi, 3 specie di crostacei e 9 specie di insetti; sono segnalate 6 specie di pesci di interesse conservazionistico, 9 specie di anfibi e 11 di rettili, tutte di interesse conservazionistico. Gli uccelli di interesse conservazionistico segnalati sono 60, di cui 12 sono di interesse comunitario elencati in All. I della Direttiva "Uccelli" (Dir. 2009/147/CE) a cui si aggiungono 10 specie migratrici di cui all'art. 4 comma 2 della Direttiva. Le specie di interesse regionale (All. A2 della LR 56/2000) sono complessivamente 15 e molte sono le specie contenute nella Lista Rossa Nazionale, considerate con stato sfavorevole a livello europeo e/o presenti tra le liste di attenzione di Re.Na.To. (REpertorio NATuralistico TOscano).

I mammiferi di interesse conservazionistico segnalati nel sito sono 28, di cui 5 di interesse comunitario (All. II della Direttiva 92/43/CEE), mentre le specie di interesse regionale (All. A della LR 56/2000) sono 14.

Il Piano di Gestione della ZSC "Basso Merse" è stato adottato con DCP della Provincia di Siena n. 25 del 23 giugno 2015 ed ha indirizzo prevalentemente provinciale. Il sito è stato istituito principalmente per la presenza degli estesi ecosistemi forestali e di alcune specie rare o endemiche delle ofioliti e, in generale, per l'elevata naturalità dell'area e la presenza di ecosistemi fluviali con vegetazione ripariale ben conservata.

### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### ZSC IT5190006 “Alta Val di Merse” (SIR 92)

L’area di intervento oggetto del presente SIA, quale nello specifico l’opera di protezione spondale ubicata sull’ansa del Fiume Merse circa alla progr. 50+200 – 50+350, ricade all’interno della Zona Speciale di Conservazione ZSC IT5190006 “Alta Val di Merse”.

Come specificato, lo Studio di Incidenza Ambientale redatto nell’ambito del progetto 2016 contiene le analisi finalizzate alla verifica della sussistenza e della significatività delle incidenze generabili dall’opera su specie e habitat per cui tale Sito Natura 2000 è stato istituito.

Con DM del 22/12/2016 (Gazzetta n. 19 del 24/01/2017), il SIC “Alto Merse”, insieme al SIC “Basso Merse”, è stato designato quale zona speciale di conservazione (ZSC) della regione biogeografica mediterranea insistenti nel territorio della Regione Toscana. Il Piano di Gestione del sito, così come quello del “Basso Merse”, è stato redatto dalla Provincia di Siena e adottato con verbale DCP n. 25 del 23 giugno 2015.

La ZSC Alta Val di Merse IT5190006 (SIR 92) si trova nella parte centro-occidentale della Provincia di Siena, nei Comuni di Chiusdino, Sovicille e Monticiano, dove si sviluppa in senso nord-sud per una lunghezza di circa 16 km. I confini della ZSC coincidono in gran parte con tratti di viabilità stradale (da Monticiano il confine occidentale segue la S.P. 73 Senese-Aretina fino a loc. Casalpiano, dove ricalca la strada bianca di Pentolina fino a reimmettersi nuovamente sulla S.P. 73 a Rosia, da dove segue la S.P. 98 del Piano di Rosia fino ad incontrare la E78 (S.G.C. Grosseto-Fano) e nella parte sud-orientale, si allargano a comprendere, parzialmente, la Riserva Naturale Statale Tocchi e, in modo completo, la Riserva Provinciale Basso Merse.

Il sito è confinante a nord con la ZSC Montagnola Senese e a sud con la ZSC Val di Farma, con i quali forma il complesso naturalistico forestale più esteso e ricco di biodiversità del territorio provinciale e uno dei più importanti della Toscana meridionale.

La notevole biodiversità è testimoniata dalla presenza di ben 18 habitat di interesse comunitario di cui 16 inseriti anche nell’All. A1 della L.R. 56/ e di specie sia floristiche che faunistiche di direttiva. Gli studi svolti per la stesura del Piano di Gestione hanno permesso di individuare ben 106 specie floristiche, di cui 55 inserite in normative specifiche o liste di attenzione e 51 di interesse fitogeografico.

La ricchezza di habitat favorisce la presenza di una fauna ricca e diversificata. Infatti, risultano presenti nella ZSC ben 36 specie di invertebrati di interesse conservazionistico di cui 8 specie di molluschi, 3 specie di crostacei e 25 specie di insetti, 8 specie di pesci di interesse conservazionistico come *Barbus tyberinus*, *Padogobius nigricans*, 10 specie di anfibi di interesse conservazionistico come *Salamandrina perspicillata*, *Triturus alpestris subsp.apuanus*, *Triturus carnifex*, 11 specie di rettili come *Elaphe quatuorlineata*, *Natrix tessellata*, 62 specie di uccelli di cui 9 sono specie di interesse comunitario elencate in All. I della Direttiva “Uccelli”, cui si aggiungono altre 12 specie migratrici di cui all’art. 4 comma 2 della Direttiva. Le specie di interesse regionale (All. A2 della L.R. 56/2000) sono complessivamente 14 e molte sono le specie contenute nella Lista Rossa nazionale, considerate con stato sfavorevole a livello europeo e/o presenti tra le liste di attenzione di Re.Na.To. (REpertorio NATuralistico TOscano). Le specie di mammiferi di interesse conservazionistico rilevate all’interno della ZSC sono 29, 6 delle quali elencate in allegato II della Direttiva 92/43/CEE e 16 in All. A2 della L.R. 56/2000. *Canis lupus* è segnalato come potenzialmente presente nell’area della ZSC a causa di segnalazioni indirette nei comuni di Monticiano, Chiusdino e Sovicille. Per questa zona è segnalata la presenza di un branco di lupi anche nella mappa di distribuzione dei branchi in Toscana pubblicata sul sito web della Regione (febbraio 2014). Nel Formulario Natura 2000 è indicata anche la

### **RELAZIONE**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

presenza della lontra (*Lutra lutra*). La specie è storicamente segnalata nel Fiume Merse, tuttavia l'ultima segnalazione nota ed attendibile di Sammuri G. e Genovesi P. risale al 1992. Con buona probabilità la lontra è dunque da considerarsi attualmente estinta nei bacini toscani.

### Aree boscate (LR 39/2000)

L'art. 3 della L.R. definisce i boschi *“qualsiasi area, di estensione non inferiore a 2000 metri quadrati e di larghezza maggiore di 20 metri, misurata al piede delle piante di confine, coperta da vegetazione arborea forestale spontanea o d'origine artificiale, in qualsiasi stadio di sviluppo, che abbia una densità non inferiore a cinquecento piante per ettaro oppure tale da determinare, con la proiezione orizzontale delle chiome, una copertura del suolo pari ad almeno il venti per cento. Costituiscono altresì bosco i castagneti da frutto e le sugherete”*.

Inoltre l'art. 3 precisa che *“sono assimilati a bosco le formazioni costituite da vegetazione forestale arbustiva esercitanti una copertura del suolo pari ad almeno il quaranta per cento, fermo restando il rispetto degli altri requisiti previsti dal presente articolo”*.

Tutti i territori coperti da boschi o da vegetazione ad essi assimilata, in base all'art. 37, sono sottoposti a vincolo idrogeologico e a vincolo paesaggistico. L'art. 42 - Autorizzazione alla trasformazione dei boschi e dei suoli - prescrive al comma 1 che *“la trasformazione dei boschi è soggetta ad autorizzazione ai fini del vincolo idrogeologico e secondo le disposizioni del d.lgs. 42/2004 all'autorizzazione ai fini del vincolo paesaggistico”*. Rispetto a quanto appena enunciato, si può far riferimento alla tavola *“Planimetria terreni boscati sensu LR 39/2000”* elaborata nell'ambito del Progetto Definitivo del 2016, ai fini dell'acquisizione dell'autorizzazione alla trasformazione dei boschi e dei suoli di cui all'art. 42 della L.R. n. 39/2000 e ss.mm.ii. e all'art. 80 c.1 del D.P.G.R. 48/R/2003 e ss.mm.ii.

Nel presente documento si fa riferimento a tale elaborato, con una finalità differente, allo scopo di individuare quelle aree ad elevato valore naturalistico, per le quali di seguito se ne riporta uno stralcio, che identifica la presenza di aree boscate ai sensi di quanto indicato dalla LR 39/2000 che saranno oggetto di trasformazione. In particolare, per le aree di studio relative alle aree di cantiere dei due viadotti sono state individuati: pineta neutro-basifila di pino nero e saliceti e pioppeti ripari nell'area in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate e querceti termofili di roverella con cerro e leccio e, in alternativa, con robinia e saliceti e pioppeti ripari nell'area in prossimità del viadotto sul Fiume Merse (cfr. Figura 4-54). Pinete e querceti si trovano anche all'interno dell'area protetta *“Basso Merse”* in prossimità dei due viadotti.

Per le aree di studio relative alle aree di cantiere delle due opere di protezione spondale sono stati individuati: orno-lecceta con roverella nell'area prossima alla scogliera sul ramo di svincolo *“Il Picchetto”* e pineta neutro-basifila di pino nero nell'area prossima alla scogliera sull'ansa del Fiume Merse (cfr. Figura 4-55).

### **RELAZIONE**



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

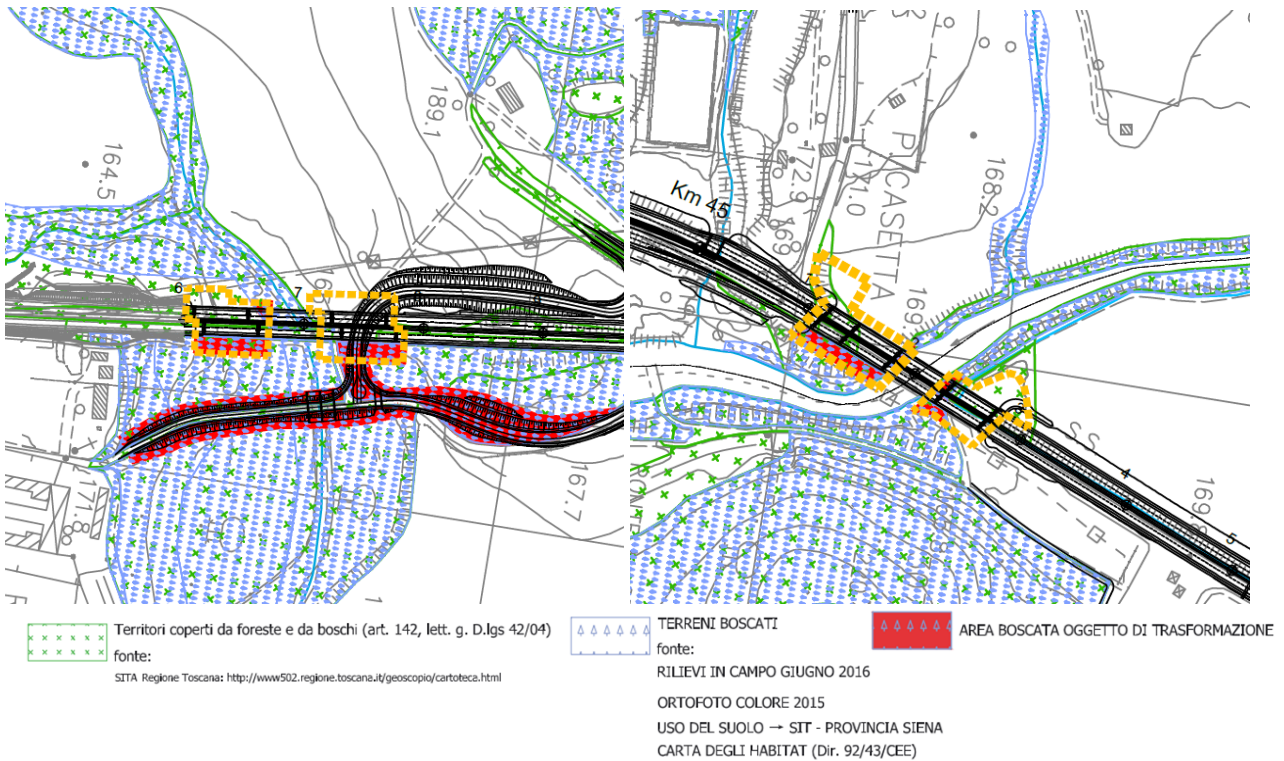


Figura 4-54 Aree boscate presenti e soggette a trasformazione (Stralcio della tavola “Planimetria terreni boscati sensu LR 39/2000 oggetto di trasformazione” in riferimento al PD2016). A sinistra: Viadotto sul Fosso Ornate; a destra: Viadotto sul Fiume Merse. In giallo le aree di cantiere 2016

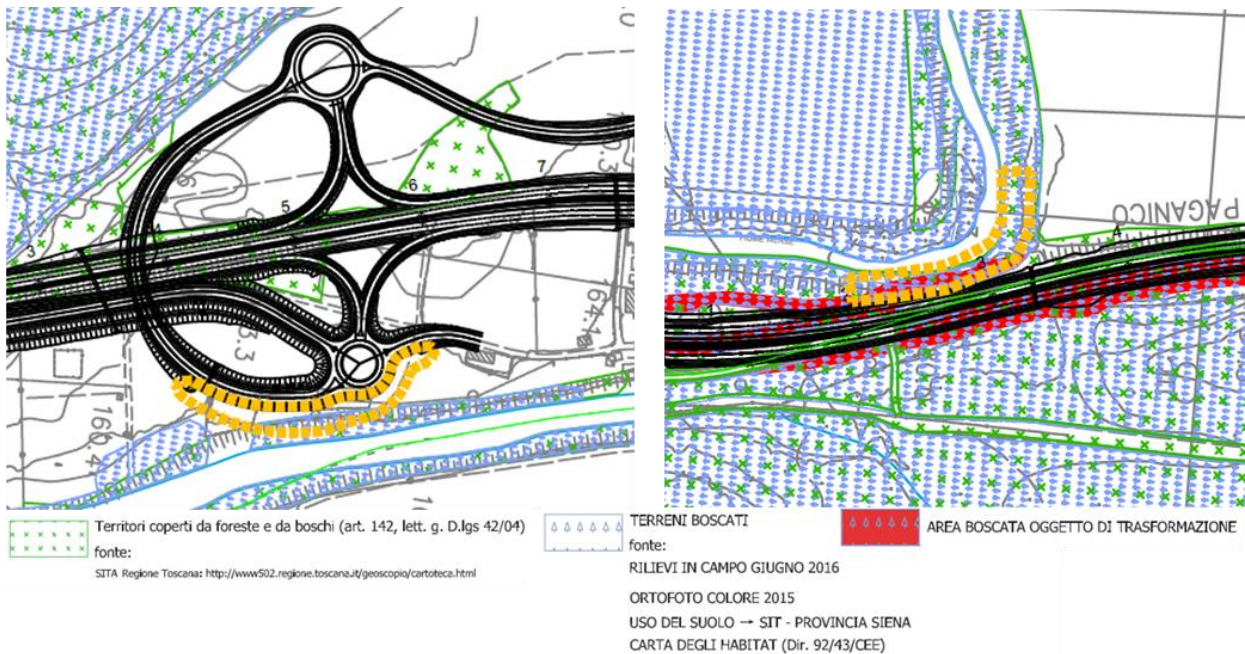


Figura 4-55 Aree boscate presenti e soggette a trasformazione (Stralcio della tavola “Planimetria terreni boscati sensu LR 39/2000 oggetto di trasformazione” in riferimento al PD2016). A sinistra: opera di protezione spondale sul ramo di svincolo “Il Picchetto”; a destra: opera di protezione spondale sull’ansa del Fiume Merse. In giallo le aree di cantiere 2016

**RELAZIONE**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.4.1.6 Rete ecologica

Nei primi mesi del 2015 in Toscana sono giunti a compimento numerosi processi di formazione e approvazione di importanti strumenti, normativi e pianificatori, per la tutela della biodiversità. Tra questi è risultato di estrema importanza il progetto "Ret" Rete Ecologica Toscana, che ha trovato nel nuovo Piano paesaggistico regionale uno strumento ottimale per una traduzione operativa. L'approvazione della Rete ecologica e del Piano paesaggistico ha fatto seguito all'approvazione della legge regionale per la tutela del patrimonio naturalistico-ambientale (LR 19/03/2015, n.30) e della Strategia regionale per la biodiversità, nel contesto del più vasto Piano ambientale ed energetico regionale (PAER), che hanno costituito le basi per lo sviluppo del progetto Ret.

Come già evidenziato dalla Strategia Nazionale per la biodiversità e dalla Convenzione Europea sul Paesaggio, l'approccio paesaggistico e di "area vasta" costituisce un elemento indispensabile nel perseguimento degli obiettivi di tutela della biodiversità. In considerazione di quanto appena detto, a differenza di quanto fatto per la maggior parte degli elaborati grafici allegati al presente Studio di Impatto Ambientale, focalizzati su un'area di studio prossima alle aree di intervento, si è scelto di rappresentare la Rete Ecologica ad una scala più vasta per meglio inquadrare l'area di studio nel complesso della maglia delle connessioni. A livello regionale, la Rete Ecologica (Fonte: PIT della Toscana) identifica due tipologie di elementi: strutturali e funzionali. Tra gli elementi strutturali, sono individuate due principali tipologie di rete, quella forestale e quella degli agroecosistemi, e per questi si sono presi in considerazione i nodi quali aree "sorgente" per le specie focali e le matrici quali aree strategiche per la "diffusione" delle specie. Gli elementi strutturali delle reti sono stati individuati tenendo conto sia dei valori di idoneità potenziale che dell'estensione delle aree di pari idoneità; ciò in base a soglie dimensionali significative per il mantenimento e la dispersione di popolazioni vitali di specie animali e vegetali. Alle diverse reti ecologiche sono inoltre stati associati i principali elementi "funzionali" con forte valenza "progettuale", dalle "direttrici di connettività da riqualificare" alle "aree critiche per la funzionalità della rete ecologica". Essi rappresentano aree strategiche su cui attivare progetti di riqualificazione ambientale e paesaggistica e di deframmentazione.

Nel caso in esame, le aree di studio interessano: la matrice forestale ad alta connettività, la matrice agroecosistemica ed i corridoi fluviali e ripariali. Relativamente al viadotto sul Fiume Merse, l'area viene identificata anche come "corridoio ecologico fluviale da riqualificare" e "area critica per processi di artificializzazione".

Passando successivamente ad analizzare il livello provinciale, più di dettaglio, la Rete Ecologica (Fonte: PTC di Siena art. 10.5.3 delle norme) viene identificata come strumento di tutela e valorizzazione della biodiversità, con una connotazione quale:

- rete ecologica specifica quale sistema di conservazione e collegamento tra habitat di diverse specie animali e vegetali autoctone;
- rete gestionale di parchi, aree protette, riserve;
- rete di ricomposizione della frammentazione ambientale e paesistica, per la manutenzione, il ripristino e la ricostruzione di componenti, ambiti, elementi dispersi, frammentati, degradati, per lo più aggrediti dalla crescita insediativa;

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- rete ecologica ecosistemica diffusa, applicata a porzioni vaste e in genere all'intero territorio rurale al quale si affida la capacità di funzionare quale ambito paesistico ambientale.

La Rete Ecologica si compone di:

- il sistema delle aree protette ad elevata naturalità,
- gli elementi di connessione, quali corsi d'acqua, boschi e aree agricole,
- gli elementi di discontinuità, quali centri abitati e infrastrutture viarie,
- gli elementi di interruzione, quali aree produttive e strade.

Analizzando quanto appena descritto in relazione alle aree di studio, gli elaborati "Carta dell'ecomosaico (rete ecologica) e delle unità ecosistemiche", T02IA04AMBCT02B per i due viadotti e T02IA04AMBCT08B per le due opere di protezione spondale, identificano un territorio prevalentemente boscato con aree protette di elevato interesse naturalistico, intervallato ad aree agricole, che si sviluppano intorno all'asse stradale dell'E78 e lungo il corso del Fiume Merse. A macchia, sono presenti anche aree produttive, in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate, lato ovest, e a sud-ovest del viadotto sul Fiume Merse. Più in dettaglio, le aree di studio interessano l'area perimetrale della ZSC IT5190007 "Basso Merse" e della ZSC IT5190006 "Alta Val di Merse", quest'ultima solo in riferimento all'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse, le aree boscate ed aree ad alta naturalità e le aree agricole. In prossimità del viadotto sul Fosso Ornate è interessata la Riserva Naturale Tocchi (EUAP 0142), e, in prossimità del Fiume Merse, il corridoio ecologico dell'omonimo fiume.

### 4.4.4.2 Rapporto opera – ambiente

Secondo l'approccio metodologico posto alla base del presente studio e riportato all'inizio del quadro ambientale, l'analisi dei potenziali impatti e la conseguente stima del rapporto Opera-Ambiente sono stati individuati con riferimento alla sola "opera come costruzione". Con riferimento a tale dimensione si evidenzia che la predisposizione delle aree di cantiere in prossimità sia del viadotto sul Fosso Ornate e del viadotto sul Fiume Merse sia delle opere di protezione spondale, rispettivamente sul ramo di svincolo "Il Picchetto" e sull'ansa del Fiume Merse, comporterà la modifica, anche se temporanea, degli habitat e delle biocenosi presenti, con la potenziale interruzione della connettività ecologica ed il passaggio della fauna.

Gli interventi in progetto comporteranno l'effettuazione di scavi, con asportazione della coltre di terreno vegetale e produzione di polveri per la movimentazione delle terre, e, per quanto riguarda le sole opere sui viadotti, la demolizione di pavimentazioni e strutture con la conseguente produzione di polveri. In entrambi i casi la deposizione di polveri potrebbe alterare la qualità delle acque dei corsi d'acqua in termini di torbidità e, di conseguenza, alterare le condizioni dell'ittiofauna. Inoltre, la presenza dei mezzi di cantiere e le lavorazioni in generale potrebbero generare la produzione di sversamenti accidentali durante la realizzazione delle opere che potrebbe portare alla modificazione delle caratteristiche qualitative delle biocenosi presenti.

L'incremento dei livelli acustici generati dalle lavorazioni e dal traffico di cantiere, sebbene temporanei, potrebbero generare un disturbo della fauna con il conseguente allontanamento della stessa. Inoltre, il traffico di cantiere potrebbe aumentare il rischio di mortalità della fauna per investimento.

## RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta quindi sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-31).

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Demolizioni, scoticamento e scavo	Asportazione di terreno vegetale	Sottrazione di biocenosi
		Interruzione della connettività e potenziale effetto barriera per la fauna
	Sversamenti accidentali	Modificazione delle caratteristiche qualitative delle biocenosi
	Incremento torbidità delle acque	Alterazione dell'ittiofauna
	Incremento livelli acustici	Allontanamento della fauna
	Traffico di cantiere	Mortalità di animali per investimento

Tabella 4-32 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori causali– Impatti potenziali

Di seguito vengono discussi i potenziali impatti sulle componenti naturalistiche in riferimento alla realizzazione delle opere in progetto, alla luce anche delle misure di mitigazione proposte per l'abbattimento delle emissioni acustiche ed atmosferiche, in grado di prevenire l'alterazione degli ecosistemi presenti. A queste si aggiungono gli interventi di inserimento ambientale volti ad incrementare la naturalità e la rete connettiva del territorio in esame.

Sottrazione di biocenosi

In fase di realizzazione delle opere si prevede la sottrazione temporanea di alcune porzioni di aree vegetate per la realizzazione dei cantieri, ricadenti in minima parte anche all'interno della ZSC "Basso Merse" e della ZSC "Alta Val di Merse", quest'ultima in riferimento solo all'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse, con conseguente perdita di lembi di habitat. In tale contesto, si specifica che la dimensione delle aree di cantiere nel progetto 2016 sono leggermente aumentate rispetto al progetto del 2005 per quanto riguarda i cantieri sui viadotti, mentre per le opere di protezione spondale, non essendo state previste nel progetto 2005, esse sono da ritenersi come elemento nuovo rispetto al vecchio progetto.

In riferimento ai cantieri in prossimità del Fosso Ornate (cantieri 1 e 2) verranno interessati principalmente rimboschimenti di conifere non native e, perciò con un basso grado di naturalità, e solo in parti esigue, rispetto all'estensione dell'habitat totale nel territorio limitrofo all'intervento, boschi ripariali (habitat 92A0) e praterie seminaturali (habitat 6210). L'impatto non risulta elevato per le formazioni erbose secche seminaturali (habitat 6210) poiché viene coinvolta dall'intervento vegetazione ad alta resilienza. Il maggiore impatto è subito dalle porzioni dell'habitat 92A0 perché le essenze che costituiscono l'habitat impiegano tempi relativamente lunghi per ricostituirsi; anche in questo caso, però, l'incidenza non è rilevante data la buona distribuzione dell'habitat nell'area.

In riferimento ai cantieri in prossimità del Fiume Merse (cantieri 3 e 4) verranno interessate anche le superfici agricole. In particolare, l'area del cantiere 3 impatta principalmente sui boschi decidui limitrofi alla strada che sono caratterizzati dalla presenza di specie tipiche dell'habitat 92A0 che, tuttavia, presenta una

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

forte partecipazione da parte della robinia, la quale influenza profondamente la fisionomia del bosco e rappresenta una specie alloctona e invasiva, per cui di scarso interesse. Inoltre, il cantiere 3 interessa in minima parte gli habitat acquatici 3130 e 3280 che si trovano spesso in associazione all'habitat 92A0. Nell'area vicino il tracciato stradale e in quella più distante da esso, il cantiere interessa parzialmente gli ambienti seminaturali delle praterie afferenti all'habitat 6210. Il cantiere 4 interessa per la gran parte le aree agricole, quali seminativi e risaie, quest'ultime tipiche dell'ambiente di fondovalle del Fiume Merse, e per un'esigua porzione, in prossimità del corso d'acqua, l'habitat 92A0.

Nel complesso risulta che la cantierizzazione dei due viadotti prevista determina un aumento di consumo di suolo, rispetto a quanto previsto nel 2005, di una superficie contenuta, anche in riferimento all'area interna alla ZSC "Basso Merse", necessaria alle attività di demolizione e ricostruzione in corrispondenza dei due viadotti esistenti. L'infrastruttura viaria interesserà fasce boscate di margine ma anche habitat di interesse conservazionistico la cui riduzione di superficie risulta marginale poiché essi sono ampiamente diffusi nell'area circostante. Tali habitat sono costituiti da comunità boschive a ceduo e boschi degradati. Inoltre gli habitat ripariali e quelli seminaturali coinvolti sono comunità ad elevata resilienza e quindi hanno la caratteristica di ripristinarsi in tempi relativamente brevi.

Relativamente alle opere di protezione spondale, il cantiere 13 sul ramo di svincolo "Il Picchetto" interessa una porzione della ZSC "Basso Merse" in corrispondenza degli ambienti seminaturali delle praterie afferenti all'habitat 6210 composte da arbusteti termofili in evoluzione e, più in prossimità del Fiume Merse, degli habitat acquatici 3130 e 3140 e dell'habitat fluviale 92A0 con vegetazione ripariale igrofila a *Salix alba* e *Populus nigra* con notevole presenza di robinia. L'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (cantiere 14) interessa gli habitat acquatici 3130, 3140 e 92A0 all'interno della ZSC "Alta Val di Merse". Considerando la dimensione ridotta degli habitat di interesse conservazionistico sottratti, ampiamente diffusi nell'area circostante, e con elevata capacità di resilienza, così come per i viadotti, anche per le opere di protezione spondale si considera trascurabile la potenziale incidenza dovuta alla perdita di superfici.

L'impatto in esame è ritenuto contenuto anche in considerazione degli interventi di inserimento ambientale previsti dal progetto che hanno lo scopo principale della ricostituzione di cenosi strutturate ed ecologicamente funzionali, mediante la messa a dimora di specie erbacee, arbustive ed arboree autoctone. In particolare, questi interventi in riferimento alle aree di studio riguardano gli interventi a verde di ripristino delle aree ripariali che prevedono, oltre all'incremento della vegetazione ripariale al fine di recuperare l'area di cantiere e come compensazione per la sottrazione di habitat naturali causati dai lavori nelle aree di cantiere per la realizzazione dell'infrastruttura viaria, anche la realizzazione di attraversamenti in viadotto in corrispondenza del Fosso Ornate e del Fiume Merse. Per questi ambiti è prevista di fatto una vegetazione di invito realizzata con arbusti ripariali, così da svolgere una doppia funzione. In prossimità del Fiume si prevede anche il ripristino della vegetazione di carattere igrofilo mediante la rinaturalizzazione delle massicciate che costituiscono le opere di protezione spondale.

Inoltre, nelle zone intercluse degli svincoli in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate è previsto l'incremento della naturalità al fine di creare una zona di ricucitura con le aree boscate esistenti, in modo da limitare l'effetto della frammentazione del territorio.

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Relativamente alla fauna, si desume che per la presenza di ambienti fluviali importanti in prossimità del Fiume Merse, la presenza di pesci, anfibi, mammiferi e dell'avifauna, specialmente i chiroterteri che utilizzano le fasce fluviali come "corridoio" per i loro spostamenti, anche di interesse conservazionistico, sia importante. Quindi, l'intervento determinerà sottrazione di habitat e interruzione della connettività ambientale per i *taxa* presenti, sia limitatamente alla sede stradale che nelle aree limitrofe in quanto causerà un consumo di porzioni di territorio, prima in prevalenza occupate da habitat di specie.

In risposta a quanto detto si deve prendere in considerazione che nel corso dell'aggiornamento progettuale 2016 sono state meglio definite le misure e gli interventi atti ad attenuare tali tipi di effetti. Nel caso in questione, in fase di preparazione del cantiere sarà preservata il più possibile la vegetazione esistente più propriamente in corrispondenza delle fasce fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde. L'attività dei cantieri, nel rispetto della normativa di tutela prevista dalla Direttiva Habitat, escluderà, ove possibile, il periodo compreso tra marzo e luglio, al fine di contenere gli effetti legati alla distruzione di siti di nidificazione in attività.

Inoltre, è rilevante ricordare che nel corso dell'aggiornamento progettuale è stato avviato il monitoraggio *ante operam* della componente faunistica conclusosi a luglio 2017 con la stesura dello "Studio di approfondimento faunistico" (cod. T00IA08AMBRE01\_B, T00MO01MOARE01\_B e relativi elaborati grafici), inviato al Ministero dell'Ambiente con prot. CDG-0399976-P del 01/08/2017, e a cui si rimanda per una trattazione di dettaglio. Tali attività hanno consentito l'individuazione delle specie maggiormente sensibili rispetto all'infrastruttura in progetto, in relazione alle capacità dispersive delle varie specie presenti, all'ampiezza di nicchia e alle dimensioni degli *home range*, confermando l'efficacia in termini di prevenzione e mitigazione delle incidenze complessivamente generabili dall'intervento in progetto, delle soluzioni adottate con l'aggiornamento progettuale 2016.

### Interruzione della connettività e potenziale effetto barriera per la fauna

Dato l'aumento della dimensione delle aree di cantiere nel progetto 2016 rispetto al 2005, sebbene contenuto, si potrebbe generare un aumento dell'effetto barriera in termini di "aumento della superficie" dell'eventuale attraversamento nei confronti degli spostamenti delle specie faunistiche presenti nell'area, soprattutto per specie più piccole e lente (micromammiferi, anfibi, invertebrati), in quanto si andranno ad occupare superfici maggiori di habitat e quindi l'area risulterà più ampia da superare. In tale contesto, gli anfibi costituiscono un gruppo molto sensibile a questo tipo di effetto, in quanto il ciclo vitale di molte specie dipende dall'accessibilità di punti d'acqua adatti alla riproduzione.

Tale impatto è comunque stimato contenuto in considerazione della temporaneità della fase di cantiere, del successivo ripristino ambientale e della buona rappresentanza sul territorio degli habitat potenzialmente compromessi dalla fase di realizzazione delle opere in progetto. Inoltre, in riferimento all'intervento sui viadotti, la presenza di tali infrastrutture consente ambiti di permeabilità particolarmente efficaci per la fauna, vista la possibilità di integrare l'opera in fase progettuale con attraversamenti in viadotto specifici per la fauna che popola l'area.

### Modificazione delle caratteristiche qualitative delle biocenosi

In fase di cantiere, vista la presenza dei mezzi di lavorazione e del traffico di cantiere, nonché dei prodotti utilizzati e della movimentazione, stoccaggio e smaltimento di materiali, è stato individuato l'impatto dovuto

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

al potenziale sversamento accidentale di sostanze che potrebbero compromettere la salute e la qualità delle biocenosi presenti.

Tale impatto è stimato contenuto in considerazione degli accorgimenti e delle “*Best practices*” adottate per il contenimento dei potenziali sversamenti, anche grazie all’attuazione del “Piano di intervento per le emergenze di inquinamento” di cui si deve dotare l’impresa prima dell’inizio dei lavori. In fase di realizzazione delle opere si potrebbero verificare interferenze con i margini prossimali delle colture agricole adiacenti, come nel caso delle risaie in prossimità del viadotto sul Fiume Merse. Tali colture, nonostante siano considerate come un elemento di perturbazione, costituiscono la matrice agricola all’interno della quale sopravvivono specie faunistiche anche di interesse conservazionistico. Di conseguenza, un’alterazione dei sistemi agricoli delle risaie potrebbe ripercuotersi facilmente sulle aree naturali. Presenterà quindi una particolare importanza la conservazione e/o il ripristino della funzionalità dei sistemi irrigui delle risaie, nonché la loro difesa dal rischio di inquinamento per il rilascio di sversamenti accidentali.

### Alterazione dell’ittiofauna

Le lavorazioni in fase di cantiere associate principalmente alle attività di demolizione dei viadotti e alla movimentazione del materiale potrebbero generare, in prossimità dei corsi d’acqua a regime, un’alterazione della qualità delle acque degli stessi nei termini di incremento della torbidità e la conseguente alterazione delle biocenosi presenti, con particolare riguardo all’ittiofauna.

Allo stesso modo di quanto individuato precedentemente in riferimento alla potenziale modificazione delle caratteristiche qualitative delle biocenosi, la messa in atto di specifici accorgimenti e delle “*Best practices*” durante le fasi di lavorazione è stimata sufficiente a garantire il contenimento di tale effetto.

In relazione alla cantierizzazione delle opere di protezione spondale bisogna considerare che le lavorazioni saranno effettuate in seguito alla parzializzazione dell’alveo del Fiume Merse e durante i periodi di secca del Fiume in modo da ridurre il più possibile le interferenze sulla componente idrica superficiale e sull’ittiofauna che generalmente popola l’area.

### Allontanamento della fauna

L’incremento dei livelli acustici generati dalle lavorazioni e gli stimoli visivi dei mezzi in movimento non sono ben tollerati da alcune specie di animali.

In tale contesto, sono state individuate specifiche modalità operative e gestionali da adottare durante la fase di cantiere per abbattere tale tipo di interferenze, quali la riduzione delle emissioni di rumore in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili e l’adozione di barriere antirumore mobili in presenza di siti sensibili, come biotopi, siti di nidificazione, di riproduzione, di alimentazione, siti di riposto, ecc.. In considerazione di tali accorgimenti e delle “*Best practices*” adottate per il contenimento del rumore e vista la temporaneità delle attività di lavorazione, la loro entità e il contesto ambientale e territoriale in cui si svilupperanno e, in particolare per gli ambienti fluviali, l’elevata capacità di resilienza degli stessi, si assume che la potenziale alterazione del clima acustico sia comunque contenuta e non superiore allo stress a cui la fauna locale è già attualmente sottoposta in prossimità del tratto stradale esistente.

### Mortalità di animali per investimento

---

## RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

I veicoli travolgono e uccidono ogni anno un gran numero di animali di ogni specie, dalle più comuni alle più rare. Le specie numericamente più colpite dalla mortalità stradale sono il riccio, il rospo e i rapaci notturni (barbagianni e civetta).

L'incremento del traffico di cantiere potrebbe comportare un rischio per la sopravvivenza della fauna che popola il territorio in prossimità delle aree in cui è prevista la realizzazione delle opere in progetto. Per limitare tale impatto, sono state definite le misure e gli interventi atti ad attenuare tali tipi di effetti. In particolare, per evitare lo schiacciamento di esemplari della piccola fauna, lungo i cantieri è prevista l'adozione di una recinzione provvisoria anti-attraversamento per la fauna, costituita da rete interrata per almeno 20-30 cm con maglie decrescenti dall'alto verso il basso, atta a tenere la fauna al di fuori delle aree di lavorazione e delle aree di potenziale attraversamento.

### 4.4.5 Paesaggio

#### 4.4.5.1 Quadro conoscitivo

##### 4.4.5.1.1 Il contesto paesaggistico

L'opera in progetto ricade nella porzione orientale del territorio della provincia di Siena, all'interno della Valle del Fiume Merse, individuata dal PIT regionale come Ambito 14 della Colline di Siena. Tale ambito rappresenta la giustapposizione sinergica dei principali paesaggi toscani, tre paesaggi contrastanti; le Crete senesi, le colline sabbiose o stratificate e le colline rocciose.

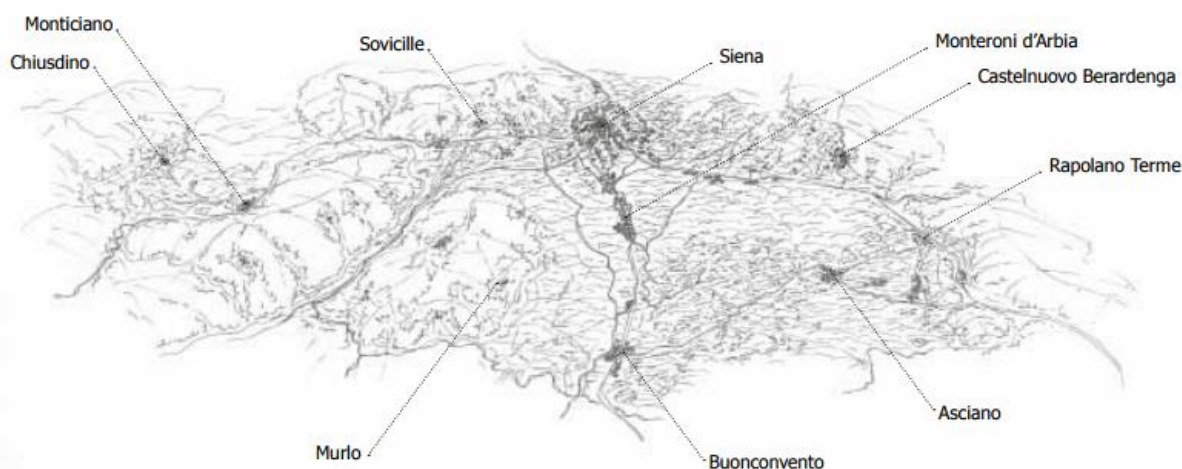


Figura 4-56 Profilo dell'ambito 14 "Colline di Siena" – Scheda Ambito di Paesaggio (PIT)

Il paesaggio è costituito da una successione di colline e basse montagne comprese tra 200 e i 600 m.

L'area vasta nella quale si inseriscono le opere in progetto, da un punto di vista morfologico, si colloca fra le dorsali collinari, identificabili nella Dorsale di Monticiano – Roccastrada, ad ovest, e la terminazione settentrionale della Dorsale di Montalcino.

Questa area si caratterizza, pertanto, come una profonda depressione strutturale, ovvero un'area di pianura semichiusa, con substrato in parte carsico e riempita da alluvioni; verso sud, questa depressione è occupata

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

dalla media valle del Fiume Merse, che la separa da un ampio massiccio di sollevamento più recente, le colline di Murlo. Queste colline sono formate da un grande nucleo di Collina sulle Unità Liguri, prevalentemente a versanti ripidi, contornato di porzioni di Collina su terreni neogenici deformati.

Dal punto di vista naturalistico l'ambito 14 Colline di Siena si divide sostanzialmente in tre aree: un vasto territorio centrale prevalentemente agricolo situato in pianura alluvionale o in ambito collinare, entro il quale è individuabile la piana di Rosia; la porzione meridionale del Chianti e i rilievi al limite orientale dell'ambito con mosaici di aree forestali, seminativi e diffusi vigneti; infine un sistema collinare e alto collinare densamente boscato ed attraversato da un importante sistema fluviale e torrentizio nella porzione occidentale, entro il quale si inseriscono le opere in oggetto.

La rete ecologica regionale individua il reticolo idrografico, gli ecosistemi fluviali, la vegetazione ripariale, come elementi di una complessiva rete ecologica di elevato valore naturalistico e funzionale.

Nella porzione occidentale dell'ambito, l'elemento dominante del paesaggio fluviale, all'interno del bacino idrografico del Fiume Ombrone, è costituito dal Fiume Merse, corso d'acqua di alto valore naturalistico e a valenza regionale, in parte interno a strumenti di Area protetta (in particolare con uno sviluppato sistema di Riserve Naturali Provinciali) e a Siti Natura 2000, con formazioni ripariali ed habitat di interesse comunitario.

All'interno della valle del sistema fluviale del Merse, l'aumento dei livelli di naturalità, dovuto anche all'abbandono delle aree alto collinari e montane, ha comportato anche conseguenze negative sulla biodiversità per la riduzione e perdita delle piccole aree agricole immerse nelle matrici forestali e per la riduzione dei castagneti da frutto, ciò con particolare riferimento al territorio della Montagnola Senese. Come detto, la presenza di importanti risorse naturalistiche ha consentito lo sviluppo di un articolato sistema di Siti Natura 2000 e di Aree protette, con una gestione conservativa incentrata in particolare sulle importanti Riserve Naturali Provinciali Alto Merse e Basso Merse e sulla Riserva Statale di Tocchi.

Ulteriori dinamiche di trasformazione hanno visto lo sviluppo di aree vocate alla risicoltura, nella pianura alluvionale del Fiume Merse, la creazione di economie legate ai circuiti golfistici (ad es. la tenuta di Bagnaia) o all'industria farmaceutica (zona di Bellaria).

Lo sviluppo dell'industria estrattiva si configura, poi, nella diffusa presenza di siti estrattivi di materiale alluvionale nelle aree di pertinenza fluviale, anche interni al Sistema Natura 2000.

Il territorio della Val di Merse è connotato da una condizione generale di mediterraneità montana, moderata da influssi tirrenici, con inverni non eccessivamente freddi ed un periodo di aridità estivo ridotto, nella quale hanno spesso una prevalenza fattori localizzati dipendenti dalla esposizione, dalla natura del substrato, dalla direzione delle correnti aeree ecc.

Il bioclimate è di tipo temperato oceanico con ombrotipo umido e termotipo collinare o mesomediterraneo, per cui la vegetazione potenziale è rappresentata dai boschi misti decidui riferibili ai *Quercetalia pubescenti-petraeae*.

Il territorio però usufruisce delle azioni mitigatrici che il fiume produce sull'intero bacino e pertanto tende ad una maggiore oceanicità. Infatti, la combinazione di diversi fattori quali le riserve idriche perenni, una morfologia caratterizzata da versanti con esposizione perlopiù a settentrione e quindi riparata dai venti estivi, produce un'elevata umidità estesa in tutta la parte medio-bassa della valle.

---

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Queste condizioni climatiche locali sono alla base dei fenomeni che spiegano la presenza di vegetazione termo-xerofila sulle sommità dei versanti e di comunità vegetali mesoigrofile a quote più basse.

I differenti popolamenti che insistono nell'area, si alternano spazialmente in relazione alla variazione degli specifici fattori ecologici che condizionano la composizione floristica delle comunità vegetali.

In queste condizioni, trova possibilità di espressione una differenziazione di formazioni boschive, riscontrabili dalla lecceta ai consorzi di querce e di carpino e frassino, tutti gli aspetti che si riscontrano nei boschi mesofili appenninici.

Il paesaggio agricolo costituisce sicuramente l'elemento più caratterizzante di gran parte del territorio dell'ambito, presentando estese monoculture cerealicole nelle colline plioceniche ma anche interessanti valenze naturalistiche. Queste ultime sono presenti soprattutto nel settore occidentale (Pian di Feccia e alta Valle del F. Merse) a costituire importanti nodi degli agroecosistemi.

Gran parte delle aree agricole immerse nel paesaggio forestale sono attribuibili ai nodi della rete ecologica, per la presenza di seminativi e pascoli con elevata presenza di elementi vegetali lineari e puntuali (siepi, siepi alberate, boschetti, alberi camporili, vegetazione ripariale, ecc.) o con oliveti e colture promiscue presso i piccoli centri abitati.

Oltre alla monocultura cerealicola sono presenti attività agricole intensive legate alle risaie, presenti nella pianura alluvionale del Fiume Merse.

Ai processi di intensificazione delle attività agricole contribuisce, infatti, anche la locale presenza di risaie nella pianura alluvionale del Fiume Merse, in grado di incidere sulla qualità delle acque superficiali in aree di elevato valore naturalistico (Riserva Naturale e Sito Natura 2000 "Basso Merse").

Le aree di fondovalle si caratterizzano per il morfotipo rurale, con una maglia agraria di dimensione medio-ampia o ampia esito di operazioni di ristrutturazione agricola. Rispetto alla maglia tradizionale, presenta caratteri di semplificazione sia ecologica che paesaggistica. Il livello di infrastrutturazione ecologica è generalmente basso. È spesso associato a insediamenti di recente realizzazione, localizzati in maniera incongrua rispetto alle regole storiche del paesaggio.

Dal punto di vista insediativo, le più significative trasformazioni riguardano la pressione insediativa ed antropica sulle aree pertinenziali del fiume Merse, unitamente alla urbanizzazione attorno ai maggiori centri abitati. Il sistema insediativo è imperniato sulla polarità urbana di Siena, fulcro centrale dell'ambito e elemento di raccordo tra le colline sabbiose del Chianti, la Montagnola, le masse del Berardenga e le Crete. Ad ovest del capoluogo si sviluppa il sistema insediativo della Montagnola senese e la valle del Merse, attraversata dai percorsi di connessione che dalla città di Siena risalgono a pettine sui rilievi collinari posti ad ovest e sud-ovest del capoluogo, che possono essere raggruppati in tre tipi:

- i percorsi che risalgono le pendici della Montagnola (SP101 di Montemaggio e la Strada Provinciale della Montagnola Senese);
- la strada di connessione tra Siena e Grosseto (ex SS223 di Paganico - principale corridoio stradale della parte centrale della regione), che partendo a nord di Grosseto entra nel senese presso i Bagni

### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

di Petriolo, dove attraversa la valle del Farma, per proseguire verso nord percorrendo la valle del Merse;

- la strada di connessione Arezzo-Siena (SS73bis Senese- Aretina), che struttura i rilievi di Chiusino e Monticiano biforcandosi in due percorsi di connessione molto importanti: da un lato continua come SS73bis Senese-Aretina e si inoltra nell'alto bacino dei fiumi Farma e Merse attraversando Monticiano, in un paesaggio boschivo e solitario in direzione dell'alta Maremma.

I principali insediamenti della Montagnola senese e della valle del Merse si appoggiano principalmente sulla fascia pedecollinare che affaccia sulla valle del Merse (dove troviamo in successione i centri di Sovicille, Rosia, Torri, Stigliano, Brenna, Orgia, San Lorenzo a Merse) e sui rilievi della Montagnola dove erano presenti numerose cave per l'estrazione dei marmi, con centri di crinale lungo i percorsi di connessione (Frassini-Chiusdino-Ciciano; Montinciano).

Anche l'insediamento rurale è caratterizzato da un assetto poderale rarefatto, secondo il tipico ordine del "latifondo mezzadrile": insediamenti collinari, strutturati lungo filamenti viari di crinale (arricchiti da emergenze storiche quali castelli, pievi, o borghi agricoli), sorti in prossimità di ville-fattorie e poderi localizzati con accuratezza sul colmo dei poggi per motivi di stabilità, e connessi ad una rada maglia di case sparse e al sistema insediativo di fondovalle.

Relativamente al patrimonio storico e culturale dell'area circostante, le prime testimonianze antropiche all'interno dell'ambito 14 Colline di Siena, risalgono addirittura al Paleolitico Inferiore, con attestazioni ubicate agli estremi dell'ambito, proprio lungo il corso della Merse, presso le località Ponte a Macereto e Potatine. Nei primi secoli del periodo etrusco si registra quasi ovunque la prima massiccia occupazione del territorio, tramite un insediamento che si distribuisce principalmente sulle zone collinari, in particolare lungo i versanti, e sfrutta la vicinanza ai fiumi, specie quando navigabili, come nel caso dell'Ombrone.

Al centro della rete insediativa, alcuni centri gentilizi si sono sviluppati quali nuclei di potere territoriale, più o meno estesi e potenti, in grado di controllare un più o meno ampio territorio di pertinenza; questi centri si trovavano prevalentemente in posizione sopraelevata rispetto al territorio circostante, in modo da controllarne le risorse (agricole ma anche estrattive, come nel caso di quelle minerarie della zona di Sovicille).

La crisi del sistema politico-economico etrusco e il passaggio alla sfera di influenza romana hanno come primo effetto una contrazione insediativa, demografica ed economica che si registra praticamente ovunque all'interno del comprensorio.

### 4.4.5.1.2 *La struttura del paesaggio*

All'interno del contesto di area vasta dell'Ambito delle Colline di Siena, l'area interessata dalle opere in esame, dal punto di vista della struttura del paesaggio in cui può essere descritto, si colloca nella Unità di Paesaggio "Valli di Merse e Farma" (UdP n.9 del PTCP di Siena). Tale ambito presenta ad ovest della SS223 una continua copertura boschiva, densa e compatta con un ricco sottobosco, interrotta solo da qualche radura aperta dal passaggio di elettrodotti, da pochi borghi e centri abitati, e dalle relative aree di pertinenza dove si individuano piccole aree coltivate con frutteti, vigneti e orti (cfr. Figura 4-57).

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Sono presenti boschi ripari, di caducifoglie in cui prevale il cerro, di leccio, e talvolta in associazione con la sughera (riserva del Basso Merse, un'altra sughereta di impianto artificiale si ritrova a San Giusto nel comune di Murlo) e garighe e arbusteti. Gran parte di questo territorio ricade all'interno delle aree protette della Provincia di Siena. I boschi ricoprono anche gran parte del poggio montuoso di Murlo.

Porzioni di paesaggio agrario tradizionale, con oliveti ed altre coltivazioni, emergono nel territorio compreso tra Casciano, Fontazzi, Casanova e Poggio Brucoli. Intorno ai centri abitati di Murlo e Vescovado, nel versante collinare che si affaccia verso il bacino delle crete, il bosco si restringe alla sola fascia riparia per far posto a coltivazioni cerealicole e girasole. Lungo il fondovalle del Fiume Merse si trovano terreni alluvionali abbastanza fertili con coltivazioni a cereali, mais, e risaie.

Sul versante orientale dove il fiume confluisce nell'Ombrone sono presenti coltivazioni a vigneto specializzato. Porzioni residuali di castagneti sono diffusi in tutto il bacino Farma - Merse.

I processi di trasformazione in atto nel territorio di interesse riguardano principalmente l'espansione della vegetazione, in particolare nelle aree aperte entro le zone boscate.

Il sistema agricolo ha visto via via una perdita di porzioni di paesaggio agrario con la tendenza ad una semplificazione delle colture, nonché interventi sul patrimonio edilizio rurale anche con cambio di destinazione d'uso con relativi trasformazioni degli spazi aperti di pertinenza.



Figura 4-57 Principali tipologie di paesaggio individuate dal PTCP all'interno dell' "Ambito 9 -Valli di Merse e Farma"

A partire dal riconoscimento dei principali caratteri del paesaggio di Area Vasta, il primo passo del processo di analisi della struttura del paesaggio del sistema locale ha riguardato l'individuazione degli elementi

#### RELAZIONE

### **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

costitutivi, ovvero di quegli elementi che, rappresentando dei segni incisivi sul territorio, ne determinano la configurazione strutturale e funzionale identitaria.

Tali elementi sono stati individuati all'interno di quattro principali macro categorie di componenti del paesaggio:

- 1) Componenti morfologiche e fisiche;
- 2) Componenti naturali;
- 3) Componenti antropiche;
- 4) Componenti del sistema infrastrutturale.

Nel primo sistema sono racchiusi tutti quegli elementi appartenenti all'ambiente morfologico e fisico, in particolare:

- le principali linee di crinale;
- i corsi d'acqua principali, rappresentati dal Fiume Merse e dal Fosso Ornate, nonché la rete dei fossi minori;
- i laghi e i bacini d'acqua.

All'interno della categoria naturale sono state evidenziate le aree boscate che si sviluppano sui rilievi collinari e che rappresentano l'elemento dominante del sistema naturale. Tali aree possono essere classificate in tre principali categorie che caratterizzano il paesaggio naturale: boschi di latifoglie, boschi di conifere e boschi misti.

Le componenti antropiche sono riferite al sistema agricolo, caratterizzato da aree a seminativo di fondovalle, colture arboree e le tipiche colture risicole, ed al sistema insediativo, entro il quale sono stati individuati i tessuti continui e discontinui a destinazione prevalentemente residenziale e le aree produttive/industriali.

Infine, all'interno della componente infrastrutturale, si individuano le principali direttrici viarie, e la viabilità minore di strutturazione del territorio.

Con specifico riferimento alle aree in esame (cfr. Tavole T02IA04AMBCT04B e T02IA04AMBCT10B "Carta del contesto e della struttura del paesaggio e intervisibilità") si evidenzia come in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate vi sia una morfologia piuttosto aspra nonché la presenza di aree boscate continue e rade zone agricole rappresentate prevalentemente da prati stabili sfalciati periodicamente e seminativi di cereali in aree non irrigue.



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**



Figura 4-58 Viadotto sul fiume Ornate

Analizzando il secondo viadotto che attraversa il Fiume Merse si osserva una contrapposizione tra la vegetazione ripariale lungo il corso d'acqua ed il sistema delle risaie che, in questa porzione di territorio, costituisce un elemento caratterizzante del contesto paesaggistico. Le risaie della val di Merse sono un ambiente molto particolare, soprattutto perché non ci si aspetta di incontrare una coltura così peculiare tra i boschi della Maremma.



Figura 4-59 Vegetazione ripariale lungo il Fiume Merse (A) e paesaggio delle risaie (B)

**RELAZIONE**



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

In prossimità dell'opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo 'il Picchetto' (circa prog. 44+400 – 44+600) si ha la presenza di colture legnose, boschi misti e boschi di latifoglie, mentre nell'area di analisi prossima all'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350) si riscontra la presenza principalmente di boschi di latifoglie.

#### 4.4.5.1.3 *Percezione visiva: analisi delle condizioni di intervisibilità*

Le condizioni di intervisibilità, riportate nelle Tavole T02IA04AMBCT04B e T02IA04AMBCT10B "Carta del contesto e della struttura del paesaggio e intervisibilità" sono state definite individuando le aree all'interno delle quali le opere possono essere potenzialmente percepite, attraverso due principali criteri di selezione:

- la morfologia del territorio;
- la tipologia dei luoghi di frequentazione, con riferimento ai canali viari di potenziale visibilità delle opere.

In relazione al primo punto, si evidenzia come gli aspetti visivi del paesaggio della valle del Merse sono principalmente dominati dalle estese aree boscate che coprono i rilievi collinari che via via, dal fondovalle, si alzano fino alle quote di 400 metri s.l.m.

Rispetto al secondo punto, l'analisi ha riguardato l'individuazione dei principali luoghi di fruizione che, per configurazione morfologica e per livello di frequentazione, costituiscono punti di vista significativi da cui è possibile percepire le opere in progetto. Sono state, pertanto individuati i principali luoghi di frequentazione dinamica, ovvero dalle principali direttrici viarie e dai canali di fruizione visiva costituiti dalle viabilità di connessione locale, in prossimità delle opere in esame.

L'individuazione dei principali elementi territoriali, legati alle caratteristiche morfologiche, nonché degli elementi di strutturazione del paesaggio che si configurano come luoghi di potenziale percezione visiva dell'opera, ha condotto alla individuazione del bacino d'intervisibilità, ossia del contesto all'interno del quale la specifica conformazione fisica e la presenza di elementi ricettori configurano condizioni visuali verso le opere oggetto del presente studio.

All'interno del bacino di intervisibilità, sono state definite le condizioni di visibilità dell'area di intervento che fanno riferimento principalmente alle caratteristiche morfologiche del territorio, ai principali elementi legati alla copertura del suolo, con riferimento a quegli usi che, in ragione della loro fisionomia, possono configurarsi come delle quinte visive parziali o totali rispetto all'area di progetto, nonché alle caratteristiche dimensionali delle opere.

Sono stati individuati, altresì, tutti quei condizionamenti, per la maggior parte di tipo vegetazionale, legati alla configurazione delle aree boscate e dei corsi d'acqua, che rappresentano un ostacolo alla fruizione visiva.

Data la specificità e le dimensioni delle opere in esame, il bacino visuale può ritenersi articolato su una fascia di territorio, collocata nelle immediate vicinanze dell'opera, ove sono attinte le visuali in prossimità dell'opera. Di fatto, detta indicazione deve ritenersi un limite superiore in quanto numerosi ostacoli visivi posti sul territorio (alberature, colture arboree, etc.) ne determinano, in generale, drastiche limitazioni di ampiezza oltre a costituire una schermatura dell'opera in progetto.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Relativamente alla prima opera analizzata, caratterizzata dal viadotto sul Fosso Ornate sono state individuate 3 visuali come si osserva dalla Tabella 4-42.

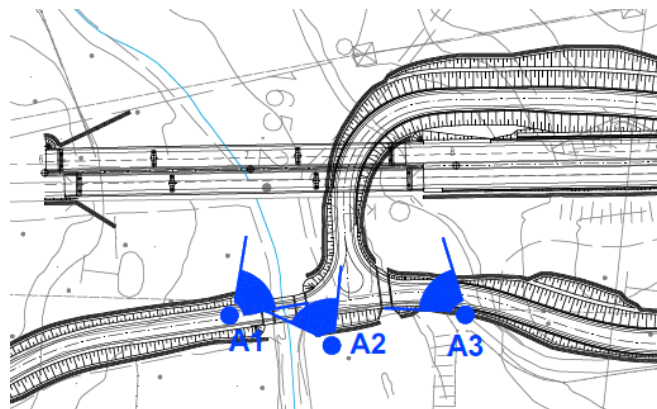


Figura 4-60 Localizzazione vedute statiche e dinamiche in prossimità del Viadotto sul Fosso Ornate

Percorrendo la viabilità interpodereale, dove la vegetazione boschiva si infittisce, si giunge proprio in corrispondenza dell'alveo del viadotto sull'Ornate. La percezione che si ha dell'opera è parziale, in quanto ravvicinata e schermata in parte dalla vegetazione arboreo-arbustiva; una vista frontale del viadotto si ha soltanto nel punto di passaggio sul ponte che attraversa il fosso (cfr. Figura 4-61).



Figura 4-61 Visuali del viadotto sul Fosso Ornate dalla viabilità vicinale (foto A1-A2-A3)

Allo stesso modo, anche per il Viadotto sul Fiume Merse sono state individuate altre 3 visuali.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

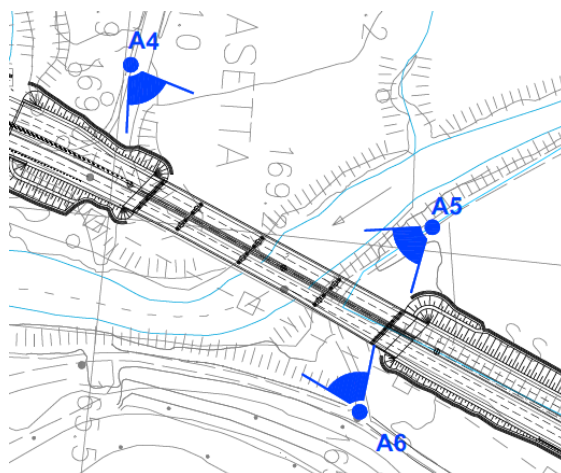


Figura 4-62 Localizzazione vedute statiche e dinamiche in prossimità del Viadotto sul Fiume Merse

Il primo punto di vista è stato scelto sulla strada provinciale 32 per San Lorenzo a Merse che incrocia perpendicolarmente la strada statale 223. Da questo canale dinamico, la visuale verso nord-est in direzione dell'ampliamento del viadotto Merse, risulta completamente schermata dalla presenza della fitta vegetazione arboreo-arbustiva e dalla fascia ripariale che, sullo sfondo, segna il corso del Fiume Merse, formando una vera e propria barriera visiva.



Figura 4-63 La vista dalla S.P.32 verso il viadotto sul Merse schermata dalla presenza di vegetazione che ostacola la percezione dell'opera (foto A4)

Sullo stesso lato, ad ovest della SS 223, un altro canale visuale è costituito dalla viabilità campestre che si sviluppa intorno alle aree risicole. Qui la visuale del viadotto risulta diretta e ravvicinata, con una quinta visiva costituita dalla fitta copertura boscata che ricopre i rilievi collinari che fanno da sfondo alla visuale.



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-64 Visuale del viadotto Merse da strada interpodereale nell'area delle risaie (foto A5)

Dal versante opposto, l'unica visuale del viadotto si ha da una viabilità minore che, in corrispondenza della località il Doccio, segue pressoché parallelamente lo sviluppo della SS223. In questo punto, la visuale è diretta e ravvicinata ma, tuttavia, la percezione del viadotto risulta frammentata dalla presenza della vegetazione ripariale che segue il corso del fiume Merse.



Figura 4-65 Visuale del viadotto Merse da strada interpodereale (foto A6)

Relativamente all'opera di protezione spondale prevista in prossimità dello svincolo "Il Picchetto", sul lato est del Lotto IX della E78, sono stati scelti 2 punti di vista, uno direttamente dalla E78 perpendicolare all'opera che dovrà essere realizzata e l'altro dall'attuale strada locale che a valle degli interventi del progetto definitivo 2016 costituirà parte della viabilità dello svincolo.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

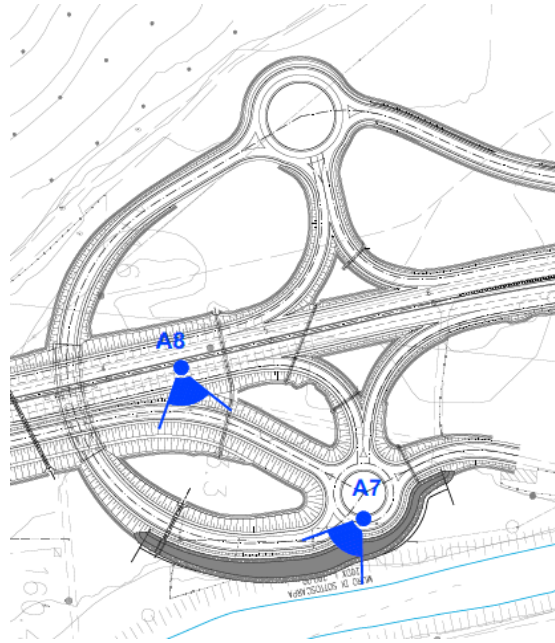


Figura 4-66 Localizzazione vedute statiche e dinamiche in prossimità dell'opera di protezione spondale (circa Prog 44+400-44+600)



Figura 4-67 Visuale dell'opera di protezione spondale (circa Prog 44+400-44+600) da strada locale (foto A7)

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-68 Visuale dell'opera di protezione spondale (circa Prog 44+400-44+600) dalla E78 (foto A8)

Dalle immagini è possibile osservare come da entrambi i punti di vista la presenza di vegetazione agisce da schermatura nei confronti dell'opera, la cui nuova realizzazione non verrà percepita dalla E78, nonché dallo svincolo maggiormente vicino all'opera.

Infine, anche per l'altra opera di protezione spondale sono stati individuati due punti di vista, entrambi dalla E78, uno da un lato e uno dall'altro rispetto all'opera di nuova realizzazione.

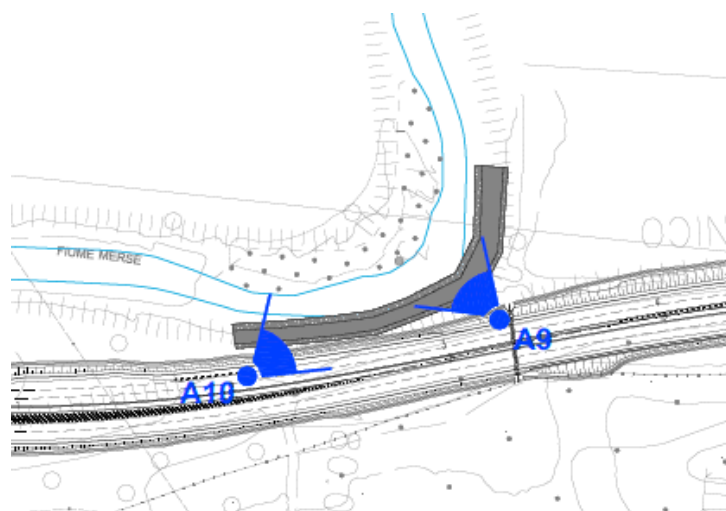


Figura 4-69 Localizzazione vedute statiche e dinamiche in prossimità dell'opera di protezione spondale (circa Prog 50+200-50+350)



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**



Figura 4-70 Visuale dell'opera di protezione spondale (circa Prog 50+200-50+350) dalla E78 (foto A9)



Figura 4-71 Visuale dell'opera di protezione spondale (circa Prog 50+200-50+350) dalla E78 (foto A10)

Allo stesso modo, dalle figure sopra riportate è possibile notare che la folta vegetazione riduce la possibilità di visuale della nuova opera di protezione spondale, che comunque non rappresenta un impatto negativo sul paesaggio in quanto non ha un'altezza tale da essere visibile da lontano, ma segue le sponde del fiume e sarà inerbita, a valle della sua realizzazione, con piantumazioni di Talee di *Salix purpurea* per un miglior inserimento territoriale. Tali considerazioni valgono per entrambe le opere di protezione spondale e proprio per tali ragioni, nel paragrafo successivo relativo alla rappresentazione delle fotosimulazioni e quindi all'individuazione delle modifiche generate dai nuovi interventi sul contesto paesaggistico, le opere di

**RELAZIONE**



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

protezione spondale non sono state prese in considerazione, in quanto ritenute trascurabili in termini di interferenze paesaggistiche e di percezione visiva.

### 4.4.5.2 Rapporto opera – ambiente

#### 4.4.5.2.1 Fotosimulazioni di inserimento paesaggistico

Il presente paragrafo ha lo scopo di individuare le possibili modificazioni indotte nel contesto territoriale dalla realizzazione delle nuove opere previste. Per quanto specificato nel paragrafo precedente, le modificazioni indotte sul paesaggio dalle opere di protezione ambientale possono ritenersi trascurabili e pertanto tale paragrafo si riferirà esclusivamente ai nuovi viadotti previsti.

Per quanto concerne gli impatti sul paesaggio, l'intrusione visiva rappresenta l'effetto più significativo. Il livello ed il grado di impatto è ovviamente condizionato dalla tipologia di opera da realizzare e dal contesto in cui si inserisce.

Nel caso in esame, sono state effettuate quattro fotosimulazioni (cfr. Tavola T02IA04AMBF001B "Fotosimulazioni"), di cui due relative a viste aeree e due con viste da terra, che rappresentano lo stato ante operam e lo stato post operam dell'opera, comprensivo delle mitigazioni a verde previste.

I punti da cui effettuare la ripresa fotografica sono stati scelti sulla base della maggiore visibilità dell'opera.

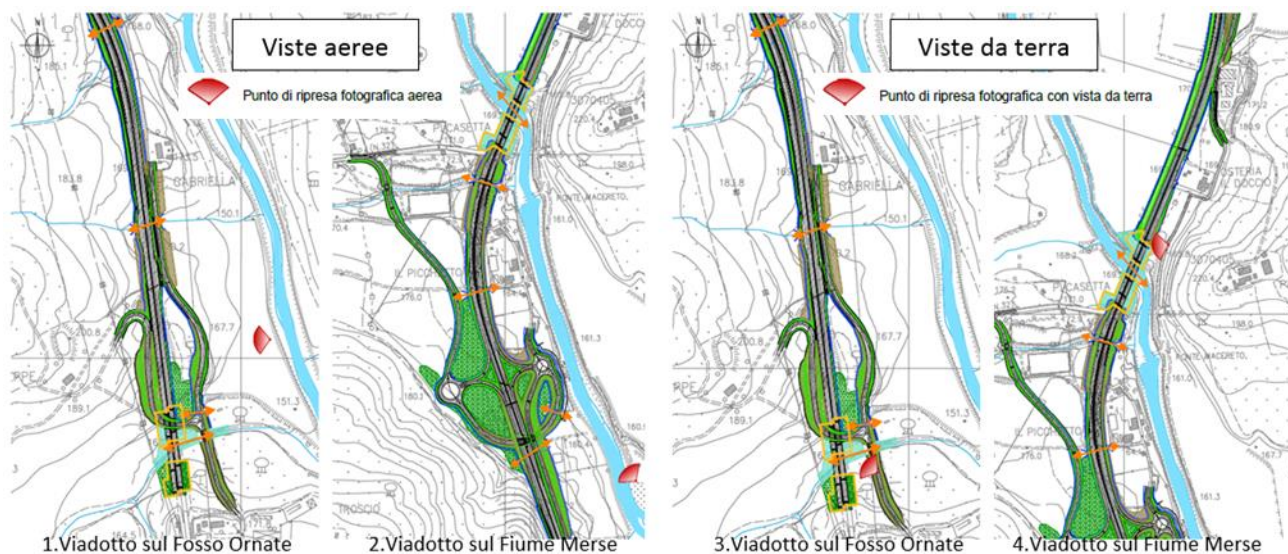


Figura 4-72 Punti di vista delle fotosimulazioni aeree e da terre

Nelle immagini sottostanti si riportano le fotosimulazioni ante e post operam per ogni vista.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

**1. Vista aerea viadotto sul Fosso Ornate  
Ante Operam**



**Post Operam con mitigazioni**





**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

**2. Vista aerea viadotto sul Fiume Merse  
Ante Operam**



**Post Operam con mitigazioni**



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

**3.Vista da terra viadotto sul Fosso Ornate  
Ante Operam**



**Post Operam con mitigazioni**





**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

**4. Vista da terra viadotto sul Fiume Merse  
Ante Operam**



**Post Operam con mitigazioni**



Dalle fotosimulazioni si evidenzia come l'intervento relativo al viadotto sul Fosso Ornate, sia visibile da terra soltanto dalla strada collaterale, a bassa frequentazione. Trattandosi della ricostruzione di un viadotto già esistente con l'ampliamento della sede delle carreggiate, la realizzazione della nuova strada, in tale punto, ma anche dalla vista aerea, non genera nessun alterazione significativa all'assetto percettivo del paesaggio.

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

La vicinanza dell'opera dal punto di visuale da terra, inoltre, evidenzia gli interventi di mitigazione a verde previsti lungo la fascia spondale a seguito della messa in opera del viadotto, che schermano la visuale del viadotto in prossimità delle spalle.

Relativamente al viadotto sul Fiume Merse, attraverso le fotosimulazioni si evidenzia come questo sia visibile e si inserisce all'interno della fascia ripariale del Fiume Merse.

Le condizioni percettive dell'opera cambiano, comunque, in relazione alla distanza dal punto di vista, in quanto ampliando il cono di visuale la visibilità dell'opera diminuisce a causa della presenza delle barriere visive costituite dalla fitta vegetazione. Come è possibile osservare, le mitigazioni a verde sono previste ai margini del viadotto, in corrispondenza delle spalle.

#### 4.4.5.2.2 *Le interferenze in fase di cantiere*

Alla luce di quanto esposto nel precedente paragrafo, si può affermare che le principali interferenze generate dalla cantierizzazione delle opere in esame sul paesaggio sono legate essenzialmente ad impatti visivi, nonché ed alterazioni della morfologia e/o della qualità del territorio su cui insisteranno i cantieri, per un periodo comunque limitato nel tempo.

In sintesi le possibili interferenze che si possono verificare sono le seguenti.

Possibili interferenze	Quantificazione dell'impatto
Degrado di ambiti di vegetazione di pregio	In riferimento alle modeste superfici impegnate nella fase di cantiere gli effetti delle modificazioni possono essere ritenuti di lieve entità.
Degrado di colture specializzate	
Alterazione della morfologia naturale	Le lavorazioni non produrranno eccessive modificazioni della morfologia del territorio
Interferenza visiva prodotta dall'ingombro fisico delle aree di lavorazione	I mezzi possono essere considerati temporanei detrattori paesaggistici ma dato il carattere temporaneo delle lavorazioni e considerata la modesta entità dell'intervento questo impatto può essere considerato di lieve entità.
Disturbo alla percezione di elementi del paesaggio, a causa della propagazione di polveri determinata dalle attività di cantiere	
Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico con incidenza sull'assetto paesistico	

Tabella 4-33 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori causali– Impatti potenziali

L'impatto sul paesaggio durante le fasi di costruzione degli interventi in oggetto può essere attribuito alla presenza dei cantieri intesi nella loro concezione più ampia, comprendente non solo le aree di stretta pertinenza, ma anche quelle delle zone di stoccaggio provvisorio e della viabilità di servizio. I cantieri, con un'occupazione sia pur circoscritta nel tempo, connoteranno, infatti, l'ambiente dell'area dei lavori, anche in relazione all'ampiezza del bacino percettivo incentrato sulle aree di lavorazione.

La realizzazione delle aree dei cantieri in prossimità dei due viadotti, determinano in modo particolare impatti relativi alla sottrazione di suolo, seppure momentanea, con potenziali interferenze nei confronti

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

della vegetazione. L'alterazione dei sistemi paesaggistici, in questi casi si ha per lo più in quelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico.

Altra potenziale alterazione del sistema paesaggistico è data dalla vicinanza dei cantieri ai corsi d'acqua. Infatti durante la fase di realizzazione dell'opera, particolare attenzione dovrà essere posta in corrispondenza degli attraversamenti di corsi d'acqua, al fine di evitare, oltre che alterazioni del regime dei corpi idrici, eventuali danni alla vegetazione ripariale che li caratterizza e che con essi definisce un particolare ecosistema fluviale.

Oltre che il carattere assolutamente transitorio della presenza delle aree di cantiere, nel caso in esame, va evidenziato come la loro localizzazione non determini impatti significativi né in termini di modifica morfologica del contesto preesistente, né in termini visuali.

Si sottolinea, quindi, come tale alterazione sarà momentanea e circoscritta alla fase di cantiere e come, a seguito della fase di costruzione per le aree impegnate dai cantieri sarà ripristinato, ove possibile, lo stato ante operam.

### 4.4.6 Rumore

#### 4.4.6.1 Quadro conoscitivo

##### 4.4.6.1.1 Classificazione acustica del territorio

Con la finalità di descrivere il quadro conoscitivo in termini di clima acustico, il primo passo è quello di analizzare la classificazione acustica del territorio circostante l'area oggetto di studio.

Per l'area in esame, valgono i limiti acustici territoriali definiti dai Comuni interessati nell'ambito del proprio territorio. Nel caso in esame, ricordando quanto esposto al Par. 4.4.1, ossia che la componente rumore è stata analizzata esclusivamente per la realizzazione dei due viadotti, si prendono come riferimento i comuni di Murlo e Monticiano che sono dotati di Piano Comunale di Classificazione Acustica.

Nell'elaborato T02IA04AMBCT05B "Planimetria dei ricettori, zonizzazione acustica e punti di misura - Clima acustico in operam (diurno)" si riporta la classificazione acustica del territorio secondo la Legge 447/95.

<b>Classe</b>	<b>Limiti di immissione – Diurno [dB(A)]</b>
Classe I	<55
Classe II	<60
Classe III	<65

Tabella 4-34 Limiti di immissione ai sensi della L. 447/95

##### 4.4.6.1.2 Censimento dei ricettori

L'analisi territoriale relativamente alla presenza dei ricettori all'interno dell'area di studio ha previsto un censimento di tutti gli edifici in prossimità dei viadotti in esame.

Il censimento ha previsto l'elaborazione di una scheda descrittiva per edificio contenente tutte le principali informazioni relativamente a dimensioni, numero di piani, esposizione, destinazione d'uso, stato di conservazione, etc.

## RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

L'insieme di tutte le schede è contenuto nell'elaborato T02IA04AMBSC01B "Schede censimento ricettori acustici". In tale fase la presenza di più strutture appartenenti allo stesso complesso strutturale vengono censiti come un unico ricettore.

In riferimento alla destinazione d'uso i ricettori vengono distinti in residenziali, terziari, produttivi, servizi e sensibili. All'interno della classe terziaria vengono individuate tutte le strutture ricettive, in quanto queste, assieme a quelle residenziali e sensibili sono oggetto di verifica, rispetto ai limiti normativi, dei livelli acustici in facciata nelle successive simulazioni acustiche.

Il censimento dei ricettori ha evidenziato la presenza di 9 ricettori, distinti come riportato nella tabella di seguito.

Destinazione d'uso	N. edifici	Di cui:
Residenziali	3	2 in disuso
Terziari	2	1 in disuso
Produttivi	2	1 in disuso
Sensibili	0	-
Servizi	2	-

Tabella 4-35 Numero di edifici in funzione della destinazione d'uso

#### 4.4.6.2 Rapporto opera – ambiente

##### 4.4.6.2.1 Il modello di simulazione SoundPlan

Con la finalità di individuare i rapporti tra la realizzazione delle opere in progetto e la componente rumore occorre stimare l'interferenza ambientale tra l'esecuzione dei lavori in oggetto e l'ambiente in cui vengono svolti. Il nesso di causalità intercorrente tra azioni, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-43).

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Attività di cantiere	Produzione emissioni acustiche	Compromissione del clima acustico

Tabella 4-36 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori causali– Impatti potenziali

Nella presente analisi pertanto verranno valutate le possibili interferenze tra la componente rumore e le azioni di progetto costituite dalle attività di cantiere.

Il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan: un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra gli strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

SoundPlan è uno strumento previsionale ad “ampio spettro”, progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade, ferrovie o infrastrutture industriali, disponibili all'interno del software, è presente inoltre l'NMPB Routes 1996 riconosciuto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale» per il calcolo del livello acustico limitatamente alle infrastrutture viarie, e la sua versione aggiornata quale NMPB Routes 2008.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere modellati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso.

L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazioni di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di “triangoli” che hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità; tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

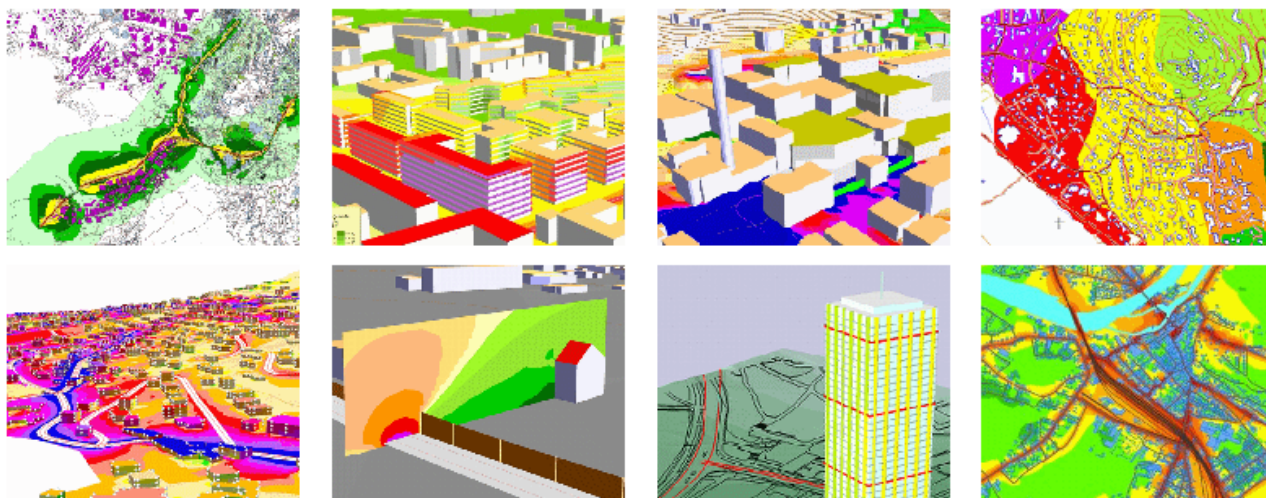


Figura 4-73 SoundPlan – esempio di output del modello in 2D e 3D della mappatura acustica

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricevitore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricevitore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

In ogni caso, SounPlan presenta un'ampia flessibilità di gestione, permettendo di risolvere i differenti casi che di volta in volta è possibile incontrare.

In particolare, si osserva la possibilità di definire il materiale della struttura acustica in modo che presenti completo assorbimento acustico senza riflessione, definendo un coefficiente di riflessione per ognuna delle facce della barriera, o introducendo un coefficiente di assorbimento acustico differente in funzione della frequenza dell'onda sonora prodotta dalla sorgente.

I dati di input del modello sono i seguenti.

1. Cartografia 3D

Un fattore di fondamentale importanza per poter sviluppare una corretta modellizzazione acustica, è la realizzazione di una cartografia tridimensionale compatibile con le esigenze "acustiche" del modello previsionale adottato.

Per una precisa descrizione del terreno da inserire all'interno del modello è necessario definire all'interno del software le isoipse, l'edificato e le infrastrutture di trasporto interessate.

2. Sorgenti stradali

Per ogni infrastruttura è necessario definire la conformazione geometrica, i dati relativi ai flussi e alle velocità di percorrenza in ciascun tratto, il tipo di asfalto e il senso di marcia.

3. Edifici

Per ciascun edificio è necessario definire posizione e altezza.

4. Maglia di calcolo

Occorre definire la maglia di calcolo in cui verranno effettuate le simulazioni.

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 5. Tempi di riferimento

Secondo quanto predisposto dalla L. n°447 26/10/1995 e s.m.i. gli scenari temporali di riferimento sono due:

- Diurno: fascia oraria che va dalle 6.00 alle 22.00;
- Notturno: fascia oraria che va dalle 22.00 alle 6.00.

L'analisi degli impatti acustici in fase di corso d'opera è stata effettuata al variare delle condizioni di operatività delle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area di studio, in funzione dei possibili scenari. Così facendo è possibile individuare la condizione peggiore – il "*Worst Case Scenario*" – ed effettuare quindi analisi e valutazioni cautelative in riferimento ai limiti normativi. La metodologia consiste quindi, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare lo scenario possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Una volta simulati gli scenari, è possibile fare riferimento ad uno o più situazioni, ritenute maggiormente critiche, nell'arco temporale di riferimento. Nel caso in esame, le variabili analizzate sono i parametri orografici, che possono essere considerati invariati rispetto agli  $n$  scenari, in quanto le aree di cantiere sono situate sullo stesso territorio qualunque sia lo scenario considerato, i parametri antropici, che variano nelle diverse fasi ed in ultimo i parametri progettuali, funzione delle differenti attività lavorative e quindi dei mezzi di cantiere, con particolare riferimento alla tipologia e alla contemporaneità spaziale e temporale.

Per la simulazione dello scenario più critico dal punto di vista acustico, si individuano le attività maggiormente impattanti all'interno di un singolo cantiere e si assume che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere stesso. Tale ipotesi, essendo molto conservativa, permette di avere elevati margini di sicurezza. L'utilizzo di tale metodologia di lavoro permette, una volta verificato il rispetto di tutti i limiti normativi per il "*Worst-Case Scenario*", di poter assumere il rispetto dei limiti normativi da parte di tutti gli scenari differenti dal peggiore, poiché in quei casi il margine di sicurezza è più ampio.

Gli effetti relativi alla componente rumore, che generalmente si trasferiscono all'ambiente circostante a seguito delle lavorazioni eseguite all'interno di cantieri tipologicamente congruenti con quelli messi in opera nel presente progetto, sono di due tipologie:

- incremento delle emissioni acustiche derivanti da traffico veicolare indotto dal cantiere;
- incremento delle emissioni acustiche dovute all'operatività dei mezzi di cantiere.

Con riferimento alla prima tipologia, tale incremento può essere considerato trascurabile. Infatti, come esplicitato precedentemente i traffici di cantiere risultano essere, nella configurazione più critica, circa 10 veicoli/ora bidirezionali. Tale valore non è significativo ai fini della simulazione e quindi è stato considerato trascurabile.

#### 4.4.6.2.2 *Caratterizzazione acustica delle sorgenti di cantiere e modellazione*

Rimandando al Quadro progettuale per un maggior approfondimento relativo alla cantierizzazione dei due viadotti in esame, di seguito si riportano le principali informazioni assunte come dati di base per lo sviluppo dello studio acustico connesso alla realizzazione degli interventi progettuali.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Una volta definite per ciascuna tipologia costruttiva le lavorazioni elementari e i mezzi di cantiere necessari per la realizzazione delle opere, secondo la metodologia del “Worst Case scenario” sono state individuate le attività potenzialmente più impattanti riguardanti la realizzazione dei viadotti sulla scorta dei livelli di potenza sonora, della percentuale di operatività e della contemporaneità delle azioni.

Nello specifico di seguito si riportano, quindi, le lavorazioni considerate maggiormente critiche in termini di impatto acustico.

Dall’analisi del cronoprogramma relativo alle due attività di cantiere, è emerso che le azioni più critiche dal punto di vista del rumore risultano essere quelle originate dall’attività di demolizione dei viadotti esistenti e dalla realizzazione delle fondazioni; queste azioni possono essere scomposte in tre lavorazioni elementari:

- demolizione di manufatti;
- esecuzione di pali di fondazione;
- esecuzione di fondazioni dirette.

Per ogni viadotto quindi, verrà considerato tale scenario critico, il quale sarà simulato all’interno del software SoundPlan per la determinazione dei livelli acustici indotti dalle lavorazioni.

Ciascuna lavorazione elementare è costituita da uno o più mezzi di cantiere. Questi sono stati caratterizzati da un punto di vista acustico, identificando sulla base di ricerche bibliografiche per ciascuno un livello di potenza sonora ed una percentuale di operatività oraria.

Lavorazione	Macchinario	Operatività	Contemporaneità	Numero
Demolizione di manufatti	Demolitore	90%	SI	1
	Pala gommata	50%		1
	Gru	40%	NO	2
Esecuzione pali di fondazione	Trivella	90%	NO	1
	Autobetoniera cls	85%		1
	Gru	60%		1
Esecuzione fondazioni dirette	Gru	70%	NO	1
	Autobetoniera cls	80%		1

Tabella 4-37 Caratterizzazione acustica dei mezzi di cantiere associati a ciascuna lavorazione critica

All’interno del modello previsionale SoundPlan lo scenario è stato modellizzato considerando i mezzi di cantiere come sorgenti puntiformi, poste ad una altezza dal suolo di 1,5 metri e con un livello di potenza acustica pari a quella individuata nella Tabella 4-37. Ogni sorgente è caratterizzata da una percentuale di funzionamento oraria, che dipende dal tipo di macchinario e dalla tipologia di lavorazione.

Nella tabella seguente vengono riportati i dati emissivi associati ai mezzi d’opera presenti nei due cantieri, in termini di livello di potenza sonora e spettro emissivo in bande di ottava.

#### RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Mezzi di cantiere	Analisi spettrale [Hz]										Livello di potenza sonora dB(A)
	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	
Demolitore	77,7	93,2	85,5	84,8	92,0	94,4	99,3	101,7	104,3	107,6	108,3
Gru	76,0	80,2	90,8	90,0	94,8	96,4	94,5	93,5	89,9	83,3	101,2
Pala gommata	100,0	115,0	108,1	105,1	99,5	97,4	95,7	91,9	87,8	84,1	103,8
Trivella	101,0	112,9	110,7	106,1	108,9	103,9	100,0	98,6	92,0	85,5	109,7
Autobetoniera cls	99,1	97,4	98,5	93,7	102,4	107,2	107,1	101,6	99,6	94,2	119,9

Tabella 4-38 Livello di potenza sonora e spettro emissivo calcolato per i cantieri collocati in corrispondenza del viadotto del fiume Merse e del fosso Ornate

Nelle figure seguenti vengono riportate due rappresentazioni qualitative degli scenari di cantiere simulati in SoundPlan; le sorgenti puntiformi sono riferite alle lavorazioni elementari presenti in Tabella 4-37.

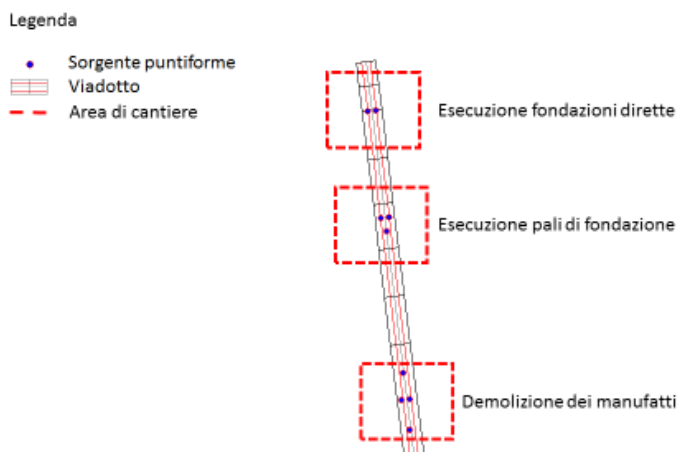


Figura 4-74 Rappresentazione scenario di cantiere viadotto fosso Ornate

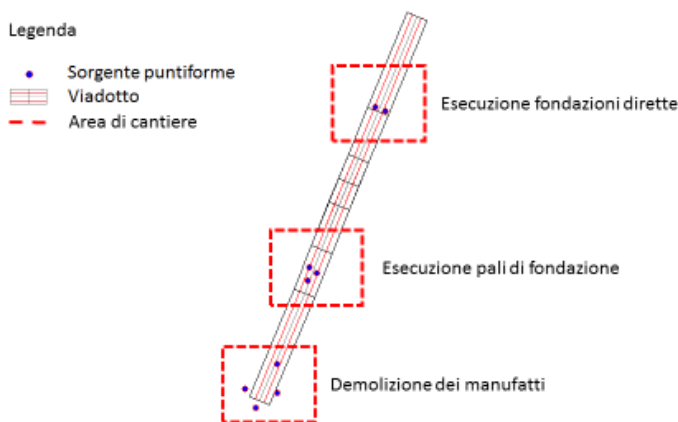


Figura 4-75 Rappresentazione scenario di cantiere viadotto fiume Merse

**RELAZIONE**



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Per quanto riguarda i tempi di lavorazione, il cantiere è operativo nel solo periodo diurno, durante un turno lavorativo di 8 ore.

La simulazione è stata ottenuta attraverso curve di isolivello acustico poste ad una altezza di 1,5 metri dal suolo e la posizione delle sorgenti è stata scelta minimizzando la distanza tra cantiere e ricettore, così da ottenere uno scenario che consideri le posizioni più impattanti delle sorgenti.

#### 4.4.6.2.3 *Output del modello di simulazione*

Per la determinazione dei livelli acustici indotti dalle attività di realizzazione delle opere, sono state individuate le curve di isolivello acustico per ognuno dei due cantieri previsti. Il modello, così come previsto dalla normativa di riferimento, restituisce le curve di isolivello acustico in termini di  $L_{eq}(A)$  del solo periodo diurno, non essendo previste attività di cantiere di notte. I limiti dell'intervallo di immissione sono pari a 50 dB(A) per il limite minimo e 70 dB(A) per il limite massimo.

Come definito nei paragrafi precedenti, le simulazioni sono state effettuate considerando la metodologia del "Worst Case Scenario", la quale considera quale scenario di verifica quello dato dalle condizioni più critiche, valutato in base alla localizzazione delle aree di intervento, alla tipologia dei macchinari presenti ed all'articolazione delle attività di cantiere. Verificando il rispetto dei vincoli normativi per gli scenari peggiori, si può assumere il rispetto dei limiti normativi anche da parte delle situazioni differenti dal *Worst Case*, in quanto il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati quindi calcolati i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere considerate.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

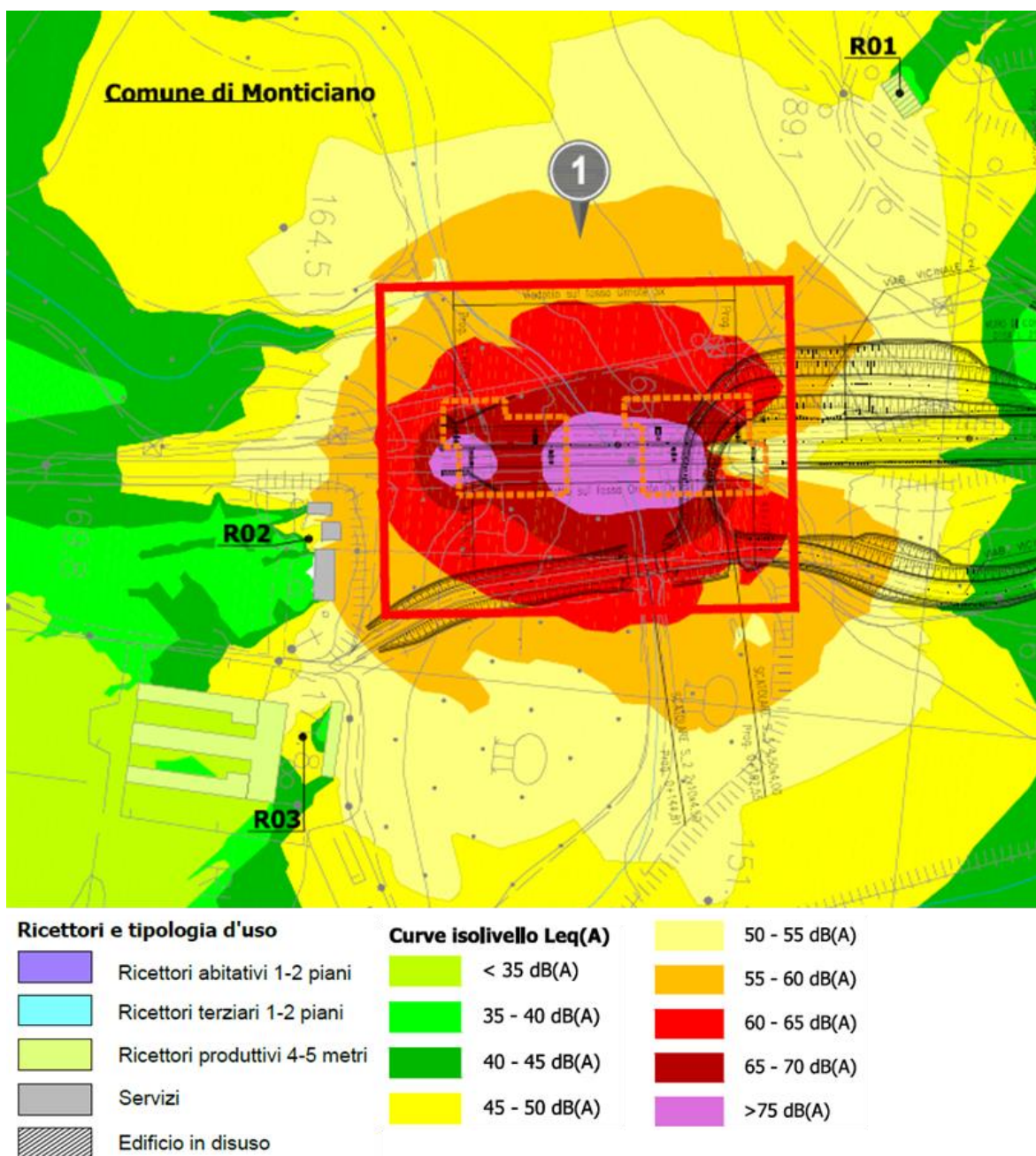


Figura 4-76 Curve di isolivello acustico in Leq(A) e ricettori interessati dalla rumorosità indotte dalle attività di cantiere del viadotto sul fosso Ornate (Stralcio Tavola T02IA04AMBCT05B "Planimetria dei ricettori, zonizzazione acustica e punti di misura\_Clima acustico eram(diurno)")

La Figura 4-76 mostra l'assenza di ricettori abitativi nell'area interessata dalle curve di isolivello acustico prodotte dalle sorgenti del cantiere sul viadotto del fosso Ornate; per quanto riguarda le altre tipologie di ricettori presenti nell'area, il ricettore R01 risulta essere in disuso, il complesso di ricettori R02 appartiene alla categoria "servizi", mentre il complesso di ricettori R03 è di tipo produttivo. La zonizzazione comunale

RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

vigente (comune di Monticiano: approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 56 del 1 dicembre 2005), classifica l'area sulla quale insistono i complessi di ricettori R02 ed R03 in classe 2 (limiti di immissione diurni 60 dB(A), da L.447/95) e pertanto, è possibile affermare che i livelli di immissione indotti dalle lavorazioni connesse al viadotto sul fosso Ornate sono tali da non presentare particolari criticità.

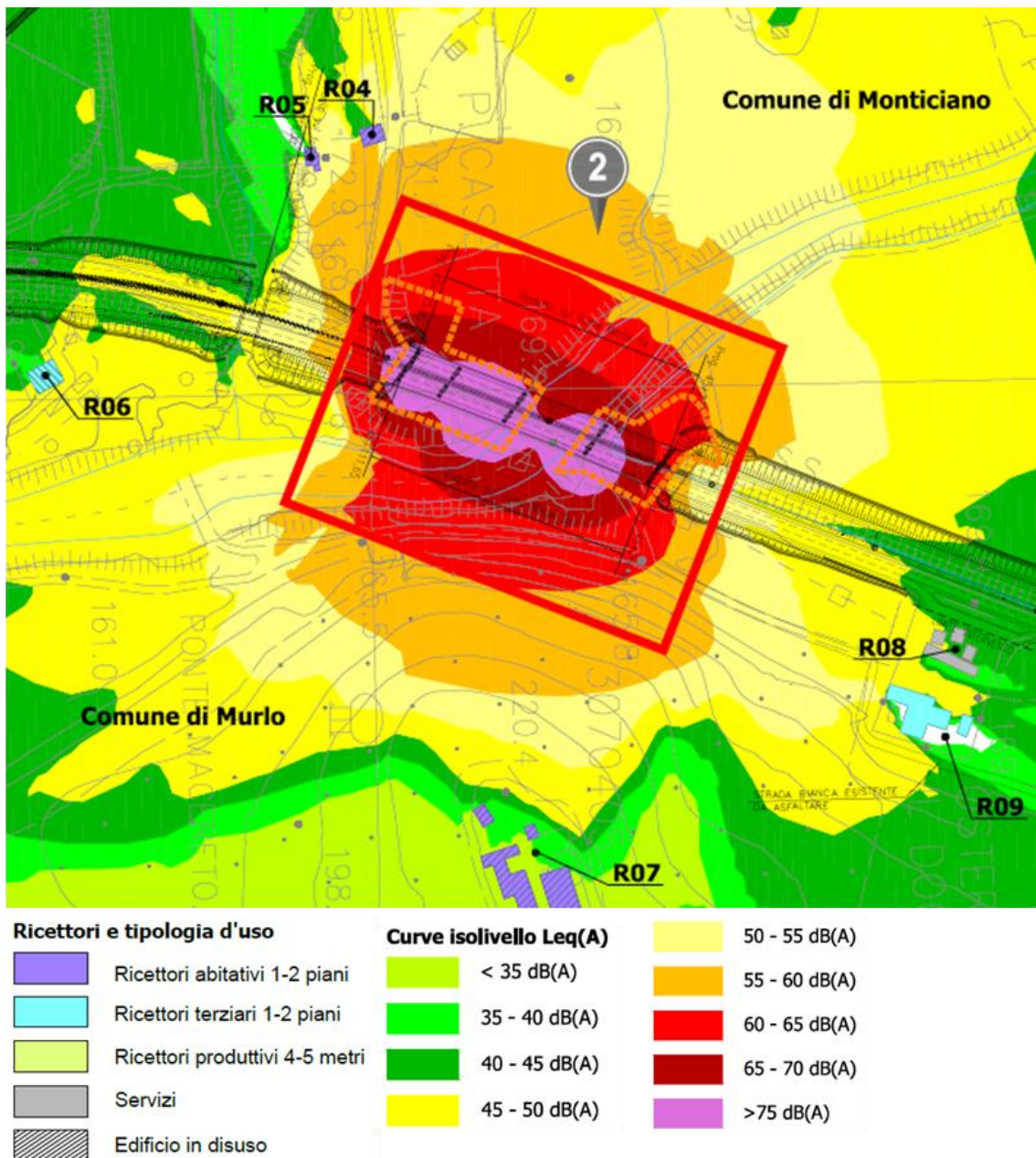


Figura 4-77 Curve di isolivello acustico in Leq(A) e ricettori interessati dalla rumorosità indotte dalle attività di cantiere del viadotto sul fiume Merse (Stralcio tavola T02IA04AMBCT05B "Planimetria dei ricettori, zonizzazione acustica e punti di misura\_Clima acustico in operam(diurno)")

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Analogamente a quanto visto per il viadotto sul fosso Ornate, anche le attività di cantiere connesse alle lavorazioni in corrispondenza del viadotto sul fiume Merse non presentano criticità per ciò che riguarda i livelli di immissioni acustiche (cfr. Figura 4-77). La tipologia d'uso dei ricettori presenti sull'area in esame è:

- abitativa (R04 – R05 – R07);
- terziaria (R06 – R09);
- servizi (R08).

I ricettori di interesse dal punto di vista acustico sono i complessi R08 ed R09, in quanto gli edifici R04, R05, R06 ed il complesso R07 risultano essere edifici in disuso. Le normative vigenti (comune di Murlo: approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 38 del 11 ottobre 2004; comune di Monticiano: approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 56 del 1 dicembre 2005) classificano l'area in corrispondenza dei complessi di ricettori R08 ed R09 in classe 3 (limiti di immissione diurni 65 dB(A), da L.447/95); la Figura 4-77 evidenzia come il complesso R08 non sia interessato dalle curve di isolivello acustico indotte dalle attività di cantiere, mentre il complesso di ricettori R09 sia parzialmente lambito dalla curva di isolivello a 55 dB(A), ampiamente al di sotto dei limiti normativi imposti.

Di conseguenza, i livelli di immissione indotti dalle attività di cantiere connesse al viadotto sul fiume Merse non presentano criticità dal punto di vista acustico. Pertanto, avendo considerato le condizioni più critiche in termini di rumore si può affermare che i potenziali impatti generati dalle opere previste possono ritenersi trascurabili.

### 4.4.7 Vibrazioni

Con riferimento alle vibrazioni è possibile considerarle trascurabili rispetto al progetto in esame stante le seguenti considerazioni:

- distanza dei ricettori dalle aree di lavorazione e di produzione delle vibrazioni: i ricettori abitativi più prossimi a tali aree infatti sono posti ad una distanza superiore a 200 metri. Tale distanza permetterà quindi un'attenuazione ed una dispersione delle vibrazioni all'interno del suolo in cui queste si propagano;
- temporaneità delle lavorazioni: l'effetto delle lavorazioni, ovvero le vibrazioni indotte dal cantiere, sono limitate nel tempo e, pertanto, si fa riferimento ad un fenomeno che è interamente reversibile nel momento in cui termina l'azione generatrice dell'effetto stesso;
- impiego di tecniche e tecnologie atte a limitare le vibrazioni: l'adozione di demolizioni con tecniche controllate, un'accurata progettazione dei cantieri e delle lavorazioni permetterà di ridurre alla fonte la generazione di vibrazioni.

### 4.4.8 Atmosfera

#### 4.4.8.1 Quadro conoscitivo

##### 4.4.8.1.1 Inquadramento meteo - climatico

Il presente paragrafo rappresenta il primo step di analisi della componente atmosfera, finalizzato alla definizione del quadro conoscitivo, con specifico riferimento alle condizioni meteorologiche dell'area di interesse e dei principali inquinanti presenti.

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

L'analisi meteo climatica vede in primo luogo la definizione dei principali parametri meteorologici e degli inquinanti relativi ai "dati storici", caratterizzando, così, le condizioni climatiche dell'area in esame. In una fase successiva occorre analizzare il dato meteorologico attuale dell'anno di riferimento, al fine di verificarne la coerenza con il dato storico.

In particolare l'analisi "storica" fa riferimento ad un arco temporale di 30 anni, dal 1970 al 2001, mentre i dati di riferimento, utilizzati per condurre le simulazioni modellistiche, sono riferiti al 2015.

L'analisi meteorologica relativa al dato storico dell'area di intervento è stata effettuata sulla base dei dati presenti nell'Atlante Climatico che raccoglie i dati relativi ad un arco temporale di un trentennio, permettendo così la ricostruzione, in termini medi, dell'andamento meteo climatico.

L'Atlante è gestito dall'Aeronautica Militare e risulta coerente con quanto espresso dall'Organizzazione Meteorologica Mondiale (OMM) dove il clima è definito come lo stato medio delle variabili fisiche atmosferiche, con riferimento ad uno specifico periodo temporale e ad un'area circoscritta.

I dati meteorologici vengono costantemente rilevati dagli osservatori e dalle stazioni per poi essere aggregati per l'utilizzo, la trasmissione e l'archiviazione sotto forma di bollettini meteorologici da parte dell'Aeronautica Militare.

In particolare, il bollettino METAR, dal quale sono stati ricavati i dati meteorologici dell'area di studio, relativi al 2015, è un messaggio di osservazione in superficie di tipo aeronautico, che viene emesso ogni mezz'ora oppure ogni ora a seconda del servizio della stazione.

I principali parametri meteorologici utilizzati per le analisi meteo climatiche sono:

- **Temperatura:** la temperatura dell'aria viene espressa in gradi centigradi [°C] e misurata attraverso termometri posizionati ad un'altezza variabile tra 1,25 e 2 metri dal suolo su terreno controllato coperto, protetti da precipitazioni e radiazione incidente, mantenendo libera la circolazione dell'aria. In particolare per il bollettino METAR la temperatura dell'aria è registrata ogni ora o mezz'ora in °C, approssimata al grado intero.
- **Vento:** per il vento vengono adottate differenti unità di misura in base alla componente. Per l'intensità, che corrisponde alla velocità dell'aria rispetto al suolo, l'unità di misura utilizzata è il nodo (KT che corrisponde a 1.852 km/h) e per la direzione di provenienza il grado sessagesimale (si assume come valore 0 la calma di vento e 360 il nord). Lo strumento di misura, chiamato anemometro, è posto, lontano da ostacoli, ad un'altezza di 10 metri dal suolo. In particolare per il bollettino METAR viene fornita la direzione e l'intensità del vento al suolo; viene, inoltre, indicata anche la raffica, che consiste nella velocità massima del vento riferita allo stesso periodo di 10 minuti, quando questa supera di almeno 10 nodi il valore dell'intensità.

Come centralina di riferimento per l'analisi del dato storico e attuale si è scelta quella più vicina alla zona oggetto di studio per la quale erano disponibili i dati di interesse, che nel caso specifico si trova in prossimità di Arezzo, come riporta la Figura 4-78, le cui coordinate geografiche sono Lat:43.455276 - Long:11.847222.



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-78 Centralina di riferimento

In riferimento a tale stazione i dati METAR a disposizione hanno un intervallo orario, per cui per ogni mese vengono registrati circa 720 dati.

Al fine di validare la simulazione che si andrà a condurre, relativa all'aspetto meteorologico, è opportuno verificare la bontà del dato attuale assunto con la serie storica analizzata.

Ciò che si intende valutare, quindi, è la significatività del dato attuale del 2015 rispetto alle condizioni meteorologiche che generalmente si verificano nell'area di Arezzo, prossima al luogo di intervento.

Con tale verifica sarà quindi evidenziato come il dato meteorologico del 2015 sia conforme al dato storico, non rappresentando così un "outliers" rispetto alle condizioni meteo climatiche medie storiche analizzate nell'area in esame.

Nello specifico verranno analizzati e confrontati i principali parametri utilizzati nella simulazione modellistica, quali il regime termico ed il regime anemometrico.

Il primo indicatore su cui è stato condotto il confronto tra i dati attuali e quelli storici è la temperatura. In primo luogo sono state confrontate le temperature medie mensili sulle quali, come mostra la Figura 4-79, si può notare un trend costante ed un leggero aumento delle temperature nel 2015 rispetto al dato storico, coerente con l'aumento globale delle temperature, che risulta massimo nel mese di luglio, con un incremento percentuale di circa il 20%.

### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

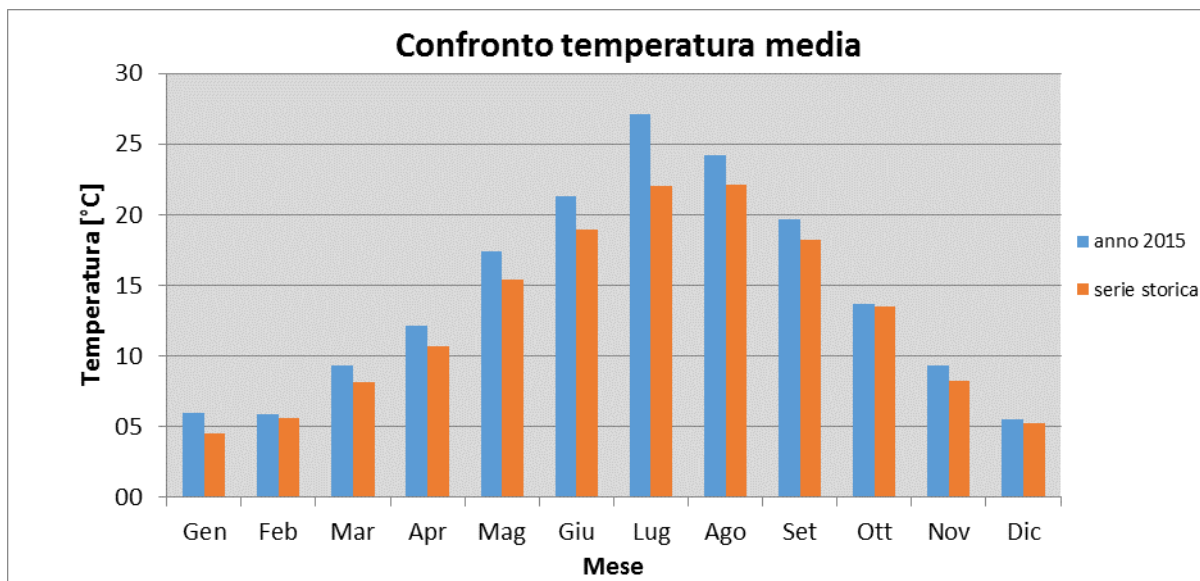


Figura 4-79 Confronto temperatura media fonte: Elaborazione dati Aeronautica Militare

Tale andamento risulta confermato anche dai dati relativi alle medie mensili delle temperature massime, in cui, come riporta la Figura 4-80, si nota lo stesso trend annuale e un aumento delle temperature nel 2015 in tutti i mesi dell'anno rispetto alla serie storica, con un massimo incremento sempre nel mese di luglio del 12%.

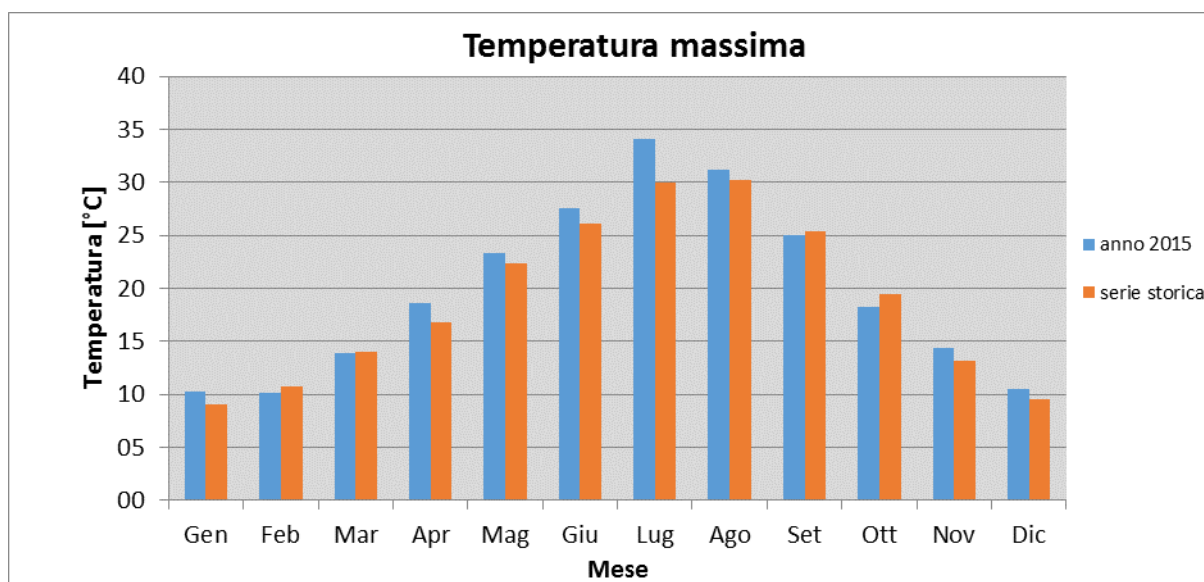


Figura 4-80 Confronto temperatura massima fonte: Elaborazione dati Aeronautica Militare

Anche riguardo alle medie mensili delle temperature minime la situazione attuale riporta un aumento delle temperature, in particolare da gennaio a settembre, con un incremento massimo del 25% sempre nel mese di luglio. Per i restanti mesi, invece, il dato attuale risulta essere pressoché coerente ai dati storici.

#### RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

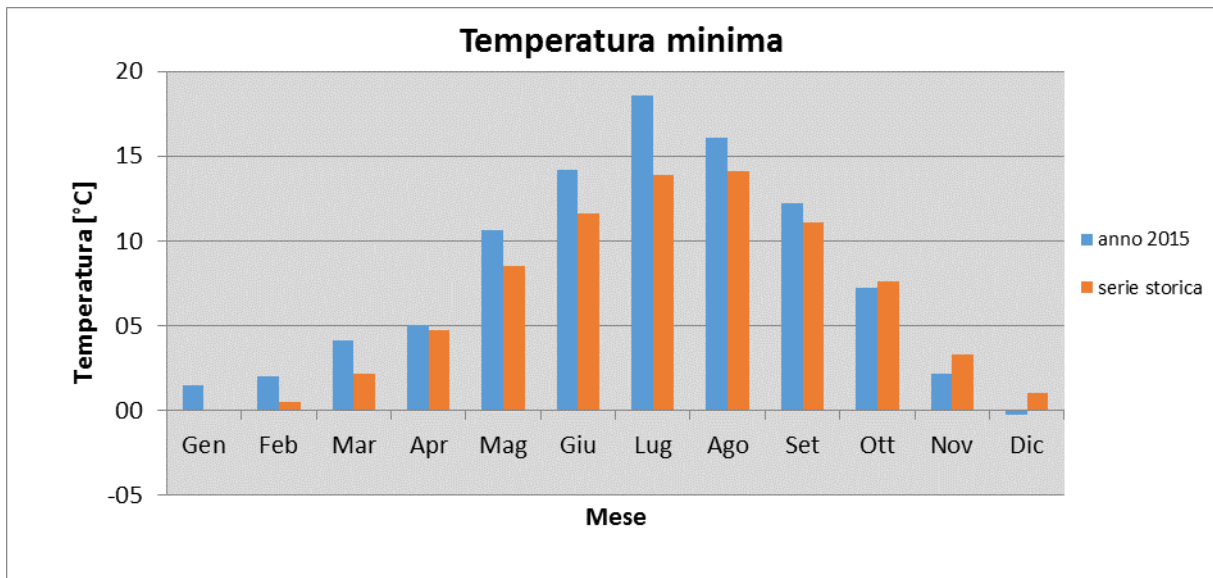


Figura 4-81 Confronto temperatura minima fonte: Elaborazione dati Aeronautica Militare

Con riferimento ai dati relativi al vento, il confronto prevede l'analisi sia della direzione del vento che dell'intensità di questo. Dalle figure seguenti si può effettuare il confronto tra i dati anemometrici delle tre decadi con i dati relativi al 2015, suddivisi per stagioni. La prima stagione analizzata è la quella invernale.

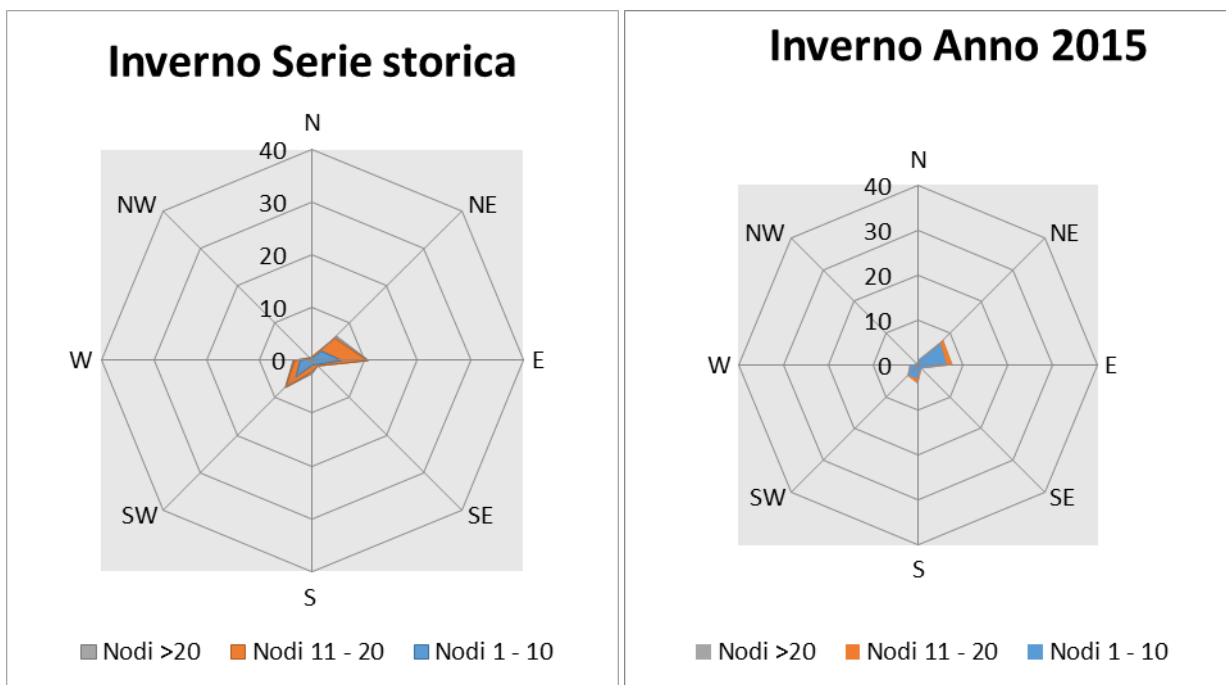


Figura 4-82 Confronto dati anemometrici stagione invernale fonte: Elaborazione dati Aeronautica Militare

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Dal confronto si può osservare come la direzione principale dei venti sia relativa al primo e in parte al terzo quadrante (NE, E, S e SW). Per quanto riguarda le velocità in termini di nodi, sia nei dati del 2015 che in quelli relativi ai dati storici è presente una concentrazione principale nella prima e seconda classe e solo molto raramente nella terza.

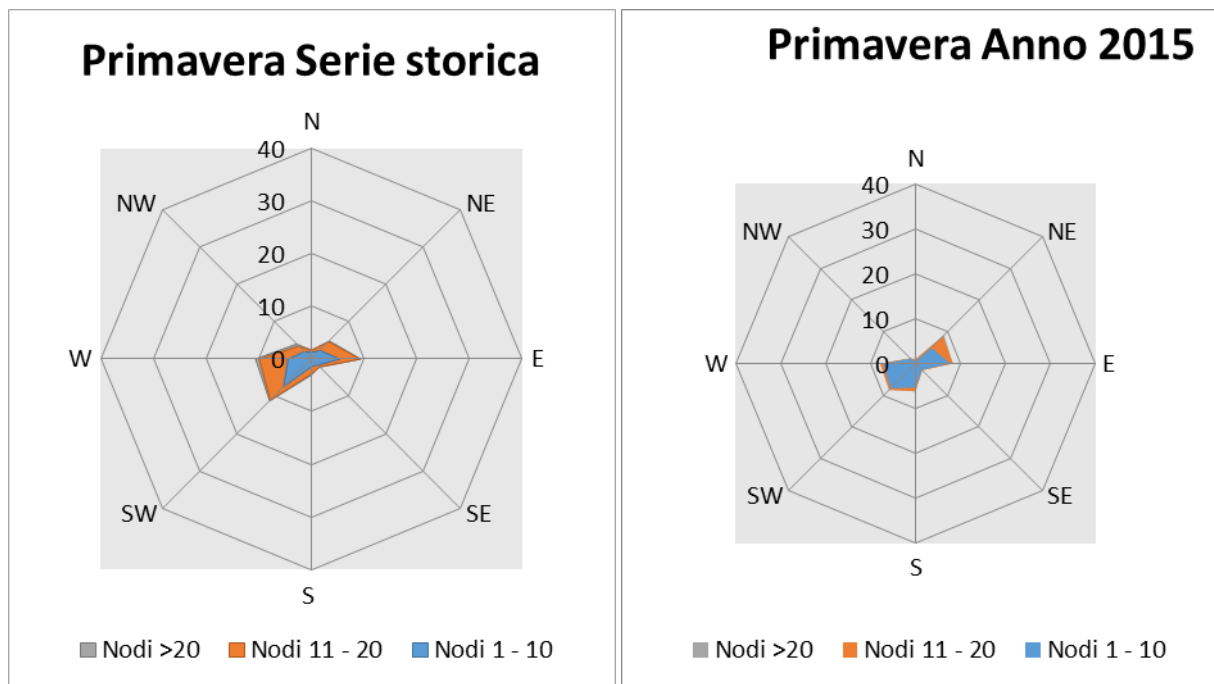


Figura 4-83 Confronto dati anemometrici stagione primaverile fonte: Elaborazione dati Aeronautica Militare

La direzione del vento nella stagione primaverile si mantiene pressoché uguale alla stagione invernale con prevalenza nel primo e nel terzo quadrante con un leggero aumento in direzione W.

In termini di velocità, in entrambi i casi, aumenta la concentrazione nella seconda classe ed in termini di frequenza, come per i mesi invernali

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

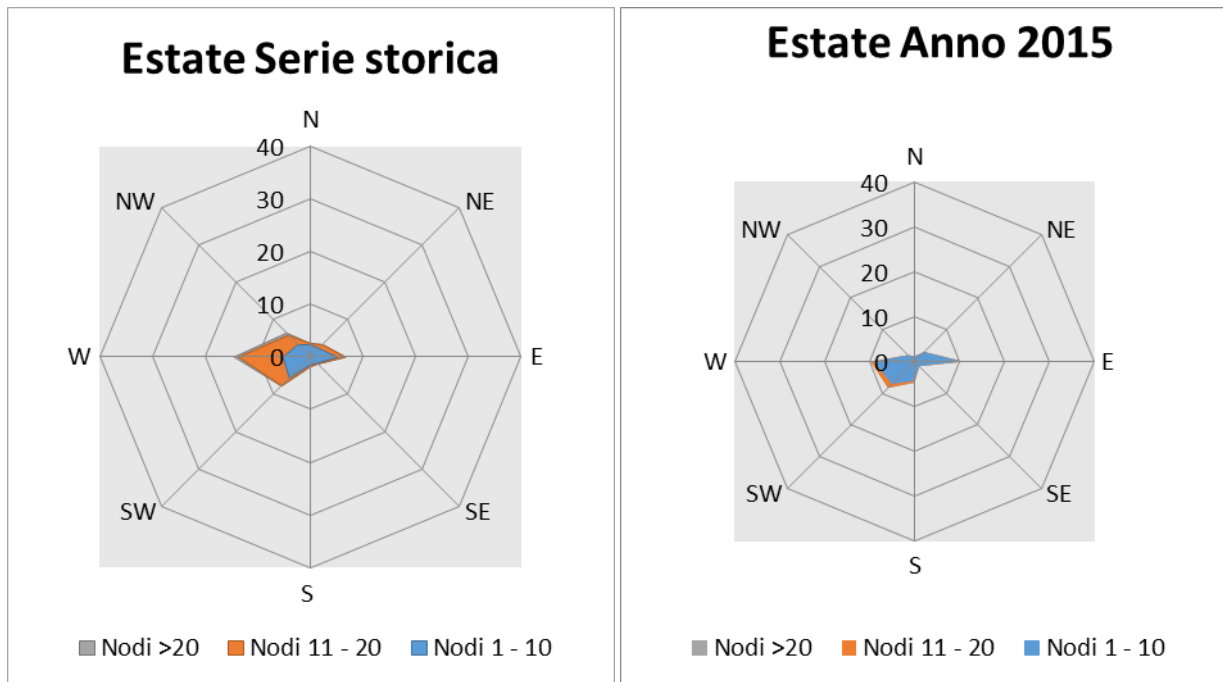


Figura 4-84 Confronto dati anemometrici stagione estiva fonte: Elaborazione dati Aeronautica Militare

In estate la direzione del vento cambia con prevalenza ad est e ad ovest e velocità sempre maggiori appartenenti principalmente alla seconda classe.

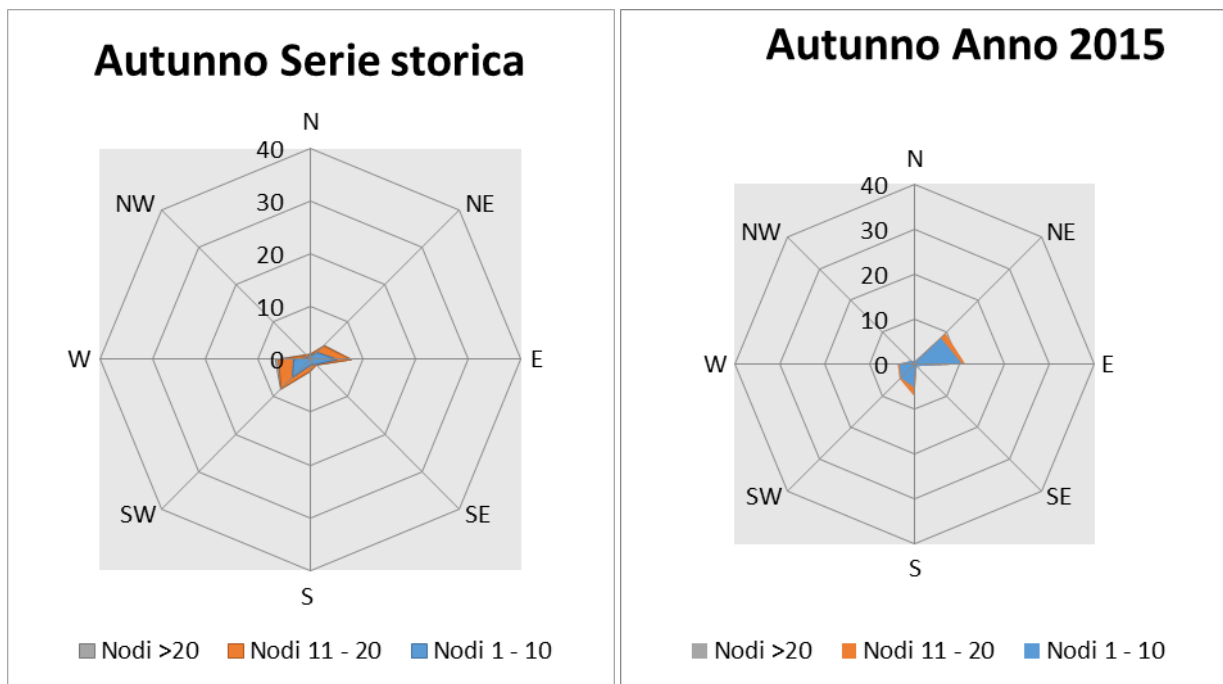


Figura 4-85 Confronto dati anemometrici stagione autunnale fonte: Elaborazione dati Aeronautica Militare

RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

In ultimo, per quanto riguarda la stagione autunnale, la direzione del vento torna ad essere prevalente nel primo e terzo quadrante con velocità principalmente appartenenti alla prima e seconda classe.

Alla luce delle analisi condotte sull'aspetto meteorologico è possibile evidenziare in generale, sia in termini anemometrici che termici, una buona corrispondenza del dato attuale relativo al 2015 con i dati provenienti dalle serie storiche fornite dall'Atlante Climatico. Pertanto può essere considerato attendibile tale intervallo di analisi relativo all'anno 2015, che verrà adottato per la simulazione.

#### 4.4.8.1.2 Analisi dello stato della qualità dell'aria

Per l'analisi dei livelli di qualità dell'aria si fa riferimento al D.lgs. 155/2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", che recepisce la Direttiva 2008/50/CE 107/CE. Quest'unica norma sostituisce sia la legge quadro (DL 351/99), sia i decreti attuativi (che fornivano modalità di misura, indicazioni sul numero e sulla collocazione delle postazioni di monitoraggio, limiti e valori di riferimento per i diversi inquinanti) ribadendo i fondamenti del controllo dell'inquinamento atmosferico e i criteri di monitoraggio e introducendo, in base alle nuove evidenze epidemiologiche, tra gli inquinanti da monitorare anche il PM2.5, ormai ben noto per la sua pericolosità.

Oltre a fornire una metodologia di riferimento per la caratterizzazione delle zone (zonizzazione), definisce i valori di riferimento che permettono una valutazione della qualità dell'aria, su base annuale, in relazione alle concentrazioni dei diversi inquinanti. Nella Tabella 4-39 viene riportato il riepilogo degli adeguamenti normativi stabiliti dal D.Lgs. 155/2010.

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	n° sup. consentiti	Data risp. limite
Biossido di Zolfo SO <sub>2</sub>	Valore limite protezione salute umana	1 ora	350 µg/m <sup>3</sup>	-	24	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	24 ore	125 µg/m <sup>3</sup>	-	3	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	500 µg/m <sup>3</sup>	-	-	-
	Livelli critici per la vegetazione	anno civile e inverno	20 µg/m <sup>3</sup>	-	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	Valore limite protezione salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup>	-	18	in vigore dal 1° gennaio 2010
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2010

#### RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Inquinante	Indicatore Normativo	Periodo di mediazione	Valore stabilito	Margine tolleranza	n° sup. consentiti	Data risp. limite
	Soglia di allarme	3 ore consecutive in una stazione con rappresentatività > 100 kmq	400 µg/m <sup>3</sup>	-	-	-
Ossidi di azoto NO <sub>x</sub>	Livelli critici per la vegetazione	anno civile	30 µg/m <sup>3</sup>	-	-	in vigore dal 19 luglio 2001
Particolato PM <sub>10</sub>	Valore limite protezione salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup>	-	35	in vigore dal 1° gennaio 2005
	Valore limite protezione salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2005
Particolato fine PM <sub>2.5</sub>	Valore limite protezione salute umana	anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Piombo	Valore limite protezione salute umana	anno civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>			
Benzene	Valore limite protezione salute umana	anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	-	-	1° gennaio 2010
Monossido di carbonio	Valore limite protezione salute umana	massima media su 8h consecutive	10 mg/m <sup>3</sup>	-	-	in vigore dal 1° gennaio 2015
Arsenico	Valore obiettivo	anno civile	6 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-
Cadmio	Valore obiettivo	anno civile	5 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-
Nichel	Valore obiettivo	anno civile	20 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-
Benzo(a)pirene	Valore obiettivo	anno civile	1 ng/m <sup>3</sup>	-	-	-

Tabella 4-39 Valori limite, livelli critici, valori obiettivo, soglie di allarme per la protezione della salute umana per inquinanti diversi dall'ozono fonte: Allegati XI e XII D.Lgs. 155/2010

A partire da Gennaio del 2011 la qualità dell'aria viene monitorata attraverso la nuova rete regionale di rilevamento, gestita da ARPAT, che va a sostituirsi alle preesistenti reti provinciali.

Uno dei vantaggi introdotti da tale sistema consiste nella possibilità di svincolare la valutazione della qualità dell'aria dal rigido sistema dei confini amministrativi delle province, a favore di un sistema fondato sulla

**RELAZIONE**



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

ripartizione del territorio in zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo climatiche e del grado di urbanizzazione.

Con riferimento alla Regione Toscana in esame, in Figura 4-86 si riporta la zonizzazione territoriale.

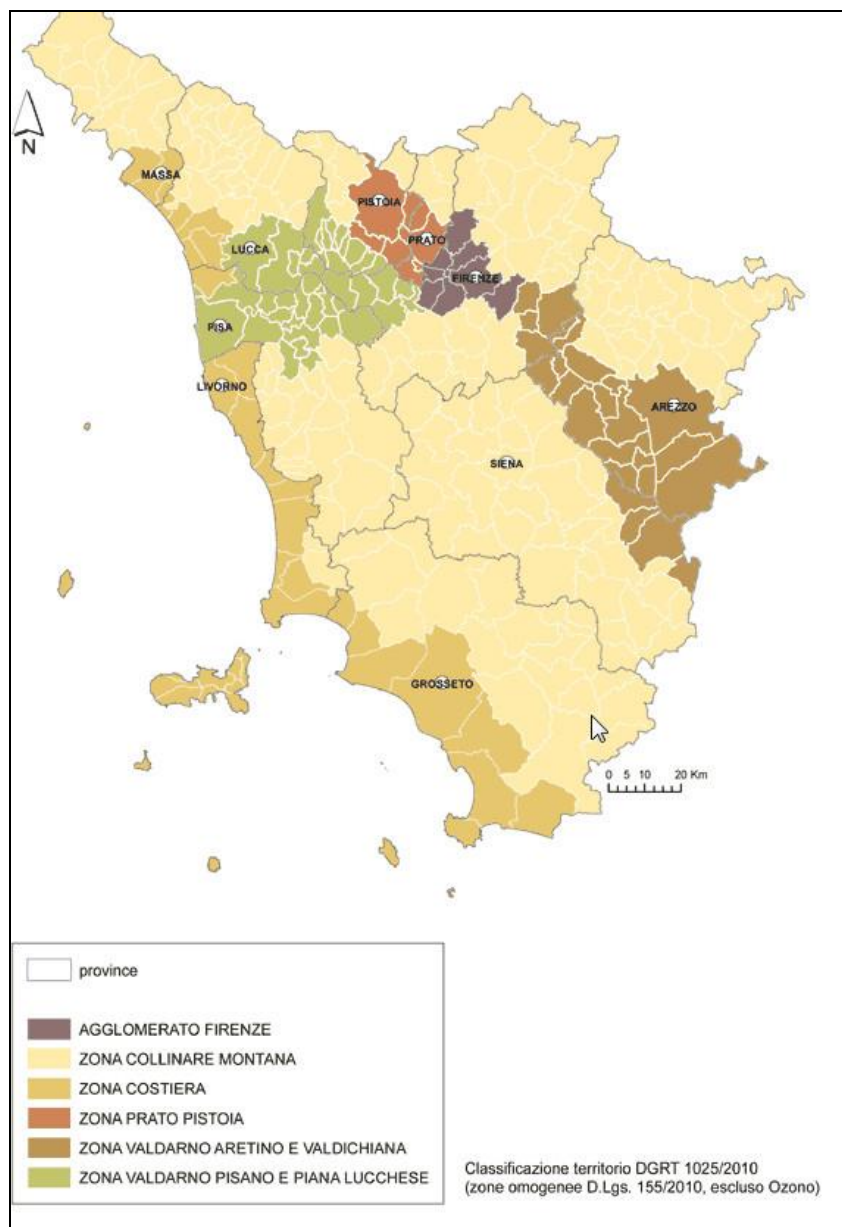


Figura 4-86 Classificazione del territorio per zone omogenee fonte: ARPAT

In generale per la suddivisione del territorio regionale in zone sono state prese in considerazione:

- caratteristiche orografiche, paesaggistiche e climatiche che contribuiscono a definire “zone di influenza” degli inquinanti in termini di diffusività atmosferica;

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- caratteristiche legate alle pressioni esercitate sul territorio come demografia, uso del suolo ed emissioni in atmosfera.

Per quanto riguarda le zone individuate per gli inquinanti, di cui all'allegato V del D.L. 155/2010 (eccetto l'ozono), il processo di zonizzazione ha portato, in primo luogo, all'individuazione di agglomerati e alla successiva suddivisione del territorio in zone.

Il criterio per l'individuazione degli agglomerati sono due (art. 2, lett. F D.Lgs 155/2010):

- aree urbane con popolazione > 250.000 ab;
- densità > 3000 ab/Km<sup>2</sup>.

Sulla base di tali caratteristiche è stato individuato un unico agglomerato costituito dal Comune di Firenze e dai comuni limitrofi di Bagno a Ripoli, Campi Bisenzio, Scandicci, Sesto Fiorentino, Calenzano, Lastra a Signa, Signa, definito "Agglomerato di Firenze". La descrizione di tali aree è riportata nella seguente Tabella 4-40.

Agglomerato/Zona	Descrizione
Agglomerato Firenze	L'agglomerato presenta caratteristiche omogenee dal punto di vista del sistema di paesaggio, con alta densità di popolazione e, di conseguenza di pressioni in termini emissivi derivanti prevalentemente dal sistema della mobilità pubblica e privata e dal condizionamento degli edifici e non presenta contributi industriali di particolare rilevanza Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Firenze e dei comuni contigui (Area omogenea fiorentina) per i quali Firenze rappresenta un centro attrattore.
Zona Prato - Pistoia	La zona risulta omogenea dal punto di vista del sistema di paesaggio, con elevata densità di popolazione e carico emissivo. Comprende, racchiusi in un'unica piana, i centri urbani di Prato e Pistoia che costituiscono i centri di principale richiamo per le altre aree urbane circostanti che da esse dipendono sul piano demografico e dei servizi.
Pianura costiera	La zona costiera, identificata da un chiaro confine geografico, presenta comunque alcune disomogeneità a livello di pressioni, tanto che si possono distinguere tre aree: <ul style="list-style-type: none"><li>• un'area in cui si concentra l'industria pesante toscana e la maggior parte del traffico marittimo (Livorno, Piombino e Rosignano);</li><li>• l'area della Versilia ad alto impatto turistico, con una densità di popolazione molto elevata e collegata con l'area industriale di Massa Carrara;</li><li>• un'area costiera a bassa densità di popolazione</li></ul>
Valdarno pisano e Piana lucchese	In questo bacino continuo si identificano due aree principali che hanno caratteristiche comuni a livello di pressioni esercitate sul territorio, individuate dalla densità di popolazione e dalla presenza di distretti

#### RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

<b>Agglomerato/Zona</b>	<b>Descrizione</b>
	industriali di una certa rilevanza. In particolare l'area del Valdarno pisano è caratterizzata dalla presenza di un elevato numero di concerie, mentre nella piana lucchese si concentrano gli impianti di produzione cartaria.
Valdarno aretino	In questo bacino continuo che va dalle propaggini meridionali dell'area fiorentina sino alla Val di Chiana, le maggiori pressioni esercitate sul territorio sono determinate dalla densità di popolazione e dalla presenza di alcuni distretti industriali, oltre alla presenza del tratto toscano della A1
Zona collinare montana	Questa zona copre una superficie superiore ai 2/3 del territorio regionale e presenta, oltre al dato orografico, elementi caratterizzanti, relativi alle modeste pressioni presenti sul territorio, che la distinguono ed identificano come zona. Risulta caratterizzata da bassa densità abitativa e da bassa pressione emissiva, generalmente inferiori a quelle delle altre zone urbanizzate, e comunque concentrata in centri abitati di piccola e media grandezza ed in alcune limitate aree industriali. In questa zona si distingue un capoluogo toscano (Siena) e le due aree geotermiche del Monte Amiata e delle Colline Metallifere che presentano caratteristiche di disomogeneità rispetto al resto dell'area. Nelle aree geotermiche risulta opportuno il monitoraggio di alcuni inquinanti specifici normati dal nuovo decreto come l'Arsenico ed Mercurio ed altri non regolamentati come l'H <sub>2</sub> S.

Tabella 4-40 Descrizione delle aree omogenee Toscana fonte: ARPAT

Il numero e il posizionamento delle stazioni di monitoraggio nelle singole zone dipende dalla popolazione residente e dallo storico delle misure effettuate nella zona, nonché dai criteri di classificazione previsti dal D.Lgs 155/2010 con riferimento al tipo di area (urbana, periferica, rurale) e all'emissione dominante (traffico, fondo, industria).

Relativamente al caso in esame, la rete regionale di stazioni gestita dall'ARPA Toscana è composta dalle stazioni riportate nella seguente Tabella 4-41.

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

N.RO	STAZIONE	COMUNE	PROVINCIA	ZONA OMOGENEA	TIPO STAZIONE	TIPO ZONA
1	FI-GRAMSCI	FIRENZE	FIRENZE	Agglomerato di Firenze	TRAFFICO	URBANA
2	FI-SETTIGNANO	FIRENZE	FIRENZE	Agglomerato di Firenze	FONDO	SUBURBANA
3	FI-SIGNA	SIGNA	FIRENZE	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA
4	FI-SCANDICCI	SCANDICCI	FIRENZE	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA
5	FI-BOBOLI	FIRENZE	FIRENZE	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA
6	FI-BASSI	FIRENZE	FIRENZE	Agglomerato di Firenze	FONDO	URBANA
7	FI-MOSSE	FIRENZE	FIRENZE	Agglomerato di Firenze	TRAFFICO	URBANA
8	PI-MONTECERBOLI	POMARANCE	PISA	Zona Collinare Montana	FONDO	SUBURBANA
9	LU-FORNOLI	BAGNI DI LUCCA	LUCCA	Zona Collinare Montana	FONDO	URBANA
10	SI-BRACCI	SIENA	SIENA	Zona Collinare Montana	TRAFFICO	URBANA
11	AR-CASA-STABBI	CHITIGNANO	AREZZO	Zona Collinare Montana	FONDO	RURALE
12	SI-POGGIBONSI	POGGIBONSI	SIENA	Zona Collinare Montana	FONDO	URBANA
13	LI-LAPIRA	LIVORNO	LIVORNO	Zona Costiera	FONDO	URBANA
14	LI-PIOMBINO-PARCO-V	PIOMBINO	LIVORNO	Zona Costiera	URBANA	SUBURBANA
15	GR-SONNINO	GROSSETO	GROSSETO	Zona Costiera	TRAFFICO	URBANA
16	MS-MARINA-VECCHIA	MASSA	MASSA CARRARA	Zona Costiera	TRAFFICO	URBANA
17	LI-COTONE	PIOMBINO	LIVORNO	Zona Costiera	INDUSTRIALE	SUBURBANA
18	LI-CAPPIELLO	LIVORNO	LIVORNO	Zona Costiera	FONDO	URBANA
19	LU-VIAREGGIO	VIAREGGIO	LUCCA	Zona Costiera	FONDO	URBANA
20	GR-MAREMMA	GROSSETO	GROSSETO	Zona Costiera	FONDO	RURALE
21	MS-COLOMBAROTTO	CARRARA	MASSA CARRARA	Zona Costiera	FONDO	URBANA
22	LI-CARDUCCI	LIVORNO	LIVORNO	Zona Costiera	TRAFFICO	URBANA
23	GR-URSS	GROSSETO	GROSSETO	Zona Costiera	FONDO	URBANA
24	PO-ROMA	PRATO	PRATO	Zona Prato Pistoia	FONDO	URBANA
25	PO-FERRUCCI	PRATO	PRATO	Zona Prato Pistoia	TRAFFICO	URBANA
26	PT-SIGNORELLI	PISTOIA	PISTOIA	Zona Prato Pistoia	FONDO	URBANA
27	PT-MONTALE	MONTALE	PISTOIA	Zona Prato Pistoia	FONDO	SUBURBANA
28	AR-ACROPOLI	AREZZO	AREZZO	Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	FONDO	URBANA
29	FI-FIGLINE	FIGLINE VALDARNO	FIRENZE	Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	FONDO	URBANA
30	AR-REPUBBLICA	AREZZO	AREZZO	Zona Valdarno Aretino e Valdichiana	TRAFFICO	URBANA
31	LU-CARIGNANO	LUCCA	LUCCA	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	FONDO	RURALE
32	PI-BORGHETTO	PISA	PISA	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	TRAFFICO	URBANA
33	PI-PASSI	PISA	PISA	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	FONDO	URBANA
34	PI-SANTA-CROCE-COOP	SANTA CROCE SULL'	PISA	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	FONDO	SUBURBANA
35	LU-SAN-CONCORDIO	LUCCA	LUCCA	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	FONDO	URBANA
36	LU-MICHELETTO	LUCCA	LUCCA	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	TRAFFICO	URBANA
37	LU-CAPANNORI	CAPANNORI	LUCCA	Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese	FONDO	URBANA

Tabella 4-41 Stazioni rilevamento inquinamento atmosferico fonte: ARPAT

Nella Figura 4-87 sono riportate le stazioni e le aree omogenee dalla quale è possibile notare come, rispetto all'area di studio, la stazione più vicina e con caratteristiche similari è la stazione PI – Montecerboli.

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-87 Area in studio e rete di monitoraggio.

#### Stazione 'PI-MONTECERBOLI' - Rete Regionale - SUBURBANA - FONDO

Coordinate (Gauss Boaga Fuso Est): N:4789948 - E:1652719 - Comune: POMARANZE - Provincia: PISA

[Dati pubblicati sul Bollettino della qualità dell'aria](#) [Grafico O3](#) [Grafico PM10](#) [Grafico H2S](#) [Grafico NO2](#)

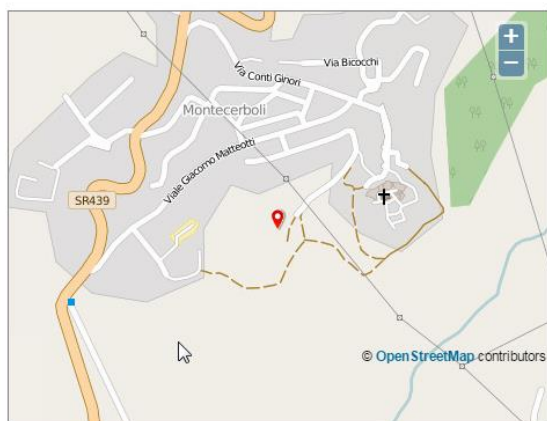


Figura 4-88 Rete Regionale di monitoraggio Stazione di Montecerboli (Pi)

Con riferimento a tale stazione sono stati analizzati i dati relativi al PM10 che rappresenta l'inquinante principale generato dalle attività di cantiere, con la finalità di individuare il valore di fondo da sommare ai risultati della simulazione della cantierizzazione.

Spesso il particolato rappresenta l'inquinante a maggiore impatto ambientale nelle aree urbane, tanto da indurre le autorità competenti a disporre dei blocchi del traffico per ridurre il fenomeno.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Le particelle sospese, anche indicate come PM (Particulate Matter), sono sostanze allo stato solido o liquido che, a causa delle loro piccole dimensioni, restano sospese in atmosfera per tempi più o meno lunghi.

Il particolato nell'aria può essere costituito da diverse sostanze: sabbia, ceneri, polveri, fuliggine, sostanze silicee di varia natura, sostanze vegetali, composti metallici, fibre tessili naturali e artificiali, sali, elementi come il carbonio o il piombo, ecc.

In base alla natura e alle dimensioni delle particelle possiamo distinguere:

- gli aerosol, costituiti da particelle solide o liquide sospese in aria e con un diametro inferiore a 1 micron (1  $\mu\text{m}$ );
- le foschie, date da goccioline con diametro inferiore a 2  $\mu\text{m}$ ;
- le esalazioni, costituite da particelle solide con diametro inferiore ad 1  $\mu\text{m}$  e rilasciate solitamente da processi chimici e metallurgici;
- il fumo, dato da particelle solide di solito con diametro inferiore ai 2  $\mu\text{m}$  e trasportate da miscele di gas;
- le polveri, costituite da particelle solide con diametro fra 0,25 e 500  $\mu\text{m}$ ;
- le sabbie, date da particelle solide con diametro superiore ai 500  $\mu\text{m}$ .

Le particelle primarie sono quelle che vengono emesse come tali dalle sorgenti naturali ed antropiche, mentre le secondarie si originano da una serie di reazioni chimiche e fisiche in atmosfera.

Conseguenze diverse si hanno in relazione alla differente grandezza della particella inalata, distinguiamo le particelle fini che sono quelle che hanno un diametro inferiore a 2,5  $\mu\text{m}$ , e le altre dette grossolane. Da notare che il particolato grossolano è costituito esclusivamente da particelle primarie.

Le polveri PM10 rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 10  $\mu\text{m}$  e vengono anche dette polveri inalabili perché sono in grado di penetrare nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (dal naso alla laringe). Una frazione di circa il 60% di queste è costituita dalle polveri PM2,5 che rappresentano il particolato che ha un diametro inferiore a 2,5 micron. Le PM2,5 sono anche dette polveri respirabili perché possono penetrare nel tratto inferiore dell'apparato respiratorio (dalla trachea fino agli alveoli polmonari).

A prescindere dalla tossicità, le particelle che possono produrre degli effetti indesiderati sull'uomo sono sostanzialmente quelle di dimensioni più ridotte, infatti nel processo della respirazione le particelle maggiori di 15  $\mu\text{m}$  vengono generalmente rimosse dal naso.

Il particolato che si deposita nel tratto superiore dell'apparato respiratorio (cavità nasali, faringe e laringe) può generare vari effetti irritativi come l'infiammazione e la secchezza del naso e della gola; tutti questi fenomeni sono molto più gravi se le particelle hanno assorbito sostanze acide (come il biossido di zolfo, gli ossidi di azoto, ecc.).

Per la particolare struttura della superficie, le particelle possono anche adsorbire dall'aria sostanze chimiche cancerogene, trascinandole nei tratti respiratori e prolungandone i tempi di residenza, accentuandone gli effetti.

---

#### RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Le particelle più piccole penetrano nel sistema respiratorio a varie profondità e possono trascorrere lunghi periodi di tempo prima che vengano rimosse, per questo sono le più pericolose, possono infatti aggravare le malattie respiratorie croniche come l'asma, la bronchite e l'enfisema.

Le persone più vulnerabili sono gli anziani, gli asmatici, i bambini e chi svolge un'intensa attività fisica all'aperto, sia di tipo lavorativo che sportivo. Nei luoghi di lavoro più soggetti all'inquinamento da particolato l'inalazione prolungata di queste particelle può provocare reazioni fibrose croniche e necrosi dei tessuti che comportano una broncopolmonite cronica accompagnata spesso da enfisema polmonare.

Gli effetti del particolato sul clima e sui materiali sono piuttosto evidenti. Il particolato dei fumi e delle esalazioni provoca una diminuzione della visibilità atmosferica; allo stesso tempo diminuisce anche la luminosità assorbendo o riflettendo la luce solare. Negli ultimi 50 anni si è notata una diminuzione della visibilità del 50%, ed il fenomeno risulta tanto più grave quanto più ci si avvicina alle grandi aree abitative ed industriali. Le polveri sospese favoriscono la formazione di nebbie e nuvole, costituendo i nuclei di condensazione attorno ai quali si condensano le gocce d'acqua, di conseguenza favoriscono il verificarsi dei fenomeni delle nebbie e delle piogge acide, che comportano effetti di erosione e corrosione dei materiali e dei metalli. Il particolato inoltre danneggia i circuiti elettrici ed elettronici, insudicia gli edifici e le opere d'arte e riduce la durata dei tessuti.

Le polveri (ad esempio quelle emesse dai cementifici), possono depositarsi sulle foglie delle piante e formare così una patina opaca che, schermato la luce, ostacola il processo della fotosintesi.

Gli effetti del particolato sul clima della terra sono invece piuttosto discussi; sicuramente un aumento del particolato in atmosfera comporta una diminuzione della temperatura terrestre per un effetto di riflessione e schermatura della luce solare, in ogni caso tale azione è comunque mitigata dal fatto che le particelle riflettono anche le radiazioni infrarosse provenienti dalla terra.

E' stato comunque dimostrato che negli anni immediatamente successivi alle più grandi eruzioni vulcaniche di tipo esplosivo (caratterizzate dalla emissione in atmosfera di un'enorme quantità di particolato) sono seguiti degli anni con inverni particolarmente rigidi.

Alcune ricerche affermano che un aumento di 4 volte della concentrazione del particolato in atmosfera comporterebbe una diminuzione della temperatura globale della terra pari a 3,5°C.

Per analizzare i valori di concentrazione del PM10 sono stati visionati i dati registrati dal 2011 al 2016. Tali dati hanno permesso di comprendere l'evoluzione, in questo arco temporale, dell'inquinante.

Sono stati riassunti, nella Tabella 4-42, i dati presenti per il PM10 negli anni rilevati.

Anno	Valore Medio	Percentili					Valore Massimo	Superamenti
		50°	85°	90°	95°	99°		
2011	14,50	14,00	19,00	21,00	26,00	37,90	48,00	0
2012	13,80	13,00	20,00	23,00	27,00	36,00	52,00	1

### RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Anno	Valore Medio	Percentili					Valore Massimo	Superamenti
		50°	85°	90°	95°	99°		
2013	9,50	9,00	13,00	15,00	16,00	25,10	37,00	0
2014	8,20	8,00	12,00	13,10	17,10	32,10	44,00	0
2015	11,00	10,00	16,00	18,00	21,00	29,40	36,00	0
2016	10,50	10,00	15,00	16,00	19,20	26,40	45,00	0

Tabella 4-42 Analisi dei percentili PM10 negli anni 2011-2016 – Stazione di PI - MONTECERBOLI fonte: elaborazione dati ARPAT

La sintesi di questi dati permette una lettura più chiara dell'andamento nel tempo del PM10.

Il grafico riportato in Figura 4-89, permette di notare come i valori relativi a tutti i percentili analizzati si mantengono più o meno costanti durante i diversi anni analizzati e come sia stato registrato un unico superamento nel 2012 pari a 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore leggermente superiore rispetto al limite normativo pari a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

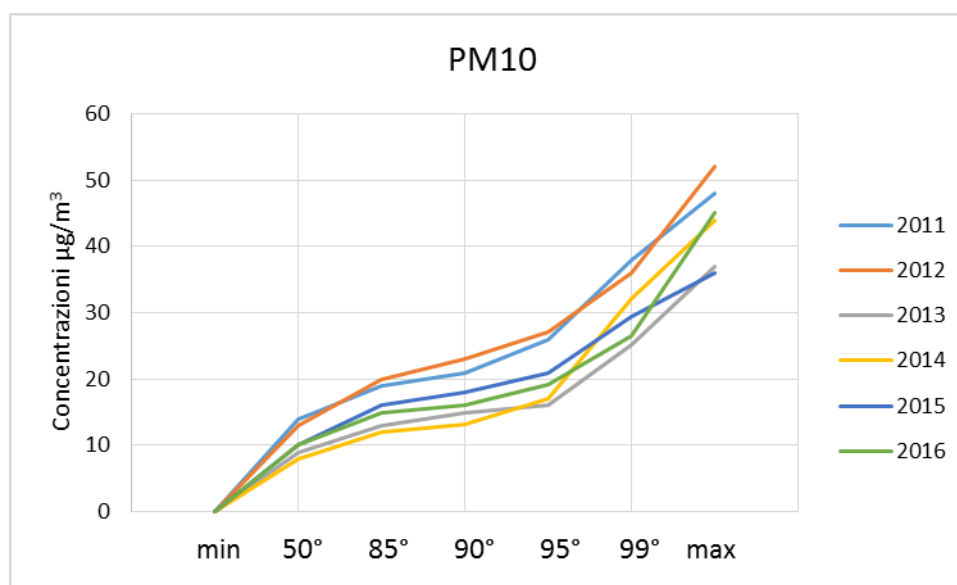


Figura 4-89 Percentili e valori massimi annui PM10 fonte: elaborazione dati ARPAT

I grafici seguenti riportano l'andamento complessivo dei valori di PM10 medi giornalieri durante gli anni analizzati.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE



Figura 4-90 Valori giornalieri di PM10 anni 2011-2016 Stazione di PI - MONTECERBOLI fonte: elaborazione dati ARPAT

Stante la necessità di assumere un fondo di riferimento in relazione alle verifiche normative da effettuare in fase di realizzazione dell'opera a valle delle simulazioni condotte, si è scelto di utilizzare quale valore il dato relativo all'ultima annualità disponibile 2016.

Pertanto, il valore di fondo relativo al PM10, utilizzato per le successive analisi, risulta pari a  $10,50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### 4.4.8.2 Rapporto opera – ambiente

##### 4.4.8.2.1 Il modello di simulazione Aermod View

Con la finalità di individuare i rapporti tra la realizzazione delle opere in progetto, e nel caso specifico dei due viadotti (cfr. Par. 4.4.1), e la componente atmosfera occorre stimare l'interferenza ambientale tra l'esecuzione dei lavori in oggetto e l'ambiente in cui vengono svolti.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Il nesso di causalità intercorrente tra azioni, fattori causali e tipologie di impatti potenziali, risulta sintetizzabile nei seguenti termini (cfr. Tabella 4-43).

Azioni	Fattori causali	Impatti potenziali
Attività di cantiere	Produzione emissioni atmosferiche	Compromissione della qualità dell'aria

Tabella 4-43 Quadro di sintesi dei nessi di causalità Azioni – Fattori causali– Impatti potenziali

Nella presente analisi, pertanto, verranno valutate le possibili interferenze tra la componente atmosfera e le azioni di progetto costituite dalle attività di cantiere sopra riportate.

È opportuno evidenziare come la sola analisi emissiva sia molto spesso insufficiente a determinare i reali livelli di inquinamento atmosferico relativi ad una specifica area territoriale, venendo meno tutta la componente diffusiva del fenomeno. Appare quindi evidente come, al fine di poter correttamente stimare le sopracitate interferenze ed implementare, se necessario, le opportune opere di mitigazione, non si possa prescindere da un'analisi delle concentrazioni di inquinanti, integrando così la parte diffusiva nell'analisi stessa.

In sostanza, occorre sapere non solo la quantità di inquinante prodotta, ma come questa si disperde, ovvero si diluisce in termini di concentrazione, o come si concentra nell'atmosfera, soprattutto in prossimità delle aree di lavorazione e dei ricettori sensibili presenti all'interno del territorio stesso.

Al fine di poter stimare tale aspetto si è fatto riferimento a modelli matematico-previsionali ed in particolare al codice di calcolo Aermod.

Attraverso l'uso di software di simulazione della diffusione degli inquinanti, ovvero delle concentrazioni, è possibile, infatti, stimare i livelli previsionali di inquinamento e confrontarli con gli attuali limiti normativi.

Tali software, tuttavia, consentono di effettuare un mero calcolo matematico e pertanto devono essere applicati in sinergia ad una metodologia che sia al tempo stesso rigorosa e cautelativa.

Devono pertanto essere presi in considerazione tutti i possibili fattori legati alla cantierizzazione, sia in termini ambientali che in termini progettuali. Nello specifico la metodologia che è stata seguita è quella del "Worst Case Scenario".

Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione. Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata.

Nel caso in esame, le variabili analizzate sono i parametri orografici che possono essere considerati invariati rispetto agli n scenari, i parametri meteorologici, che sono variabili nell'arco dell'anno, ma che per periodi superiori possono essere considerati "ciclici" e pertanto, con buona approssimazione, costanti per archi

#### RELAZIONE

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

temporali superiori all'annualità , ed in ultimo i parametri progettuali di esercizio, funzione delle differenti attività con particolare riferimento alla tipologia e alla contemporaneità.

Pertanto, fissando l'arco temporale di analisi come annuale, è possibile svincolarsi dai parametri territoriali, i quali risulterebbero costanti, facendo quindi dipendere la realizzazione degli scenari unicamente dai parametri progettuali, considerati variabili nel tempo.

A titolo esemplificativo, al fine di comprendere la logica del processo di simulazione si può fare riferimento allo schema di processo sottostante.

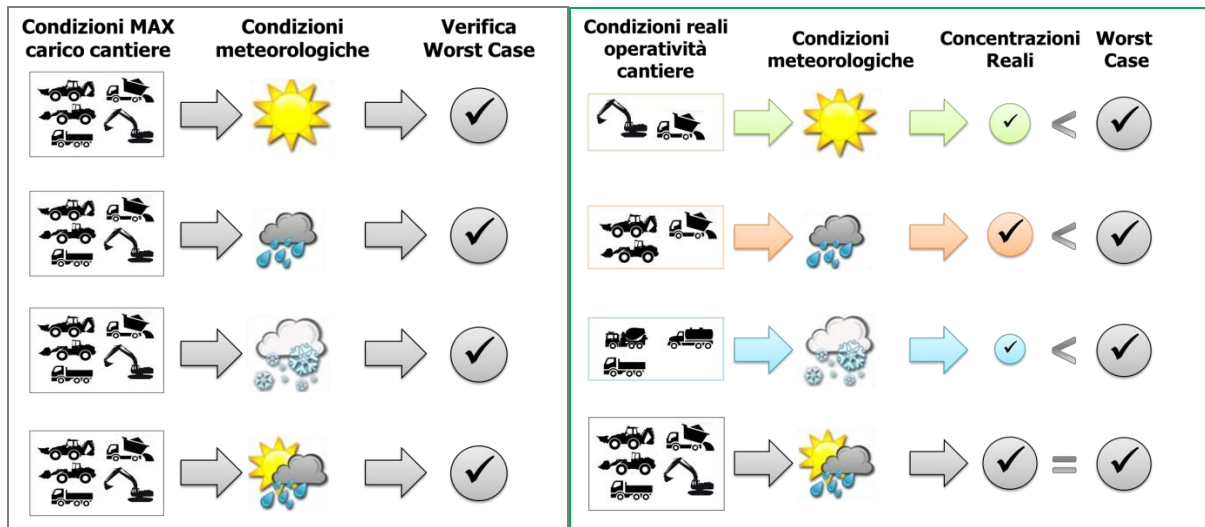


Figura 4-91 Logica delle verifiche con il worst case scenario

Volendo esplicitare la logica della Figura 4-91, dal punto di vista metodologico, occorre simulare lo scenario più critico dal punto di vista atmosferico. E' infatti possibile definire le attività maggiormente critiche all'interno di un singolo cantiere, analizzandone le emissioni, ed assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere. Tale ipotesi risulta molto conservativa, permettendo di avere elevati margini di sicurezza rispetto anche ai possibili scarti temporali e variazioni meteorologiche che negli scenari futuri sono difficilmente valutabili.

Oltre all'aspetto relativo alla singola attività all'interno del cantiere occorre valutare anche la contemporaneità delle diverse attività in relazione al cronoprogramma del cantiere. Data la specificità del cantiere infatti, si prevedono differenti attività riguardanti diverse squadre i cui effetti devono essere valutati in maniera cumulata al fine di poter giungere alla corretta stima delle interferenze tra i cantieri e l'ambiente circostante.

In ultimo, al fine di poter realizzare gli scenari di analisi occorre definire la tipologia di inquinante considerato. Tale aspetto influenza l'arco temporale di riferimento (ovvero l'intervallo di mediazione di riferimento) con il quale effettuare le verifiche normative e, al tempo stesso, l'operatività del cantiere che deve essere considerata all'interno della metodologia Worst Case implementata.

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Dal punto di vista normativo pertanto, si farà riferimento alle verifiche relative al  $PM_{10}$  considerando così la media giornaliera e la media annua per i cantieri operativi.

Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il *Worst Case Scenario*, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Il modello di simulazione matematico relativo alla dispersione degli inquinanti in atmosfera a cui si è fatto riferimento nel caso specifico è il software AERMOD View, distribuito dalla Lakes Environmental, il quale, partendo dalle informazioni sulle sorgenti e sulle condizioni meteorologiche, fornisce la dispersione degli inquinanti in atmosfera e i relativi livelli di concentrazione al suolo.

AERMOD View incorpora i principali modelli di calcolo utilizzati dall'U.S. EPA attraverso un'interfaccia integrata. Tali modelli sono:

- Aermoc;
- ISCST3;
- ISC-PRIME.

In particolare AERMOD è un modello di tipo Gaussiano (Steady-state Gaussian plume air dispersion model) basato su un modello di stabilità atmosferica di tipo "Planetary boundary layer theory"<sup>2</sup>, che consente di valutare, attraverso algoritmi di calcolo, i fattori di deflessione degli edifici, i parametri di deposizione al suolo degli inquinanti, l'effetto locale dell'orografia del territorio ed, in ultimo, i calcoli relativi alle turbolenze meteorologiche.

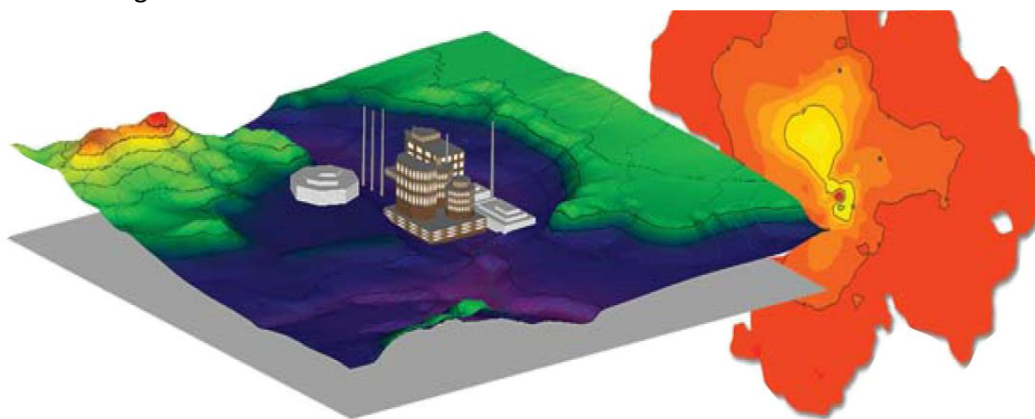


Figura 4-92 – Aermoc View Esempio di modellazione grafica 3D delle curve di isoconcentrazione

Il codice AERMOD è stato sviluppato dall'American Meteorological Society – EPA, quale evoluzione del modello gaussiano ISC3. La dispersione in atmosfera della sostanza inquinante è funzione delle condizioni di stabilità atmosferica dell'area di riferimento stessa:

---

<sup>2</sup> AERMOD Tech Guide – Gaussian Plume Air Dispersion Model. Version 7.6



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- strato limite dell'atmosfera stabile: la distribuzione è di tipo gaussiano sia in direzione orizzontale che in direzione verticale;
- strato limite dell'atmosfera instabile: la distribuzione è di tipo gaussiano in direzione orizzontale e bi-gaussiano in direzione verticale.

Tale impostazione supera le tipologie di modelli precedenti (ISC3) permettendo di superare i limiti dei modelli gaussiani, i quali non erano in grado di simulare, in maniera sufficientemente rappresentativa, le condizioni di turbolenza dello strato limite atmosferico.

Il codice prende in considerazione diversi tipi di sorgente:

- puntuali;
- lineari;
- areali;
- volumiche.

Per ognuna di tali sorgenti il modello fa corrispondere un diverso algoritmo di calcolo delle concentrazioni. Il modello, pertanto, calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza dei punti ricettori i quali possono essere punti singolari, o una maglia di punti con passo definito dall'utente.

Poiché il modello è di tipo stazionario, le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione, tuttavia, è possibile fornire al modello stesso una differenziazione relativa ai fattori di emissioni calcolati nel giorno, ovvero definire per ogni ora del giorno un fattore di emissione relativo alla sorgente *i*-esima differente. Tale opzione di calcolo risulta particolarmente utile per la definizione delle concentrazioni derivanti da sorgenti che non utilizzano cicli di lavoro continui relativi alle 24h.

Infine vengono considerati anche gli effetti derivanti dalla conformazione degli edifici. Grazie al modellatore 3D è possibile avere una rappresentazione grafica dell'area d'intervento sia in termini di terreno che in termini di edifici e sorgenti.

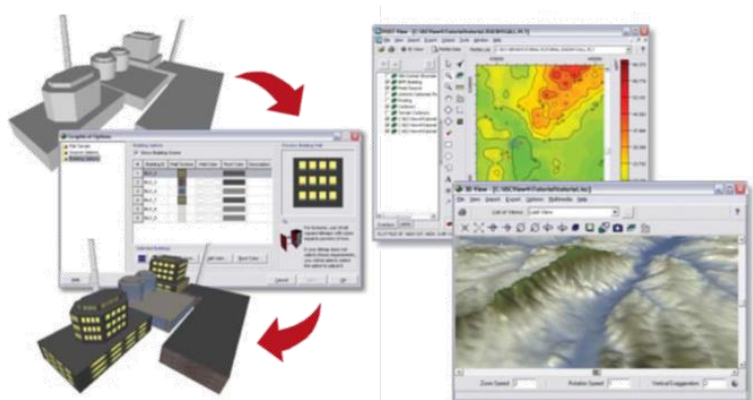


Figura 4-93 Esempio di modulo di visualizzazione 3D integrato nel modello di calcolo

### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

In ultimo il modello si avvale di due ulteriori modelli per la valutazione degli input meteorologici e territoriali. Il primo modello, AERMET, consente di elaborare i dati meteorologici rappresentativi dell'area d'intervento, al fine di calcolare i parametri di diffusione dello strato limite atmosferico. Esso permette, pertanto, ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti. Il secondo modello, AERMAP, invece, consente di elaborare le caratteristiche orografiche del territorio in esame.

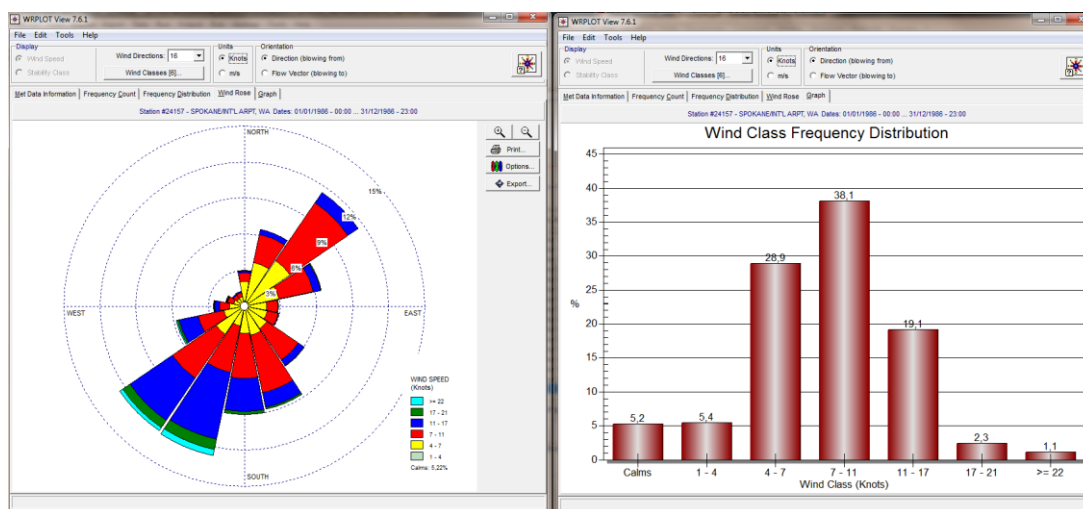


Figura 4-94 Esempio di applicazione del modulo AERMET

Come accennato, l'output del modello è rappresentato dalla valutazione delle concentrazioni di inquinanti in riferimento ai ricettori scelti. Qualora si scelga di rappresentare i risultati attraverso una maglia, il software, grazie ad algoritmi di interpolazione è in grado di ricostruire le curve di isoconcentrazione, al fine di determinare una mappa di isoconcentrazione degli inquinanti.

Per maggiore chiarezza si può fare riferimento ad una struttura semplificata dell'intero processo di simulazione del software che può essere rimandata a due famiglie di parametri:

- parametri territoriali;
- parametri progettuali.

La prima famiglia di parametri è rappresentata da tutti i parametri propri del territorio, ed in particolare i parametri meteorologici ed i parametri orografici. E' evidente come tali parametri possano essere assunti costanti nel tempo, per quello che riguarda la parte orografica, e come invece debbano essere considerati variabili nel tempo, anche se affetti da un andamento periodico, i parametri meteorologici.

Questi due parametri, computati in maniera contemporanea, determinano le modalità di diffusione, definendo, ad esempio, i diversi campi di vento a cui è sottoposta l'area in esame nei diversi periodi dell'anno.

La seconda famiglia di parametri, definisce, invece, il quadro "Emissivo" del progetto, ovvero definisce tutti i fattori di emissione relativi alle differenti attività effettuate all'interno del processo realizzativo dell'opera.

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Una volta stimate le due famiglie di parametri, il modello di simulazione ne analizza le diverse correlazioni possibili, andando a valutare gli effetti relativi alla presenza della sorgente atmosferica *i*-esima situata in un'area territoriale e attiva in uno specifico arco temporale, considerando le condizioni meteorologiche relative alla stessa area e nello stesso arco temporale, definendo le curve di isoconcentrazione necessarie alle valutazioni degli impatti dell'opera sui ricettori sensibili.

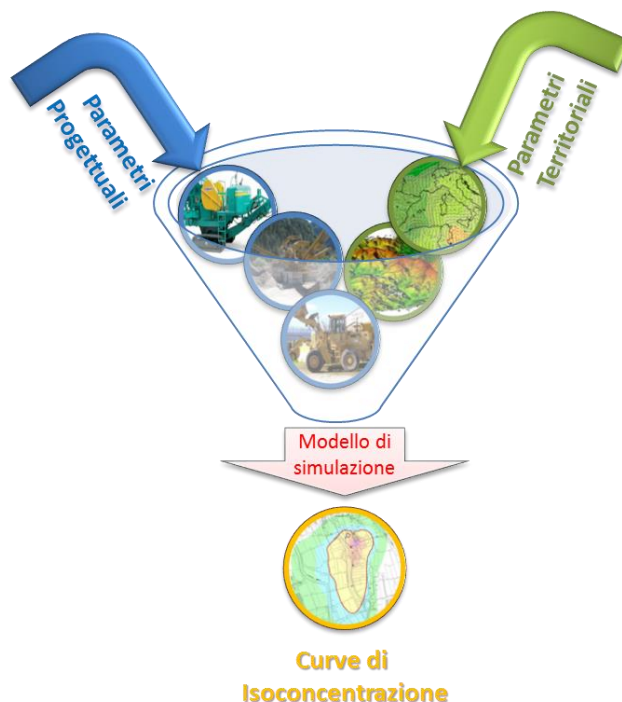


Figura 4-95 Definizione logica del modello adottato

### 4.4.8.2.2 I dati di input del modello

#### Gli input territoriali: i dati meteorologici

Come definito nei paragrafi precedenti, il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, sono i dati meteorologici. Per tali dati, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'Aeronautica Militare relativi alla stazione di Arezzo dell'anno 2015.

Tali dati sono stati poi elaborati al fine di renderli compatibili con i formati previsti dal processore meteorologico AERMET.

#### Gli input territoriali: i dati orografici

Il secondo gruppo di parametri territoriali da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software Aermod View, grazie al processore territoriale AERMAP permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 4-96.

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

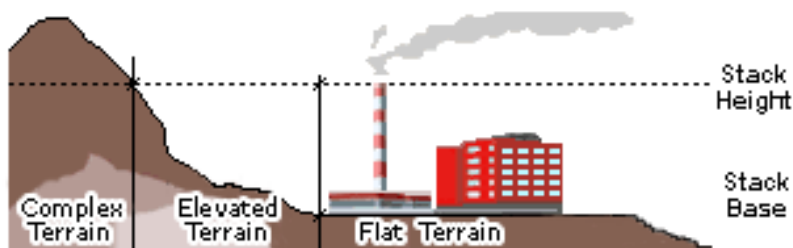


Figura 4-96 Tipologie di configurazioni territoriali

#### Gli input progettuali

Con la finalità di valutare le concentrazioni degli inquinanti in atmosfera derivanti dalle attività di cantierizzazione dei due viadotti in esame, sono state considerate le lavorazioni maggiormente critiche, corrispondenti alle attività di movimentazione di terra (attività più critica per l'atmosfera poiché genera dispersione di polveri) e contemporaneità di più lavorazioni all'interno di una giornata. Si è scelto, quindi, di simulare quegli interventi che massimizzano la diffusione di emissioni in atmosfera.

Si specifica come l'attività di demolizione in termini di atmosfera non risulta critica in quanto, confrontata con la movimentazione di terra, è caratterizzata da un fattore di emissione inferiore.

Analizzando tutte le lavorazioni comprendenti i movimenti di terra, si sono andate a ricercare le configurazioni più critiche, caratterizzate dalla combinazione tra la quantità di materiale movimentato, ed in particolare scavato, ed il tempo necessario per condurre l'attività. Tra tutti gli scavi previsti per la realizzazione dei due viadotti, dal cronoprogramma (cfr. Par. 4.3.2.3) è possibile osservare come in termini temporali vengono distinte le attività di realizzazione dei due viadotti per le due carreggiate. Essendo i tempi di realizzazione equivalenti per effettuare gli scavi di ogni carreggiata, si è scelta come attività più critica per ogni viadotto quella per cui si ha la necessità di scavare quantità di terra maggiori.

Pertanto, relativamente al viadotto sul Fosso Ornate l'attività critica considerata nella presente analisi è stata individuata negli scavi da effettuare per la realizzazione delle fondazioni della carreggiata sinistra del viadotto, che risultano essere in quantità maggiori rispetto all'altra carreggiata. Allo stesso modo, per il viadotto sul Fiume Merse la configurazione critica è stata individuata negli scavi per la realizzazione della carreggiata destra dal viadotto in oggetto. Si sottolinea come tali configurazioni siano state simulate separatamente non essendo tra loro contemporanee né in termini temporali, né in termini spaziali, pertanto, come si vedrà nel seguito della trattazione non è stata simulata la sovrapposizione degli effetti.

I due cantieri simulati sono stati così identificati:

Cantiere A : scavo relativo alla realizzazione della carreggiata sinistra del viadotto sul Fosso Ornate

Cantiere B : scavo relativo alla realizzazione della carreggiata destra del viadotto sul Fiume Merse

Stante la quantità di terra scavata per i cantieri presi in considerazione è stato possibile stimare il traffico di cantiere corrispondente, per la movimentazione del materiale. Considerando degli autocarri da 18

#### **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

tonnellate ciascuno ed un volume di terra scavata pari a circa 20.000 mc per lo scavo della carreggiata sinistra del viadotto sul Fosso Ornate e circa 22.600 mc per lo scavo della carreggiata destra del viadotto sul Fiume Merse, è stato possibile calcolare il traffico di cantiere bidirezionale relativo ai sue cantieri, pari a circa 10 autocarri/ora per ciascuna fase di scavo. Stante la bassa entità del traffico, in entrambe le simulazioni, questo è stato trascurato, in quanto non rappresentativo nella simulazione modellistica.

Al fine di poter procedere con le stime previsionali relativamente all'inquinamento atmosferico occorre definire tutti gli input progettuali di riferimento.

Si sottolinea come gli inquinanti prodotti dalle attività di cantiere siano principalmente il PM<sub>10</sub> ed il PM<sub>2.5</sub>. Rispetto a tali inquinanti i limiti individuati dalla normativa sono quelli indicati nella seguente Tabella 4-44.

Inquinanti	Periodo di mediazione	Valore limite
PM10	1 Giorno	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
	Anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
PM2.5	Anno civile	25 µg/m <sup>3</sup>

Tabella 4-44 Limiti Normativi Concentrazioni PM10 e PM2.5

La definizione dell'inquinante permette di definire in maniera implicita il periodo di mediazione rispetto al quale effettuare le analisi. Occorre, quindi, verificare che il valore massimo giornaliero simulato sia inferiore al valore limite giornaliero per il PM10 ed al valore limite annuale per il PM2.5.

Qualora tale valore risulti al di sotto della soglia prevista per il periodo di mediazione, poiché i restanti giorni dell'anno presenteranno valori sicuramente inferiori, la media rispetto all'anno solare risulterà sicuramente al di sotto del valore del "Worst Case Scenario" e quindi all'interno dei limiti normativi previsti.

Una volta fissati gli inquinanti ed i periodi di mediazione è possibile quindi indagare le attività che avvengono all'interno dello stabilimento e conseguentemente definire il valore dei fattori di emissione e le emissioni totali.

Dal punto di vista modellistico si procederà, quindi, con l'individuazione delle sorgenti emissive e dei punti di calcolo attraverso i quali il modello sarà in grado di restituire le curve di isoconcentrazione previsionali.

Riassumendo il processo di analisi si individuano i seguenti punti:

- definizione dello schema di funzionamento del cantiere al fine di individuare tutte le attività che possano interferire con la componente in esame;
- calcolo dei fattori di emissione correlati alle attività individuate nel punto precedente;
- schematizzazione delle sorgenti nel modello;
- definizione dei punti di calcolo.

Terminate tali attività è possibile calcolare l'output al fine di poter effettuare le verifiche con i limiti di normativa.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Per l'applicazione del modello sono state, quindi, individuate le aree di cantiere rappresentanti le sorgenti areali in esame, e sulla base dei volumi scavati e del tempo di realizzazione della lavorazione, sono stati calcolati i fattori di emissione relativi al PM10 ed al PM2.5.

Per la stima del fattore di emissione si è ricorso ai dati bibliografici messi a disposizione dalla U.S. E.P.A. (United States Environmental Protection Agency) Emission Factors & AP42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factor"<sup>3</sup>. In tale documento sono riportati tutti i fattori di emissione riguardanti le principali sorgenti, dagli impianti industriali, agli impianti estrattivi, sino alle operazioni di costruzioni civili.

Con riferimento alle attività che avvengono in tale fase progettuale considerate nella definizione del worst case, ossia principalmente le attività di scavo e riporto, occorre fare riferimento ad attività analoghe presenti all'interno del documento sopracitato.

Il modello considera le operazioni di carico e scarico dai camion nel realizzare e movimentare materiale dai cumuli. In particolare il fattore di emissione è dato dall'equazione:

$$EF_c = k(0.0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} [kg/t]$$

Il fattore di emissione pertanto dipende da una costante k che tiene conto della dimensione del particolato che si intende analizzare, della velocità media del vento (U) espressa in metri al secondo, e della % M di umidità del materiale. Per il valore di k si può fare riferimento ai valori di Tabella 4-45.

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Tabella 4-45 Valori coefficiente aerodinamico (Fonte: EPA AP42)

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 4-46.

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Tabella 4-46 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF (Fonte: EPA AP42)

<sup>3</sup> Compilation of Air Pollutant Emission Factors – Volume I: Stationary Point and Area Sources AP – 42 Fifth Edition January 1995 Office Of Air Quality Planning And Standards – Office Of Air And Radiation – Research Triangle Park, NC 27711.

#### RELAZIONE



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

Nella tabella seguente si riportano i principali input per il calcolo dei fattori di emissione dei due cantieri, relativi al PM10 ed al PM2.5.

Cantieri	Indicatori	Quantità
Cantiere A: scavo relativo alla realizzazione della carreggiata sinistra del viadotto sul Fosso Ornate	U	3 m/s
	k (per il PM10)	0,35
	K (per il PM2.5)	0,053
	M	4,8 %
	Volume di terra scavata	20000 mq
	Tempi di realizzazione	30 giorni
	Fattore di emissione (per il PM10)	0,00304 g/s
	Fattore di emissione (per il PM2.5)	0,00046 g/s
Cantiere B: scavo relativo alla realizzazione della carreggiata destra del viadotto sul Fiume Merse	U	3 m/s
	k (per il PM10)	0,35
	K (per il PM2.5)	0,053
	M	4,8 %
	Volume di terra scavata	22600 mq
	Tempi di realizzazione	30 giorni
	Fattore di emissione (per il PM10)	0,00343 g/s
	Fattore di emissione (per il PM2.5)	0,00052 g/s

Tabella 4-47 Dati di input per il calcolo dei fattori di emissione

A valle della stima del fattore di emissione è stato possibile implementare le caratteristiche dei cantieri nel software Aermod View, in cui sono state considerate esclusivamente le emissioni diffuse, schematizzate come sorgenti areali. In particolare è stata individuata l'area di lavorazione in corrispondenza della carreggiata destra del viadotto sul Fiume Merse, le sue caratteristiche e la localizzazione sono riportate in Tabella 4-48 ed in Figura 4-97.

Cantiere	Coordinate	Altezza sorgente
A	X=686821,00 Y=4776875,00	2
B	X=685967,00 Y=4780024,00	2

Tabella 4-48 Dati di input caratterizzanti la sorgente

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**



Figura 4-97 Schematizzazione sorgenti areali: Cantiere A (a sinistra) e Cantiere B (a destra)

Ultimo step dell'analisi prima dell'effettuazione dei calcoli previsionali è la definizione di una maglia di punti di calcolo al fine di poter pervenire alla definizione di curve di isoconcentrazione.

A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter descrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità dei calcoli.

Seguendo tali principi per ogni cantiere è stata definita una maglia di punti di calcolo le cui caratteristiche sono sinteticamente riportate nelle tabelle seguenti. Al fine, poi, di avere contezza del territorio coperto dalle due maglie di calcolo è possibile fare riferimento alla Figura 4-98.

<b>CANTIERE A</b>	
<b>Coordinate del centro della maglia Asse X</b>	686221,00
<b>Coordinate del centro della maglia Asse Y</b>	4776221,00
<b>Passo lungo l'asse X</b>	50
<b>Passo lungo l'asse Y</b>	50
<b>N° di punti lungo l'asse X</b>	26
<b>N° di punti lungo l'asse Y</b>	26
<b>N° di punti di calcolo totali</b>	676

Tabella 4-49 Coordinate maglia dei punti di calcolo

<b>CANTIERE B</b>	
<b>Coordinate del centro della maglia Asse X</b>	686044,00
<b>Coordinate del centro della maglia Asse Y</b>	4779999,00

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

<b>Passo lungo l'asse X</b>	50
<b>Passo lungo l'asse Y</b>	50
<b>N° di punti lungo l'asse X</b>	26
<b>N° di punti lungo l'asse Y</b>	26
<b>N° di punti di calcolo totali</b>	676

Tabella 4-50 Coordinate maglia dei punti di calcolo

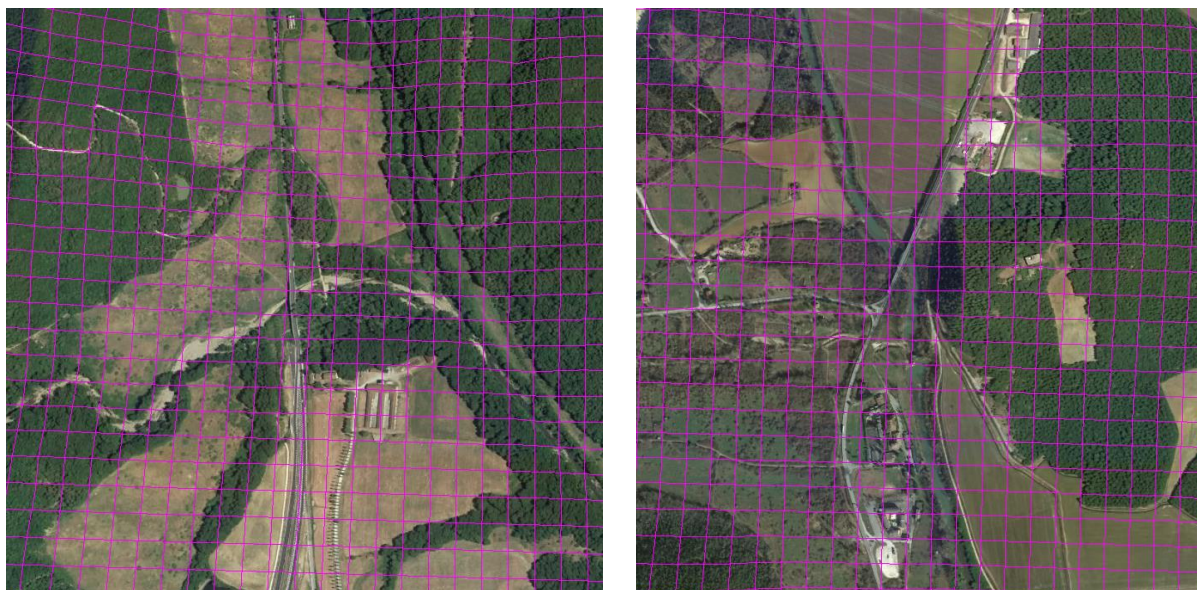


Figura 4-98 Maglia dei punti di calcolo in riferimento al Cantiere A (a sinistra) ed al Cantiere B (a destra)

Si è fatto, inoltre, riferimento ad alcuni punti ricettori in prossimità dei quali sono state calcolate le concentrazioni di inquinante generate dalle attività di cantiere. La logica con cui sono stati scelti tali ricettori ricade nella definizione di ricettori maggiormente interferiti dalle lavorazioni ovvero più prossimi alle aree di cantiere, al fine di poter verificare la necessità di eventuali sistemi ed operazioni di mitigazione. Nello specifico, sono stati considerati due punti ricettori in prossimità del viadotto sul Fiume Merse (Cantiere B), mentre in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate non essendo presenti ricettori sensibili, le concentrazioni di inquinanti sono state valutate esclusivamente sulla maglia di calcolo.

I due ricettori così individuati sono caratterizzati da due siti con destinazione d'uso "terziario", la cui localizzazione è riportata in Tabella 4-51.

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**


Localizzazione	Punto	Coordinate X	Coordinate Y
	R1	686134	4780301
	R2	685951	4779758

Tabella 4-51 Punti ricettori

**4.4.8.2.3 I dati di output del modello**

Il presente paragrafo riporta i risultati delle simulazioni dei due cantieri con riferimento ai livelli di concentrazione di PM<sub>10</sub> e di PM<sub>2.5</sub> che verranno generati dalle attività di cantiere considerate in tale analisi. Si ricorda come gli output siano relativi esclusivamente alle concentrazioni di particolato, poiché trascurando altre sorgenti, come il traffico veicolare e sorgenti puntuali, non sarebbe stata significativa un'analisi sugli altri inquinanti.

Relativamente al Cantiere A in Figura 4-99 viene riportato il massimo valore di media giornaliera delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> e di PM<sub>2.5</sub>.



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

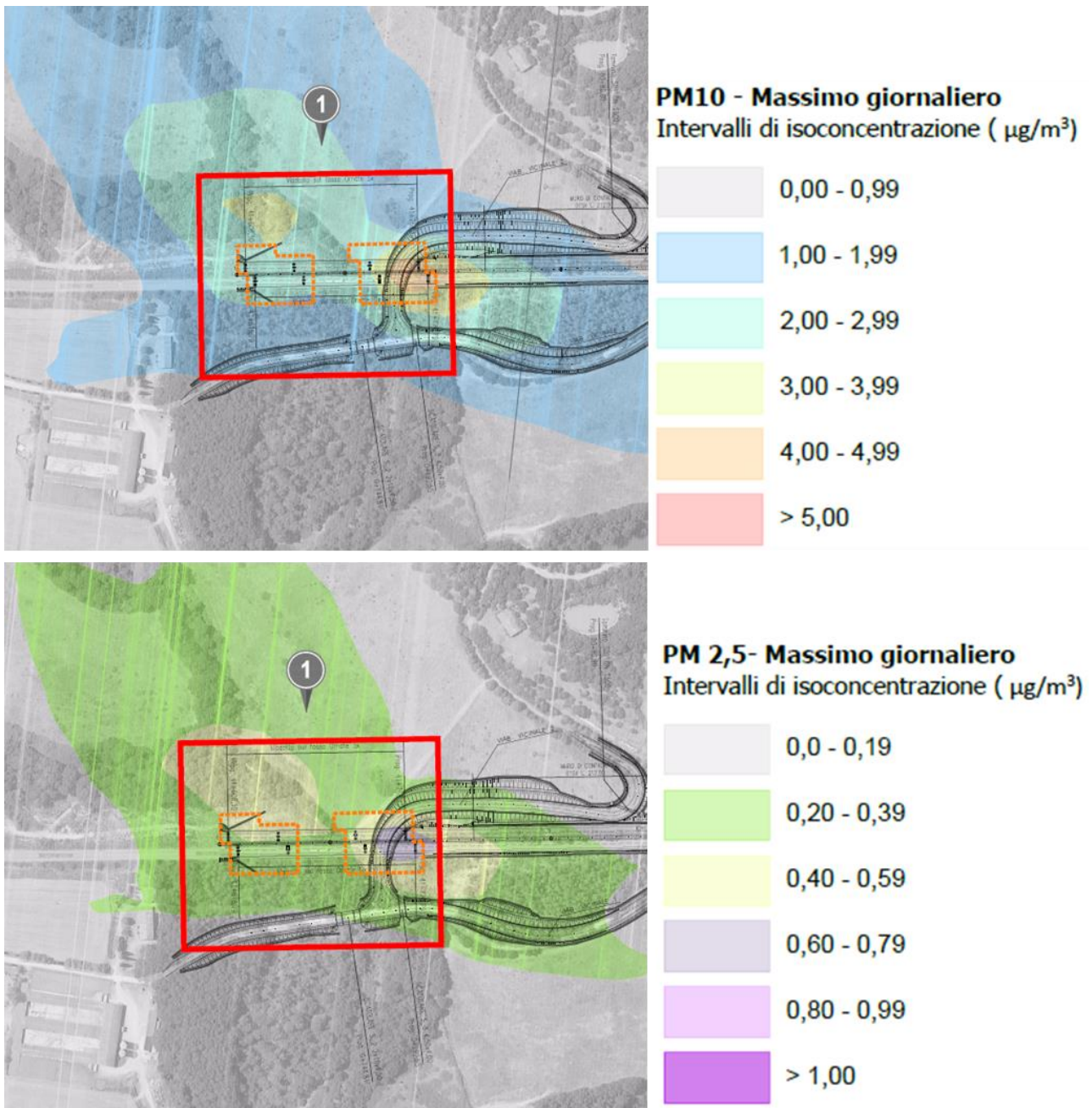


Figura 4-99 Concentrazioni di PM10 1st valori media giornaliera (sopra) e concentrazioni di PM2.5 1st valori media giornaliera (sotto)  
Cantiere A Stralcio Tavola T02IA04AMBCT06B "Mappa concentrazioni fase di cantiere PM10 E PM2.5")

Da Figura 4-100 emerge come i valori più alti di concentrazione di PM<sub>10</sub> siano localizzati in prossimità della spalla nord del viadotto sul Fosso Ornate, con il massimo valore che sfiora i 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tale valore, sommato al valore di fondo pari a 10,50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  risulta essere, comunque, inferiore al limite normativo giornaliero pari a 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , nonché al limite annuale pari a 40  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Con riferimento, invece, alle concentrazioni di PM2.5 è possibile osservare come i valori di concentrazione siano molto bassi arrivando ad un massimo di circa 0,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e risultano pertanto nettamente inferiori al limite normativo di media annua pari a 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Relativamente al Cantiere B in Figura 4-100 viene riportato il massimo valore di media giornaliera delle concentrazioni di PM10 e di PM2.5.

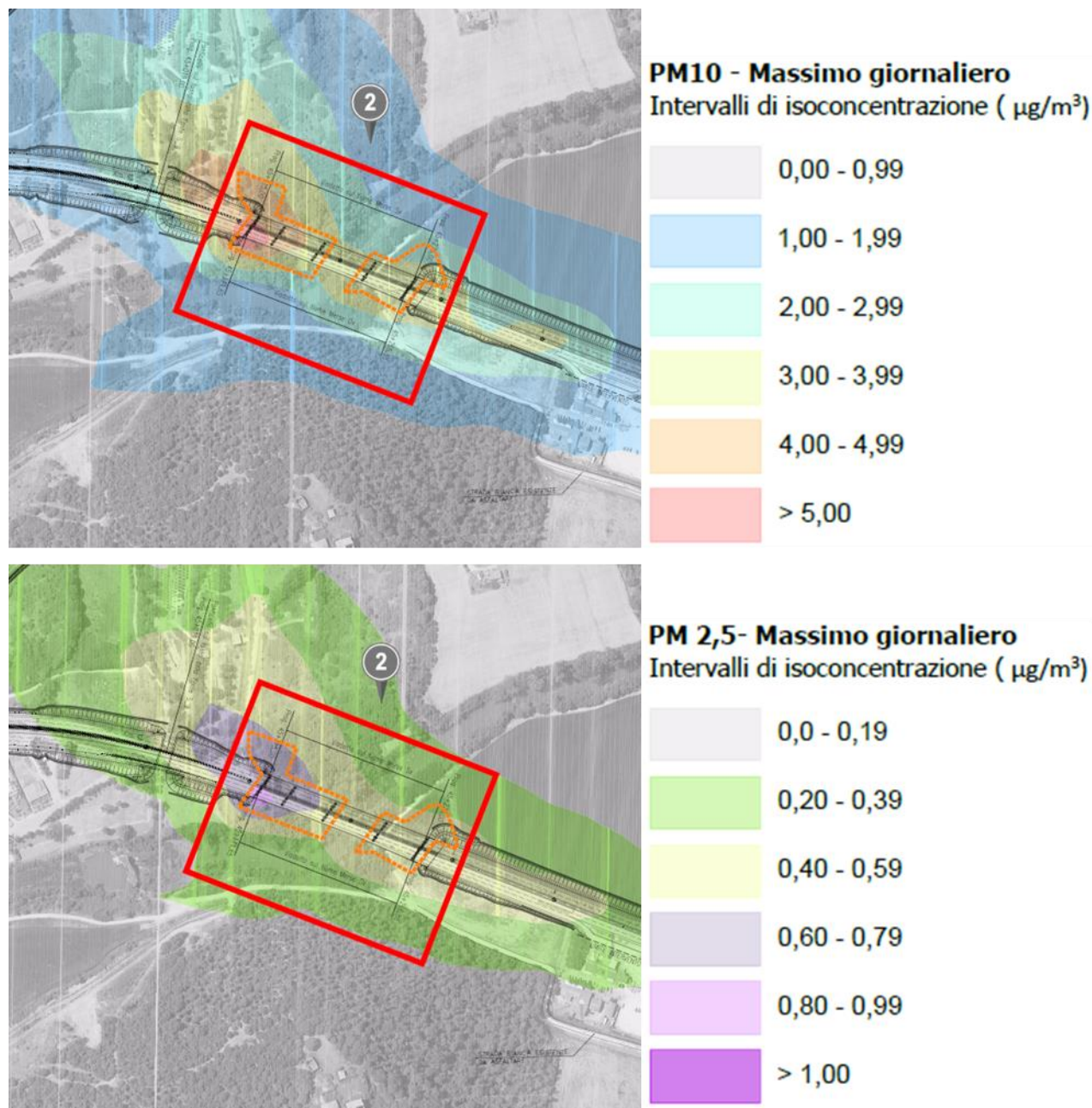


Figura 4-100 Concentrazioni di PM10 1st valori media giornaliera (sopra) e concentrazioni di PM2.5 1st valori media giornaliera (sotto) Cantiere B (Stralcio Tavola T02IA04AMBCT06B "Mappa concentrazioni fase di cantiere PM10 E PM2.5")

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Da Figura 4-100 emerge come i valori più alti di concentrazione di PM<sub>10</sub> siano localizzati in prossimità della spalla sud del viadotto sul Fiume Merse, con il massimo valore che non arriva ai 7 µg/m<sup>3</sup>. Anche in questo caso, s'è evidenziato come, tale valore sommato al fondo rispetti comunque i limiti imposti dalla normativa. Con riferimento, invece, alle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> è possibile osservare come i valori di concentrazione siano molto bassi arrivando ad un massimo di circa 1 µg/m<sup>3</sup> e risultano pertanto nettamente inferiori al limite normativo di media annua pari a 25 µg/m<sup>3</sup>.

Rispetto ai punti ricettori scelti i valori di concentrazione registrati, relativi al massimo valore giornaliero di PM<sub>10</sub>, sono molto bassi e, sommati al fondo di riferimento, risultano sempre al di sotto del limite normativo (50 µg/m<sup>3</sup>) rappresentando circa il 20% di questo.

Inquinante	R1	R2
Max media giorno PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	0,98	0,35
Fondo PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	10,50	10,50
PM <sub>10</sub> totale (µg/m <sup>3</sup> )	11,48	10,85
Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )	50,00	50,00
% PM <sub>10</sub> rispetto al limite normativo	22,96	21,16

Tabella 4-52 Valori di concentrazione di PM10 calcolati sui ricettori

Più evidenti sono i risultati ottenuti per il PM<sub>2.5</sub> che risultano alquanto bassi e, nonostante non si abbiano informazioni sul fondo di riferimento, si può dedurre il rispetto del limite normativo, in quanto i valori registrati arrivano ad un massimo dello 0,6% di questo.

Inquinante	R1	R2
Max media giorno PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	0,15	0,05
Limite normativo (µg/m <sup>3</sup> )	25,00	25,00
% PM <sub>2.5</sub> rispetto al limite normativo	0,60	0,20

Tabella 4-53 Valori di concentrazione di PM2.5 calcolati sui ricettori

Alla luce dei risultati ottenuti dalle simulazioni dei due cantieri, rappresentanti le condizioni più critiche dal punto di vista atmosferico, è possibile concludere che le attività di cantierizzazione delle opere previste non determinano criticità in termini di inquinamento dell'atmosfera, in quanto i valori di PM<sub>10</sub> e PM<sub>2.5</sub> si mantengono ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

#### 4.4.9 Salute pubblica

##### 4.4.9.1 Quadro conoscitivo

###### 4.4.9.1.1 Le fonti di disturbo per la salute umana

Al fine di individuare le principali patologie che possono compromettere la salute dell'uomo, la prima operazione che è stata compiuta, è l'individuazione delle potenziali fonti di disturbo derivanti dalle attività di cantiere per la realizzazione dei due viadotti in esame.

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana possono essere ricondotte in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche determinate dalle lavorazioni di cantiere.

In tal senso, le principali patologie legate alla cantierizzazione di un'opera stradale possono essere:

- Cardiovascolari;
- Respiratorie;
- Polmonari;
- Tumoriali;
- Alterazioni del sistema immunitario e delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

Il confronto tra lo stato di salute attuale della popolazione presente all'interno dell'ambito di studio considerato, in relazione alle suddette patologie, e gli effetti della fase di cantiere dei viadotti, considerati le opere maggiormente critiche per il rumore e l'atmosfera, sull'inquinamento atmosferico ed acustico, ha permesso di valutare le modifiche, seppur temporanee, apportate dalle attività di cantiere sulla qualità dell'ambiente in cui vive tale popolazione.

### 4.4.9.1.2 *L'inquinamento atmosferico e la salute pubblica*

L'inquinamento atmosferico è definito dalla normativa italiana, D.P.R. 203/88, come "ogni modificazione della normale composizione chimica o dello stato fisico dell'aria dovuta alla presenza di una o più sostanze, in quantità e con caratteristiche tali da alterare la salubrità e da costituire pericolo per la salute pubblica".

Gli effetti sulla salute determinati dall'inquinamento atmosferico sono tradizionalmente distinti in effetti a breve e a lungo termine. Nel primo insieme rientrano soprattutto quelli sulla morbosità respiratoria, cardiovascolare e sulla mortalità, generale e per cause specifiche, legati a picchi di inquinamento, caratteristici soprattutto delle aree urbane. Nel secondo, quelli a lungo termine, sono considerati gli effetti respiratori cronici, ovvero quelle condizioni patologiche a carico dell'apparato respiratorio derivanti da un'esposizione prolungata negli anni e nei decenni all'inquinamento atmosferico.

Il principale inquinante generato durante i lavori di cantierizzazione delle opere in esame, caratterizzato dal particolato, viene di seguito descritto, evidenziando gli effetti di questo sulla salute pubblica.

Le polveri o particolato (Particulate Matter) consistono in particelle solide e liquide di diametro variabile fra 100 µm e 0.1 µm. Le particelle più grandi di 10 µm sono in genere polveri volatili derivanti da processi industriali ed erosivi. Questo insieme di piccole particelle solide e di goccioline liquide volatili presenti nell'aria costituisce un serio problema di inquinamento atmosferico. In condizione di calma di vento, esiste una relazione tra dimensione e velocità di sedimentazione, per cui il periodo di tempo in cui le particelle rimangono in sospensione può variare da pochi secondi a molti mesi.

Il sistema maggiormente attaccato dal particolato è l'apparato respiratorio e il fattore di maggior rilievo per lo studio degli effetti è probabilmente la dimensione delle particelle, in quanto da essa dipende l'estensione della penetrazione nelle vie respiratorie. Prima di raggiungere i polmoni, i particolati devono oltrepassare delle barriere naturali, predisposte dall'apparato respiratorio stesso.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Alcuni particolati sono efficacemente bloccati; si può ritenere che le particelle con diametro superiore a 5  $\mu\text{m}$  si fermano e stazionano nel naso e nella gola. Le particelle di dimensioni tra 0,5  $\mu\text{m}$  e 5  $\mu\text{m}$  possono depositarsi nei bronchioli e per azione delle ciglia vengono rimosse nello spazio di due ore circa e convogliate verso la gola.

Il pericolo è rappresentato dalle particelle che raggiungono gli alveoli polmonari, dai quali vengono eliminate in modo meno rapido e completo, dando luogo ad un possibile assorbimento nel sangue. Il materiale infine che permane nei polmoni può avere un'intrinseca tossicità, a causa delle caratteristiche fisiche o chimiche.

Sulla base dei risultati di diversi studi epidemiologici, si ipotizza che ad ogni 10  $\mu\text{g}/\text{mc}$  di concentrazione in aria di  $\text{PM}_{10}$  è associato un incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per ogni causa, risultato pari a 0,51%. L'incremento stimato nel tasso relativo di mortalità per cause cardiovascolari e respiratorie è risultato pari a 0,68% (The New England Journal of Medicine).

Attualmente in Italia il Decreto Legislativo 155 del 13 Agosto 2010 stabilisce per la concentrazione in aria del  $\text{PM}_{10}$ , lo standard di riferimento di 40  $\mu\text{g}/\text{mc}$  come valore obiettivo (media annuale). Per le polveri  $\text{PM}_{2,5}$ , definite respirabili in quanto capaci di penetrare fino agli alveoli polmonari, in assenza di normativa statale lo standard di riferimento è quello fissato dall'EPA, pari a 15  $\mu\text{g}/\text{mc}$ .

La Tabella 4-54 riassume le conseguenze sulla salute determinate dall'inquinamento atmosferico, a breve e a lungo termine, stimati per un aumento di 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  della concentrazione di  $\text{PM}_{10}$ . Tali dati sono basati sulla letteratura epidemiologica attualmente disponibile.

Effetti sulla salute	Incremento % della frequenza degli effetti sulla salute per un aumento di 10 $\text{mg}/\text{m}^3$ di $\text{PM}_{10}$
<i>Effetti a breve termine (acuti)</i>	
Uso di bronco dilatatori	3
Tosse	3
Sintomi delle basse vie respiratorie	3
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-13
Aumento dei ricoveri ospedalieri per malattie respiratorie	0,8
Aumento della mortalità giornaliera totale (escluse morti accidentali)	0,7
<i>Effetti a lungo termine (cronici)</i>	
Aumento complessivo della mortalità (escluse morti accidentali)	10
Bronchiti	29
Diminuzione della funzione polmonare nei bambini rispetto alla media (picco espiratorio)	-1,2
Diminuzione della funzione polmonare negli adulti rispetto alla media (picco espiratorio)	-1

Tabella 4-54 Effetti a breve e lungo termine sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.9.1.3 *L'inquinamento acustico e la salute pubblica*

La natura fisica del rumore fa in modo che sia destinato a propagarsi ed ad interessare gli ambienti situati anche ben oltre il sito ove la sorgente è collocata. L'intrusione indiscriminata nell'ambiente circostante, sia esso esterno esteso o abitativo confinato, è la caratteristica peculiare dell'emissione rumorosa.

L'immissione di rumore in un ricettore interferisce con il normale svilupparsi della vita del ricettore, determinando una condizione di disagio che si riflette sulla salute dei soggetti esposti con ripercussioni sulle varie sfere emotivamente sollecitabili.

L'origine della rumorosità veicolare data dai mezzi di cantiere è una combinazione di diverse componenti: motore, che è sede di compressioni, scoppi e decompressioni, resistenza dell'aria, che si rileva in genere solo a velocità superiore a 200 Km/h, rotolamento dei pneumatici, vibrazioni sulla carrozzeria, motorizzazioni accessorie (impianto di condizionamento, ventola del radiatore, ecc.), nonché l'azionamento dei freni, che si manifesta attraverso lo sfregamento fra ferodo e disco ed infine il trascinarsi del pneumatico sull'asfalto quando la pressione fra ferodo e disco è molto elevata.

Il rumore prodotto dal motore risulta, alle basse velocità, superiore a quello prodotto dal rotolamento dei pneumatici sull'asfalto. Mano a mano che la velocità cresce la rumorosità di rotolamento si fa più intensa fino a prevalere su quella prodotta dal motore. Relativamente ai mezzi pesanti di interesse, la componente motore predomina sempre sulla componente pneumatici.

L'organismo umano non è predisposto per potersi difendere dal rumore in quanto l'udito è sempre all'erta anche durante il sonno innescando immediatamente la reazione involontaria del sistema neuro-vegetativo di vigilanza.

L'inquinamento da rumore comporta nell'individuo reazioni di allarme che tendono ad ingigantirsi e ad influenzare tutto il sistema di vita, provocando lo sconvolgimento di attività organiche e ghiandolari.

Le conseguenze sull'uomo sono diverse e di differente entità in funzione della reattività specifica di ognuno: pregiudizio per sistema nervoso, apparato cardiovascolare, digerente e respiratorio.

In particolare lo stress, reiterato a causa della continua immissione intrusiva di segnali acustici, porta a reazioni che possono trasformarsi in patologiche. Infatti, studi condotti dalla ricerca medica hanno classificato il rumore come uno degli stress più insinuanti che innesca reazioni che coinvolgono tutto l'organismo.

Il rumore, interferisce con l'equilibrio psico-fisico dei soggetti esposti ed è una minaccia alla salute dell'uomo ed al confortevole svolgimento della sua vita quotidiana.

Le conseguenze per gli abitanti delle zone adiacenti a grandi arterie di traffico possono essere significative sia in termini qualitativi che quantitativi.

Gli effetti del rumore sull'organismo umano sono molteplici e complessi, possono avere carattere temporaneo o permanente e possono riguardare specificatamente l'apparato uditivo, oppure interagire negativamente con altri fattori generando situazioni patologiche a carico del sistema nervoso o endocrino.

---

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

In fisiologia acustica gli effetti del rumore vengono classificati in tre categorie, denominate danno, disturbo e fastidio ("annoyance").

Gli effetti di danno si riferiscono ad alterazioni irreversibili o parzialmente irreversibili dovute al rumore che siano oggettivamente dal punto di vista clinico (ad esempio, l'innalzamento della soglia dell'udibile oppure la riduzione della capacità di comprensione del parlato).

L'azione patogena del rumore aumenta con il crescere dell'intensità sonora; non è tuttavia possibile stabilire un rapporto lineare relativo all'andamento dei due fenomeni, sia per la mancanza di una correlazione diretta tra incremento della potenza acustica recepita ed intensità della sensazione acustica provata, sia per il diversificarsi del danno in relazione alla entità dei livelli sonori impattanti. Si preferisce, pertanto, definire una serie di bande di intensità, i cui limiti sono stati delimitati sperimentalmente ed in corrispondenza delle quali tende a verificarsi un "danno tipo".

Gli effetti di disturbo riguardano, invece, le alterazioni temporanee delle condizioni psico-fisiche del soggetto che determinano conseguenze fisio-patologiche ben definite su:

- Apparato cardiovascolare (cuore e vasi sanguigni): con rumori intermittenti si osserva un'accelerazione della frequenza cardiaca, con conseguente minor gittata e minor nutrimento del cuore per riduzione del flusso nelle arterie coronarie. Tutti i ricercatori sono concordi nel ritenere che un rumore di intensità superiore a 70 dB determini una brusca contrazione dei vasi sanguigni con centralizzazione della circolazione e conseguente minor irrorazione sanguigna, maggior aggregazione dei globuli rossi e tendenza alla trombosi: questa reazione è tanto più accentuata quanto più intenso è il rumore. Cessato il rumore, lo spasmo vascolare scompare tanto più lentamente quanto più lunga è stata l'esposizione. Sia per i motivi precedentemente esposti, sia per la capacità di agire come stress e provocare la liberazione di una grande quantità di adrenalina, si può ritenere certa la capacità del rumore di provocare aterosclerosi.
- Sistema nervoso centrale (cervello): già nei primi anni del Novecento furono messi in rilievo gli effetti del rumore improvviso sulla circolazione cerebrale. In seguito sono state stabilite precise correlazioni tra andamento dell'encefalogramma e intensità, qualità e durata dell'esposizione al rumore.
- Apparato digerente: studi meno recenti parlano di azione inibitrice sulle secrezioni ghiandolari del tratto gastro-intestinale. Ciò sembrerebbe in accordo con il meccanismo di attivazione simpatica indotto dal rumore; indagini più recenti segnalano invece la secrezione gastrica di acido cloridrico. C'è comunque notevole accordo sul possibile effetto lesivo del rumore sull'apparato gastro-intestinale, che precocemente si traduce in inappetenza e disturbi digestivi e, alla lunga, in gastriti e talora ulcera. A ciò si devono aggiungere fenomeni spastici della cistifellea.
- Ghiandole endocrine: inizialmente aumenta l'attività di certe ghiandole endocrine per rispondere allo stress, ma successivamente tale eccessiva attività porta ad esaurimento funzionale, con minore capacità di resistenza ed adattamento agli eventi della vita. Tra le molte altre dannose conseguenze di queste alterazioni endocrine va ricordata la riduzione di alcune categorie di globuli bianchi, con conseguente diminuzione delle difese nei confronti di batteri e virus.
- Senso dell'equilibrio: per livelli di rumore oltre i 110 dB si può avere una sensazione accentuata di vertigine e nausea, che produce insicurezza nel movimento e una minore capacità di autocontrollo.

### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- Vista: le conseguenze dirette sulla vista sono riconducibili a una diminuzione dell'acutezza visiva per difficoltà di accomodazione e dilatazione della pupilla, a una riduzione della percezione del rilievo e del riconoscimento dei colori, a un'alterazione della visione notturna. Per elevate intensità di rumore si può verificare un restringimento del campo visivo.
- Apparato respiratorio: il rumore aumenta la frequenza respiratoria, mentre diminuisce il volume corrente (volume di aria che viene scambiato ad ogni singolo atto respiratorio). Il consumo di ossigeno presenta una diminuzione costante, anche se non grande; alla lunga c'è la possibilità che anche questo fatto incida negativamente.
- Apparato muscolare: aumento del tono muscolare proporzionalmente all'intensità del rumore.
- Psiche: il rumore produce sull'uomo effetti sul carattere, sul comportamento e sulla personalità.
- Alterazioni dell'affettività (azioni depressive o aggressive): data la relativa difficoltà ad accertare e quantizzare con esattezza gli effetti psichici del rumore, i ricercatori ricorrono frequentemente alla fisiologia e alla psicologia sensoriale. Si è così giunti a dimostrare le seguenti alterazioni della funzionalità psicomotoria: ritardo nei tempi di reazione in relazione con l'aumento di intensità del rumore, aumento degli errori, diminuzione dell'attenzione e della precisione. Il rumore interferisce negativamente sul meccanismo dell'apprendimento determinando un susseguirsi di reazioni di allarme: i processi di memorizzazione, confronto e sintesi sono così disturbati con conseguente rallentamento nell'apprendimento. Tra gli effetti psicologici provocati dal rumore ha notevole importanza la cosiddetta fastidiosità, dovuta in gran parte alla durata dello stimolo sonoro, oltre che alla sua intensità, alla sua frequenza e al timbro. Per quanto riguarda l'ansietà alcuni studi hanno dimostrato che i soggetti esposti a rumori molto intensi sono i più ansiosi.
- Sonno: a parità di intensità il rumore notturno è molto più dannoso di quello diurno per tre motivi:
  - i soggetti esposti presentano in genere segni di affaticamento e una più elevata reattività psichica, poiché persistono gli effetti degli stress accumulati durante le ore precedenti;
  - tale rumore è spesso inaspettato e dunque psichicamente meno accettabile e caratterizzato da una componente ansiogena molto superiore;
  - è meno tollerato per la maggior differenza che in genere si verifica tra rumore di fondo e picchi durante la notte.

Gli effetti di annoyance, termine inglese di non facile traduzione, indicano un sentimento di scontentezza riferito al rumore che l'individuo sa o crede possa agire su di lui in modo negativo. Tale fastidio è la risposta soggettiva agli effetti combinati dello stimolo disturbante e di altri fattori di natura psicologica, sociologica ed economica.

In generale gli effetti, diversi da soggetto a soggetto, possono essere distinti in due categorie: uditivi ed extrauditivi. Gli uditivi si verificano quando l'esposizione al rumore avviene per tempi molto lunghi, mentre gli effetti extrauditivi influenzano la sfera psicosomatica dell'uomo, generando ansia, stress, palpitazioni, scarsa capacità di concentrazione e confusione mentale.

Come è definito dall'Agenzia Europa per l'Ambiente, i principali effetti uditivi ed extrauditivi dell'esposizione al rumore sono i seguenti:)

#### RELAZIONE



### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- fastidio;
- interferenza con la comunicazione vocale;
- disturbi del sonno (risvegli e incapacità di riaddormentarsi);
- effetti sulla produttività e sulla performance;
- effetti sul comportamento sociale e residenziale (letture, apertura finestre);
- effetti psicopatologici (complesso da stress, ipertensione, malattie ischemiche cardiache, aggressività);
- effetti sulla salute mentale (ricoveri ospedalieri);
- relazione dose - effetto per effetti combinati (ad es. fastidio + disturbi del sonno + ipertensione);
- effetti su gruppi più vulnerabili (bambini, persone con disturbi uditivi);
- disfunzioni uditive indotte da rumore (tinnito, innalzamento soglia uditiva, sordità, fischi) (prevalentemente per esposizioni professionali).

Il rumore può provocare vari effetti dipendenti dal tipo (pressione, frequenza), dalla durata e dal periodo di esposizione ma anche dalla particolare suscettibilità della popolazione esposta. La risposta di ciascun individuo è poi, specie ai livelli di inquinamento urbano, grandemente influenzata da fattori legati sia a determinate caratteristiche del soggetto che sente il rumore, sia a fattori circostanziali cioè dipendenti dalle occasioni di esposizione, e spiega perché le persone possono avere diverse reazioni allo stesso rumore.

La sensibilità al rumore ha comunque una spiccata variabilità individuale: mentre alcuni individui sono in grado di tollerare alti livelli di rumore per lunghi periodi, altri nello stesso ambiente vanno rapidamente incontro ad una diminuzione della sensibilità uditiva (ipoacusia).

In particolare i bambini appaiono una categoria a maggior rischio, soprattutto nella fase dell'acquisizione del linguaggio, insieme ai ciechi, agli affetti da patologie acustiche e ai pazienti ricoverati negli ospedali.

Alla luce delle considerazioni effettuate sulla base di studi noti di letteratura, si può concludere che l'esposizione ad elevati livelli di rumore, porta ad un deterioramento dello stato di salute, per cui si avverte una condizione di scadimento della qualità della vita.

#### 4.4.9.1.4 La struttura della popolazione

Dai dati forniti dall'Istat, riferiti al 1 Gennaio 2017, emerge una popolazione residente nella Provincia di Siena pari a 268.341 abitanti, dei quali il 48,0% sono uomini e il 52,0 % sono donne.

Relativamente ai due comuni di riferimento Monticiano e Murlo, questi rappresentano rispettivamente lo 0,5% e lo 0,9%.

Comune	Popolazione	Superficie	Densità
	<i>totale residente</i>	<i>km<sup>2</sup></i>	<i>abitanti/km<sup>2</sup></i>
<u>Monticiano</u>	1.517	109,50	14
<u>Murlo</u>	2.384	114,61	21

Tabella 4-55 Popolazione residente aggiornato 1 gennaio 2017 fonte: Istat

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

In generale, a livello provinciale, la classe di età compresa tra 0 e 14 anni costituisce il 12,6% della popolazione totale (in valori assoluti 33.774). Allo stesso modo la percentuale di residenti nella provincia tra 15 e 64 anni è pari al 61,6 % della popolazione totale (in valori assoluti 165.310), e la percentuale di residenti con 65 anni o più è pari al 25,8% (in valori assoluti 69.257). L'età media risulta quindi essere 46,5 anni.

E' stata infine effettuata un'analisi sui principali indicatori demografici che caratterizzano la Provincia di Siena:

- **Indice di vecchiaia:** rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione. È il rapporto percentuale tra il numero degli ultrassessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni. E' pari a 205,1 al 1° Gennaio 2017.
- **Indice di dipendenza strutturale:** rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva (0-14 anni e 65 anni ed oltre) su quella attiva (15-64 anni). E' pari a 62,3 al 1° Gennaio 2017 .
- **Indice di ricambio della popolazione attiva:** rappresenta il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione (60-64 anni) e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro (15-19 anni). La popolazione attiva è tanto più giovane quanto più l'indicatore è minore di 100. E' pari a 148,8 al 1° Gennaio 2017.
- **Indice di struttura della popolazione attiva:** rappresenta il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa. È il rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana (40-64 anni) e quella più giovane (15-39 anni). E' pari a 144,7 al 1° Gennaio 2017.
- **Carico di figli per donna feconda:** è il rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda (15-49 anni). Stima il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici. E' pari a 20,5 al 1° Gennaio 2017.
- **Indice di natalità:** rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti. E' pari a 7,4 al 1° Gennaio 2016.
- **Indice di mortalità:** rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti. E' pari a 712,5 al 1° Gennaio 2016.

### 4.4.9.1.5 *Lo stato della salute pubblica*

#### 1) La speranza di vita alla nascita

La speranza di vita alla nascita, cioè il numero medio di anni che una persona può aspettarsi di vivere al momento della sua nascita, è un importante indicatore dello stato di salute di una popolazione. Il miglioramento delle condizioni generali di vita e lo sviluppo dell'assistenza sanitaria hanno, infatti, portato nell'ultimo decennio ad un progressivo aumento della vita media, sia in Italia che in Toscana.

Nel 2015, ultimo anno disponibile in funzione della stima effettuata, la speranza di vita alla nascita è risultata, dai dati ISTAT della Provincia di Siena, di 81,14 anni negli uomini e di 85,09 anni nelle donne.

Nel confronto con i valori medi toscani, che a loro volta occupano nella graduatoria per Regioni italiane il secondo posto per longevità negli uomini e il quarto posto nelle donne, il valore degli uomini pratesi risulta simile a quello dei toscani (80,63 anni), così come la speranza di vita delle donne pratesi è quasi uguale alla media toscana (85,14 anni).

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

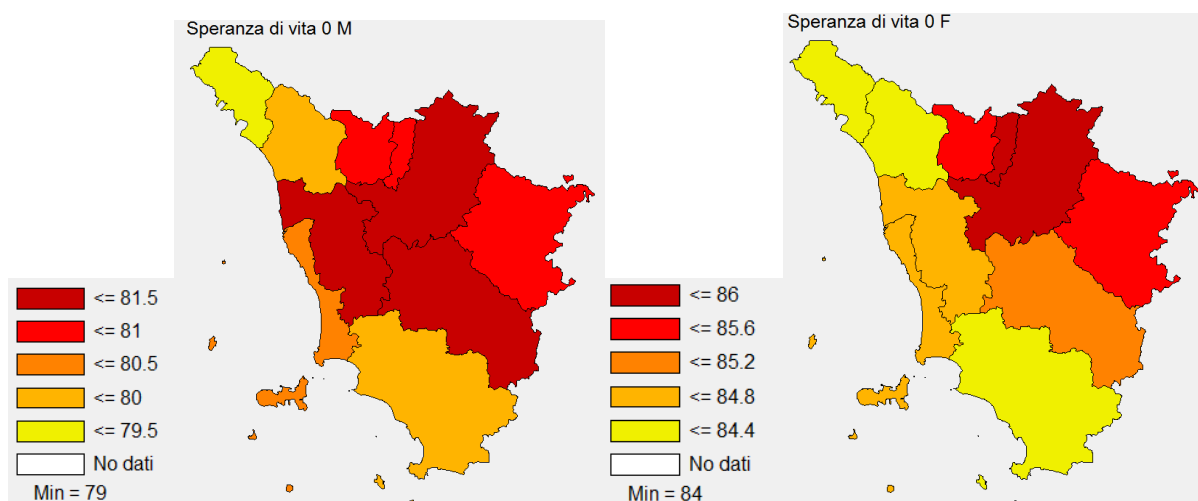


Figura 4-101 Speranza di vita Regione Toscana anno 2015 fonte: *Health for all Istat 2017*

#### Mortalità generale

La mortalità è un indicatore sintetico dello stato di salute della popolazione.

In termini generali l'area in esame presenta un andamento della dinamica della mortalità in linea con quella regionale. Facendo riferimento ai dati forniti dalla Health for all Istat 2017 relativi al 2014, ultimo anno disponibile, in termini regionali la Toscana presenta un valore di tasso standardizzato di mortalità maschile tra i più bassi nel territorio nazionale.

Quantitativamente, il valore medio del tasso di mortalità maschile standardizzato della Regione Toscana è pari a 90,59 al contrario di quello femminile, nettamente inferiore, di 59,69.

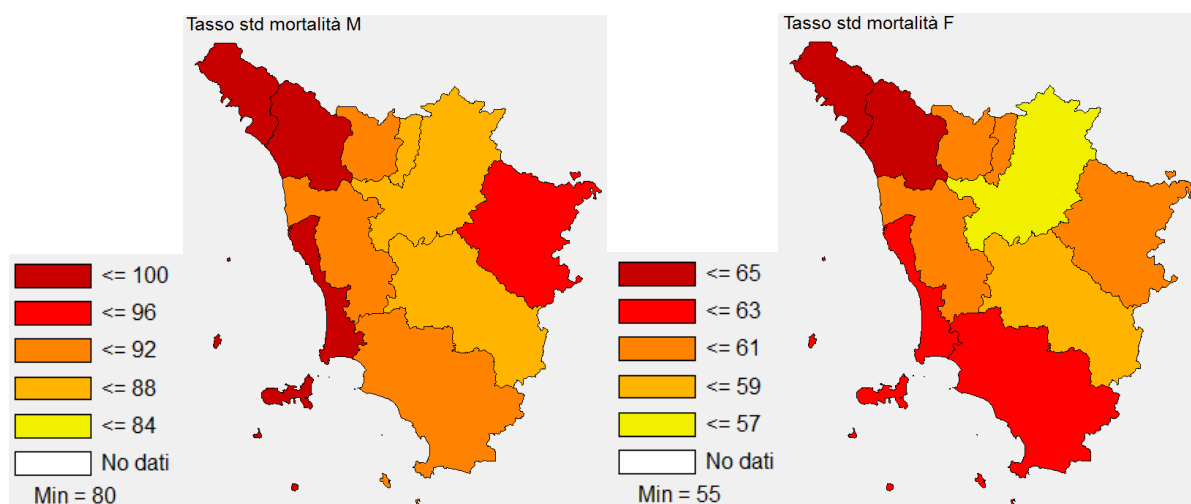


Figura 4-102 Tasso di mortalità standardizzato Regione Toscana anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

Il trend provinciale tra mortalità maschile e femminile non ha differenze significative nel confronto percentuale tra le province.

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Relativamente alla Provincia di Siena, in termini assoluti di numero di decessi, sono stati registrati 3.281 decessi, di cui 1.601 uomini e 1.680 donne, pari ad un tasso grezzo di mortalità rispettivamente di 114,44 e 115,99. Il tasso standardizzato che è stato registrato nello stesso anno è pari negli uomini a 86,39 e nelle donne a 57,1 per 10.000 abitanti, conforme ai valori regionali.

L'andamento nel tempo risulta essere decrescente, in accordo con il trend toscano. I tassi di mortalità standardizzati della Provincia di Siena si sono ridotti negli uomini da circa 117 nel 2003 a circa 87 nel 2014; nelle donne, invece, si è passati da un valore di 73 ad un valore di circa 57.

#### Mortalità specifica

Entrando nel dettaglio dello studio di mortalità in funzione delle cause specifiche, di seguito si elencano le patologie considerate nell'analisi che potrebbero essere direttamente legate alle attività di cantierizzazione dei due viadotti in esame:

- tumori;
- patologie del sistema cardiocircolatorio;
- patologie del sistema cerebrovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di due indicatori fondamentali per la descrizione della mortalità, rappresentati dal numero di decessi in valore assoluto annuale e dal tasso di mortalità standardizzato. I dati sono forniti dall'Istat per l'ultimo anno disponibile, corrispondente al 2014. Ogni tabella è relativa ad una specifica causa di mortalità e per ognuna sono stati distinti i valori di mortalità per area territoriale di riferimento, età e sesso.

In primo luogo, in Tabella 4-56, si riportano i dati di mortalità corrispondenti alla causa di tumore, prendendo in considerazione i tumori maligni dell'apparato respiratorio e degli organi intratoracici e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni che potrebbero essere causati dalle attività necessarie alla realizzazione degli interventi di progetto previsti.

TUMORI	Area territoriale	Numero decessi		Tasso di mortalità std	
		Uomini	Donne	Uomini	Donne
Tumori maligni apparato respiratorio e organi intratoracici	Siena	131	68	7,61	3,20
	Toscana	1849	715	8,61	2,59
Tumori maligni trachea, bronchi, polmoni	Siena	119	65	6,89	3,07
	Toscana	1649	667	7,69	2,42

Tabella 4-56 Decessi avvenuti causa tumori anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

In linea generale, per le due tipologie di tumori, i valori degli indicatori considerati risultano essere sempre maggiori negli uomini rispetto alle donne. Relativamente ai dati della Provincia di Siena, questi risultano essere in linea con i valori regionali, di poco maggiori per le donne ed inferiori per gli uomini.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio e alle malattie ischemiche del cuore, i cui valori di mortalità sono riportati in Tabella 4-57 e in Tabella 4-58.

<b>MALATTIE DEL SISTEMA CIRCOLATORIO</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Area territoriale</b>				
<b>Siena</b>	539	663	27,55	20,30
<b>Toscana</b>	6481	8403	29,15	20,77

Tabella 4-57 Decessi avvenuti per malattie del sistema circolatorio anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

<b>MALATTIE ISCHEMICHE DEL CUORE</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Area territoriale</b>				
<b>Siena</b>	178	144	9,74	4,23
<b>Toscana</b>	2187	2088	9,78	5,20

Tabella 4-58 Decessi avvenuti per malattie ischemiche del cuore anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

Tra le due differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Tra gli uomini e le donne si hanno valori maggiori negli uomini in termini di tasso di mortalità. Per la Provincia di Siena si osservano, inoltre, dei tassi di mortalità confrontabili con quelli registrati in ambito regionale.

Con riferimento alle patologie del sistema cerebrovascolare si evidenziano i decessi per disturbi circolatori dell'encefalo, i cui dati sono riportati in Tabella 4-59.

<b>DISTURBI CIRCOLATORI DELL'ENCEFALO</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Area territoriale</b>				
<b>Siena</b>	151	190	7,72	5,96
<b>Toscana</b>	1820	2774	8,10	6,85

Tabella 4-59 Decessi avvenuti per disturbi circolatori dell'encefalo anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Relativamente alle differenze di sesso non si riscontrano nette differenze tra gli uomini e le donne. Nel caso specifico dei disturbi circolatori dell'encefalo i tassi di mortalità registrati per la Provincia di Siena sono in linea con le tendenze regionali, di poco inferiori.

Una delle principali cause di mortalità, legata alle attività necessarie alla realizzazione degli interventi in progetto, è costituita dalle patologie dell'apparato respiratorio, di cui sono state considerate le malattie vere e proprie dell'apparato respiratorio e le malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive (BPCO). I dati di mortalità relativi alle cause appena citate possono essere osservati rispettivamente nella Tabella 4-60 e nella Tabella 4-61.

<b>MALATTIE DELL'APPARATO RESPIRATORIO</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Area territoriale</b>				
<b>Siena</b>	137	81	6,96	2,45
<b>Toscana</b>	1623	1382	7,30	3,56

Tabella 4-60 Decessi avvenuti per malattie dell'apparato respiratorio anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

<b>MALATTIE BPCO</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Area territoriale</b>				
<b>Siena</b>	67	33	3,34	1,00
<b>Toscana</b>	831	590	3,75	1,59

Tabella 4-61 Decessi avvenuti per malattie BPCO anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

Dai dati riportati emerge una netta differenza tra le due diverse malattie, poiché le malattie BPCO rappresentano una quota parte delle malattie totali dell'apparato respiratorio. Nello specifico i valori di mortalità, sia in termini assoluti che di tasso di mortalità standardizzato, risultano essere circa il doppio per le malattie dell'apparato respiratorio rispetto alle malattie broncopneumopatiche croniche ostruttive.

In termini di tasso di mortalità standardizzato i valori corrispondenti alle donne sono circa la metà dei valori relativi agli uomini.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso si possono osservare le tabelle seguenti, in cui sono riportati i valori di mortalità avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

<b>MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Area territoriale</b>				
<b>Siena</b>	59	75	3,20	2,60

#### RELAZIONE



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

<b>MALATTIE DEL SISTEMA NERVOSO</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
<b>Area territoriale</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Toscana</b>	761	1139	3,44	3,02

Tabella 4-62 Decessi avvenuti per malattie del sistema nervoso anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

<b>DISTURBI PSICHICI</b>	<b>Numero decessi</b>		<b>Tasso di mortalità std</b>	
<b>Area territoriale</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>	<b>Uomini</b>	<b>Donne</b>
<b>Siena</b>	42	65	2,30	1,98
<b>Toscana</b>	374	746	1,68	1,78

Tabella 4-63 Decessi avvenuti per disturbi psichici anno 2014 fonte: *Health for all Istat 2017*

I dati Istat riportano una situazione in termini di mortalità valori maggiori per gli uomini rispetto alle donne, relativamente alle malattie del sistema nervoso con dei valori che in ambito provinciale risultano essere in linea con la Regione Toscana, di poco inferiori. Per i disturbi psichici, invece, i valori di mortalità nella provincia di Siena per le donne risultano essere inferiori degli uomini, al contrario di quelli regionali.

Dallo studio del contesto epidemiologico condotto sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute dell'ambito provinciale di Siena e l'area di riferimento corrispondente all'ambito regionale toscano.

Da tale confronto è possibile affermare che allo stato attuale tra la Provincia di Siena e la suddetta area di riferimento, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività di cantiere relative alle opere in esame.

#### 4.4.9.2 Rapporto opera – ambiente

##### 4.4.9.2.1 Le condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

Stante lo studio modellistico effettuato per la componente atmosfera (cfr. Par. 4.4.8.2.3) nel presente paragrafo si riportano i principali risultati ottenuti relativi agli impatti che le attività di cantiere più critiche generano sull'atmosfera e, conseguentemente sulla salute dell'uomo.

Come già evidenziato nell'analisi della componente atmosfera, i valori delle concentrazioni di particolato (PM10 e PM2.5) risultati dalle simulazioni dei due cantieri relativi alle configurazioni più critiche per la realizzazione dei due viadotti in esame, sono alquanto bassi e possono essere considerati trascurabili.

Infatti riportando i principali risultati delle simulazioni si evidenzia come per il cantiere relativo alla realizzazione del viadotto sul Fosso Ornate, con riferimento alla maglia di calcolo, il valore massimo giornaliero di PM10 risulti pari a circa  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che, anche sommato al fondo di riferimento, rispetta i limiti normativi riferiti al massimo giornaliero, nonché alla media annua. Rispetto al PM2.5, si registra per lo stesso cantiere un valore giornaliero massimo inferiore al PM10 e pari a circa  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

## **RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Considerando il cantiere relativo al viadotto sul Fiume Merse, i valori di concentrazione risultano di poco maggiori rispetto al precedente cantiere, per i maggiori scavi previsti nell'attività di cantiere simulata. In particolare per il PM10 il valore massimo giornaliero è pari a circa  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre per il PM2.5 si registra un valore circa pari a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Stante le considerazioni fatte per il precedente cantiere, essendo i valori molto simili, è evidente come anche in questo caso i limiti normativi sono ampiamente rispettati per i due inquinanti di riferimento.

Per quest'ultimo cantiere relativo al viadotto sul Fiume Merse, sono stati individuati oltre all'intera maglia di calcolo, due ricettori sensibili sui quali calcolare le concentrazioni di PM10 e di PM2.5, al fine di verificare il pieno rispetto dei limiti.



Figura 4-103 Localizzazione ricettori in prossimità del cantiere per la realizzazione del viadotto sul Fiume Merse

Si sottolinea come l'interferenza generata dalle attività di cantiere su tali ricettori è di entità molto bassa, arrivando ad un valore massimo giornaliero di PM10 pari a  $0,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sul ricettore R1 e  $0,35$  su R2, che anche sommati al valore di fondo rappresentano circa il 20% del limite normativo di riferimento.

Più evidenti sono i risultati ottenuti per il PM<sub>2,5</sub> che risultano alquanto bassi e, nonostante non si abbiano informazioni sul fondo di riferimento, si può dedurre il rispetto del limite normativo, in quanto i valori registrati arrivano ad un massimo giornaliero pari a  $0,15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per R1 e  $0,05 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per R2.

Alla luce dei risultati ottenuti dalle simulazioni relative alla dispersione di inquinanti in atmosfera è possibile concludere che le attività di cantierizzazione delle opere previste non determinano criticità per la salute umana rispetto all'esposizione dell'uomo all'inquinamento atmosferico.

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 4.4.9.2.2 *Le condizioni di esposizione all'inquinamento acustico*

Come riportato per la componente atmosfera, stante lo studio modellistico effettuato per la componente rumore (cfr. Par. 4.4.6.2.3) nel presente paragrafo si riportano i principali risultati ottenuti relativi agli impatti acustici generati dalle attività di cantiere più critiche e, conseguentemente si riversano sulla salute dell'uomo.

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati calcolati i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere più critiche individuate per la demolizione e realizzazione del viadotto sul Fosso Ornate e del viadotto sul Fiume Merse.

Per la determinazione dei livelli acustici indotti dalle attività di realizzazione delle opere, sono state individuate le curve di isolivello acustico per ognuno dei due cantieri previsti. Il modello, così come previsto dalla normativa di riferimento, restituisce le curve di isolivello acustico in termini di  $Leq(A)$  del solo periodo diurno, non essendo previste attività di cantiere di notte. I limiti dell'intervallo di immissione sono pari a 50 dB(A) per il limite minimo e 70 dB(A) per il limite massimo.

Come definito nei paragrafi precedenti, le simulazioni sono state effettuate considerando la metodologia del "Worst Case Scenario", la quale considera quale scenario di verifica quello dato dalle condizioni più critiche, valutato in base alla localizzazione delle aree di intervento, alla tipologia dei macchinari presenti ed all'articolazione delle attività di cantiere. Verificando il rispetto dei vincoli normativi per gli scenari peggiori, si può assumere il rispetto dei limiti normativi anche da parte delle situazioni differenti dal *Worst Case*, in quanto il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Attraverso il modello di simulazione SoundPlan sono stati quindi calcolati i livelli acustici indotti dalle attività di cantiere.

Riportando i risultati ottenuti, si può affermare come in prossimità del viadotto Ornate non vi sia la presenza di ricettori residenziali in quanto ad ovest del viadotto si sia rilevata la presenza di un edificio abitativo in disuso (R01), mentre ad est vi siano due ricettori, caratterizzati da più edifici, rappresentanti destinazioni d'uso classificate come "servizi" (R02) e come "produttivo" (R03).

Nonostante la tipologia non residenziali di questi ultimi ricettori, sono stati comunque analizzati da un punto di vista acustico, in relazione ai limiti dettati dalla zonizzazione comunale di riferimento. I ricettori R02 ed R03, pertanto, sono risultati dalle simulazioni del cantiere inseriti in un'area tra i 50 e i 55 dB(A) e rientrando, con riferimento alla zonizzazione comunale in classe 2 (limiti di immissione diurni 60 dB(A), da L.447/95), è possibile affermare che i livelli di immissione indotti dalle lavorazioni connesse al viadotto sul fosso Ornate sono tali da non presentare particolari criticità.

Allo stesso modo si riporta l'analisi acustica effettuata sulle attività di cantiere più critiche individuate per la realizzazione del viadotto sul Fiume Merse, in prossimità del quale si è rilevata la presenza di un numero maggiore di ricettori.

---

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Analogamente a quanto visto per il viadotto sul fosso Ornate, anche le attività di cantiere connesse alle lavorazioni in corrispondenza del viadotto sul fiume Merse non presentano criticità per ciò che riguarda i livelli di immissioni acustiche (cfr. Figura 4-77). La tipologia d'uso dei ricettori presenti sull'area in esame è:

- abitativa (R04 – R05 – R07);
- terziaria (R06 – R09);
- servizi (R08).

I ricettori di interesse dal punto di vista acustico sono i complessi R08 ed R09, in quanto gli edifici R04, R05, R06 ed il complesso R07 sono edifici in disuso. Dalla zonizzazione comunale dei comuni di Monticiano e Murlo l'area in corrispondenza dei complessi di ricettori R08 ed R09 è classificata come classe 3 (limiti di immissione diurni 65 dB(A), da L.447/95), mentre dalle simulazioni si evidenzia come il complesso R08 non sia interessato dalle curve di isolivello acustico indotte dalle attività di cantiere ed il complesso di ricettori R09 sia parzialmente lambito dalla curva di isolivello a 55 dB(A), ampiamente al di sotto dei limiti normativi imposti.

Di conseguenza, si può concludere che i livelli di immissione indotti dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione delle opere in progetto non presentano criticità dal punto di vista acustico sui ricettori più vicini all'area di cantiere, restando i livelli di rumore sempre al di sotto dei limiti e conseguentemente non si riscontrano, quindi, condizioni di esposizione dell'uomo all'inquinamento acustico.

### 4.4.10 Effetti ambientali delle misure di prevenzione e mitigazione

#### 4.4.10.1 La tipologia di misure previste

Come riportato nel Par. 4.3.4, il presente SIA prevede delle misure atte alla prevenzione e alla mitigazione finalizzate alla riduzione/eliminazione delle interferenze tra la cantierizzazione delle opere in oggetto e le diverse componenti ambientali prese in riferimento. Il concetto di prevenzione, in primis, rappresenta un concetto di importanza rilevante da un punto di vista ambientale, rimarcato anche all'interno del nuovo D. Lgs. n. 104 del 16 Giugno 2017. La prevenzione rappresenta quindi l'insieme di azioni finalizzate ad impedire il verificarsi di eventi specifici relativi ad azioni non desiderate ed è considerato il primo passo verso la sostenibilità ambientale di un progetto. Oltre a tali interventi di prevenzione, nel presente SIA vengono previsti specifici interventi di mitigazioni finalizzati ad un'ulteriore riduzione degli impatti ambientali.

In generale, con riferimento alle principali misure di prevenzione previste nella fase di cantierizzazione dei viadotti e delle opere di protezione spondale, in primo luogo si fa riferimento alle soluzioni progettuali scelte finalizzate a prevedere la riduzione delle interferenze con l'ambiente circostante. Tra queste si evidenzia la scelta di modalità costruttive meno impattanti, come la tecnica del varo a spinta per il posizionamento dell'impalcato dei viadotti grazie alla quale viene minimizzato l'ingombro a terra. Inoltre, prevedendo una tecnica di demolizione per i viadotti in esame, non invasiva, si garantisce una minore dispersione di materiale. Un'altra scelta progettuale finalizzata alla prevenzione degli impatti con l'ambiente riguarda la minimizzazione delle aree di cantiere operative, previste di dimensioni sufficienti allo smontaggio ed alla realizzazione degli elementi dei viadotti, riducendo quanto possibile l'ingombro al suolo e le interferenze con vegetazione, flora e fauna. Inoltre, la previsione del riutilizzo di materiale proveniente da scavo, ai sensi del

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

DPR 120/2017 garantisce la riduzione degli spostamenti di mezzi pesanti per il trasporto di materiale con conseguente riduzione di emissioni inquinanti, nonché una riduzione dei consumi di risorse non rinnovabili. Si evidenzia, inoltre, come la nuova configurazione prevista per i due viadotti generi miglioramenti in termini di percezione del paesaggio grazie all'allungamento del viadotto e diminuzione del numero delle pile con aumento della luce delle campate, nonché all'allineamento delle pile lungo lo stesso asse.

Nella realizzazione dei due viadotti, è previsto inoltre, l'utilizzo del CorTen come rivestimento, il quale rispetto all'acciaio tradizionale risulta essere più vantaggioso in termini di sostenibilità ambientale. Tra i vantaggi principali dal punto di vista ambientale si sottolineano l'ottimo inserimento paesaggistico ambientale dovuto all'esistenza dei diversi stadi di ossidazione dell'acciaio, ai quali corrispondono diverse tonalità di colore tutte perfettamente integrate con l'ambiente naturale ed il basso impatto ambientale dovuto all'assenza di operazioni di manutenzione sulle verniciature e dei relativi materiali di risulta.

Riguardo, infine, alle modalità costruttive per la parzializzazione dell'alveo, finalizzata alla corretta realizzazione delle opere di protezione spondale, si prevede l'utilizzo di tecnologie atte alla riduzione delle interferenze tra l'opera provvisoria di parzializzazione dell'alveo e la componente idrica superficiale rappresentata dalle acque del Fiume Merse.

Facendo riferimento agli interventi preventivi e mitigativi, elencati nel Par. 4.3.4, di seguito si evidenziano i principali effetti ambientali che generano tali interventi sulle specifiche componenti ambientali analizzate.

### 4.4.10.2 Gli effetti delle misure sulle componenti ambientali

#### 4.4.10.2.1 Ambiente idrico

Come misura preventiva sulla componente idrica superficiale ed in particolare sulle acque del Fiume Merse, per le lavorazioni inerenti la realizzare delle opere di protezione spondale in esame, si prevede di sfruttare principalmente i periodi di secca del fiume per effettuare i lavori di cantierizzazione.

Al fine di salvaguardare maggiormente la qualità delle acque durante la fase di cantierizzazione, vengono previste anche alcune misure di mitigazione, esplicitate nel "Piano di intervento per le emergenze di inquinamento" di cui l'impresa si deve dotare. In tale piano saranno, quindi, esplicitate tutte le modalità di gestione delle acque che devono essere opportunamente raccolte, trattate e conferite al ricettore finale. In particolare si fa specifico riferimento alle acque provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.), le acque di cantiere che possono essere di origine meteorica o provenienti da processi produttivi, le acque di officina, ricche di idrocarburi ed olii e di sedimenti terrigeni, provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina e le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere. Tramite una corretta gestione del sistema di smaltimento delle acque sopraccitate è possibile prevenire l'inquinamento e l'alterazione della qualità delle acque.

#### 4.4.10.2.2 Suolo e sottosuolo

Oltre alle soluzioni progettuali previste che garantiscono una ridotta occupazione del suolo sia relativamente alla definizione delle aree di cantiere sia riguardo la tecnica del varo a spinta specificate al Par. 4.4.10.1, a valle della fase di cantierizzazione vengono previste ulteriori misure di mitigazione finalizzate a ridurre gli

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

impatti con la componente suolo e sottosuolo. Tra queste emerge il ripristino naturale delle aree di cantiere attraverso la ripuntatura, lavorazione principale di preparazione che ottiene l'effetto di smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo e la fresatura che consiste nello sminuzzamento del terreno. Se la stagione dell'intervento lo consente, inoltre, è opportuno procedere alla immediata semina di un erbaio da sovescio (le radici delle leguminose svolgono un'importante funzione miglioratrice grazie al processo di azotofissazione che rende disponibili nel terreno consistenti quantità di azoto). Il terreno dei cantieri viene quindi restituito ai conduttori dei fondi come erbai da sovescio.

Durante la fase di cantierizzazione, al fine di preservare la risorsa pedologica, verrà posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale (lo strato umifero, ricco di sostanza organica, di spessore variabile dal qualche centimetro sui terreni molto rocciosi di monte fino a 40cm), preliminarmente alla realizzazione dell'opera, per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, allo smantellamento delle aree di cantiere, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali.

#### 4.4.10.2.3 Biodiversità

Per quanto riguarda la componente vegetazione e fauna, in generale, tutte le attività di prevenzione previste per l'atmosfera e per il rumore sono considerate preventive anche per tale componente in riferimento, in quanto la riduzione di emissioni sonore ed atmosferiche rappresentano delle misure efficaci per le specie e gli habitat della ZSC Basso Merse interferita dai cantieri in oggetto. In aggiunta, nella localizzazione delle aree di cantiere si prevede di preservare il più possibile la vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza delle fasce fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde.

Durante i lavori di realizzazione delle opere previste, inoltre, per ridurre le interferenze tra il cantiere e la vegetazione e la fauna esistenti si prevede lungo i cantieri operativi il posizionamento di una recinzione provvisoria anti-attraversamento per la fauna e si raccomanda in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili di diminuire l'emissione di rumore e di luci mediante modulazione delle attività.

Relativamente alla fase di esercizio, nel caso in esame relativo alla realizzazione delle opere previste, laddove possibile, al fine apportare un miglioramento sulla biodiversità, e quindi sulle specie presenti nella ZSC interferita, è stato preferito fare ricorso a tecnologie d'intervento di tipo "naturalistico"; gran parte delle tipologie d'intervento sono infatti basate sulle positive esperienze condotte in questi anni dall'ingegneria naturalistica tendenti a favorire soluzioni di ripristino e consolidamento meno "intrusive" di quelle tradizionali basate sulle opere murarie o in c.a.

Tra gli interventi previsti nel caso specifico, in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate, si evidenzia l'intervento di ricucitura con le aree boscate, mentre in prossimità di entrambi i corsi d'acqua è previsto il ripristino delle aree ripariali.

Lo scopo principale del primo intervento è la ricostituzione di cenosi strutturate ed ecologicamente funzionali, mediante la messa a dimora di specie erbacee, arbustive ed arboree autoctone.

Le formazioni boscate sono state previste allo scopo di favorire lo spostamento della fauna e di creare nuovi habitat faunistici per le specie animali che utilizzano i nuclei boschivi, parzialmente ridotti dalla realizzazione dell'opera in esame.

---

#### RELAZIONE



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Il secondo intervento, invece, rappresentato dalla vegetazione ripariale, interagisce, come del resto qualsiasi soprassuolo forestale, con molti fattori ambientali, sia biotici che abiotici. Questa capacità si può tradurre, nell'ambito delle pratiche di gestione delle aree fluviali, in una funzionalità stabilizzante nei riguardi delle sponde, sia per quanto riguarda l'erosione, sia nei confronti dei movimenti di massa. Tale potenzialità è stata ampiamente sfruttata nei secoli, fino ad un recente passato in cui si sono privilegiate sistemazioni realizzate interamente con materiali inerti.

La capacità anti erosiva della vegetazione presente sulle sponde dei corsi d'acqua si manifesta sia attraverso la trattenuta delle particelle di suolo, ostacolandone l'asportazione da parte della corrente, sia come rinforzo meccanico al suolo, dovuto alla presenza delle radici, sia come riduzione del contenuto idrico del terreno che compone la sponda, con conseguente diminuzione delle pressioni interstiziali, attraverso processi sia di evapotraspirazione che di infiltrazione profonda.

È la protezione delle sponde che determina, in ultima analisi, anche la protezione degli interi versanti ed è quindi di grande importanza poter avere lungo i corsi d'acqua una costante presenza di vegetazione arborea e arbustiva, ad elevato livello di vitalità, con una efficiente e funzionale distribuzione degli apparati radicali.

A tale scopo anche relativamente alle opere di protezione spondale si prevede per entrambe l'inerbimento attraverso la piantumazione di specie arbustive idonee all'area, caratterizzate dalle Talee di *Salix purpurea*. Tale intervento consentirà sia di favorire la stabilizzazione delle sponde fluviali sia di ripristinare la vegetazione igrofila locale, sottratta in fase di cantierizzazione delle scogliere, contraddistinta da apparati radicali profondi e rappresentata da piante capaci di sopportare inondazioni e periodi di sommersione, incrementando la naturalità locale e mantenendo i principali corridoi ecologici necessari per lo spostamento ed il richiamo della fauna e per la conservazione della biodiversità.

### 4.4.10.2.4 Paesaggio

Come riportato nel Par. 4.4.10.1, la nuova configurazione prevista per i due viadotti genera miglioramenti in termini di percezione del paesaggio grazie all'allungamento del viadotto e diminuzione del numero delle pile con aumento della luce delle campate, nonché all'allineamento delle pile lungo lo stesso asse. Inoltre, gli interventi previsti in fase di esercizio, riportati nel paragrafo precedente, relativi alla ricucitura con le aree boscate e al ripristino delle aree ripariali rappresentano degli interventi finalizzati ad un miglioramento da un punto di vista percettivo e sono considerati, infatti, interventi di inserimento paesaggistico – ambientale.

### 4.4.10.2.5 Rumore

Con riferimento invece, alle emissioni sonore una delle attività di prevenzione riguarda la scelta idonea dei mezzi di cantiere e delle attrezzature da utilizzare per le lavorazioni in esame. In particolare verranno selezionati dei macchinari omologati a basse emissioni sonore, impiegando maggiormente macchine gommate, piuttosto che cingolate. Inoltre sono previste attività di manutenzione periodica dei macchinari per sostituire i pezzi usurati e per il controllo ed il serraggio delle giunzioni. Altro aspetto fondamentale su cui agire per la prevenzione dei livelli di rumore in prossimità delle aree di cantiere riguarda le modalità operative e di predisposizione del cantiere. Nello specifico, quindi, al fine di ridurre le emissioni sonore in prossimità dei ricettori sensibili è previsto l'orientamento degli impianti che hanno una emissione

## RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

direzionale in posizione di minima interferenza, la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici; l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi e la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa.

Allo scopo, inoltre, di ridurre ulteriormente i livelli sonori in fase di cantiere, nel caso in cui le azioni preventive non consentano di garantire il rispetto dei limiti normativi, quindi nelle situazioni di particolare criticità, potrà essere previsto l'utilizzo di pannellature fonoassorbenti mobili, da disporre opportunamente secondo le direttrici di interferenza con i ricettori sensibili prossimi all'area di cantiere. Inoltre, durante la demolizione delle opere e l'infissione dei pali per la realizzazione delle fondazioni, i macchinari dovranno essere muniti di apposita schermatura o, appunto, dovranno essere adottate barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta.

### *4.4.10.2.6 Atmosfera*

Tra le misure di prevenzione dal punto di vista gestionale del cantiere si evidenziano quelle individuate con la finalità di prevenire le emissioni di inquinanti nell'atmosfera. Uno degli interventi finalizzati alla riduzione della dispersione di polveri nell'atmosfera è rappresentato dalla corretta localizzazione delle aree di cantiere, che deve essere il più possibile lontana dai ricettori sensibili. Inoltre, con lo stesso scopo si prevede l'ottimizzazione delle modalità e dei tempi di carico e scarico del materiale proveniente dalle lavorazioni, nonché delle modalità di creazione dei cumuli di scarico e delle operazioni di stesa. Inoltre riducendo la quantità di piste di cantiere non asfaltate, si evidenzia maggiormente la volontà di abbattere il più possibile le emissioni di inquinanti nell'atmosfera.

Al fine di ridurre ulteriormente le emissioni in atmosfera in fase di cantiere si prevedono alcune attività per ridurre/eliminare la dispersione di polveri durante le attività di movimentazione di terra. Tra queste si evidenzia l'utilizzo di teli impermeabili e resistenti per coprire i cumuli di materiale durante la fase di trasporto e di accumulo temporaneo, la bagnatura delle superfici sterrate e dei cumuli di materiale, la riduzione della velocità dei mezzi di cantiere per ridurre l'innalzamento di polveri, la predisposizione di appositi impianti per la pulizia dei pneumatici dei mezzi di cantiere.

### *4.4.10.3 Il progetto di sistemazione: le opere a verde*

Nell'ambito degli interventi di inserimento paesaggistico ambientale si prevedono lungo i corsi d'acqua attraversati dai viadotti in esame il ripristino delle aree ripariali nonché di alcune aree boscate in prossimità del viadotto sul Fosso Ornate ed inoltre come inerbimento per le opere di protezione spondale si prevede la piantumazione di Talee di *Salix purpurea*.

La conoscenza delle singole specie vegetali è necessaria ad individuare quelle specie più idonee ad essere inserite nel progetto, inoltre la scelta delle specie da impiantare non può prescindere dall'analisi delle caratteristiche climatiche ed edafiche del sito.

---

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

E' importante precisare che nella scelta delle specie da utilizzare, tra quelle autoctone coerenti con l'ambiente ecologico circostante e appartenenti alla serie della vegetazione potenziale, vanno selezionate quelle con le migliori caratteristiche biotecniche.

La scelta delle specie da impiantare, è stata fatta in base alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie, a quelle fisionomico-strutturali in relazione alla funzione richiesta (consolidamento, schermo visivo, ricostruzione ecosistemica, ecc.) e al tipo e allo stadio della cenosi che si intende reimpiantare.

In ultima analisi, la scelta viene operata quindi in base alle forme biologiche e ai corotipi delle specie, poiché solamente dall'integrazione tra queste componenti (caratteristiche biotecniche, forme biologiche, corotipi) la scelta delle specie può essere indirizzata verso una equilibrata proporzione tra le specie erbacee, arboree, arbustive ed eventualmente rampicanti.

L'impianto di specie autoctone, oltre a rispondere ad una necessità di carattere pratico, dovuta alla facilità di attecchimento e di sviluppo, risponde alla volontà di evitare di introdurre specie esotiche che modifichino oltremodo l'ecosistema già pesantemente intaccato nei suoi equilibri dall'attività antropica.

Delle specie arboree autoctone da impiantare si mescoleranno, dove sarà possibile, quelle ad habitus deciduo con le sempreverdi, proprio per creare un effetto cromatico contrastante e rendere la barriera il più naturale possibile.

Le specie arbustive, scelte sempre tra le specie autoctone, avranno la funzione di creare la continuità spaziale con le chiome delle piante arboree, nonché una funzione estetica assicurata, tra l'altro, dalle fioriture colorate e scalari nel tempo.

La scalarità della fioritura, infatti, consentirà di avere cespugli in fiore, e di conseguenza con frutti maturi, per diversi periodi dell'anno. Inoltre, i frutti prodotti dagli arbusti saranno richiamo per piccoli mammiferi ed uccelli che potranno popolare le siepi arricchendo la complessità biologica del piccolo ecosistema. Infatti, sarà effettuata un'attenta distribuzione dei volumi degli elementi vegetali da utilizzare, al fine di realizzare un'elevata presenza di biomassa vegetale che, oltre ad esercitare effetti significativi su microclima ed inquinamenti, porterà ad aumentare la biodiversità con la formazione di strutture adatte ad essere luogo di rifugio, nutrizione e riproduzione per numerose specie di piccoli animali (uccelli, piccoli mammiferi, anfibi, insetti).

Le condizioni pedologiche e fitoclimatiche orientano la scelta verso specie arboree ed arbustive sia pioniere che di facile attecchimento, allevate in zolla e verso l'impiego di latifoglie, dando pertanto maggior valore alla scelta delle specie autoctone ad elevata capacità di assorbimento di CO<sub>2</sub>, a discapito della possibilità di poter disporre di sempreverdi con grado di "copertura" costante nell'anno.

E' previsto inoltre l'impiego quasi esclusivo, di alberi allevati in pieno campo e forniti in zolla. In alternativa saranno approvvigionati alberi allevati in vaso di pari dimensioni e saranno inoltre forniti arbusti in zolla o in vaso.

Le piante dovranno provenire da vivai specializzati per la fornitura di grandi quantitativi e per alberi ben conformati, che insista in una zona il più possibile prossima al sito definitivo, onde poter usufruire anche di eventuali ecotipi locali maggiormente adatti al territorio e che, quindi, soffrano meno l'espianto e il seguente reimpianto. Inoltre, la scelta di piante autoctone coltivate in vivai locali previene l'inquinamento genetico

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

causato da esemplari della stessa specie ma provenienti da zone lontane, con capacità adattative spesso diverse dalle entità nate e sviluppatesi nei territori prossimi al sito di progetto. La provenienza genetica di ogni esemplare deve essere garantita mediante apposita certificazione fornita dal vivaio.

L'accorgimento di dosare nel modo più appropriato la mescolanza di arbusti ed essenze arboree, caducifoglie e sempreverdi, consente di evitare il formarsi di una struttura monoplana, di chiaro aspetto artificiale, per ottenere una barriera verde che maggiormente si approssimi a un soprassuolo naturale.

Specificatamente per i viadotti, con riferimento all'elaborato T02IA03AMBSC01B "Quaderno opere a verde interventi ingegneria naturalistica" e T02IA03AMBPL01B "Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - Planimetria opere a verde", sono stati scelti due sestii di impianto differenti per le aree boscate e per il ripristino delle aree ripariali, cui di seguito se ne riportano le principali specie arbustive ed arboree previste.

#### Sesto di impianto "A" per rimboschimenti

Per il sesto di impianto relativo alle aree di rimboschimento, che nel caso specifico sono localizzate in prossimità del viadotto sul Fosso ornate, si prevedono le specie riportate in Tabella 4-64 e rappresentate in Figura 4-104.

Specie	Nome scientifico	Nome comune	N. piante per modulo
Arboree	<i>Quercus cerris</i>	Cerro	4
	<i>Quercus ilex</i>	Leccio	3
	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	1
	<i>Fraxinus ornus</i>	Orniello	1
Arbustive	<i>Erica arborea</i>	Erica arborea	3
	<i>Cytisus scoparius</i>	Ginestra dei carbonai	2
	<i>Viburnum tinus</i>	Viburno	2
	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino	2
	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo	3

Tabella 4-64 Specie arboree ed arbustive relative al sesto di impianto "A" per rimboschimenti

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

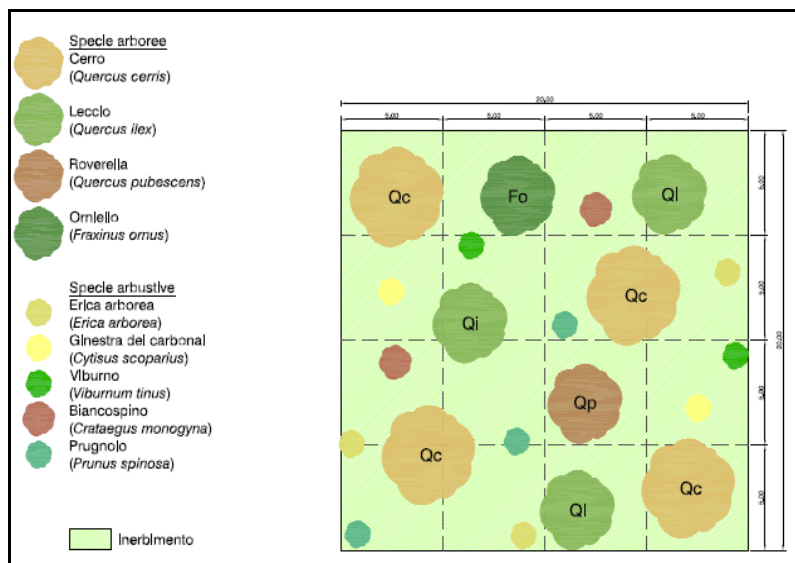


Figura 4-104 Sesto di impianto "A" per le aree soggette a rimboschimento

Sesto di impianto "B" per ripristino della vegetazione ripariale

Per il sesto di impianto relativo, invece, alle aree di ripristino della vegetazione ripariale, previste in prossimità di entrambi i viadotti in esame, si prevedono le specie riportate in Tabella 4-64 e rappresentate in Figura 4-105.

Specie	Nome scientifico	Nome comune	N. piante per modulo
Arboree	<i>Alnus glutinosa</i>	Ontano nero	2
	<i>Salix alba</i>	Salice bianco	3
	<i>Populus alba</i>	Pioppo bianco	2
	<i>Quercus cerris</i>	Cerro	2
	<i>Quercus robur</i>	Farnia	2
	<i>Fraxinus oxycedrus</i>	Frassino meridionale	2
Arbustive	<i>Corylus avellana</i>	Nocciolo	4
	<i>Cornus mas</i>	Corniolo	3
	<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta da prete	3
	<i>Salix eleagnos</i>	Salice delle rive	6
	<i>Salix purpurea</i>	Salice rosso	4

Tabella 4-65 Specie arboree ed arbustive relative al sesto di impianto "B" per ripristino della vegetazione ripariale

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

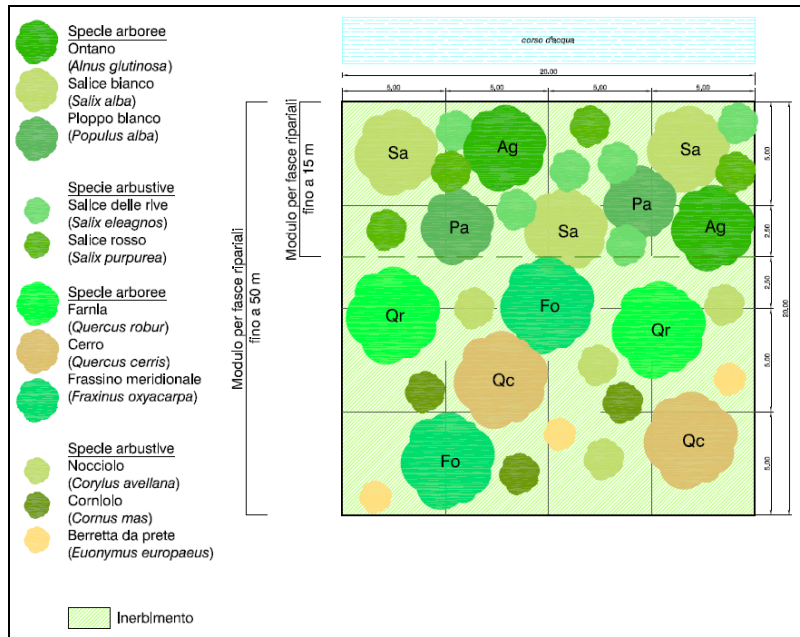


Figura 4-105 Sesto di impianto per il ripristino della vegetazione dei corpi idrici

Sesto di impianto "C" per rinverdimento mediante talee

Tale sesto di impianto è previsto esclusivamente per le opere di protezione spondale, per le quali si prevede l'utilizzo di un'unica specie arbustiva caratterizzata dal *Salix purpurea*, grazie al quale verrà ripristinata la vegetazione igrofila locale, sottratta in fase di cantierizzazione delle scogliere, contraddistinta da apparati radicali profondi e rappresentata da piante capaci di sopportare inondazioni e periodi di sommersione, incrementando la naturalità locale e mantenendo i principali corridoi ecologici necessari per lo spostamento ed il richiamo della fauna e per la conservazione della biodiversità.

Per la rappresentazione di tali interventi paesaggistici ambientali si rimanda agli elaborati T02IA03AMBSC02B "Quaderno opere a verde interventi ingegneria naturalistica" e T02IA03AMBPL02B "Planimetria generale interventi di inserimento paesaggistico ed ambientale - Planimetria opere a verde".

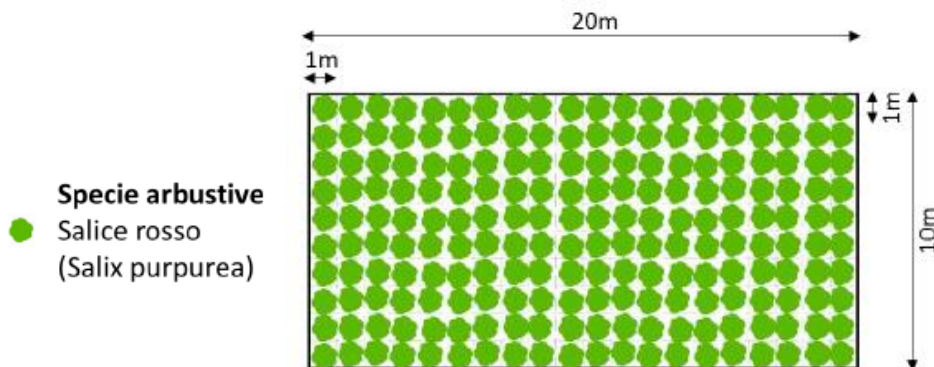


Figura 4-106 Sesto di impianto per rinverdimento mediante talee

**RELAZIONE**



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 5 IL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

#### 5.1 ASPETTI GENERALI

Per la redazione del PMA si è tenuto conto delle *“Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)”* predisposte dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione per le Valutazioni Ambientali (aggiornamento 2015).

Di seguito si riportano i contenuti del Piano di Monitoraggio redatto con riferimento al Lotto 9 della E78, allegato al progetto definitivo 2016 pubblicato il 25/05/2017. Specificatamente, per la componente fauna, si fa riferimento, invece, al Piano di censimento faunistico allegato allo stesso progetto.

Si sottolinea come, per le opere di protezione spondale, essendo queste state introdotte in fase di rilascio del parere di compatibilità idraulica, non erano stati previsti in fase di progettazione definitiva punti di indagine per il monitoraggio in corso d’opera di tali elementi. Pertanto, è risultato necessario, alla luce delle analisi condotte nel presente SIA, individuare ed aggiungere tre punti di monitoraggio per le acque superficiali, al fine di verificare gli effetti generati dalla cantierizzazione delle opere spondali sulle acque del Fiume Merse.

In particolare il primo punto di indagine è stato previsto a valle dell’opera di protezione spondale sul ramo di Svincolo ‘il Picchetto’ (circa prog. 44+400 – 44+600). Non è risultato necessario prevedere un ulteriore punto di monitoraggio a monte dell’opera, essendo questa molto vicina al Viadotto Merse, per il quale è previsto un punto di indagine per le acque superficiali, a monte del viadotto stesso. Inoltre, per l’opera di protezione spondale sull’ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350), distante dalle altre opere oggetto del SIA, sono stati individuati due punti di monitoraggio per le acque del Fiume Merse, uno a monte e uno a valle dell’opera in esame.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nel SIA e nello Studio di Incidenza Ambientale per le fasi di costruzione e di esercizio;
- correlare gli stati ante operam, in corso d’opera e post operam, al fine di valutare l’evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare per tempo eventuali situazioni critiche e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione adottate; fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull’esatto adempimento dei contenuti e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell’ambiente durante la costruzione delle opere in esame, risalendone alle cause e fornendo i

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

parametri di input al Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per l'attuazione delle dei sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

La conoscenza approfondita del territorio circostante l'area di studio e l'identificazione dei ricettori ambientali più sensibili alle varie fasi di lavoro sono stati la base per l'impostazione metodologica del Piano e conseguentemente per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio e per la definizione della frequenza e del numero delle campagne di misura.

Tra i concetti principali che hanno governato la stesura del presente PMA vi è quello della flessibilità in quanto la complessità delle opere e del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. La possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere è un aspetto caratteristico del PMA e, ancora di più, dell'organizzazione della struttura operativa che dovrà gestire ed eseguire le indicazioni in esso contenute.

Alla luce del contesto territoriale in cui l'opera si inserisce e della tipologia di lavorazioni da effettuare per la costruzione delle opere in oggetto, le componenti ed i fattori ambientali che si ritiene significativo monitorare sono:

- *acque superficiali*: considerate come componenti, ambienti e risorse;
- *acque sotterranee*: considerate come componenti, ambienti e risorse;
- *vegetazione e flora*: formazioni vegetazionali, emergenze più significative;
- *fauna*: associazioni animali ed emergenze più significative;
- *paesaggio*: rilevamento del rapporto tra opera e contesto territoriale – paesaggistico;
- *rumore*: considerato in rapporto all'ambiente umano;
- *atmosfera*: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica.

Il monitoraggio si compone di due tipologie distinte di attività:

- monitoraggio "esteso", cioè sviluppato lungo per una fascia di indagine sufficientemente ampia attorno ad esso;
- monitoraggio "puntuale", cioè limitato a specifiche aree con presenza di potenziali impatti all'interno delle quali possono essere svolte una o più differenti tipi di indagine.

Nella tabella seguente viene riassunta la tipologia di indagini previste per singola componente e relativi sottogruppi, distinguendo tra indagini di tipo esteso e puntuale.

La significatività degli impatti delle lavorazioni in relazione alle componenti ambientali risulta variabile in funzione della tipologia delle lavorazioni, della loro durata e della presenza di ricettori in prossimità del cantiere. Il dettaglio di tali implicazioni viene fornito nell'ambito delle specifiche trattazioni per singola componente ambientale.

Relativamente alla componente ambientale "Suolo" non sono specificati i punti di monitoraggio per il corso d'opera in quanto non si ritiene necessario. Qualora, però durante le attività di cantiere si dovessero

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

verificare eventi di sversamento accidentale potenzialmente inquinanti, si dovrà predisporre una campagna di monitoraggio ad hoc, finalizzata alla verifica delle variazioni indotte sulla componente.

Componente ambientale	Esteso	Puntuale
Ambiente idrico superficiale		●
Ambiente idrico sotterraneo		●
Vegetazione e flora	●	
Fauna	●	●
Paesaggio	●	
Rumore		●
Atmosfera		●

Tabella 5-1 Tipologia di monitoraggio previsto per singola componente ambientale

Rispetto a tali componenti oggetto di monitoraggio, si ricorda come relativamente all'intervento di realizzazione delle due opere di protezione spondale si prevede il monitoraggio in fase di cantierizzazione esclusivamente per l'ambiente idrico superficiale, in quanto per le altre componenti i possibili impatti generati dalla cantierizzazione delle scogliere possono ritenersi trascurabili rispetto agli interventi di adeguamento dell'infrastruttura già considerati nel Piano di Monitoraggio Ambientale del progetto definitivo del 2016 (Elaborato T00MO00MOACT01B del PD 2016). Per completezza, in tale sede vengono riportati comunque tutti punti di indagine previsti dal progetto definitivo per il monitoraggio dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura, non direttamente correlati, ma prossimi, alle opere di protezione spondale.

Con riferimento alle componenti ambientali per le quali è previsto il Piano di Monitoraggio Ambientale, sopraindicate, la scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell'ambito di queste, delle stazioni di monitoraggio è effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni condotte in fase di progettazione. Si è quindi tenuto conto della presenza di:

- ricettori sensibili;
- aree sensibili nel contesto ambientale e territoriale attraversato;
- punti e aree rappresentative delle aree potenzialmente interferite.

In accordo con il principio di flessibilità del PMA si ricorda che la localizzazione effettiva dei punti di rilevamento potrà essere rimodulata in funzione delle esigenze riscontrate in fase di cantiere.

Nell'ubicazione esatta delle stazioni si dovrà inoltre tenere conto della presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un'efficace correlazione dei dati.

Il presente Piano di Monitoraggio fa riferimento all'intera durata del cantiere, con l'obiettivo di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni dello studio d'impatto ambientale;

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- segnalare il manifestarsi di eventuali criticità ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali.

Il Monitoraggio si svolgerà durante tutta la durata della fase di costruzione delle opere in esame.

### 5.2 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di:

- esaminare le eventuali variazioni quali-quantitative che intervengono sui corpi idrici a seguito della realizzazione dell'intervento,
- ovvero di verificare il sopraggiungere di alterazioni nelle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche delle acque e di modifiche del naturale deflusso delle acque sia durante l'esecuzione dei lavori sia al termine degli stessi;
- determinare se tali variazioni sono imputabili alla realizzazione dell'opera, al fine di ricercare i correttivi che meglio possono ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico pre-esistente.

I possibili impatti delle attività di cantiere sull'ambiente idrico superficiale possono essere riconducibili prevalentemente agli eventuali sversamenti accidentali con inquinamento e intorbidimento delle acque. Si ricorda a tal proposito che per tutta la durata del cantiere, dal suo allestimento alla sua dismissione, è prevista l'adozione di misure di mitigazione atte ad abbattere il rischio di inquinamento delle acque superficiali, sotterranee e del suolo e a ridurre al minimo il rischio di accadimento di tali eventi. Durante il corso d'opera, in particolare, le attività previste dal PMA consentiranno di valutare le modifiche indotte sulla qualità delle acque dei corsi d'acqua attraversati.

Per il monitoraggio della componente il PMA prevede la caratterizzazione idrologica e qualitativa dei corpi idrici, attraverso l'esecuzione di:

- misure in situ di parametri fisico-chimici di base;
- analisi di laboratorio chimico-batteriologiche su campioni d'acqua prelevati in situ;
- analisi biologiche.

Nel corso delle campagne di monitoraggio verranno quindi rilevate le seguenti tipologie di parametri:

- *parametri idrologici* (portata), necessari per una corretta correlazione dei dati delle misure chimico-fisiche con il fattore di diluizione o concentrazione dovuto all'entità del corpo idrico anche in funzione dei regimi stagionali;
- *parametri chimico-fisici in situ*, parametri fisici misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

- *parametri chimico-batterologici di laboratorio*, selezionati i parametri ritenuti significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione;
- *parametri biologici*, classificazione dello stato di qualità dei corsi d'acqua attraverso la definizione della composizione e abbondanza delle comunità di macroinvertebrati bentonici.

Si evidenzia che i parametri chimico-batterologici previsti dal PMA sono stati selezionati considerando i possibili agenti inquinanti che potrebbero essere accidentalmente rilasciati durante le attività di cantiere. Tali parametri potranno essere eventualmente modificati o integrati per analizzare particolari situazioni locali.

Le attività di monitoraggio consisteranno quindi nel rilevamento dei parametri indicati nella tabella seguente.

Parametri rilevati in Situ
Parametri idrologici
Portata
Parametri chimico-fisici di base
Temperature dell'aria e dell'acqua
PH
Conducibilità elettrica
Potenziale Redox
Ossigeno disciolto

Analisi di laboratorio		
<b>Parametri chimico batteriologici di base</b>		
Colore	Torbidità	Materiali in sospensione
COD	Tensioattivi anionici	
<b>Altri parametri</b>		
<i>Parametri chimico-fisici</i>		
Durezza totale		Alcalinità da carbonati
<i>Costituenti inorganici non metallici</i>		
Ammoniaca	Nitriti	Nitrati
Fosforo Totale	Solfati	Cloruri
<i>Metalli e specie metalliche</i>		
Rame	Cromo	Zinco
Nichel	Cromo VI	Cadmio
Ferro	Piombo	
<i>Costituenti organici</i>		
Tensioattivi non ionici	Fenoli	Solventi organici aromatici
Idrocarburi totali	BOD5	Carbonio organico totale (TOC)
<i>Parametri microbiologici</i>		
Coliformi totali	Coliformi fecali	Streptococchi fecali

Tabella 5-2 Parametri da monitorare per le acque superficiali

**Misure di portata correntometriche**

Le misure di portata potranno essere effettuate con *metodo correntometrico*, operando da passerella, da ponte o al guado, mediante mulinelli intestati su aste o su pesce idrodinamico. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo.

**RELAZIONE**

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata nelle sezioni di monte e di valle. Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione.

Sulla scheda di rilevamento andranno annotati, tra gli altri dati, l'area della sezione di misura, la larghezza e la profondità media della sezione di misura, la portata rilevata (m<sup>3</sup>/s o l/s), le eventuali informazioni sulla granulometria prevalente dell'alveo, oltre ai dati pluviometrici dell'area, registrati alla data in cui si esegue la misura di portata.

### ***Prelievo campioni per analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio***

Si prevede il *campionamento manuale* periodico di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi chimico-fisiche e batteriologiche di laboratorio, contenete anche la componente solida sospesa e quella disciolta. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio. Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai Metodi analitici per le acque – ISPRA, IRSACNR – immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno eseguiti procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo raccogliendo in successione continua aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata. I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire suoi componenti, non alterare conducibilità elettrica e pH. I campioni d'acqua, raccolti in idonei contenitori andranno etichettati, indicando il codice della stazione di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo, e dovranno essere recapitati al laboratorio di analisi entro le ventiquattro ore dal prelievo, prevedendone il trasporto mediante contenitore refrigerato alla temperatura di 4°C.

In occasione del campionamento saranno misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la conducibilità elettrica, il pH, il potenziale redox e l'ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno la media di tre determinazioni consecutive.

### ***Parametri biologici***

Per la definizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua il PMA fa riferimento al sistema di classificazione MacrOper, basato sul calcolo dell'indice multimetrico Star\_ICMi (*STAR Intercalibration Common Metric Index*). Il metodo, che ha sostituito l'Indice Biotico Esteso (IBE) in utilizzo in Italia fino all'abrogazione del D.Lgs 152/1999, soddisfa la definizione introdotta dalla Direttiva 2000/60/CE, ed è stato introdotto in Italia con il D.Lgs. n. 152/2006 e, specificatamente, con il successivo decreto attuativo n. 260/2010 recante "criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152".

Il metodo prevede un campionamento di tipo multihabitat proporzionale, con prelievo quantitativo di macroinvertebrati effettuato su una superficie nota in maniera proporzionale alla percentuale di microhabitat presenti nel tratto campionato.

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Sul materiale raccolto si procede in campo ad un primo riconoscimento e conteggio, per la determinazione a livello di famiglia e in alcuni casi a livello di genere, e poi si completa in laboratorio. In tal modo vengono compilati elenchi faunistici e riportate le abbondanze dei taxa rinvenuti, secondo le indicazioni fornite dal D.M. 260/2010.

Si procede quindi al calcolo l'indice STAR\_ICM-i (*Buffagni A., ErbaS., 2007; 2008*): un indice multimetrico composto da 6 metriche che descrivono i principali aspetti su cui la Direttiva 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

In sintesi le attività previste dal PMA per il monitoraggio della componente in esame riguardano:

Parametri	Campagne e frequenza
parametri idrologici	1 campagna ogni 6 mesi
parametri chimico-fisici in situ	
parametri chimico-batteriologici di laboratorio	
parametri biologici	

Tabella 5-3 Campagne di monitoraggio acque superficiali: parametri e frequenza

La scelta dell'area di indagine e delle relative postazioni di misura in corrispondenza delle quali effettuare le rilevazioni è stata effettuata in considerazione dei seguenti fattori:

- qualità e sensibilità del ricettore potenzialmente interferito;
- rilevanza, per la componente in esame, delle azioni di progetto che potrebbero esporre il corso d'acqua a possibili alterazioni delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque superficiali;
- modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare.

Come evidenziato, durante la fase di cantiere, la vulnerabilità della componente è determinata dalle attività di cantiere che si sviluppano in prossimità di corsi d'acqua. Le lavorazioni relative alla demolizione e ricostruzione delle opere di attraversamento dei fiumi Ornate e Merse e quelle per la realizzazione delle opere di protezione spondale appaiono particolarmente delicate.

Considerando quanto sopra, in corrispondenza dei corsi d'acqua interferiti il PMA prevede il monitoraggio del tratto a monte e del tratto a valle rispetto al punto di attraversamento. Si specifica come essendo molto vicini i due interventi relativi al viadotto Merse e alla scogliera prossima allo svincolo Il Picchetto, si è scelto di individuare per tali opere solo due punti di monitoraggio, uno a monte del viadotto e l'altro a valle dell'opera di protezione spondale.

Propedeutica all'attività di monitoraggio è la verifica di eventuali scarichi posti a monte della infrastruttura in progetto. Nella seguente tabella sono elencati i punti di monitoraggio, la relativa ubicazione e le possibili cause di impatto:

cod.	Ubicazione	Possibile impatto
ASP_1	Fosso Ornate lato monte	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fosso Ornate a causa delle lavorazioni presso i cantieri 1 e 2

#### RELAZIONE



**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

<b>ASP_2</b>	Fosso Ornate lato valle	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fosso Ornate a causa delle lavorazioni presso i cantieri 1 e 2
<b>ASP_3</b>	Fiume Merse lato monte	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso i cantieri 6 e 7
<b>ASP_4</b>	Fiume Merse lato valle in prossimità della Massicciata Prog. 44+400 – 44+600	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso il cantiere 13
<b>ASP_5</b>	Fiume Merse lato monte in prossimità della Massicciata Prog. 50+200 – 50+350	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso il cantiere 14
<b>ASP_6</b>	Fiume Merse lato valle in prossimità della Massicciata Prog. 50+200 – 50+350	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso il cantiere 14

Tabella 5-4 Punti di monitoraggio per le acque superficiali

**5.3 AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico profondo, al fine di prevenire alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

Le attività che possono comportare ripercussioni sul livello della falda creando sbarramenti o situazioni di drenaggio sono principalmente legate alla costruzione delle fondazioni profonde, ma in generale, possono essere considerate critiche tutte le lavorazioni e le attività che avvengono in cantiere, dove potrebbero verificarsi eventi di sversamento accidentale di sostanze potenzialmente inquinanti o riversarsi nel suolo le acque delle piattaforme. In generale, le fonti di inquinamento delle acque sotterranee sono essenzialmente riconducibili a:

- impiego di sostanze nei processi di scavo per iniezioni di consolidamento;
- utilizzo di mezzi meccanici e macchinari di cantiere, che possono comportare diffusione di idrocarburi ed oli;
- getti di calcestruzzo che possono contenere additivi chimici di varia natura;
- sversamento accidentale di fluidi inquinanti nel suolo che, in corrispondenza di terreni permeabili, possono percolare nel sottosuolo e contaminare le acque sotterranee;
- malfunzionamento dell'impianto di raccolta e smaltimento reflui civili o dell'impianto di raccolta delle acque di piazzale.

È importante ricordare, che per tutta la durata del cantiere, dal suo allestimento alla sua dismissione, è prevista l'adozione di misure di mitigazione atte ad abbattere il rischio di inquinamento delle acque superficiali, sotterranee e del suolo e a ridurre al minimo il rischio di accadimento degli eventi accidentali. Premesso questo, per accertare l'efficacia delle misure di mitigazione adottate e consentire di intervenire tempestivamente nel caso si verifichi un evento imprevisto, si prevede il monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza delle aree di cantiere.

**RELAZIONE**

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

I punti di misura andranno ubicati all'interno delle aree di cantiere tenendo conto della direzione di flusso prevista della falda.

Nei punti così individuati, il monitoraggio consentirà di rilevare in corso d'opera le eventuali interferenze sulle acque sotterranee indotte dalle azioni di progetto e monitorare la loro evoluzione nel tempo.

Le misure verranno effettuate mediante piezometri, del tipo a tubo aperto, appositamente installati nei fori di sondaggio. Il sondaggio, a carotaggio continuo, permetterà di accertare la stratigrafia locale e di conseguenza definire la profondità di posa del piezometro. Questo sarà costituito da un tubo in PVC, con diametro interno tale da consentire le operazioni di prelievo dei campioni d'acqua (si consiglia 4), che sarà fenestrato per tutta l'altezza o nel tratto corrispondente alla strato permeabile e, in linea di principio, dovrà permettere di monitorare la falda più superficiale. Il fondo del piezometro dovrà raggiungere il substrato impermeabile (argille varicolori, flysch a prevalente contenuto argilloso) e intestarsi per almeno 50 cm, mentre la quota di posizionamento della porzione filtrante sarà stabilita in funzione dei risultati della perforazione. Il fondo del tubo piezometrico dovrà essere chiuso mediante fondello cieco impermeabile. La posa del piezometro dovrà essere preceduta da un accurato lavaggio del foro di sondaggio (fino a quando non esce acqua chiara) e da misure per controllare l'effettiva profondità raggiunta dalla perforazione. Il tubo in PVC sarà circondato da rete REP o da feltro in tessuto non tessuto e da un filtro in sabbia grossolana pulita o in ghiaietto siliceo calibrato, da posizionare nell'intercapedine perforo-tubazione in corrispondenza del tratto fenestrato. Al termine di questa fase verrà estratta la tubazione di rivestimento del foro, curando di aggiungere sabbia se necessario. È opportuno che il tratto terminale del foro, per la lunghezza di almeno 1 metro, sia sigillato con un tappo in materiale argilloso o cementato, per impedire l'ingresso nel piezometro di acque superficiali. La tubazione di misura dovrà sporgere 20 ÷ 30 cm dal piano campagna e sarà protetta da un chiusino carrabile in ghisa, munito di lucchetto. Al termine della perforazione si dovrà redigere la stratigrafia del sondaggio, indicando anche la profondità di posa del piezometro e la lunghezza del tratto forato.

Mediante i piezometri, verranno effettuate le seguenti attività di rilevamento:

- misura del livello piezometrico;
- prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio dei parametri fisico-chimici e batteriologici.

#### **Misura del livello piezometrico**

Le misure del livello piezometrico saranno eseguite mediante sondina elettrica (freatimetro) e riportate in apposite schede di rilevamento delle acque sotterranee. Per meglio caratterizzare le connessioni esistenti tra le oscillazioni stagionali della falda e l'andamento delle piogge sulla scheda andranno anche riportati i dati pluviometrici dell'area registrati nel giorno in cui si eseguono le letture piezometriche.

#### **Prelievo di campioni d'acqua e analisi di laboratorio**

Nel corso del campionamento saranno effettuate alcune misure in campagna.

I campioni d'acqua raccolti in idonei contenitori andranno etichettati indicando il codice della stazione di monitoraggio, la data e l'ora del prelievo e dovranno essere recapitati al laboratorio di analisi entro le

---

#### **RELAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

ventiquattro ore dal prelievo, prevedendone il trasporto mediante contenitore refrigerato alla temperatura di 4°C. Lo scopo del campionamento, come precedentemente detto, è quello di controllare periodicamente l'eventuale presenza di inquinanti nelle acque sotterranee che possano derivare dalle attività svolte nelle aree di cantiere e dalla costruzione delle opere previste dal progetto.

Al riguardo si evidenzia che la selezione dei parametri è stata indirizzata su alcuni elementi inquinanti che potrebbero essere accidentalmente rilasciati durante le attività di cantiere. Tali parametri potranno essere eventualmente modificati oppure integrati per analizzare particolari situazioni locali.

I parametri che si prevede di analizzare in campagna e in laboratorio sono riportati nella seguente tabella.

<b>Parametri chimico-fisici Tipo A (misure di campagna)</b>	
Temperatura aria/acqua	Conducibilità elettrica
PH	Ossigeno disciolto
<b>Parametri chimico-fisici Tipo B (misure di laboratorio)</b>	
Residuo fisso	Cloruri
Alluminio	Azoto ammoniacale
Calcio	Magnesio
Sodio	Potassio
Alcalinità da bicarbonato	Alcalinità da carbonati
Arsenico	Azoto nitroso
Cadmio	Azoto nitrico
Cromo	Fosforo totale
Cromo (IV)	Solfati
Ferro	Idrocarburi totali
Mercurio	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
Nichel	Idrocarburi aromatici (BTEX)
Piombo	Alifatici clorurati cancerogeni
Rame	Tensioattivi anionici
Manganese	Tensioattivi non ionici
Zinco	
<b>Parametri batteriologici Tipo C (misure di laboratorio)</b>	
Coliformi totali	Streptococchi fecali
Coliformi fecali	

Tabella 5-5 Parametri monitorati per le acque sotterranee

Il monitoraggio sarà condotto per tutta la durata del cantiere, con una frequenza stagionale. Resta inteso che in funzione degli avanzamenti delle lavorazioni, le cadenze d'indagine potranno essere eventualmente variate per adattarsi alle particolari condizioni locali.

In sintesi le attività previste dal PMA per il monitoraggio della componente in esame riguardano:

<b>Parametri</b>	<b>Campagne e frequenza</b>
livello piezometrico	1 campagna ogni 6 mesi
parametri chimico-fisici	
parametri batteriologici	

Tabella 5-6 Campagne di monitoraggio acque sotterranee: parametri e frequenza

I punti di misura sono stati scelti tenendo conto dei seguenti fattori:

- qualità e sensibilità del ricettore potenziale interferito;
- rilevanza, per la componente in esame, delle azioni di progetto;
- modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare;

Nella seguente tabella sono elencati i punti di monitoraggio, la relativa ubicazione e le possibili cause di impatto:

**RELAZIONE**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

<b>cod.</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Possibile impatto</b>
<b>AST_1</b>	Cantiere operativo 1 (viadotto Ornate)	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di demolizione e ricostruzione del viadotto Ornate presso il cantiere 1
<b>AST_2</b>	Cantiere operativo 6 (viadotto Merse)	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di demolizione e ricostruzione del viadotto Merse presso il cantiere 6
<b>AST_3</b>	Cantiere per lo Svincolo "Il Picchetto"	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di realizzazione dello svincolo "Il Picchetto"
<b>AST_4</b>	Cantiere per lo Svincolo "Il Picchetto"	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di realizzazione dello svincolo "Il Picchetto"

Tabella 5-7 Punti di monitoraggio per le acque sotterranee

#### 5.4 VEGETAZIONE E FLORA

Il monitoraggio ambientale della componente vegetazione e flora, come riportato nelle Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale della Commissione VIA, persegue i seguenti obiettivi:

- controllare, nelle fasi in corso d'opera, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat caratterizzati nella fase ante operam ed evidenziare l'eventuale instaurarsi di fitopatologie e disturbi alla componente vegetazione, correlabili alle attività di della nuova opera;
- predisporre, ove necessario, interventi correttivi per ridurre o eliminare gli impatti sulla componente;
- verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della vegetazione naturale e seminaturale sia nelle aree interessate dai lavori che in quelle limitrofe;

Le aree sensibili da monitorare sono state individuate tenendo conto:

- delle principali tipologie vegetazionali presenti nell'area, come rappresentate nell'elaborato T02IA04AMBCT03B "Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE";
- delle principali tipologie di habitat individuate nell'elaborato T02IA04AMBCT03B "Carta della vegetazione reale e degli habitat 92\_43\_CEE";
- dei tratti sviluppati in avvicinamento ai Fiumi Merse e Ornate, nonché all'interno dei ZSC suddetti e delle RNS Tocchi e RNP Basso Merse.

In considerazione delle sensibilità territoriali individuate per la componente e delle caratteristiche dell'opera da realizzare, verranno effettuati:

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- *rilievi floristici* (chek list delle specie), redigendo elenchi di specie con la segnalazione di quelle di interesse conservazionistico;
- *rilievi vegetazionali* mediante metodo Braun-Blanquet, per lo studio della composizione e struttura delle formazioni vegetali,

Come riportato in tabella, per la componente in esame si prevedono 2 campagne di rilievo stagionali (primavera e autunno) per tutta la durata delle attività di cantiere.

Parametri	Campagne e frequenza
identificazione e conteggio delle specie floristiche	2 campagne l'anno primavera (mag-lug) e autunno (sett-ott)
estensione, struttura e trend delle fitocenosi	

Tabella 5-8 Campagne di monitoraggio vegetazione e flora: parametri e frequenza

Le stazioni di indagine sono ubicate sulla base dei criteri elencati sopra, considerando le principali tipologie di fitocenosi e di habitat natura 2000 interferiti dai lavori di cantierizzazione.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, l'ubicazione e i possibili impatti generati; sono inoltre indicate le aree protette e le ZSC all'interno delle quali ricadono i punti.

cod.	Ubicazione	Aree protette e SIC	Possibile impatto
VEG_1	prog. 41+700 in prossimità del Fosso Ornate	RNS Tocchi SIC Basso Merse	Alterazione quali-quantitative nella composizione floristica e nell'evoluzione delle fitocenosi nell'area di cantiere operativo 1
VEG_2	prog. 45+150 in prossimità del Fiume Merse	SIC Basso Merse	Alterazione quali-quantitative nella composizione floristica e nell'evoluzione delle fitocenosi nell'area di cantiere operativo 6
VEG_3	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	SIC Alta Val di Merse	Alterazione quali-quantitative nella composizione floristica e nell'evoluzione delle fitocenosi nell'area di cantiere operativo 14

Tabella 5-9 Punti di monitoraggio per la vegetazione e la flora

#### 5.5 FAUNA

Con riferimento al Piano di censimento faunistico (Elaborato T00IA07MOACT01B del PD 2016), lo studio delle componenti faunistiche è basato su metodologie diverse e complementari che prevedono l'applicazione di protocolli di campionamento standard tarati sui differenti taxa considerati, come di seguito riportato. I protocolli di campionamento saranno applicati in determinate aree campione o stazioni di monitoraggio e in maniera opportunistica, in tutta l'area circostante al tratto stradale in esame.

#### RELAZIONE

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### **Anfibi**

Per il censimento degli anfibi saranno utilizzate le seguenti metodologie:

- A. Censimento a vista (Visual Encounter Surveys, VES). Questa tecnica consiste nell'individuazione a vista degli esemplari della specie oggetto di censimento, eseguita sulla base delle caratteristiche ecologiche dei siti indagati. Gli esemplari osservabili ed avvicinabili ad opportuna distanza saranno fotografati.
- B. Censimento al canto diurno (Call survey). Questa tecnica consiste nell'individuazione delle specie di anfibi, mediante l'ascolto del canto, emesso in periodo riproduttivo. Tale tecnica sarà condotta con la finalità di rilevare alcune delle specie potenzialmente presenti nell'area e rilevabili al canto. Questo tipo di rilievo fornisce informazioni di presenza/assenza (dato qualitativo), può tuttavia consentire delle stime quantitative in merito al numero di esemplari in attività acustica.
- C. Censimento delle ovature e/o delle larve. Sarà rilevata la presenza di forme giovanili non metamorfosate e ovature. Tali osservazioni sono eseguibili con successo su alcuni taxa (ad esempio Rana dalmatina) che producono ammassi di uova molto visibili e relativamente persistenti. Il censimento delle larve, nonostante la difficoltà di determinazione, è particolarmente efficace per il rilevamento degli Urodeli e degli Anuri, laddove la determinazione di alcuni taxa è comunque eseguibile con ragionevole certezza. Questo tipo di rilievo fornisce informazioni di presenza/assenza (dato qualitativo), ma può fornire importanti notizie sulla consistenza delle popolazioni e soprattutto sulla distribuzione delle aree di riproduzione. Gli esemplari osservabili ed avvicinabili ad opportuna distanza saranno fotografati.

Le attività di indagine saranno condotte, una volta al mese.

### **Avifauna**

Per il campionamento dell'avifauna saranno eseguiti rilievi sia nel periodo riproduttivo, sia nei periodi di migrazione e svernamento. Pertanto, saranno interessate specie con diversa fenologia di presenza nell'area.

Le metodologie utilizzate sono le seguenti:

- A. Metodo del transetto lineare (Line transect method). Tale metodo consiste nel campionare, annotando su apposita scheda, tutti gli individui osservati e uditi, in verso o in canto, in una fascia di 100 m a destra e a sinistra del rilevatore. I transetti saranno di lunghezza pari a 1 km.
- B. Censimento al Play Back (PB). Tale tecnica consiste nello stimolare una risposta territoriale della specie da censire, mediante la riproduzione del canto con un registratore, simulando la presenza di un conspecifico (di preferenza sarà utilizzato un amplificatore con tromba direzionale). Le stazioni sono state fissate su punti prestabiliti, ciascuna distante minimo 200 m dall'altra. Le sessioni di censimento prevedranno: almeno 3 minuti di ascolto passivo; la stimolazione acustica, costituita da tre emissioni del verso intervallate da pause di circa 30 secondi; l'ascolto della risposta allo stimolo per i successivi 10 minuti. Saranno condotte delle sessioni diurne, specifiche per contattare specie di Accipitridi forestali (es. *Milvus migrans*), e sessioni crepuscolari/notturne per contattare il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) e l'occhione (*Burhinus oedicnemus*). Le emissioni acustiche

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

utilizzate saranno principalmente quelle di Jean C. Roché (1990) "All birds songs of Britain and Europe" Wild Sounds - Sittelle (4CDs).

I transetti saranno effettuati una volta al mese, nel periodo primaverile (marzo-giugno) e autunnale (settembre-ottobre). I punti di ascolto con Play-Back saranno effettuati due volte nel periodo primaverile (una volta nel mese di marzo e una nel mese di maggio).

### **Mammiferi - Chiroteri**

Per il censimento di tali mammiferi sarà utilizzata la seguente metodologia:

- A. Indagine bioacustica con Bat detector. Per il rilevamento delle specie di chiroteri sarà utilizzato un bat detector, strumento in grado di rilevare gli ultrasuoni emessi dai pipistrelli per l'ecolocalizzazione, convertendoli in frequenze percepibili dal sistema uditivo umano. Gli ultrasuoni rilevati, vengono registrati e successivamente analizzati con specifici software per l'identificazione delle specie. Nello specifico, si prevede di utilizzare il bat detector modello Pettersson D1000X in modalità di registrazione pura a 384 Khz e di espansione del tempo. I segnali captati saranno registrati su schede di memoria da 4 GB e in seguito analizzati con il software BatSound 4.2. Sarà possibile l'integrazione o sostituzione della strumentazione con altra per il rilevamento bioacustico, pur garantendo omogeneità nella modalità di acquisizione e restituzione dei dati. L'identificazione a livello di specie (o di genere, laddove questo fosse il livello tassonomico raggiungibile in base alla qualità delle registrazioni ottenute) sarà condotta tramite il confronto tra le misurazioni relative alla frequenza iniziale, alla frequenza finale, alla frequenza di massima energia, alla durata del segnale e all'intervallo tra due segnali relativi a registrazioni con quanto indicato per l'Italia da Russo e Jones (2002).

I rilievi saranno eseguiti a bordo di un autoveicolo, che procederà lungo un percorso, il più possibile rettilineo, a bassa velocità. Nel corso delle sessioni di rilevamento saranno previste soste o tratti percorsi a piedi. Le attività di indagine saranno condotte durante i mesi estivi (agosto), autunnali (settembre-ottobre) e durante la stagione primaverile (maggio-giugno).

### **Mammiferi - Lontra**

Per il censimento di tali mammiferi sarà utilizzata la seguente metodologia:

- A. Registrazione di segni di presenza lungo segmenti fluviali. Per i rilevamenti in campo della specie *Lutra lutra* sarà applicata la metodologia standard indicata dall'"Otter Specialist Group" dell'IUCN/SSC basata su ricerca e identificazione di tracce di lontra lungo segmenti fluviali. Di fatto si tratta di una variante specifica del "metodo naturalistico" basato sulla ricerca di tracce e segni di presenza. Nel dettaglio verranno percorsi a piedi 6 transetti lungo l'alveo fluviale o in prossimità delle sponde e saranno rilevati segni di presenza della specie (fatte, orme, ecc.).

Le attività di indagine saranno condotte una volta ogni 20 giorni, nel periodo primaverile (maggio-giugno) dove è più probabile raccogliere eventuali evidenze della presenza della specie.



## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### **Mammiferi - Rettili**

Per il censimento dei rettili sarà utilizzata la seguente metodologia:

- A. Censimento a vista (Visual Encounter Surveys, VES). Questa tecnica consiste nell'individuazione a vista degli esemplari delle specie oggetto di censimento e sarà eseguita con modalità stabilite sulla base delle caratteristiche ecologiche dei siti indagati.

I rilievi sono denominati "R(MM)" perché oltre ai dati sui rettili "R", saranno rilevate, nelle stesse stazioni e in simultanea, anche le tracce e segni di presenza di specie di macromammiferi (MM).

Le attività di indagine saranno condotte una volta al mese nel periodo riproduttivo delle specie (marzo-giugno; ottobre-novembre).

### **Macromammiferi**

Per il censimento dei macromammiferi saranno utilizzate le seguenti metodologie:

- A. Rilevamento di segni di presenza su transetto. Il rilevamento dei segni di presenza (fatte, orme, ecc.) delle specie di mammiferi è effettuato mediante la ricognizione a piedi di alcuni transetti che attraversano l'area d'indagine. Il rilevamento sarà condotto lungo gli stessi transetti selezionati per la componente relativa all'erpeto fauna e nel medesimo periodo.
- B. Rilevamento di segni di presenza su punti di passaggio ("metodo naturalistico"). Il rilevamento di tracce e segni di passaggio di specie di mammiferi sarà condotto in varchi attualmente presenti lungo l'asse stradale, ovvero costituenti elementi di permeabilità faunistica lungo l'attuale tracciato della SS 223 "di Paganico". Tali varchi sono costituiti da viadotti o ponticelli con funzioni di deflusso idraulico. Questo tipo di rilievo costituisce un aspetto particolarmente importante del presente studio, in quanto è volto a definire l'attuale stato di permeabilità faunistica dell'infrastruttura viaria che sarà oggetto di adeguamento ad un livello superiore di categoria stradale. I rilievi sono eseguiti su delle fasce di lunghezza variabile, ove possibile su substrati sterrati e/o fangosi, per una migliore identificazione delle tracce. Trattandosi di passaggi finalizzati al deflusso idrico sono prevedibili fasi di allagamento durante i quali sarà ridotto il passaggio della fauna, in questi casi le fasce di rilevamento saranno comunque ispezionate per la parte libera dall'acqua.

Le attività di indagine saranno condotte una volta al mese.

I punti di indagine relativi alle specie sopra definite sono riportati in Tabella 5-10

Specie faunistiche	cod.	Ubicazione	Possibile impatto
Anfibi	AAR_1	In prossimità del viadotto Ornate (tratto del Torrente Ornaro)	Rischio di alterazione degli habitat
	AAR_2	In prossimità del viadotto Merse (Corpo idrico in Loc. Ponte Macereto)	Rischio di alterazione degli habitat
	AAR_3	In prossimità del viadotto Merse (Corpo d'acqua temporaneo e sponde Fiume Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
	AAR_4	In prossimità del viadotto Merse (Confluenza tra Fosso Ginepreto e Fosso delle Solfataro)	Rischio di alterazione

### RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Specie faunistiche	cod.	Ubicazione	Possibile impatto
			degli habitat
<b>Mammiferi - Rettili</b>	<b>R(MM)tr_1</b>	In prossimità del viadotto Merse (Strada a fondo cieco, chiusa al traffico veicolare)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>R(MM)tr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse (percorso tra un'area coltivata e il bosco misto)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>R(MM)tr_3</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>Avifauna</b>	<b>UTR_1</b>	In prossimità del viadotto Merse (Margine tra aree agricole coltivate a risaia e la vegetazione spondale del Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>UTR_2</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>UPU_1</b>	In prossimità del viadotto Merse (Tra il Fiume Merse, superfici agricole a risaia e versanti boscati)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>UPU_2</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>Mammiferi - Chiroteri</b>	<b>MCtr_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (Il percorso si sviluppa in prati/pascolo e aree a bosco ceduo misto di latifoglie)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>MCtr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse e dello svincolo Il Picchetto	Rischio di alterazione degli habitat
<b>Macromammiferi</b>	<b>MMvr_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (Varco corrispondente al viadotto della SS 223 sul Torrente Ornaro)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>MMvr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse (Varco corrispondente al viadotto della SS 223 sul Fiume Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>Mammiferi - Lontra</b>	<b>MLtr_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (Tratto del Torrente Ornaro)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>MLtr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse (Tratto del Fiume Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
	<b>MLtr_3</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat

Tabella 5-10 Punti di monitoraggio per la fauna

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

### 5.6 PAESAGGIO

Il monitoraggio del paesaggio mira al riscontro degli effetti delle opere sul tipo e sull'intensità di utilizzo del paesaggio stesso, sulla sua articolazione e funzionalità ecologica, sugli aspetti fisionomici, storici, socio-culturali e strutturali. In generale sarà posta attenzione verso la messa a punto di tutti gli strumenti idonei al contenimento del rischio di perdita d'identità paesaggistica, con tutte le comprensibili conseguenze in termini di futuro sviluppo e valorizzazione di un patrimonio irripetibile. L'attuazione delle azioni di monitoraggio tiene conto degli effetti e dei rapporti tra Opera in realizzazione e paesaggio, focalizzando i momenti propizi per il raggiungimento degli obiettivi del PMA, nella frazione temporale in cui è possibile incidere per una correzione progettuale o esecutiva e salvaguardare così l'ambiente da un eventuale errore dagli effetti difficilmente reversibili.

L'attuazione del monitoraggio è relativa a due tipologie di indagini, di seguito descritte.

- tipo A – costituisce un'indagine di base finalizzata a descrivere fotograficamente lo stato iniziale e finale del territorio oggetto d'indagine;
- tipo B – costituisce un'indagine di maggiore complessità finalizzata a descrivere l'insieme sinergico delle azioni di progetto su ambiti particolarmente sensibili (aree critiche) dove la compresenza di elementi del sistema antropico, naturale e/o storico-testimoniale determinano l'esigenza non solo di descrivere ma anche di valutare sotto diversi aspetti gli effetti del processo di trasformazione.

I monitoraggi in corso d'opera, avranno al stessa durata del cantiere, prevedendo un rilevamento ogni sei mesi.

Il programma di monitoraggio ambientale sarà finalizzato a registrare le attuali relazioni tra gli elementi strutturali del paesaggio, a verificare la corretta attuazione delle azioni di protezione del paesaggio (interventi di mitigazione e inserimento paesaggistico-ambientale) e l'efficacia delle stesse.

A questo scopo, sono state individuate quali aree particolarmente sensibili le aree SIC:

cod.	Ubicazione	Aree protette e SIC	Possibile impatto
PAE_1	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	SIC Alta Val di Merse	Trasformazione degli elementi percettivi e strutturali del contesto nell'area del SIC Alta Val di Merse

Tabella 5-11 Punti di monitoraggio per il paesaggio

### 5.7 RUMORE

L'impatto in termini di inquinamento acustico rappresenta uno dei problemi più rilevanti in relazione alle diverse tipologie di cantieri ed all'entrata in esercizio della nuova opera.

Il monitoraggio eseguito durante la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;

## RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione;
- rilevare eventuali emergenze ambientali per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Il monitoraggio della componente consentirà di verificare e prevenire il deterioramento del clima acustico nelle aree limitrofe alle aree di lavoro o all'opera in esercizio e verificare l'eventuale necessità di adottare misure di mitigazione o rimodulare, se possibile, le attività di cantiere.

Il monitoraggio del rumore mira a controllare il rispetto di standard o di valori limite definiti dalle leggi (nazionali e comunitarie); in particolare il rispetto dei limiti di rumore previsti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". A tale scopo sono previste delle misure di 24 ore, presso postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per il rilievo acustico generato dalle attività di cantiere.

Nel corso delle campagne di monitoraggio dovranno essere rilevati i seguenti tipi di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

#### **Parametri acustici**

- livello equivalente ponderato "A" diurno, in decibel (Leq);
- livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99, ovvero i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento; essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99).

#### **Parametri meteorologici**

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;
- Piovosità;
- Umidità.

I parametri meteorologici saranno acquisiti in continuo, durante la settimana di misura fonometrica, mediante una centralina meteo, allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni legislative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- temperatura dell'aria < 5 °C;
- presenza di nebbia, pioggia e di neve.

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

In particolare i parametri meteorologici saranno campionati su base oraria. In questo modo si potrà evincere se il dato fonometrico orario rilevato sia stato rilevato con condizioni meteorologiche accettabili.

In particolare per monitorare il rumore è prevista, durante l'intero periodo di cantierizzazione, 1 campagna della durata di 24 h ogni 6 mesi.

Parametri	Campagne e frequenza
Leq, L1, L10, L50, L90, L99	1 campagna di 24 h ogni 6 mesi
parametri meteorologici	
PM2.5	

Tabella 5-12 Campagne di monitoraggio rumore: parametri e frequenza

L'individuazione dei punti di misura è stata effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'opera in esame ed alle caratteristiche dei ricettori individuati.

I punti di monitoraggio sono stati individuati in corrispondenza di ricettori antropici che ricadono in prossimità delle opere e dei cantieri.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, l'ubicazione e i possibili impatti ivi da controllare.

cod.	Ubicazione	Possibile impatto
RUM_1	In prossimità del viadotto Ornate (R2 - Podere Santa Rita)	Immissione di rumore a causa delle attività di demolizione e ricostruzione del Viadotto Ornate
RUM_2	In prossimità dello svincolo "Il Picchetto"	Immissione di rumore a causa delle attività di realizzazione dello svincolo "Il Picchetto"

Tabella 5-13 Punti di monitoraggio per il rumore

#### 5.8 ATMOSFERA

La componente atmosfera sarà sottoposta a monitoraggio al fine di:

- verificare, in fase di costruzione dell'infrastruttura, le eventuali variazioni dello stato di qualità dell'aria per il sito in esame;
- verificare gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione degli inquinanti rispetto ai requisiti indicati dalla normativa o da linee guida di settore e le eventuali conseguenze sull'ambiente;
- tutelare i ricettori sensibili da alterazioni anche locali e temporali dello stato di qualità dell'aria e intervenire, se necessario, con opportune misure mitigative.

Il monitoraggio della componente atmosfera è finalizzato a determinare la riduzione della qualità dell'aria per effetto delle attività di costruzione dell'infrastruttura. Le attività più critiche sono sostanzialmente riconducibili al sollevamento e dispersione di polveri legate alla movimentazione di inerti o al transito di mezzi d'opera su piste di cantiere ed agli inquinanti emessi dai mezzi d'opera in movimento.

Di conseguenza, il monitoraggio della qualità dell'aria, concordemente alla metodologia classica, prevedrà:

#### RELAZIONE

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

- la raccolta dei dati meteorologici locali;
- monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti emessi durante la fase di costruzione (in particolare PM10, PM2,5 e PTS) in prossimità di ricettori critici posti lungo l'infrastruttura in costruzione, presso i cantieri operativi o in prossimità della viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali necessari alla costruzione dell'infrastruttura;

I dati raccolti saranno integrati con i dati eventualmente disponibili presso gli enti che gestiscono reti di monitoraggio esistenti.

Le misure saranno eseguite con laboratori mobili strumentati in grado di rilevare in automatico i parametri richiesti. I parametri da rilevare sono i seguenti.

#### ***Polveri aerodisperse***

- PTS;
- PM10;
- PM2,5.

#### ***Parametri meteorologici***

- T temperatura media dell'aria, °C;
- DV direzione del vento, gradi sessagesimali;
- VV velocità media vento, m/s;
- UR umidità relativa aria, %;
- PP entità precipitazioni, mm;
- PA pressione atmosferica, kPa.

I parametri di qualità dell'aria verranno monitorati attraverso la strumentazione installata sul laboratorio mobile, rilevando contemporaneamente i parametri meteorologici durante tutto il periodo di misurazione e su base oraria.

Nella successiva tabella è indicato, per ogni inquinante, il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

<b>Parametro</b>	<b>Campionamento</b>	<b>UDM</b>	<b>Elaborazioni</b>	<b>Tipo di campionamento</b>
PST	24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM10	24 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 24 h	Gravimetrico (skypost o sim.)
PM2.5	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)

Tabella 5-14 Campionamenti sulla qualità dell'aria

### STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

Quindi i parametri PTS e PM10 verranno acquisiti mediante campionamento gravimetrico su filtro e restituiti come valore medio giornaliero, mentre il parametro PM2.5 verrà rilevato in continuo con apposito laboratorio mobile.

Il monitoraggio, comprendente il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti, prevede 1 campagna della durata di 14 gg con frequenza semestrale.

Parametri	Campagne e frequenza
PST	1 campagna da 14 giorni ogni 6 mesi
PM10	
PM2.5	

Tabella 5-15 Campagne di monitoraggio qualità dell'aria: parametri e frequenza

Gli ambiti territoriali da sottoporre ad indagine per la componente in esame sono stati individuati in corrispondenza di ricettori antropici, posti in prossimità delle attività di cantiere.

Nella tabella seguente sono elencati i punti di misura, l'ubicazione e i possibili impatti ivi da controllare.

cod.	Ubicazione	Possibile impatto
ATM_1	In prossimità del viadotto Ornate	Immissione di polveri e inquinanti a causa delle attività di demolizione e ricostruzione del viadotto Ornate
ATM_2	In prossimità dello svincolo "Il Picchetto"	Immissione di polveri e inquinanti a causa delle attività di realizzazione dello svincolo Il Picchetto

Tabella 5-16 Punti di monitoraggio per la qualità delle acque

## 5.9 CONCLUSIONI

Per avere un quadro complessivo delle attività di monitoraggio previste per tutte le componenti ambientali ed in particolare dei punti di indagine individuati sul territorio si può far riferimento agli elaborati T02MO00MOACT01B e T02MO00MOACT02B "Planimetria ubicazione punti di misura".



PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE

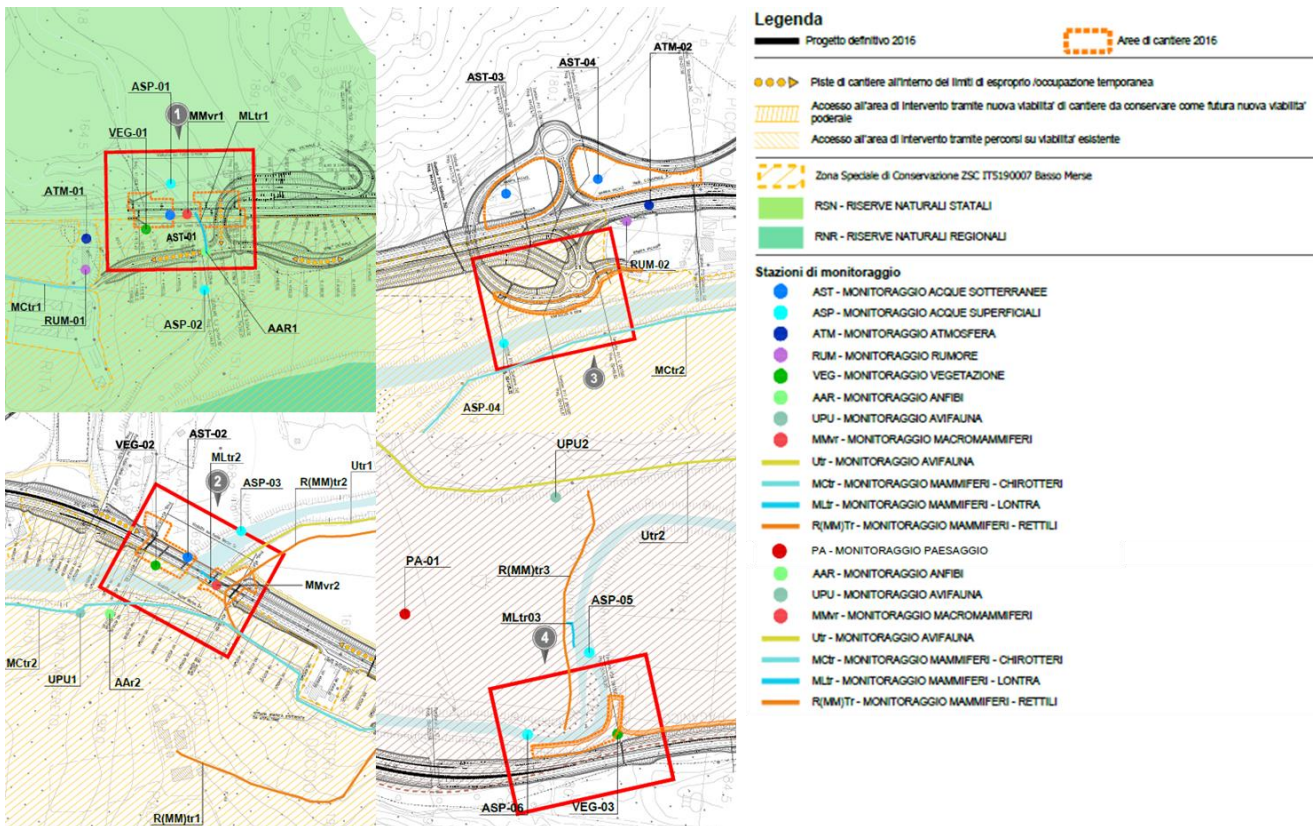


Figura 5-1 Stralcio Tavole T02MO00MOACT01B e T02MO00MOACT02B “Planimetria ubicazione punti di misura”

Inoltre, per completezza, nella tabella di seguito si riporta la totalità dei punti di monitoraggio individuati per le componenti ambientali con la relativa localizzazione ed i possibili impatti associati, generati dalle attività di cantiere.

cod.	Ubicazione	Possibile impatto
ASP_1	Fosso Ornate lato monte	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fosso Ornate a causa delle lavorazioni presso i cantieri 1 e 2
ASP_2	Fosso Ornate lato valle	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fosso Ornate a causa delle lavorazioni presso i cantieri 1 e 2
ASP_3	Fiume Merse lato monte	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso i cantieri 6 e 7
ASP_4	Fiume Merse lato valle in prossimità della Massicciata Prog. 44+400 – 44+600	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso il cantiere 13
ASP_5	Fiume Merse lato monte in prossimità della Massicciata Prog. 50+200 – 50+350	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso il cantiere 14

RELAZIONE

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

<b>cod.</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Possibile impatto</b>
<b>ASP_6</b>	Fiume Merse lato valle in prossimità della Massiciata Prog. 50+200 – 50+350	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative del Fiume Merse a causa delle lavorazioni presso il cantiere 14
<b>AST_1</b>	Cantiere operativo 1 (viadotto Ornate)	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di demolizione e ricostruzione del viadotto Ornate presso il cantiere 1
<b>AST_2</b>	Cantiere operativo 6 (viadotto Merse)	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di demolizione e ricostruzione del viadotto Merse presso il cantiere 6
<b>AST_3</b>	Cantiere per lo Svincolo "Il Picchetto"	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di realizzazione dello svincolo "Il Picchetto"
<b>AST_4</b>	Cantiere per lo Svincolo "Il Picchetto"	Rischio di alterazione delle caratteristiche quali-quantitative della falda a causa delle lavorazioni di realizzazione dello svincolo "Il Picchetto"
<b>VEG_1</b>	prog. 41+700 in prossimità del Fosso Ornate	RNS Tocchi SIC Basso Merse
<b>VEG_2</b>	prog. 45+150 in prossimità del Fiume Merse	SIC Basso Merse
<b>VEG_3</b>	In prossimità dell' opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	SIC Alta Val di Merse
<b>AAR_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (tratto del Torrente Ornaro)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>AAR_2</b>	In prossimità del viadotto Merse (Corpo idrico in Loc. Ponte Macereto)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>AAR_3</b>	In prossimità del viadotto Merse (Corpo d'acqua temporaneo e sponde Fiume Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>AAR_4</b>	In prossimità del viadotto Merse (Confluenza tra Fosso Ginepreto e Fosso delle Solfataro)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>R(MM)tr_1</b>	In prossimità del viadotto Merse (Strada a fondo cieco, chiusa al traffico veicolare)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>R(MM)tr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse (percorso tra un'area coltivata e il bosco misto)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>R(MM)tr_3</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>UTR_1</b>	In prossimità del viadotto Merse (Margine tra aree agricole coltivate a risaia e la vegetazione spondale del Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>UTR_2</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>UPU_1</b>	In prossimità del viadotto Merse (Tra il Fiume	Rischio di alterazione degli habitat

**RELAZIONE**

PROGETTO DEFINITIVO

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE – RELAZIONE**

<b>cod.</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Possibile impatto</b>
	Merse, superfici agricole a risaia e versanti boscati)	
<b>UPU_2</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>MCtr_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (Il percorso si sviluppa in prati/pascolo e aree a bosco ceduo misto di latifoglie)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>MCtr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse e dello svincolo Il Picchetto	Rischio di alterazione degli habitat
<b>MMvr_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (Varco corrispondente al viadotto della SS 223 sul Torrente Ornaro)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>MMvr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse (Varco corrispondente al viadotto della SS 223 sul Fiume Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>MLtr_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (Tratto del Torrente Ornaro)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>MLtr_2</b>	In prossimità del viadotto Merse (Tratto del Fiume Merse)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>MLtr_3</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	Rischio di alterazione degli habitat
<b>PAE_1</b>	In prossimità dell'opera di protezione spondale sull'ansa del Fiume Merse (circa prog. 50+200 – 50+350)	SIC Alta Val di Merse
<b>RUM_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate (R2 - Podere Santa Rita)	Immissione di rumore a causa delle attività di demolizione e ricostruzione del Viadotto Ornate
<b>RUM_2</b>	In prossimità dello svincolo "Il Picchetto"	Immissione di rumore a causa delle attività di realizzazione dello svincolo "Il Picchetto"
<b>ATM_1</b>	In prossimità del viadotto Ornate	Immissione di polveri e inquinanti a causa delle attività di demolizione e ricostruzione del viadotto Ornate
<b>ATM_2</b>	In prossimità dello svincolo "Il Picchetto"	Immissione di polveri e inquinanti a causa delle attività di realizzazione dello svincolo Il Picchetto

Tabella 5-17 Ubicazione punti di monitoraggio e possibili impatti associati