

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

**PROGETTO DEFINITIVO**

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

**RELAZIONE**

DIRETTORIO				CODICE													
Codice Commessa			N.Prog.	DOCUMENTO													
1	1	1	4	3	1	0	1	M	A	M	-	Q	P	G	T	-	R
FEBBRAIO 2015								REVISIONE									
								-									

## INDICE

<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b> .....	<b>3</b>	<b>3.3</b>	<b>TRATTAMENTO DELLE ACQUE</b> .....	<b>35</b>
1.1	PREMESSA .....	3	3.3.1	Smaltimento delle acque meteoriche .....	35
1.2	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE .....	5	3.3.1.1	Processo di trattamento delle acque dilavanti contaminate (APP+AMD) .....	35
1.3	ALTERNATIVE PROGETTUALI .....	6	3.3.2	Smaltimento delle acque reflue civili .....	36
1.4	INQUADRAMENTO INFRASTRUTTURALE E TRASPORTISTICO .....	7	3.3.3	Lavaggio ruote .....	37
<b>2</b>	<b>IL PROGETTO STRADALE</b> .....	<b>10</b>	3.3.4	Recupero acqua depurata .....	37
2.1	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	10	<b>3.4</b>	<b>ESPROPRI E STIMA DELLE INDENNITA'</b> .....	<b>37</b>
2.2	L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE.....	10	<b>3.5</b>	<b>GESTIONE E BILANCIO DEI MATERIALI E DELLE TERRE DA SCAVO</b> .....	<b>38</b>
2.2.1	Aspetti geometrici dell'infrastruttura esistente .....	11	3.5.1	Premessa .....	38
2.2.2	Rotatorie della Bretella di adduzione Ovest di Pesaro.....	11	3.5.2	Quadro normativo di riferimento .....	38
2.3	L'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO - ASSE AUTOSTRADALE.....	13	3.5.3	Bilancio dei materiali .....	40
2.3.1	Descrizione dell'intervento .....	13	3.5.4	Caratterizzazione ambientale dei terreni.....	42
2.3.2	Andamento plano-altimetrico di progetto .....	13	<b>3.6</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI SITI DI CAVA</b> .....	<b>46</b>
2.3.3	Sezioni tipo .....	16	3.6.1	Premessa .....	46
2.4	L'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO - NUOVO SVINCOLO DI PESARO SUD..	17	3.6.2	Le cave.....	46
2.4.1	Descrizione dell' intervento .....	17	<b>3.7</b>	<b>CONFERIMENTO A DISCARICA</b> .....	<b>49</b>
2.4.2	Sezioni tipo .....	18	<b>4</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE</b> .....	<b>50</b>
2.5	OPERE D'ARTE MAGGIORI .....	19	4.1	BARRIERE ACUSTICHE .....	50
2.5.1	Nuovo sottovia di svincolo .....	19	4.2	OPERE A VERDE .....	51
2.5.1.1	Sezioni di calcolo .....	21	4.2.1	Criteri progettuali utilizzati.....	51
2.5.2	Ampliamento sottovia via Pantano Castagni .....	22	4.2.1.1	Coerenza fitogeografica.....	51
2.5.2.1	Contestualizzazione dell'opera.....	22	4.2.1.2	Zona fitoclimatica di provenienza delle forniture vivaistiche .....	51
2.6	OPERE COMPLEMENTARI .....	25	4.2.1.3	Distanza di sicurezza .....	51
2.6.1	Segnaletica .....	25	4.2.1.4	Tecniche agronomiche di impianto .....	51
2.6.1.1	Segnaletica verticale .....	25	<b>4.2.2</b>	<b>Il materiale vivaistico da impiegare</b> .....	<b>52</b>
2.6.1.2	Segnaletica orizzontale .....	27	<b>4.2.3</b>	<b>Definizione dell'abaco delle specie da utilizzare</b> .....	<b>52</b>
2.6.2	Barriere di sicurezza .....	28	<b>4.2.4</b>	<b>Sesti di impianto</b> .....	<b>52</b>
2.7	PAVIMENTAZIONI.....	29	4.2.4.1	TIPOLOGIA B "Siepe arbustiva" .....	53
<b>3</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE</b> .....	<b>31</b>	4.2.4.2	TIPOLOGIA E "Mitigazioni barriere acustiche" .....	54
3.1	AREE DI CANTIERE .....	31	4.2.4.3	Alberature singole.....	54
3.2	FASIZZAZIONE DEI LAVORI .....	33	4.2.4.4	Inerbimento.....	54

<b>4.2.5</b>	<b>Interventi di ripristino delle aree di cantiere .....</b>	<b>55</b>
4.2.5.1	<i>Conservazione del suolo agricolo .....</i>	<i>55</i>
4.2.5.2	<i>Recupero ambientale mediante ripristino ad uso agricolo delle aree di cantiere .....</i>	<i>55</i>

## 1 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 1.1 PREMESSA

Nell'ambito degli interventi di ammodernamento e ampliamento alla terza corsia dell'Autostrada A14 Bologna – Bari – Taranto, comunemente denominata "Adriatica", nel tratto compreso tra gli svincoli di Rimini Nord e Pedaso, è stato realizzato anche l'ampliamento alla 3<sup>a</sup> corsia della tratta Cattolica – Fano, dalla progr. km 145+537.45 alla progr. km 173+702.40, per una lunghezza complessiva di 28,165 km circa. All'interno di tale tratto ricadono lo svincolo di Pesaro (km 155+850), lo svincolo di Fano (km 173+200) e l'Area di Servizio Foglia (km 158+840).

Durante le varie fasi progettuali relative a questi interventi gli Enti Locali hanno avanzato diverse richieste mirate ad aumentare il grado di permeabilità tra sistema autostradale, rete locale e territorio attraversato, tramite nuovi collegamenti ed interconnessioni.

La Conferenza dei Servizi del progetto di adeguamento alla 3<sup>o</sup> corsia del tratto Cattolica – Fano, si è tenuta nelle sessioni del 19.05.06, 23.06.06 e 7.07.06. Con Decreto direttoriale n.6839 in data 21.12.06, il Ministero delle Infrastrutture, nel constatare la raggiunta intesa tra Stato e Regione Marche, ai sensi dell'art.81 del DPR 24.07.1977 n.616 e succ. mod. ed integr., ha autorizzato la realizzazione delle opere relative all'ampliamento alla 3<sup>o</sup> corsia.

In particolare il progetto delle opere compensative di Pesaro, di cui tratta la presente relazione, scaturisce dalle richieste fatte dagli Enti in sede di Conferenza di Servizi e dalle richieste riportate sulle Delibere Regionali n°583 del 15/05/06 e n°735 del 19/06/06, nell'ambito delle quali si indica, quale proposta di miglioramento della viabilità locale strettamente connessa al progetto, la realizzazione della bretella di adduzione tra la strada Montelabbatese e la Urbinate in comune di Pesaro ed il Nuovo Svincolo di Pesaro Sud, prescrivendone la realizzazione a cura e spese della Soc. Autostrade la quale, in sede di Conferenza dei servizi del 7/07/2006, ha confermato la disponibilità ad accogliere le richieste contenute nelle delibere sopra citate.

Alla luce di quanto sopra, il Consiglio Comunale di Pesaro, con delibera n.1 dell'1/01/2010 ha approvato le seguenti mozioni d'indirizzo:

- Mozione prot. n.80209, con la quale si approva il potenziamento della Montelabbatese, la realizzazione della strada nominata "Nuovissima Montelabbatese", il potenziamento del primo tratto della Interquartieri, la bretella di adduzione tra la strada Montelabbatese e la Urbinate, il potenziamento del tratto della Urbinate che porta fino all'attuale casello di Pesaro e la realizzazione del nuovo casello autostradale.

Successivamente allo studio del Progetto Preliminare dei suddetti interventi, di concerto con Il Comune di Pesaro, è stato stabilito di non procedere con il progetto di potenziamento della Montelabbatese e di realizzazione della Nuovissima Montelabbatese. La Convenzione del 02.08.2013 sancisce che in luogo dei due interventi citati debba essere sviluppato il progetto della Circonvallazione Muraglia.

In definitiva il progetto definitivo delle opere compensative all'interno del territorio comunale di Pesaro, oggetto del presente studio, tratta i seguenti "sottoprogetti":

- **BRETELLA DI ADDUZIONE OVEST DI PESARO** : l'intervento consiste nella realizzazione di un nuovo collegamento tra l'attuale Svincolo di Pesaro e la strada Montelabbatese, quindi relazione lo svincolo autostradale con la parte Sud della città. Si posiziona a Sud Est dell'attuale casello in una zona pianeggiante caratterizzata da colture di pregio e piccoli insediamenti industriali attraversata dal fiume Foglia; lo scavalco del corso d'acqua è realizzato tramite un viadotto a più campate per un totale di 170 m. Sono previsti inoltre un nuovo sottopasso ciclopedonale, un nuovo sottopasso poderale e diversi tombini scatolari;
- **BRETELLA DI SANTA VENERANDA**: l'intervento consiste nel potenziamento della bretella di Santa Veneranda, che avviene in parte con la riqualifica dell'attuale Strada Pantano Castagni fino al sottopasso autostradale, in parte con un tratto di viabilità che sfrutta il sedime dell'esistente strada Valle dei Castagni per circa 250 m e poi si sviluppa su nuovo sedime per collegarsi alla strada Ponte della Valle, tramite una nuova rotonda di diametro pari a 40 m. In questo ultimo tratto è previsto il nuovo ponte sul Rio Genica;
- **NUOVA CIRCONVALLAZIONE DI MURAGLIA**: l'intervento consiste in parte nel potenziamento della viabilità esistente e in parte nella realizzazione di nuova viabilità. Il tracciato ha inizio sulla rotonda di via Pertini e percorre un primo tratto della stra-

da Pantano Castagni per poi staccarsi e collegarsi alla via Arnaldo Carloni (primo tratto di 350m), il successivo tratto di viabilità di 500 m circa viene riqualificato fino al collegamento alla strada dei Condotti da cui parte un nuovo tratto di viabilità di circa 650 m fino all'intersezione con via C. Lombroso.

In corrispondenza delle intersezioni tra la nuova viabilità e quelle esistenti sono previste quattro nuove rotatorie di tipo convenzionale con diametro esterno compreso tra 40 e 50 m. Su tutte le rotatorie è previsto esternamente un anello ciclopedonale promiscuo da 1.50m.

Il progetto prevede anche la realizzazione di un sottopasso ciclo-pedonale e di un ponticello, entrambi nell'ultimo tratto di viabilità (su nuovo sedime), oltre ad un'opera di sostegno/muro di sottoscarpa in corrispondenza della nuova area di lotizzazione compresa tra via G. Villani e via C. Lombroso. Le opere devono essere predisposte per un eventuale futuro ampliamento a due corsie per senso di marcia a carico del Comune;

- **POTENZIAMENTO INTERQUARTIERI:** si tratta del raddoppio da due a quattro corsie della Via S.Pertini, per una lunghezza di circa 1.5 Km, a Nord della A14 tra Via Solferino ed il Rio Genica. In progetto è previsto l'adeguamento delle rotatorie esistenti.

Non sono previste nuove opere d'arte, ma sarà predisposto il prolungamento o la ricostruzione e dei tombini interferiti ed il ripristino delle barriere antifoniche demolite;

- **POTENZIAMENTO URBINATE:** si tratta del raddoppio da due a quattro corsie della S.P. 423 Urbinate per una lunghezza di circa 0.7 Km a Sud della A14. E' previsto l'adeguamento delle tre rotatorie esistenti e la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità di collegamento tra la rotatoria Nord e la Strada Selva Grossa, di estesa pari a 210 m circa.

E' previsto il prolungamento o la ricostruzione e dei tombini interferiti;

- **NUOVA ROTATORIA DI BORGO SANTA MARIA:** si tratta di una nuova rotatoria tra la S.P. 423 Urbinate e la strada Selva Grossa, in luogo dell'esistente intersezio-

ne a T. Quest'ultima viene delocalizzata perché in corrispondenza dell'incrocio esistente non ci sono spazi sufficienti per una corretta disposizione dei rami di accesso, vista la presenza di diverse abitazioni. Il progetto prevede una rotatoria di diametro pari a 40 m centrata sulla S.P. 423 Urbinate e una nuova viabilità di collegamento alla Strada Selva Grossa, di sviluppo pari a 130 m circa;

- **NUOVO SVINCOLO DI PESARO SUD:** il progetto prevede una nuova stazione e uno svincolo a schema parziale a servizio del tratto Sud dell'Autostrada A14, con collegamento esclusivamente "da" e "per" Ancona. La versione ridotta prevede una rampa monodirezionale di entrata in direzione Sud e una di uscita in direzione Nord. Le restanti manovre sono servite dall'esistente svincolo di "Pesaro-Urbino". Il casello, posto a Nord dell'Autostrada, si connette direttamente alla rotatoria Sud della "Strada Interquartieri" di Pesaro (via Sandro Pertini), di recente realizzazione e di cui è previsto il potenziamento nell'ambito del presente progetto.

La finalità delle nuove connessioni è quella di portare sul sistema autostradale una quota della domanda di traffico che attualmente impegna la S.S.16 "Adriatica" nel tratto compreso tra le città di Pesaro e Fano, con evidenti benefici alla circolazione e alle condizioni ambientali e di sicurezza della rete e, nel contempo, quella di realizzare nuove connessioni a carattere locale conformemente a quanto previsto nel PRG e alle previsioni di espansione del comune di Pesaro (PU).

Le infrastrutture in progetto si inseriscono pertanto in un più vasto piano di razionalizzazione della rete viaria sia locale che a lunga percorrenza.

La presenza del nuovo svincolo realizza un collegamento più funzionale tra le città di Pesaro e Fano, che rappresentano la seconda e la terza entità sia demografica che produttiva della Regione Marche, collegamento che al momento viene svolto, con notevole complessità, dalla SS 16 Adriatica, che, posta sulla fascia litoranea e compressa tra la falesia del Monte Ardizio, la ferrovia Adriatica ed il mare, non ha alcuna possibilità di essere adeguata agli elevati flussi di traffico che vi si riversano nelle 24 ore, con picchi ancora più intensi durante la stagione estiva e conseguenti criticità in termini di sicurezza stradale e di salvaguardia delle persone.

Tutte le opere sopra elencate ricadono nell'ambito di applicazione della normativa relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs 152/06 "Norme in materia ambientale" e Legge Regionale Marche 26 marzo 2012, n. 3 "Disciplina regionale della valutazione di impatto ambientale (VIA)").

Il Nuovo Svincolo di Pesaro Sud è l'unica opera la cui procedura è di competenza nazionale in quanto si tratta di una modifica a un'infrastruttura autostradale già autorizzata, ovvero l'ampliamento alla terza corsia dell'autostrada A14 (D.Lgs. 152/06, Allegato II - Progetti di competenza statale, punto 10. "Opere relative a... autostrade e strade riservate alla circolazione automobilistica o tratti di esse, accessibili solo attraverso svincoli o intersezioni controllate e sulle quali sono vietati tra l'altro l'arresto e la sosta di autoveicoli"). Questo intervento ha avuto giudizio di compatibilità ambientale positivo con prescrizioni, come indicato nel DecVIA n. 1249 del 28/11/2006.

Gli altri interventi, invece, rientrano nella tipologia di opere di competenza regionale (D.Lgs 152/06, Allegato IV – Progetti sottoposti alla Verifica di assoggettabilità di competenza delle regioni e delle province autonome di Trento e Bolzano, punto 7. Progetti di infrastrutture, lett. g) strade extraurbane secondarie; Legge Regionale n. 3/12, Allegato B1 – Tipologie progettuali da sottoporre a verifica di assoggettabilità regionale, punto 3. Progetti di infrastrutture, lett. c) Strade extraurbane secondarie di interesse regionale). Tali viabilità rivestono carattere locale per tipologia, funzione e, soprattutto entità delle interferenze e possibili impatti ambientali.

Per questo motivo, si è scelto di redigere due differenti Studi di Impatto Ambientale; infatti, il presente SIA si riferisce esclusivamente al Nuovo Svincolo di Pesaro Sud, intervento di competenza nazionale.

## 1.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE

Nell'ambito dell'intervento di ampliamento più esteso richiamato in premessa, che interessa le regioni Emilia Romagna e Marche, la tratta Cattolica – Fano, alla quale sono legate le opere compensative di Pesaro, è interamente compresa all'interno del territorio della Regione Marche interessando la provincia di Pesaro-Urbino ed i comuni di Gabicce Mare,

Gradara, Pesaro e Fano. Le opere oggetto della presente studio invece ricadono tutte in Comune di Pesaro.

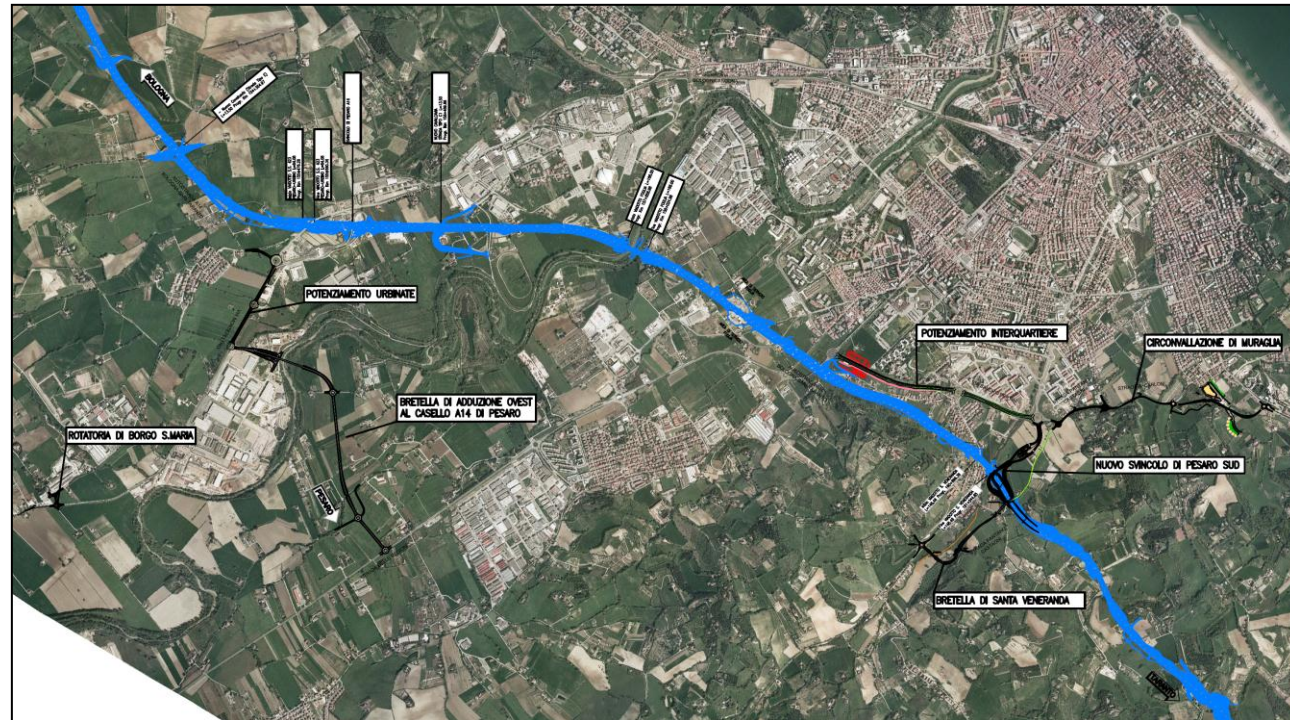


Figura 1-1 Tracciato autostradale A14 da Rimini a Pesaro (tratto da Atlante stradale De Agostini)

Le Marche costituiscono la parte meridionale più esterna dell'Appennino settentrionale. L'aspetto orografico di questa regione è molto peculiare e diversificato e può suddividersi in tre fasce longitudinali, che da ovest ad est sono:

- fascia pre-appenninica, di modesta estensione, ubicata nell'estrema porzione nord occidentale, da Castel d'Elci a nord fino alla Serra di Burano a sud;
- fascia appenninica propriamente detta, rappresentata essenzialmente da due dorsali montuose pressoché parallele, il cui orientamento è NW-SE a nord e circa N-S a sud, costituendo così, insieme al limitrofo Appennino umbro, la nota forma arcuata dell'Appennino Umbro-Marchigiano;

- c) fascia sub-appenninica, estesa ad oriente fino al litorale Adriatico, essenzialmente collinare, fatta eccezione per la parte pedemontana che da Cingoli si spinge fino ai M.ti della Laga.



**Figura 1-2 Stralcio planimetrico su ortofotopiano**

### 1.3 ALTERNATIVE PROGETTUALI

Il progetto delle opere compensative di Pesaro nasce dalle richieste avanzate dagli Enti in sede di Conferenza di Servizi del progetto di adeguamento alla 3° corsia del tratto Cattolica – Fano, che si è tenuta nelle sessioni del 19.05.06, 23.06.06 e 7.07.06 e dalle richieste riportate sulle Delibere Regionali n°583 del 15/05/06 e n°735 del 19/06/06, nell’ambito delle quali si indica, quale proposta di miglioramento della viabilità locale strettamente connessa al progetto, la realizzazione della bretella di adduzione tra la strada Montelabbatese e la Urbinate in comune di Pesaro e la realizzazione del Nuovo Svincolo di Pesaro Sud, prescrivendo che sia a cura e spese della Soc. Autostrade la quale, in sede di Conferenza dei servizi del 7/07/2006, ha confermato la disponibilità ad accogliere le richieste contenute nelle delibere sopra citate.

Alla luce di quanto sopra, il Consiglio Comunale di Pesaro, con delibera n.1 dell’1/01/2010, ha approvato la Mozione prot. n.80209, con la quale si approva il potenziamento della Montelabbatese, la realizzazione della strada nominata “Nuovissima Montelabbatese”, il potenziamento del primo tratto della Interquartieri, la bretella di adduzione tra la strada Montelabbatese e la Urbinate, il potenziamento del tratto della Urbinate che porta fino all’attuale casello di Pesaro e la realizzazione del nuovo casello autostradale.

Successivamente allo studio del Progetto Preliminare dei suddetti interventi, di concerto con Il Comune di Pesaro, è stato stabilito di non procedere con il progetto di potenziamento della Montelabbatese e di realizzazione della Nuovissima Montelabbatese. La Convenzione del 02.08.2013 sancisce che in luogo dei due interventi citati debba essere sviluppato il progetto della Circonvallazione Muraglia.

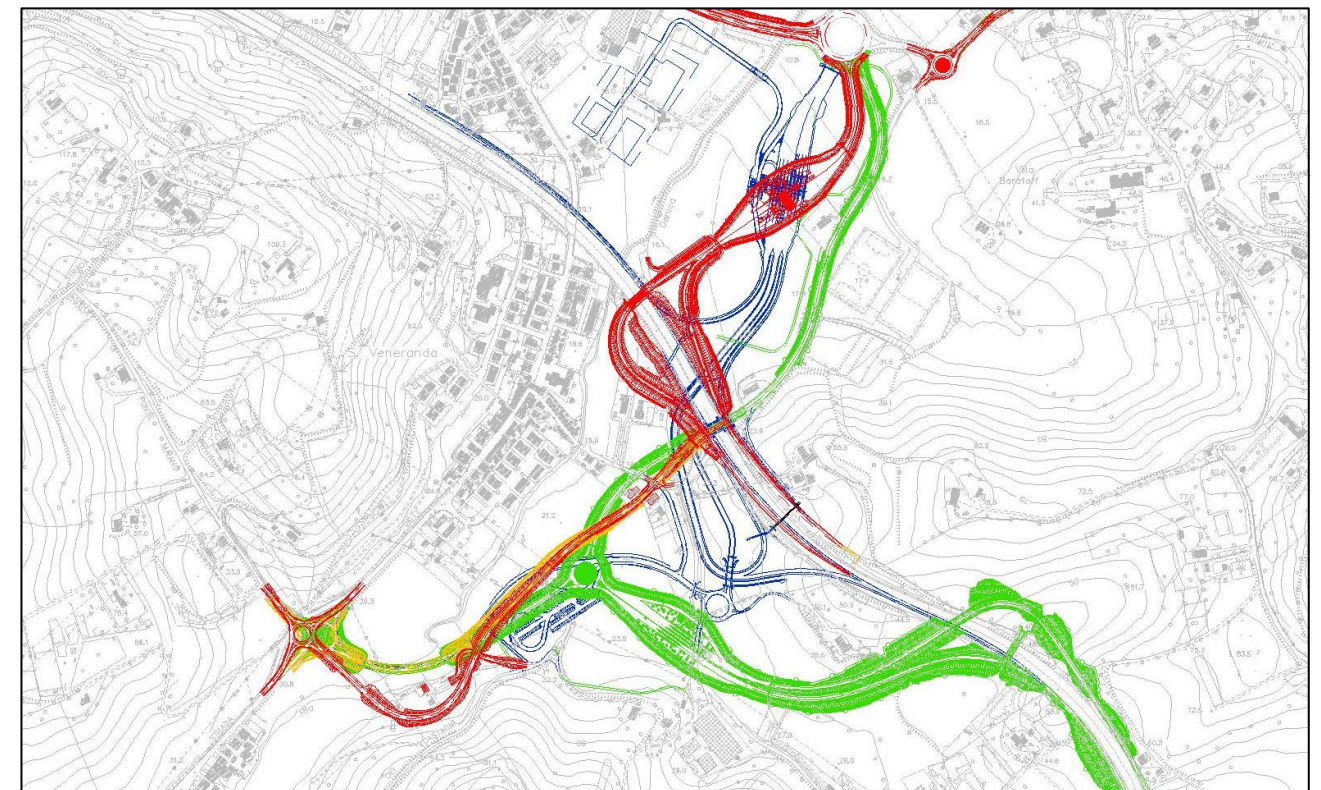
#### *Bretella di Santa Veneranda – Nuovo Svincolo di Pesaro Sud*

Rispetto alla soluzione del progetto preliminare è cambiata la localizzazione del nuovo Svincolo di Pesaro Sud e di conseguenza risulta completamente modificato il layout della bretella di adduzione ad esso strettamente connessa.

Una volta definita la posizione del casello e il layout dello svincolo, sono stati esaminati diversi tracciati della bretella tenendo conto dei fabbricati e delle loro viabilità di accesso, dell’impatto sul versante della Vallata dei Castagni e delle casse di espansione del Rio Genica, in fase di progettazione preliminare da parte della Provincia.

Di seguito si riporta il prospetto delle varie opzioni esaminate, la cui rappresentazione schematica è riportata nella tabella seguente; si mettono quindi a confronto le alternative studiate, con le relative considerazioni a favore e contro valutate a supporto della soluzione scelta.

Soluzione	Denominazione soluzione	Note
A (in blu)	Progetto di fattibilità/ preliminare (2009-2010)	Il progetto studiato inizialmente vede uno svincolo completo, che serve tutte le manovre: da e per Bologna, da e per Taranto. Il piazzale di esazione è posto a Nord dell'autostrada ed è collegato con rampe dirette alla carreggiata Nord, con rampe indirette alla carreggiata Sud. La Bretella di Santa Veneranda si collega tramite una rotatoria alla viabilità locale, sottopassa le due rampe autostradali e si immette nel sottopasso autostradale di via Pantano Castagni. La stessa soluzione poteva essere realizzata anche con lo schema parziale di svincolo (manovre da e per Taranto). Questa soluzione, nata per la configurazione di svincolo completo, comportava una notevole occupazione di suolo.
B (in verde)	Progetto preliminare (maggio 2011)	Una volta definita la soluzione di svincolo parziale, in questa fase si sceglie di posizionare a Sud della A14 il piazzale di esazione. Il progetto della bretella vede due distinti tratti di viabilità, rispettivamente a Nord e a Sud del piazzale di svincolo.
C (in arancione)	Progetto definitivo (giugno-novembre 2014)	In questa soluzione si porta nuovamente a Nord della A14 il piazzale di esazione del Nuovo Svincolo, rigeometrizzando le rampe di uscita e ingresso in direzione da e per Bari in modo da ridurre il più possibile l'uso di suolo, compatibilmente con i vincoli dati dalle opere d'arte esistenti. La bretella si sviluppa in un unico tratto di viabilità che collega la Strada Ponte della Valle alla Strada Pantano Castagni.
D (in rosso)	Progetto definitivo (febbraio 2015)	Rispetto alla soluzione precedente non ci sono sostanziali modifiche ma solo delle ottimizzazioni. La rotatoria sulla strada Ponte della valle viene ridotta e decentrata rispetto alla viabilità principale, il tracciato, in corrispondenza del versante Valle dei Castagni, si sposta verso sud in modo da ridurre l'impatto sul fabbricato presente nel tratto immediatamente successivo all'attraversamento del Rio Genica. Si riduce l'interferenza con la cassa di espansione del Rio Genica.



**Figura 1-3 Rappresentazione delle soluzioni alternative**

#### 1.4 INQUADRAMENTO INFRASTRUTTURALE E TRASPORTISTICO

Nel presente paragrafo si riporta un inquadramento infrastrutturale e trasportistico più diffusamente trattato nello Studio di traffico allegato al progetto definitivo delle *Opere Complementari* legate all'ampliamento alla III<sup>a</sup> corsia dell'autostrada A14 tra Rimini Nord e Pesaro (lotto funzionale Cattolica – Fano) nel Comune di Pesaro.

Gli interventi in progetto rappresentano il potenziamento dell'accessibilità al sistema autostradale e sono costituiti da:

- “Nuova bretella di adduzione Ovest”,
- “Potenziamento Urbinate”
- “Nuovo svincolo di Pesaro Sud”
- “Circonvallazione di Santa Veneranda”
- “Potenziamento Interquartieri”
- “Nuova circonvallazione di Muraglia”
- “Nuova rotatoria SP423 Str. Montefeltro – Selva Grossa”



Tali interventi sono risultati in linea con la pianificazione trasportistica vigente:

- Piano Regionale Infrastrutture, Trasporto Merci, Logistica” (PRITML) della Regione Marche,
- Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU) della città di Pesaro.

Anche la verifica di coerenza con il quadri pianificatorio territoriale è risultata positiva. In questo caso sono stati considerati:

- Piano di Inquadramento Territoriale (PIT) della regione Marche,
- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Pesaro Urbino,
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Pesaro.

La definizione del quadro programmatico infrastrutturale di riferimento ha portato ad analizzare il Programma Triennale dei OOPP del Comune di Pesaro per gli anni 2012-14, il Programma Triennale delle OOPP della Provincia di Pesaro Urbino anni 2014-16 e i sopracitati piani trasportistici e territoriali; si sono altresì considerate le informazioni disponibili sui siti dell’ANAS e nel Portale tematico del Comune di Pesaro dedicato alla verifica dell’attuazione del programma di governo. Tale attività si è conclusa ipotizzando, rispetto ai tre orizzonti temporali considerati nel presente studio (2018-2028-2038), in quale anno gli interventi individuati potevano essere considerati in pieno esercizio.

**Tabella 1-1 - Quadro infrastrutturale di simulazione**

Progetto	2018	2028	2038
1. Opere in Progetto	X	X	X
2. Collegamento tra via degli Abeti e Strada Montefeltro	X	X	X
3. Completamento di via Fornace Vecchia		X	X
4. Variante alla SS16 – Lotto 1.2 Tratta Colombarone – Pesaro Nord			X
5. Collegamento tra via Sandro Pertini e via Lombardia			X
6. Nuovo ponte sul fiume Foglia tra via Lombardia e via Jesi			X

Fonte: Elaborazione Spea

Per l’individuazione di quegli interventi di sviluppo residenziale o produttivo che, per localizzazione ed estensione territoriale, avranno un impatto sulle opere di progetto non rappresentabile dalla generale crescita annuale della domanda di mobilità, si sono analizzati gli strumenti di pianificazione urbanistico - territoriale del Comune di Pesaro:

- il Piano Regolatore Generale 2000 (PRG), NTA aggiornate a Febbraio 2013 (Relazione e Tavole);
- il Programma Pluriennale di Attuazione (PPA) 2012-2016 (Relazione e Tavole).

Si sono così individuate 6 polarità, da aggiungere in futuro al territorio comunale di Pesaro. Per ciascuna di esse, in funzione delle informazioni che è stato possibile reperire e, in loro mancanza, tenendo conto del perdurare della crisi economica in atto, si è ipotizzato in quale degli scenari modellistici futuri considerati nel presente studio (2018-28-38), poter considerare pienamente conclusi gli interventi previsti.

**Tabella 1-2 - Polarità future**

Progetto	2018	2028	2038
Muraglia		X	
Piattaforma Logistica			X
Area produttiva lungo la Montelabbatese			X
San Lorenzino		X	
La Fiera		X	
Il Parco del Caprilino		X	

In merito all’inquadramento socio economico si è osservato come le opere di progetto si collochino all’interno del territorio comunale di Pesaro ma, con la loro collocazione di carattere tangenziale e peri/extrurbano, interagiscano sia con le dinamiche di mobilità provinciali (dall’entroterra alla costa, e viceversa) sia con quelle regionali e sovra regionali (nord – sud, e viceversa). Si è evidenziata la presenza, all’interno del territorio provinciale, del Distretto Produttivo del Legno e Mobili di Pesaro – Fossombrone – Piandimeleto, strettamente legato al territorio cui gravano le opere in progetto, e del Distretto Produttivo del tessile - abbigliamento di Urbania - Sant’Angelo In Vado - Pergola - Sassocorvaro – Mondolfo, legato all’entroterra.

Le analisi ed il modello di simulazione utilizzati nel presente studio sono stati elaborati sulla base di un’aggiornata base dati di traffico. Le fonti di questi dati sono state rappresentate da Autostrade per l’Italia, dalla Provincia di Pesaro - Urbino e dal Comune di Pesaro. Al fine di integrare tali fonti, Spea ha effettuato una campagna di rilievo dei flussi veicolari

lungo alcune viabilità, una campagna di rilievo dei flussi delle manovre per due rotatorie e una campagna di interviste OD in uscita al casello di Pesaro-Urbino.

Per simulare gli effetti sulla circolazione dell'apertura al traffico delle opere in progetto, è stato implementato un modello di simulazione del traffico privato utilizzando il software CUBE.

L'anno base di riferimento si riferisce al 2013, anno completo più recente disponibile; per gli scenari futuri sono stati considerati gli anni 2018 (breve termine), 2028 (medio termine) e 2038 (lungo termine).

I tassi di crescita della domanda di mobilità, cumulati rispetto all'anno base 2013, sono stati: +8% e + 2% al 2018, +15% e +20% al 2028, +17% e +29% al 2038, rispettivamente per i veicoli leggeri e quelli commerciali/pesanti. Tali tassi possono apparire particolarmente elevati ma rappresentano in realtà la ricrescita dopo il periodo di crollo 2009 – 2013. Nello specifico si evidenzia come per i leggeri il picco del 2010 venga recuperato nel 2024 e come per i commerciali/pesanti il picco del 2007 venga recuperato nel 2029.

Le risultanze dello studio sono state in termini di flussi veicolari previsti e di funzionalità delle opere.

Sinteticamente si può osservare per tutti e tre gli orizzonti temporali futuri che:

- La Bretella di Adduzione Ovest consente di sgravare gli attuali attraversamenti del fiume Foglia sia nell'entroterra sia all'interno di Pesaro, nello specifico via Sandro Pertini; altresì sgravato risulta il tratto di SP423 tra Montelabbate e l'innesto della bretella sulla SP423 stessa. Il tratto di SP423 che vede un aggravio del carico veicolare risulta opportunamente e sufficientemente potenziato dagli interventi in progetto;
- Il nuovo svincolo di Pesaro Sud, potenziando l'accessibilità autostradale, comporta un aumento del carico sulla tratta Pesaro Sud - Fano e un aumento dei veicoli che per i loro spostamenti utilizzano la rete autostradale. La maggior accessibilità alla A14 dalla zona Sud-Est di Pesaro porta ad una decrescita del carico sulla SS14 Adriatica tra Pesaro e Fano e sulla viabilità locale parallela alla costa nell'entroterra;
- Il nuovo svincolo di Pesaro Sud comporta un aggravio di percorrenze nella tratta di via Sandro Pertini tra via Solferino e via Genica. Qui il potenziamento in progetto

della tratta appare abbastanza soddisfacente anche se elemento di criticità è rappresentato dall'intersezione Pertini/Solferino che presenta una sovra saturazione durante l'ora di punta;

- La circonvallazione di Muraglia, chiudendo quasi completamente il semianello periurbano alla città di Pesaro, consente di riordinare e gerarchizzare il sistema viario della parte Sud-Est di Pesaro e di sgravare, in particolare, via Fratti;
- La nuova rotatoria tra strada di Montefeltro e strada Selva Grossa consente la riqualifica e messa in sicurezza del nodo;

ed infine si può osservare che, al 2018:

- le verifiche funzionali degli assi e delle intersezioni dove la normativa vigente è cogente risultano tutte soddisfatte;
- Per quanto attiene agli interventi di adeguamento di assi ed intersezioni esistenti, dove la normativa vigente è solo di riferimento, l'unico elemento di criticità è rappresentato dall'intersezione Pertini/Solferino che presenta una sovra saturazione durante l'ora di punta. C'è da osservare che già oggi tale nodo risulta essere in condizioni di sovra saturazione.

## 2 IL PROGETTO STRADALE

Il progetto definitivo delle opere compensative all'interno del territorio comunale di Pesaro è suddiviso in sette "sottoprogetti" tutti, in maniera più o meno diretta, legati tra loro; in particolare:

- BRETELLA DI ADDUZIONE OVEST ALLO SVINCOLO DI PESARO ESISTENTE
- BRETELLA DI SANTA VENERANDA
- NUOVA CIRCONVALLAZIONE MURAGLIA
- POTENZIAMENTO INTERQUARTIERI
- POTENZIAMENTO URBINATE
- ROTATORIA DI BORGO SANTA MARIA
- NUOVO SVINCOLO DI PESARO SUD

Sarà di seguito analizzato in maniera puntuale il Nuovo Svincolo di Pesaro, mentre gli altri interventi sono trattati nell'ambito di elaborati specifici.

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi relativamente agli aspetti stradali di tutte le infrastrutture sono:

- D.Lgs. 30.04.92, n. 285 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. 16.12.1992 n. 495 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- DM 05.11.2001, n. 6792 e s.m.i.: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- DM 19.04.2006, n. : "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali";
- DM n. 67/S del 22.04.2004 di Modifica del decreto 5.11.2001, n.6792, recante "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade".

Nel seguito della trattazione sono descritte le caratteristiche del progetto, più diffusamente trattate nella relazione tecnica stradale dove verranno illustrate le verifiche condotte per valutare la congruenza con le indicazioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05/11/2001, prot. 6792) relativamente ai tracciati e nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" (Decreto Ministero del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 19/04/2006) per quanto riguarda lo svincolo.

Le norme sopra indicate assumono carattere cogente per le nuove opere mentre risultano solo di riferimento per le opere esistenti.

L'intervento sull'asse autostradale è configurabile come "adeguamento di viabilità esistenti" trattandosi di una lieve variante plano altimetrica, pertanto il progetto è stato sviluppato coerentemente con quanto previsto dal DM n. 67/S del 22.04.2004 di modifica delle "Norme geometriche e funzionali per la costruzione delle strade" ed in attesa di una norma specifica per i progetti di adeguamento delle strade esistenti, prendendo a riferimento i criteri progettuali contenuti nella norma non cogente DM del 5.11.2001, prot. 6792.

Per lo svincolo le prescrizioni contenute nel DM 5.11.2001 e 19/04/2006 assumono valore di normativa cogente, trattandosi a tutti gli effetti di nuova intersezione.

### 2.2 L'INFRASTRUTTURA ESISTENTE

Il nuovo svincolo di Pesaro Sud si inserisce nel lotto 2 del tratto Cattolica Fano al km 161+300 circa.

Il tratto autostradale interessato dall'intervento ha giacitura da Nord-Ovest a Sud-Est e si sviluppa alternativamente in rilevato, in trincea e su viadotto. La sezione tipo è caratterizzata da

tre corsie per senso di marcia. In alcuni tratti in cui l'andamento planimetrico vede curve di raggio modesto è presente lo sfalsamento delle due carreggiate, con spartitraffico bifilare su opera di sostegno, in altri tratti a piattaforma unica lo spartitraffico da bifilare diventa monofilare per aumentare la visibilità in curva.

### 2.2.1 Aspetti geometrici dell'infrastruttura esistente

Nel seguito si riportano le caratteristiche geometriche salienti dell'infrastruttura esistente con la finalità di mettere in risalto le caratteristiche plano altimetriche del tracciato ed una descrizione delle sezioni trasversali presenti lungo il tracciato.

### 2.2.2 Rotatorie della Bretella di adduzione Ovest di Pesaro

L'andamento planimetrico è caratterizzato dalla successione di tre curve: a destra, a sinistra e poi nuovamente a destra, di raggi rispettivamente 898.00 m, 652.25 m e 547.55 m.

Nelle tabelle seguenti vengono sintetizzate le caratteristiche degli elementi planimetrici che compongono gli assi dell'attuale tracciato, rispettivamente per la carreggiata Sud e Nord. In colonna (5) è riportato il tipo di elemento planimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

- R = Rettifilo
- C = Curva Circolare
- AT = Clotoide di Transizione
- AF = Clotoide di Flesso
- AC = Clotoide di Continuità

In colonna (7) è indicato il verso di percorrenza delle curve circolari nella direzione delle progressive crescenti (DX = curva destrorsa, SX = curva sinistrorsa), in colonna (8) il valore di pendenza trasversale.

**Tabella 2-1 Andamento planimetrico – Carr. Sud esistente**

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	Ic
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	160 461.701	160 615.420	153.719	R			
2	160 615.420	160 819.440	204.020	AT	428.03		
3	160 819.440	161 084.696	265.257	C	898.00	DX	7.00
4	161 084.696	161 213.374	128.678	AF	339.93		
5	161 213.374	161 390.534	177.160	AF	339.93		
6	161 390.534	161 644.318	253.784	C	652.25	SX	7.00
7	161 644.318	161 741.493	97.174	AF	251.76		
8	161 741.493	161 857.248	115.755	AF	251.76		
9	161 857.248	162 112.638	255.390	C	547.55	DX	7.00
10	162 112.638	162 265.265	152.626	AT	289.09		
11	162 265.265	162 319.241	53.977	R			

**Tabella 2-2 Andamento planimetrico – Carr. Nord esistente**

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	Ic
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	160 459.796	160 613.394	153.598	R			
2	160 613.394	160 818.743	205.350	AT	430.38		
3	160 818.743	161 076.038	257.295	C	902.00	DX	7.00
4	161 076.038	161 219.719	143.681	AF	360.00		
5	161 219.719	161 387.774	168.056	AF	330.00		
6	161 387.774	161 643.443	255.669	C	648.00	SX	7.00
7	161 643.443	161 740.004	96.561	AF	250.14		
8	161 740.004	161 853.358	113.354	AF	250.14		
9	161 853.358	162 123.943	270.586	C	552.00	DX	7.00
10	162 123.943	162 256.289	132.345	AT	270.29		
11	162 256.289	162 320.643	64.355	R			

In colonna (3) è indicata la progressiva del vertice, nelle colonne (7), (8) e (9) rispettivamente la pendenza di ogni livelletta e la differenza di pendenza tra le due. Infine, in colonna (10) il valore del raggio esistente.

**Tabella 2-3 Andamento altimetrico – Carr. Sud esistente**

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	□i	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	D	160 528	160 333	160 723	390.56	2.02	1.50	3.52	11100
2	S	160 946	160 854	161 038	183.97	-1.50	0.03	1.53	12000
3	S	161 179	161 054	161 303	248.92	0.03	3.22	3.19	7800
4	S	161 331	161 305	161 357	52.08	3.22	3.80	0.58	9000
5	D	161 747	161 660	161 834	174.09	3.80	2.46	1.34	13000
6	S	162 002	161 903	162 101	198.46	2.46	3.81	1.35	14750
7	D	162 316	162 238	162 394	155.93	3.81	3.77	0.04	400000

Nelle tabelle sotto riportate vengono invece sintetizzate le caratteristiche degli elementi altimetrici che compongono i due assi. In colonna (2) è riportato il tipo di raccordo altimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

- S = Raccordo verticale convesso (Sacca)
- D = Raccordo verticale concavo (Dosso)

**Tabella 2-4 Andamento altimetrico – Carr. Nord esistente**

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	□i	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	D	160 529	160 331	160 727	396.07	2.01	1.59	3.60	11000
2	S	160 949	160 848	161 049	201.54	-1.59	0.09	1.68	12000
3	S	161 168	161 050	161 286	236.54	0.09	3.12	3.03	7800
4	S	161 330	161 295	161 365	70.18	3.12	3.83	0.70	10000
5	D	161 743	161 656	161 831	174.36	3.83	2.48	1.34	13000
6	S	162 005	161 908	162 103	194.28	2.48	3.78	1.30	15000

## 2.3 L'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO - ASSE AUTOSTRADALE

### 2.3.1 Descrizione dell'intervento

Nel tratto in cui si inseriscono le corsie specializzate del nuovo Svincolo sono presenti in carreggiata Nord delle paratie che fungono da muri di controripa a sostegno del versante Nord.

Per ricavare la corsia di decelerazione si è reso necessario un intervento sull'asse della A14 che prevede lo spostamento verso Sud della piattaforma autostradale in modo da mantenere inalterato il margine in carreggiata Nord, per tutto il tratto in cui sono presenti le paratie, dal km 161+330 al km 161+775 circa.

La variante autostradale si estende dal km 161+080 al km 162+148 ed è strettamente vincolata dai due viadotti presenti nel tratto in questione: il Viadotto di santa Veneranda e il Viadotto Colombaraccia, mentre il tracciamento dell'asse di progetto interessa un tratto più esteso, che va dal km 160+610 al km 162+260 circa, seppure, nel tratto prima e dopo quello della variante propriamente detta, si scosta dall'asse esistente in modo impercettibile.

### 2.3.2 Andamento plano-altimetrico di progetto

L'andamento planimetrico, come sopra evidenziato, ripercorre fondamentalmente il tracciato esistente. Con riferimento all'asse di tracciamento della carreggiata Sud l'intervento inizia in corrispondenza di un rettifilo al km 160+460, segue una curva a destra di raggio pari a 898.00 m e subito dopo una curva a sinistra di raggio più piccolo, pari a 649.30 m. Infine sono presenti un'ulteriore curva a destra di raggio 549.15 m e un rettifilo in corrispondenza del Viadotto Colombaraccia, in corrispondenza di quale termina l'intervento.

Sono ovviamente interposte tra gli elementi citati curve di transizione (clotoidi di transizione e di flesso) opportunamente dimensionate.

L'asse di tracciamento della Carreggiata Nord presenta la stessa sequenza di elementi planimetrici, i parametri delle tre curve sono rispettivamente pari a 902.00 m, 647.50 m, 552.00m.

Nelle tabelle seguenti vengono sintetizzate le caratteristiche degli elementi planimetrici che compongono gli assi di progetto delle due carreggiate. In colonna (5) è riportato il tipo di elemento planimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

R = Rettifilo

C = Curva Circolare

AT = Clotoide di Transizione

AF = Clotoide di Flesso

AC = Clotoide di Continuità

In colonna (7) è indicato il verso di percorrenza delle curve circolari nella direzione delle progressive crescenti (DX = curva destrorsa, SX = curva sinistrorsa), in colonna (8) il valore di pendenza trasversale.

**Tabella 2-5 Andamento planimetrico – Carr. Sud**

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	Ic
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	160 460.000	160 612.591	152.591	R			
2	160 612.591	160 818.854	206.263	AT	430.38		
3	160 818.854	161 121.295	302.441	C	898.00	DX	7.00
4	161 121.295	161 222.879	101.583	AF	302.03		
5	161 222.879	161 336.845	113.967	AF	272.03		
6	161 336.845	161 643.490	306.645	C	649.30	SX	7.00
7	161 643.490	161 740.133	96.643	AF	250.50		
8	161 740.133	161 854.401	114.268	AF	250.50		
9	161 854.401	162 121.226	266.825	C	549.15	DX	7.00
10	162 121.226	162 262.974	141.748	AT	279.00		
11	162 262.974	162 319.301	56.327	R			

**Tabella 2-6 Andamento planimetrico – Carr. Nord**

Elem	ProgrInizio (m)	ProgrFine (m)	Lungh. (m)	TipoElem	Parametro	Vs	Ic
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	160 460.000	160 612.921	152.921	R			
2	160 612.921	160 819.643	206.722	AT	431.81		
3	160 819.643	161 123.232	303.590	C	902.00	DX	7.00
4	161 123.232	161 223.677	100.445	AF	301.00		
5	161 223.677	161 337.518	113.841	AF	271.50		
6	161 337.518	161 646.412	308.894	C	647.50	SX	7.00
7	161 646.412	161 740.025	93.613	AF	246.20		
8	161 740.025	161 846.102	106.077	AF	241.98		
9	161 846.102	162 126.069	279.967	C	552.00	DX	7.00
10	162 126.069	162 258.414	132.345	AT	270.29		
11	162 258.414	162 322.769	64.355	R			

L'andamento altimetrico di progetto ripercorre ovviamente il più possibile quello esistente e si scosta da quest'ultimo solo nelle zone di ampliamento asimmetrico della piattaforma autostradale.

Il profilo è stato studiato in modo da consentire l'inserimento di pendenze trasversali a norma, ottimizzando tuttavia le ricariche sulla pavimentazione stradale esistente.

L'intervento comincia in corrispondenza di un dolce dosso di raggio osculatore pari a 11000m, continua con una sacca molto ampia composta da più raccordi concavi, sulla quale si sviluppa il Viadotto Santa Veneranda e si raggiunge il punto di minimo del tracciato. Il profilo continua con andamento sempre crescente fino a fine intervento, caratterizzato da una sequenza di livellette di pendenza sempre positiva, variabile dal 2.3 % al 4.0%, intervallate da raccordi con parametri variabili da 2000 a 15000 m.

Il nuovo sottopasso di svincolo si posiziona in corrispondenza del tratto finale dell'ampia sacca, mentre nel primo tratto della successiva livelletta si trova il prolungamento del sottopasso autostradale esistente di via Pantano Castagni, in corrispondenza del quale si è cercato di ridurre al minimo le ricariche della piattaforma esistente.

Nella tabella sotto riportata vengono sintetizzate le caratteristiche degli elementi altimetrici che compongono l'asse autostradale. In colonna (2) è riportato il tipo di raccordo altimetrico considerato utilizzando le seguenti abbreviazioni:

- S = Raccordo verticale convesso (Sacca)
- D = Raccordo verticale concavo (Dosso)

In colonna (3) è indicata la progressiva del vertice, nelle colonne (7), (8) e (9) rispettivamente la pendenza di ogni livelletta e la differenza di pendenza tra le due. Infine, in colonna (10) il valore del raggio esistente.

**Tabella 2-7 Andamento altimetrico – Carr. Sud**

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	Δi	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	D	160 597	160 470	160 725	255.49	0.79	1.53	2.32	11000
2	S	160 761	160 752	160 769	16.57	-1.53	1.41	0.13	13000
3	D	160 800	160 792	160 808	16.98	-1.41	1.53	0.12	14000
4	S	160 972	160 852	161 092	239.59	-1.53	0.56	2.08	11500
5	S	161 143	161 095	161 191	96.13	0.56	2.30	1.75	5500
6	S	161 294	161 277	161 311	34.04	2.30	4.01	1.70	2000
7	D	161 342	161 336	161 349	12.63	4.01	3.37	0.63	2000
8	S	161 389	161 385	161 392	7.16	3.37	3.73	0.36	2000
9	D	161 711	161 649	161 774	125.23	3.73	2.69	1.04	12000
10	D	161 835	161 824	161 846	21.33	2.69	2.45	0.24	9000
11	S	161 997	161 896	162 098	201.97	2.45	3.80	1.35	15000



Tabella 2-8 Andamento altimetrico – Carr. Nord

N	D/S	Pr.Vert	da	a	L	i1	i2	□i□	Rv
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	D	160 594	160 462	160 727	265.56	0.83	- 1.59	2.41	11000
2	S	160 875	160 855	160 894	39.50	-1.59	- 0.80	0.79	5000
3	S	161 062	160 971	161 152	180.36	-0.80	1.25	2.05	8800
4	S	161 201	161 152	161 250	97.66	1.25	3.00	1.74	5600
5	S	161 299	161 283	161 316	33.20	3.00	4.44	1.44	2300
6	D	161 338	161 324	161 352	28.11	4.44	3.36	1.08	2600
7	S	161 394	161 370	161 417	47.62	3.36	3.76	0.40	12000
8	D	161 742	161 630	161 855	224.89	3.76	2.46	1.30	17300
9	S	162 009	161 916	162 101	185.05	2.46	3.78	1.32	14000

### 2.3.3 Sezioni tipo

La sezione tipo di progetto rientra nella categoria A, ambito extraurbano, della classificazione introdotta dalle nuove “norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, D.M. 5/11/2001.

La velocità di progetto della strada varia fra un minimo di 80 km/h ad un massimo di 140 km/h; conseguentemente gli elementi plano-altimetrici del tracciato sono stati progettati in base a tale intervallo di velocità. La pendenza trasversale della piattaforma è prevista pari al 2.5% in rettilineo, mentre in curva si raggiunge la pendenza massima consentita dalla normativa del 7.0 % lungo tutte le curve dell'asse autostradale.

Come anticipato nella descrizione del tracciato, la sezione tipo adottata è a tre corsie per senso di marcia, con organizzazione delle carreggiate come seguente:

- corsie da 3.75 m ciascuna, per sorpasso e marcia normale;
- margine laterale con corsia di emergenza da 3.00 m
- arginello da 1.30 m munito di dispositivo di ritenuta tipo guard-rail laterale in rilevato e in trincea dove la presenza di pali di illuminazione obbliga l'installazione di dispositivi di sicurezza.
- margine interno da 4.00 m composto da spartitraffico da 2.60 e banchine pavimentate da 0.70 per i tratti in rettilineo mentre nei tratti in curva, le banchine saranno variabili al fine di garantire le corrette visuali libere e la corretta percezione visiva del tracciato; il margine interno viene quindi aumentato garantendo sempre e comunque uno spartitraffico minimo di 2.60 m funzionale alla corretta installazione delle barriere di tipo continuo in cls (monofilare o bifilare).

Al fine di limitare l'occupazione di suolo, in curva ove possibile con l'intervento di ampliamento alla terza corsia è stato previsto lo sfalsamento altimetrico delle carreggiate, diminuendo di fatto la quota di progetto del ciglio interno della carreggiata in esterno curva. Lo sfalsamento richiede necessariamente l'inserimento di un'opera di sostegno tra le due carreggiate, sulla quale impostare le barriere di sicurezza in spartitraffico.

Nel primo tratto le due carreggiate separate da spartitraffico bifilare di tipo New Jersey si sviluppano su una unica piattaforma, nel tratto successivo dalla pk 161+625 alla pk 161+280 circa le carreggiate sono sfalsate con opera di sostegno in spartitraffico, nel tratto finale dalla pk 161+280 alla pk 162+148, ove non è più necessario sfalsare le due carreggiate, si passa allo spartitraffico monofilare in modo da aumentare la visibilità in curva.

Alla progressiva di fine intervento (corrispondente alla pk iniziale del viadotto Colombaraccia) lo spartitraffico torna ad essere di tipo bifilare.

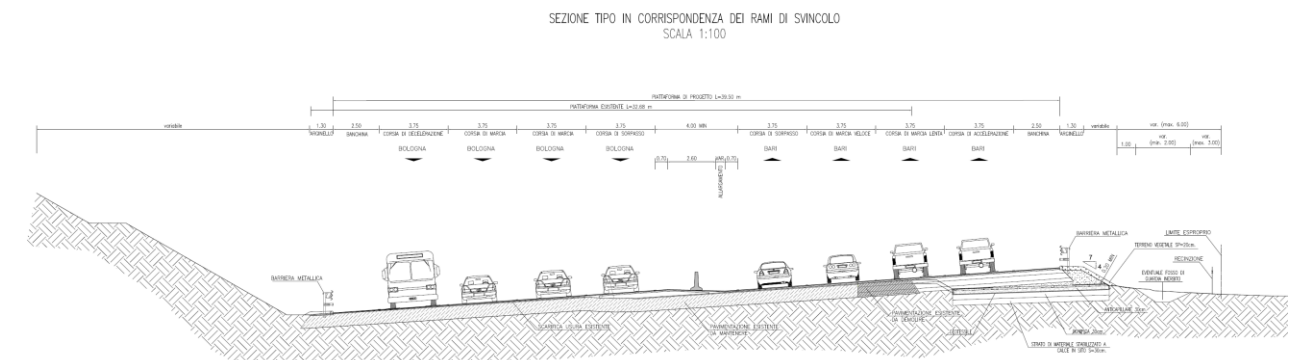
Dove si affiancano le corsie di immissione e diversione sempre in destra alla singola carreggiata è prevista l'aggiunta di una corsia da 3.75 m con eliminazione della corsia di emergenza e realizzazione di una banchina pavimentata da 2.50 m.

In presenza di piazzola di servizio si prevede l'allargamento della piattaforma di ulteriori 5.00 m oltre la corsia di emergenza. Le piazzole presentano uno sviluppo pari a 65 m di cui 30 m a larghezza costante e due tratti a larghezza variabile di raccordo alla piattaforma tipo, da 15 e 20 metri.

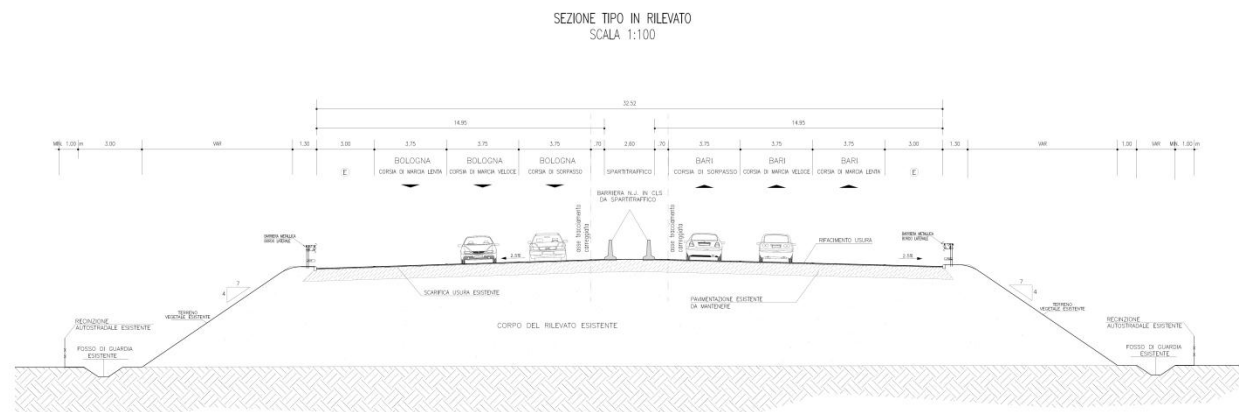
Le scarpate in rilevato ed in trincea sono previste con pendenza 4/7 inerbite superficialmente stendendo una coltre superficiale spessa 20 cm e successivo inerbimento.

A partire da altezze di rilevato o di scavo superiori ai 5.00 metri si prevede la realizzazioni di una banca intermedia di 2.00 m per garantire la stabilità del corpo stradale.

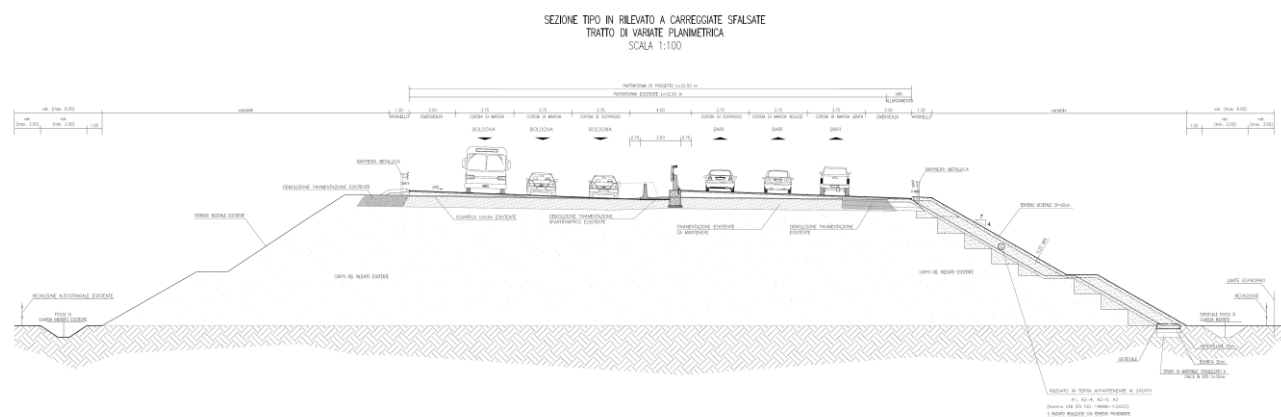
Ne conseguono le seguenti situazioni tipologiche per i tracciato principale.



**Figura 2-3 Sezione tipo in trincea in corrispondenza dei rami di svincolo – tratto finale**



**Figura 2-1 Sezione tipo in rilevato – tratto iniziale**



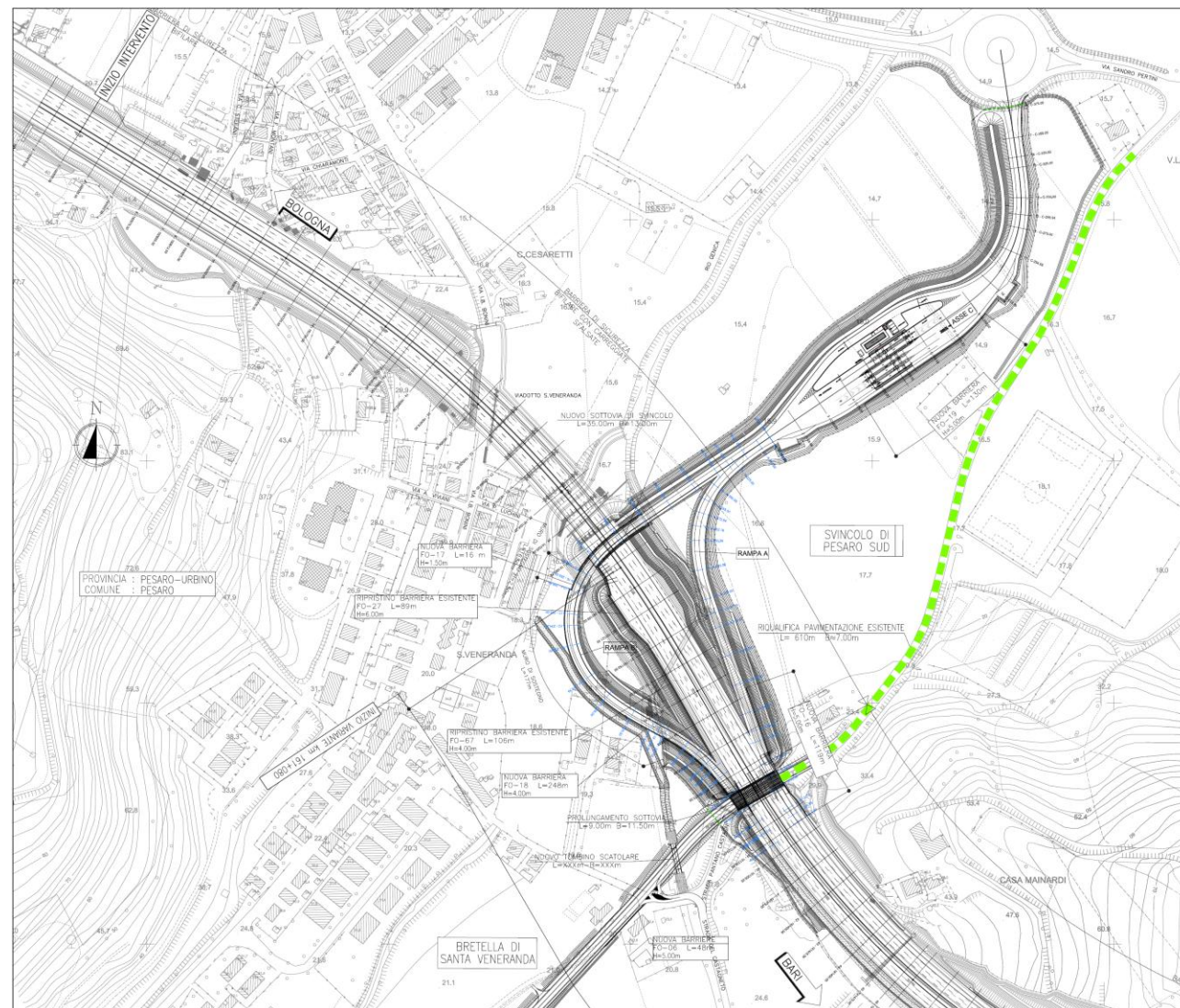
**Figura 2-2 Sezione tipo in rilevato a carreggiate sfalsate – tratto intermedio**

## 2.4 L'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO - NUOVO SVINCOLO DI PESARO SUD

### 2.4.1 Descrizione dell'intervento

Il Nuovo Svincolo di Pesaro Sud consente assieme allo svincolo esistente di Pesaro di relazionare la viabilità locale alla Autostrada A14.

Rispetto ai collegamenti con la viabilità principale lo svincolo risulta essere parziale, in quanto sono servite solo le relazioni da e per Bari, mentre quelle da e per Bologna rimangono unicamente allo svincolo di Pesaro esistente.



**Figura 2-4 Stralcio planimetrico**

Il layout di progetto vede il piazzale di esazione a Nord dell'asse Autostradale, quindi l'uscita è realizzata con una rampa monodirezionale diretta (rampa A) che si stacca dalla carreggiata Nord e si collega al piazzale di esazione, mentre l'ingresso avviene tramite una rampa indiretta (rampa B), che lasciato il piazzale di stazione, attraversa la piattaforma autostradale tramite un nuovo sottopasso, immediatamente a sud della spalla del viadotto di Santa Veneranda, poi curva a sinistra e si affianca al corpo autostradale per immettersi in carreggiata Sud.

La rampa A si stacca dalla A14 in un tratto in cui l'autostrada è in rilevato alto, la sezione rimane in rilevato per tutta l'estensione della rampa seppur le quote si riducono fino a raggiungere la quota del piazzale che si sviluppa tutto in rilevato medio-basso.

La rampa B, una volta abbandonato il piazzale, si abbassa fino alla quota necessaria per sottopassare la piattaforma autostradale, poi si rialza velocemente per collegarsi alla piattaforma della A14 in corrispondenza del sottopasso di via Pantano Castagni.

Il piazzale infine è collegato alla viabilità locale tramite la rampa bidirezionale (rampa C) che si innesta alla rotatoria esistente di via Sandro Pertini. Anche la rampa C si sviluppa tutta in rilevato medio-basso.

#### **2.4.2 Sezioni tipo**

**Rampa monodirezionale a una corsia:** La piattaforma pavimentata ha una larghezza complessiva pari a 6.50 m costituita da banchina in sinistra pari a 1.00 m, corsia di 4.00 m e banchina in destra pari a 1.50 m.

Nei tratti in rilevato e trincea la piattaforma pavimentata è completata da arginelli in terra di larghezza pari a 1.30 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico.

Le scarpate in rilevato sono previste con pendenza al 4/7 e inerbite superficialmente stendendo una coltre superficiale spessa 20 cm e successivo inerbimento. La sezione in trincea, come per il tracciato principale, avrà le scarpate profilate con pendenza del 4/7 ed inerbite con strato di materiale vegetale di 20 cm.

La protezione del piede del rilevato o del testa scarpa in trincea viene garantita costruendo fossi di guardia in terra o rivestiti.

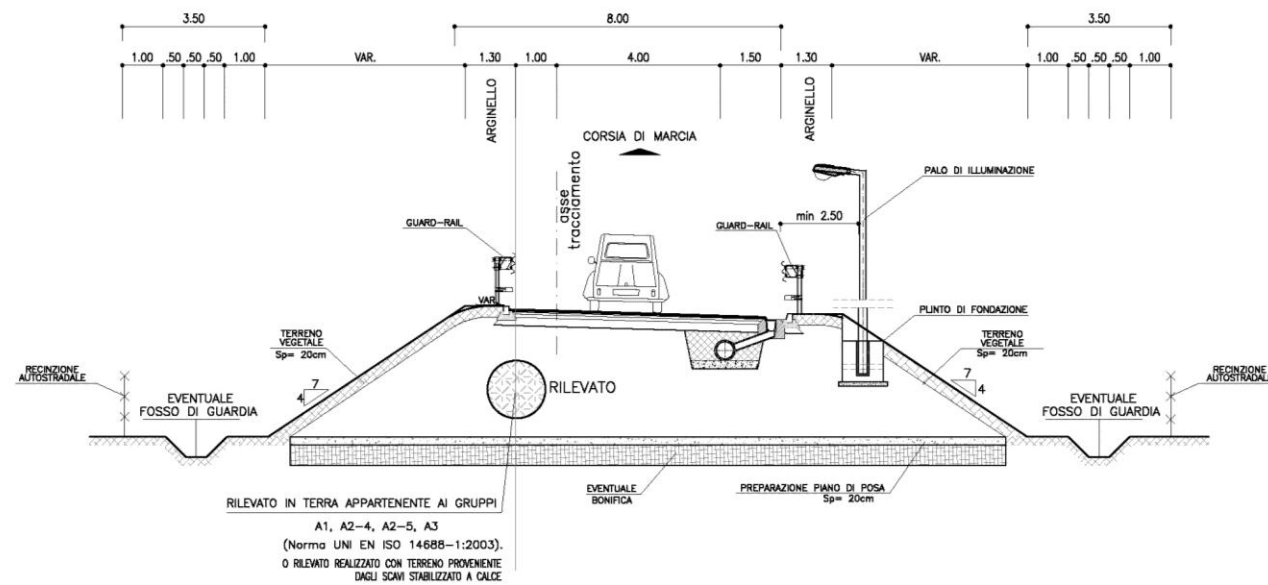


Figura 2-5 Sezione tipo rampa monodirezionale in rilevato

Rampa bidirezionale a una corsia per senso di marcia: La piattaforma pavimentata ha una larghezza complessiva pari a 10.50 m costituita da banchine in destra e in sinistra di larghezza pari a 1.50 m e corsie di 3.75 m.

Nei tratti in rilevato e trincea la piattaforma pavimentata è completata da arginelli in terra di larghezza pari a 1.30 m su cui trova alloggiamento la barriera di sicurezza laterale di tipo metallico.

Le scarpate in rilevato sono previste con pendenza al 4/7 e inerbite superficialmente stendendo una coltre superficiale spessa 20 cm e successivo inerbimento. La sezione in trincea, come per il tracciato principale, avrà le scarpate profilate con pendenza del 4/7 ed inerbite con strato di materiale vegetale di 20 cm.

La protezione del piede del rilevato o del testa scarpa in trincea viene garantita costruendo fossi di guardia in terra o rivestiti.

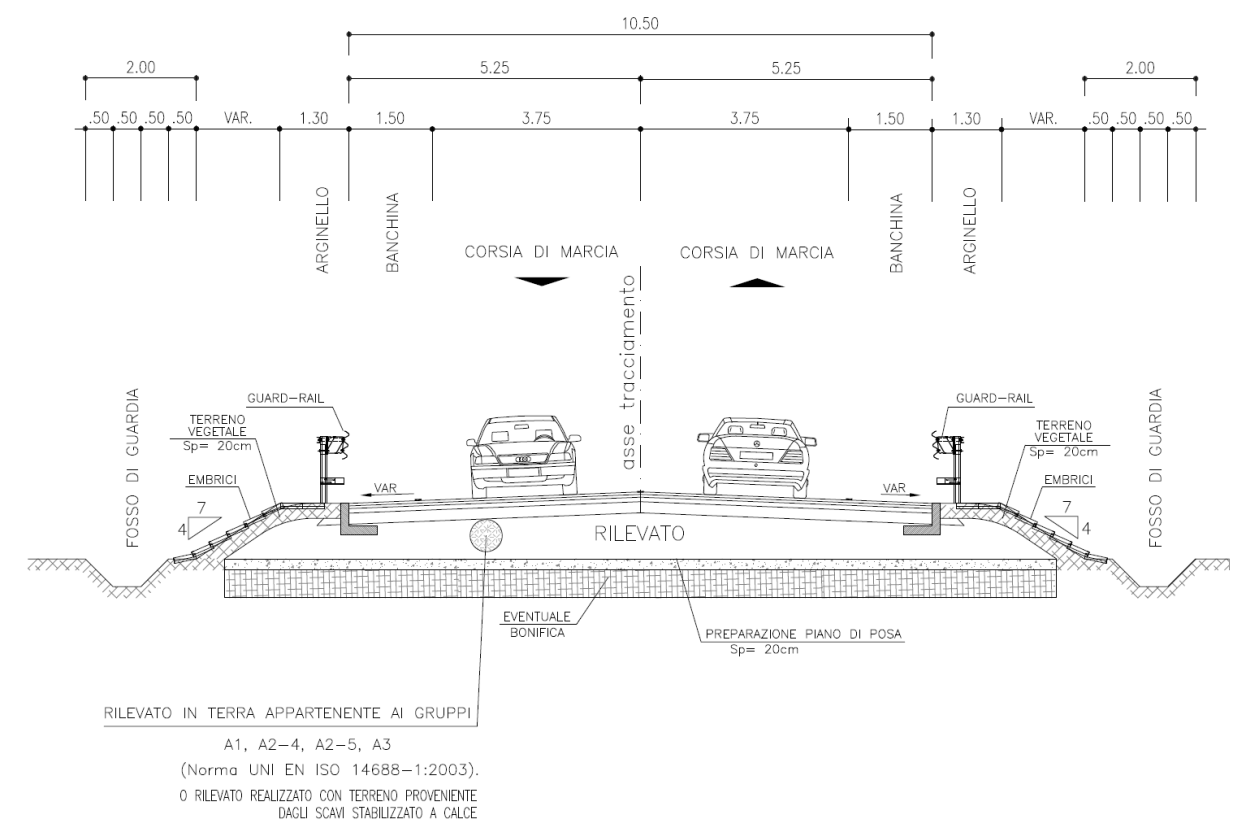


Figura 2-6 Sezione tipo rampa bidirezionale in rilevato

## 2.5 OPERE D'ARTE MAGGIORI

### 2.5.1 Nuovo sottovia di svincolo

L'opera si trova sulla rampa B che collega il piazzale di esazione alla carreggiata Sud dell'autostrada A14 e sottopassa la piattaforma autostradale alla pk 161+063, immediatamente dopo il Viadotto di Santa Veneranda.

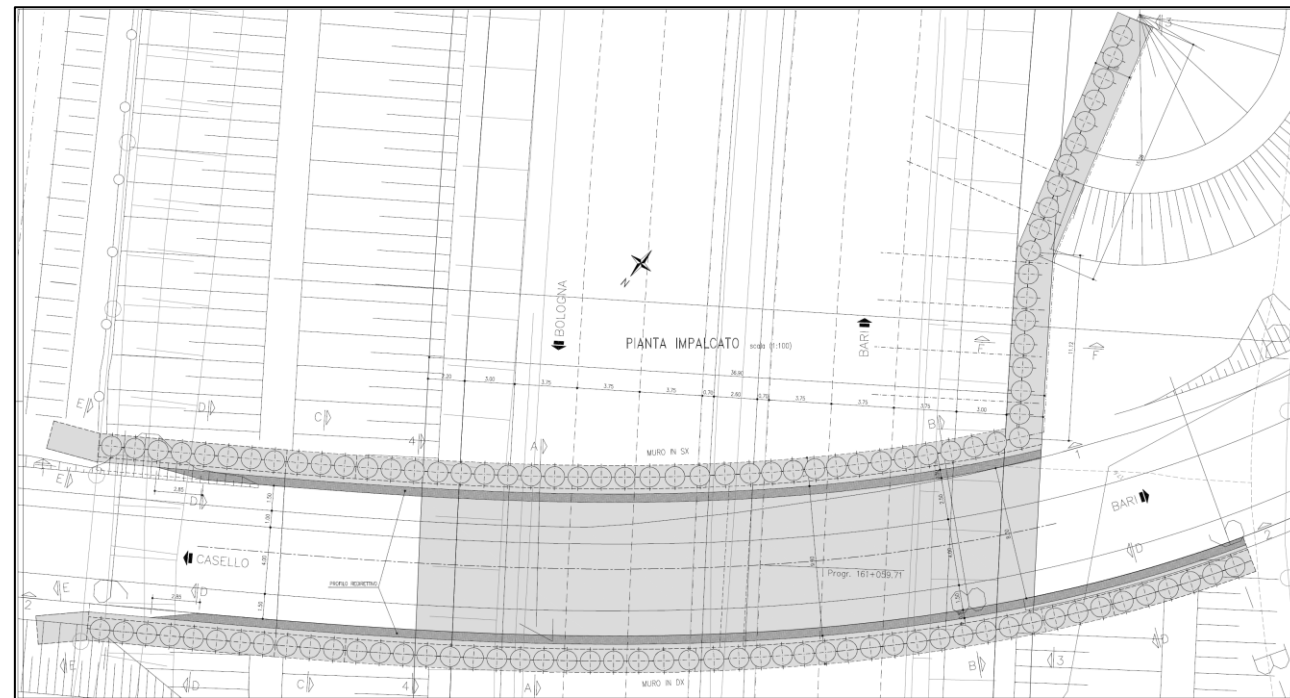
Il progetto del sottovia prevede la costruzione di uno scatolare con il metodo Milano per minimizzare le interferenze sul traffico autostradale. Le pareti laterali sono costituite da pali in calcestruzzo di grande diametro (1200 mm), posti ad interasse pari a 1.4 m.

Lo scatolare ha una sezione di larghezza pari a 9.00 m e altezza pari a 8.00 m, l'altezza libera è sempre superiore a 5.50 m.

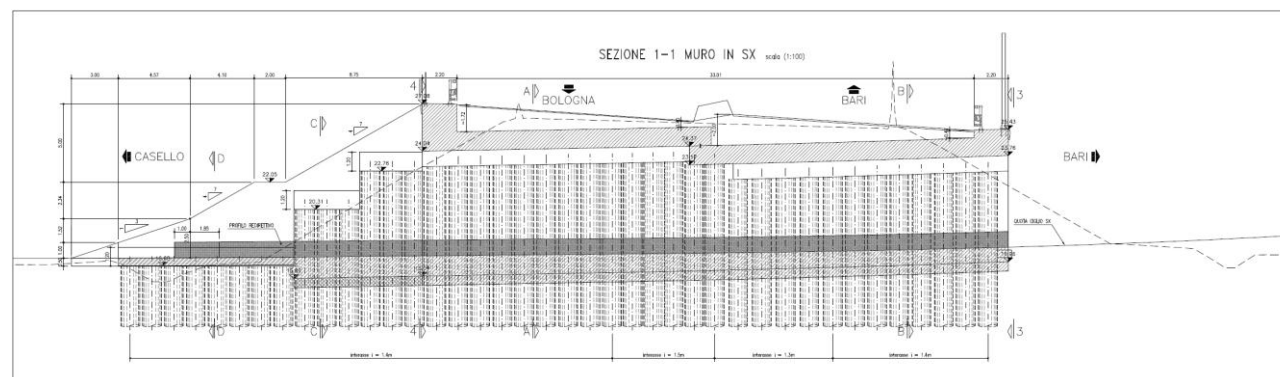
Lo sviluppo dello scatolare è pari a 37.40 m.

Le paratie di pali proseguono anche fuori dalla piattaforma autostradale, con altezza variabile in funzione dell'altezza del rilevato e a sostegno dello stesso. Per consentire la realizzazione dei pali in questi tratti è necessario prevedere l'ampliamento provvisorio del rilevato esistente.

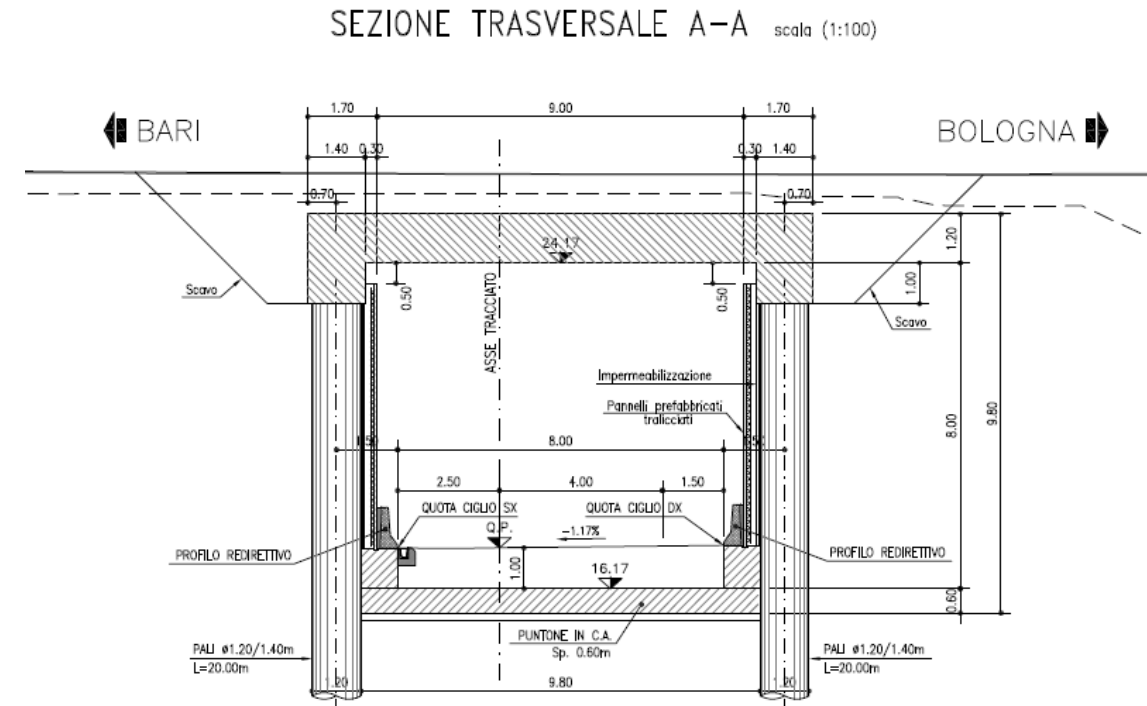
Le figure seguenti riportano schematicamente la configurazione dell'opera.



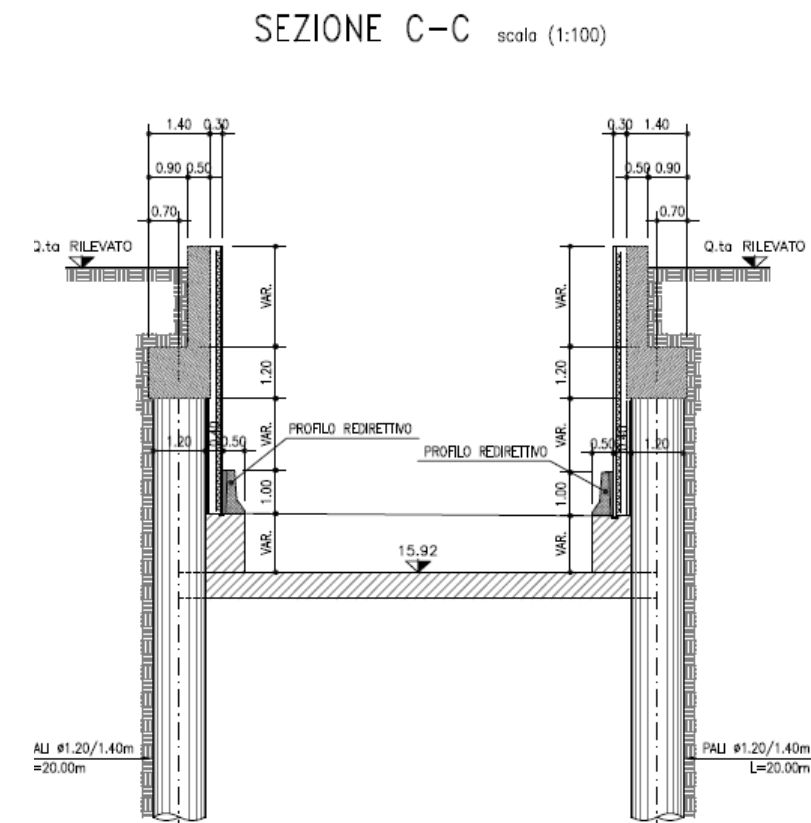
**Figura 2-7 Planimetria dell'opera**



**Figura 2-8 Profilo longitudinale dell'opera**



**Figura 2-9 Sezione trasversale sottovia**



**Figura 2-10 Sezione trasversale paratie fuori dall'impronta della piattaforma**

Per evitare l'interruzione del traffico autostradale, è necessario realizzare il sottovia in due fasi: in prima fase si prevede la chiusura della carreggiata sud e la deviazione del traffico sulla nord per realizzare i pali e la soletta in carreggiata sud; successivamente si riapre al traffico la carreggiata sud e vi si devia il traffico della nord per consentire la realizzazione della seconda porzione del sottopasso (vedi figura seguente).

In entrambe le fasi di realizzazione dell'opera vengono garantite due corsie per senso di marcia. Per parzializzare la piattaforma autostradale è necessaria un'opera di sostegno provvisoria a protezione dello scavo aperto e quindi si realizza una berlinese di micropali a cavallo delle due carreggiate.

Nella zona di approccio alla berlinese l'interasse dei pali di grande diametro risulta variabile tra 1.3 m e 1.5 m per non interferire con l'opera di sostegno provvisoria.

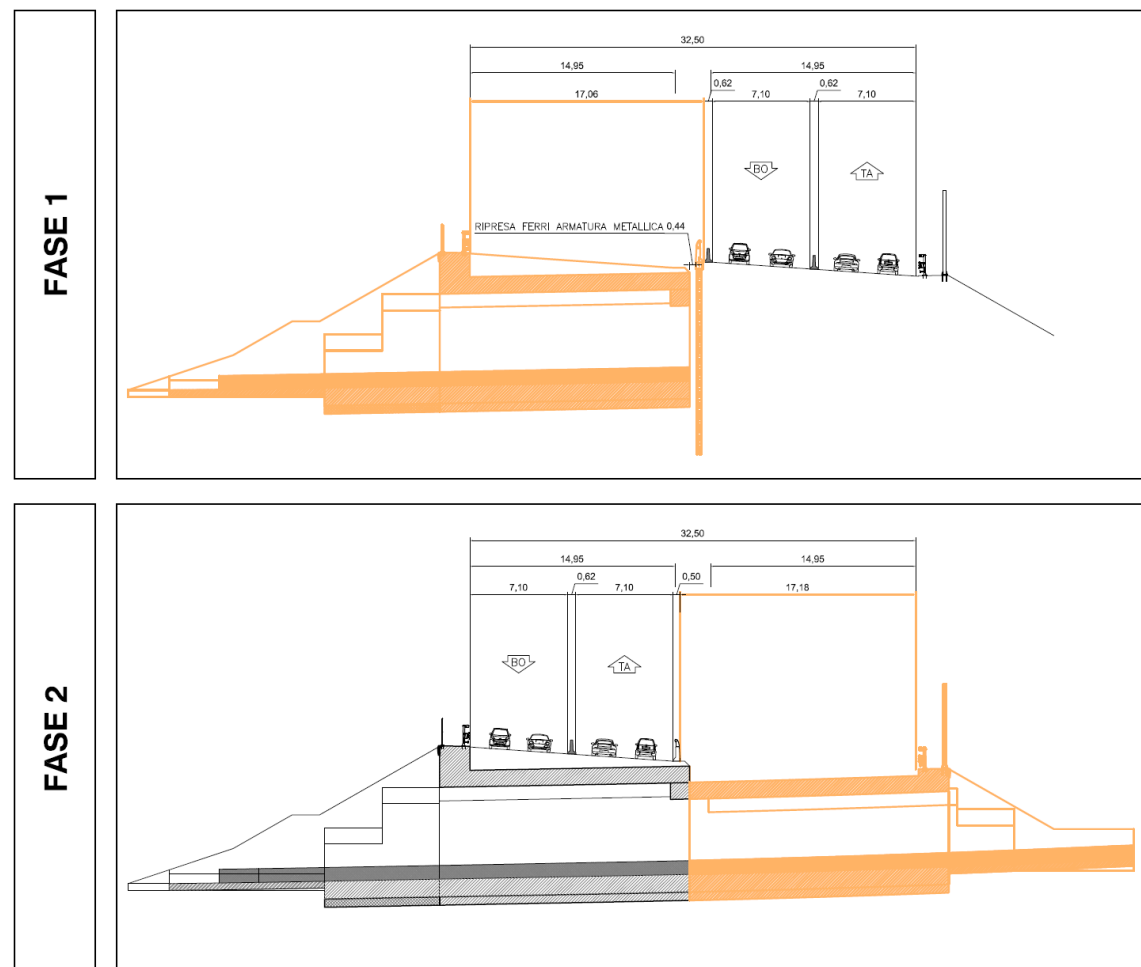


Figura 2-11 Fasi di realizzazione del sottovia

### 2.5.1.1 Sezioni di calcolo

In Figura 2-12 è riportata la sezione di calcolo utilizzata per lo scatolare. Si tratta della sezione che presenta il massimo ricoprimento e la massima profondità di scavo rispetto al piano autostradale. Essa è posta in corrispondenza dell'imbocco lato casello del sottovia.

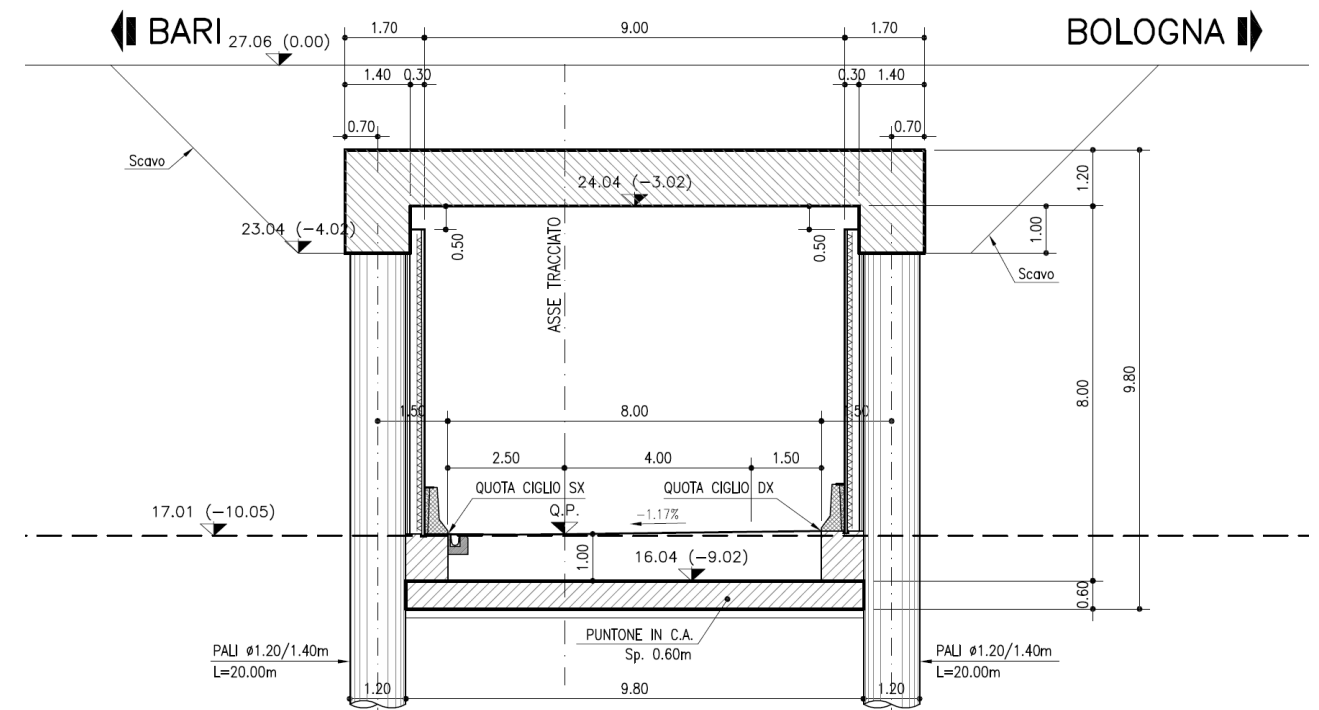


Figura 2-12 Sezioni di calcolo scatolare

Come detto sopra le pareti laterali saranno costituite da pali di diametro pari a 1200 mm di lunghezza 20 m posti ad interasse medio di 1.4 m.

In Figura 2-21 è riportata la sezione di calcolo della berlinese di micropali.

La massima altezza di scavo è pari a 3.2 m, corrispondente al dislivello tra il margine sinistro della carreggiata nord e l'intradosso del solettone del sottovia in mezziera.



ture poggiano a loro volta su un sistema di pali la cui descrizione è riportata nella relazione geotecnica.

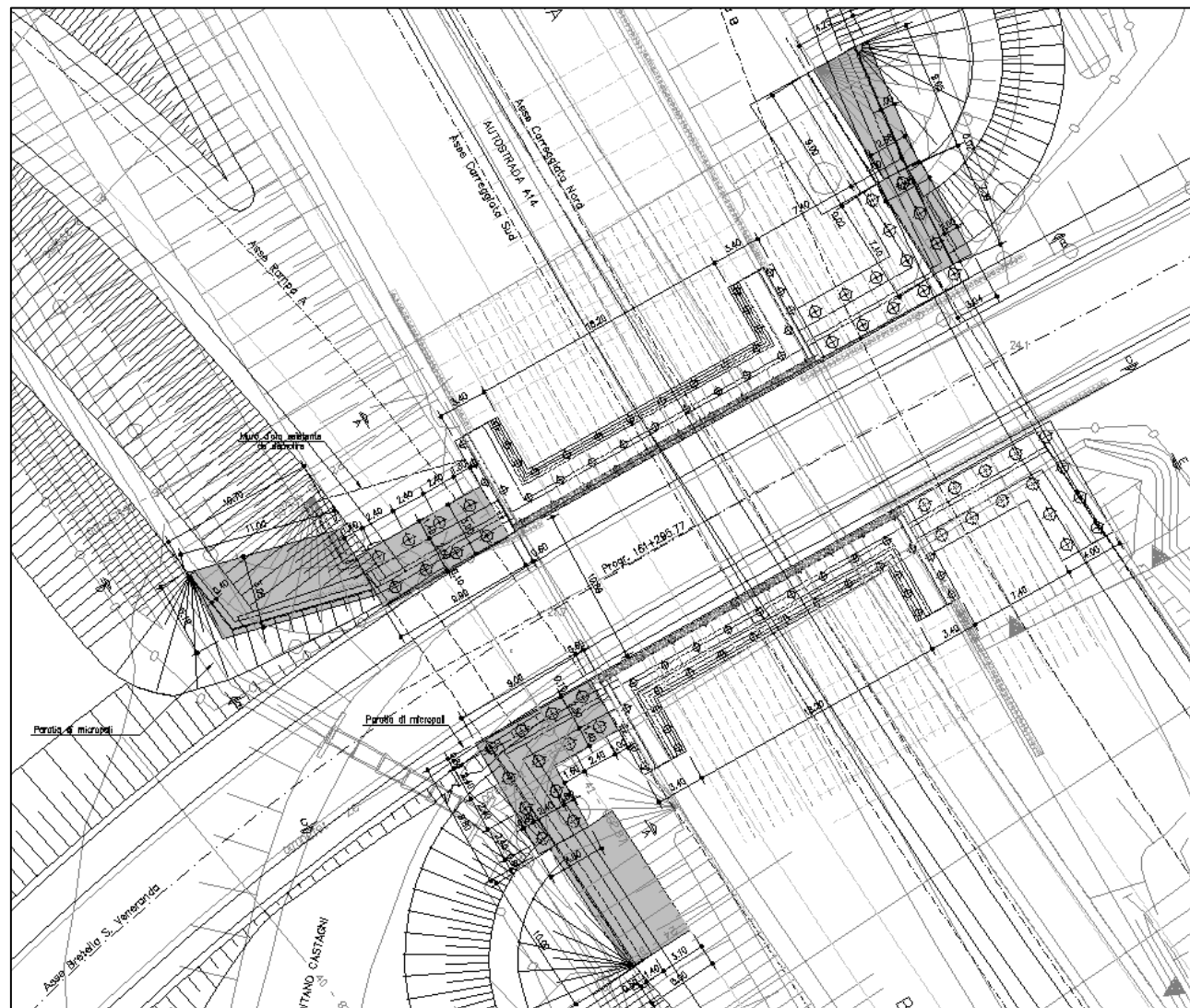


Figura 2-15 Pianta delle fondazioni

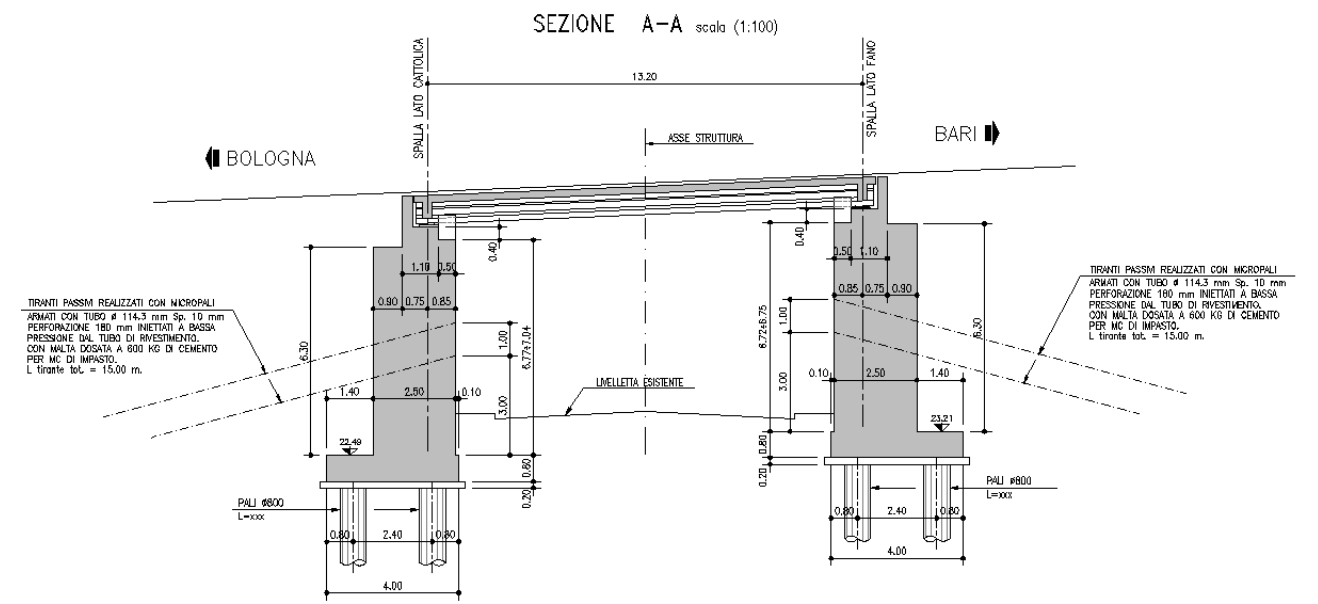


Figura 2-16 Profilo longitudinale

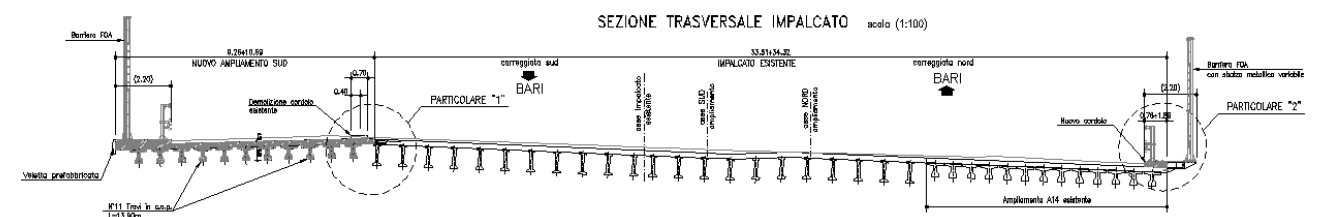


Figura 2-17 Sezione tipo dell'opera



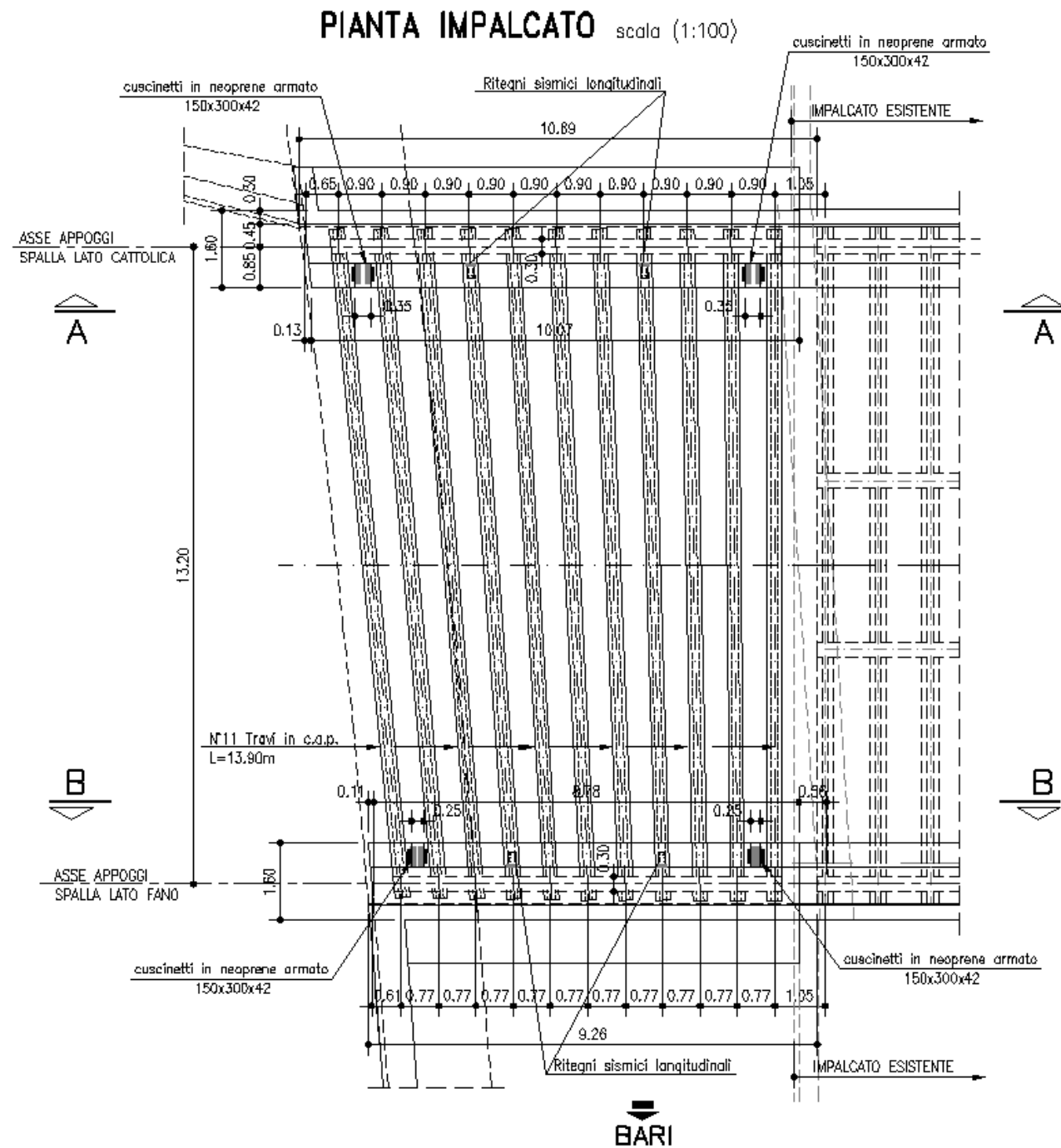


Figura 2-18 Pianta impalcato

L'opera è composta da 22+13+11 travi prefabbricate precomprese con sezione a I e luce di 13.2 m in asse appoggi.

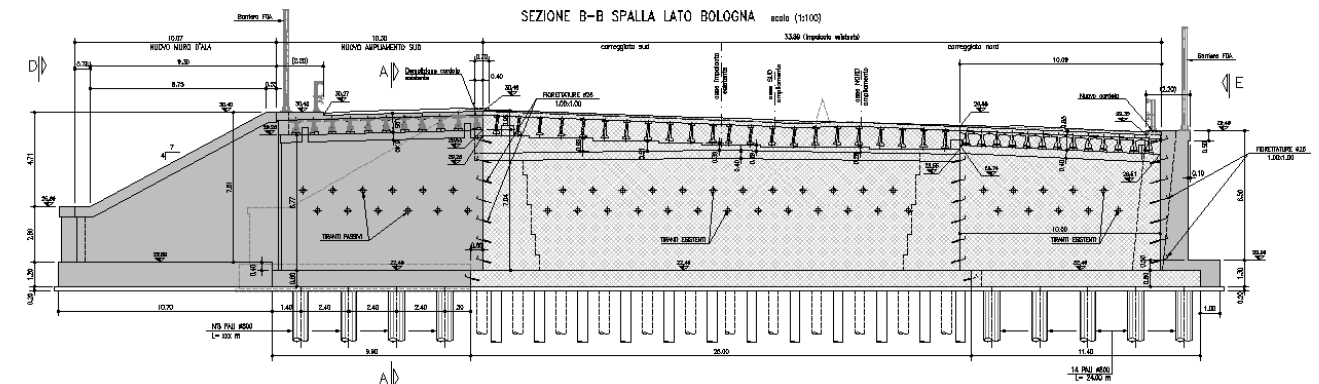


Figura 2-19 Prospetto della spalla lato Bologna

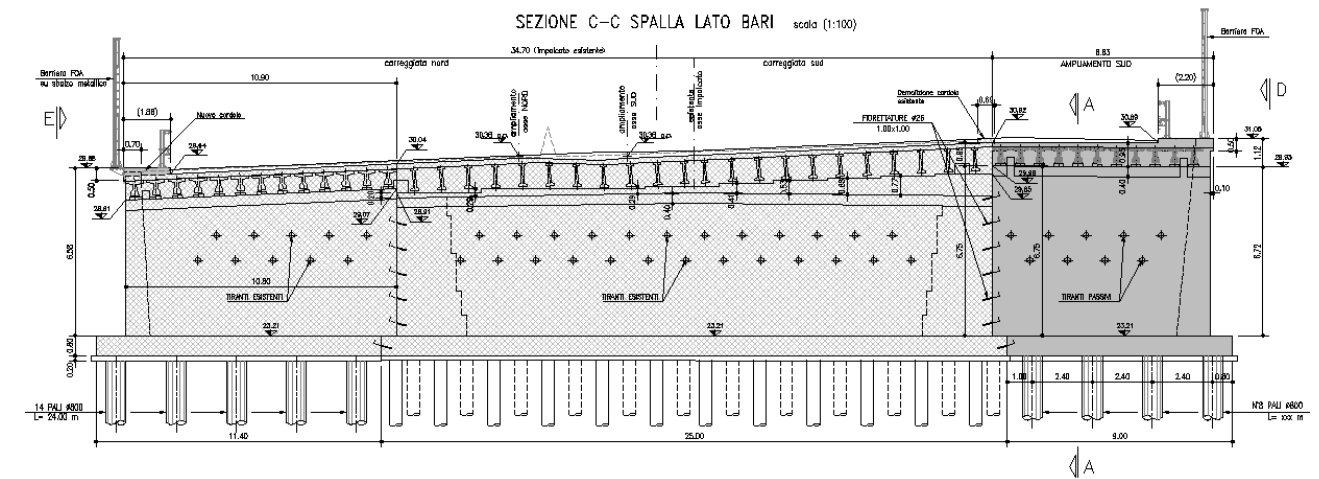


Figura 2-20 Prospetto della spalla lato Bari

La soletta realizzata ha uno spessore di 20cm.

La piattaforma stradale del sottovia in esame ospita due carreggiate costituite entrambe di tre corsie più la corsia di emergenza di per senso di marcia e una corsia di immissione in direzione Bari.

Le travi, esistenti e di nuova progettazione, poggiano sulle sottostrutture in modo puntuale mediante appoggi in neoprene armato di spessore specificato nelle tavole a corredo.

Le sottostrutture di ampliamento sono composte da un paraghiaia di spessore di 0.30 m e altezza variabile, da un paramento di spessore 1.2 m e altezza non superiore ai 7 m e da una suola di fondazione di dimensioni 9.90 m x 4.00 m e spessore 0.8m. Le fondazioni profonde sono composte da pali di diametro 800 mm posti ad interasse di 2.40 m.

## 2.6 OPERE COMPLEMENTARI

### 2.6.1 Segnaletica

Il progetto prevede la costituzione di un sistema segnaletico armonico integrato ed efficace, in grado di garantire, un elevato livello di sicurezza e fluidità della circolazione veicolare. Si ritiene, infatti, che dotare la viabilità di una segnaletica che tenga in debito conto la prestazione percettiva dell'utente, e dunque avente idonee caratteristiche di visibilità, co-spicuità e leggibilità possa evitare confusione e incertezza nella valutazione dell'utente, riducendo il rischio di manovre errate o effettuate in tempi inadeguati.

La segnaletica stradale – orizzontale e verticale – viene impostata secondo le prescrizioni della Normativa Vigente:

- a) D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i.. "Nuovo codice della Strada"
- b) D.P.R. n. 495/92 e s.m.i.. "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada"
- c) DIRETTIVA 24.10.2000 "Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del codice della strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione" (G.U. 28 dicembre 2000, n. 301)
- d) D.M. 10.07.2002 "Disciplinare tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo" (G.U. N. 226 del 26.09.2002)
- e) Norme UNI
  - o UNI EN 1463-1: 2004  
Materiali per segnaletica orizzontale - Inserti stradali catarifrangenti - Requisiti delle prestazioni iniziali
  - o UNI 11154: 2006 Segnaletica stradale - Linee guida per la posa in opera – Segnaletica orizzontale
  - o UNI EN 1436: 2008  
Materiali per segnaletica orizzontale – Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada
  - o UNI EN 12899:2008 Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale:
    - Parte 1: Segnali permanenti
    - Parte 2: Delineatori di ostacolo transilluminati
    - Parte 3: Delineatori di margine e dispositivi rifrangenti

- Parte 4: Controllo di produzione in fabbrica
- Parte 5: Prove iniziali di tipo

- f) Standard Autostrade per l'Italia
  - o SMA/ARD 16 gennaio 1996  
"Proposte ed integrazioni al nuovo codice della strada – segnaletica verticale autostradale –soluzioni segnaletiche di dettaglio"
  - o Segnaletica antinebbia – giugno 1998  
"Interventi di segnaletica orizzontale antinebbia di 3° livello, relativa segnaletica verticale didattica e delinea tori stradali"
  - o Segnaletica di Indicazione dei "Punto Blu"- "Schemi di massima e particolari costruttivi della segnaletica da adottare in avvicinamento e in corrispondenza dei Punto blu" del 26 Novembre 2004
  - o "Segnaletica di indicazione delle modalità di pagamento - Schemi di massima e particolari costruttivi della segnaletica verticale e orizzontale in avvicinamento ed in corrispondenza delle stazioni a barriera e intermedie." - VTP 2005
  - o Interventi di rifacimento della segnaletica verticale autostradale  
Norme Tecniche ed. marzo 2013
  - o DRES/NST/Segnaletica – giugno 2009  
Allestimento Gallerie
  - o DPSC/GOR/MPE-DPSC/GOR/GTR – giugno 2011  
"Criteri e Standard di Progettazione relativi ad installazioni di segnaletica verticale ad alto impatto (livelli 1 e 2) in avvicinamento ed in corrispondenza dei tratti curvilinei – Interventi per il miglioramento della sicurezza"

#### 2.6.1.1 Segnaletica verticale

In particolare l'art. 77 del "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada" (D.P.R. n. 495/92) in attuazione all'art 39 del "Nuovo codice della Strada" (D. Lg.vo n. 285/92) stabilisce le informazioni che deve contenere il progetto e in particolare deve:

- fornire le *informazioni agli utenti della strada* al fine di ottenere un sistema armonico, integrato e efficace a garanzia della *sicurezza* e della *fluidità della circolazione*;

- tener conto delle *caratteristiche delle strade* e della loro *classificazione tecnico-funzionale*, delle velocità praticate e dei *prevalenti spettri di traffico* a cui la segnaletica è rivolta;
- comunicare con sufficiente anticipo agli utenti della strada la presenza di *pericoli, prescrizioni, indicazioni* ed altre informazioni utili al fine di scongiurare comportamenti scorretti, andamenti incerti e pericolosi spesso causa di sinistri;
- Inoltre nello stesso articolo si stabilisce che le informazioni da fornire agli utenti della strada per mezzo dei segnali stradali devono essere stabilite dagli enti proprietari secondo uno specifico progetto, di concerto con gli enti proprietari delle strade limitrofe e vieta l'uso di segnali diversi da quelli previsti nel Regolamento.

Per quanto non espressamente di seguito previsto si rimanda al “Capitolato Speciale D'appalto – Parte II”.

#### Marcatrice CE per la segnaletica verticale

Il 1° gennaio 2013 è entrata in vigore, dopo gli anni previsti di coesistenza con le varie norme nazionali, la norma europea EN 12899-1:2007, con la pubblicazione in lingua italiana della UNI EN 12899-1:2008, che impone la marcatura CE obbligatoria su tutti i segnali verticali permanenti per il traffico stradale prodotti e commercializzati nei paesi dell'Unione Europea.

La norma in Italia è entrata automaticamente in vigore il 1° gennaio 2013, senza necessità di ulteriori Decreti attuativi, in quanto ha lo status di norma nazionale, con la conseguenza che la sua applicazione è obbligatoria e cogente e pertanto da tale data, fermo restando la validità dei segnali verticali permanenti già installati precedentemente, non possono più essere prodotti, commercializzati e quindi posati sul territorio nazionale ed europeo segnali verticali permanenti senza marcatura CE.

Inoltre in conformità alla norma UNI EN 12899-1, la certificazione di conformità CE dovrà riguardare il segnale completo, compresi i sostegni.

#### Pellicole e Garanzie

Dovranno essere posati impianti segnaletici esclusivamente costituiti da segnali aventi pellicole di classe 2 ad alta risposta luminosa e di classe 2 microprismatica per le targhe di indicazione.

Le caratteristiche colorimetriche ed il fattore di luminanza  $\beta$  dovranno essere conformi ai valori contenuti nei prospetto 1 (classe 1) e 2 (classe 2) della EN12899-1 e alla tabella 2 della ETA-12/0328 per le pellicole a microprismi.

La misura del coefficiente areico di intensità luminosa, misurata strumentalmente con un angolo di divergenza di 20° e un angolo di illuminazione di 5°, non deve essere inferiore ai valori (ridotti del 70% per i colori serigrafati ad eccezione del bianco) riportati nelle tabelle della EN12899-1 per la classe 1 (prospetto 3) e per la classe 2 (prospetto 4) e della tabella 2 della ETA-12/0328 per le pellicole ai microprismi.

#### Strutture di sostegno

I sostegni per cartelli e targhe di superficie inferiore a 6 m<sup>2</sup> saranno in ferro tubolare Ø 60mm, in configurazione a palo singolo, multipalo o multipalo con controvento, zincati a caldo per immersione. Le dimensioni di ogni sostegno vengono riportate nelle planimetrie di progetto.

I sostegni saranno muniti di un dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. La chiusura superiore avverrà mediante apposizione di cappellotto in plastica.

Le dimensioni delle fondazioni per ciascun tubolare è prevista che non sia inferiori a 50 x 50 cm di base e 70 cm di altezza.

Per sostegni per cartelli e targhe maggiori di 6 m<sup>2</sup> e per cartelli e targhe posizionate sopra la carreggiata si è previsto l'utilizzo di strutture diverse dai sostegni tubolari, per forma e dimensione e si rimanda agli elaborati specifici.

#### Staffe per fissaggio ai sostegni

Tutte le staffe di qualsiasi tipo utilizzate per il fissaggio dei segnali ai sostegni, devono essere in lega di alluminio estruso e la relativa bulloneria in acciaio inox.

Per quanto riguarda impianti bifacciali il fissaggio dei segnali ai relativi sostegni dovrà essere effettuato utilizzando solo ed esclusivamente le apposite staffe bifacciali.

### 2.6.1.2 Segnaletica orizzontale

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137÷155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà. L'art.137 del Regolamento infatti recita che: "Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato; nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari".

In particolare, "i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione". Di seguito si dà una breve descrizione delle "caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di antiscivolo e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché dei metodi di misura di dette caratteristiche". Per quanto non riportato si rimanda al "Capitolato Speciale D'appalto – Parte II".

#### Requisiti e livelli prestazionali

Al momento della posa dovrà essere verificato che siano garantite le seguenti prestazioni:

- **Retroriflettenza:** coefficiente di luminanza retro riflessa per visibilità notturna in condizioni d'illuminazione artificiale del segnale asciutto,  $RL \geq 150 \text{ mcdxm2xlx-1}$  (classe R3 da prospetto 3 della UNI EN 1436/04).
- **Colore:** le coordinate cromatiche x, y per segnaletica orizzontale asciutta devono trovarsi all'interno delle regioni definite dai vertici forniti nel prospetto 6 della UNI EN 1436/04.

prospetto 6 Vertici delle regioni delle coordinate cromatiche per segnaletica orizzontale bianca e gialla

Vertici N°		1	2	3	4
Segnaletica orizzontale bianca	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375

- **Resistenza al derapaggio:**  $SRT \geq 50$  (classe S2 da prospetto 7 UNI EN 1436/04).

#### Materiali da impiegare per segnaletica orizzontale

Per quanto concerne la segnaletica orizzontale, è stato previsto quanto di seguito:

- strisce continue di margine di larghezza pari a 25 cm sia lungo il tracciato principale sia lungo le rampe;
- strisce di delimitazione delle corsie di marcia discontinue di tipo "a" di larghezza pari a 15 cm;
- strisce per delimitare le corsie di accelerazione e decelerazione, tipo "e" di larghezza pari a 25 cm;
- strisce per delimitare delle corsie piazzole di sosta, tipo "f" di larghezza pari a 25 cm
- Zebrature di presegnalamento di isole di traffico o di ostacoli lungo la carreggiata di larghezza pari a 60 cm con intervalli di 120 cm;
- Frece direzionali e simboli sulla pavimentazione secondo le dimensioni indicate dal regolamento di attuazione del Nuovo Codice della Strada.

Per il tratto autostradale in esame il progetto individua i materiali da utilizzare per la segnaletica orizzontale di seguito esposte.

- **termoplastico:**
  - per la realizzazione di strisce longitudinali per la delimitazioni delle corsie in autostradale
  - per la doppia striscia bianca di svincolo
  - per le corsie di entrata e uscita:
- **pittura a freddo con microsfere di vetro premiscelate e post-spruzzate:**
  - segnaletica interna agli svincoli;
  - segnaletica inerente le intersezioni esterne;
  - zebrature;
  - fascioni di arresto;
  - scritte, frecce e simboli;
  - sulla viabilità esterna all'autostrada
  - piste ciclabili

### 2.6.2 Barriere di sicurezza

Lungo il tracciato stradale sarà prevista la posa di dispositivi di contenimento rispondenti alle prescrizioni contenute nelle "Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione" (D.M. n° 223 del 18/2/1992 e successive modificazioni ed integrazioni).

L'intervento in oggetto riguarda il progetto delle barriere di sicurezza, da prevedere lungo i bordi laterali e in spartitraffico in corrispondenza del nuovo svincolo di Pesaro Sud. I dispositivi di protezione si estendono oltre i confini delle zone d'intervento per garantire la protezione dei montanti verticali ubicati fuori lotto, e in particolare del nuovo portale PMV in itinere e dei portali a bandiera e monopalo di segnaletica di preavviso di svincolo.

La definizione delle classi minime di barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, con riferimento alle classi funzionali a cui appartengono le strade, alla classe di traffico e alla destinazione delle protezioni.

In particolare, per gli ambiti autostradali e sulle rampe di svincolo si è fatto riferimento a quanto indicato all'art.6 del citato D.M. per autostrade (categoria A) e condizioni di traffico di tipo III (TGM bidirezionali maggiori di 1000 veicoli/giorno e percentuale di veicoli pesanti superiore al 15%), come riportato nella terza riga della tabella seguente.

**Tabella 2-9 Classi minime di barriere per autostrade e strade extraurbane principali**

Tipo di strada	Traffico	Destinazione barriere		
		Barriere spartitraffico a	Barriere bordo laterale b	Barriere bordo ponte c
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H3-H4

Per la protezione del piazzale di stazione sono state previste barriere metalliche di classe minima N2 in linea con quanto indicato al art.6 del D.M. 21.06.2004 per le pertinenze au-

tostradali. Di conseguenza, le classi di contenimento previste per le barriere da installare sui bordi laterali sono H2 o H3 per i tratti autostradali e per le rampe di svincolo, ed N2 per il piazzale di stazione. Per quel che riguarda invece la protezione lungo i bordi delle opere d'arte, e in particolare per i due sottovia presenti lungo l'autostrada nel tratto di intervento (sottovia di svincolo e sottovia in corrispondenza della bretella di Santa Veneranda) è stata prevista una protezione con dispositivi bordo ponte di classe H4.

Infine, relativamente al tratto in spartitraffico in variante (tratto da pk 161+050 a pk 162+150 ca.), in continuità con i dispositivi in cls attualmente presenti, sono state previste barriere in cls di classe H4 in configurazione bifilare nel tratto iniziale a carreggiate sfalsate e monofilare da spartitraffico nei tratti restanti.

Nel seguito si riportano in sintesi le caratteristiche dei dispositivi di ritenuta da prevedersi per le diverse destinazioni: spartitraffico, bordo laterale ed in corrispondenza delle opere d'arte. Per maggiori dettagli circa i criteri progettuali, le modalità di installazione e gli altri aspetti riguardanti la progettazione dei dispositivi di ritenuta si rimanda alla relazione tecnica del progetto delle barriere di sicurezza e ai relativi elaborati grafici.

La tipologia delle barriere da prevedersi per il bordo laterale è quella di barriere metalliche a nastri con nastro longitudinale principale a tripla onda in modo da favorire il collegamento tra barriere di diversa tipologia. I dispositivi da bordo laterale a paletti infissi dovranno essere caratterizzati da un livello di severità di classe A.

Per le barriere bordo ponte metalliche e per le barriere in cls da spartitraffico, dovranno essere impiegati dispositivi caratterizzati preferibilmente da classe di severità A, potranno essere adottate in progetto barriere con livello di severità d'urto B nel caso in cui non risultino disponibili dispositivi della classe e del materiale previsti e con caratteristiche di deformazione compatibili con le larghezze dei cordoli (ovvero con la distanza da eventuali ostacoli) rientranti nella classe A.

In sintesi, la tipologia e classe di barriere previste per le diverse destinazioni sono le seguenti:

- per lo spartitraffico autostradale relativo al margine interno nel tratto bifilare a carreggiate sfalsate (da pk 161+050 a pk 161+275): barriere in cls in di tipo bordo ponte di classe H4 installate su cordolo in c.a. lato carreggiata alta, e barriere in cls

- di classe H4 da spartitraffico appoggiate sulla pavimentazione lato carreggiata bassa;
- per lo spartitraffico autostradale relativo al margine interno nel tratto dalla pk 161+275 alla pk 162+150: barriere in cls di classe H4 in configurazione monofilare del tipo da spartitraffico, appoggiate sulla pavimentazione;
- per il bordo laterale: barriere metalliche a nastri e a paletti infissi di classe H2 e H3 in ambito autostradale e sulle rampe di svincolo, e di classe N2 per il piazzale di stazione;
- sui sottovia (sottovia di svincolo e sottovia in corrispondenza della bretella di Santa Veneranda): barriere metalliche a nastri di tipo bordo ponte di classe H4;
- per la protezione del PMV in itinere, posto con montanti ad una distanza minima di 1.50m dal ciglio pavimentato (fronte lama barriera): barriere metalliche a nastri di tipo bordo ponte di classe H3 installate su nuovo cordolo in c.a. gettato in rilevato.

Per quanto riguarda l'installazione in spartitraffico, i dispositivi di sicurezza dovranno avere caratteristiche di deformazioni tali da garantire il contenimento del dispositivo durante l'urto all'interno del margine interno. Con riferimento ai dispositivi da bordo laterale, questi dovranno avere caratteristiche di deformazione compatibili con il posizionamento degli elementi di arredo funzionale, quali barriere acustiche, pali di illuminazione, montanti di segnaletica verticale e PMV.

## 2.7 PAVIMENTAZIONI

### Variante autostradale

Il progetto delle nuove pavimentazioni prevede l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 79 cm con una sovrastruttura così composta:

- usura drenante in conglomerato bituminoso (CB) con bitumi modificati tipo Hard di 4 cm;
- binder in CB con bitumi modificati tipo Hard di 5 cm;
- base in CB con bitumi modificati tipo Hard di 20 cm;
- fondazione legata in misto cementato di 30 cm;

- fondazione non legata in misto granulare di 20 cm.

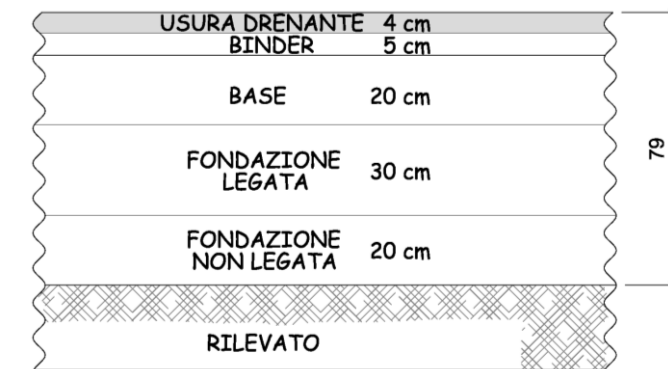


Figura 2-21 Sovrastruttura di progetto TIPO 1

### Rampe di svincolo e piazzale di esazione

Il progetto delle nuove pavimentazioni prevede l'impiego di un pacchetto di spessore complessivo pari a 66 cm con una sovrastruttura così composta:

- usura in conglomerato bituminoso (CB) di tipo chiuso con bitumi modificati tipo Hard di 4 cm;
- binder in CB con bitumi modificati tipo Hard di 5 cm;
- base in CB con bitumi modificati tipo Hard di 12 cm;
- fondazione legata in misto cementato di 25 cm;
- fondazione non legata in misto granulare di 20 cm.

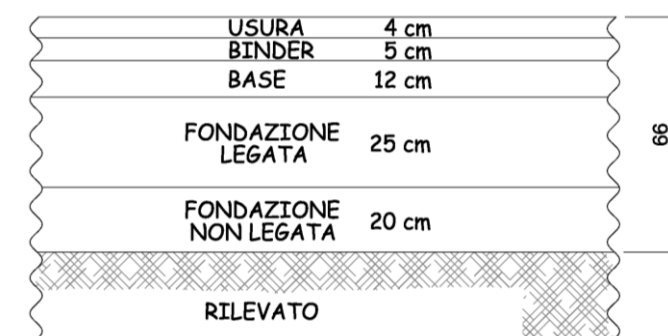


Figura 2-22 Sovrastruttura di progetto TIPO 2

Con riferimento agli interventi sulle pavimentazioni esistenti il progetto prevede imbottiture, tramite strato di base o binder in conglomerato bituminoso, per l'adeguamento delle pen-

denze trasversali nonché interventi di rifacimento dello strato di usura laddove il tracciato si mantiene alla quota esistente.

La verifica strutturale della pavimentazione è stata eseguita con una procedura di tipo razionale utilizzando i criteri di progetto proposti dall'Asphalt Institute e ipotizzando per la sovrastruttura un periodo di progetto pari a 20 anni.

La determinazione del numero di carichi che potrà sopportare la struttura della pavimentazione è stata effettuata tenendo conto dei soli veicoli commerciali in quanto questi sono gli unici che influenzano il comportamento strutturale.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica relazione tecnica allegata al progetto definitivo.

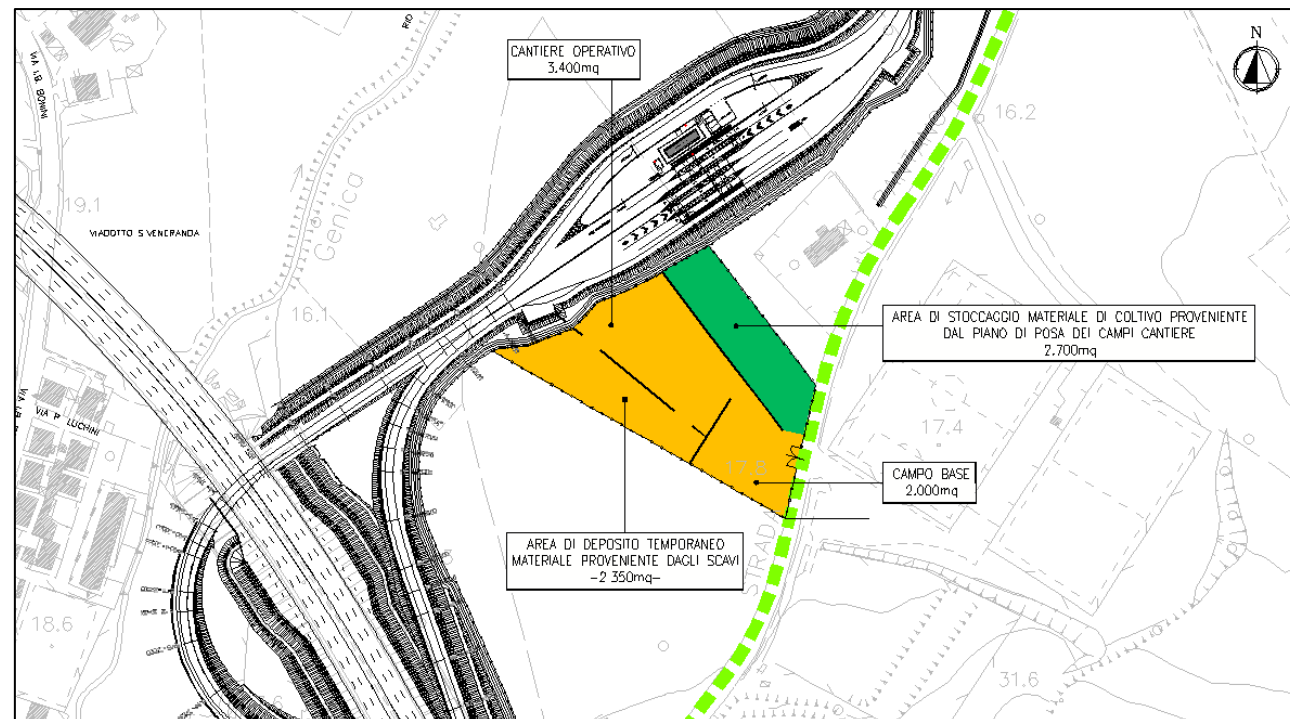
### 3 CANTIERIZZAZIONE

#### 3.1 AREE DI CANTIERE

In funzione delle attività e del personale medio presente in cantiere è stata individuata, dopo un'attenta analisi del territorio, un'unica area di cantiere di seguito descritta.

L'area di cantiere (CA04) è stata posizionata a nord dell'autostrada A14 in adiacenza della strada Pantano Castagni, ha una superficie di circa 7.390 mq e sarà adibita a campo base (2.000 mq), cantiere operativo (3.400 mq), area di deposito temporaneo materiale proveniente dagli scavi (2.350 mq) e area di stoccaggio materiale coltivo proveniente dallo scavo del piano di posa del cantiere stesso (2.700 mq).

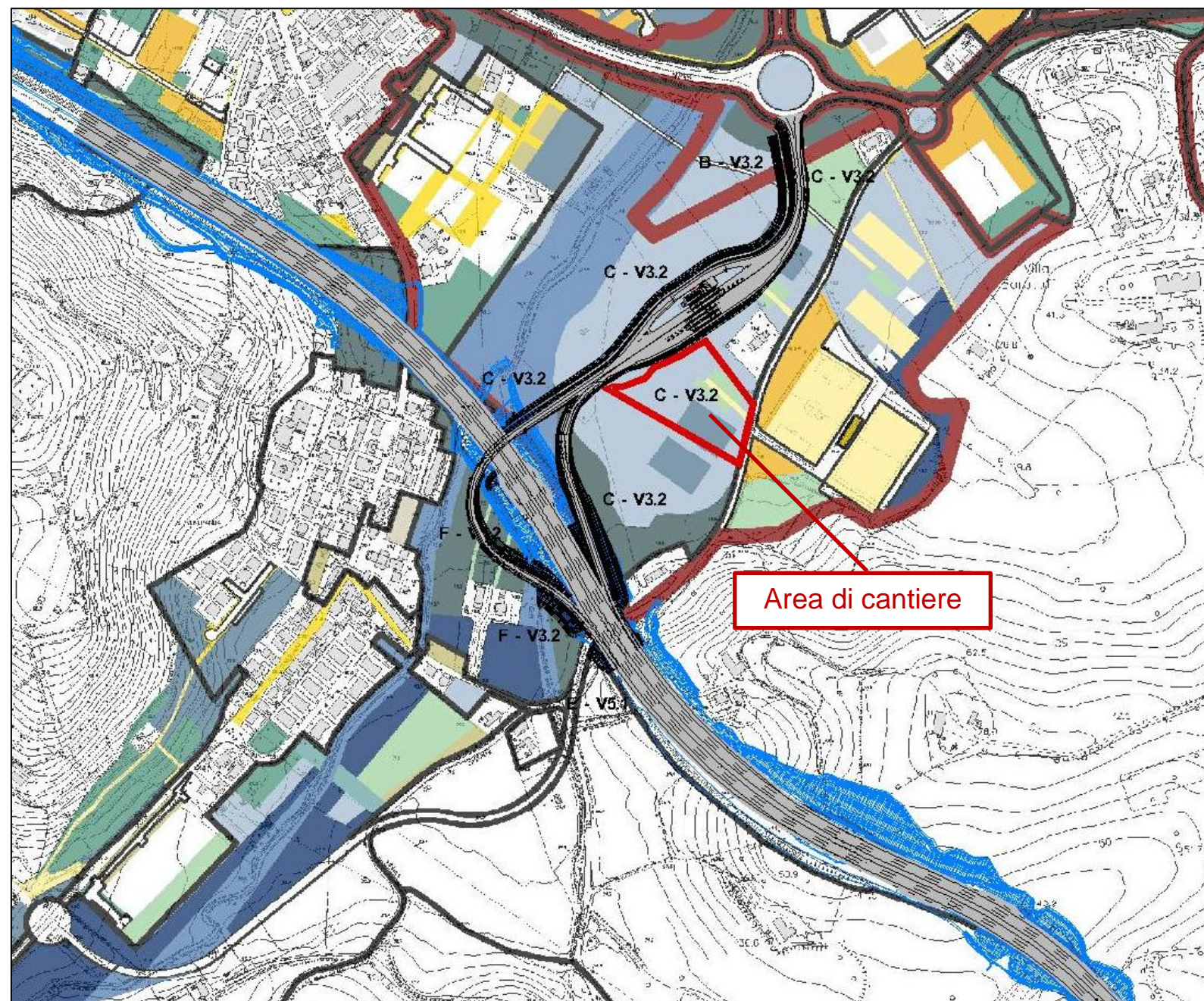
All'interno dell'area saranno previste tutte le attrezzature necessarie alla realizzazione dei lavori, a meno degli alloggi, della mensa e degli impianti per la realizzazione del conglomerato bituminoso e del calcestruzzo che dovranno essere reperiti sul territorio.



**Figura 3-1 Planimetria area di cantiere CA04**

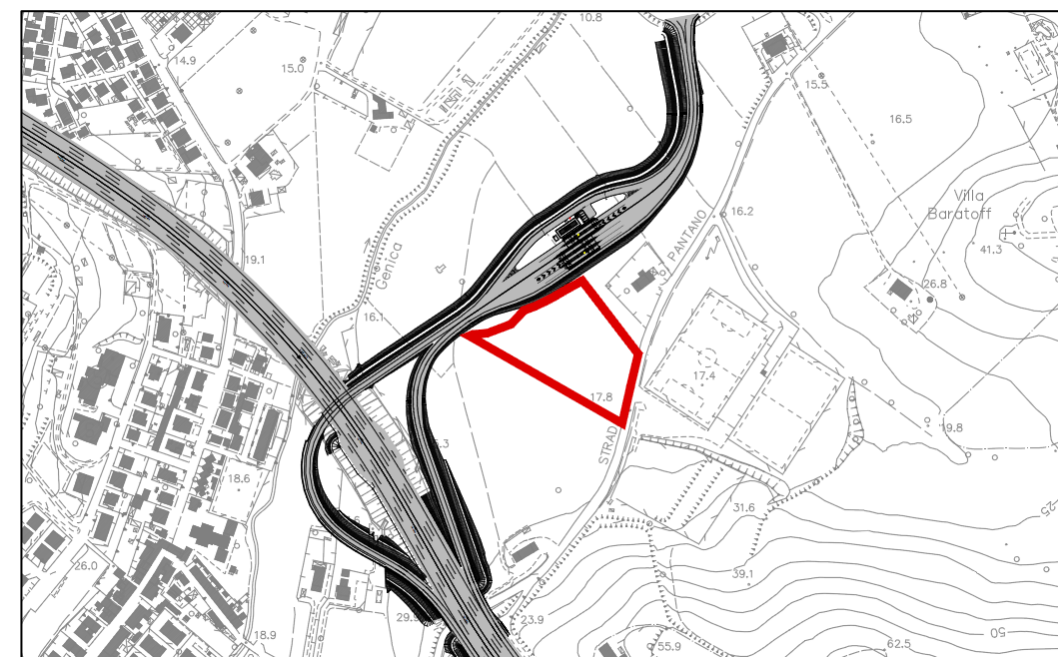


CANTIERE CA04



Zone di PRG occupate dal cantiere

- Zone C: parti di città nelle quali il processo di costruzione urbana non è ancora iniziato, ma è previsto dal Piano
- Sub-sistema Ambito V.3.2: aree pianeggianti di continuità tra contesto urbano ed agricolo



Localizzazione cantiere in comune di Pesaro



Foto aerea dell'area del cantiere

Superficie:

- campo base: 2.000 mq
- cantiere operativo: 3.400 mq
- area di deposito temporaneo materiale proveniente dagli scavi: 2.350 mq
- area di stoccaggio materiale coltivo proveniente dallo scavo del piano di posa del cantiere stesso: 2.700 mq

### 3.2 FASIZZAZIONE DEI LAVORI

La realizzazione dell'intervento è prevista in tre fasi principali; nella Fase 1 verrà eseguito tutto quello che è possibile realizzare senza alcun disturbo al traffico, mentre nelle successive due fasi principali, oltre a continuare le lavorazioni non interferenti con il traffico, iniziate nella prima fase, verranno realizzate tutte le lavorazioni interferenti con la carreggiata direzione Bologna (Fase 2) e poi tutte le lavorazioni interferenti con la carreggiata direzione Taranto (Fase 3).

Le tempistiche di realizzazione delle varie opere e le relazioni temporali tra di esse, sono riportate nel "Diagramma dei lavori" (si veda la figura seguente), il tempo totale della realizzazione dell'opera è pari a 18 mesi.

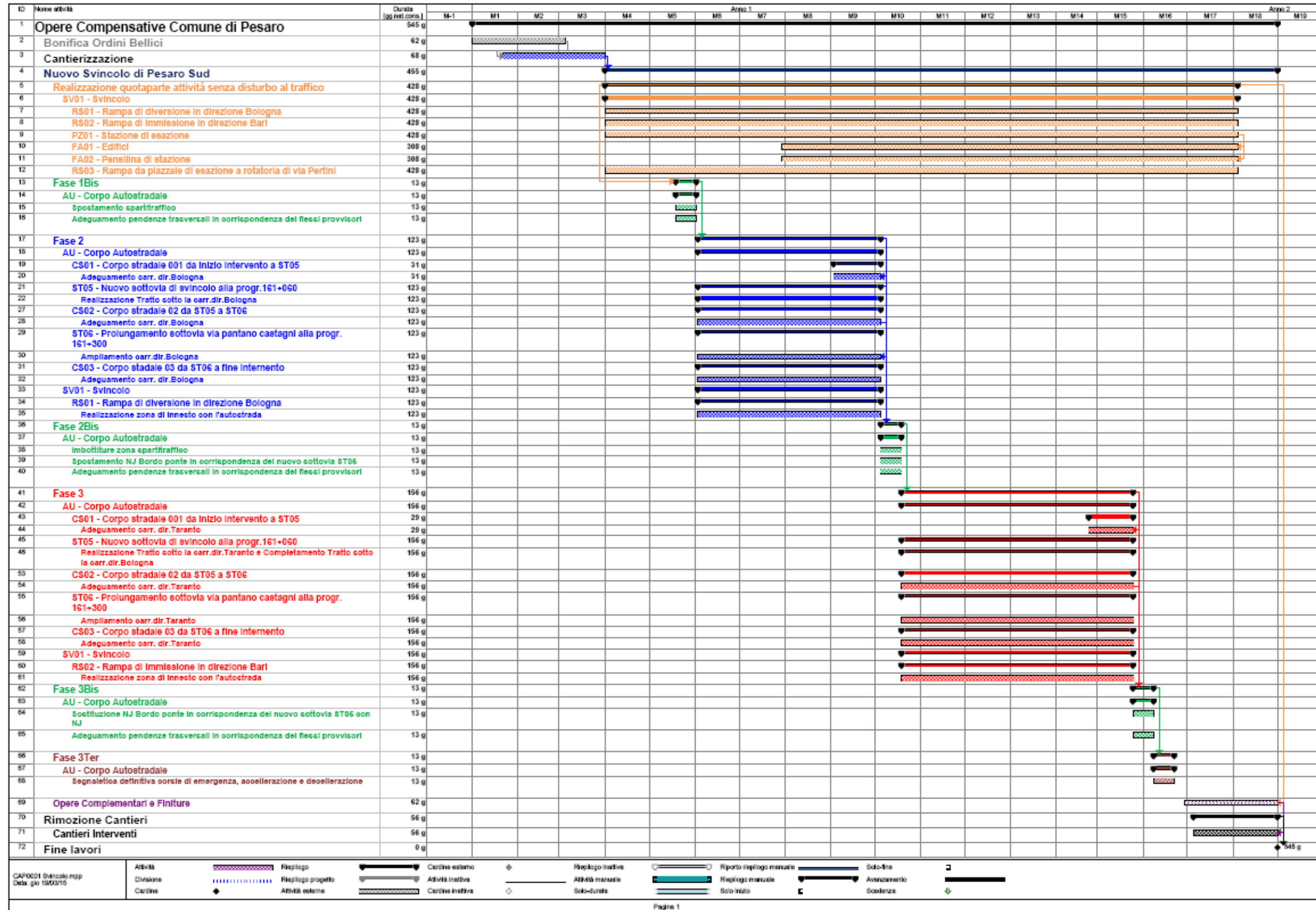


Figura 3-2 Diagramma lavori

### 3.3 TRATTAMENTO DELLE ACQUE

Per la realizzazione del nuovo svincolo di Pesaro Sud è stata individuata un'area di cantiere posizionata sul lato sud della nuova area di esazione.

All'interno dell'area si prevede di realizzare un sistema di drenaggio per le acque esterne, costituito da fossi di guardia che scaricheranno direttamente nei ricettori finali, ed un sistema per le acque interne che invece saranno regimentate con un sistema di drenaggio separato posto lungo il limite interno delle aree adibite a cantiere. Le acque così raccolte (meteoriche e provenienti dal lavaggio mezzi di cantiere) saranno indirizzate ad un impianto di trattamento (sedimentatore/disolettatore) prima dello scarico nel ricettore finale. In particolare si prevede di trattare le acque di prima pioggia e quelle di tempo asciutto. Sarà inoltre possibile accumulare le acque di prima pioggia a valle del trattamento e parte delle acque di seconda pioggia per poterle riutilizzare per le attività di cantiere.

#### 3.3.1 Smaltimento delle acque meteoriche

All'interno dell'area di cantiere sono stati distinti due sistemi di smaltimento delle acque meteoriche. Il primo si occupa delle acque meteoriche non contaminate, provenienti dai versanti, mentre il secondo si occupa di quelle contaminate che comprendono le acque di prima pioggia (APP).

Il primo sistema raccoglie le acque di versante e quelle dei fossi di guardia che verranno poi convogliate ai recapiti finali, mentre il sistema di smaltimento delle acque meteoriche (acque provenienti dalle aree asfaltate) prevede di trattare sia i primi 5 mm delle acque di prima pioggia che i successivi 15 mm provenienti dalle altre acque. Le acque di prima pioggia (APP) e le acque meteoriche dilavanti contaminate (AMD) verranno separate dalle acque dilavanti non contaminate (chiamate "acque di seconda pioggia") mediante un pozzetto by-pass. In definitiva, quindi, i primi 20 mm delle acque meteoriche verranno trattati mentre i successivi saranno convogliati direttamente nei ricettori finali.

A valle dell'impianto di trattamento, prima dell'immissione delle acque nel corpo idrico, verrà ubicato un pozzetto per il prelievo dei campioni.

##### 3.3.1.1 Processo di trattamento delle acque dilavanti contaminate (APP+AMD)

Le acque meteoriche contaminate confluiscono dapprima in una vasca di accumulo e da qui nel separatore fanghi all'interno del quale il materiale pesante si deposita sul fondo.

Una lastra posta in prossimità dell'ingresso, rallentando il flusso in arrivo, facilita il processo di sedimentazione. Successivamente si ha il passaggio del fluido nel separatore oli, nel quale a causa della particolare conformazione del tubo in ingresso, si ha un rallentamento del flusso che risulta anche più uniforme. Le gocce di liquido leggero di dimensioni maggiori, sottoposte alla spinta di gravità, risalgono in superficie e creano uno strato galleggiante di spessore crescente. Le microparticelle oleose, invece, a causa delle loro piccole dimensioni, vengono adsorbite dall'inserito a coalescenza, aggregandosi si ingrossano e, raggiunto un dato spessore, salgono in superficie. L'impianto è dotato di un dispositivo di sicurezza, che, opportunamente tarato, scende all'aumentare dello strato d'olio in superficie. Al raggiungimento della quantità massima possibile di olio separato dall'acqua, il galleggiante chiude lo scarico posto sul fondo del separatore, impedendo il deflusso di liquido leggero con l'effluente. All'interno del separatore oli può essere installato anche un sistema di allarme acustico e/o visivo, che segnala quando l'impianto deve essere svuotato.

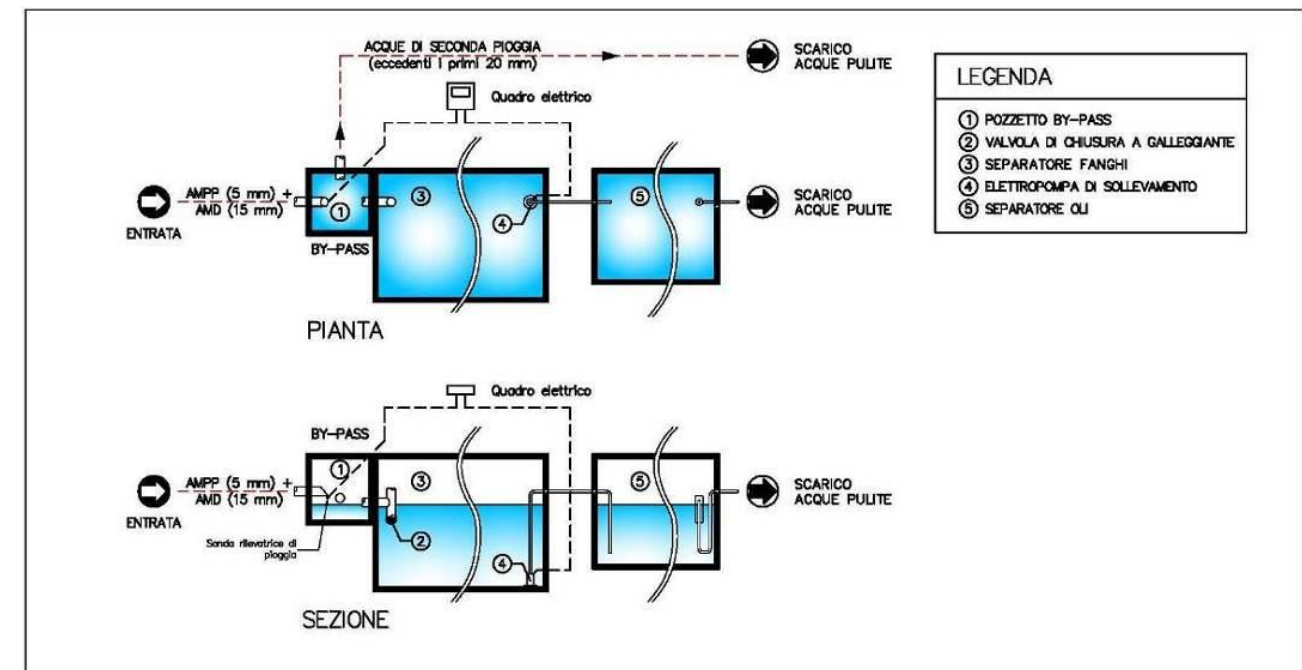


Figura 3-3 Schema esemplificativo impianto di trattamento

Gli impianti di trattamento saranno facilmente accessibili ai mezzi preposti allo svuotamento, in quanto le vasche dovranno essere vuotate periodicamente, in base a periodicità sta-

bilite di volta in volta in relazione all'uso. Dopo ogni svuotamento del singolo impianto, sarà necessario provvedere al riempimento dello stesso con acqua pulita.

La determinazione della grandezza nominale dei separatori (l/s) avviene in conformità a quanto previsto dalle norme DIN 1999 ed UNI EN 858, secondo la seguente formula di calcolo:

$$GN \text{ separatore oli} = Q_r \times F_d$$

dove:

- $Q_r$  = portata in l/s, pari al prodotto della superficie scolante (in  $m^2$ ) per il coefficiente di piovosità in  $l/(s \cdot m^2)$ . Tale coefficiente in base ai dati di pioggia riportati nei capitoli precedenti è stato assunto pari a 0.03 (T=5 anni).
- $F_d$  = fattore di densità, dipendente dal tipo di liquido assunto pari a 1 (stazioni di servizio).

si ottiene quindi:

$$\text{Acque da trattare: } 10518 \text{ m}^2 \times 0.02 \text{ m} = 210 \text{ m}^3$$

$$GN = 10515 \text{ m}^2 \times 0.03 \text{ l/s m}^2 = 315 \text{ l/s}$$

Il ciclo di depurazione durerà al massimo 48 ore, in modo da poter depurare efficacemente le acque di dilavamento dovute ad eventi meteorici ripetuti. Le acque scaricate avranno caratteristiche tali da rientrare nei limiti imposti dalla Tabella 3 dell'Allegato 5 del D. Lgs. 152/2006.

### 3.3.2 Smaltimento delle acque reflue civili

All'interno dei box prefabbricati, si trova almeno un bagno con WC e doccia. Tali box avranno pertanto uno scarico collegato all'impianto di smaltimento degli scarichi civili.

Sul collettore degli scarichi provenienti dai lavabi e dalle docce (acque chiare), sarà posto un manufatto degrassatore il cui scarico andrà a confluire nella fossa "Imhoff". Le acque reflue provenienti dai WC (acque nere), invece, andranno direttamente nella fossa settica tipo Imhoff senza passare dal degrassatore. A valle dell'impianto di depurazione saranno previsti pozzetti per il prelievo campioni.

Per il trattamento delle acque reflue civili sono stati previsti impianti- depuratori biologici a fanghi attivi a schema nitro-denitro di tipo modulare realizzato con l'impiego di vasche mono-blocco per garantire la tenuta idraulica, la stabilità strutturale e la tutela delle acque sotterranee contro possibili perdite di liquami. Ogni singolo impianto opera secondo il ciclo depurativo di seguito elencato:

1. sedimentazione primaria (fossa Imhoff);
2. sedimentazione secondaria (depuratore a fanghi attivi);
3. accumulo, digestione anaerobica ed ispessimento del fango di supero (in fossa Imhoff).

Tali manufatti verranno interrati a livello della condotta fognaria, e successivamente sopraelevati fino al livello del piano di campagna. Sulle coperture di tali manufatti verranno praticate opportune aperture di ispezione munite di chiusini in ghisa.

L'impianto è dotato di un bacino di denitrificazione biologica. Di conseguenza è in grado di rimuovere, dalle acque di scarico, oltre alle materie organiche carboniose, anche l'azoto sia ammoniacale che nitrico- nitroso; si origina quindi un effluente compatibile con gli standard di qualità richiesti per gli scarichi in corpi idrici, nel rispetto Tabella 3 dell'Allegato 5 del D.Lgs. 152/2006.

Le portate delle acque reflue in arrivo agli impianti di trattamento saranno variabili nell'arco della giornata; ogni impianto, essendo dotato di un bacino di bilanciamento idraulico, sarà in grado di sopportare variazioni orarie del carico idraulico ed organico. Di conseguenza lo scarico delle acque trattate può essere considerato continuo.

Per il dimensionamento dell'impianto di depurazione dell'area di cantiere è necessario determinare il numero degli abitanti equivalenti calcolato considerando che il campo logistico sarà occupato al massimo da 15 persone e che all'interno dello stesso sarà presente almeno un Box (uffici/WC/ricovero maestranze).

Come conseguenza della presenza non continuativa dei lavoratori, nel campo è stato stimato il numero di abitanti equivalenti totali pari a 3. Quindi è stato deciso di dimensionare ciascun impianto di depurazione in funzione della quantità di acque reflue relative a 3 abitanti equivalenti.

### 3.3.3 Lavaggio ruote

Prima di uscire dal cantiere ed immettersi sulla viabilità ordinaria tutti i mezzi dovranno aver pulito le ruote. Viene pertanto previsto un punto specifico per il lavaggio delle ruote in corrispondenza dell'uscita del cantiere. Tale pulizia verrà ottenuta passando attraverso un apposito manufatto provvisto di ugelli per il lavaggio sia delle superfici esterne che di quelle interne delle ruote sia singole che gemellate. I lavaggi non saranno distribuiti in modo uniforme durante la giornata (ci saranno situazioni di picco), per questo le acque verranno trattate dopo ogni singolo lavaggio. Tali acque saranno immesse in una vasca con funzione specifica di accumulo, laminazione e sedimentazione grossolana. L'acqua di lavaggio sarà convogliata successivamente all'impianto di separazione fanghi e oli.

Per ciascuna area di cantiere si prevede un afflusso massimo di mezzi al giorno pari a 50, e durante ogni operazione di lavaggio verranno utilizzati circa 100 litri di acqua riciclata. Verrà quindi prevista una vasca di decantazione di volume pari a 5 mc, dove sedimenteranno i solidi in sospensione; i fanghi ottenuti verranno portati a discarica.

### 3.3.4 Recupero acqua depurata

Per ottimizzare l'approvvigionamento dell'acqua verrà previsto il riutilizzo dell'acqua in uscita dal depuratore e delle acque di seconda pioggia. L'acqua da riciclare verrà stoccata in un'apposita cisterna.

L'acqua reflua recuperata verrà riutilizzata principalmente per i seguenti scopi:

- bagnatura piste di cantiere;
- pulitura wc;
- lavaggio ruote.

Allo scopo verrà installata una cisterna interrata da cui dipartirà una rete di acqua per il rifornimento di tutti i WC ed una vasca di accumulo per lo stoccaggio dell'acqua da riutilizzare per l'impianto lavar ruote.

## 3.4 ESPROPRI E STIMA DELLE INDENNITA'

Le principali Leggi in materia espropriativa cui fare riferimento sono:

- DPR 327 del 8 giugno 2001 e s.m.i. - Testo Unico delle Espropriazioni;

- Sentenza della Corte Costituzionale n. 348 del 24 ottobre 2007 (abrogazione art. 37 DPR 327/2001);
- Sentenza della Corte Costituzionale n. 181 del 10 Giugno 2011 (Dichiarazione di Incostituzionalità dei Valori Agricoli Medi - G.U. I<sup>a</sup> s.s. n. 26 del 15.06.2011);
- Sentenza della Corte Costituzionale n. 388 del 22.12.2012 (Dichiarazione di Incostituzionalità del art 37 comma 7 del DPR 327/2001 e s.m.i.).

Rispetto alla cartografia urbanistica il tracciato si sviluppa prevalentemente su territori non edificabili in fascia F Infrastruttura e tutela paesaggistica tranne per alcune aree in Fascia B e C quali aree Edificate.

Le aree in fascia F rappresentano circa il 90% delle aree complessivamente interessate dalle nuove opere e il restante 10 % in fascia B e C quali edificate.

Alcune delle aree interessate risultano poi di proprietà di enti pubblici e pertanto per esse si dovrà stipulare un'adeguata convenzione ove non sia possibile addivenire alla cessione delle aree stesse.

Il piano particellare è stato redatto secondo i seguenti titoli di occupazione:

- aree da espropriarsi per la nuova sede autostradale;
- aree da doversi espropriare per la deviazione dei fossi esistenti, sede strada e mitigazione ambientale;
- aree da asservire per le eventuali servitù di passaggio;
- aree da occupare temporaneamente per cantiere.

Per il calcolo delle indennità è stata eseguita una suddivisione tipologica delle aree interessate dal progetto:

- aree non edificabili;
- aree edificate.

È stata poi accertata la tipologia di occupazione delle aree in relazione alle prescrizioni progettuali:

- aree da espropriare;
- aree da asservire;
- aree da occupare temporaneamente.

Sulla base della classificazione delle aree, determinate le superfici complessive da espropriare e identificate le destinazioni dei beni immobili da espropriare nonché le relative colture in atto (con sopralluoghi sui siti interessati), effettuate le indagini relative alle destinazioni urbanistiche e determinato il valore riferito alla specifica attribuzione di aree non edificabili, edificate ed edificabili, si è provveduto ad eseguire i conteggi economici delle indennità di esproprio secondo i criteri indicati sul DPR 327/2001 e s.m.i., valutando anche gli aspetti fiscali e tributari ed in particolare:

1. per i terreni edificabili o edificati in base agli articoli 37, 38 ed in base alla sentenza della Corte Costituzionale n. 348/2007;
2. per i terreni non edificabili in base all'articolo 40, comma 1;
3. per i terreni espropriati parzialmente anche in base all'art. 33;
4. per l'occupazione temporanea preordinata all'espropriazione e non in base all'art. 50.

Per maggiori dettagli si rimanda alla specifica Relazione espropri e stima delle indennità (cfr. elaborato ESC0100 del progetto definitivo).

### 3.5 GESTIONE E BILANCIO DEI MATERIALI E DELLE TERRE DA SCAVO

#### 3.5.1 Premessa

Il progetto di gestione dei materiali di scavo è eseguito in riferimento all'art. 184bis del D.Lgs. 152/06, vigente al momento dell'avvio della procedura.

In tal senso, i materiali di scavo sono inquadrati secondo le disposizioni e i criteri del Regolamento per la gestione dei materiali da scavo, adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - ai sensi dell'art. 184-bis, comma 2 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. e dell'art. 49 del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1 - con Decreto Ministeriale n.161 del 10 agosto 2012.

Le procedure di gestione delle terre e dei materiali da scavo presentate in fase di Valutazione di Impatto Ambientale sono descritte e contenute nel Piano di Utilizzo, redatto se-

condo le indicazioni di cui all'Allegato 5 del Regolamento, Questo documento costituisce parte integrante del Progetto Definitivo e descrive le modalità di gestione dei materiali da scavo derivanti dalla realizzazione dell'intervento stradale.

Il Piano di Utilizzo contiene le informazioni necessarie ad appurare che i materiali di scavo derivanti dalla realizzazione dell'opera in progetto rispondano ai criteri dettati dal Regolamento e stabiliti sulla base delle condizioni previste dall'art. 184bis, comma 1 del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., in modo da poter essere escluse dal regime normativo dei rifiuti e quindi essere gestite come sottoprodotti ai sensi dell'art. 183, comma 1, lett. qq) del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i..

Tale approccio risponde all'esigenza di migliorare l'uso delle risorse naturali limitando, di fatto, il ricorso all'approvvigionamento di materiali da cava, e di prevenire, nel rispetto dell'art. 179, comma 1, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., la produzione di rifiuti.

#### 3.5.2 Quadro normativo di riferimento

I riferimenti normativi per la redazione del presente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo quali sottoprodotti sono costituiti dagli artt. 183 e 184bis del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., dall'art. 49 del decreto legge 24 gennaio 2012, n. 1 e dal Decreto Ministeriale del 10 agosto 2012 n. 161 - Regolamento emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare di concerto con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

#### Decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.

Con il Decreto Legislativo del 3 dicembre 2010, n. 205, di recepimento della direttiva 2008/98/CE, sono state apportate importanti modifiche alla Parte IV del DLgs 152/2006; in particolare, le terre provenienti dagli scavi possono essere riutilizzate e non destinate a rifiuto se riconducibili alla categoria dei sottoprodotti di cui all'art. 183 lettera qq), che recita:

*qq) sottoprodotto: qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa le condizioni di cui all'articolo 184-bis, comma 1, o che rispetta i criteri stabiliti in base all'articolo 184-bis, comma 2."*

All'art. 184-bis sono individuate le condizioni da rispettare affinché alcuni tipi di sostanze e oggetti possano essere considerati sottoprodotti. In tale articolo viene, di fatto, ripresa la

definizione comunitaria di sottoprodotto e viene inserito il concetto di normale pratica industriale:

*1. È un sottoprodotto e non un rifiuto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera a), qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:*

*a) la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;*

*b) è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;*

*c) la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*

*d) l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana.*

*2. Sulla base delle condizioni previste al comma 1, possono essere adottate misure per stabilire criteri qualitativi o quantitativi da soddisfare affinché specifiche tipologie di sostanze o oggetti siano considerati sottoprodotti e non rifiuti. All'adozione di tali criteri si provvede con uno o più decreti del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, in conformità a quanto previsto dalla disciplina comunitaria."*

#### Decreto Ministeriale n. 161 del 10 agosto 2012

L'articolo 49 del Decreto Legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito nella Legge 24 marzo 2012, n. 27, incarica il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti di concertare la nuova regolamentazione per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, stabilendo "le condizioni alle quali le terre e rocce da scavo sono considerate sottoprodotti ai sensi dell'articolo 184-bis del DLgs n. 152 del 2006".

Tale indicazione era già prevista dal 2° comma dell'articolo 184-bis.

Il Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 10 agosto 2012, n. 161, recante il nuovo «Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo», indica pertanto i criteri qualitativi "specifici" che i materiali da scavo dovranno rispettare al fine di poter essere considerati sottoprodotti, e quindi non rifiuti,

ed uscire così dal campo di applicazione della Parte IV del DLgs 152/2006 in materia di gestione dei rifiuti. Il nuovo regolamento stabilisce, inoltre, le procedure e le modalità affinché la gestione e l'utilizzo dei materiali da scavo avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

All'articolo 4 del Regolamento vengono dettate le condizioni qualitative che il materiale da scavo deve rispettare al fine di poter essere considerato sottoprodotto:

*1. Il materiale da scavo è un sottoprodotto ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera qq) del decreto legislativo n. 152 del 2006 e successive modifiche e integrazioni, se sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:*

*a) il materiale da scavo è generato durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*

*b) il materiale da scavo è utilizzato, in conformità al Piano di Utilizzo: 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera, nel quale è stato generato, o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali; oppure: 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*

*c) il materiale da scavo è idoneo ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;*

*d) il materiale da scavo, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b), soddisfa i requisiti di qualità ambientale di cui all'allegato 4.*

L'allegato 3 del Regolamento detta anche la definizione ufficiale di normale pratica industriale, dizione già utilizzata dall'articolo 184-bis del DLgs 152/2006, per la prima volta concretamente definita ed elencata, in via esemplificativa:

*Costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali può essere sottoposto il materiale da scavo, finalizzate al miglioramento delle sue caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.*

Secondo l'allegato 3, rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale più comunemente effettuate: la selezione granulometrica, la stabilizzazione a calce e a cemento, la stesa al suolo e la riduzione degli elementi/materiali antropici nel materiale da scavo.



L'articolo 1 ammette la presenza nei materiali da scavo di elementi di origine antropica derivanti dalle modalità di scavo:

*I materiali da scavo possono contenere, sempreché la composizione media dell'intera massa non presenti concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti massimi previsti dal presente Regolamento, anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato.*

Il Regolamento, all'articolo 5, prevede che la sussistenza delle condizioni di cui all'art. 4 venga comprovata dal proponente tramite il Piano di Utilizzo del materiale da scavo, che deve essere redatto in conformità a quanto stabilito dall'allegato 5 che prevede a sua volta tra i vari requisiti: l'inquadramento territoriale, urbanistico, geologico ed idrogeologico dell'intervento.

La caratterizzazione ambientale di cui all'articolo 1, comma 1, lettera g) ed all'allegato 1 è eseguita in fase di progettazione e di corso d'opera per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo secondo le indicazioni degli art. 2 e 8 parte A per le procedure di campionamento e dell'allegato 4 per le procedure di caratterizzazione chimico-fisica. I limiti di riferimento per le concentrazioni dei parametri di cui alla tabella 1 dell'allegato 4 sono le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B, tabella 1, allegato 5 al Titolo V della parte IV del DLgs. 152/2006. Nel caso in cui le stesse concentrazioni risultino superare le CSC "per fenomeni naturali", il Regolamento fa salva la possibilità di assumere tali concentrazioni come valore di fondo esistente.

Qualora si faccia ricorso a metodologie di scavo potenzialmente in grado di determinare contaminazione, la caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo può essere condotta in corso d'opera secondo le indicazioni dell'allegato 8. Le attività di campionamento possono essere eseguite su cumuli, sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento, nell'intera area di intervento.

Ai sensi dell'art. 9 del Regolamento, prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'intervento, il proponente comunicherà all'Autorità competente l'indicatore dell'esecutore del presente Piano di Utilizzo. A far data dalla suddetta comunicazione, l'esecutore sarà tenuto a far proprio e rispettare il presente Piano di Utilizzo e ne diverrà

responsabile. L'esecutore sarà inoltre tenuto a redigere la modulistica necessaria a garantire la tracciabilità del materiale da scavo.

All'articolo 8 è prevista la possibilità di aggiornare il Piano di Utilizzo da parte del Proponente o dell'esecutore nel caso in cui occorra una modifica sostanziale dei requisiti di cui all'art. 4. Le variazioni che costituiscono modifica sostanziale sono identificate nello stesso articolo.

L'avvenuto utilizzo del materiale escavato in conformità al Piano di Utilizzo deve essere attestato dall'esecutore attraverso una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, la "dichiarazione di avvenuto utilizzo – DAU" (articolo 13 e allegato 7).

Dalla data di entrata in vigore del Regolamento, secondo le disposizioni dell'articolo 39, comma 4 del DLgs 205/2010, come modificato dalla legge 24 marzo 2012 n. 27, è stato abrogato l'articolo 186 del DLgs. 152/2006 e s.m.i. che individuava, prima dell'emanazione del suddetto decreto, le condizioni da rispettare affinché le terre e rocce non costituissero rifiuti.

### **3.5.3 Bilancio dei materiali**

L'impostazione generale si basa sull'ipotesi di deposito e successivo riutilizzo dei materiali di risulta derivanti dai lavori di costruzione del progetto.

Per la realizzazione delle Opere Compensative previste nel territorio comunale di Pesaro è stata effettuata una stima dei materiali provenienti dalle attività di scavo, ed una stima dei fabbisogni di materiali per la realizzazione dei rilevati.

Le lavorazioni connesse alla realizzazione delle infrastrutture viarie in oggetto prevedono l'esecuzione di scavi all'aperto sia nei tratti in trincea sia nei tratti in rilevato per eseguire le gradonature propedeutiche alla formazione dei nuovi rilevati, nonché per la realizzazione delle fondazioni e sottofondazioni delle nuove opere.

I dati di seguito sono riferiti al computo definitivo e sono i seguenti:

**Tabella 3-1 Bilancio movimenti terra**

Descrizione	mc
<b>VEGETALE</b>	
volume terreno vegetale da scotico p.p.	9.972,19
fabbisogno terreno vegetale scarpate	6.467,79
<b>BONIFICHE</b>	
bonifica in rilevato h=60 (scavo e stabilizzazione)	20.718,25
bonifica in trincea h=60 (scavo e stabilizzazione)	5.255,38
bonifica aree di cantiere e ripristino a fine lavori	4.650,00
<b>SCAVI</b>	
sbancamenti	2.800,43
bonifica in trincea h=30	2.627,69
svuotamento manufatto ST05	1.562,25
scavi opere maggiori	1.861,19
scavi opere minori	3.353,34
scavi opere idrauliche	5.510,66
scavi barriere + foa	176,04
scavi opere di segnaletica	77,77
demolizione bianchi riutilizzabili nei rilevati	2.201,78
<b>FABBISOGNI</b>	
fabbisogno aree di cantiere	3.875,00
fabbisogno rilevati	90.650,11
<b>Approvvigionamento da depositi A14</b>	<b>74.353,96</b>
<b>DEMOLIZIONI</b>	
fresato reimpiiegato al 100% per usura, binder e base	1.998,84
demolizione neri e bianchi cantieri	3.205,71
demolizione calcestruzzo	325,29
<b>a discarica neri+bianchi cantieri+cls</b>	<b>3.531,00</b>

Dalla tabella si evince che il fabbisogno di materiale per il completamento dei diversi interventi, richiede un approvvigionamento esterno e da cava. In tal senso per la formazione e completamento dei nuovi rilevati stradali, si segnala l'intenzione di procedere al riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi degli interventi del Lotto 2 di ampliamento autostradale, posto attualmente in area di deposito dedicata, presente lungo il suddetto lotto.

Questo materiale è stato gestito come terra da scavo ai sensi del D.Lgs 152/2006 e smi, secondo le definizioni dell'art.183 ed i criteri generali dell'art.184bis. La gestione a sottoprodotto del materiale di scavo è stata infatti riferita ai principi specifici dettati dall'art. 186. in relazione al quadro normativo vigente nell'ambito della procedura approvata per le lavorazioni relative all'ampliamento alla terza corsia dell'A14, Lotto 2. Ai sensi dell'art.184bis del D.Lgs. 152/2006 e smi, è da considerarsi sottoprodotto, e come tale può essere riutilizzato in progetto con il rispetto delle condizioni indicate dalla succitata normativa. La verifica dei requisiti di idoneità tecnica e compatibilità ambientale è inquadrata nell'ambito del suddetto articolo, in riferimento anche alle disposizioni normative relative agli artt. 41, comma 2, (Disposizioni in materia ambientale) e 41 bis (Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo), della L. 98/2013, conversione del D.L. 69/2011 detto "Decreto del fare" (Ulteriori disposizioni in materia di terre e rocce da scavo). Si evidenzia infatti che questo materiale a deposito risulta avere i requisiti di idoneità tecnica e di compatibilità ambientale necessari al suo riutilizzo, sia in termini temporali (secondo la documentazione di caratterizzazione ambientale si riferisce al febbraio 2013) sia per contenuti chimici (si veda paragrafo dedicato alla sintesi delle caratterizzazioni).

In sintesi una parte dei materiali da sistemare a rilevato verrà fornita dallo scavo da approvvigionamento esterno (da cava e da deposito) ed una parte dallo scavo previsto per la realizzazione degli interventi. Come si evince nel documento "Piano di Utilizzo dei materiali da scavo", questi materiali escavati e direttamente utilizzati nell'ambito degli interventi seguono le disposizioni ai sensi del D.M. 161/2012; in tal senso nel suddetto documento, sono indicati tutti i quantitativi di materiale da rilevato per la formazione dei singoli interventi, distinti per tipologia e destinazione di utilizzo.

Riutilizzo di terre e rocce da scavo dal lotto 2 provenienti dagli scavi per l'ampliamento alla terza corsia A14

Come riportato, parte delle terre e rocce da scavo necessarie alla realizzazione delle opere in progetto verranno approvvigionate mediante il riutilizzo di materiali presenti all'interno del deposito del lotti 2 (Cattolica-Fano) dell'autostrada A14 provenienti dagli scavi del progetto di ampliamento alla terza corsia, attigui alle opere compensative in oggetto.

Tale scelta progettuale è stata effettuata alla luce delle seguenti considerazioni:

- la carenza di poli estrattivi nella zona, aventi le caratteristiche richieste, determinerebbe la necessità di ricorrere ad una serie di poli esterni per gli approvvigionamenti, distanti circa 50 km dal luogo di utilizzo;
- diminuire il traffico dei mezzi pesanti dalle cave site ad una distanza significativa dal sito di utilizzo (oltre 50 km), con conseguente diminuzione di tutte le pressioni ambientali connesse a tali attività (transiti significativi sulle arterie regionali, emissioni sonore e disagi legati al traffico veicolare pesante);
- diminuire il depauperamento delle risorse naturali nell'area delle provincie di Pesaro-Urbino ed Ancona;
- ottimizzazione dei processi legati alla gestione e riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ottica europea di riduzione della produzione di rifiuti e riutilizzo dei materiali.

Nel seguito si forniscono le indicazioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo provenienti dal lotti 2 inserite a bilancio.

Lotto 2

Relativamente al lotto 2, il quantitativo di terre e rocce da scavo presenti nell'area di deposito che si prevede di riutilizzare nell'ambito del presente progetto, come da Tabella 3-1, è stimato in 74.000 m<sup>3</sup> circa. Tale materiale è stato stoccato nelle aree di deposito previste nella cantierizzazione relativa al progetto di ampliamento alla terza corsia del tratto Cattolica-Fano. La caratterizzazione in situ dei materiali scavati ha accertato la sussistenza dei requisiti ambientali e geotecnici atti al riutilizzo in siti a destinazione d'uso commerciale/industriale o viario (cfr sottoparagrafo "Stralcio delle caratterizzazioni ambientali – Piani

di Gestione delle Terre e Rocce da scavo – Ampliamento alla 3 corsia A14, tratto Cattolica-Fano e Fano-Senigallia). Tuttavia, per un'ulteriore verifica dell'idoneità ambientale di tali terre da scavo a valle del ciclo produttivo che le ha generate, si procederà ad una caratterizzazione per cumuli dei materiali da scavo prima che essi escano dalle aree di deposito del lotto 2.

La procedura per la caratterizzazione in cumuli sarà effettuata in conformità alla Norma UNI 10802 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati". Per accertare la compatibilità ambientale del materiale da scavo presente nel lotto 2 con il sito di destinazione, ossia le opere viarie previste dal presente progetto (opere compensative di Fano), si farà riferimento ai limiti indicati in colonna A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006, coerentemente con quanto indicato sia dalla normativa nazionale (D.Lgs. 152/2006). Una volta accertata la compatibilità ambientale del materiale da scavo presente nel lotto 2 con il sito di destinazione (opere compensative di Pesaro), si provvederà alla sua movimentazione per il suo utilizzo.

**3.5.4 Caratterizzazione ambientale dei terreni**

Al fine di ricostruire la tipologia e le caratteristiche dei materiali presenti nel sottosuolo, risultano di fondamentale importanza le indagini geognostiche (in sito ed in laboratorio), alle quali associare al contempo la campagna caratterizzazione ambientale con l'esecuzione di campionamenti dei terreni e loro analisi chimica.

Si è provveduto in prima fase a reperire tutti i dati disponibili, presso Enti, privati o indagini pregresse realizzate da Autostrade all'interno dell'area in esame nell'ambito di precedenti fase progettuali anche relative ad altri tipologie di intervento infrastrutturale nella zona. Successivamente si è realizzata una apposita campagna di indagini mirata alla definizione degli aspetti di maggiore interesse ingegneristico ed ambientale (caratterizzazione litologica e meccanica delle diverse formazioni, caratteristiche idrogeologiche e geomeccaniche relative ai principali contesti tettonici, ricostruzione dell'assetto idrogeologico dell'area, ecc.).

Le opere di progetto sono state interessate da una campagna principale di indagine per la caratterizzazione ambientale dei terreni in sito.

Questa attività è stata eseguita durante il periodo luglio-dicembre 2014 sulla base delle indicazioni degli allegati 2 e 4 del Regolamento 2012, secondo la definizione di caratterizzazione ambientale di cui all'art. 3, comma 1-g.

In relazione all'inquadramento progettuale, specificatamente alle opere per cui è prevista la produzione di materiali da scavo, sono stati individuati, ai sensi del D.M. 161/2012, per l'indagine di caratterizzazione ambientale in fase di progettazione, i seguenti siti di scavo, suddivisi, in riferimento alla modalità operativa di scavo all'aperto, per ambito e per macro-tipologia di opera:

Opere all'aperto, Ambito Svincolo Pesaro Sud

- Scavo e sistemazione asse stradale con rampe e piazzale di esazione per uno sviluppo lineare di circa 1100 m (suddiviso in Rampa A circa 240 m, Rampa B circa 490 m e Piazzale di esazione e Rampa C circa 375 m)

I punti di indagine previsti nel piano di indagini di caratterizzazione sono stati in totale 20.

I punti di indagine soggetti a campionamento ed analisi sono stati in totale 12 (tabella 3.4), ad esclusione perciò di 8 punti. Questi punti saranno oggetto di una campagna di indagine ambientale in una successiva fase esecutiva. Le indicazioni, e le motivazioni della posticipazione sono riportate a conclusione di questo paragrafo.

I siti di indagine investigati lungo le rampe del tracciato in asse stradale o in linea sono stati 4, mentre in aree di sistemazione e di svincolo sono stati 8.

Il campionamento ha riguardato il prelievo di 25 aliquote di terra da scavo, sottoposte poi ad analisi di laboratorio. I campioni sono così suddivisi: 12 campioni superficiali, relativi al top soil, 12 campioni superficiali prelevati entro il primo metro di piano campagna, 1 prelievo oltre il metro da p.c. da sottoporre ad analisi.

**Tabella 3-2 Punti di indagine oggetto di caratterizzazione ambientale (Pz e Pza: pozzezzetti, S: sondaggio)**

Ambito	Sigla campione	Opera prevista	n° prelievi	Profondità campionamento (m dal p.c.)	Litologia dominante
Svincolo Sud di Pesaro	Pz(ocSv)3	Asse stradale rampa B	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pz(ocSv)4	Asse stradale rampa A	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)1	Asse stradale rampa C	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)2	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)3	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)4	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)5	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)6	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)7	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)8	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)9	Piazzale di esazione	2	0,00-0,30; 0,30-1,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali
Svincolo Sud di Pesaro	Pza(ocSvs)10	Asse stradale rampa B	3	0,00-0,30; 0,30-1,00; 1,00-2,00;	terreno vegetale e depositi alluvionali

Durante la fase di campionamento, si è tenuto conto delle effettive condizioni del sito, degli orizzonti stratigrafici interessati, delle profondità massime di scavo da p.c. in ciascun punto e della possibilità di accesso in contesti privati.

Lo strato superficiale, top soil, per la presenza della componente organica relativa all'apparato vegetale e radicale, è stato campionato indicativamente nei primi 0,3 m dal p.c., su ogni punto di indagine considerato, eccetto quelli prelevati da sondaggio geognostico.

I siti PZ e PZa risultano essere lungo il tracciato lineare, in corrispondenza delle aree di scavo per la realizzazione di piccoli interventi relativi soprattutto alle operazioni di bonifica

e preparazione del piano di posa del rilevato stradale. In considerazione della profondità di scavo limitata ad 1 m da p.c., sono stati prelevati su ogni sito, oltre al campione superficiale, 2 campioni rappresentativi di ciascun metro.

La quantità di prelievi su ciascun punto di indagine individuato ha seguito le indicazioni dell'allegato 4 del DM 161/2012, ponendo attenzione alle effettive condizioni del sito, agli orizzonti stratigrafici interessati, alle profondità massime di scavo da p.c. previste a progetto in ciascun punto e della possibilità di accesso o di interferenza dei punti stessi. Nel caso operativo di indagine ambientale per opera all'aperto, lungo linea e areali, lo scavo di un pozzetto esplorativo o di sondaggio geognostico ha consentito la verifica:

- degli orizzonti stratigrafici;
- del livello della falda freatica, se presente;
- dello spessore della parte superficiale, con presenza dell'apparato radicale e vegetale.

La caratterizzazione ambientale è stata eseguita mediante profilo con carotieri a mano o scavetti a mano, o per mezzo di sondaggi a carotaggio per i prelievi profondi.

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

Le analisi chimico-fisiche sono state condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Si è eseguito, secondo le indicazioni di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 del DM 161/2012 (sostanze indicatrici), il seguente set analitico di base:

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

I risultati delle analisi sui campioni sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1, allegato 5 al titolo V parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Sintesi dei risultati delle caratterizzazioni ai sensi del D.M. 161/2012

La totalità dei campioni risulta avere tenori al di sotto dei limiti di CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) riferiti alla destinazione di uso industriale e commerciale indicati in colonna A della tabella 1, allegato 5 al titolo V parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

I risultati analitici, riportati in Tabella 2, permettono di definire che:

- Il 100% dei campioni analizzati in laboratorio risultano conformi ai limiti di CSC stabiliti dalla colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV - Titolo V del D.Lgs. 152/06;
- tutti i prelievi evidenziano valori di concentrazione inferiori alle CSC di colonna A, individuati per il riutilizzo anche in siti a destinazione verde-residenziale.

Complessivamente tali risultati consentono, quindi, di affermare che:

- data l'assenza di superamenti dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione di cui alla colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06, tutte le terre da scavo sono riutilizzabili;
- tutti i terreni possono essere reimpiegati per la realizzazione di rinterri e rilevati nell'ambito dell'opera infrastrutturale, essendo questa assimilabile ai siti a destinazione d'uso industriale/commerciale cui fa riferimento la colonna B sopra citata.
- tutti i terreni movimentati sono caratterizzati da concentrazione riferite anche a siti di destinazione d'uso verde-residenziale.

**Tabella 3-3 Riepilogo sintetico degli esiti analitici di laboratorio ai sensi del D.M. 161/2012**

Siti di SCAVO	Numero rapporti di prova	superamenti valori limite colonna A	superamenti valori limite colonna B
Svincolo Sud di Pesaro	25	0	0

Stralcio delle caratterizzazioni ambientali – Piani di Gestione delle Terre e Rocce da scavo – Ampliamento alla 3 corsia A14, tratto Cattolica-Fano e Fano-Senigallia

Come già anticipato nel paragrafo 3.5.1, si riporta uno stralcio degli esiti analitici relativi alla caratterizzazione ambientale dei rilevati autostradali eseguiti nell'ambito del progetto di ampliamento alla terza corsia dell'A14, limitatamente all'area oggetto di studio (tra le prog. km 168+500 circa e 177+300 circa), al fine di delineare un quadro quanto più esaustivo possibile della qualità ambientale dei suoli interessati dal presente progetto, in particolare quelli prossimi ai cigli autostradali. Come riferimento sono stati presi i Piani di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo (PdG) redatti per i lotti 2 (tratto Cattolica-Fano) e 3 (Fano-Senigallia) dell'autostrada A14 – Progetto di ampliamento alla terza corsia. I campionamenti ambientali sono stati eseguiti lungo i due lotti dell'A14 oggetto di ampliamento, una sezione ogni 200/300 m per entrambi i rilevati autostradali. In ogni sezione è stato prelevato un campione di suolo tra 0,0-0,20 m (top soil) ed uno a fondo scavo (circa 1,00 m dal p.c.). Per ciascun campione di suolo sono stati determinati i parametri di cui alla Tabella 3-4.

**Tabella 3-4 Set analitico eseguito sui campioni di suolo - PdG lotto 2 e 3 A14**

Gruppo	Parametro
Composti inorganici	antimonio; arsenico; berillio; cadmio; cobalto; cromo totale; cromo VI; mercurio; nichel; piombo; rame; selenio; stagno; tallio; vanadio; zinco
Idrocarburi aromatici	benzene, toluene, etilbenzene, xileni, stirene, Sommatoria Aromatici
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	benzo (a) antracene; benzo (a) pirene; benzo (b) fluorantene; benzo (k) fluorantene; benzo (g,h,i) perilene; crisene; dibenzo(a,e) pirene; dibenzo (a,l) pirene; dibenzo (a,i) pirene; dibenzo (a,h) pirene; dibenzo (a,h) antracene; indeno (1,2,3 c,d)pirene; pirene; sommatoria IPA
Alifatici clorurati cancerogeni	clorometano; diclorometano; triclorometano; cloruro di vinile; 1,2 dicloroetano; 1,1 dicloroetilene; tricloroetilene; tetracloroetilene
Alifatici clorurati non cancerogeni	1,1 dicloroetano; 1,2 dicloroetilene; 1,1,1 tricloroetano; 1,2 dicloropropano; 1,1,2 tricloroetano; 1,2,3 tricloropropano; 1,1,2,2 tetracloroetano
Alifatici alogenati cancerogeni	tribromometano; 1,2 dibromoetano; dibromoclorometano; bromodiclorometano
Idrocarburi	Idrocarburi leggeri C<12; Idrocarburi pesanti C>12
Altri parametri	frazione < 2 mm e scheletro; residuo 105°C; pH

In Tabella 3-5 sono stati riportati solo i risultati analitici delle sezioni comprese tra le progressive chilometriche 168+500 e 177+300 dell'autostrada A14, nell'area di interesse del presente progetto. Nella suddetta Tabella vengono schematizzati i risultati ottenuti evidenziando sia le concentrazioni superiori alle CSC imposte dalla imposte dalla Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 per ogni singolo parametro, sia il

riferimento alla progressiva chilometrica di prelievo dei campioni. In tutti i saggi eseguiti, i rilievi non hanno evidenziato la presenza di materiale diverso da terre. Si precisa che i suddetti campionamenti sono stati eseguiti nel mese di luglio 2009, per quanto riguarda il lotto 3, e durante il periodo Aprile-Maggio 2010 per quanto attiene al lotto 2.

Come si evince dalla Tabella 3-5 per tutti i campioni analizzati non sono stati riscontrati superamenti dei limiti tabellari di Colonna B del D.Lgs. 152/2006: alcuni campioni mostrano un superamento dei limiti in Colonna A relativamente alla classe dei metalli pesanti. Il tenore dello stagno nei suoli saggiate, spesso leggermente superiore ad 1 mg/kg (limite normativo indicato in Colonna A), è imputabile al fondo naturale del suolo interessato: tali livelli di concentrazione sono stati diffusamente rinvenuti su tutto il tracciato autostradale oggetto di ampliamento alla terza corsia. Il limite normativo per lo Stagno risulta restrittivo poiché non è stata tenuta nella dovuta considerazione la concentrazione di fondo naturale nelle matrici geoambientali: il limite di legge si riferisce, infatti, allo Stagno elementare e non alla componente tossica dei composti organo-stannici (ARPA Piemonte "Rapporto sullo stato dell'ambiente" Regione Piemonte 2006).

Sporadici superamenti dei limiti indicati in Colonna A hanno interessato anche Zinco, Piombo e Vanadio: ad eccezione di un campione, tutti individuati nel primo orizzonte stratigrafico (0,00-0,20 m).

L'analisi ambientale conferma la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo provenienti dai rilevati autostradali nell'intorno territoriale oggetto di studio.

**Tabella 3-5 Stralcio dai PdG lotto 2 lotto 3, risultati analitici caratterizzazioni rilevati autostradali A14**

comune	LOTTO	pkm	CORSIA NORD			CORSIA SUD		
			RISULTATI ANALISI CHIMICHE (limiti col.B dell'Al. 5 del T.U. Ambientale 2006, Parte IV, Titolo V)			RISULTATI ANALISI CHIMICHE (limiti col.B dell'Al. 5 del T.U. Ambientale 2006, Parte IV, Titolo V)		
			SEZIONE	Campione A1 (0,00-0,20 m)	Campione A2 (0,2-fondo scavo)	SEZIONE	Campione A1 (0,00-0,20 m)	Campione A2 (0,2-fondo scavo)
FANO (PU)	lotto 2	168+700	CFN76	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS76	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno
		169+000	CFN77	super. Col. A: stagno		CFS77	super. Col. A: stagno, zinco, piombo e vanadio	super. Col. A: stagno e vanadio
		169+300	CFN78	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS78	super. Col. A: stagno, zinco, piombo	super. Col. A: stagno
		169+600	CFN79	super. Col. A: stagno e piombo		CFS79		
		169+900	CFN80		super. Col. A: stagno	CFS80	super. Col. A: stagno e zinco	super. Col. A: stagno
		170+200	CFN81	super. Col. A: stagno e zinco		CFS81	super. Col. A: arsenico	
		170+500	CFN82	super. Col. A: stagno e zinco		CFS82	super. Col. A: stagno	
		170+800	CFN83	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS83	super. Col. A: stagno, zinco e piombo	super. Col. A: stagno
		171+100	CFN84	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS84	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno
		171+400	CFN85	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS85	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno
		171+700	CFN86			CFS86		
		172+000	CFN87	super. Col. A: stagno		CFS87	super. Col. A: stagno	
		172+300	CFN88	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS88		super. Col. A: stagno
		172+600	CFN89	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS89	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno
	172+900	CFN90	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS90	super. Col. A: stagno		
	173+200	CFN91	super. Col. A: stagno	super. Col. A: stagno	CFS91	super. Col. A: stagno e piombo		
	173+500	CFN92	super. Col. A: stagno		CFS92			
	lotto 3	173+800	FSN0			FSS0		
		174+000	FSN1			FSS1	super. Col. A: stagno	
		174+300	FSN2	super. Col. A: stagno		FSS2	super. Col. A: stagno	
		174+600	FSN3			FSS3		
		174+900	FSN4			FSS4		
175+200		FSN5			FSS5			
175+800		FSN6			FSS6			
176+000		FSN6bis			FSS6bis			
176+200		FSN7			FSS7			
176+500		FSN8			FSS8			
176+800	FSN9			FSS9				
177+100	FSN10			FSS10				
177+300	FSN11			FSS11	super. Col. A: stagno			

In generale i “Piani di Gestione delle Terre e Rocce da scavo” redatti per i lotti 2 e 3 dell’autostrada A14 confermano la sussistenza dei requisiti normativi ascrivibili al “sotto-prodotto” per tutti i materiali scavati lungo i rilevati autostradali di entrambi i lotti. Tutte le concentrazioni chimiche sono risultate, infatti, compatibili con i limiti di Colonna B: conseguentemente le terre e rocce da scavo dai suddetti lotti possono essere riutilizzate per la realizzazione di opere viarie, che comportano un uso del suolo assimilabile al commerciale/industriale. Una quota parte delle suddette terre, risultando compatibile anche con i limiti

di Colonna A, al netto del parametro dello stagno ascrivibile al fondo naturale, potrebbe essere riutilizzata anche in siti di conferimento di tipo residenziale/verde pubblico o privato.

### 3.6 INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI SITI DI CAVA

#### 3.6.1 Premessa

In relazione ai fabbisogni di materiale definiti dal progetto, nel presente paragrafo sono affrontate le tematiche correlate all’individuazione dei siti di cava idonei per il prelievo del materiale necessario alla realizzazione dell’intervento.

Tale problematica è particolarmente connessa agli impatti ambientali, in quanto, analogamente a quanto verrà descritto per le aree di cantiere, la scelta della localizzazione dei siti di cava è rilevante in termini di traffico indotto dei mezzi e, quindi, ha un risvolto immediato sugli impatti atmosferici e acustici derivanti dal traffico aggiuntivo rispetto all’attuale.

Vengono pertanto individuate :

- cave attive per l’ approvvigionamento dei materiali;
- discariche di inerti, rifiuti speciali, materiale di scavo inquinato per il conferimento;

con i dati riguardanti

- informazione sui materiali oggetto di coltivazione nelle cave;
- il percorso tra le cave e le discariche ed il tratto autostradale oggetto dei lavori.

Di seguito si riportano i riferimenti agli strumenti utilizzati per il censimento degli impianti e la metodologia applicata.

#### 3.6.2 Le cave

Nella Provincia di Pesaro e Urbino, considerata la particolare conformazione geologica e litologica del territorio, i materiali di cava sono abbondantemente presenti e anche con differenti tipologie, dovute alla presenza di formazioni rocciose molto eterogenee (calcareae, marnose, argillose, ghiaiose, sabbiose, arenacee e conglomeratiche).

Attualmente per le malte cementizie, i conglomerati cementizi, i conglomerati bituminosi ed i prefabbricati si utilizzano, sabbie, graniglie e pietrischi prodotti in moderni impianti di fran-

tumazione, macinazione, vagliatura, lavaggio, dotati di adeguate tecnologie. La produzione di materiali litoidi per il fabbisogno dei suddetti impianti è attualmente concentrata in un numero limitato di cave, di medie e grandi dimensioni, talora con notevole impatto sul paesaggio (Cava di Ponte Alto - Cagli, Gorgo a Cerbara - Piobbico, Monte Ceti - Novafeltria, ecc).

Allo stato attuale la situazione generale relativa alle attività estrattive è desumibile tramite i dati acquisiti dal catasto cave e dal PPAAE.

Nella Provincia di Pesaro e Urbino al 31/12/2004 risultano complessivamente inventariate 488 cave di cui 21 autorizzate (4,3 %) e 467 dismesse (95,7 %).

Il Programma Provinciale delle Attività Estrattive (PPAAE) dalla Provincia di Pesaro e Urbino è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 109 del 20/10/2003. Con deliberazione del Consiglio Provinciale n. 20 del 22/03/2004, è stato approvato il PEAE (Programma Esecutivo delle Attività Estrattive), che, quale strumento attuativo del PPAAE, aveva tra gli obiettivi quelli di sostanziare e attuare le previsioni definite dal PPAAE, definire le suddivisioni dei bacini estrattivi in poli estrattivi (PE) e in unità minime di intervento (UMI), ove questo si renda necessario, determinare il quantitativo massimo di materiale estraibile ad essi assegnato, indicare le modalità di coltivazione delle cave, in relazione alle caratteristiche del polo estrattivo, stabilire i tempi minimi e massimi di durata dell'autorizzazione, formulare indirizzi per il recupero delle aree di cava, recepire e dettare eventuali disposizioni e prescrizioni formulate dalle Amministrazioni Comunali.

Come emerso nella relazione del Quadro di Riferimento Programmatico (elaborato: MAMSUA-QPRM-R), l'unica cava attiva presente in prossimità degli interventi oggetto dello studio risulta essere la cava "Curia Vescovile" (a circa 2 Km), nel comune di Pesaro, di cui in Tabella 3-6 si riportano le principali caratteristiche.

**Tabella 3-6 Caratteristiche della cave attiva Curia Vescovile - fonte: Catasto Cave 2003**

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

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

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

Di seguito si riportano le schede tecniche relative alle cave contenenti le seguenti informazioni:

- dati generali sulla produzione e disponibilità dei materiali;
- planimetria di inquadramento.



AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE di PESARO e URBINO  
 Gruppo di Lavoro Interservizi  
 PROGRAMMA PROVINCIALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE  
 Approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.109 del 20/10/2003  
 così come modificato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 19 del  
 22/03/2004 (ai sensi dell'art.8 L.R. 71/97)

**PROGRAMMA ESECUTIVO DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE**  
 (Art. 10 delle N.T.A. del P.P.A.E.)  
 Approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 20 del 22/03/2004  
**SCHEDA TECNICHE DEI POLI ESTRATTIVI**

Codice Polo Estrattivo	GH001
Comune	Fano
Località	Falcineto - Torno
Sezione C.T.R.	280040

**Caratteri Generali**

Tipologia materiale:	A1 - Sabbia e Ghiaia
Superficie del Polo estrattivo (ha):	116,80
Quantitativo complessivo di materiale utile estraibile nel Polo mc):	800.000
Durata dell'attività estrattiva (anni):	10
Regressione:	A1
Tipo Regressione:	Durata di escavazione di 10 anni con riduzione del 5% ogni 2 anni

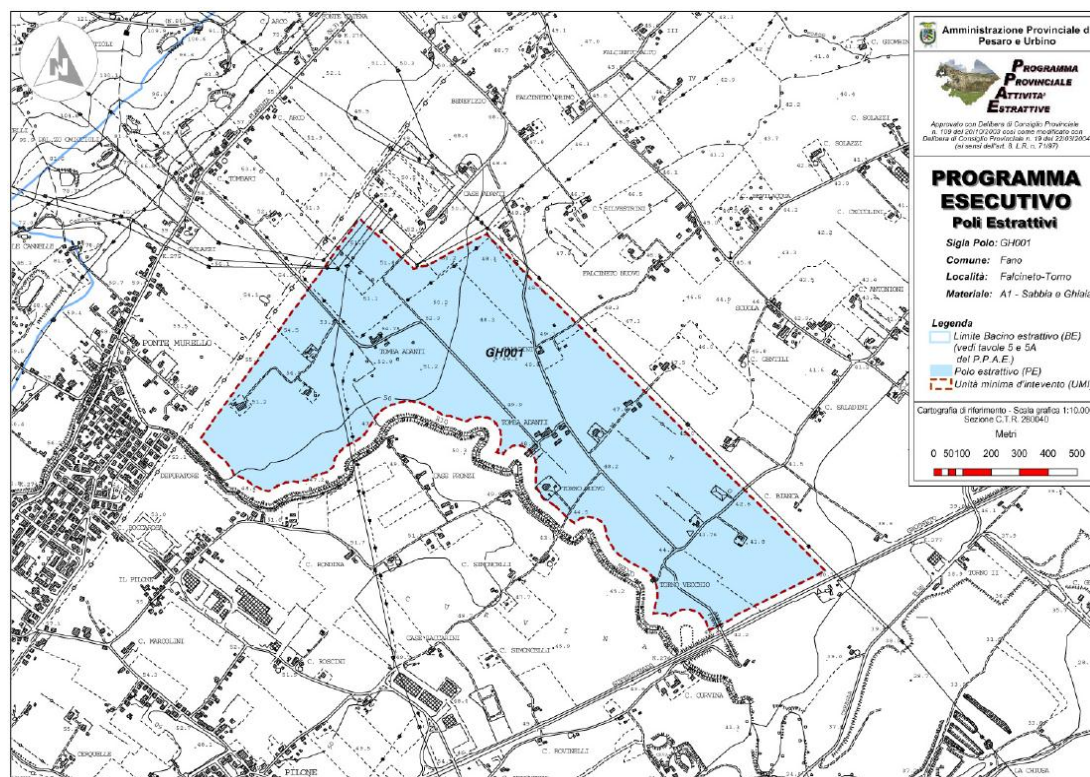


Figura 3-4 – Scheda tecnica sito GH001

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE di PESARO e URBINO  
 Gruppo di Lavoro Interservizi  
 PROGRAMMA PROVINCIALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE  
 Approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.109 del 20/10/2003  
 così come modificato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 19 del  
 22/03/2004 (ai sensi dell'art.8 L.R. 71/97)

**PROGRAMMA ESECUTIVO DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE**  
 (Art. 10 delle N.T.A. del P.P.A.E.)  
 Approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 20 del 22/03/2004  
**SCHEDA TECNICHE DEI POLI ESTRATTIVI**

Codice Polo Estrattivo	GH002
Comune	Fano
Località	Tombaccia
Sezione C.T.R.	269130-281010

**Caratteri Generali**

Tipologia materiale:	A1 - Sabbia e Ghiaia
Superficie del Polo estrattivo (ha):	36,71
Quantitativo complessivo di materiale utile estraibile nel Polo mc):	800.000
Durata dell'attività estrattiva (anni):	10
Regressione:	A1
Tipo Regressione:	Durata di escavazione di 10 anni con riduzione del 5% ogni 2 anni

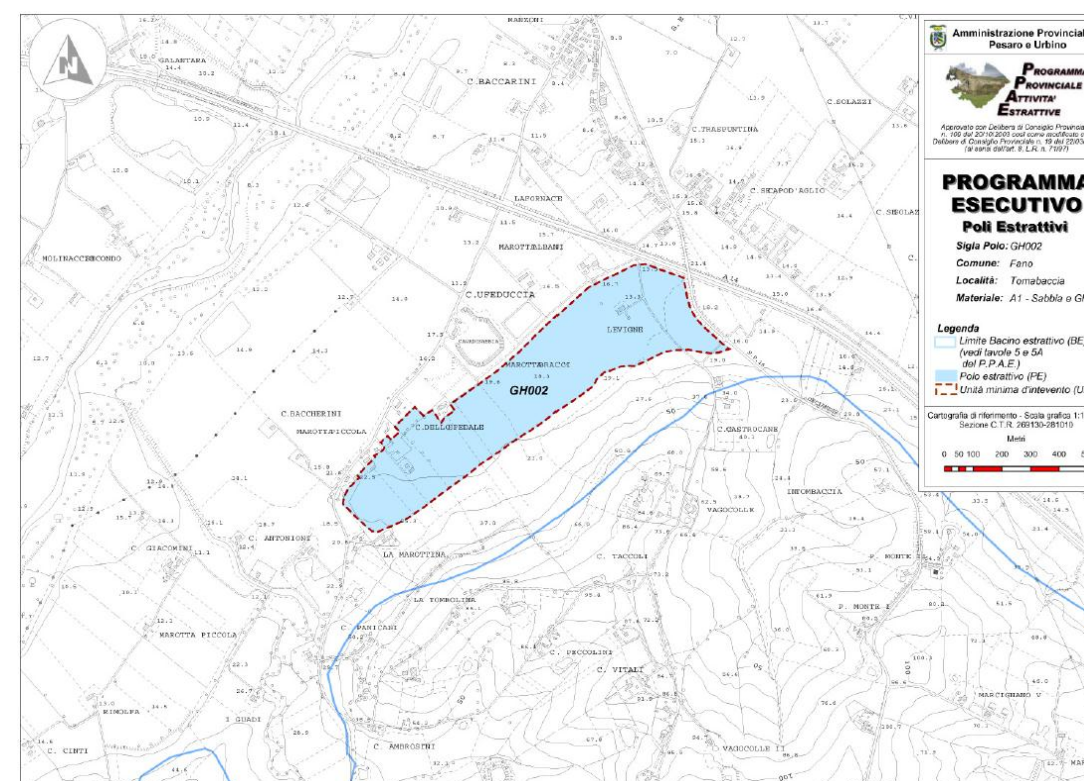
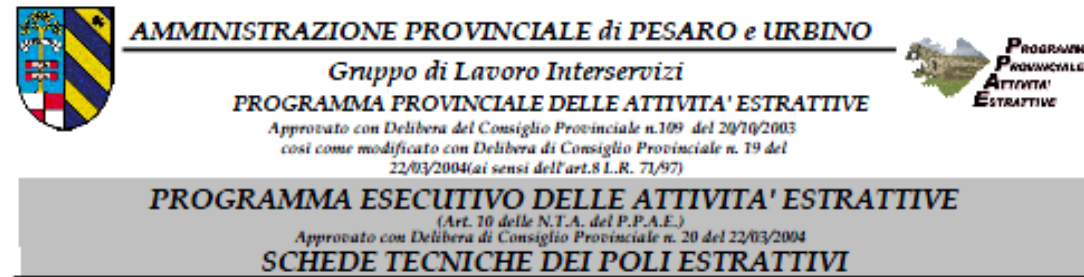


Figura 3-5 – Scheda tecnica sito GH002



**PROGRAMMA ESECUTIVO DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE**  
 (Art. 10 delle N.T.A. del P.P.A.E.)  
 Approvato con Delibera di Consiglio Provinciale n. 20 del 22/03/2004  
**SCHEDE TECNICHE DEI POLI ESTRATTIVI**

Codice Polo Estrattivo: GH003  
 Comune: Fano  
 Località: Metaurilia  
 Sezione C.T.R.: 269130-281010

**Caratteri Generali**

Tipologia materiale: A1 - Sabbia e Ghiaia  
 Superficie del Polo estrattivo (ha): 67.77  
 Quantitativo complessivo di materiale utile estraibile nel Polo mc): 800.000  
 Durata dell'attività estrattiva (anni): 10  
 Regressione: A1  
 Tipo Regressione: Durata di escavazione di 10 anni con riduzione del 5% ogni 2 anni

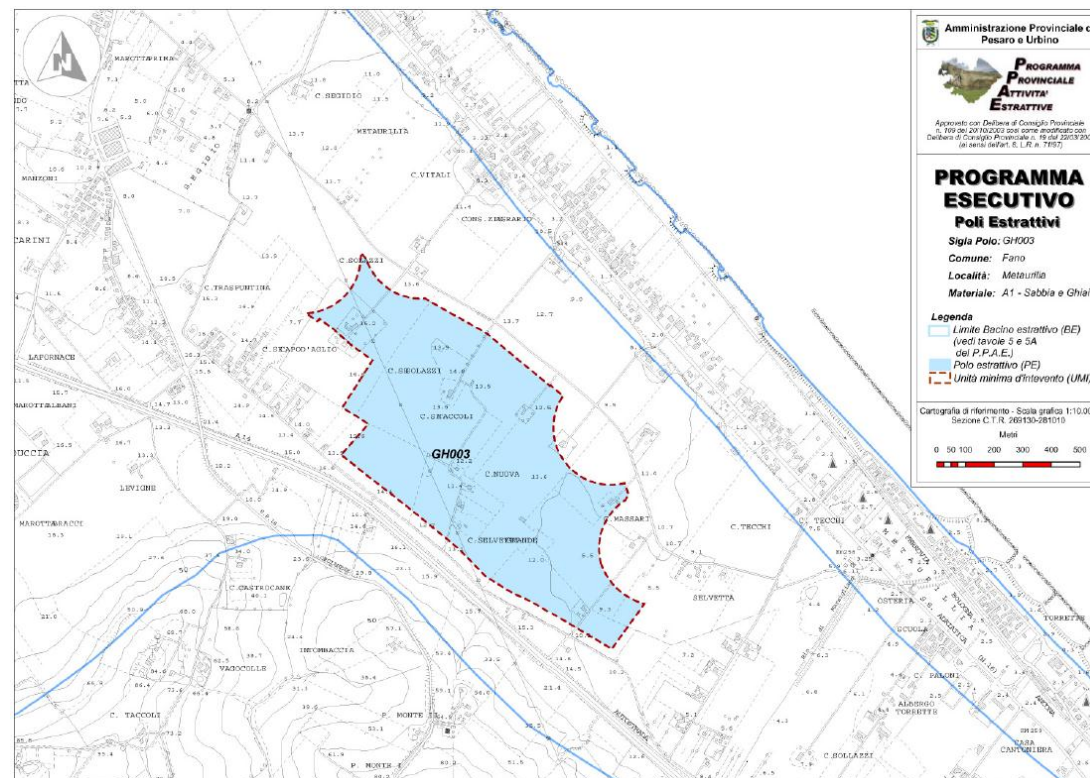


Figura 3-6 – Scheda tecnica sito GH003

### 3.7 CONFERIMENTO A DISCARICA

Gli impianti di trattamento per il recupero di materiali e gli impianti/siti di smaltimento materiali sono stati ricercati fra le imprese autorizzate al recupero e smaltimento rifiuti provenienti da attività di demolizione e costruzione.

Tabella 3-7 – Impianti di trattamento rifiuti inerti (aggiornato al 21/01/2011)

RAGIONE SOCIALE	LOCALIZZAZIONE IMPIANTO
BATTISTELLI ROBERTO & DANIELE SNC	VIA DEL PIANO, 33 - TAVULLIA
IMPRESA VITI SNC DI VITI MATTEO E VITI CRISTIAN	VIA DEL MARE - FRONTONE
MONTAGNA FERDINANDO SNC	LOC.SAN NICOLA - PESARO

Tabella 3-8 – Discariche per rifiuti non pericolosi (aggiornato al 21/01/2011)

RAGIONE SOCIALE	LOCALIZZAZIONE IMPIANTO
ASET SPA	.MONTESCHIANTELLO - FANO
MARCHE MULTISERVIZI SPA	LOC. CA' LUCIO - URBINO
COMUNITA' MONTANA DEL METAURO	LOC. RAFANETO - BARCHI
MARCHE MULTISERVIZI SPA	LOC. CA' ASPRETE - TAVULLIA
NATURA SRL	LOC. CA' GUGLIELMO - CAGLI
MMS ECOLOGICA SRL	LOC. CA' MASCIA - MONTECALVO IN FOGLIA

Le lavorazioni connesse alla realizzazione delle opere in progetto non prevedono la produzione di rifiuti pericolosi.

Poiché nella provincia di Pesaro e Urbino non risultano essere presenti siti per lo smaltimento di rifiuti pericolosi; qualora tale tipologia di rifiuto dovesse accidentalmente essere generata, andrà smaltita in appositi siti autorizzati fuori provincia.

## 4 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

### 4.1 BARRIERE ACUSTICHE

La valutazione dell'impatto acustico è volta alla verifica dei livelli di immissione sonora prodotti dal traffico veicolare in transito sulle nuove opere nonché al dimensionamento dei necessari interventi di mitigazione, qualora vengano individuate situazioni di criticità all'interno dell'ambito di studio considerato.

A tale proposito, quindi, dopo avere individuato i recettori presenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica specifiche, si è proceduto alla stima puntuale dei livelli sonori ed alla valutazione della propagazione sonora mediante specifico modello di simulazione.

Il progetto prevede quindi la realizzazione di una serie di interventi mediante l'utilizzo di barriere verticali in corrispondenza dei ricettori esposti, al fine di riportare i livelli acustici entro i limiti di riferimento.

Prevede altresì il ripristino di due barriere esistenti sul margine della piattaforma autostradale in carreggiata Sud, nel tratto interessato dalla variante autostradale.

Nel seguito si riporta una tabella riepilogativa delle barriere acustiche di progetto, distinguendo quelle impiegate sull'autostrada da quelle adottate sulle rampe di svincolo e sul piazzale.

**Tabella 4-1 Barriere acustiche**

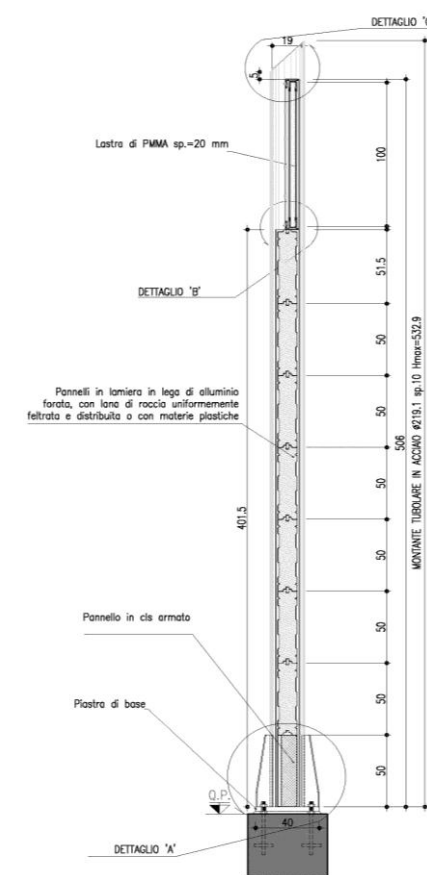
WBS	Asse	pk iniziale	pk finale	Sviluppo [m]	Altezza[m]	Tipologia
<b>NUOVO SVINCOLO DI PESARO SUD</b>						
FO16	Rampa A	0+000.00	0+120.00	119	5	disaccoppiata
FO17	Rampa B	0+190.80	0+206.00	16	1.5	disaccoppiata - su muro di controripa
FO18	Rampa B	0+206.00	0+447.97	248	4	disaccoppiata - su muro di sostegno
FO19	Asse C	0+080.20	0+203.75	130	5	disaccoppiata
FO27	AU - Carr. Sud	161+056.18	161+145.91	89	6	disaccoppiata
FO67	AU - Carr. Sud	161+145.91	161+252.40	106	4	disaccoppiata
FO29	AU - Carr. Sud	161+925.00	162+101.00	171	3	disaccoppiata

La soluzione tipologica individuata per le barriere antifoniche corrisponde alla Barriera tipo "a becco di flauto" di altezza variabile da H=1.5 a H=6.

Di seguito si riassumono le caratteristiche principali:

- struttura in acciaio cor-ten con montanti ad interasse m 3.00 e 4.00 m;
- pannelli fonoassorbenti con guscio in acciaio cor-ten forato, di altezza pari a 50cm;
- eventuale primo pannello in calcestruzzo armato di pulizia, di altezza pari a 50cm, quando la barriera acustica è posta lungo tratti autostradali in rilevato o su opere d'arte (non quando la barriera è posta in trincea o su muri di controripa);
- lastra trasparente di altezza pari a 1 o 2 metri (ad eccezione della barriera H=3 metri), incolore, con strisce satiniate orizzontali permanenti, larghe mm 20 e distanti mm 100 per protezione dell'avifauna.

Nella figura seguente si riporta indicativamente la sezione di una barriera tipo "a becco di flauto".



**Figura 7 – Barriera acustica tipo "a becco di flauto"**

## 4.2 OPERE A VERDE

### 4.2.1 Criteri progettuali utilizzati

Nella definizione delle opere a verde si sono considerati le risultanze dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), avendo come obiettivo generale la riduzione al minimo dell'impatto generato dalle opere di progetto e il corretto inserimento paesaggistico - ambientale nel contesto territoriale di riferimento delle diverse infrastrutture analizzate. Di seguito si descrivono i principali criteri progettuali seguiti per la definizione delle mitigazioni ambientali previste.

#### 4.2.1.1 Coerenza fitogeografica

La scelta delle specie vegetali da utilizzare negli interventi di mitigazione ambientale è stata effettuata innanzitutto sulla base dell'analisi della vegetazione potenziale della fascia fitoclimatica di riferimento e della vegetazione reale che colonizza l'area di studio e le aree limitrofe. Di fondamentale importanza è stata l'interpretazione delle caratteristiche macro e mesoclimatiche del territorio al fine di pervenire ad un esatto inquadramento delle tipologie vegetazionali presenti e/o da ricostituire. È infatti utile, se non fondamentale, un'adeguata comprensione delle caratteristiche climatiche e fitogeografiche per progettare interventi di ripristino basati su specie che favoriscano le dinamiche evolutive verso le formazioni vegetazionali più adatte ai siti di intervento.

Alla luce di questa premessa risulta immediato e necessario l'utilizzo di specie autoctone, che risultano essere le meglio adattate alle condizioni pedologiche e climatiche della zona, in quanto insediatesi spontaneamente nel territorio. Tale scelta garantirà una migliore capacità di attecchimento e maggior resistenza ad attacchi parassitari o a danni da agenti atmosferici (es. gelate tardive e siccità) consentendo al contempo di diminuire anche gli oneri della manutenzione. Inoltre si è cercato di privilegiare le specie che possiedono doti di reciproca complementarietà, in modo da formare associazioni vegetali polifitiche ben equilibrate e con doti di apprezzabile stabilità nel tempo.

#### 4.2.1.2 Zona fitoclimatica di provenienza delle forniture vivaistiche

Se la scelta delle specie autoctone è ormai un criterio ampiamente adottato nelle opere di ripristino e mitigazione ambientale, spesso la buona riuscita degli interventi è favorita

dall'utilizzo di forniture vivaistiche di postime forestale proveniente da vivai prossimi alla zona climatica di riferimento che utilizzano materiale di propagazione locale.

Ciò, infatti, consente sia di evitare fenomeni di inquinamento genetico, sia di utilizzare gli ecotipi che meglio si sono adattati, nel corso del tempo, alle particolari caratteristiche pedo-climatiche dell'area di studio.

#### 4.2.1.3 Distanza di sicurezza

Nella progettazione degli schemi associativi di impianto si è tenuto conto delle classi di grandezza (1°, 2° e 3° grandezza) delle singole essenze, in riferimento al massimo sviluppo altimetrico raggiungibile a maturità, per garantire le opportune distanze di sicurezza come peraltro prescritto dall'art. 26 comma 6 del regolamento di esercizio e di attuazione del nuovo codice della strada (DPR 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i.): *“la distanza dal confine stradale, fuori dai centri abitati, da rispettare per impiantare alberi lateralmente alla strada, non può essere inferiore alla massima altezza raggiungibile per ciascun tipo di essenza a completamento del ciclo vegetativo e comunque non inferiore a 6 m”*. Inoltre, risulta anche necessario, per le piante arboree, rispettare la distanza di 3 m dai confini di proprietà prevista dall'art. 892 Codice Civile.

#### 4.2.1.4 Tecniche agronomiche di impianto

Il successo degli impianti di afforestazione dipende in larghissima parte dalla fase di impianto e dalla manutenzione prestata, soprattutto negli anni immediatamente successivi alla messa a dimora. Si consideri anche che la massima efficacia mitigativa degli impatti ambientali viene raggiunta dagli alberi solo dopo alcuni anni dall'impianto, ovvero dopo che si sono affermati ed hanno raggiunto livelli dimensionali adeguati. Nei primi anni, mentre le giovani piante si sviluppano, gli effetti ambientali sono invece molto tenui. Quindi anche sotto il profilo della mitigazione ambientale la precocità dello sviluppo delle aree forestate, nel rispetto dei tempi biologici necessari, ma evitando inutili tempi morti (sostituzione di fallanze), è un'esigenza imprescindibile.

Pertanto, nell'individuazione degli schemi tipologici di impianto si sono individuate soluzioni e disposizioni che garantiscano l'efficienza degli interventi manutentivi sia di irrigazione che di sfalcio della vegetazione infestante. Infatti, si deve considerare che, a differenza di quanto viene convenzionalmente proposto, l'irrigazione non dovrebbe essere effettuata

come operazione di soccorso durante la stagione secca (quando le piante hanno già subito danni), bensì dovrebbe essere eseguita al fine di prevenire gli stress idrici. Ne consegue che l'irrigazione deve essere effettuata costantemente nella stagione arida cercando di prevenire l'asciugatura del terreno nell'area di competenza delle giovani radici delle piante.

Gli ingenti costi per garantire il buon grado di umidità alla pianta possono essere diminuiti solamente facilitando l'esecuzione delle cure colturali garantendo un accesso agevole dei mezzi in modo da evitare operazioni manuali e prevedendo accorgimenti che prevengono il disseccamento del terreno, quale un efficiente sistema di pacciamatura della superficie. Per quanto riguarda lo sfalcio della vegetazione infestante, si sono individuati sestri di tipo regolare, che seppur in prima fase non conferiscono alle opere di mitigazione un aspetto naturaliforme, garantiscono la possibilità di effettuare agevoli interventi di sfalcio. Infatti, i minori costi si ottengono con sfalci meccanici eseguiti con attrezzatura (decespugliatore o falciatrice) portata da trattore rispetto a sfalci manuali che, invece, richiedono costi altissimi soprattutto in caso di aree di grande estensione.

#### **4.2.2 Il materiale vivaistico da impiegare**

Nella realizzazione di impianti di afforestazione, per ricreare boschi, siepi o filari, riveste una particolare importanza la scelta del materiale vivaistico da utilizzare. Per la ricostituzione della configurazione vegetazionale in modo rapido e conforme alle potenzialità ecologiche dell'area e per facilitare l'innescio delle dinamiche naturali che permettono la rigenerazione degli ecosistemi potenziali, verranno impiegate solamente specie erbacee, arboree ed arbustive tipiche ed autoctone. Tali piante dovranno essere prodotte in vivai specializzati che propagano materiale autoctono certificato (come da DLgs n°386 del 10 novembre 2003 di attuazione della Direttiva 1999/105/CE). La certificazione di provenienza dovrà essere presentata prima dell'impianto del postime e tutto il materiale privo di questa certificazione non potrà essere impiegato.

Inoltre, tutto il materiale dovrà essere esente da danneggiamenti ai fusti e dotato di un apparato radicale ben sviluppato e privo di lacerazioni sulle radici principali con buon equilibrio tra le strutture epigee e quelle ipogee. Non dovranno essere presenti attacchi da parte di agenti patogeni o da parte di insetti fitofagi.

Il postime prodotto in vaso o contenitore dovrà essere esente da gravi deformazioni dell'apparato radicale come attorcigliamenti e anastomosi radicali dovute alle ridotte dimensioni dei contenitori. Per evitare le deformazioni dell'apparato radicale è preferibile l'utilizzo di vasi a rete con maglie larghe, in modo da consentire l'iniziale orientamento delle radici.

Le piantine da utilizzare per gli interventi di mitigazione dovranno essere di età non inferiore a 3 anni (1S+2T) con caratteristiche dimensionali congrue con le tipologie di mercato, sia in relazione al vigore giovanile, sia alla biologia della specie. A tal fine, si indica come parametro dimensionale l'altezza della pianta (dal colletto alla gemma apicale) che dovrà essere compresa per le specie arbustive tra 70 e 100 cm e per le specie arboree tra 100 e 150 cm.

#### **4.2.3 Definizione dell'abaco delle specie da utilizzare**

Le specie previste per i diversi interventi di mitigazione progettati è il risultato di una selezione delle specie autoctone scelte tra quelle maggiormente idonee al contesto territoriale in riferimento alla vegetazione potenziale. In particolare, per la definizione del set di specie, oltre all'osservazione diretta della vegetazione reale effettuata durante i sopralluoghi di campagna, si sono analizzati gli studi e le analisi elaborate dalla Regione Marche. Di seguito sono descritti il sesto di impianto e le specie utilizzate.

#### **4.2.4 Sesti di impianto**

La necessità di individuare, per la messa a dimora delle specie arboree e arbustive, sestri di impianto regolari rispetto a soluzioni con forme casuali nasce da fatto di voler mettere in atto una serie precisa e mirata di azioni che razionalizzino e velocizzino la successione naturale della vegetazione.

Nella definizione di un sesto di impianto è fondamentale la scelta delle specie e l'alternanza delle stesse all'interno della tipologia proposta. L'elevata densità utilizzata nella prima fase di impianto costituisce un ottimo aiuto alle giovani piante per l'instaurarsi, nel minor tempo possibile, delle dinamiche e delle sinergie presenti all'interno dell'ecosistema che si intende ricreare. Il postime messo a dimora, solamente se ha una buona densità di impianto, si svilupperà nelle tipologie naturaliformi proposte evidenziando le tipiche conformazioni delle chiome, le simbiosi a livello radicale, la trasformazione del terreno di ripor-

to in terreno tipico degli ecosistemi naturali, la tipologia dell'humus che andrà a formarsi, la concorrenza per la luce a livello del suolo. Di contro la forte semplificazione già nella fase iniziale dell'impianto dovuta ad un sesto particolarmente rado determinerebbe un lento instaurarsi delle dinamiche naturali che si vogliono invece velocizzare.

Dal punto di vista della gestione post-impianto la realizzazione di soluzioni con sestri "casuali" che visivamente danno un effetto "più naturaliforme" rendono particolarmente difficili e onerosi gli interventi di piantagione e soprattutto di manutenzione degli stessi. Per questo si ritiene che l'utilizzo di geometrie di impianto che permettano di meccanizzare gli interventi di manutenzione in modo efficace e tempestivo garantiscono il massimo grado di sicurezza per l'effetto finale che si andrà a raggiungere nel minor tempo possibile. Nelle fasi successive all'affermazione dell'impianto, si potrà poi procedere alla conversione del sesto geometrico ad uno più naturale, tramite tagli intercalari volti a regolare la densità in relazione all'età di impianto e abbattimenti mirati per favorire le piante più vigorose. Inoltre, la competizione che si instaurerà in modo progressivo consentirà di mitigare l'effetto visivo delle file.

#### 4.2.4.1 TIPOLOGIA B "Siepe arbustiva"

Dal punto di vista della mitigazione ambientale l'intervento è volto alla ricostituzione di siepi arbustive come elementi caratterizzanti il paesaggio agricolo locale. La tipologia in esame potrà consentire nel medio periodo di creare un effetto di schermatura visiva favorendo l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura di progetto.

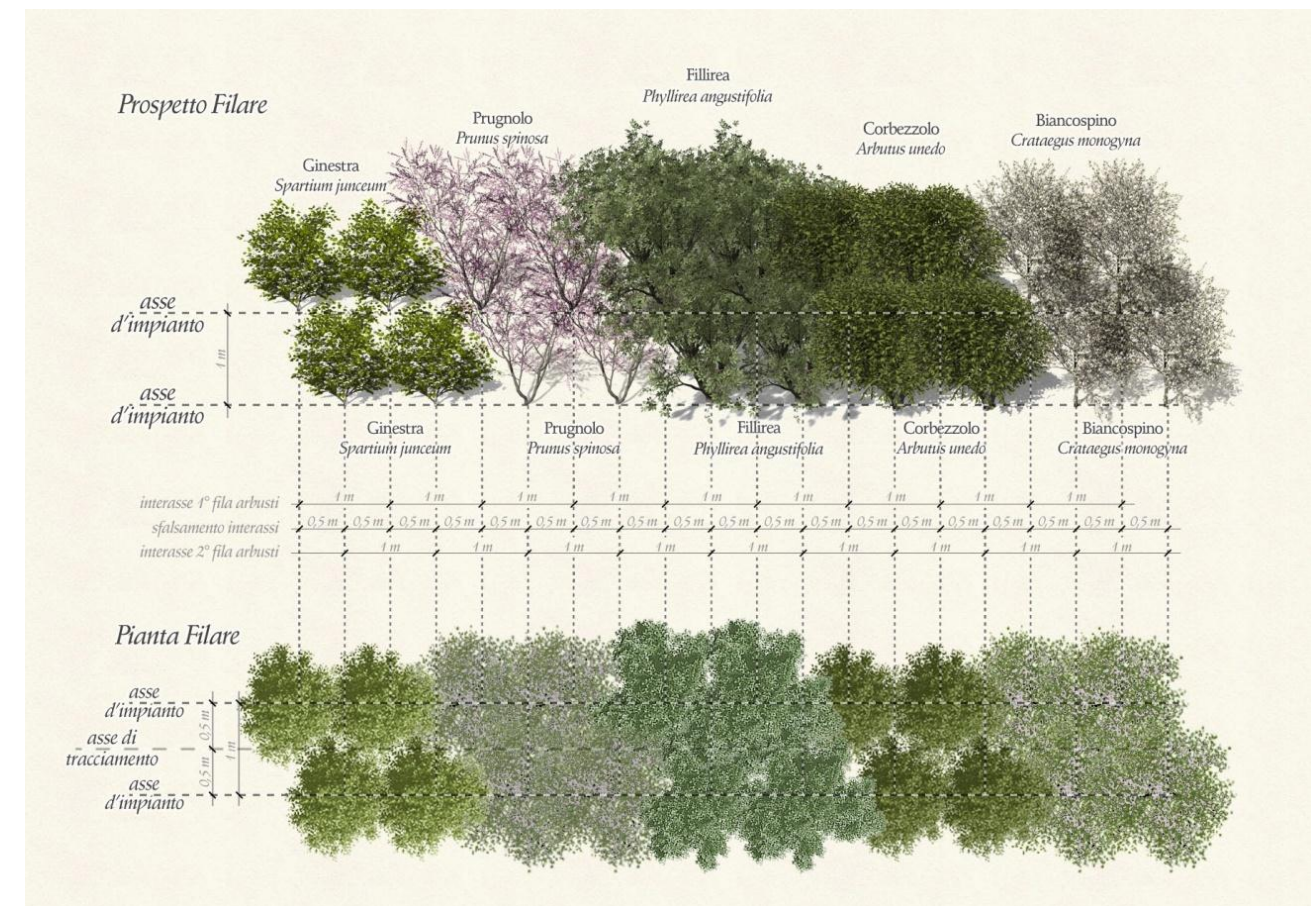


Figura 4-8 – Sesto di impianto previsto per la tipologia B

Il sesto di impianto prevede la realizzazione di una siepe lineare binata con filari sfalsati distanti 1 m e con distanze interfilari di 1 m. La disposizione delle specie all'interno del sesto prevede l'utilizzo di 5 arbusti collocati in modo tale da ottenere l'alternanza di gruppi monospecifici costituiti da 4 esemplari.

Tabella 4-2 – Specie previste per la tipologia B

Nome comune	Nome scientifico
Biancospino	<i>Crataegus monogyna</i>
Corbezzolo	<i>Arbutus unedo</i>
Fillirea	<i>Phyllirea angustifolia</i>
Ginestra odorosa	<i>Spartium junceum</i>
Prugnolo	<i>Prunus spinosa</i>

#### 4.2.4.2 TIPOLOGIA E “Mitigazioni barriere acustiche”

La tipologia E prevede la piantagione di specie rampicanti e specie sempreverdi per il mascheramento delle barriere acustiche, che, attraverso lo sviluppo progressivo della cortina verde, favorirà l’inserimento paesaggistico e la percezione visiva della aree esterne alle viabilità di progetto.

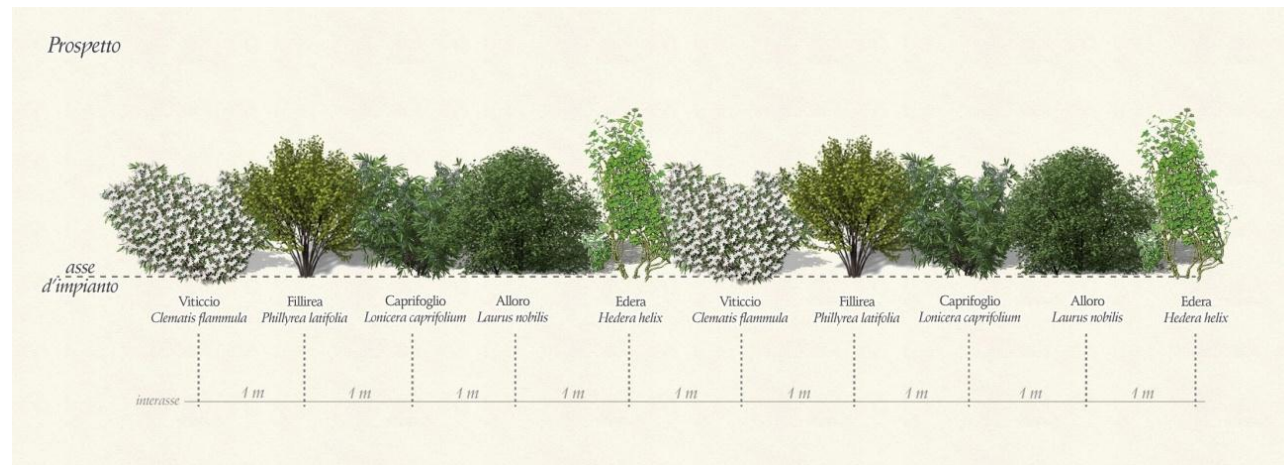


Figura 4-9 – Sesto di impianto previsto per la tipologia E

L’impianto prevede l’utilizzo di 5 specie arbustive collocate alternativamente con passo di 1 m.

Tabella 4-3 – Specie previste per la tipologia E

	Nome comune	Nome scientifico
Rampicanti	Edera	<i>Hedera helix</i>
	Viticcio	<i>Clematis flammula</i>
	Caprifoglio	<i>Lonicera caprifolium</i>
Sempreverdi	Alloro	<i>Laurus nobilis</i>
	Fillirea	<i>Phyllirea angustifolia</i>

#### 4.2.4.3 Alberature singole

Le alberature singole consistono in impianti di Leccio (*Quercus ilex*) previsti negli spazi a verde del piazzale di esazione.

#### 4.2.4.4 Inerbimento

La realizzazione di superfici prative, che sarà effettuata in tutte le aree oggetto di intervento di mitigazione ambientale o interessate dai lavori e soggette a ripristino, consentirà una rapida copertura del suolo riducendo i rischi di dilavamento, erosione, perdita di fertilità e destrutturazione del suolo. Tale intervento infatti è previsto nelle strade carraie interne alle aree di riforestazione, nell’interfila dei sestri di impianto e nelle aree aperte destinate a parto. La realizzazione di superfici a prato polifita permanente dovranno essere effettuate mediante l’utilizzo di miscugli di leguminose che garantiranno l’accumulo di azoto e graminacee microterme, che presentano una buona velocità d’insediamento e persistenza.

Rilevato che il mercato nazionale, dispone di quantitativi di sementi autoctone non sempre sufficiente rispetto alla domanda, si è ritenuto di ampliare il pool di specie da utilizzare, per evitare un “miscuglio rigido” che potrebbe in termini quantitativi non essere disponibile. Il miscuglio dovrà essere costituito da almeno 5 specie scelte tra quelle indicate nella tabella seguente.

Tabella 4-4 – Specie di riferimento per l’inerbimento

SPECIE ERBACEE	FAMIGLIA
<i>Arrhenatherum elatius</i>	GRAMINACEE
<i>Poa pratensis</i>	GRAMINACEE
<i>Lolium perenne</i>	GRAMINACEE
<i>Phleum pratense</i>	GRAMINACEE
<i>Festuca rubra</i>	GRAMINACEE
<i>Festuca pratensis</i>	GRAMINACEE
<i>Dactylis glomerata</i>	GRAMINACEE
<i>Lotus corniculatus</i>	LEGUMINOSE
<i>Melilotus album</i>	LEGUMINOSE
<i>Melilotus officinalis</i>	LEGUMINOSE
<i>Trifolium repens</i>	LEGUMINOSE
<i>Trifolium pratense</i>	LEGUMINOSE

#### **4.2.5 Interventi di ripristino delle aree di cantiere**

##### **4.2.5.1 Conservazione del suolo agricolo**

La prima operazione necessaria per consentire un ripristino adeguato alle aree di cantiere è lo "splanteamento" ossia la rimozione del primo strato di suolo (circa 40-50 cm). È riconosciuto infatti che tutti i processi biologici avvengono nella parte più superficiale del terreno e che quindi la fertilità agronomica è determinata dalla qualità del suolo in questi primi centimetri. Nel caso in cui sia necessario procedere all'asportazione di orizzonti di terreno sottostante, durante le fasi di asportazione e accumulo, occorrerà mantenerli separati dall'orizzonte superficiale sopra descritto, in modo che lo strato complessivo di terreno asportato sia poi ricostituito rispettando la successione originaria degli orizzonti.

Il terreno asportato dalle aree di cantiere dovrà essere debitamente accumulato per mantenere le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche. È particolarmente importante contenere la proliferazione delle erbe infestanti sopra i cumuli di terra al fine di ridurre la quantità di seme che nel futuro potrebbe competere con le colture agrarie. A questo proposito andranno effettuate semine protettive di leguminose e graminacee.

##### **4.2.5.2 Recupero ambientale mediante ripristino ad uso agricolo delle aree di cantiere**

In seguito alla dismissione dei cantieri, tutte le aree debitamente bonificate dalle strutture non più utilizzate (compresa l'asportazione di ghiaia e asfalto) dovranno essere inizialmente livellate, conferendo una pendenza trasversale regolare evitando avvallamenti che potrebbero ostacolare lo sgrondo delle acque in eccesso, successivamente andrà praticata una scarificazione o rippatura di profondità di almeno 70 cm (da effettuare nel periodo estivo) per consentire la decompattazione del terreno. La rippatura infatti consente la rottura delle zolle senza che vengano rimescolati gli orizzonti di suolo al fine di assicurare all'apparato radicale delle radici delle future piante la possibilità di esplorare gli orizzonti più profondi.

Solo successivamente andrà effettuato il ricoprimento con il terreno precedentemente asportato e conservato. Lo strato da stendere sarà pari a quello rimosso prima delle operazioni di cantiere (40-50 cm). Una volta ricollocato il terreno, andranno messe in opera apposite operazioni colturali per garantire un buon arieggiamento del suolo attraverso lavorazioni agricole, a cui far succedere la fornitura di ammendanti e concimi a lento rilascio.

Infine, andrà praticata la fresatura del terreno sia per favorire l'interramento e la distribuzione dei nutrienti apportati che per migliorare la porosità in modo da incrementare la presenza di aria ed acqua nel suolo.