


ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2


LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI “VALFABBRICA”. TRATTO PIANELLO – VALFABBRICA
SS. 76 “VAL D’ESINO”. TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO
“PEDEMONTANA DELLE MARCHE”, TRATTO FABRIANO – MUCCIA – SFERCIA

PROGETTO ESECUTIVO

<p>CONTRAENTE GENERALE:</p> 	<p><i>Il responsabile del Contraente Generale:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Federico Montanari</p>	<p><i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i></p> <p style="text-align: center;">Ing. Salvatore Lieto</p>
--	---	--

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese
Mandataria:

			
--	--	---	--

<p><i>RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER L'ATI</i></p> <p>Ing. Antonio Grimaldi</p> <p><i>GEOLOGO</i></p> <p>Dott. Geol. Fabrizio Pontoni</p> <p><i>COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</i></p> <p>Ing. Michele Curiale</p>			
---	---	--	---

<p><i>IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</i></p> <p>Ing. Iginio Farotti</p>		
---	--	--

<p>2.1.3 - PEDEMONTANA DELLE MARCHE</p> <p>3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia</p> <p>INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO</p> <p>Relazione tecnica generale</p>	<p>SCALA:</p> <p style="text-align: center;">-</p> <p>DATA:</p> <p style="text-align: center;">Marzo 2020</p>
--	---

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (Assegnato CIPE 23-12-2015)

	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
Codice Elaborato:	L 0 7 0 3	2 1 3	E	0 1	0 0 0 0 0 0	R E L	0 1	A

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Marzo 2020	Emissione per consegna	PROGIN	R. Velotta	S. Lieto	A. Grimaldi
B	Settembre 2020	Emissione a seguito Istruttoria ANAS	PROGIN	R. Velotta	L. Infante	A. Grimaldi

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 2 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

INDICE

1. PREMESSA	5
2. ESITO DELLA FASE AUTORIZZATIVA	5
3. RILIEVI, STUDI ED INDAGINI	12
3.1 RILIEVI TOPOGRAFICI	12
3.2 GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA	13
3.2.1 Inquadramento geologico dell'area	13
3.2.2 Stratigrafia	14
3.2.3 Assetto strutturale.....	16
3.2.4 Geomorfologia e stabilità dei versanti	18
3.2.5 Idrogeologia	19
3.2.6 Problematiche geologiche e idrogeologiche.....	20
3.3 GEOTECNICA	20
3.3.1 Indagini geognostiche	20
3.3.2 Caratterizzazione geotecnica.....	24
3.4 IDROLOGIA E IDRAULICA	25
3.4.1 Inquadramento dell'area	25
3.4.2 Idrologia.....	28
3.4.3 Studio delle interferenze idrauliche.....	30
3.4.4 Idraulica di piattaforma	32
3.5 SISMICA.....	33
3.6 ARCHEOLOGIA	37
4. PROGETTO STRADALE	39
4.1 DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE	39
4.2 DATI DI TRAFFICO	42
4.3 ASSE PRINCIPALE	44
4.3.1 Diagramma delle velocità	45
4.3.2 Andamento planimetrico.....	45
4.3.3 Andamento altimetrico	48
4.3.4 Visuali libere.....	49
4.4 SVINCOLI E INTERSEZIONI A RASO.....	50
4.4.1 Svincoli.....	51
4.4.1.1 Svincolo di Castelraimondo Nord: Ramo E	52
4.4.1.2 Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco	53
4.4.1.3 Svincolo di Camerino Nord.....	56
4.4.1 Intersezioni a raso a rotatoria.....	60
4.4.1.1 Rotatoria di Camerino Sud / Muccia.....	60
4.4.1.2 Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese.....	60
4.4.1.3 Rotatoria By-Pass Muccia	61
4.4.1 Intersezioni lineari	61
4.5 ADEGUAMENTO IN SEDE S.P. 256 ESISTENTE	61
4.6 VIABILITA' SECONDARIE.....	62
4.7 SOVRASTRUTTURA STRADALE.....	63
4.8 DISPOSITIVI DI RITENUTA.....	64
4.8.1 Barriere longitudinali.....	65
4.8.2 Elementi di protezione complementare e protezione punti singoli.....	66
4.8.2.1 Elementi di protezione complementare	66

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	3 di 150

4.8.2.2	Protezione punti singolari	68
4.9	SEGNALETICA STRADALE	68
4.10	SEZIONI TIPO	69
4.10.1	Sezioni tipo in rilevato	69
4.10.2	Sezioni tipo in trincea	71
4.10.3	Sezioni tipo in viadotto	72
4.10.4	Sezioni tipo in galleria	72
4.11	PIAZZOLE DI SOSTA.....	73
5.	OPERE D'ARTE MAGGIORI	75
5.1	VIADOTTI E PONTI.....	75
5.1.1	Viadotto Castelraimondo	76
5.1.2	Viadotto Vallone	79
5.1.3	Viadotto S. Anna.....	82
5.1.4	Viadotto S. Pietro	85
5.1.5	Viadotto Potenza.....	88
5.1.6	Viadotto Cesara.....	92
5.1.7	Ponte Palente	95
5.2	GALLERIE NATURALI ED OPERE DI IMBOCCO	98
5.3	GALLERIE ARTIFICIALI E SPINGITUBO	100
6.	OPERE D'ARTE MINORI	102
6.1	OPERE DI SOSTEGNO	103
6.2	SOTTOVIA	107
6.3	CAVALCAVIA.....	108
6.4	TOMBINI	109
7.	EDIFICI E MANUFATTI PER IMPIANTI	110
8.	INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE	111
8.1	ASPETTI PAESAGGISTICI E DI INSERIMENTO AMBIENTALE	111
8.1.1	Ambito del Viadotto Potenza	111
8.2	DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI MITIGAZIONE E INSERIMENTO AMBIENTALE.....	116
8.3	SINTESI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE IN RELAZIONE AI SISTEMI AMBIENTALI ATTRAVERSATI.....	122
9.	MONITORAGGIO AMBIENTALE	129
10.	INTERFERENZE ED ESPROPRI	131
10.1	INTERFERENZE.....	131
10.2	ESPROPRI.....	131
11.	CANTIERIZZAZIONE E FASI REALIZZATIVE	132
11.1	AREE DI CANTIERE	132
11.2	VIABILITA' DI CANTIERE	134
11.3	MISURE DI MITIGAZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE.....	137
12.	CAVE DI PRESTITO E DI DEPOSITO, BILANCIO DELLE TERRE E PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	138
12.1	CAVE DI PRESTITO E DI DEPOSITO	138
12.2	BILANCIO DELLE TERRE	139

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	4 di 150

12.3	PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	140
12.3.1	Approccio metodologico	142
12.3.2	Operazioni di normale pratica industriale	143
12.3.3	Tattamento di stabilizzazione a calce	143
13.	IMPIANTI TECNOLOGICI	144
14.	CONFRONTO CON IL PROGETTO DEFINITIVO	146
15.	DOCUMENTAZIONE TECNICO-ECONOMICA	149
16.	SICUREZZA E MANUTENZIONE	150

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 5 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le caratteristiche tecniche generali del Progetto Esecutivo della "Pedemontana delle Marche", inserita nell'ambito dell'Asse viario Marche-Umbria e Quadrilatero di penetrazione interna, con riferimento ai seguenti stralci funzionali:

- *3° stralcio funzionale*: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo nord e lo svincolo di Castelraimondo Sud;
- *4° stralcio funzionale*: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo sud e l'innesto con la S.S. 77 a Muccia.

Gli stralci funzionali di cui sopra rientrano nell'ambito degli interventi di completamento della Pedemontana delle Marche definiti e finanziati nella Delibera CIPE del 01/12/2016 n. 64 - punto 1. "Aggiornamento del quadro infrastrutturale della delibera n. 13/2004".

L'itinerario costituito dal 3° e 4° stralcio funzionale della Pedemontana delle Marche, oggetto del presente Progetto Esecutivo, è caratterizzato attualmente dal seguente quadro attuativo e progettuale:

- Progetto Definitivo approvato con Delibera CIPE n°43/2018 (GU 19/12/2019);
- Presentazione "Istanza ai fini dell'avvio del procedimento di Verifica di Ottemperanza per il riesame e aggiornamento della Determina Direttoriale prot. DVA-2010-17846 del 14.07.2010 ai sensi dell'art. 185, cc. 4 e 5 D.Lgs. 163/06" perfezionata dal Soggetto Proponente Quadrilatero Marche Umbria S.p.A. in data 14.02.2019 in relazione a lievi modifiche introdotte rispetto al progetto definitivo generale 2010;
- Parere favorevole con prescrizioni, CTVA n° 2989 del 05/04/2019;
- Parere tecnico istruttorio della Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio (DG-ABAP) Prot. 0011397-P del 16/04/2019.

Si evidenzia che la delibera CIPE n.43/2018, riporta le prescrizioni già espresse nelle precedenti delibere di approvazione, mentre non include le ulteriori prescrizioni espresse da MATTM e MIBAC sul Progetto Definitivo aggiornato del 3° e 4° stralcio;

Il presente Progetto Esecutivo (PE) è stato sviluppato sulla base del Progetto Definitivo approvato (PD), con le integrazioni e modifiche richieste per ottemperanza alle prescrizioni richieste nella fase progettuale esecutiva CIPE, MATTM e MIBAC).

Nel seguito, dopo aver richiamato l'esito della fase autorizzativa, vengono illustrati e descritti gli studi e le indagini sviluppati per la redazione del progetto, le caratteristiche del progetto stradale, delle opere d'arte e degli impianti. Vengono illustrati, inoltre, gli interventi di inserimento ambientale, le problematiche realizzative e gli aspetti di risoluzione delle interferenze ed espropri.

2. ESITO DELLA FASE AUTORIZZATIVA

Gli stralci funzionali di cui sopra rientrano nell'ambito degli interventi di completamento della Pedemontana delle Marche definiti e finanziati nella Delibera CIPE 64/2016 - "Aggiornamento del quadro infrastrutturale della delibera n. 13/2004". Il progetto «Quadrilatero Marche - Umbria» è

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

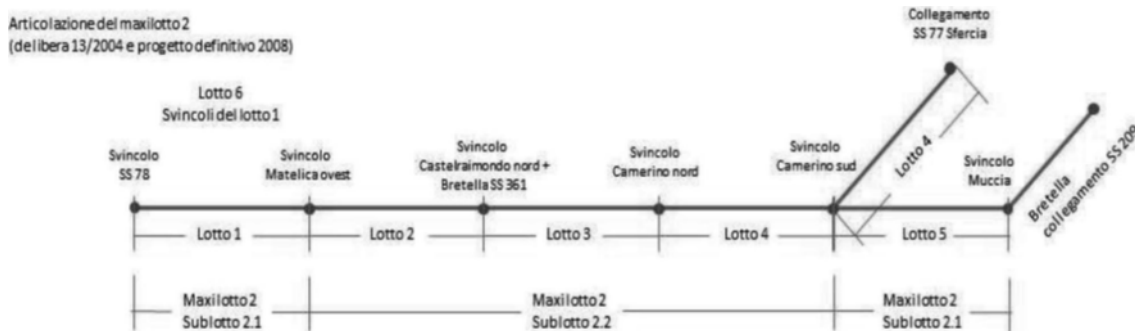
Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 6 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

costituito dalle due direttrici parallele 1) Ancona – Fabriano - Perugia, che si sviluppa lungo la S.S. 76 «della Val d’Esino» e prosegue lungo la S.S. 318 «di Valfabbrica», e 2) Civitanova Marche - Macerata - Tolentino - Foligno, che si sviluppa lungo la S.S. 77 «della Val di Chienti», e 3) dal *collegamento trasversale nord-sud Fabriano - Muccia / Sfercia («Pedemontana delle Marche»)* comprensivo dalle diramazioni della suddetta S.S. 77.

Il «Quadilatero Marche - Umbria» è stato suddiviso in 2 Maxilotti, di cui il primo (Maxilotto 1) è costituito dagli interventi afferenti alla direttrice sud lungo la S.S. 77 e il secondo (Maxilotto 2) dalla «Pedemontana delle Marche» e ulteriori interventi afferenti alla direttrice nord, lungo la S.S. 76.

La «Pedemontana delle Marche» è articolata, in relazione al quadro economico complessivo, in due sublotti, il sub-lotto 2.1 e il sub-lotto 2.2 e, ai fini costruttivi, anche in **6 lotti funzionali** di dimensione inferiore e nella Bretella di collegamento con la S.S. 209; tale doppia articolazione è schematicamente raffigurata nella figura seguente (Allegato 2 Delibera CIPE n. 109 del 23/12/2015).



Suddivisione della Pedemontana delle Marche in lotti funzionali

Con delibera n. 13/2004 il CIPE ha approvato il **progetto preliminare** della «Pedemontana delle Marche», sulla base del quale è stata aggiudicata a contraente generale la progettazione definitiva, la progettazione esecutiva e la esecuzione dei sub-lotti 2.1 e 2.2. Il soggetto aggiudicatore è la società «Quadilatero Marche Umbria S.p.A.».

Il bando di gara per l’affidamento del Maxilotto 2 è stato pubblicato in data 19 novembre 2004. A seguito di aggiudicazione definitiva, intervenuta in data 10 maggio 2006, il Maxilotto 2 è stato affidato a contraente generale in data 23 giugno 2006 mediante stipula di apposito contratto tra «Quadilatero Marche Umbria S.p.A.» e il raggruppamento di imprese («Consorzio Stabile Operae - Tecnologie e Sistemi Integrati di Costruzione», Consorzio Stabile «Ergon – Engineering and Contracting - Società consortile a responsabilità limitata» e «Toto S.p.A.» (contraente generale), poi costituitosi in società di progetto «Dirpa S.c. a r.l.»).

La «Pedemontana delle Marche» è stata affidata sulla base della sua articolazione nei sublotti 2.1 e 2.2.

In data 8 agosto 2008 il soggetto aggiudicatore «Quadilatero Marche Umbria S.p.A.» ha approvato in linea tecnica il **progetto definitivo** della intera «Pedemontana delle Marche».

In data 15 dicembre 2009, il soggetto aggiudicatore ha trasmesso al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, alle amministrazioni competenti e agli enti interferenti il progetto definitivo della intera «Pedemontana delle Marche».

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 7 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Ai fini dell'avvio della procedura volta alla dichiarazione di pubblica utilità, il progetto definitivo è stato pubblicato in data 18 dicembre 2009 sui quotidiani «Il Sole 24 ore» e «Il Corriere adriatico».

Il progetto definitivo è stato successivamente aggiornato in data 19 gennaio 2010 e che la conferenza di servizi sul citato progetto dell'intera «Pedemontana delle Marche» si è tenuta in data 19 febbraio 2010.

Con nota 18 maggio 2010, n. 310036, la regione Marche - Servizio Governo del territorio, mobilità e infrastrutture - P.F. Urbanistica ha trasmesso la delibera di Giunta regionale 10 maggio 2010, n. 783, contenente il parere favorevole, con prescrizioni, alla realizzazione della «Pedemontana delle Marche».

Con nota 14 luglio 2010, n. 17486, il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare ha trasmesso il parere favorevole della Commissione VIA in merito alla ottemperanza del progetto definitivo della «Pedemontana delle Marche», alle prescrizioni e raccomandazioni di cui alla delibera n. 13/2004, nonché alle condizioni riportate nel parere di compatibilità ambientale del 21 aprile 2004, formulando ulteriori prescrizioni e raccomandazioni.

Con nota 5 luglio 2011, n. 21790, il Ministero per i beni e le attività culturali ha trasmesso il parere favorevole, con prescrizioni, concernente la «Pedemontana delle Marche da Fabriano a Muccia/Sfercia».

Sono stati acquisiti, nel corso della conferenza di servizi o successivamente, i pareri delle altre amministrazioni interessate e degli enti gestori delle interferenze.

Il responsabile del procedimento ha verificato la presenza della dichiarazione del progettista, richiesta ai sensi dell'art. 166, comma 1, del codice dei contratti pubblici, redatta sul progetto completo della «Pedemontana delle Marche», nonché la completezza degli elaborati progettuali, che sono articolati in 6 lotti funzionali e riportano alcuni adeguamenti al progetto preliminare, con riguardo a quanto previsto dall'Allegato XXI del decreto legislativo n. 163/2006.

In fase attuativa, la struttura in 6 lotti funzionali della «Pedemontana delle Marche» è stata anche articolata in «**stralci funzionali**» sulla base delle risorse finanziarie disponibili.

Con Delibera CIPE del 01/12/2016 n. 64 relativa a "MODIFICA DELL'ASSE VIARIO QUADRILATERO MARCHE UMBRIA E DEFINIZIONE DEL FABBISOGNO ECONOMICO-FINANZIARIO PER IL COMPLETAMENTO FUNZIONALE DEL SISTEMA", al punto 1. (Aggiornamento del quadro infrastrutturale della delibera n. 13/2004) nell'ambito degli interventi prioritari necessari per il completamento funzionale del sistema viario esistente sono stati definiti e finanziati i seguenti interventi riferiti al completamento della Pedemontana delle Marche:

- Completamento della Pedemontana delle Marche, 3° stralcio funzionale Castelraimondo nord-Castelraimondo sud;
- Completamento della Pedemontana delle Marche, 4° stralcio funzionale Castelraimondo sud-innesto S.S. 77 a Muccia.

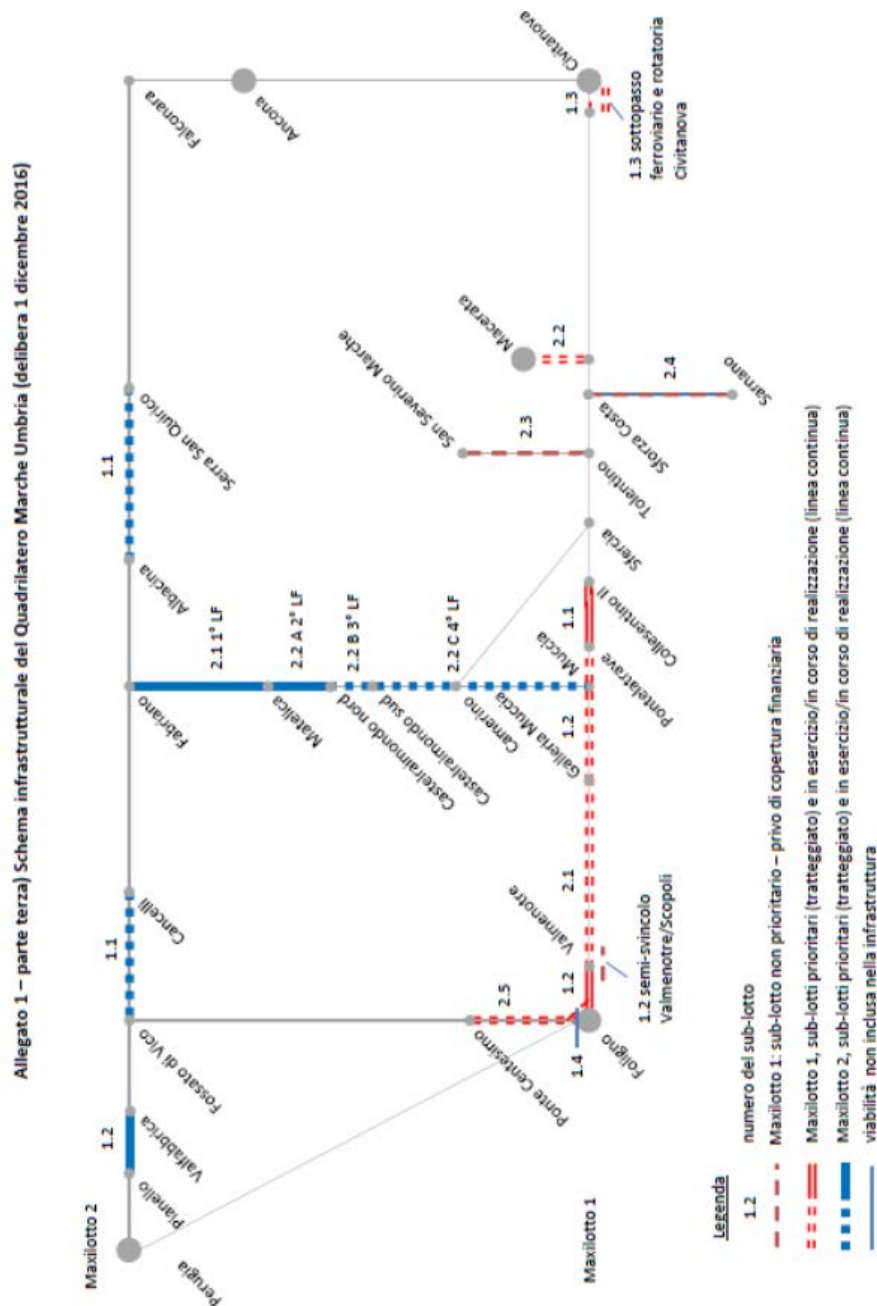
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 8 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



Delibera CIPE del 01/12/2016 n. 64: Schema infrastrutturale del Quadrilatero Marche Umbria (Allegato 1 – parte terza)

La Delibera CIPE del 01/12/2016 n. 64 ha richiesto al proponente Quadrilatero la riemissione del Progetto Definitivo del terzo e quarto stralcio funzionale.

Conformemente a quanto richiesto dalla suddetta delibera, è stato emesso il Progetto Definitivo del 3° e 4° stralcio funzionale che ha previsto il completamento dell'itinerario della Pedemontana delle

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 9 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

Marche tra lo svincolo di Castelraimondo Nord (incluso nel secondo stralcio funzionale) e l'innesto con la S.S. 77 a Muccia.

I tracciati e le opere del terzo e quarto stralcio funzionale sono stati definiti tenendo conto del Progetto Definitivo generale (5 Lotti) della Pedemontana delle Marche, approvato in linea tecnica da Quadrilatero nel 2008, e tenendo conto delle successive approvazioni e prescrizioni emesse dagli enti coinvolti (Regione Marche, Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Ministero per i beni e le attività culturali) e della Delibera CIPE del 01/12/2016 n. 64.

Il Progetto Definitivo del 3° e 4° stralcio funzionale è stato approvato, anche ai fini della dichiarazione di pubblica utilità, con le prescrizioni e le raccomandazioni proposte dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, con Delibera CIPE n°43/2018 (GU 19/12/2019) limitatamente ai seguenti tratti:

- terzo stralcio funzionale: tratto tra la progressiva chilometrica 0+000 e la progressiva chilometrica 3+945 circa, subito a valle dello svincolo di Castelraimondo sud, termine del medesimo stralcio funzionale;
- quarto stralcio funzionale:
 - o tratto tra la progressiva chilometrica 3+945 circa, termine del terzo stralcio funzionale, e l'«attacco alla S.P. 132 Varanese»;
 - o tratto dallo svincolo di Camerino sud alla «rotatoria bypass di Muccia».

Il tracciato del Progetto Definitivo include, nell'ambito del quarto stralcio funzionale, i seguenti tratti che sono posti fuori dall'approvazione della Delibera CIPE n°43/2018 (in quanto risultano essere in variante, rispetto al medesimo tracciato del Progetto Preliminare di cui alla delibera n. 13 del 2004):

- «Attacco alla SP 132 Varanese» (non previsto nel Progetto Preliminare);
- «bypass di Muccia» compresa la rotatoria sulla S.P. 256 Muccese per l'ingresso da nord a Muccia e la rotatoria di innesto sulla S.S. 77 a sud-est dell'abitato di Muccia (nuovo tracciato in sede propria rispetto alla S.P. 256 Muccese, in parte in sovrapposizione al tracciato del Progetto Preliminare e in parte in variante rispetto allo stesso tracciato);

Nella figura seguente si riporta l'evoluzione dell'articolazione per lotti e maxilotti della Pedemontana delle Marche, di cui all'Allegato 2 alla Delibera CIPE n°43/2018, con evidenza (in giallo) dei tratti riferiti al terzo e quarto stralcio funzionale approvati dalla Delibera CIPE n°43/2018.

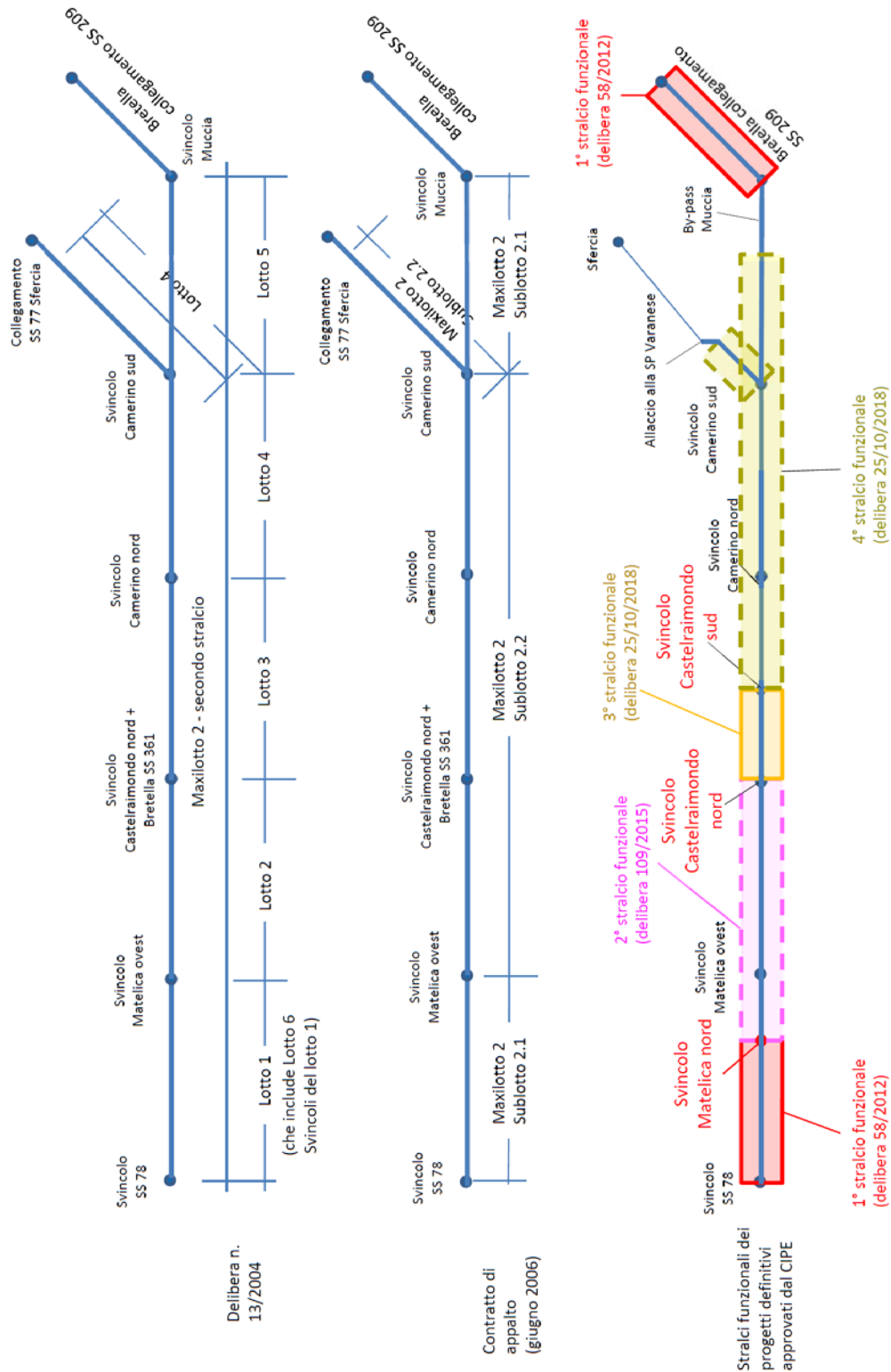
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	10 di 150



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 11 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

A partire dal Progetto Definitivo approvato con Delibera CIPE n°43/2018, l'itinerario costituito dal 3° e 4° stralcio funzionale della Pedemontana delle Marche, oggetto del presente Progetto Esecutivo, è caratterizzato attualmente dal seguente quadro attuativo e progettuale:

- Presentazione "Istanza ai fini dell'avvio del procedimento di Verifica di Ottemperanza per il riesame e aggiornamento della Determina Direttoriale prot. DVA-2010-17846 del 14.07.2010 ai sensi dell'art. 185, cc. 4 e 5 D.Lgs. 163/06" perfezionata dal Soggetto Proponente Quadilatero Marche Umbria S.p.A. in data 14.02.2019 in relazione a lievi modifiche introdotte rispetto al progetto definitivo generale 2010;
- Parere favorevole con prescrizioni, CTVA n° 2989 del 05/04/2019;
- Parere tecnico istruttorio della Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio (DG-ABAP) Prot. 0011397-P del 16/04/2019.

Si evidenzia che la delibera CIPE n.43/2018, riporta le prescrizioni già espresse nelle precedenti delibere di approvazione, mentre non include le ulteriori prescrizioni espresse da MATTM e MIBAC sul Progetto Definitivo aggiornato del 3° e 4° stralcio;

Il presente Progetto Esecutivo (PE) è stato sviluppato sulla base del Progetto Definitivo approvato (PD), con le integrazioni e modifiche richieste per ottemperanza alle prescrizioni richieste nella fase progettuale esecutiva (CIPE, MATTM e MIBAC).

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 12 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

3. RILIEVI, STUDI ED INDAGINI

Per lo sviluppo del presente PE sono stati sviluppati rilievi topografici, indagini geologiche-geognostiche e studi idraulici. I risultati ed i dati raccolti sono riportati nelle relazioni e documentazioni specifiche.

Nel seguito si riporta una sintesi delle indagini svolte, rimandando agli elaborati contenuti nelle specifiche sezioni per dettagli ed approfondimenti.

3.1 RILIEVI TOPOGRAFICI

Per la redazione del PE si è proceduto all'esecuzione di un rilievo celerimetrico diretto a terra. Le attività sono state svolte appoggiandosi alla rete di raffittimento già presente in loco, usando i caposaldi R63 – R64 – R66 – R70 – R71 – R72 – R73 – R74 – R76 – R78 – R79 – R81 – R83 – R84 ed utilizzando la seguente strumentazione:

- N°4 Ricevitori: N°1 Leica SR530 N°2 Leica 1200 e N° 1 Leica GS15 doppia frequenza L1/L2;
- Antenna Leica AT502 e Ax1202 e AS10 doppia frequenza L1/L2;
- N. 1 Stazione totale Leica TS15.

L'attività di rilievo celerimetrico diretto a terra è stato eseguito secondo le prescrizioni del Capitolato Speciale di affidamento, collegato alla rete di capisaldi di raffittimento e con inizio delle attività in campagna in data Maggio 2017.

Il rilievo è stato eseguito con procedimento celerimetrico, con 4 stazioni GPS della LEICA SR530 - LEICA 1200 e GS15 a doppia frequenza posizionate in modalità RTK. Si tratta di un cinematico "al volo" eseguito in tempo reale, con un GPS sempre in acquisizione e le altre tre in misura sequenziale sui punti da rilevare, in modo da determinare le coordinate x,y e z di ogni punto rilevato del terreno.

Una volta completata l'inizializzazione le ambiguità vengono risolte e il ricevitore Rover può registrare punto e coordinate con la precisione della linea di base da 1 a 3 cm.

A ciascun punto rilevato è stato assegnato un codice che ne identifica la classe di appartenenza.

Il rilievo è stato particolarmente dettagliato, con la rappresentazione di tutti gli elementi visibili dei sottoservizi di interferenza lungo il tracciato di progetto (muuri, cigli asfaltati, strade sterrate, sottovia, tombini, pozzetti, segnaletica, idraulica, individuazione di interferenze quali acquedotti, gasdotti, tombini, fossi, canali, ecc...) e quanto altro necessario per rendere al meglio la valutazione per i criteri dei tracciati di progetto indicati, con la formazione e restituzione della cartografia in 3D per l'estrazione dal modello del terreno i profili e le sezioni trasversali con una descrizione esplicitiva sui piani di restituzione in formato DWG.

Sono state eseguite delle integrazioni di rilievo appoggiate alla rete di raffittimento, con teodoliti elettronici a stazione totale, per il rilievo dettagliato di zone con scarsa visibilità verticale , con l'acquisizione sia con il metodo GPS che strumentale di tutti i punti più significativi .

Ciascun punto rilevato è stato codificato secondo le specifiche tecniche per identificare la Classe di appartenenza.

Il rilievo celerimetrico ha ricoperto una fascia media di 150 metri a cavallo dell'asse di progetto tale da evidenziare la più corretta rappresentazione della singolarità del terreno, per un totale di 205

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 13 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

ettari di rilievo diretto in campagna per la determinazione con estrema precisione di profili longitudinali e di sezioni trasversali, con la relativa restituzione in 3D scala 1:1000 con la toponomastica di vestizione come da capitolato e consegnata su supporto magnetico in formato DWG.

3.2 GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

3.2.1 Inquadramento geologico dell'area

L'area del tracciato stradale in oggetto si sviluppa nell'Appennino Umbro-Marchigiano. La figura seguente mostra lo schema geologico regionale.

Il tracciato, per tutta la sua estensione, ricade interamente nel "Bacino di Camerino"; orientato NNW-SSE, che rappresenta un bacino minore del Bacino Marchigiano Interno. E' delimitato ad W dalla Dorsale Umbro-Marchigiana, nel tratto che va da M. Fano a M. di Giulio e ad ESE dalla Dorsale Marchigiana, tra M. San Vicino e M. Fiegni.

Le successioni attraversate appartengono al Bacino di Camerino e le età formazionali sono comprese tra il Burdigaliano superiore (Schlier) e il Messiniano (Formazione di Camerino); a queste vanno aggiunte le coperture detritiche superficiali costituite dai depositi alluvionali attuali, recenti e terrazzati e dai depositi eluvio-colluviali di età pleistocenica-olocenica.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	14 di 150

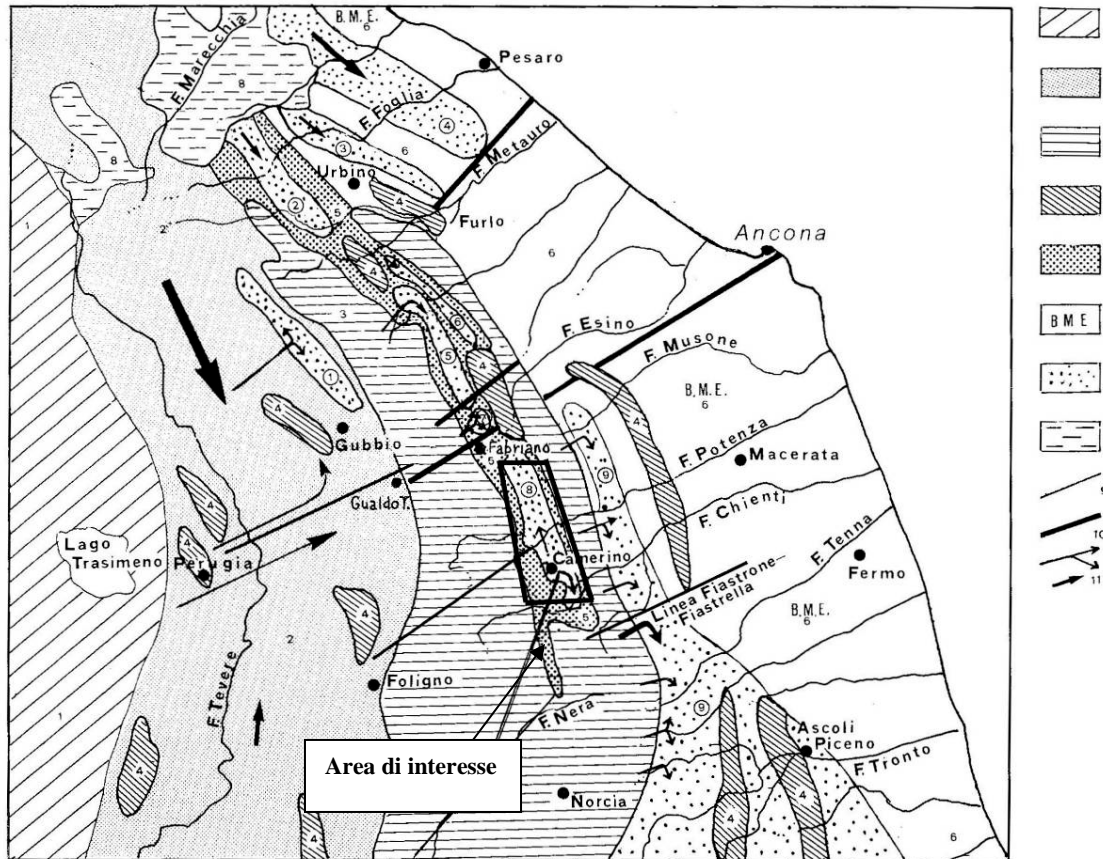


Figura 16. Distribuzione delle principali unità morfostrutturali nell'Appennino umbro-marchigiano. 1) Bacino toscano; 2) Bacino umbro; 3) Dorsali umbro-marchigiana e marchigiana; 4) Dorsali minori; 5) Bacino marchigiano interno; 6) Bacino marchigiano esterno; 7) «Bacini minori»; 8) Colata della Val Marecchia; 9) Principali faglie trasversali; 10) Principali «selle» trasversali; 11) Direzioni di apporto dei depositi torbiditici.

Carta geologica delle Marche. L'area di studio è nel riquadro (da "L'ambiente fisico delle Marche", Regione Marche, Ed. SE.L.CA)

3.2.2 Stratigrafia

Si riportano di seguito le descrizioni delle formazioni presenti nell'area, dalla più antica alla più recente. Le unità stratigrafiche affioranti nell'area oggetto di studio sono dal basso verso l'alto: la Formazione dello Schlier e la Formazione di Camerino.

La Formazione dello Schlier è costituita da alternanze di marne, marne siltose calcaree e argillose, a volte arenacee, di colore grigio e da calcari marnosi in quantità subordinata. In superficie la formazione è di colore chiaro a causa dell'alterazione. La stratificazione è medio-sottile, marcata solo in superficie dalla diversa resistenza agli elementi erosivi. La deposizione dello Schlier è avvenuta tra il Burdigaliano superiore e il Tortoniano, anche se il tetto varia in età da bacino a bacino. Lo spessore totale della formazione varia dai 150 ai 250 m in relazione alla difformità del fondo marino. La formazione dello Schlier rappresenta l'unità stratigrafica più antica interessata dal tracciato in progetto nella porzione meridionale ed è attraversata dalla galleria naturale "Santa Barbara".

Sulla Formazione di Camerino si sviluppa per la maggior parte il tracciato in progetto. Si tratta nel

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 15 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

complesso di torbiditi pelitico-arenacee, arenaceo-pelitiche e subordinatamente pelitiche, variamente associate tra loro. Il Bacino di Camerino è suddiviso in due sub-bacini attraverso un allungato "alto strutturale" costituito dalla Formazione dello Schlier (dorsale longitudinale Argignano – M. Gallo) che si raccorda alle laterali zone depresse (sub-bacino di Collamato ad ovest e sub-bacino di Matelica ad est) tramite faglie normali sinsedimentarie. Nel sub-bacino di Matelica si sviluppa il tracciato in progetto, un sub-bacino variamente articolato sia longitudinalmente, con graduale approfondimento da nord, in cui era presente un margine più rialzato, verso sud, sia trasversalmente con un profilo asimmetrico con la parte più profonda verso est.

In questa articolata paleo-depressione la successione verticale delle torbiditi si differenzia da zona a zona. Le litofacies individuate tramite il rilievo geologico in scala 1:10.000, spesso basato su criteri morfologici, sono state confermate e dettagliate alla luce soprattutto dell'analisi e rielaborazione dei sondaggi. Detta analisi è stata condotta determinando lo spessore e la posizione degli strati litoidi o semi-litoidi (arenarie) e degli strati pelitico-marnosi, al fine di poter applicare il criterio del rapporto arenaria/pelite secondo la classificazione A.G.I. (1979).

L'ubicazione delle colonne stratigrafiche così definite sul profilo geologico longitudinale, unitamente ai caratteri litologici e analisi di facies, ha permesso la correlazione dei vari orizzonti per lunghezze significative ed apprezzabili in relazione alle distanze coinvolte dal progetto. Il riconoscimento di seppur sporadici livelli guida è stato di ausilio per l'interpretazione della struttura del sottosuolo. In corrispondenza della Galleria Mecciano, in particolare, le litofacies individuate dal rilievo geologico di campagna sono state suddivise in ulteriori litofacies e riportate, in questa fase di progettazione, nel profilo longitudinale, in quanto nella cartografia geologica al 5.000 non sono cartografabili per gli spessori ridotti.

Nell'ambito della Formazione di Camerino coinvolta dalle opere di progetto sono state dunque riconosciute le seguenti litofacies: associazione pelitica; associazione pelitico-arenacea; associazione arenaceo-pelitica.

La distinzione ed individuazione delle litofacies, oltre che su caratteri macroscopici, è stata eseguita attraverso dati quantitativi, ovvero attraverso il calcolo del rapporto arenaria/pelite (A/P), definendo per ogni litofacies un campo di valori rappresentativo.

Associazione pelitica – Rapporto $0 \leq A/P \leq 0,2$

Questa associazione, poco presente, è stata riconosciuta dall'analisi ed elaborazione dei sondaggi, ma con spessori ridotti, rappresentati nel profilo longitudinale quando dell'ordine di 10 m, anche se non sono rappresentabili nella carta geologica al 10.000. E' costituita da marne argillo-siltose scure, a stratificazione sottile o localmente media, laminate, con sequenze prevalenti di Bouma del tipo Te; localmente sono presenti subordinate intercalazioni di strati arenacei o siltitici a spessore sottile e medio, a grana fine. Va segnalato che le porzioni pelitiche contengono sovente materia organica, resti di carbone e rari e sottili livelli lenticolari di calcari marnosi e marne calcaree compatti, hanno superfici di strato lisce ed untuose al tatto, risultando qualche volta fetide. Questi elementi distintivi stanno ad indicare un passaggio graduale, a carattere transizionale con la sovrastante Formazione gessoso-solfifera (non affiorante nell'area).

Associazione pelitico-arenacea – Rapporto $0,2 \leq A/P \leq 1$

E' costituita da una prevalenza di argille marnose ben stratificate di colore grigio scuro con intercalazioni subordinate di arenarie grigio-giallastre in strati sottili e medi, a grana da media a fine o finissima. Anche in questo caso gli orizzonti pelitici contengono sovente materia organica, resti di carbone, pirite e rari e sottili livelli lenticolari di calcari marnosi compatti, hanno superfici di strato lisce ed untuose al tatto, risultando qualche volta fetide.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 16 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Associazione arenaceo-pelitica – Rapporto A/P \geq 1

E' formata essenzialmente da arenarie grigiastre e giallastre, con granulometria da grossolana a fine, in strati da sottili a spessi, da cementate a mediamente cementate e da subordinate marne argilloso-siltose grigie. Si rinvencono prevalentemente sequenze di Bouma del tipo Ta Tac Tce.

Il tracciato attraversa il fianco orientale della sinclinale, con strati immergenti a E e NE e pendenze medie oscillanti intorno a 30°.

Le alluvioni terrazzate dell'Appennino Umbro-Marchigiano sono suddivise secondo quattro principali ordini di terrazzi poligenici posti ad altezze variabili da pochi metri ad oltre 200 m sugli attuali fondi vallivi. I depositi alluvionali fluviali delle principali valli sono rappresentati da successioni (spessori fino a 30-35 m) prevalentemente ghiaiose con subordinate intercalazioni sabbiose o sabbioso-limose. La stratificazione è quasi sempre incrociata a grande scala, con tipico aspetto a "festoni", che permette di riferire i depositi in questione a corsi d'acqua a canali multipli intrecciati (braided).

I depositi di versante sono per la maggior parte rappresentati da coperture colluviali e accumuli caotici derivanti da movimenti di massa di varia estensione, per lo più riferibili all'Olocene. I depositi colluviali presenti nell'area studiata presentano una granulometria prevalentemente fine, condizionata dalla litologia delle formazioni del substrato da cui derivano. Sono infatti costituiti da argille limose, limi argilloso-sabbiosi e, subordinatamente sabbie limose, con ghiaie sparse e/o pezzame marnoso-calcareo o arenaceo eterometrico, localmente abbondante.

3.2.3 Assetto strutturale

La figura seguente mostra le strutture principali della regione. Il bacino di Camerino occupa la parte occidentale del disegno e si presenta con una forma sinclinalica per tutta la sua lunghezza. Più in dettaglio la forma generale del bacino può essere assimilata a una grande "Y" rovesciata.

Le lineazioni tettoniche di maggior importanza presentano una orientazione appenninica (NW-SE), ma sono visibili altre direzioni preferenziali, come l'antiappenninica (NE-SW) e la E-W.

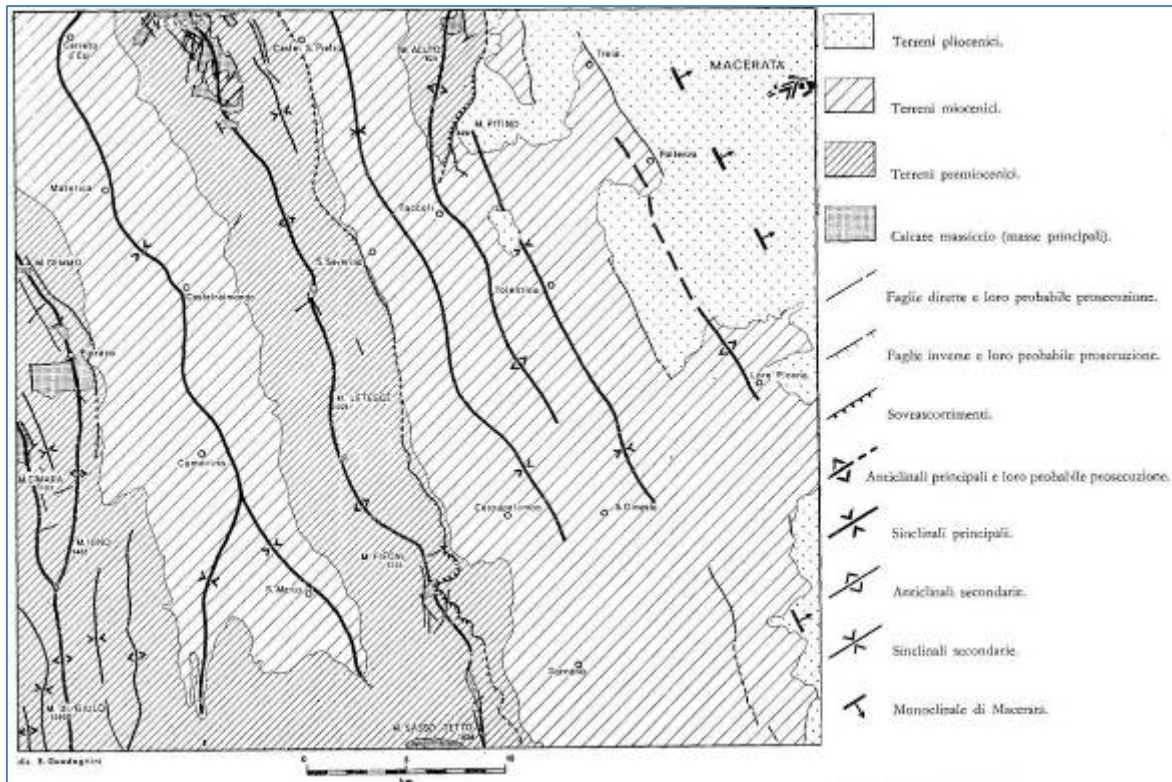
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	17 di 150



Schema strutturale del foglio 124 "Macerata" della Carta Geologica d'Italia

Il Bacino di Camerino dunque costituisce un'ampia struttura sinclinale con orientazione NNW-SSE interposta tra la dorsale umbro-marchigiana e la dorsale marchigiana esterna. In realtà detto bacino, nell'area di interesse, presenta una più complessa articolazione interna: a nord del F. Esino infatti una dorsale longitudinale (Argignano – M. Gallo) suddivide il Bacino di Camerino in due sub-bacini, il sub-bacino di Collamato ed il più vasto "sub-bacino di Matelica", nell'ambito del quale si sviluppa il tracciato in progetto.

Detto sub-bacino di Matelica un profilo longitudinale e altresì un profilo trasversale asimmetrico, con la parte più profonda verso est.

Questa articolazione è legata ad un episodio distensivo del Messiniano basale (Calamita & Deiana, 1980) durante il quale faglie normali sinsedimentarie condizionavano la sedimentazione delle torbiditi pre-evaporitiche, controllando la fisiografia dell'avanfossa; episodio distensivo messo in relazione ai processi di flessurazione litosferica nella zona di raccordo tra avanfossa e avampaese. Dette faglie, prima della formazione delle pieghe e dei thrusts, creavano alti strutturali e aree depresse bacinali in cui avveniva la deposizione torbiditica.

Recenti studi (Scisciani et alii, 2000) documentano che il Bacino di Camerino è bordato ad occidente da faglie normali sinsedimentarie NE-immersenti che hanno controllato la fisiografia del bacino stesso sinorogenico tortoniano-messiniano e pertanto il contatto tra lo Schlier e le torbiditi messiniane della Formazione di Camerino avviene in tale area tramite faglia e relativa paleoscarpata anche parzialmente erosa. Con la ripresa degli sforzi compressivi, che condizionano la successiva evoluzione del bacino, le faglie sono state ruotate e l'attuale contatto ad alto angolo tra lo Schlier e

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 18 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Le torbiditi messiniane è rappresentato dalla faglia/paleoscarpata ruotata fino ad un'inclinazione di 60°-80°. Detto contatto non è visibile in affioramento ma se ne ricostruisce la geometria in base all'andamento delle formazioni ed ai dati di sottosuolo.

Allo stesso tempo durante la compressione le torbiditi messiniane sono state piegate a costituire una sinclinale ad asse appenninico, suturata dalle evaporiti messiniane della Formazione gessoso-solfifera. Il tracciato in progetto attraversa il fianco orientale di detta sinclinale.

In tale articolata depressione la successione miocenica al di sopra (ed a contatto tettonico/erosivo) dello Schlier è costituita dal basso verso l'alto da: Formazione di Camerino (secondo la recente nomenclatura del CARG); Formazione gessoso-solfifera; Argille a Colombacci.

Nell'area investigata del tracciato sono presenti soltanto lo Schlier e la Formazione di Camerino.

3.2.4 Geomorfologia e stabilità dei versanti

Il tracciato stradale in oggetto attraversa un territorio caratterizzato da bassi e dolci rilievi collinari contornati dalle forme ben più aspre delle due dorsali marchigiane: l'interna e l'esterna, di età mesozoica. Queste ultime superano abbondantemente i 1000 metri di altezza, mentre le colline che interessano il bacino di Camerino, costituite dai sedimenti torbiditici miocenici, su cui si sviluppa il tracciato, non oltrepassano in genere i 600 metri. Le formazioni terrigene, composte da marne e arenarie, sono in genere maggiormente erodibili rispetto ai sedimenti calcarei e il paesaggio in corrispondenza di queste si presenta quindi più dolce. Il tracciato si sviluppa anche nelle pianure alluvionali dei corsi d'acqua presenti nella zona, ricoperte da spessi depositi ghiaioso-sabbiosi o alla base dei versanti collinari che degradano dolcemente verso le piane stesse. L'unico attraversamento collinare viene effettuato nella galleria Mecciano e nella Galleria S. Barbara.

Nell'area interessata dal profilo stradale si riconoscono vari ordini di terrazzi alluvionali, posti a varie altezze sul fondovalle. I depositi terrazzati sono costituiti da materiale appartenente a tutti i litotipi dell'Appennino marchigiano, tra cui la Maiolica e altri calcari selciferi, con locale prevalenza per la serie della scaglia.

Aree in dissesto e PAI

Nell'area di interesse i movimenti di frana sono in genere superficiali, e coinvolgono i terreni di copertura dei versanti. Si tratta per la maggior parte di movimenti lenti che interessano i depositi eluvio-colluviali e i suoli che ricoprono il substrato per spessori variabili tra qualche metro fino a 18m. Si tratta in gran parte di scorrimenti roto-traslativi e colamenti.

In particolare il tracciato stradale attraversa alcune aree interessate da fenomeni di dissesto di diversa entità, alcune delle quali non censite nel Piano Assetto Idrogeologico (PAI) dei Bacini Regionali delle Marche.

Tali fenomeni sono stati investigati e monitorati al fine verificarne geometrie e cinatismi sulla base dei più recenti rilievi e sondaggi effettuati.

Le aree PAI interferenti con il tracciato sono le seguenti:

F-16-0707: tra la progressiva 1+660 e 1+760 (viadotto Vallone) il tracciato interferisce con un'area PAI censita come R1-P1.

F-16-0945: tra la progressiva 2+200 e 2+250 (viadotto S. Anna) il tracciato interferisce con un'area PAI censita come R1-P1.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 19 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

F-16-0944: tra la progressiva 2+620 e 2+700 (viadotto S. Pietro) il tracciato interferisce con un'area PAI censita come R1-P2.

F-16-00694: tra la progressiva 5+310 e 5+445 (Imbocco S Galleria Mecciano) il tracciato interferisce con un'area PAI censita come R1-P1.

Nelle perimetrazioni interferenti con il tracciato i rilievi geomorfologici non hanno evidenziato allo stato attuale forme riconducibili a fenomeni di dissesto ben definiti e in atto. Il monitoraggio inclinometrico ha messo in evidenza in alcuni casi movimenti tipo creep a 2-3m di profondità e situazioni quiescenti.

Le aree in cui i rilievi geomorfologici hanno evidenziato fenomeni di dissesto sono le seguenti

Viadotto S.Anna: un fenomeno di frana superficiale interessa marginalmente la spalla nord del viadotto S.Anna tra la progressiva 2+093 e 2+160.

Imbocco nord galleria Mecciano: il tracciato interferisce con un movimento franoso (progressiva 4+460 e 4+600) che interessa la porzione medio-bassa del versante. I sondaggi eseguiti nella campagna del 2007 hanno evidenziato uno spessore considerevole delle coperture detritiche (circa 16m) con falda in pressione. La frana potrebbe avere un controllo strutturale ed una maggiore complessità evidenziata anche dalla morfologia (scarpate, ripiani e contropendenze).

Spalla sud viadotto Palente: il tracciato interferisce marginalmente con il piede di un esteso movimento franoso complesso che interessa gran parte del versante ubicato in destra idrografica del fosso di Palente. Lo spessore delle coperture colluviali risulta di almeno 10 m, sovrapposte direttamente ai depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi. Il monitoraggio ha evidenziato movimenti tipo creep a 2m di profondità.

Area in frana alla progressiva 10+520/10+830: il tracciato stradale attraversa il piede di un esteso movimento franoso complesso, che coinvolge gran parte del versante occidentale del rilievo collinare su cui sorge l'abitato di Camerino. I sondaggi eseguiti nella campagna 2007 hanno evidenziato uno spessore delle coltri di copertura potenzialmente instabili di almeno 10 m, mentre le misure inclinometriche hanno evidenziato vari movimenti molto lenti a profondità comprese tra 2 e 7m.

Area in frana alla progressiva 11+780/12+070: anche in questo caso il tracciato stradale attraversa il piede di un esteso movimento franoso complesso, che coinvolge gran parte del versante. I sondaggi eseguiti nella campagna 2007 hanno evidenziato uno spessore delle coltri di almeno 15 m, mentre le misure inclinometriche realizzate tra il 2007 ed il 2009 hanno evidenziato movimenti tra i 4 e 12m.

Area in frana alla progressiva 12+400/12+530: il tracciato stradale attraversa il piede di un esteso movimento franoso complesso anche se di estensione e profondità minori dei precedenti. Il monitoraggio eseguito tra il 2007 ed il 2009 non ha evidenziato movimenti significativi.

Area in frana alla progressiva 13+020/13+055: il tracciato stradale attraversa un esteso movimento franoso complesso che interessa il versante in sinistra idrografica del Rio Scortacchiari, caratterizzato da spessori delle coltri variabili e anche superiori a 10m. Per la presenza dell'insediamento artigianale in loc. Rio e della strada provinciale, sono stati realizzati in passato diversi interventi di consolidamento del versante.

3.2.5 Idrogeologia

L'area oggetto di studio presenta formazioni geologiche caratterizzate da differenti permeabilità.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 20 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

La Formazione dello Schlier è caratterizzata da una permeabilità molto bassa, per fessurazione.

Nella formazione di Camerino (alternanze di arenarie e peliti marnose) la circolazione idrica è limitata alle unità arenacee (essenzialmente per fratturazione) che, quando presenti in consistenti spessori, sono sede di falde idriche che alimentano piccole sorgenti. Molto numerose sono le sorgenti connesse con i corpi arenacei minori di tale complesso che sono in genere caratterizzate da un regime stagionale e da portate estremamente variabili ma generalmente basse.

Per ultimo i depositi detritici, i terrazzi e le alluvioni attuali, quando caratterizzati da un basso contenuto in matrice argillo-limoso, sono dotati di un'elevata permeabilità primaria e sono sede di falde perenni pur con notevoli escursioni annue di portata.

3.2.6 Problematiche geologiche e idrogeologiche

Le analisi geologiche eseguite nelle varie fasi, a partire dal progetto preliminare, hanno contribuito a definire l'attuale tracciato con l'obiettivo di minimizzare, compatibilmente con i vincoli imposti dal tipo di infrastruttura, le problematiche geologiche connesse principalmente con i fenomeni di instabilità in atto o potenziali dei versanti.

I movimenti di versante non risultano essere un concreto pericolo per l'integrità delle strutture, in quanto generalmente di modesta entità. Le implicazioni relative ai dissesti di maggiore entità precedentemente sommariamente descritti e oggetto di studio e monitoraggio, sono state prese in considerazione nella progettazione delle opere di sostegno. Particolare attenzione, infatti, è stata posta nel minimizzare gli scavi a mezza costa e nel prevedere idonee opere di sostegno.

Le formazioni geologiche interessate dal tracciato stradale sono classificabili, per la maggior parte, come materiali competenti e di medio-buone caratteristiche geotecnico-geomeccaniche a parte rari casi.

Le opere in sottoterraneo sono in materiali definiti da poco permeabili ad impermeabili; la presenza d'acqua è quindi modesta e localizzata e non si hanno interferenze particolari con le falde acquifere, presenti invece nei fondovalle nelle alluvioni terrazzate, mai interessate da opere in sottoterraneo.

3.3 GEOTECNICA

3.3.1 Indagini geognostiche

Al fine di caratterizzare i terreni presenti nell'ambito degli stralci funzionali in esame, si è fatto riferimento alle seguenti campagne di indagine:

- Campagna geognostica del 2002;
- Campagna geognostica del 2004;
- Campagna geognostica del 2006-2007;
- Campagna geognostica integrativa del 2017.

Campagna geognostica del 2002

La campagna di indagine è stata svolta nel periodo ottobre-dicembre 2002 ed è consistita in:

- sondaggi geognostici a carotaggio continuo (denominati "S") di profondità compresa tra 20

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 21 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

- e 72 m;
- installazione di piezometri per la lettura del livello di falda;
- stendimenti per prove geofisiche di sismica a rifrazione (nelle zone degli imbocchi delle gallerie naturali).
- installazione di n. 1 tubi inclinometrico nel foro di sondaggio S42.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati effettuati:

- descrizione stratigrafica, foto a colori delle cassette catalogatrici, rilievo geomeccanico in roccia;
- esecuzione di prove SPT (Standard Penetration Test) in foro;
- prelievo di campioni di terreno e roccia sottoposti a prove geotecniche di laboratorio;
- esecuzione di prove di permeabilità Lugeon;
- prove pressiometriche in foro;
- prove penetrometriche dinamiche pesanti DPSH (sigla "P");
- misure di valori di Pocket Penetrometer.

Durante la campagna di indagine del 2002 sono state eseguite prove sismiche a rifrazione, consistite in profili sismici in onde P ubicati agli imbocchi delle gallerie naturali.

Sui campioni prelevati dai sondaggi della campagna geognostica 2002 sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio:

Nei terreni:

- analisi granulometriche;
- determinazioni dei limiti di Atterberg;
- determinazioni del peso di volume naturale (γ_N);
- determinazioni del contenuto naturale d'acqua (w_N);
- prove di taglio diretto;
- prove triassiali non consolidate non drenate (UU);
- prove ad espansione laterale libera ELL.

In roccia:

- determinazioni del peso di volume naturale (γ_N);
- determinazione della resistenza a compressione monoassiale (σ_C).

Campagna geognostica del 2004

La campagna di indagine effettuata nel corso del 2004 è consistita in:

- sondaggi geognostici a carotaggio continuo (denominati BH), con profondità da 25.0 a 40.0 m;
- installazione di piezometri nei fori di sondaggio eseguiti;
- tomografie sismiche a rifrazione.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati effettuati:

- esecuzione di prove SPT (Standard Penetration Test) in foro;
- prelievo di campioni per prove di laboratorio;
- prove pressiometriche Menard.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 22 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Durante la campagna di indagine del 2004 sono state eseguite prove sismiche a rifrazione. L'indagine geofisica di sismica a rifrazione con modalità tomografica ha fornito la caratterizzazione in termini di velocità sismiche del settore di sottosuolo interessato dagli stendimenti. I risultati hanno evidenziato sostanzialmente la presenza di tre unità:

- la prima è contraddistinta da velocità delle onde di compressione P variabili da 200 a 600 m/s circa. Si tratta principalmente di depositi superficiali di spessore variabile;
- la seconda è contraddistinta da velocità di onde di compressione comprese tra 800 e 1700 m/s, tale unità è attribuibile al substrato alterato e/o allentato (facies di argille con livelli o inclusi più argillitici marnosi o arenaci);
- la terza è contraddistinta da velocità di onde di compressione crescenti con la profondità fino a circa 2000 m/s e localmente fino a 2300-2600 m/s. Si tratta del substrato costituito principalmente da argille marnose e/o da marne arenacee fratturate.

Campagna geognostica del 2006-2007

La campagna di indagine effettuata nel 2006-2007 è consistita in:

- sondaggi geognostici a carotaggio continuo (denominati "SN") di profondità compresa tra 14 e 35 m;
- sondaggi geognostici eseguiti a distruzione di nucleo per installazione strumentazione di monitoraggio;
- installazione di piezometri a tubo aperto (Norton) e piezometri Casagrande nei fori dei sondaggi eseguiti;
- installazione di tubi inclinometrici;

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati effettuati:

- descrizione dettagliata della stratigrafia con foto a colori;
- esecuzione di prove SPT (Standard Penetration Test) in foro;
- prelievo di campioni di terreno e roccia sottoposti a prove di laboratorio;
- prove di permeabilità Lefranc;
- prove dilatometriche su roccia;
- misure di valori di Pocket Penetrometer sulle carote dei sondaggi;
- rilievo gas a boccaforo.

Sui campioni prelevati dai sondaggi della campagna geognostica 2006-2007 sono stati recuperati i certificati delle seguenti prove di laboratorio:

- analisi granulometriche;
- determinazione dei limiti di Atterberg;
- determinazione del peso di volume naturale (γ_N);
- determinazione del contenuto d'acqua naturale (w_N);
- prove di taglio diretto;
- prove riassiali.

Campagna geognostica del 2017

La campagna geognostica del 2017 è stata programmata con le seguenti finalità:

- Realizzazione di sondaggi geotecnici in corrispondenza di opere non precedentemente indagate o con poche indagini rispetto alla importanza dell'opera ed in relazione alla variabilità stratigrafica;

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 23 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

- Prelievo di campioni indisturbati da sottoporre alle prove di laboratorio per la caratterizzazione meccanica sia delle coltri, talvolta potenzialmente instabili, sia delle formazioni del substrato;
- La realizzazione di numerose prove in foro di sondaggio per la caratterizzazione dei materiali in sito (SPT in terreni incoerenti e PP in terreni coesivi).
- Installazione di strumentazioni inclinometriche per il monitoraggio dei numerosi corpi di frana (anche catalogati PAI) che intercettano il tracciato;
- Installazione di tubazioni piezometriche per il rilievo dei livelli di falda;
- Esecuzione dei pozzetti esplorativi con prelievo di campioni rimaneggiati per analisi di classificazione e prove di carico su piastra al fine di indagare i terreni per il trattamento del piano di posa.

In particolare, la campagna di indagine integrativa effettuata nel 2017 è consistita in:

- sondaggi geognostici a carotaggio continuo di profondità compresa tra 15 e 45 m, eseguiti nelle tratte all'aperto;
- sondaggio geognostici a distruzione di nucleo, eseguiti nelle tratte all'aperto;
- n. 7 sondaggi geognostici eseguiti nelle Gallerie naturali (denominati "A");
- n. 12 pozzetti esplorativi, denominati "XP", di profondità compresa tra 1 e 2 m, dove sono state eseguite prove di carico su piastra e prelievo di un campione rimaneggiato;
- installazione di piezometri a tubo aperto per la lettura del livello di falda;
- installazione di tubi inclinometrici nei fori di sondaggio per il monitoraggio delle aree in frana.

Durante l'esecuzione dei sondaggi sono stati effettuati:

- descrizione stratigrafica, foto a colori, rilievo geomeccanico;
- esecuzione di prove SPT (Standard Penetration Test);
- prelievo di campioni di terreno e roccia sottoposti a prove di laboratorio;
- misure di valori di Pocket Penetrometer nei terreni coesivi;
- prove dilatometriche su roccia;
- rilievo falda.

Durante l'esecuzione dei pozzetti esplorativi sono stati effettuati:

- descrizione stratigrafica e rilievo dello spessore vegetale;
- prelievo di campioni sottoposti a prove di laboratorio;
- prove di carico su piastra.

Sui campioni prelevati dai sondaggi della campagna geognostica 2017 sono state eseguite le seguenti prove di laboratorio:

Nei terreni:

- analisi granulometriche;
- determinazione dei limiti di Atterberg;
- determinazione del peso di volume naturale (γ_N);
- determinazione del contenuto d'acqua naturale (w_N);
- prove di taglio diretto (anche in tensioni residue);
- prove ad espansione laterale libera (ELL).

Nelle porzioni litoidi:

- determinazione del peso di volume naturale (γ_N);
- determinazione della resistenza a compressione monoassiale (σ_c).

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 24 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

3.3.2 Caratterizzazione geotecnica

Nel presente paragrafo si riporta la caratterizzazione geotecnica generale del tracciato in esame, valutata sulla base dell'interpretazione di tutte le indagini geotecniche svolte in sito ed in laboratorio.

Nel profilo stratigrafico longitudinale sono riportati, in forma grafica, i risultati delle indagini e sono mostrate le correlazioni stratigrafiche con indicazione delle unità geotecniche intercettate; è anche indicato l'andamento del livello di falda massimo rilevato da letture piezometriche.

Nel seguito si riportano le principali unità geotecniche intercettate lungo il tracciato e i relativi parametri geotecnici di progetto.

I criteri di interpretazione dei risultati delle indagini geotecniche, così come i parametri geotecnici di progetto e la stratigrafia di riferimento per le principali opere d'arte sono contenuti agli elaborati specifici contenuti nella sezione "GEOLOGIA E GEOTECNICA" a cui si rimanda per approfondimenti e dettagli.

Di seguito si elencano le unità geotecniche individuate lungo il tracciato:

- **Unità R - Terreno di riporto e coltre vegetale:** si includono i riporti di origine antropica ed il terreno vegetale; si tratta generalmente di limo sabbioso e sabbia limosa con clasti e frammenti vegetali e di laterizi. Non riveste rilevanza progettuale in quanto rimossa durante le operazioni di scavo/scotico.
- **Unità ECl_a, ECl_s, a - Depositi eluvio colluviali:** si tratta di depositi a composizione granulometrica variegata ma generalmente a prevalente componente fine limo argillosa (**Unità ECl_a**); localmente si rinviene sabbia limosa con clasti derivanti dalla disgregazione del substrato roccioso (**Unità ECl_s**). Localmente sono state individuate zone con coperture di materiale di accumuli di frana (**Unità a**).
- **Unità Ag, As, Ala - Alluvioni:** si tratta di deposti alluvionali rinvenibili in corrispondenza dei corsi d'acqua e si distinguono: ghiaie eterometriche ed eterogenee in matrice sabbiosa (**Unità Ag**), sabbie, sabbie debolmente limose (**Unità As**); limi argillosi (**Unità Ala**).
- **Unità Aate – Alluvioni terrazzate antiche:** si tratta di deposti alluvionali antichi costituiti da limo argilloso sabbiosi.
- **Unità Salt – substrato alterato:** si tratta di una fascia di spessore variabile costituita da argilla limosa, marnosa, consistente che sovrasta il substrato a carattere da semilitoide a litoide, rappresenta la parte superiore alterata del substrato.

Il substrato è costituito dalla Formazione di Camerino (e sovrastante Formazione gessoso-solfifera) e dalla formazione dello Schlier.

All'interno della formazione di Camerino si sviluppa la maggior parte del tracciato di progetto. In funzione dell'alternanza e la posizione degli strati arenacei e degli strati pelitico-marnosi, si pu giungere ad una stima del rapporto arenaria/pelite secondo la classificazione AGI – 1979.

- **Unità Pa - Substrato Pelitico – Arenaceo con $0,2 \leq A/P \leq 1$ (Formazione di Camerino)** rappresentata da litofacies pelitico-arenacee con un rapporto $A/P \leq 1$.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 25 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

- **Unità Ap - Substrato Arenaceo – Pelitico A/P ≥ 1 (Formazione di Camerino):** formata essenzialmente da litofacies costituite da arenarie e marne siltose grigie con un rapporto A/P ≥ 1 .

Da una dettagliata analisi visiva delle carote, è stato possibile stimare il valore A/P delle varie associazioni (si rimanda alla Relazione geologica e ai report stratigrafici dei sondaggi per gli approfondimenti del caso).

Per la caratterizzazione geotecnica, le due componenti litologiche, Ap e Pa, sono fittamente intercalate e talvolta difficilmente distinguibili.

- **Unità Sch – Formazione dello Schlier:** si tratta di alternanze di marne argillose, marne siltose e arenacee con intercalazioni di calcare detritico e calcareniti.
Lo Schlier si presenta come una marna più o meno argillosa con caratteristiche meccaniche e caratteristiche fisiche che possono essere assimilate alla frazione più marnosa della formazione di Camerino (Pa).

3.4 IDROLOGIA E IDRAULICA

3.4.1 Inquadramento dell'area

Il territorio in esame è costituito dalla fascia pedemontana che si sviluppa a ridosso del versante appenninico marchigiano tra le valli dei fiumi Esino a nord e Chienti a sud. La strada di progetto attraversa la valle del fiume Potenza.

Procedendo da nord verso sud, vengono di seguito localizzati e descritti i principali corsi d'acqua intercettati dal tracciato stradale, la maggior parte provenienti da O-SO con direzione di scorrimento perpendicolare alla catena appenninica da cui hanno origine e con la caratteristica comune di essere affluenti o subaffluenti del principale corso d'acqua della zona, il Potenza:

- Rio Lapidoso: proviene da ovest ed è attraversato dal Viadotto Castelraimondo. Confluisce nel Fiume Potenza in corrispondenza dell'abitato di Castelraimondo. Alla sezione dell'attraversamento presenta una lunghezza dell'asta di 4.80 km e un bacino a monte di 10.05 km²;
- Fiume Potenza: è il principale corso d'acqua attraversato lungo il tracciato stradale di progetto. Proveniente dal crinale appenninico umbro-marchigiano situato ad occidente, percorre una valle alluvionale relativamente ampia in cui sorgono Pioraco e Castelraimondo. Alla sezione dell'attraversamento, poco a monte di Castelraimondo, (Viadotto "Potenza") ha una lunghezza dell'asta di 29.52 km e un bacino a monte di 181.70 km²;
- Torrente Palente: ha origine dai rilievi sud-occidentali che contornano la valle del Fiume Chienti e scorre per un tratto ai piedi del versante occidentale del colle di Camerino, confluendo nel Potenza poco a monte di Castelraimondo. Il nuovo tracciato stradale corre lungo la valle del torrente. Alla sezione dell'attraversamento (Viadotto "Cesara") ha una lunghezza dell'asta di 8.32 km e un bacino a monte di 18.26 km²;

Nella restante parte del tracciato vengono inoltre attraversate o intercettate le testate di alcuni fossi minori o piccoli compluvi tributari dei corsi d'acqua principali. La maggior parte di queste incisioni, di modesta dimensione, viene attraversata mediante tombini circolari o scatolari. Per i fossi più importanti sono stati previsti attraversamenti mediante ponti.

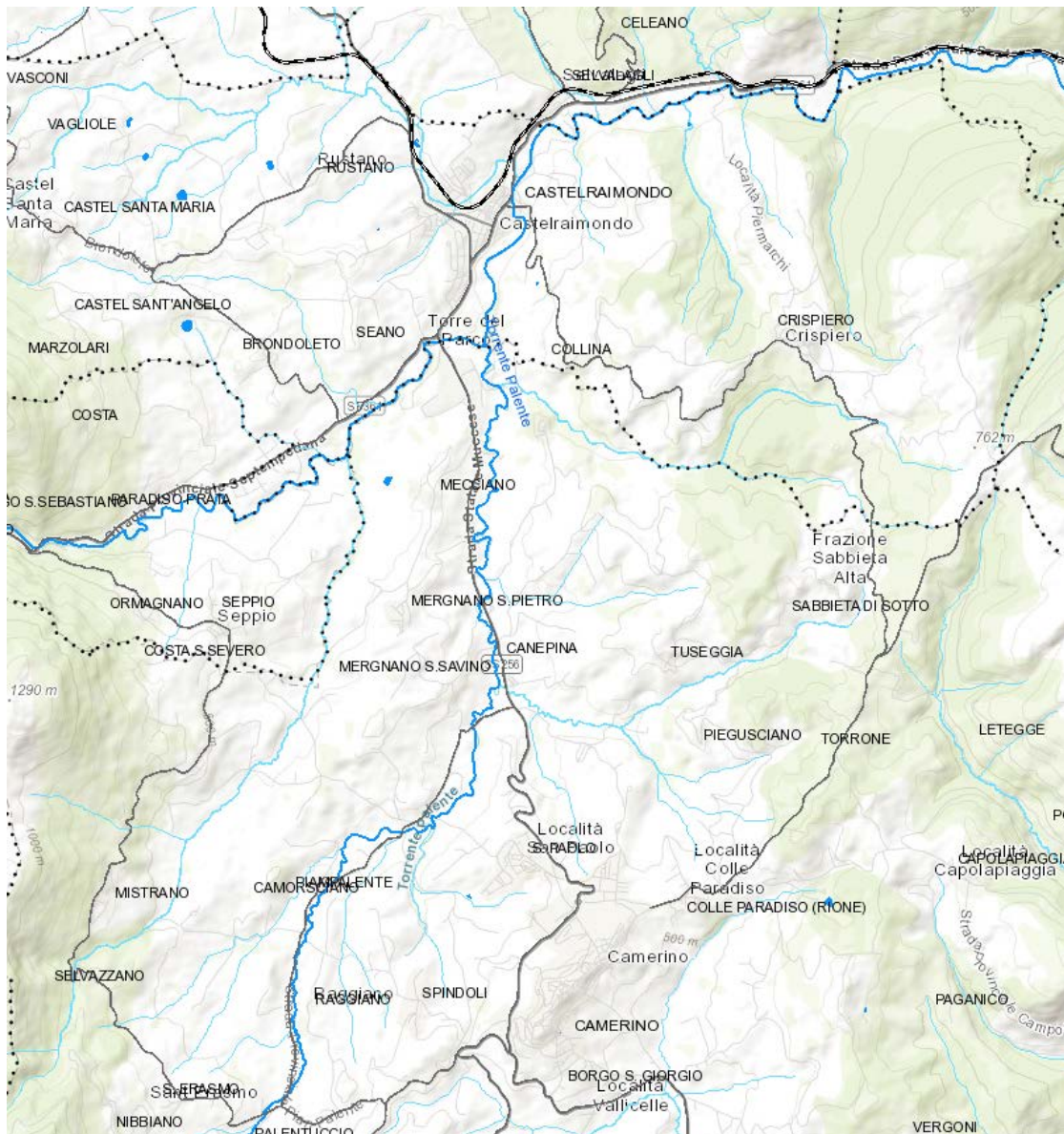
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 26 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Inquadramento generale dell'area interessata dall'intervento

Si riporta di seguito un estratto delle aree perimetrale nell'ambito del Piano di assetto Idrogeologico (PAI). Esso è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI), richiesto dalle LL. 267/98 e 365/00, si configura come stralcio funzionale del settore della pericolosità idraulica ed idrogeologica del Piano generale di bacino previsto dalla L. 183/89 e dalla L.R. 13/99.

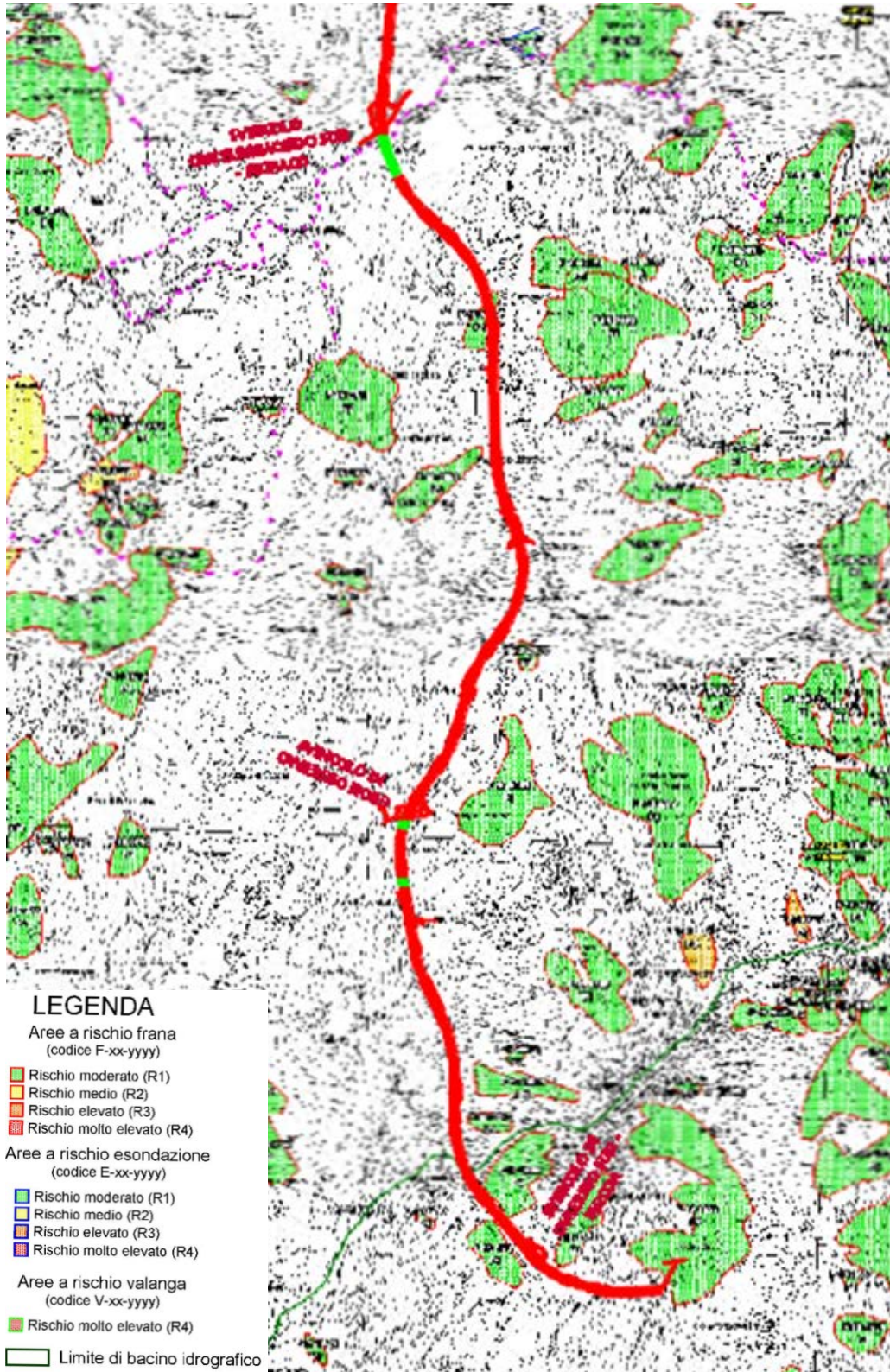
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 27 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Stralcio planimetrico PAI

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 28 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

L'ambito di applicazione del PAI è relativo ai bacini idrografici regionali elencati e cartografati nell'Allegato B della L.R. 13/99. In tali bacini ricadono anche territori della Regione Umbria e pertanto per l'applicazione del PAI in tali aree dovrà essere seguita la procedura prevista dall'art. 20 della Legge 183/89.

Nell'Art. 7 delle norme di attuazione (All. D) viene definita la fascia di territorio inondabile pertinente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni. La fascia di territorio inondabile assimilabile a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni comprende il relativo alveo di piena così come definito nell'allegato indicato all'Articolo 3, comma 2, lettera d), "Indirizzi d'uso del territorio per la salvaguardia dai fenomeni di esondazione".

La fascia di territorio con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni costituisce, nei territori non urbanizzati, l'ambito di riferimento naturale per il massimo deflusso idrico ed ha la funzione del contenimento e laminazione naturale delle piene nonché la funzione della salvaguardia della qualità ambientale dei corsi d'acqua. La fascia che, anche successivamente alla realizzazione degli interventi per la mitigazione del rischio idraulico previsti dal presente Piano, risulta inondabile per piene con tempi di ritorno fino a 200 anni, costituisce l'ambito territoriale definitivo di deflusso delle piene.

Il confronto del tracciato della strada di progetto con le zone a rischio idrogeologico, dedotte dall'Autorità di Bacino Marche, mostra che l'infrastruttura di progetto non ricade in zone a rischio di alluvione come si può osservare nella figura precedente.

3.4.2 Idrologia

Per le verifiche idrauliche si è reso necessario caratterizzare il regime pluviometrico e idrometrico delle zone attraversate dall'infrastruttura.

Nello studio idrologico si è definito il regime delle piogge per i diversi tempi di ritorno, sia per eventi di breve durata dimensionanti per le opere con bacini minori, sia per le piogge di lunga durata che sono dimensionanti per i bacini con un tempo di corrvazione importatne.

Le piogge di breve durata costituiscono la sollecitazione per le verifiche dei bacini minori e per gli elementi della piattaforma stradale, mentre le piogge comprese tra 60 minuti e 24 ore sono il dato di partenza per valutare le portate dei bacini maggiori e degli attraversamenti principali con tempi di risposta superiori all'ora.

Per la determinazione delle leggi di pioggia si è fatto riferimento sia alla procedura VAPI basata sull'uso della distribuzione della probabilità cumulata tipo TCEV (Two Components Extreme Value) sia riprendendo le leggi ricavate in sede di Progetto Definitivo tramite l'elaborazione statistica dei dati di pioggia dei pluviometri di Pioraco e di Camerino, che si trovano in prossimità dell'area interessata dal progetto. In particolare, i dati sono stati adattati secondo la distribuzione asintotica del massimo valore tipo I o di Gumbel.

Da un confronto tra le diverse leggi ricavate si è proceduto, quindi, a definire i parametri che saranno poi utilizzati per la stima delle portate nelle sezioni di chiusura.

Di seguito si riassumono i risultati ottenuti rimandando alla Relazione idrologica per una trattazione più completa.

Nel caso delle opere maggiori, per i bacini di grandi dimensioni da verificare con tempi di ritorno di 200 anni, sono le piogge di media durata ad interessare il dimensionamento dei manufatti, le leggi di pioggia che caratterizzano tali bacini sono quelle ricavate dalla distribuzione di Gumbel applicata

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 29 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

di dati della stazione di Pioraco e Camerino di seguito riportati:

Tr (anni)	50	100	200
a (Pioraco)	46.34	50.95	55.54
n (Pioraco)	0.51	0.51	0.51
a (Camerino)	54.26	60.84	67.40
n (Camerino)	0.51	0.51	0.51

Sui bacini del fiume Potenza e del Palente, poiché questi interessano aree di pertinenza di più pluviometri, sono state appositamente calcolate le nuove curve di possibilità pluviometrica dei bacini, operando una media pesata delle altezze di pioggia massime attese ai pluviometri rispetto alle aree di pertinenza ricavate dai topoi.

I risultati sono per il fiume Potenza:

Tr (anni)	a (mm ore ⁻¹)	n
50	47.661	0.2990
100	52.305	0.2999
200	56.976	0.3006

Per il fiume Palente:

Tr (anni)	a (mm ore ⁻¹)	n
50	52.146	0.2430
100	58.002	0.2414
200	63.839	0.2374

Nel caso degli elementi di drenaggio della piattaforma stradale e dei fossi di guardia da verificare con piogge con tempi di ritorno di 50 anni, sono le piogge di breve durata ad interessare il dimensionamento dei manufatti, per questo, a favore di sicurezza, le valutazioni saranno fatte sulla base delle leggi di pioggia ricavate dalla distribuzione TCEV. I parametri della distribuzione sono di seguito riportati:

Tr (anni)	50
a (t<1.0h)	56.30
n (t<1.0h)	0.51

Per la stima dei deflussi lungo i corsi d'acqua oggetto dello studio si è proceduto alla delimitazione dei bacini imbriferi contribuenti, al calcolo dei parametri fisici fondamentali, del tempo di corrivazione t_c del bacino, definito come l'intervallo di tempo dall'inizio della precipitazione oltre al quale tutto il bacino contribuisce al deflusso nella sezione terminale e della portata con l'applicazione della che fornisce il valore più cautelativo della portata tra la legge biparametrica e la legge triparametrica, come meglio dettagliato nella relazione idrologica ed in linea con quanto formulato nel Progetto Definitivo approvato.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Progressiva	Dimensioni / Opera	Q (Tr 50 anni) m ³ /s	Q (Tr 100 anni) m ³ /s	Q (Tr 200 anni) m ³ /s

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 30 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Progressiva	Dimensioni / Opera	Q (Tr 50 anni) m ³ /s	Q (Tr 100 anni) m ³ /s	Q (Tr 200 anni) m ³ /s
0+654	2x2	7.610	8.395	9.195
1+050	DN1500	0.385	0.424	0.465
1+140	DN1500	0.036	0.039	0.043
1+980	DN1500	0.631	0.696	0.762
2+560	DN1500	0.627	0.692	0.758
3+165	DN1500	1.406	1.551	1.699
3+317	DN1500	0.808	0.891	0.976
3+582	2x2	3.518	3.880	4.251
3+843	DN1500	0.204	0.225	0.247
5+429	DN1500	1.320	1.456	1.595
5+560	DN1500	1.626	1.793	1.964
5+790	DN1500	3.486	3.846	4.213
6+070	DN1500	1.699	1.874	2.052
6+242	DN2000	7.323	8.077	8.848
6+595	3x2	10.151	11.197	12.265
6+968	DN1500	0.297	0.327	0.359
7+080	DN1500	0.399	0.440	0.482
7+246	DN1500	0.731	0.806	0.883
7+461	DN1500	0.903	0.996	1.091
7+527	DN1500	0.640	0.718	0.795
7+665	DN1500	1.265	1.418	1.571
7+915	2x2	4.958	5.560	6.159
8+147	DN1500	3.061	3.433	3.803
8+402	2x2	7.084	7.944	8.800
9+724	4x4	26.455	29.664	32.862
10+168	2x2	8.267	9.270	10.269
10+664	2x2	4.433	4.970	5.506
10+832	2x2	5.896	6.611	7.324
10+990	DN1500	3.870	4.340	4.807
11+859	DN2000	6.009	6.738	7.464
12+191	DN1500	2.282	2.559	2.835
12+340	DN1500	3.148	3.530	3.910
12+560	DN1500	2.657	2.979	3.300
12+670	DN1500	3.938	4.407	4.874

3.4.3 Studio delle interferenze idrauliche

Lo studio idraulico delle interferenze si basa sulla schematizzazione dei fenomeni naturali e su ipotesi semplificative che schematizzano il comportamento idraulico dei corsi d'acqua e che riescono a riprodurre i fenomeni fisici propri dell'interferenza tra le strutture di attraversamento e corso d'acqua.

Le soluzioni adottate per dare continuità ai corsi d'acqua e risolvere la loro interferenza con il tracciato stradale sono generalmente di due tipi:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 31 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

- per i corsi d'acqua minori, convogliamento delle acque del corso d'acqua in tombini circolari o manufatti scatolari di opportune dimensioni che sottopassano il corpo stradale;
- per i corsi d'acqua maggiori, superamento degli alvei mediante ponti e viadotti, badando che le pile di tali strutture non vengano ad interessare ed ostacolare il deflusso delle acque e realizzazione di opere di sistemazione dell'alveo ed opportuni manufatti per la protezione dei manufatti stradali.

Il modello di calcolo usato per la verifica delle interferenze maggiori quali i ponti è il codice HECRAS che simula il moto permanente gradualmente variato in canali aperti con contorni fissi, anche in condizione di portata variabile lungo l'alveo e di variazioni del regime di corrente.

Il calcolo di base risolve l'equazione monodimensionale dell'energia; le perdite energetiche sono calcolate tramite l'equazione di Manning e i coefficienti di contrazione ed espansione.

Per gli attraversamenti di corsi d'acqua si sono rispettate le seguenti condizioni:

- la portata di progetto corrisponde al colmo di piena con tempo di ritorno di 200 anni;
- il franco minimo tra quota di massima piena di progetto e quota di intradosso del ponte deve essere pari o superiore all'altezza cinetica della corrente e, in ogni caso, non inferiore a 1,00 m;
- nel caso di corsi d'acqua arginati, la quota di intradosso del ponte deve essere superiore a quella della sommità arginale;
- l'insieme delle opere costituenti l'attraversamento non deve comportare condizionamenti sostanziali al deflusso della piena e indurre modificazioni all'assetto morfologico dell'alveo.

Viene poi trattato il tema dell'erosione generalizzata in prossimità del ponte, dovuta alla riduzione, ad opera dell'attraversamento, della sezione trasversale indisturbata caratteristica dell'alveo; detta riduzione ingenera un'accelerazione locale delle correnti che può dar luogo a fenomeni di erosione, le cui scale temporali caratteristiche sono in genere quelle degli eventi alluvionali. Per la valutazione dell'erosione generalizzata, sono stati effettuati studi di entrambe le situazioni corrispondenti ad assenza e a presenza di trasporto solido da parte della corrente mediante le classiche formulazioni di letteratura. Nel progetto in esame, in particolare, risulta interessata da eventuali fenomeni erosivi le sole pile del fiume Potenza, per quest'opera sono previste delle protezioni in gabbioni metallici. Altre protezioni, a favore di sicurezza sono state impiegate anche nel caso in cui l'aperta lambisce marginalmente la pila.

Per gli attraversamenti principali dei corsi d'acqua minori per i quali, date le caratteristiche idromorfologiche, è sufficiente un manufatto scatolare o circolare si è proceduto alla definizione delle caratteristiche geometriche e alle relative verifiche idrauliche dei tombini idraulici, facendo riferimento a due differenti tipologie: tombini scatolati e tombini circolari di diametro non inferiore a 1500mm. Si utilizza un programma di calcolo automatico per il dimensionamento e la verifica idraulica, con la portata di progetto $Tr = 200$ anni, dei manufatti di attraversamento dei piccoli corsi d'acqua intersecati dai nuovi tracciati in cui sono previsti attraversamenti con tombini.

Il programma HY-8 è un software implementato dalla Federal Highway Administration, in accordo ai criteri della FHWA definiti nelle pubblicazioni seguenti: HDS-5, "Hydraulic Design of Highway Culverts," e HEC-14, "Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels" ai quali si rimanda per gli approfondimenti delle metodologie di verifica.

Tutti i manufatti si ritengono verificati quando per i manufatti con luce inferiore ai 6.0 m sono rispettati i franchi idraulici lungo l'opera che risulta superiore al 30% dell'altezza utile dell'opera.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 32 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Per le inalveazioni previste a monte e valle delle opere minori, per quelle previste a protezione delle pile e lungo i corsi d'acqua a cavallo dei ponti sono state condotte le necessarie verifiche di stabilità. Le inalveazioni sono realizzate con materassi e gabioni metallici riempiti in pietrame.

In generale si definisce stabile un rivestimento in pietrame, costituito da materassi Reno e/o gabbioni di contenimento, quando non si ha spostamento degli elementi all'interno della rete metallica di contenimento. La condizione di inizio del movimento di questi elementi si assume quindi come limite di stabilità del rivestimento.

La verifica è stata eseguita con il metodo delle tensioni di trascinamento, che prevede il confronto tra le tensioni esercitate dall'acqua sul rivestimento e le tensioni resistenti del pietrame stesso.

Assieme alle analisi di trascinamento sono state condotte indagini sugli effetti dell'erosione causata da velocità eccessive della corrente sull'interfaccia opera di protezione suolo. Quando si utilizza un gabbione, un materasso, un riprap, o blocchetti di cemento come rivestimento, se necessario si mette un filtro (costituito di ghiaia o tessuto) sulla superficie di contatto tra il suolo e il rivestimento.

Questa ulteriore protezione impedisce al rivestimento di abbassarsi o di affondare a causa dell'erosione. La verifica viene effettuata calcolando la velocità sull'interfaccia tra il rivestimento e il terreno sottostante.

I risultati e la descrizione puntuale delle metodologie di calcolo delle verifiche sono riportate nella relativa relazione idraulica alla quale si rimanda per gli approfondimenti necessari.

3.4.4 Idraulica di piattaforma

Di seguito si tratta il tema dell'idraulica di piattaforma, definendo sommariamente i criteri di progetto, le caratteristiche dimensionali e tecniche degli elementi idraulici previsti per il drenaggio della superficie stradale e delle opere idrauliche necessarie al presidio idraulico dell'infrastruttura.

Il dimensionamento delle opere in esterno è stato eseguito sulla base dello studio pluviometrico riportato nella relazione idrologica, mentre il complesso dei drenaggi all'interno delle gallerie risponde a criteri di sicurezza e funzionalità dell'opera, volti a garantire il funzionamento anche in coincidenza con eventi accidentali (rovesciamenti di autocisterne, autobotti ecc.).

Le opere di scolo della piattaforma stradale in esterno sono costituite da:

- embrici e fossi di guardia o pozzetti grigliati e tubi collettori circolari dove necessario per i tratti in rilevato;
- cunetta alla francese nei tratti in trincea con relativi pozzetti e tubi collettori;
- bocchettoni di scarico con collettore sottostante per i viadotti.

Poiché l'intero tracciato prevede il sistema chiuso per lo smaltimento delle acque di piattaforma, queste, prima di essere portate a recapito, saranno trattate in appositi impianti di prima pioggia.

Il criterio seguito nel disporre il complesso delle canalizzazioni è stato quello di convogliare le portate raccolte, nelle opere di presidio idraulico previsti. A valle del trattamento le acque saranno recapitate nei ricettori naturali prossimi o nei fossi di guardia previsti verificandone preventivamente le capacità di smaltimento e l'invarianza idraulica del ricettore stesso.

Per il dimensionamento delle opere di drenaggio diretto della sede stradale si è utilizzata la legge di pioggia relativa ad un tempo di ritorno pari a 50 anni.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 33 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

La verifica degli elementi idraulici è stata effettuata con la formula di Gauckler-Strickler e ipotizzando un riempimento massimo delle tubazioni pari al 50% per diametri inferiori a 400 mm e 70% per i diametri maggiori al fine di garantire un sensibile margine di sicurezza. I fossi di guardia sono ritenuti verificati allorquando la portata transitante non super l'80% dell'altezza utile. Nelle verifiche inoltre si è tenuto conto della velocità massima che il singolo elemento è in grado di sopportare senza conseguenze dovute a fenomeni erosivi.

Il trattamento delle acque di piattaforma avviene all'interno di apposite vasche in grado sia di contenere sversamenti accidentali (oli e/o carburanti) sia di disoleare e sedimentare le acque di prima pioggia.

Tali manufatti, per esigenze legate alla morfologia del terreno ove si sviluppa il tracciato stradale, si trovano in maniera tale da poter consentire sempre lo scolo delle acque per gravità, senza l'impiego di sistemi di pompaggio e di essere di facile accesso e, quindi, di agevole manutenzione.

Si riporta di seguito una tabella con le principali caratteristiche delle vasche principali e la relativa posizione.

Disoleatore	Progressiva [km]	Posizione	Area contribuyente [m ²]	Portata nominale Impianto [l/s]	tubazione in ingresso	Recapito
1	0+665	SX	18878	125	DN 800	Castelraimondo
2	1+515	SX	8679	50	DN 630	Vallone
3	3+350	SX	9840	60	DN 630	Fosso di guardia
4	3+940	SX	26292	150	DN 800	Potenza
5	6+600	SX	9166	60	DN 500	Canale esistente
6	10+680	DX	4625	30	DN 400	Canale esistente
7	12+070	DX	4845	30	DN 500	Canale esistente

Altri presidi di dimensioni minori per il trattamento sono dislocati lungo il tracciato, posizionati nella sezione di chiusura dei fossi di guardia che ricevono le acque di piattaforma, si rimanda alla relazione specifica per le caratteristiche di questi ultimi.

3.5 SISMICA

Per la determinazione dello scenario sismico dei luoghi interessati dal tracciato in progetto si è proceduto ad un'analisi della sismicità storica oltre al reperimento di documentazione bibliografica inerente l'aspetto sismico del territorio, utile alla definizione dello scenario sismico generale.

Si è poi proceduto all'individuazione delle normative regionali e nazionali di riferimento, sulla base delle quali sono poi stati elaborati i risultati geologico/stratigrafici utili alla definizione della macrozonazione di tutto il lotto interessato e della microzonazione lungo il tracciato.

Il tracciato stradale in progetto "3° stralcio funzionale" (Castelraimondo nord - Castelraimondo sud) e "4° stralcio funzionale" (Castelraimondo sud - innesto S.S.77 a Muccia) della Pedemontana delle Marche ricade Secondo la zonazione ZS9 (INGV, 2004) all'interno della **zona sismogenetica 918**

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

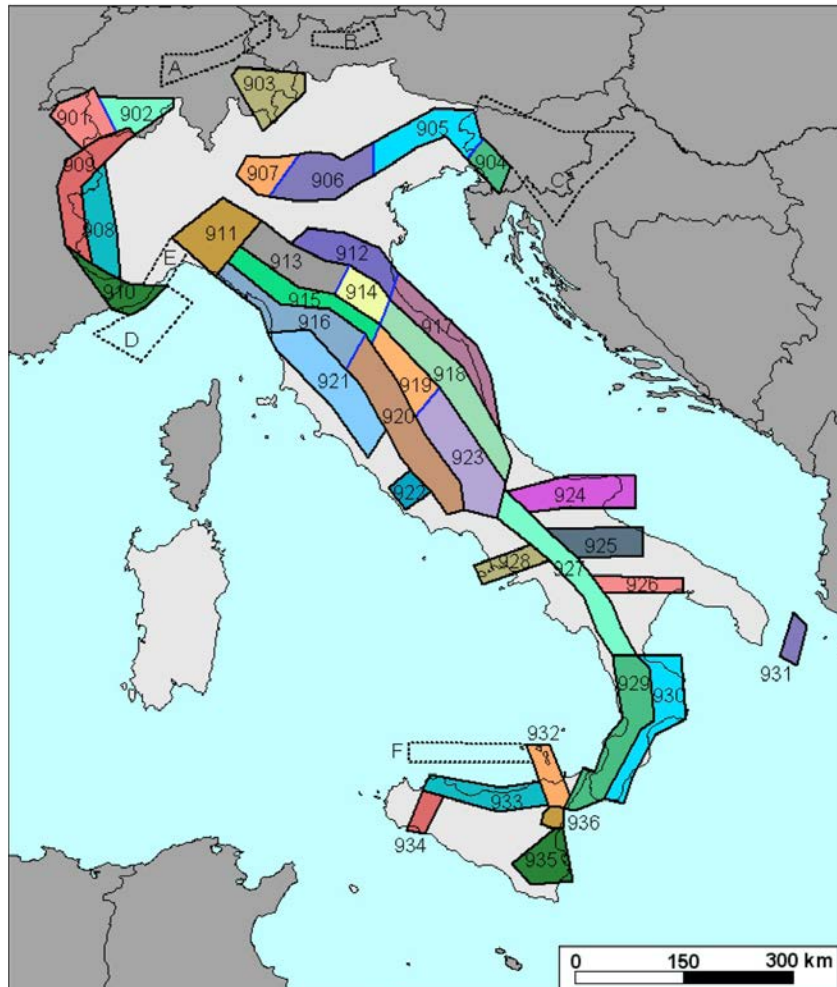
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 34 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

“Medio-marchigiana/Abruzzese”.



Zonazione ZS9 (INGV, 2004)

Tale zonazione ha sostituito la precedente GNDT 1996 inglobando le zone 46-47, nelle quali sono localizzati i terremoti di principale interesse per l'area in studio, caratterizzate da una intensa e frequente attività sismica.

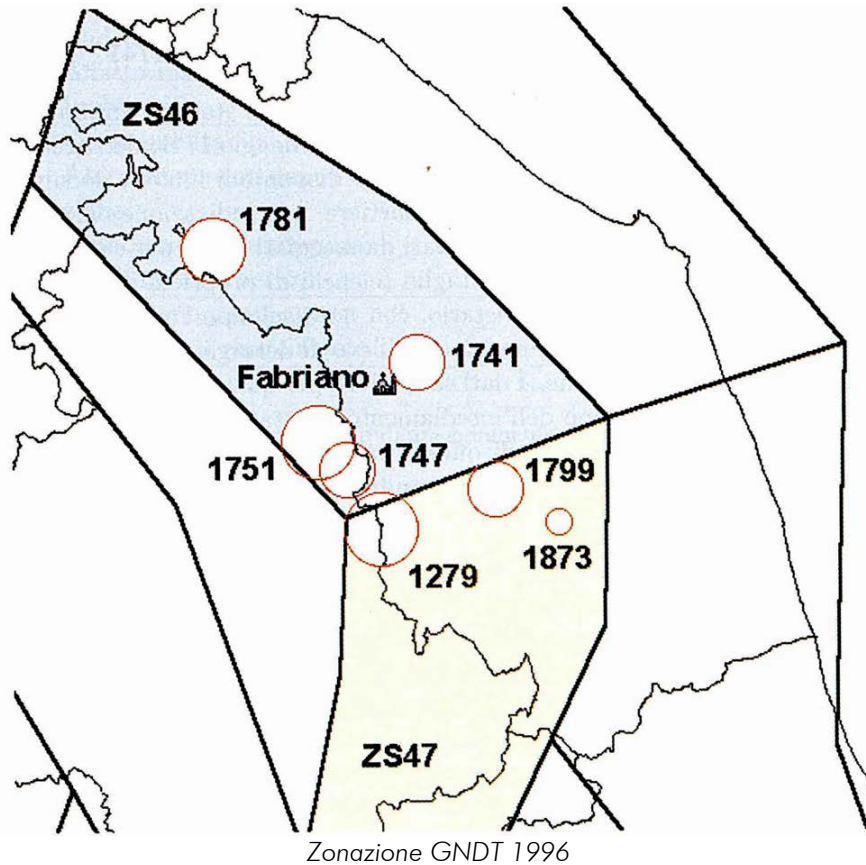
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	35 di 150



Alla zona sismogenetica 918 sono generalmente associati terremoti prevalentemente compressivi nella porzione nord-occidentale e probabilmente distensivi nella porzione più sud-orientale; si possono altresì avere meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo che dissecano la continuità longitudinale delle strutture (C. Me/etti e G. Valensise – marzo 2004). L'intera fascia è caratterizzata da terremoti storici che raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo. Le profondità ipocentrali sono mediamente maggiori in questa fascia di quanto non siano nella fascia più esterna; lo testimoniano anche quegli eventi che hanno avuto risentimenti su aree piuttosto vaste (es., eventi del 1799 di Camerino, del 1873 delle Marche meridionali e del 1950 del Gran Sasso).

Tali zone presentano vari eventi in catalogo di intensità uguale o maggiore a IX, legate alla presenza di importanti strutture distensive ad andamento nell'insieme arcuato con direzioni da NW-SE a N-S verso meridione. Un esempio di ciò è costituito dalla recente crisi sismica del 1997-1998, con $I_{max} = IX$.

Per quanto riguarda la "*magnitudo di riferimento*", per la zona sismica 918, il rapporto conclusivo (aprile 2004) dell'INGV (Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica prevista dall'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003, n. 3274, All.1) riporta i seguenti valori (Mw_{Max1} =osservata – Mw_{Max2} =cautelativa):

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 36 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

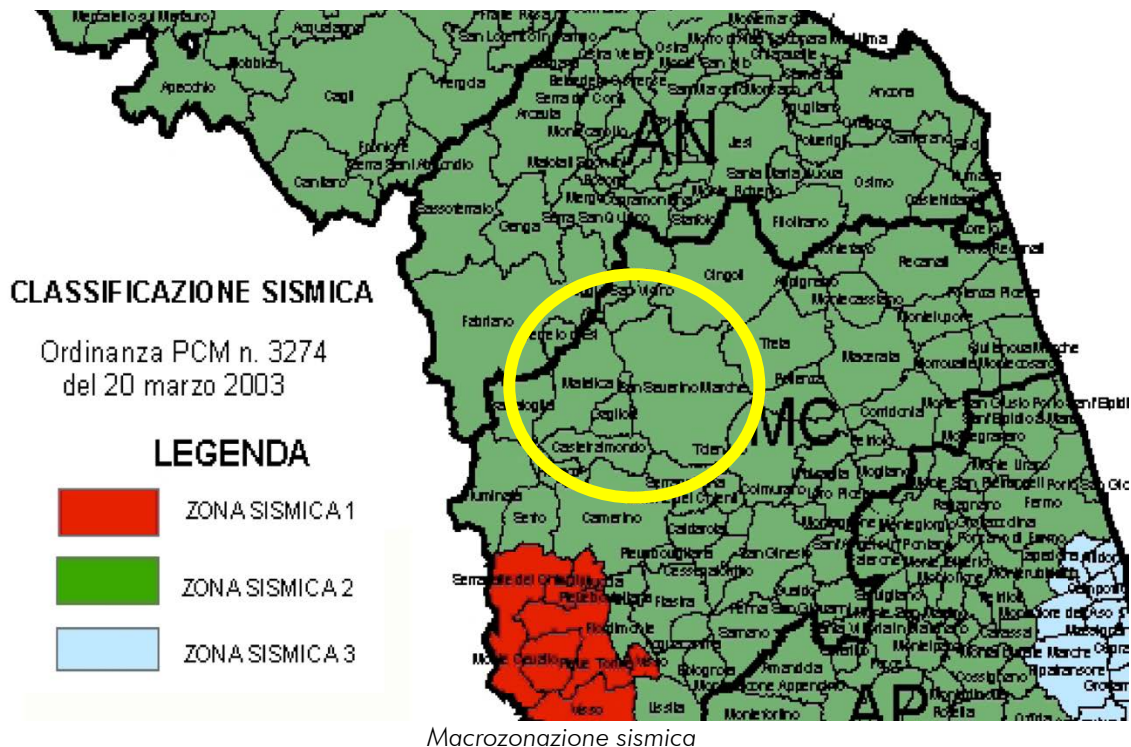
Gruppo di Lavoro per la redazione della mappa di pericolosità sismica (Ordinanza PCM 20.03.03, n.3274)
 Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nome ZS	N ZS	DISS2 MwMax	CPTI2 MwMax	CPTI2 MwMax (classe)	CPTI2 completo 04.2	Az1	Mw Max1	Az2	Mw Max2
Rimini-Ancona	917	6.1	5.94	5.91	5.91	G	6.14	G	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzz.	918		6.23	6.14	6.14	+1(a)	6.37	+1(a)	6.37
Appennino Umbro	919	6.0	6.33	6.37	6.37		6.37		6.37

A seguito degli eventi sismici del Settembre 1997, a cura della Regione Marche è stata condotta una campagna di studi di microzonazione sismica speditiva su varie località del territorio regionale, che hanno interessato soltanto il nucleo abitato di Matelica. Tali studi sono stati redatti sulla base del "Rapporto conclusivo sulla valutazione degli effetti di amplificazione dinamica locale delle località campione più danneggiate dalla sequenza di terremoti dell'Umbria-Marche 1997-1998" (Progetto congiunto CNR/GNDT-IRRS – SSN – Regioni Marche e Umbria, maggio 1998).

Recentemente, il territorio comunale di Matelica è stato oggetto di Indagini di microzonazione sismica di 1° livello (OCDPC 52/2013), che anche hanno riguardato soltanto i nuclei abitati principali.

Per quanto riguarda la **macrozonazione sismica** il territorio comunale di Matelica interessato dal tracciato stradale in progetto, ai sensi della D.G.R. n.1046 del 29/07/2003 "Indirizzi generali per la prima applicazione dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274/2003 – Individuazione e formazione dell'elenco delle zone sismiche nella Regione Marche", risultano classificati in **zona sismica 2**.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 37 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Per quanto riguarda il calcolo dell'azione sismica, i valori convenzionali di a_g , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità g , di riferimento per la progettazione, riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni vengono indicati nella figura seguente tratta dalle mappe interattive della pericolosità sismica dell'INGV (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>).

Per il progetto delle opere (opere d'arte maggiori ed opere d'arte minori) sono stati utilizzati i seguenti dati:

- Vita nominale V_N = 50 anni;
- Classe d'uso = III;
- Coefficiente d'uso C_u = 1.5;
- Periodo di riferimento V_R = 75 anni;
- $T_{R,SLV}$ = 712 anni;
- $\alpha_{g,SLV}$ = 0.220 g;
- $F_{0,SLV}$ = 2.544;
- $T_{c,SLV}^*$ = 0.333 sec.

3.6 ARCHEOLOGIA

Per quanto riguarda gli aspetti connessi alla risoluzione delle interferenze archeologiche, sono stati considerati i seguenti riferimenti e vincoli:

- prescrizioni contenute nella Delibera CIPE n. 13/04, espresse dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, per gli aspetti di competenza;
- parere espresso dalla Commissione Speciale VIA espresso ai sensi dell'art. 20 del D. Legsl. 20 agosto 2002, n. 190 ai fini dell'emissione della valutazione sulla compatibilità ambientale dell'opera;
- Allegato NG 25 al Capitolato Speciale di Affidamento "Prescrizioni di massima per la risoluzione delle interferenze archeologiche;
- progetto preliminare e Studio di Impatto Ambientale del tratto in esame.

In accordo con quanto specificato nell'Allegato NG 25, nella fase di Indagini Preliminari, sono state svolte le seguenti attività:

- Ricerche bibliografiche e d'archivio;
- Ricognizione diretta sui luoghi;
- Lettura geomorfologica del territorio;
- Definizione delle attività di monitoraggio archeologico da svolgere in fase di esecuzione dei lavori.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 38 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

In merito al primo punto la metodologia utilizzata ha comportato una indagine in situ condotta da due tecnici esperti (1 archeologo e 1 geologo), sviluppata sull'intero percorso.

In merito al secondo aspetto, le ricerche sono state condotte presso gli Archivi delle Soprintendenze di competenza con l'obiettivo di raccogliere tutti i dati e le informazioni disponibili per inquadrare correttamente le caratteristiche storiche e archeologiche dell'area di interesse.

Ove disponibili, le Schede di archivio sono state allegate alla presente relazione.

In merito al terzo punto, la metodologia utilizzata ha comportato l'analisi delle carte geologiche e geomorfologiche disponibili per il territorio in esame (scala 1:100.000/10.000). Successivamente è stata operata l'interpretazione geo-archeologica, necessariamente confortata da specifiche indagini in situ.

Per ulteriori dettagli sugli aspetti archeologici, si rimanda agli specifici elaborati contenuti nella sezione "ARCHEOLOGIA".

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 39 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

4. PROGETTO STRADALE

Il progetto stradale si compone di un'asse principale, inquadrato funzionalmente come Strada Extraurbana Secondaria (Cat. C) secondo il D.M. 05/11/2000, che si sviluppa, da Nord verso Sud, attraverso un tracciato di lunghezza pari a 13,2 km circa, che si collega a progr. 0+000 (immediatamente a valle dello svincolo di Castelraimondo Nord) allo stralcio funzionale precedente ("secondo stralcio funzionale") ed a progr. 13+155 (in corrispondenza della "Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese") alla S.P. 132 "Varanese".

Al fine di garantire la connessione dell'asse principale con le strade esistenti (S.P. 256 "Muccese", S.S. 361 "Settempedana", S.P. 94 "Pian Palente", S.P. 132 "Varanese"), sono previste le seguenti intersezioni a livelli sfalsati ed intersezioni a raso a rotatoria:

- Svincolo di Castelraimondo Nord – Ramo E;
- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco;
- Svincolo di Camerino Nord;
- Rotatoria di Camerino Sud / Muccia ;
- Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese;
- Rotatoria By-Pass Muccia.

Il collegamento delle rampe di svincolo con le strade interferenti con l'asse principale (S.S. 361 "Settempedana" e S.P. 94 "Pian Palente") è previsto mediante intersezioni a raso a T.

Nell'ambito del progetto è previsto, inoltre, l'adeguamento in sede della S.P. 256 "Muccese" esistente, con attribuzione di una sezione trasversale tipo F1 riferita ad una Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F_{Extr.}). Tale intervento si sviluppa, a partire dalla Rotatoria di Camerino Sud/Muccia, per 4,2 km, e termina in corrispondenza della Rotatoria By-Pass Muccia attraverso cui avviene il collegamento alla S.P. 256 ed all'intervento relativo al By-Pass di Muccia (intervento finalizzato al collegamento con la S.S. 77 e stralciato dal presente PE). Nell'ambito dell'intervento di adeguamento è previsto il mantenimento degli accessi esistenti in termini di ubicazione e disciplina degli stessi.

Per la risoluzione dell'interferenza tra le opere previste in progetto e le rete stradale esistente, sono state previste viabilità secondarie consistenti in interventi di adeguamento delle viabilità esistenti interferite riguardanti:

- modifiche planimetriche e/o altimetriche a tratti di viabilità esistenti;
- nuove viabilità di collegamento e riconnessione delle viabilità esistenti.

4.1 DESCRIZIONE DELL'INFRASTRUTTURA STRADALE

Il tracciato di progetto del terzo e quarto stralcio funzionale è relativo al tratto compreso tra progr. 0,00 (in corrispondenza dello svincolo di Castelraimondo Nord) e progr. 12300 circa (in corrispondenza dello svincolo di Camerino Sud / Pioraco).

Il progetto prevede il completamento dello Svincolo di Castelraimondo Nord, afferente prevalentemente al "secondo stralcio funzionale", per il quale gli interventi ricadenti nell'ambito presente progetto, riguardano la corsia specializzata di diversione direzione Muccia-Fabriano e parte

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 40 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

del Ramo E del "secondo stralcio funzionale".

Il tracciato ha origine in corrispondenza del termine del secondo stralcio funzionale (Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord) e prevede, nella parte iniziale, un tratto pari a 675 m circa con sviluppo prevalentemente in trincea che precede il viadotto "Castelraimondo" (tra progr. 673,55 e progr. 913,55) di lunghezza pari a 240 m. Nell'ambito di tale tratto, il tracciato attraversa in sottopasso la linea ferroviaria esistente Albacina-Civitanova Marche-Montegranaro mediante un monolite a spinta di sviluppo pari a circa 36 m.

Per i successivi 1500 m, fino a progr. 2300 circa, il tracciato si sviluppa con un itinerario tala da aggirare, sul lato occidentale, l'abitato di Castel Raimondo, impostandosi sui rilievi collinari antistanti, fino a raggiungere la valle del Fiume Potenza. In tale tratto sono previsti una galleria artificiale, tre viadotti ed una galleria naturale.

La galleria artificiale, denominata "Feggiano II" presenta una lunghezza pari a 40 m (tra progr. 1340,00 e progr. 1380,00), con opere di sostegno lato Nord (paratia in dx L=40 m tra progr. 1300,00 e 1340,00 e terra rinforzata in dx L=65 m tra progr. 1235,00 e 1300,00) e lato Sud (paratia in dx L=45 m tra progr. 1380,00 e 1425,00 e terra rinforzata in dx L=20 m tra progr. 1425,00 e 1445,00).

I tre viadotti denominati "Vallone" (tra progr. 1530,35 e progr. 1740,35), "S. Anna" (tra progr. 2156,83 e progr. 2256,83) e "S. Pietro" (tra progr. 2630,97 e progr. 2730,97) hanno una lunghezza rispettivamente di 210 m, 100 m e 100 m con una elevazione massima di circa 32 m per il viadotto "Vallone" e di circa 15 m per gli altri due viadotti.

La galleria naturale, denominata "S. Anna" è compresa tra progr. 2295,00 e progr. 2490,00 e presenta una lunghezza complessiva pari a 195 m, con tratto in naturale pari a 130 m (tra progr. 2330,00 e progr. 2460,00) e tratti di imbocco pari a 35 m lato Nord (tra progr. 2295,00 e progr. 2330,00) e pari a 30 m lato Sud (tra progr. 2460,00 e progr. 2490,00).

Tra il viadotto "S. Pietro" ed il viadotto "Potenza" è presente il cavalcavia "Seano" (progr. 2888,00) e la galleria artificiale "Seano". Quest'ultima presenta una lunghezza pari a 35 m (tra progr. 3450,00 e progr. 3485,00), con opere di sostegno lato Nord in dx (paratia L=30 m tra progr. 3420,00 e progr. 3450,00 e terra rinforzata L=20 m tra progr. 3400,00 e progr. 3420,00) ed in sx (paratia L=45 m tra progr. 3405,00 e progr. 3450,00 e terra rinforzata L=20 m tra progr. 3385,00 e 3405,00) ed opere di sostegno lato Sud in dx (paratia L=30 m tra progr. 3485,00 e progr. 3515,00 e terra rinforzata L=15 m tra progr. 3515,00 e progr. 3530,00) ed in sx (paratia L=10 m tra progr. 3485,00 e progr. 3495,00 e terra rinforzata tra progr. 3495,00 e progr. 3505,00).

In corrispondenza di progr. 3891,77, nell'ambito della valle prospiciente il Fiume Potenza, è previsto l'attraversamento tramite sottovia della S.S. 361 "Settempedana" la quale è collegata con l'asse principale di progetto tramite lo svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco mediante il quale sono consentite tutte le manovre di ingresso/uscita dalla S.P. 361, mediante deviazione della stessa, da e verso l'asse principale.

Lo svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco è posizionato nella valle del Fiume Potenza lungo la S.S. 361 "Settempedana". La conformazione dello svincolo è a due anelli adiacenti, con collegamento dell'asse principale di progetto alla S.S. 361, lungo lo stesso lato della S.S. 361 che sottopassa l'asse principale. Con tale svincolo viene servita l'area Sud di Castel Raimondo e l'abitato di Pioraco che si trova a meno di 5 km di distanza.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 41 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Dopo lo svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco, il tracciato, dopo aver attraversato il Fiume Potenza, mediante l'omonimo viadotto lungo 280 m (tra progr. 3945,00 e progr. 4225,00), attraversa il rilievo che separa la valle del Fiume Potenza da quella del Torrente Palente (tributario in destra del Fiume Potenza) mediante la galleria naturale "Mecciano". Tale galleria, compresa tra progr. 4530,00 e progr. 5340,00, presenta una lunghezza complessiva pari a 810 m, con tratto in naturale pari a 679,67 m (tra progr. 4598,57 e progr. 5278,24) e tratti di imbocco pari a 68,57 m lato Nord (tra progr. 4530,00 e progr. 4598,57) e pari a 61,76 m lato Sud (tra progr. 5278,24 e progr. 5340,00).

All'uscita della galleria Mecciano, il tracciato si affianca all'attuale S.P. "Muccese" per poi deviare nei pressi dell'abitato di Canepina e affiancarsi alla S.P. 94 "Pian Palente".

Seguendo questo itinerario il tracciato raggiunge l'area sportiva dell'Università di Camerino dove, immediatamente dopo, in una zona sub-pianeggiante nei pressi della confluenza del Fosso Salvanico con il Torrente Palente, è previsto lo svincolo di Camerino Nord, mediante il quale viene servita, attraverso la S.P. 94 "Pian Palente", la zona settentrionale dello stesso abitato.

Il tracciato, in questo tratto, si caratterizza per una alternanza di trincee e rilevati e per l'assenza di opere d'arte maggiori. In tale tratto sono previste opere in sottovia a progr. 5804,10 (sottovia "Strada Casale di Mecciano"), a progr. 6926,81 (sottovia "Via Berta") ed a progr. 8060,00 (sottovia "deviazione S.P. 94").

Lo svincolo di Camerino Nord connette la S.P.94 "Pian Palente" con l'asse principale di progetto, consentendo tutte le manovre di ingresso/uscita dalla S.P. 94, mediante deviazione della stessa, da e verso l'asse principale.

Lo svincolo di Camerino Nord si configura in maniera del tutto simile allo Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco, con la differenza che la strada collegata all'asse principale di progetto tramite lo svincolo è la S.P. 94 "Pian Palente", che è stata opportunamente deviata al fine di garantire gli spazi necessari alla stessa area di svincolo. Lo svincolo serve la zona sportiva dell'Università di Camerino e l'area Nord dello stesso abitato.

Superato lo svincolo di Camerino Nord, il tracciato prosegue con il viadotto "Cesara", di lunghezza pari a 100 m (tra progr. 9004,76 e progr. 9104,76) per l'attraversamento del Fosso Salvanico, nonché della deviazione alla S.P. 94. Successivamente il tracciato prosegue in direzione sud mantenendosi sul lato orientale della S.P. 94 "Pian Palente" e, dopo aver attraversato dapprima il Torrente Palente con l'omonimo viadotto di lunghezza pari a 50 m (tra progr. 9451,55 e progr. 9501,55), e, successivamente, la stessa S.P. 94 mediante il sottovia a progr. 9683,20 (deviazione strada località Pianello) si porta nel fondovalle del Torrente Palente mantenendosi lungo la sua destra idrografica.

Immediatamente prima della strada che conduce a Spindoli, il tracciato prosegue al di sotto dell'incrocio tra la S.P. 94 "Pian Palente" e la S.P. 256 "Muccese" attraverso la galleria naturale "S. Barbara". Tale galleria, compresa tra progr. 11068,43 e 11730,00, presenta una lunghezza complessiva pari a 661,57 m, con tratto in naturale pari a 539,33 m (tra progr. 11113,87 e progr. 11653,20) e tratti di imbocco pari a 45,43 m lato Nord (tra progr. 11068,43 e progr. 11113,87) e pari a 76,80 m lato Sud (tra progr. 11653,20 e progr. 11730,00).

Mediante la galleria "S. Barbara", il tracciato giunge nella valle del Rio Scortachiarri attestandosi, lungo il suo versante sinistro, in posizione intermedia tra lo stesso corso d'acqua e la S.P. 256 "Muccese" che si interconnette, circa 570 m a valle dello sbocco della galleria, a progr. 12300,00, mediante lo svincolo di Camerino Sud costituito da una rotatoria a quattro bracci.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 42 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Nel tratto tra la galleria "S. Barbara" e la rotatoria di Camerino Sud (progr. 12300,00), il tracciato si sviluppa, in sinistra idrografica del Rio Scottachiaro, prevalentemente in rilevato.

Dopo la rotatoria di Camerino Sud, il tracciato prosegue attraverso un tratto prevalentemente in rilevato al termine del quale è prevista la rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese (progr. 13155,42), attraverso la quale avviene il collegamento alla S.P. 132, in corrispondenza della quale ha termine il tracciato dell'asse principale.

4.2 DATI DI TRAFFICO

Stati presi in considerazione i dati di traffico contenuti nella Tab. 5.8e del *Quadro di Riferimento Progettuale* dello *Studio di Impatto Ambientale del Progetto Preliminare*. Tale tabella, contenente i flussi giornalieri dei veicoli leggeri e pesanti in tutte le tratte della "Pedemontana", è riportata nel seguito.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 43 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Tratta	Anno 2008		Anno 2018		Anno 2028	
	Veicoli passeggeri	Veicoli merci	Veicoli passeggeri	Veicoli merci	Veicoli passeggeri	Veicoli merci
Collegamento SS 76 - Argignano	10.273	3.021	12.573	3.868	14.547	4.657
Rampa Argignano	55	8	66	10	75	12
ARGIGNANO - CERRETO D'ESI	10.300	3.012	12.605	3.857	14.583	4.644
Rampa Cerreto D'Esi	3.420	850	4.104	1.088	4.702	1.300
Cerreto D'Esi - Matelica zona ind.	13.302	2.911	16.211	3.728	18.723	4.489
Rampa Matelica zona ind.	0	628	0	804	0	961
Matelica Nord - Esanatoglia	13.302	2.283	16.211	2.923	18.723	3.528
Rampa Matelica Ovest - Esanatoglia	5.544	270	6.620	346	7.463	413
Esanatoglia - Matelica Sud	9.490	2.222	11.660	2.844	13.590	3.433
Rampa Matelica Sud	3.558	790	4.286	1.010	4.861	1.207
Matelica Sud - Castelraimondo Nord	12.426	2.944	15.172	3.768	17.567	4.537
Rampa Castelraimondo Nord	7.610	2.013	9.229	2.577	10.601	3.081
Collegamento SS 361	6.149	1.258	7.491	1.611	8.653	1.926
CASTELRAIMONDO NORD - CASTELRAIMONDO SUD	6.868	1.309	8.396	1.674	9.808	2.034
Rampa Castelraimondo Sud	3.126	451	3.760	577	4.313	689
Castelraimondo Sud - Camerino Nord	9.380	1.398	11.418	1.788	13.282	2.170
Rampa Camerino Nord	507	0	606	0	684	0
Camerino Nord - Camerino Sud	8.882	1.398	10.824	1.788	12.611	2.170
Rampa Camerino Sud	8.980	1.464	10.993	1.874	12.828	2.270
Camerino Sud - Muccia	4.756	1.301	5.838	1.665	6.909	1.991
Collegamento Camerino - SS 77 (Sfercia)	5.343	573	6.814	733	8.206	907

Tab. 5.8e I flussi giornalieri sulle tratte della "Pedemontana"

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 44 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

A partire dai valori di cui sopra, sono stati determinati i flussi giornalieri medi complessivi (TGM bidirezionale) riferiti alle tratte corrispondenti agli stralci funzionali 3° e 4°. I valori ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Tratta	Anno 2008			Anno 2018			Anno 2028		
	TGM legg [veicoli/ giorno]	TGM pes [veicoli/ giorno]	TGM tot [veicoli/ giorno]	TGM legg [veicoli/ giorno]	TGM pes [veicoli/gi orno]	TGM tot [veicoli/ giorno]	TGM legg [veicoli/ giorno]	TGM pes [veicoli/gi orno]	TGM tot [veicoli/ giorno]
Rampa Castelraimondo Nord	7.610	2.013	9.623	9.229	2.577	11.806	10.601	3.081	13.682
Collegamento SS 361	6.149	1.258	7.407	7.491	1.611	9.102	8.653	1.926	10.579
Castelraimondo Nord-Castelraimondo Sud	6.868	1.309	8.177	8.396	1.674	10.070	9.808	2.034	11.842
Rampa Castelraimondo Sud	3.126	451	3.577	3.760	577	4.337	4.313	689	5.002
Castelraimondo Sud-Camerino Nord	9.380	1.398	10.778	11.418	1.788	13.206	13.282	2.170	15.452
Rampa Camerino Nord	507	-	507	606	-	606	684	-	684
Camerino Nord-Camerino Sud	8.882	1.398	10.280	10.824	1.788	12.612	12.611	2.170	14.781
Rampa Camerino Sud	8.980	1.464	10.444	10.993	1.874	12.867	12.828	2.270	15.098

4.3 ASSE PRINCIPALE

L'asse principale si sviluppa, da Nord verso Sud, attraverso un tracciato di lunghezza pari a 13,2 km circa, che si collega a progr. 0+000 (immediatamente a valle dello svincolo di Castelraimondo Nord) allo stralcio funzionale precedente ("secondo stralcio funzionale") ed a progr. 13+155 (in corrispondenza della rotonda di collegamento alla S.P. 132 Varanese) alla S.P. 132 Varanese.

L'infrastruttura stradale è inquadrata funzionalmente come Strada Extraurbana Secondaria (Cat. C) di cui al D.M. 05/11/2001, cui è associato l'intervallo di velocità di progetto 60 ÷ 100 km/h.

Per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, è stata adottata una sezione trasversale stradale con soluzione base a 2 corsie di marcia corrispondente alla sezione C1 del D.M. 05/11/2001, con ciascuna corsia pari a 3,75 m e banchine laterali pari a 1,50 m, per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a 10,50 m, come illustrato nella figura seguente.

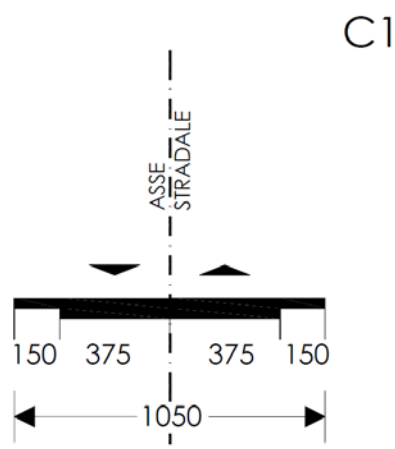
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 45 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Sezione tipo C1 secondo il D.M. 05/11/2001

La geometrizzazione degli elementi plano-altimetrici è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza dell'asse della carreggiata. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata stradale.

La successione degli elementi del tracciato, definita in congruenza con l'andamento plano-altimetrico degli stralci funzionali adiacenti, è stata impostata sulla base delle prescrizioni contenute nelle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" di cui al D.M. 05/11/2000. In particolare, i parametri degli elementi plano-altimetrici sono stati dimensionati secondo la massima velocità dell'elemento desunta dal diagramma di velocità.

Nel seguito si riportano le caratteristiche progettuali principali dell'asse principale. Per il dettaglio della verifica di conformità alle prescrizioni del D.M. 05/11/2001 si rimanda alla "Relazione tecnica sul progetto stradale - Asse principale" (L0703213E06CS0000RELO1A).

4.3.1 Diagramma delle velocità

Il diagramma delle velocità, redatto conformemente al modello di cui al par. 4.3 del D.M. 05/11/2001 tenendo conto che lungo il tracciato sono presenti le due intersezioni a rotatoria costituite dalla "Rotatoria di Camerino Sud / Muccia" e dalla "Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese".

Per i dettagli sul diagramma di velocità si rimanda alla "Relazione tecnica sul progetto stradale - Asse principale" (L0703213E06CS0000RELO1A).

4.3.2 Andamento planimetrico

L'andamento planimetrico, definito in congruenza con gli elementi geometrici dei tratti stradali adiacenti, è costituito da una successione di rettili, curve e clotoidi, e prevede 15 curve circolari con raggio compreso tra 500 m e 5250 m.

Le caratteristiche degli elementi geometrici costituenti l'andamento planimetrico sono riportate nella

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 46 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

tabella seguente.

Asse principale
Andamento planimetrico

N	n	Elemento	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]	R [m]	A [m]
1	1	curva	0,00	358,74	358,74	1000	-
2	1	clotoide	358,74	470,96	112,22	variabile	335,00
3	1	rettifilo	470,96	943,74	472,78	∞	-
4	2	clotoide	943,74	1103,74	160,00	variabile	457,82
5	2	curva	1103,74	1497,72	393,98	1310	-
6	3	clotoide	1497,72	1643,72	146,00	variabile	437,33
7	2	rettifilo	1643,72	2704,24	1060,53	∞	-
8	4	clotoide	2704,24	2772,81	68,57	variabile	600,00
9	3	curva	2772,81	3331,47	558,66	5250	-
10	5	clotoide	3331,47	3400,04	68,57	variabile	600,00
11	3	rettifilo	3400,04	3579,87	179,83	∞	-
12	6	clotoide	3579,87	3691,43	111,56	variabile	334,00
13	4	curva	3691,43	4538,81	847,38	1000	-
14	7	clotoide	4538,81	4661,31	122,50	variabile	350,00
15	4	rettifilo	4661,31	4711,61	50,30	∞	-
16	8	clotoide	4711,61	4818,39	106,78	variabile	310,00
17	5	curva	4818,39	5444,97	626,58	900	-
18	9	clotoide	5444,97	5544,97	100,00	variabile	300,00
19	5	rettifilo	5544,97	6304,70	759,72	∞	-
20	9	clotoide	6304,70	6404,70	100,00	variabile	300,00
21	6	curva	6404,70	6638,68	233,99	900	-
22	10	clotoide	6638,68	6738,68	100,00	variabile	300,00
23	6	rettifilo	6738,68	6778,50	39,81	∞	-
24	11	clotoide	6778,50	6861,83	83,33	variabile	250,00
25	7	curva	6861,83	7553,68	691,85	750	-
26	12	clotoide	7553,68	7647,31	93,63	variabile	265,00
27	7	rettifilo	7647,31	7690,71	43,41	∞	-
28	13	clotoide	7690,71	7790,71	100,00	variabile	300,00
29	8	curva	7790,71	8024,06	233,34	900	-
30	14	clotoide	8024,06	8124,06	100,00	variabile	300,00
31	8	rettifilo	8124,06	8274,36	150,30	∞	-
32	15	clotoide	8274,36	8363,47	89,11	variabile	267,00
33	9	curva	8363,47	8550,96	187,49	800	-
34	16	clotoide	8550,96	8640,07	89,11	variabile	267,00

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 47 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Asse principale

Andamento planimetrico

N	n	Elemento	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]	R [m]	A [m]
35	9	rettifilo	8640,07	8835,78	195,71	∞	-
36	17	clotoide	8835,78	8909,28	73,50	variabile	210,00
37	10	curva	8909,28	9305,35	396,07	600	-
38	18	clotoide	9305,35	9378,85	73,50	variabile	210,00
39	10	rettifilo	9378,85	9867,26	488,41	∞	-
40	19	clotoide	9867,26	9967,26	100,00	variabile	300,00
41	11	curva	9967,26	10134,29	167,03	900	-
42	20	clotoide	10134,29	10234,29	100,00	variabile	300,00
43	11	rettifilo	10234,29	10240,65	6,36	∞	-
44	21	clotoide	10240,65	10385,54	144,89	variabile	434,00
45	12	curva	10385,54	10875,53	489,99	1300	-
46	22	clotoide	10875,53	11020,42	144,89	variabile	434,00
47	12	rettifilo	11020,42	11067,25	46,84	∞	-
48	23	clotoide	11067,25	11156,36	89,11	variabile	267,00
49	13	curva	11156,36	11650,93	494,57	800	-
50	24	clotoide	11650,93	11740,04	89,11	variabile	267,00
51	13	rettifilo	11740,04	12186,66	446,62	∞	-
52	25	clotoide	12186,66	12268,47	88,20	variabile	210,00
			12268,47	12274,86			
53	14	curva	12274,86	12336,50	200,64	500	-
			12336,50	12475,50			
54	26	clotoide	12475,50	12563,70	88,20	variabile	210,00
55	14	rettifilo	12563,70	12663,84	100,14	∞	-
56	27	clotoide	12663,84	12736,28	72,44	variabile	217,00
57	15	curva	12736,28	12884,94	148,66	650	-
58	28	clotoide	12884,94	12957,38	72,44	variabile	217,00
59	15	rettifilo	12957,38	13117,89	160,51	∞	-

La notazione utilizzata nella tabella, per ciascun elemento geometrico è la seguente:

- N = numero d'ordine progressivo;
- n = numero d'ordine per elemento geometrico omogeneo (rettifilo/curva/clotoide);
- Elemento = tipo di elemento geometrico;
- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- L = sviluppo;

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	Ni. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 48 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------------------

- R = raggio di curvatura;
- A = parametro di scala delle clotoidi.

4.3.3 Andamento altimetrico

L'andamento altimetrico, definito in congruenza con gli elementi geometrici dei tratti stradali adiacenti, prevede livellette con pendenza massima pari a 5,2% e raccordi parabolici concavi e convessi di raggio minimo rispettivamente pari a 4500 m e 5850 m.

Le caratteristiche degli elementi geometrici costituenti l'andamento altimetrico sono riportate nella tabella seguente.

Asse principale Andamento altimetrico

N	n	Elemento	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]	i [%]	R [m]
1	1	livelletta	0,00	218,86	218,86	-2,00%	∞
2	1	raccordo concavo	218,86	448,81	229,95	variabile	10000
3	2	livelletta	448,81	466,11	17,30	0,30%	∞
4	2	raccordo concavo	466,11	763,56	297,45	variabile	15000
5	3	livelletta	763,56	1853,48	1089,92	2,28%	∞
6	1	raccordo convesso	1853,48	2071,39	217,91	variabile	10000
7	4	livelletta	2071,39	2774,90	703,51	0,10%	∞
8	2	raccordo convesso	2774,90	3387,35	612,45	variabile	12000
9	5	livelletta	3387,35	3528,67	141,32	-5,00%	∞
10	3	raccordo concavo	3528,67	4050,23	521,56	variabile	7500
11	6	livelletta	4050,23	5013,06	962,83	1,95%	∞
12	3	raccordo convesso	5013,06	5814,57	801,51	variabile	20000
13	7	livelletta	5814,57	5959,62	145,05	-2,05%	∞
14	4	raccordo concavo	5959,62	6416,91	457,29	variabile	10000
15	8	livelletta	6416,91	6811,35	394,44	2,52%	∞
16	4	raccordo convesso	6811,35	6970,68	159,33	variabile	10000
17	9	livelletta	6970,68	7549,10	578,42	0,93%	∞
18	5	raccordo concavo	7549,10	7814,88	265,78	variabile	10000
19	10	livelletta	7814,88	8015,91	201,03	3,58%	∞
20	5	raccordo convesso	8015,91	8201,66	185,75	variabile	8500
21	11	livelletta	8201,66	8552,29	350,63	1,40%	∞
22	6	raccordo convesso	8552,29	8702,30	150,01	variabile	7850
23	12	livelletta	8702,30	8949,96	247,66	-0,51%	∞
24	6	raccordo concavo	8949,96	9111,63	161,67	variabile	5000
25	13	livelletta	9111,63	9225,22	113,59	2,72%	∞
26	7	raccordo convesso	9225,22	9306,06	80,84	variabile	5850

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 49 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Asse principale

Andamento altimetrico

N	n	Elemento	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]	i [%]	R [m]
27	14	livelletta	9306,06	9415,25	109,19	1,34%	∞
28	7	raccordo concavo	9415,25	9534,23	118,98	variabile	5000
29	15	livelletta	9534,23	9611,87	77,64	3,72%	∞
30	8	raccordo convesso	9611,87	9822,15	210,28	variabile	8650
31	16	livelletta	9822,15	9949,76	127,61	1,29%	∞
32	8	raccordo concavo	9949,76	10145,11	195,35	variabile	5000
33	17	livelletta	10145,11	11072,17	927,06	5,19%	∞
34	9	raccordo convesso	11072,17	11804,80	732,63	variabile	10000
35	18	livelletta	11804,80	12151,79	346,99	-2,13%	∞
36	9	raccordo concavo	12151,79	12201,19	49,40	variabile	7000
37	19	livelletta	12201,19	12230,51	29,32	-1,43%	∞
38	10	raccordo concavo	12230,51	12264,77	34,26	variabile	1000
39	20	livelletta	12264,77	12268,47	3,70	2,00%	∞
Rotatoria di Camerino Sud / Muccia			12268,47	12336,50	-		
		livelletta	12336,50	12345,42	8,92	-2,00%	∞
40	10	raccordo convesso	12345,42	12404,89	59,47	variabile	2000
41	21	livelletta	12404,89	12586,54	181,65	-4,97%	∞
42	11	raccordo concavo	12586,54	12859,84	273,30	variabile	4500
43	22	livelletta	12859,84	13051,11	191,27	1,10%	∞
44	12	raccordo concavo	13051,11	13105,11	54,00	variabile	6000
45	23	livelletta	13105,11	13117,89	12,78	2,00%	∞

La notazione utilizzata nella tabella, per ciascun elemento geometrico è la seguente:

- N = numero d'ordine progressivo;
- n = numero d'ordine per elemento geometrico omogeneo (livelletta/raccordo concavo/raccordo convesso);
- Elemento = tipo di elemento geometrico;
- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- L = sviluppo;
- i = pendenza;
- R = raggio di curvatura.

4.3.4 Visuali libere

Con riferimento all'andamento planimetrico, la verifica delle distanze di visuale libera è stata condotta verificando che lungo le curve circolari in destra sia garantita la distanza di visuale libera richiesta per l'arresto e per il sorpasso.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 50 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

La verifica, condotta per ciascuna direzione di marcia, ha evidenziato la necessità di operare, lungo alcune curve circolari, ampliamenti della carreggiata al fine di rendere congruenti le distanze di visuale libera con le distanze di visibilità richieste per l'arresto. I valori di tali ampliamenti sono riportati nella tabella seguente.

Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	R [m]	δ [m]
0,00	358,74	1000	0,35
1103,74	1497,72	1310	0,00
2772,81	3331,47	5250	0,00
3691,43	4538,81	1000	0,35
4818,39	5358,72	900	0,00
5358,72	5444,97	900	0,00
6404,69	6638,68	900	0,85
6861,83	7553,68	750	1,00
7790,71	8024,06	900	1,10
8363,47	8550,96	800	0,65
8909,28	9305,35	600	0,00
8909,28	9305,35	600	3,00
9967,26	10134,29	900	1,45
10385,54	10875,53	1300	0,00
11156,36	11650,93	800	0,00

Con riferimento alle curve circolari che richiedono ampliamenti della carreggiata, la notazione utilizzata nella tabella è la seguente:

- Progr. in. = progressiva iniziale;
- Progr. fin. = progressiva finale;
- R = raggio di curvatura;
- δ = ampliamento della carreggiata.

E' stata condotta, inoltre, la verifica delle distanze di visuale libera considerando l'andamento plano-altimetrico del tracciato attraverso un modello tridimensionale. In esito a tale verifica, lungo l'intero tracciato risulta assicurata, per entrambe le direzioni di marcia, una distanza di visuale libera superiore alla visuale libera richiesta per l'arresto, mentre sono presenti tratti con visuali libere disponibili inferiori a quelle richieste per il sorpasso.

Nei tratti di carenza di visibilità per il sorpasso, si prevede l'interdizione di tale manovra attraverso segnaletica verticale di prescrizione.

4.4 SVINCOLI E INTERSEZIONI A RASO

Al fine di garantire la connessione dell'asse principale con le strade esistenti (S.P. 256 "Muccese", S.S. 361 "Settempedana", S.P. 94 "Pian Palente", S.P. 132 "Varansese"), sono previste le seguenti intersezioni a livelli sfalsati (svincoli) ed intersezioni a raso a rotatoria:

- Svincolo di Castelraimondo Nord – Ramo E;
- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco;

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 51 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

- Svincolo di Camerino Nord;
- Rotatoria di Camerino Sud / Muccia;
- Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese;
- Rotatoria By-Pass Muccia.

La connessione delle rampe di svincolo con la viabilità esistente è prevista attraverso intersezioni a raso a T.

L'intervento di progetto della "Pedemontana delle Marche" è inserito nei programmi della legge n. 443 del 21 dicembre 2001 ("Delega al Governo in materia di infrastrutture ed insediamenti produttivi strategici ed altri interventi per il rilancio delle attività produttive"), con Progetto Preliminare approvato nel 2004 (Delibera CIPE n. 13/2004).

Il riferimento per il progetto delle intersezioni è stato quello delle indicazioni delle "Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade" di cui al Bollettino Ufficiale del CNR 28 marzo 1973 n. 31 ("Norme CNR 31/73").

Le attuali norme cogenti per il progetto delle intersezioni, costituite dal D.M. 19/04/2006 ("Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali") prevedono, infatti, la deroga all'applicazione dello stesso D.M. 19/04/2006 per gli interventi per i quali alla data di emanazione (2006) sia già stato redatto il Progetto Preliminare nel caso di opere inserite nei programmi della legge n. 443 del 21 dicembre 2001 (nella cui fattispecie si inquadra l'intervento di progetto).

Coerentemente al Progetto Definitivo approvato, le caratteristiche geometriche e funzionali degli elementi compositivi delle intersezioni del Progetto Esecutivo sono rispondenti alle indicazioni contenute nelle Norme CNR 31/73. Tuttavia, tali indicazioni sono state opportunamente integrate con criteri e metodi riportati nella letteratura tecnica di settore e/o da quanto riportato nel D.M. 19/04/2006 per la trattazione delle tematiche non contemplate nelle Norme CNR 31/73.

4.4.1 Svincoli

Coerentemente al Progetto Definitivo approvato, nell'ambito del presente Progetto Esecutivo sono state previste intersezioni costituite da svincoli a livelli sfalsati caratterizzati dai seguenti elementi compositivi:

- corsie di decelerazione;
- corsie di accelerazione;
- rampe.

Gli svincoli di progetto si inquadrano come "Intersezioni a livelli sfalsati di tipo III" secondo le Norme CNR 31/73 (par. 11.3). Gli schemi previsti in progetto realizzano, infatti, la ripartizione delle correnti veicolari su due livelli prevedendo più di due rampe di collegamento, e si collocano nell'ambito degli schemi di cui alla Fig. 40 delle Norme CNR 31/73.

Per le "Intersezioni a livelli sfalsati di tipo III", le Norme CNR 31/73 (da par. 11.3.1 a par. 11.3.4) forniscono indicazioni per le caratteristiche degli elementi compositivi (corsie di decelerazione, corsie di accelerazione e rampe).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 53 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

				corsie	corsie [m]	banchina in destra [m]	banchina in sinistra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E (completamento svincolo "secondo stralcio funzionale" Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord)	Asse principale di progetto	Ramo E	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
	S.P. 256 "Muccese" (attraverso intersezione a raso a rotatoria)						

Corsia di decelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di decelerazione					
			Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO NORD - RAMO E (completamento svincolo "secondo stralcio funzionale" Matelica Nord - Matelica sud/Castelraimondo nord)	Asse principale di progetto S.P. 256 "Muccese" (attraverso intersezione a raso a rotatoria)	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia- Fabriano e connessione con Ramo E svincolo del "secondo stralcio funzionale"	75	163,84	96,75	1	3,50	1,50

4.4.1.2 Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco

Lo svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco consente la connessione dell'asse principale di progetto con la S.S. 361 "Settempedana" attraverso le seguenti manovre:

1. Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settempedana";
2. Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano;
3. Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia;
4. Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.S. 361 "Settempedana".

Nel seguito si riportano le caratteristiche degli elementi compositivi (rampe, corsie di decelerazione, corsie di accelerazione).

Rampe

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 54 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche delle rampe						
				Rampa	Caratteristiche direzionali	Sezione trasversale				
						Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	Larghezza banchina in sinistra [m]	
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"		Rampa A	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00	
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano		Rampa B	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00	
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione da S.S. 361 "Settempedana" e connessione con Rampa C		Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00
			Connessione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia		Rampa C	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
	S.S. 361 "Settempedana" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"		Rampa D	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00	
		Connessione con Rampa D ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"		Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00	

Corsie di decelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di decelerazione					
			Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	75	148,38	67,92	1	3,50	1,50
		Diversione da S.S. 361	Diversione attraverso intersezione a raso a T					

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 55 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di decelerazione					
			Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
		"Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Diversione attraverso intersezione a raso a T					
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia						
	S.S. 361 "Settempedana" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	50	111,96	85,00	1	3,50	1,50

Corsie di accelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di accelerazione					
			(La + Lm rett) [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	L m racc [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CASTELRAIMONDO SUD / PIORACO	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.S. 361 "Settempedana"	Diversione attraverso intersezione a raso a T					
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano						248,54
		Diversione da S.S. 361 "Settempedana" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	213,45	188,36	30	1	3,50	1,50
	S.S. 361 "Settempedana" (attraverso	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed	Immissione attraverso intersezione a raso a T					

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 56 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
			Corsie di accelerazione					
			(La + Lm rett) [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	L m racc [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
	intersezioni a raso a T)	immissione in S.S. 361 "Settempedana"						

4.4.1.3 Svincolo di Camerino Nord

Lo svincolo di Camerino Nord consente la connessione dell'asse principale di progetto con la S.P. 94 "Pian Palente" attraverso le seguenti manovre:

1. Deviazione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente";
2. Deviazione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano;
3. Deviazione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia;
4. Deviazione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente".

Nel seguito si riportano le caratteristiche degli elementi compositivi (rampe, corsie di decelerazione, corsie di accelerazione).

Rampe

Svincolo	Strade interferenti	Manovra	Caratteristiche delle rampe						
			Rampa	Caratteristiche direzionali	Sezione trasversale				
					Numero corsie	Larghezza a corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	Larghezza banchina in sinistra [m]	
SVINCOLO DI CAMERINO NORD	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Rampa E	Rampa C	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00	
		Connessione con Rampa C ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00	

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 57 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche delle rampe					
				Rampa	Caratteristiche direzionali	Sezione trasversale			
						Numer o corsie	Larghez za corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	Larghezza banchina in sinistra [m]
			Palente						
		Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa D	Rampa E	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00
			Connessione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Rampa D	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
		Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa A	Rampa F	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00
			Connessione con Rampa F ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Rampa A	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
	S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	Rampa B	Monodirezionale	1	4,00	1,50	1,00
			Connessione con Rampa A ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Rampa F	Bidirezionale	2	3,50	1,00	1,00

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 58 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Corsie di decelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
				Corsie di decelerazione					
				Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CAMERINO NORD	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Rampa E	75	136,54	82,53	1	3,50	1,50
			Connessione con Rampa C ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	-----					
		Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa D	Diversione attraverso intersezione a raso a T					
			Connessione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	-----					
	S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa A	Diversione attraverso intersezione a raso a T					
			Connessione con Rampa F ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	-----					
		Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	75	122,28	74,15	1	3,50	1,50
			Connessione	-----					

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 59 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati						
				Corsie di decelerazione						
				Lm [m]	Ld [m]	Ld parallelo [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]	
		Palente"	con Rampa A ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"							

Corsie di accelerazione

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
				Corsie di accelerazione					
				(La + Lm rett) [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	L m racc [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
SVINCOLO DI CAMERINO NORD	Asse principale di progetto	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Diversione da Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano e connessione con Rampa E	-----					
			Connessione con Rampa C ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Immissione attraverso intersezione a raso a T					
		Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa D	-----					
			Connessione con Rampa E ed immissione in Asse di progetto direzione Muccia-Fabriano	30	208,69	185,65	1	3,50	1,50
	S.P. 94 "Pian Palente" (attraverso intersezioni a raso a T)	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	Diversione da S.P. 94 "Pian Palente" e connessione con Rampa A	-----					
			Connessione con Rampa F ed immissione in Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia	30	217,15	192,06	1	3,50	1,50

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 60 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Svincolo	Strade interferenti	Manovra		Caratteristiche geometriche e funzionali dei tratti specializzati					
				Corsie di accelerazione					
				(La + Lm rett) [m]	(La parallelo + Lm rett) [m]	L m racc [m]	Numero corsie	Larghezza corsie [m]	Larghezza banchina in destra [m]
		Diversiona da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	Diversiona da Asse di progetto direzione Fabriano-Muccia e connessione con Rampa A	-----					
		Connessione con Rampa A ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Connessione con Rampa A ed immissione in S.P. 94 "Pian Palente"	Immissione attraverso intersezione a raso a T					

4.4.1 Intersezioni a raso a rotatoria

Nell'ambito del progetto sono previste le seguenti intersezioni a raso a rotatoria:

- Rotatoria di Camerino Sud / Muccia;
- Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese;
- Rotatoria By-Pass Muccia.

4.4.1.1 Rotatoria di Camerino Sud / Muccia

In corrispondenza dell'attraversamento della S.P. 256 "Muccese" (progr. 12+300) è stata prevista la Rotatoria di Camerino Sud per il collegamento tra l'asse di progetto e la S.P. 256.

La rotatoria è a quattro bracci e con diametro esterno pari a 70 m. Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione della sezione trasversale con corona giratoria di larghezza pari a 8,00 m (una corsia di marcia), fiancheggiata da una banchina di 1,00 m sulla destra e da una banchina larga 0,50 m sulla sinistra e da una fascia sormontabile larga 2,00 m.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza dell'asse della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2 % verso l'esterno. La fascia interna sormontabile è prevista con inclinazione pari a 4% verso la piattaforma carrabile. Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a R=30,50 m.

4.4.1.2 Rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese

Per l'interconnessione tra l'asse di progetto e la S.P. 132 "Varanese" è stata prevista, in corrispondenza del termine del tracciato (progr. 13+155) la Rotatoria collegamento alla S.P. Varanese.

La rotatoria è a tre bracci e con diametro esterno pari a 40 m. Per la sezione trasversale è stata

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 61 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

adottata una configurazione della sezione trasversale con corona giratoria di larghezza pari a 6,00 m (una corsia di marcia), fiancheggiata da una banchina di 1,00 m sulla destra e da una banchina larga 0,50 m sulla sinistra.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza dell'asse della corsia. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2 % verso l'esterno. Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a $R=16$ m.

4.4.1.3 Rotatoria By-Pass Muccia

Per l'interconnessione tra l'intervento di Riabilitazione della della S.P. 256 (tratto di 4,2 km) ed il By-Pass di Muccia (intervento finalizzato al collegamento con la S.S. 77 e stralciato dal presente PE) è stata prevista la Rotatoria By-Pass Muccia.

La rotatoria è a quattro bracci e con diametro esterno pari a 54 m.

Per la sezione trasversale è stata adottata una configurazione della sezione trasversale con corona giratoria di larghezza pari a 8,00 m (una corsia di marcia), fiancheggiata da una banchina di 1,00 m sulla destra e da una banchina larga 0,50 m sulla sinistra.

La geometrizzazione della rotatoria è avvenuta definendo un asse di tracciamento, a cui sono state riferite le caratteristiche geometriche plano-altimetriche, collocato in corrispondenza della linea di separazione tra corsia e banchina in destra. Tale asse costituisce il riferimento per le quote di progetto e per la rotazione della carreggiata. Quest'ultima è prevista ad unica falda con inclinazione pari a 2 % verso l'esterno. Con riferimento all'asse di tracciamento, è stato utilizzato un raggio pari a $R=26$ m.

4.4.1 Intersezioni lineari

Il collegamento delle rampe di svincolo con le strade interferenti con l'asse principale (S.S. 361 "Settepedana" e S.P. 94 "Pian Palente") è previsto mediante le seguenti intersezioni a raso a T:

- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco - Intersezione a T Rampa A;
- Svincolo di Castelraimondo Sud / Pioraco - Intersezione a T Rampa E;
- Svincolo di Camerino Nord - Intersezione a T Rampa E;
- Svincolo di Camerino Nord - Intersezione a T Rampa F.

4.5 ADEGUAMENTO IN SEDE S.P. 256 ESISTENTE

Nell'ambito del progetto è previsto l'adeguamento in sede della S.P. 256 "Muccese" esistente, con attribuzione di una sezione trasversale tipo F1 riferita ad una Strada Locale in Ambito Extraurbano (Cat. F_{extr.}). Tale intervento si sviluppa, a partire dalla Rotatoria di Camerino Sud/Muccia, per 4,2 km, e termina in corrispondenza della Rotatoria By-Pass Muccia attraverso cui avviene il collegamento alla S.P. 256 ed all'intervento relativo al By-Pass di Muccia (intervento finalizzato al collegamento con la S.S. 77 e stralciato dal presente PE). Nell'ambito dell'intervento di adeguamento è previsto il mantenimento degli accessi esistenti in termini di ubicazione e disciplina degli stessi.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 62 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

L'intervento previsto in progetto consiste in un intervento di adeguamento in sede della strada esistente S.P. 256 "Muccese", con completo riutilizzo della carreggiata esistente, e come tale esula dal campo di applicazione del D.M. 05/11/2001 in base alle modifiche introdotte dal D.M. 22/04/2004. In riferimento all'art. 4 del D.M. 22/04/2004, è stata redatta "specifica relazione di analisi degli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza" per la quale si rimanda al Cap. 10 della "Relazione tecnica stradale – Asse principale".

4.6 VIABILITA' SECONDARIE

Per la risoluzione dell'interferenza tra le opere previste in progetto e le rete stradale esistente, sono state previste viabilità secondarie consistenti in interventi di adeguamento delle viabilità esistenti interferite riguardanti:

- modifiche planimetriche e/o altimetriche a tratti di viabilità esistenti;
- nuove viabilità di collegamento e riconnessione delle viabilità esistenti.

Considerando che le viabilità secondarie riguardano interventi su strade esistenti, essendo tale tipologia di intervento esclusa dal rispetto delle indicazioni contenute nel D.M. 05/11/2001, secondo quanto previsto all'art. 4 dello stesso, il progetto è stato definito nel rispetto dei vincoli e condizionamenti imposti (congruenza con i tratti stradali esistenti a monte ed a valle, interferenza con l'asse principale) senza determinare pericolose ed inopportune discontinuità, e prevedendo una sezione tipo di dimensioni non inferiori alle dimensioni esistenti.

Nell'ambito delle viabilità secondarie sono state incluse anche le tipologie di strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a del D.M 05/11/2001 e caratterizzate dal parametro "velocità di progetto" non sono applicabili (si tratta, in ambito extraurbano, di strade agricole, forestali, consortili e simili, nelle quali le dimensioni della piattaforma vanno riferite in particolare all'ingombro dei veicoli di cui è previsto il transito). In considerazione della funzione assoluta da tali strade (accesso a fondi o abitazioni, strade aventi funzione di penetrazione verso la rete locale), è stata adottata una sezione tipo di dimensioni prossime a quella esistente.

Le caratteristiche principali degli interventi relativi alle viabilità secondarie sono riportate nella tabella seguente.

n	Viabilità	km	Sezione tipo	Opera per risoluzione interferenza
1	Viabilità podereale al km 0+325	0+325	L=4,00 m	Sovrappasso tramite Sottovia Spingitubo Ferrovia esistente Linea Albacina-Civitanova Marche-Montegranaro
2	Deviazione strada podereale al km 0+683	0+683	L=2,50 m	Sottoattraversamento Viadotto "Castelraimondo"
3	Deviazione S.C. Rustano (SP5/VII)	principale	1+120 L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)	Nuovo Sottovia S.C. Rustano km 1+120,00 (franco minimo 5,20 m)
		secondaria	-	L=4,00 m
4	Deviazione S.P. Seano (km 2+888,74)	principale	2+888,84 L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)	Nuovo Cavalcavia "Seano" km 2+888,84
		secondaria	-	L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 63 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

n	Viabilità	km	Sezione tipo	Opera per risoluzione interferenza
5	Deviazione S.S. 361 "Settempadana" (intervento previsto nell'ambito dello Svincolo di Castelraimondo Sud/Pioraco)	3+891,77	L=8,50 (1,00+3,25+3,25+1,00) + corsia di accumulo 3,50 m	Nuovo sottovia "Settempadana" km 3+891,77 (franco minimo 5,14 m)
6	Deviazione stradale Casale di Mecciano (km 5+804,10)	principale	L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)	Nuovo sottovia strada "Casale di Mecciano" km 5+804,10 (franco minimo 5,38 m)
		secondaria	L=4,00 m	
7	Deviazione stradale di Via Berta (km 6+926,81)	principale	L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)	Nuovo sottovia strada "di Via Berta" km 6+926,81 (franco minimo 6,63 m)
		secondaria	L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)	
8	Deviazione S.P. 94 (km 8+060)	8+060	L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)	Nuovo sottovia S.P. 94 km 8+060 (franco minimo 5,20 m)
9	Deviazione S.P. 94 "Pian Palente" (intervento previsto nell'ambito dello Svincolo di Camerino Nord)	9+020	L=8,50 (1,00+3,25+3,25+1,00) + corsia di accumulo 3,50 m	Sottoattraversamento Viadotto "Cesara"
10	Deviazione strada località Pianello (km 9+683,20) e Strada di accesso al depuratore (km 9+748,40)	Deviazione strada località Pianello (km 9+683,20)	L=8,50 (1,00+3,25+3,25+1,00)	Nuovo sottovia "Deviazione strada località Pianello" km 9+683,20 (franco minimo 5,84 m)
		Strada di accesso al depuratore (km 9+748,40)	L=3,00 m	Nuovo sottovia strada di accesso al depuratore km 9+748,40 (franco minimo 5,87 m)
11	Deviazione strada poderale (S.S. 256)	4+249,75 Adeguamento S.P. 256	L=6,50 (0,50+2,75+2,75+0,50)	-

4.7 SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per l'infrastruttura in progetto sono state adottate le seguenti configurazioni della sovrastruttura stradale (asse principale, viabilità secondaria e rampe di svincolo).

SOVRASTRUTTURA STRADALE ASSE PRINCIPALE

Asse principale -- tratti in rilevato e trincea		
strato	materiale	spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	4
collegamento	conglomerato bituminoso	4
base	conglomerato bituminoso	8
fondazione	misto stabilizzato a cemento in sito	30
46		
Asse principale -- tratti in galleria		
strato	materiale	spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	4
collegamento	conglomerato bituminoso	4
base	conglomerato bituminoso	8
sottofondazione	misto granulare	variabile
variabile		

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 64 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Asse principale -- tratti in viadotto

strato	materiale	spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	4
collegamento	conglomerato bituminoso	4
impermeabilizzazione	leganti cementizi con polimeri	1
		9

SOVRASTRUTTURA STRADALE VIABILITA' SECONDARIA

Viabilità secondaria -- tratti in rilevato e trincea

strato	materiale	spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	3
collegamento	conglomerato bituminoso	4
base	conglomerato bituminoso	15
fondazione	misto cementato	25
		47

Viabilità secondaria -- tratti in viadotto

strato	materiale	spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	3
collegamento	conglomerato bituminoso	4
impermeabilizzazione	leganti cementizi con polimeri	1
		8

Viabilità secondaria -- tratti in sottovia

strato	materiale	spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	3
collegamento	conglomerato bituminoso	4
base	conglomerato bituminoso	15
fondazione	riempimento con materiale da cava	variabile
		variabile

SOVRASTRUTTURA STRADALE RAMPE DI SVINCOLO

Rampe di svincolo -- tratti in rilevato e trincea

strato	materiale	spessore [cm]
usura	conglomerato bituminoso	3
collegamento	conglomerato bituminoso	4
base	conglomerato bituminoso	15
fondazione	misto cementato	25

47

4.8 DISPOSITIVI DI RITENUTA

Lungo i margini stradali è stata prevista l'installazione di barriere di sicurezza longitudinali allo scopo di realizzare accettabili condizioni di sicurezza, garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale. La scelta delle barriere (caratterizzata da una certa classe alla quale è associato un determinato livello di contenimento) è avvenuta coerentemente alle prescrizioni normative contenute nel D.M. 21/06/2004 (Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 65 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

stradali), ovvero in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione della barriera.

Per l'ubicazione e la tipologia dei dispositivi di ritenuta lungo i tratti stradali di progetto si rimanda agli specifici elaborati contenuti nella sezione "SEGNALETICA E BARRIERE DI SICUREZZA". Nell'ambito di tali elaborati si forniscono le indicazioni e le prescrizioni per l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte dei veicoli in svio.

Il progetto e la disposizione finale dei dispositivi di ritenuta, l'adattamento degli stessi alla sede stradale (in termini di supporti, drenaggio delle acque, collegamenti tra i diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere ecc.) e l'individuazione delle protezioni dei punti singolari, saranno definiti in fase costruttiva in funzione delle caratteristiche e prestazioni dei dispositivi certificati disponibili del produttore/fornitore individuato.

4.8.1 Barriere longitudinali

Sulla base della classe di traffico, delle indicazioni e prescrizioni normative, delle caratteristiche del corpo stradale e delle condizioni geometriche e vincoli esistenti, il progetto delle barriere longitudinali ha previsto l'impiego delle classi e tipologie seguenti.

BARRIERE DI SICUREZZA - Asse principale

Corpo stradale	Destinazione	Classe e tipologia	Livello di severità	Classe di livello di larghezza utile
Rilevato	Margine esterno	Barriera metallica H2 bordo laterale	A	W6 ($1,7 \leq W \leq 2,1$ m)
		Barriera metallica H3 bordo laterale	A	W6 ($1,7 \leq W \leq 2,1$ m)
Trincea	Margine esterno	-	-	-
Ponti e viadotti	Margine esterno	Barriera metallica H4 bordo ponte	$\leq B$	W4 ($1,0 \leq W \leq 1,3$ m)
Opere di attraversamento di luce inferiore a 10 m e muri di sostegno	Margine esterno	Barriera metallica H2 bordo ponte	$\leq B$	W4 ($1,0 \leq W \leq 1,3$ m)
Galleria	Margine esterno	Profilo redirettivo H2	-	W1 ($0,0 \leq W \leq 0,6$ m)

BARRIERE DI SICUREZZA – Rami di svincolo e Viabilità secondaria

Corpo stradale	Destinazione	Classe e tipologia	Livello di severità	Classe di livello di larghezza utile
Rilevato	Margine esterno	Barriera metallica H2 bordo laterale	A	W6 ($1,7 \leq W \leq 2,1$ m)
Trincea	Margine esterno	-	-	-
Cavalcavia	Margine esterno	Barriera metallica H4 bordo ponte	$\leq B$	W4 ($1,0 \leq W \leq 1,3$ m)

Per le barriere di sicurezza bordo ponte, previste lungo i ponti e viadotti e lungo i cavalcavia, è stata adottata una classe pari a H4 superiore alla classe minima prescritta dalla norma per la strada in oggetto (H3). Tale incremento di classe consegue da alcune considerazioni sulle tipologie di barriere compatibili con il corretto funzionamento in presenza degli ostacoli a tergo (parapetti lungo i ponti e viadotti, reti di protezione lungo i cavalcavia) posizionati ad una distanza pari a 1,30 m dal fronte della barriera.

In particolare, per garantire il corretto funzionamento delle barriere bordo ponte, occorre che la larghezza operativa W (distanza laterale massima tra il lato della barriera di sicurezza rivolto verso il traffico prima dell'urto e la massima posizione laterale dinamica di una qualunque parte della barriera) non superi lo spazio disponibile tra il fronte della barriera e l'ostacolo (parapetto/rete di

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 66 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

protezione), ovvero $W_{\leq 30}$ m.

Poiché in corrispondenza della classe H3 è attualmente disponibile un numero molto limitato di tipologie di barriere bordo ponte certificate caratterizzate da $W_{\leq 30}$ m, è stata prevista l'installazione di barriere bordo ponte di classe H4 che, di contro, trovano corrispondenza in un elevato numero di tipologie di barriere certificate caratterizzate da $W_{\leq 30}$ m e, quindi, compatibili con le sistemazioni dei margini previste in progetto.

Per quanto riguarda la protezione bordo laterale, oltre all'impiego di barriere di classe H2 (classe minima prescritta dalla norma per la strada in oggetto), si prevede l'installazione di barriere bordo laterale di classe H3 al fine di poter garantire, lungo l'asse principale, la realizzazione di un dispositivo misto con barriere bordo opera d'arte di classe H4.

In progetto sono previste intersezioni a raso che risultano certamente caratterizzate da una velocità di progetto < 70 km/h (tipicamente 40 km/h) e che pertanto non rientrano nel campo di applicazione del D.M. 223/1992 e s.m.i.. Tuttavia, in corrispondenza delle intersezioni a raso si è ritenuto opportuno prevedere comunque la protezione mediante barriere di classe H2 bordo laterale.

Il livello di larghezza utile delle barriere previste in progetto risulta compatibile con la distanza tra le stesse e gli ostacoli a tergo presenti lungo l'asse principale, lungo i rami di svincolo e lungo la viabilità secondaria.

I dispositivi di ritenuta che possono essere impiegati su strada ai sensi del decreto ministeriale 18 febbraio 1992 n. 223, in tutte le procedure di affidamento avviate successivamente al 20.8.2007, sono:

- dispositivi omologati ai sensi del decreto ministeriale 21.6.2004;
- dispositivi che hanno ottenuto la marcatura CE ai sensi della norma UNI EN 1317-5;
- dispositivi rispondenti alle norme UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4 in quanto dotati di rapporti di prova eseguiti con le modalità suddette.

Per il caso b, l'impiego è subordinato alla verifica, da parte degli Enti Appaltanti, di rispondenza alle norme UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4, qualora ciò non sia espressamente indicato nei rapporti rilasciati da campi prova certificati secondo le norme UNI CEI EN ISO/IEC 17025.

Il produttore dovrà fornire copia dei rapporti di prova, del progetto del dispositivo e del manuale di uso per consentire di valutare tramite, i disegni e le indicazioni in essi contenuti, le corrette modalità di installazione in opera: detti rapporti dovranno anche contenere le caratteristiche dei materiali con cui è stato realizzato il dispositivo su cui sono state effettuate le prove ai sensi delle norme della serie UNI EN 1317.

4.8.2 Elementi di protezione complementare e protezione punti singolari

Nell'ambito del progetto sono stati previsti i seguenti elementi di protezione complementare e protezione dei punti singolari.

4.8.2.1 Elementi di protezione complementare

Attenuatori d'urto

In corrispondenza delle cuspidi delle corsie di uscita si prevede l'installazione di attenuatori d'urto frontali redirettivi di classe 80 conformi alla norma EN1317-3.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prag. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 67 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

E' prevista, inoltre, l'installazione di attenuatori d'urto di classe 50 conformi alla norma EN1317-3 in corrispondenza delle cuspidi individuate dalle diramazioni delle rampe di svincolo.

Transizioni

Le transizioni tra barriere di tipo diverso non sono prodotti soggetti a prova o a marcatura CE ma sono elementi di raccordo tra dispositivi diversi che devono rispondere a specifici requisiti di carattere geometrico e funzionale:

- la rigidità all'interno di qualunque tipo di transizione dovrà variare gradualmente da quella del sistema meno rigido a quella del più rigido;
- il collegamento tra gli elementi longitudinali "resistenti" delle 2 barriere deve essere fatto per mezzo di elementi di raccordo inclinati sul piano verticale. Si considerano elementi longitudinali "resistenti" la lama principale a tripla onda, l'eventuale lama secondaria sottostante o soprastante la lama principale, ed i profilati aventi funzione strutturale. Non sono considerati elementi strutturali "resistenti" i correnti superiori con esclusiva funzione di antiribaltamento (arretrato in modo sostanziale rispetto alla lama sottostante) ed i correnti inferiori pararuota;
- il produttore dovrà garantire che la transizione proposta sia caratterizzata dalla continuità e dalla graduale variazione di resistenza e di rigidità degli elementi longitudinali "resistenti";
- tutte le transizioni tra barriere metalliche di diverso tipo dovranno essere ottenute utilizzando i raccordi ed i pezzi speciali di giunzione previsti dal produttore, curando che non rimangano in alcun caso discontinuità tra gli elementi longitudinali che compongono le barriere;
- l'interruzione di elementi longitudinali secondari nelle zone di transizione dovrà avvenire mediante l'installazione dei terminali previsti dal produttore, avendo cura di arretrare l'elemento stesso rispetto all'allineamento degli elementi longitudinali continui principali, prima della sua interruzione;
- nel caso particolare di transizioni tra barriere che prevedono il corrente superiore e barriere che non lo prevedono (ove necessario) quest'ultimo dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato al paletto della barriera senza corrente superiore ubicato al termine della transizione, a tergo della medesima.

Terminali

Qualsiasi interruzione della continuità longitudinale delle barriere esposte al flusso di traffico dovrà essere dotata di un sistema terminale che prevenga, per quanto possibile, l'urto frontale dei veicoli contro la parte iniziale della barriera.

I terminali semplici di cui sopra non sono parte del sistema testato ai sensi della norma EN1317-2 e sono dispositivi diversi dagli eventuali sistemi di ancoraggio che possono essere presenti durante il crash che, non essendo testati rispetto ad eventuali urti frontali, non garantiscono alcun livello di sicurezza come elementi terminali installati su strada.

In particolare, si definisce terminale semplice il tratto di barriera al suo inizio e quello alla sua fine (che spesso sono diversi) riportate nei disegni delle omologazioni o dei rapporti di prova delle diverse soluzioni; si tratta in genere di interramenti e deviazioni della parte terminale d'inizio, combinate o

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 68 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

meno tra loro, senza ancoraggi speciali.

Coerentemente alle indicazioni ANAS Luglio 2013 - "Istruzioni progettuali per le protezioni di sicurezza passiva", come punti di minor resistenza del dispositivo, i terminali di inizio e fine vanno previsti in zone della strada dove la loro presenza non generi problemi in caso d'urto (non causi cioè fuoriuscite pericolose, urti su oggetti esterni o simili) per questo motivo le barriere poste su rilevato devono iniziare e finire all'interno delle trincee ad esso adiacenti e terminare a terra e/o deviando sulla parete della trincea.

Qualora il terminale semplice non sia indicato nei documenti allegati ai crash test, il terminale da adottare, potrà in genere essere con nastro che termina immerso nel terreno e che nella discesa verso il basso, devia leggermente verso l'esterno della strada (angolo di circa 20°); se la natura del terreno non permette l'interramento, il nastro potrà deviare, sempre leggermente verso l'esterno mantenendo la quota ed arrivando ad almeno 30 - 40 cm dall'allineamento anteriore del nastro della barriera corrente.

4.8.2.2 Protezione punti singolari

Per i punti singolari (imbocchi gallerie, imbocchi sottovia, punti di inizio delle opere di sostegno di controripa) si prevede, in funzione delle specifiche condizioni, la protezione attraverso attenuatori d'urto frontali redirettivi e/o attraverso barriere di sicurezza longitudinali.

4.9 SEGNALETICA STRADALE

Il progetto della segnaletica orizzontale e verticale è stato sviluppato coerentemente alle prescrizioni contenute nel "Nuovo Codice della Strada D.L. n. 285 del 30/04/1992" (Artt. 38, 39, 40, 41, 42) e nel "Regolamento d'esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada D.P.R. n. 495 del 16/12/1992".

La segnaletica orizzontale prevista su tutto il tratto di intervento è costituita da strisce continue di margine e dalla striscia continua di separazione dei sensi di marcia. Le suddette strisce hanno larghezza pari rispettivamente a 15 cm e 12 cm, il materiale prescelto è vernice rifrangente a base solvente, di colore bianco retroriflettente di livello R3. La segnaletica orizzontale ha previsto, inoltre, ove necessario, zebraure, l'inserimento di frecce direzionali e di strisce di arresto in corrispondenza delle intersezioni.

Per quanto riguarda la segnaletica verticale, sono state previste modalità di installazione, materiali, dimensioni, colori e caratteristiche conformi a quanto prescritto nel "Nuovo Codice della Strada D.L. n. 285 del 30/04/1992" e "Regolamento d'esecuzione ed attuazione del Nuovo Codice della Strada D.P.R. n. 495 del 16/12/1992". In particolare, si prevede l'uso di segnali di formato "normale" costruiti in ogni loro parte in lamiera di alluminio, dello spessore pari a mm 25/10 per i triangoli, i dischi e le relative appendici, e mm 30/10 per i pannelli dei segnali di indicazione, con pellicole ad elevata rifrangenza (classe 2). Oltre ai consueti segnali stradali di pericolo, obbligo, divieto, indicazione, sono stati previsti i cartelli relativi alle direzioni ed ai preavvisi di intersezione. I sostegni per i segnali verticali (esclusi i portali), saranno in acciaio tubolare, dovranno essere zincati a caldo (non verniciati) e dovranno avere le seguenti dimensioni: pali \square 60 mm, spessore minimo 3,2 mm.

Per i dettagli riguardanti la configurazione della segnaletica orizzontale ed il tipo ed ubicazione della segnaletica verticale, si rimanda agli specifici elaborati contenuti nella sezione "SEGNALETICA E

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 69 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

BARRIERE DI SICUREZZA”.

4.10 SEZIONI TIPO

La sezione trasversale stradale adottata per l'asse principale è relativa ad una Strada Extraurbana Secondaria (Categoria C) con una sezione trasversale stradale con soluzione base a 2 corsie di marcia corrispondente alla sezione C1 del D.M. 05/11/2001, con ciascuna corsia pari a 3,75 m e banchine laterali pari a 1,50 m, per una larghezza complessiva della piattaforma stradale pari a 10,50 m.

Nei tratti in curva, ove necessario, sono stati previsti allargamenti della carreggiata per la visibilità in corrispondenza del margine laterale.

Allo scopo di garantire un agevole smaltimento delle acque meteoriche interessanti la piattaforma stradale, nei tratti in rettilineo la piattaforma presenta, per ciascuna carreggiata, un'unica falda inclinata verso l'esterno con pendenza pari a 2.5%, mentre nei tratti in curva la piattaforma presenta, per ciascuna carreggiata, un'unica falda inclinata nella direzione del centro della curva con pendenza variabile in funzione del raggio della curva.

Nel seguito sono illustrate e descritte le tipologie principali di sezioni tipo previste per l'asse principale.

Le tipologie e configurazioni di sezioni tipo previste nell'ambito del progetto sono illustrate negli specifici elaborati contenuti nella sezione "SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI" e nelle specifiche sezioni relative alle "OPERE D'ARTE" a cui si rimanda per i dettagli.

4.10.1 Sezioni tipo in rilevato

Per i tratti in rilevato sono previste le seguenti tipologie di sezione tipo:

- Rilevato a scarpa naturale;
- Rilevato con muro di sottoscarpa in terra rinforzata.

Nei tratti in rilevato a scarpa naturale le banchine sono raccordate alle scarpate mediante un elemento di raccordo (arginello), di larghezza di 1,25 m, destinato ad ospitare il dispositivo di ritenuta per la protezione laterale (barriera bordo laterale di classe H1).

Le scarpate presentano una inclinazione rispetto all'orizzontale pari a 2/3, e sono rivestite con terreno vegetale dallo spessore di 30 cm allo scopo di preservarle dall'erosione derivante dal ruscellamento delle acque meteoriche. Per la costruzione del corpo stradale è previsto l'impiego di materiale da rilevato come da prescrizioni di capitolato.

Per la base di appoggio dei rilevati, si prevede l'asportazione dello strato superficiale di terreno vegetale per uno spessore di 20 cm (scotico) e bonifica in sito, mediante trattamento a calce, per uno spessore pari a 30 cm.

Al piede dei rilevati ad una distanza dal piede della scarpata pari a 1,00 m, si prevede la realizzazione, su entrambi i lati, di fossi di guardia a sezione trapezia. Ad una distanza pari a 1,00 m dal limite esterno dei fossi di guardia è definito il limite di esproprio.

Per altezze di rilevato superiori a 5 m, è prevista l'interruzione delle scarpate mediante una banca orizzontale di larghezza pari a 1 m.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

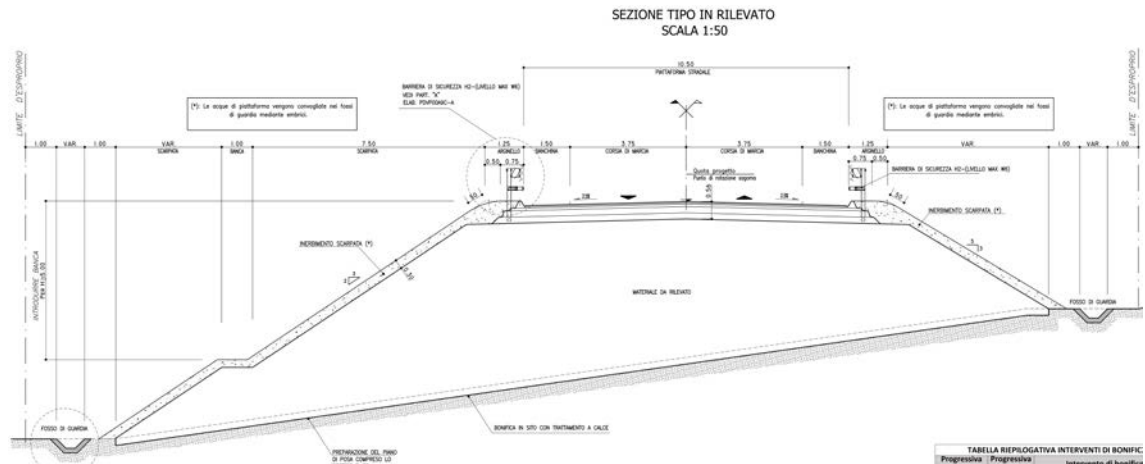
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	70 di 150

Nella figura seguente si riporta una sezione tipo con rilevato con scarpa naturale.



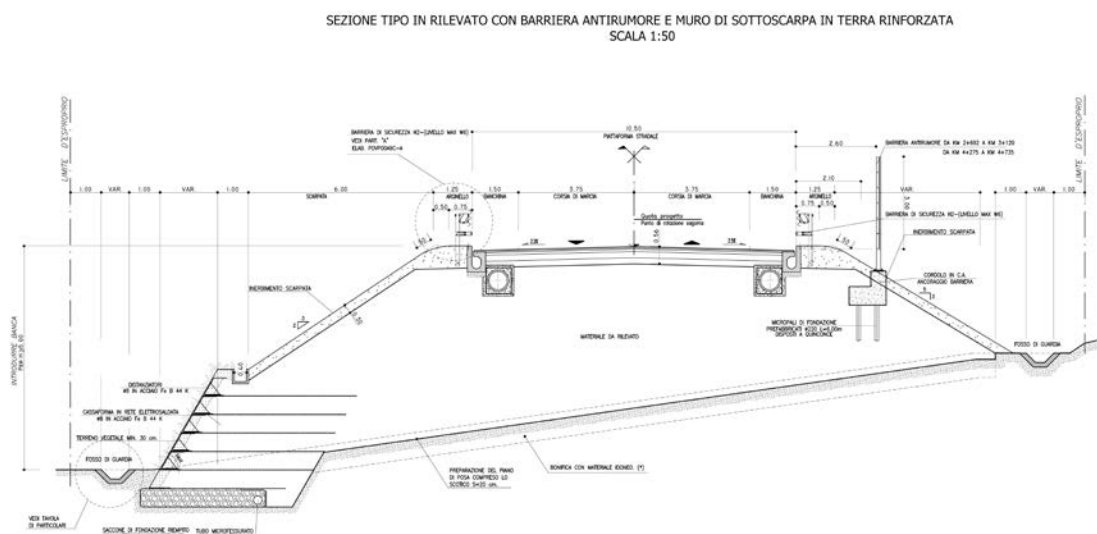
Sezione tipo in rilevato con scarpa naturale

Nei tratti in rilevato con muro di sottoscarpa in terra rinforzata, la scarpata in sinistra è con muro in terra rinforzata, mentre la scarpata in destra è inclinata di 2/3 sull'orizzontale ed è a scarpa naturale.

I muri in terra rinforzata prevedono distanziatori e rete elettrosaldata ϕ 8 in acciaio Feb44 K e rivestimento in terreno vegetale di spessore minimo pari a 30 cm. La fondazione è costituita da un sacco riempito con materiale arido drenante in cui è inserito un tubo microfessurato.

Per la raccolta delle acque afferenti alla scarpata a monte dei muri di sottoscarpa, è prevista una canaletta rettangolare pari a 40 cm.

Nella figura seguente si riporta una sezione tipo con muro di sottoscarpa in terra rinforzata.



Sezione tipo con muro di sottoscarpa in terra rinforzata

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 71 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

4.10.2 Sezioni tipo in trincea

Per i tratti in trincea sono previste le seguenti tipologie di sezione tipo:

- Trincea a scarpa naturale;
- Trincea con muro di controripa in terra rinforzata;

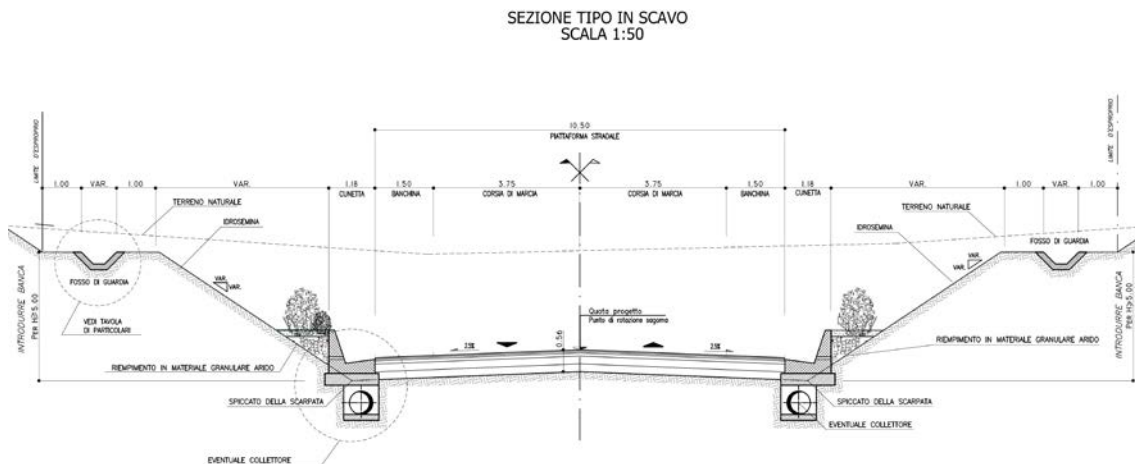
Nei tratti in trincea a scarpa naturale, le banchine sono affiancate da cunette triangolari, di larghezza pari ad 1,18 m, attraverso cui l'acqua di piattaforma viene convogliata ad un collettore circolare.

Alle cunette segue un tratto orizzontale, con riempimento in materiale arido, per il raccordo alle scarpate in scavo.

In sommità alle scarpate sono previsti guardia a sezione trapezia per la raccolta e lo smaltimento delle acque meteoriche afferenti al terreno naturale di monte. A monte dello scavo, ad una distanza pari a 1,00 m dal limite esterno dei fossi di guardia è definito il limite di esproprio.

Per altezze di scavo superiori a 5 m, è prevista l'interruzione delle scarpate mediante una banca orizzontale di larghezza pari a 1 m.

Nella figura seguente si riporta una sezione tipo in trincea a scarpa naturale.



Sezione tipo in trincea con scarpa naturale

Nei tratti in trincea con muro di controripa in terra rinforzata, la scarpata in destra è con muro in terra rinforzata, mentre la scarpata in è a scarpa naturale.

Nei tratti in trincea con muro di controripa in terra rinforzata, la scarpata in destra è con muro in terra rinforzata, mentre la scarpata in è a scarpa naturale.

I muri in terra rinforzata prevedono distanziatori e rete elettrosaldata \square 8 in acciaio Feb44 K e rivestimento in terreno vegetale di spessore minimo pari a 30 cm. La fondazione è costituita da un saccone riempito con materiale arido drenante in cui è inserito un tubo microfessurato.

Per la raccolta delle acque afferenti alla scarpata a monte dei muri di sottoscarpa, è previsto un fosso di guardia rivestito.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

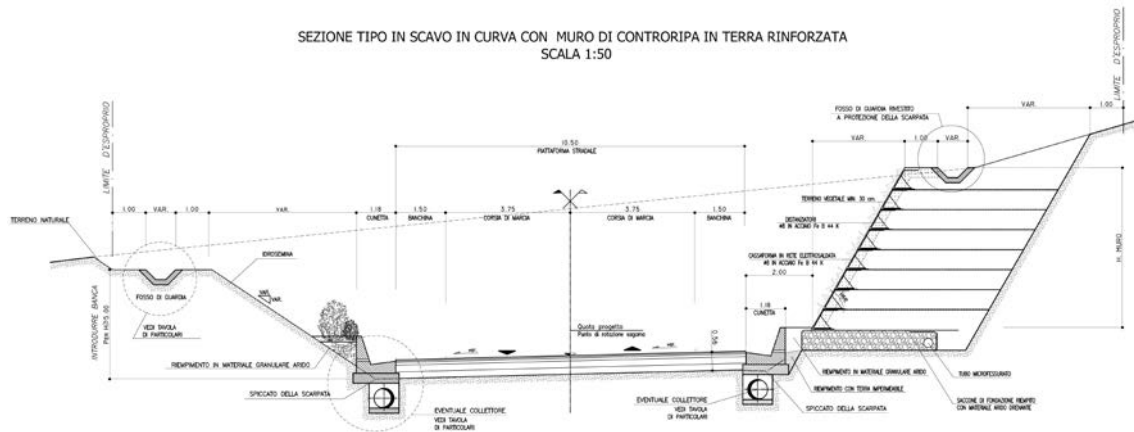
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	72 di 150

Nella figura seguente si riporta una sezione tipo con muro di sottoscarpa in terra rinforzata



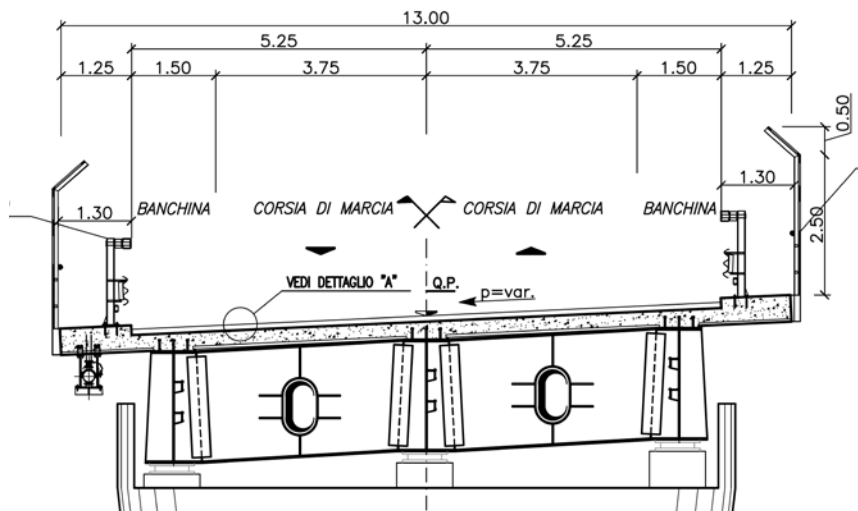
Sezione tipo in trincea con muro di sottoscarpa in terra rinforzata

4.10.3 Sezioni tipo in viadotto

Per i tratti in viadotto, si prevede una sezione tipo con impalcato di larghezza pari a 13,00 m.

Per la protezione dei margini, si prevede l'installazione di barriere di sicurezza bordo ponte di classe H4. Il margine laterale prevede un marciapiede di larghezza pari a 1,25 m protetto mediante rete di protezione.

Nella figura seguente si riporta una sezione trasversale tipo in viadotto.



Sezione tipo inviadotto

4.10.4 Sezioni tipo in galleria

Per i tratti in galleria, si prevedono sezioni policentriche con dimensioni della piattaforma stradale invariate rispetto ai tratti all'aperto.

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 73 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

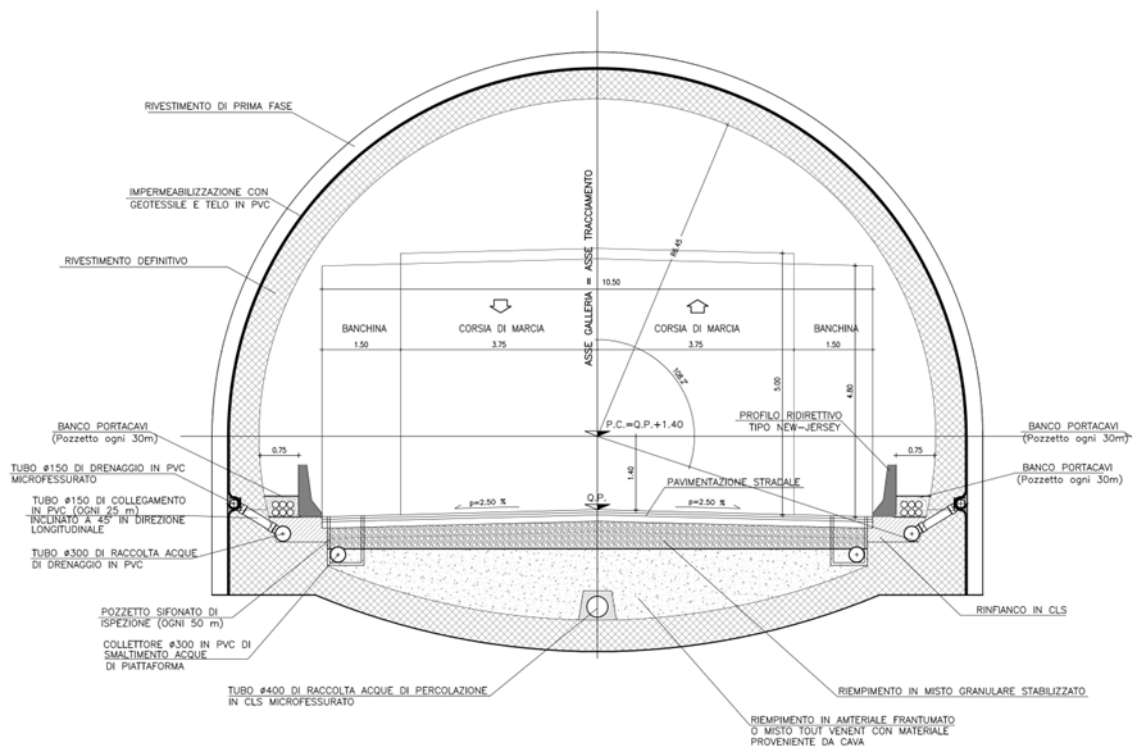
In corrispondenza del margine esterno, si prevede l'installazione di un profilo ridirettivo tipo New-Jersey a tergo del quale è presente un banco portacavi.

Per lo smaltimento delle acque di piattaforma, è previsto un collettore. In corrispondenza dell'estradosso dell'arco rovescio, è presente un tubo di cls microfessurato per la raccolta delle acque di percolazione.

Per lo smaltimento delle acque di drenaggio, si prevede in direzione longitudinale un tubo di drenaggio ϕ 150 in PVC microfessurato collegato, ogni 25 m, ad un tubo di collegamento ϕ 150 in PVC inclinato a 45° in direzione longitudinale che si connette, infine, ad un tubo di raccolta acque di drenaggio ϕ 300 in PVC.

Per quanto riguarda la struttura della galleria, è prevista la realizzazione di un rivestimento di prima fase e la realizzazione di un rivestimento definitivo, con interposizione tra i due rivestimenti di impermeabilizzazione con geotessile e telo in PVC.

Nella figura seguente si riporta una sezione trasversale tipo in galleria.



Sezione tipo in galleria

4.11 PIAZZOLE DI SOSTA

Lungo il tracciato dell'asse principale sono state previste piazzole di sosta lungo ciascun senso di marcia, di dimensioni conformi alle prescrizioni normative (par. 3.6.2 del D.M. 05/11/2001), ovvero:

- lunghezza totale pari a 65 m (25 m il tratto centrale e 20 m i tratti di raccordo);
- larghezza complessiva, oltre la banchina, pari a 3,50 m.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 74 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Il criterio seguito per l'ubicazione delle piazzole di sosta nei tratti all'aperto è stato quello di garantire, compatibilmente la presenza degli svincoli e con la successione delle diverse configurazioni del corpo stradale, un interasse pari a circa 1 km nei due sensi di marcia. Lungo la galleria Croce di Calle (di lunghezza superiore a 1000 m) sono state previste piazzole di sosta ad interasse pari a 600 m nei due sensi di marcia.

Tenendo conto di quanto sopra, sono state previste complessivamente n. 25 piazzole ripartite in:

- n. 13 piazzole lungo la corsia in direzione Nord-Sud (direzione Fabriano-Muccia);
- n. 12 piazzole lungo la corsia in direzione Sud-Nord (direzione Muccia-Fabriano).

L'ubicazione e l'interasse delle piazzole di sosta, nonché le opere interessate dalle stesse è riportata nella tabella seguente.

Direzione Fabriano-Muccia (DX)				Direzione Muccia-Fabriano (SX)			
n	Progr. [m]	Interasse [m]	Opera	n	Progr. [m]	Interasse [m]	Opera
1	420,00	-	Trincea	1	990,00	-	Rilevato
2	1050,00	630	Rilevato	2	1990,00	1000	Rilevato
3	2020,00	970	Rilevato	3	2980,00	990	Trincea
4	2990,00	970	Rilevato/Trincea	4	4320,00	1340	Rilevato
5	4287,00	1297	Rilevato	5	5428,00	1108	Rilevato
6	5689,00	1402	Rilevato	6	6352,00	924	Rilevato
7	6612,00	923	Rilevato	7	7340,00	988	Rilevato
8	7540,00	928	Trincea	8	8330,00	990	Rilevato
9	8510,00	970	Rilevato	9	9160,00	830	Trincea
10	9340,00	730	Trincea	10	9990,00	830	Rilevato
11	10100,00	860	Rilevato	11	10828,00	838	Rilevato
12	10930,00	830	Rilevato	12	11810,00	982	Trincea
13	11890,00	960	Rilevato/Trincea	-	-	-	-

5. OPERE D'ARTE MAGGIORI

Nell'ambito del progetto sono previste opere d'arte maggiori costituite da quattro ponti, un viadotto e due gallerie.

Nel seguito si riportano le caratteristiche principali delle opere d'arte maggiori, rimandando agli elaborati contenuti nelle sezioni "OPERE D'ARTE MAGGIORI: VIADOTTI E PONTI", "OPERE D'ARTE MAGGIORI: GALLERIE NATURALI" ed "OPERE D'ARTE MAGGIORI: GALLERIE ARTIFICIALI" per ulteriori dettagli ed approfondimenti.

5.1 VIADOTTI E PONTI

Il presente paragrafo illustra le tipologie ed i criteri di scelta e dimensionamento esaminati in sede di progettazione per la definizione dei ponti e dei viadotti previsti lungo il tracciato. L'analisi è stata sviluppata tenendo conto delle caratteristiche planoaltimetriche del tracciato, della lunghezza delle singole opere e degli aspetti costruttivi, tenendo conto anche dell'aspetto estetico delle opere e dell'impatto visivo.

Nella tabella seguente vengono riportate le caratteristiche principali delle opere.

Viadotto	L [m]	Incidenza carp. met.	Spartito						Sottostrutture		Pali	
			i	pk. i	j	pk. J	L [m]	Tipo	S/P	n.	D [m]	L [m]
VI62 Castelraimondo	240	190	S1-F	0+674	P1	0+704	30	Acc-cls	S1-F	9	1500	17
			P1	0+704	P2	0+754	50	Acc-cls	P1	6	1500	15
			P2	0+754	P3	0+804	50	Acc-cls	P2	6	1500	15
			P3	0+804	P4	0+844	40	Acc-cls	P3	6	1500	15
			P4	0+844	P5	0+884	40	Acc-cls	P4	6	1500	15
			P5	0+884	S2-M	0+914	30	Acc-cls	P5	6	1500	21
			S2-M	0+914					S2-M	9	1500	23
VI54 Vallone	210	190	S1-F	1+530	P1	1+560	30	Acc-cls	S1-F	15	1500	16
			P1	1+560	P2	1+600	40	Acc-cls	P1	8	1500	16
			P2	1+600	P3	1+650	50	Acc-cls	P2	13	1500	16
			P3	1+650	P4	1+700	50	Acc-cls	P3	13	1500	23
			P4	1+700	S2-M	1+740	40	Acc-cls	P4 (*)	8	1500	26
			S2-M	1+740					S2-M (*)	15	1500	22
VI57 S. Anna	100	-	S1-F	2+157	P1	2+182	25	C.a.p.	S1-F (*)	9	1500	25
			P1	2+182	P2	2+207	25	C.a.p.	P1	6	1500	21
			P2	2+207	P3	2+232	25	C.a.p.	P2 (*)	6	1500	21
			P3	2+232	S2-M	2+257	25	C.a.p.	P3 (*)	6	1500	21
			S2-M	2+257					S2-M	9	1500	25
VI56 S. Pietro	100	-	S1-M	2+631	P1	2+656	25	C.a.p.	S1-M (*)	9	1500	26
			P1	2+656	P2	2+681	25	C.a.p.	P1 (*)	6	1500	23
			P2	2+681	P3	2+706	25	C.a.p.	P2 (*)	6	1500	23
			P3	2+706	S2-F	2+731	25	C.a.p.	P3 (*)	6	1500	23
			S2-F	2+731					S2-F	9	1500	28

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 76 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Viadotto	L	Incidenza carp.	Spartito						Sottostrutture		Pali	
VI55 Potenza	280	220	S1-F	3+945	P1	3+985	40	Acc-cls	S1-F	12	1500	27
			P1	3+985	P2	4+035	50	Acc-cls	P1	6	1500	14
			P2	4+035	P3	4+085	50	Acc-cls	P2	6	1500	14
			P3	4+085	P4	4+135	50	Acc-cls	P3	6	1500	14
			P4	4+135	P5	4+185	50	Acc-cls	P4	6	1500	14
			P5	4+185	S2-M	4+225	40	Acc-cls	P5	6	1500	20
			S2-M	4+225					S2-M	9	1500	27
VI58 Cesara	100	-	S1-M	9+005	P1	9+030	25	C.a.p.	S1-M	12	1500	20
			P1	9+030	P2	9+055	25	C.a.p.	P1	8	1500	22
			P2	9+055	P3	9+080	25	C.a.p.	P2	8	1500	22
			P3	9+080	S2-F	9+105	25	C.a.p.	P3	8	1500	22
			S2-F	9+105					S2-F	12	1500	18
VI60 Palente	50		S1-M	9+452	S2	9+502	50	Acc-cls	S1-M	16	1200	22
			S2-F	9+502					S2-F	16	1200	20
(*) sottostruttura in frana												

Nelle relazioni specifiche, a cui si rimanda per i dettagli, sono state definite le modalità di calcolo, i risultati delle analisi delle sollecitazioni e le verifiche degli elementi strutturali, nonché le capacità portanti delle fondazioni.

Nel seguito sono descritte ed illustrate le caratteristiche principali di ciascuna opera.

5.1.1 Viadotto Castelraimondo

Il viadotto Castelraimondo è costituito da un impalcato continuo a sei luci, di cui due laterali: S1-P1 e P5-S2 con luce in asse appoggi pari a 30 m e quattro centrali: P1-P2 e P2-P3 di luce pari a 50; P3-P4 e P4-P5 di luce pari a 40 m, per un totale di 240 m.

La sezione trasversale dell'impalcato presenta una larghezza complessiva di 13.00 m con cordoli per 1.25 m per lato e pavimentazione di ampiezza pari a 10.50 m.

L'impalcato è a struttura mista in acciaio – calcestruzzo ed è costituito da due travi longitudinali principali saldate di altezza costante e pari a 2.7 m, poste a 4 m di interasse in direzione trasversale rispetto a una trave secondaria centrale di altezza costante pari a 0.5 m

Le travi sono suddivise in 27 conci (di 6 tipologie differenti) in direzione longitudinale.

La carpenteria principale è completata da:

- diaframmi di testata, costituiti da profili a doppio a T in parete piena irrigidita della stessa altezza delle travi principali;
- diaframmi intermedi, costituiti da correnti superiori e inferiori e da controventi a V, tutti realizzati tramite profili accoppiati ad L (130x12, 130x12);
- controventi inferiori, posti solo nei campi di estremità e costituiti da profili accoppiati L 150x14;
- controventi superiori di montaggio lungo lo sviluppo dell'impalcato, costituiti da profili accoppiati L 100x10.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

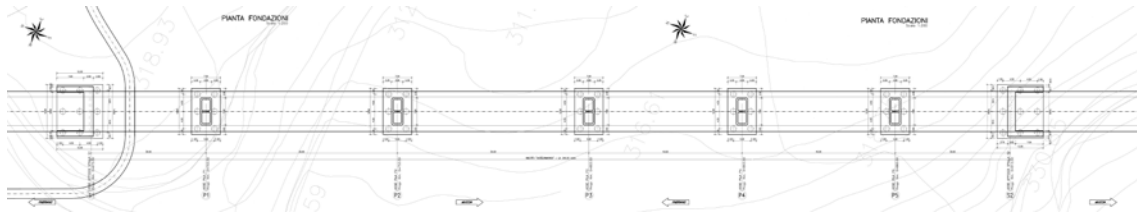
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

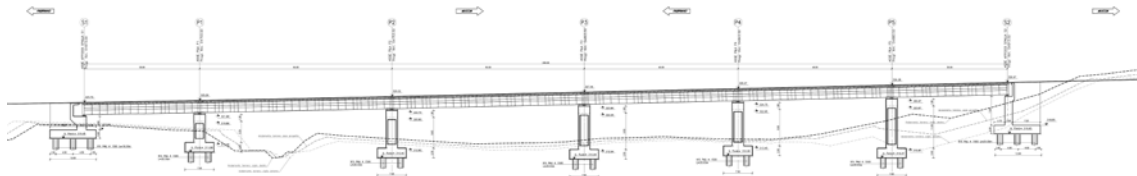
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	77 di 150

La soletta in calcestruzzo è a schiena d'asino ed è gettata su predalles tralicciate e presenta uno sbalzo laterale di 2.5 m di luce. Il pacchetto complessivo soletta + predalles presenta un ingombro medio pari a 0.30 m alle estremità e 0.45 m al centro.

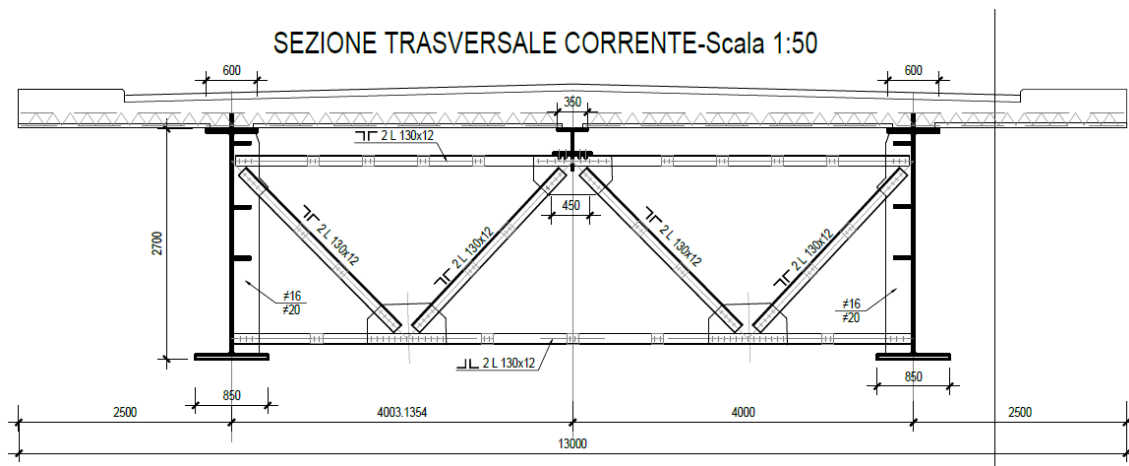
Nelle figure seguenti si riportano pianta, profilo e sezioni trasversali dell'impalcato in esame.



Viadotto Castelraimondo: Stralcio planimetrico



Viadotto Castelraimondo: Profilo longitudinale



Viadotto Castelraimondo: Sezione trasversale

Le sottostrutture consistono in due spalle e quattro pile con fondazioni di tipo profondo su pali.

La spalla indicata con "S1" è la spalla fissa mentre quella indicata con "S2" è la spalla mobile. Il viadotto è dotato di un sistema di isolamento sismico dell'impalcato mediante dispositivi elastoplastici agenti in direzione longitudinale e trasversale all'asse viario; in particolare, sulla spalla fissa sono disposti isolatori longitudinali e trasversali mentre sulla spalla mobile e sulle pile sono disposti solo isolatori trasversali. La spalla fissa presenta un muro paraghiaia arretrato per permettere l'alloggiamento del sistema di isolamento.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

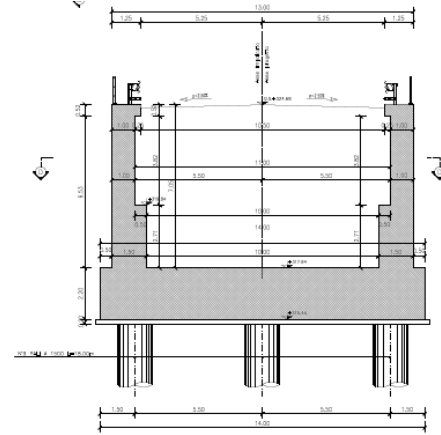
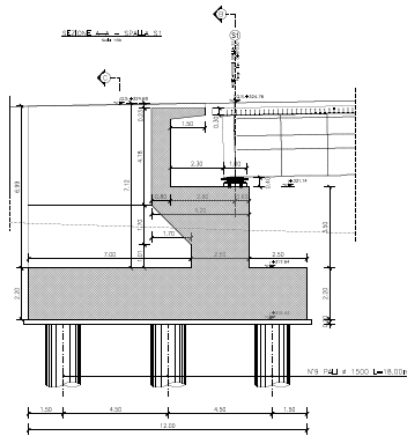
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

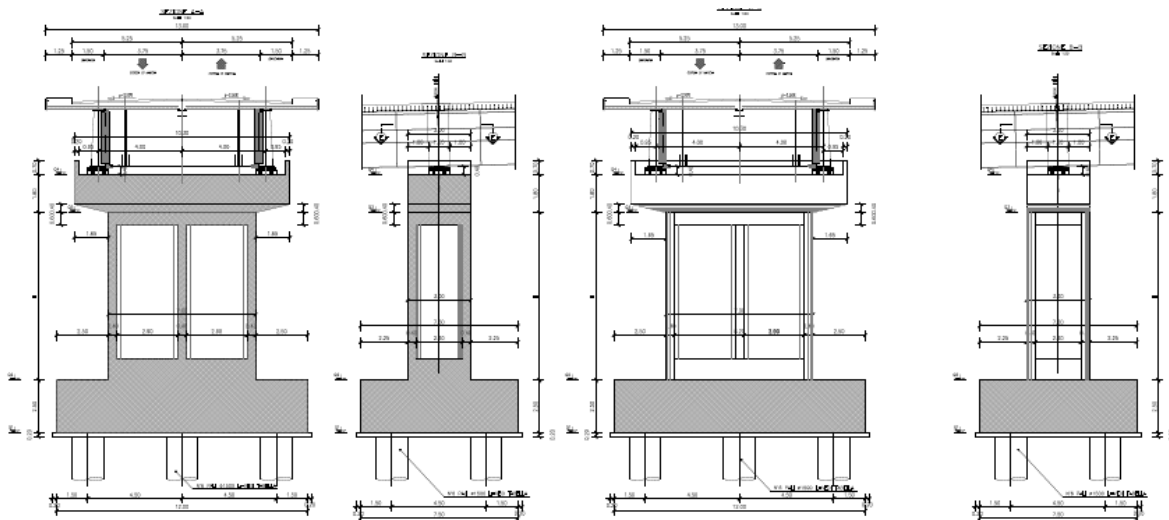
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	Nl. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	78 di 150

Le pile hanno sezione pseudorettangolare cava biconnessa.

Le figure seguenti riportano le sezioni trasversali di pile e spalle.



Viadotto Castelraimondo: Spalla S1



Viadotto Castelraimondo: Pile

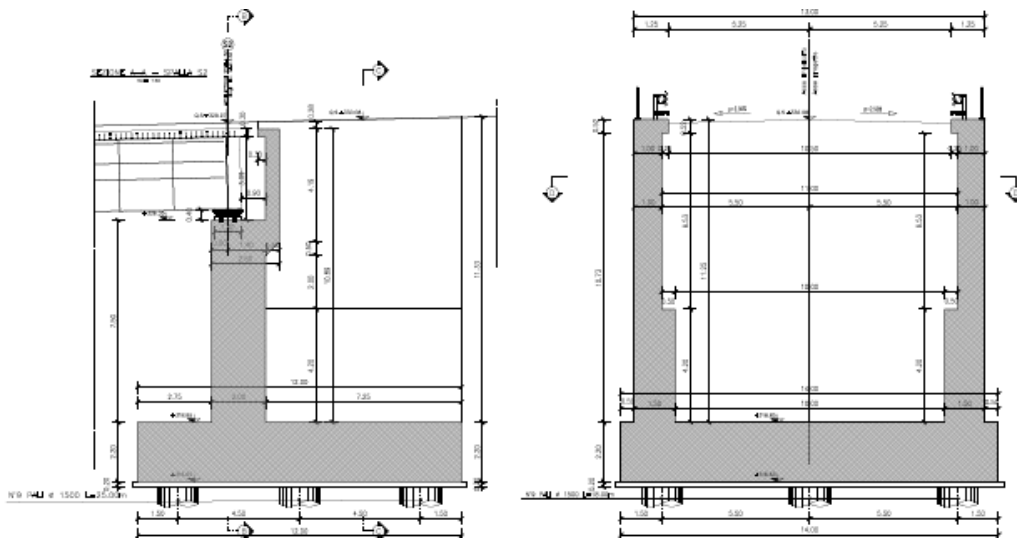
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 79 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Castelraimondo: Spalla S2

5.1.2 Viadotto Vallone

Il viadotto Vallone è costituito da un impalcato continuo a cinque luci, di cui due laterali: S1-P1 e P4-S2 con luce in asse appoggi pari rispettivamente a 30 e a 40 m e tre centrali: P1-P2 di luce pari a 40 m, P2-P3 e P3-P4 di luce pari a 50 m, per un totale di 210 m.

La sezione trasversale dell'impalcato presenta una larghezza complessiva di 13.00 m con cordoli per 1.25 m per lato e pavimentazione di ampiezza pari a 10.50 m.

L'impalcato è a struttura mista in acciaio – calcestruzzo ed è costituito da due travi longitudinali principali saldate di altezza costante e pari a 2.7 m, poste a 4 m di interasse in direzione trasversale rispetto a una trave secondaria centrale di altezza costante pari a 0.5 m

Le travi sono suddivise in 23 conci (di 7 tipologie differenti) in direzione longitudinale.

La carpenteria principale è completata da:

- diaframmi di testata, costituiti da profili a doppio a T in parete piena irrigidita della stessa altezza delle travi principali;
- diaframmi intermedi, costituiti da correnti superiori e inferiori e da controventi a V, tutti realizzati tramite profili accoppiati ad L (130x12, 130x12);
- controventi inferiori, posti solo nei campi di estremità e costituiti da profili accoppiati L 150x14;
- controventi superiori di montaggio lungo lo sviluppo dell'impalcato, costituiti da profili accoppiati L 100x10.

La soletta in calcestruzzo è a schiena d'asino ed è gettata su predalles tralicciate e presenta uno sbalzo laterale di 2.5 m di luce. Il pacchetto complessivo soletta + predalles presenta un ingombro medio pari a 0.30 m alle estremità e 0.45 m al centro.

Nelle figure seguenti si riportano pianta, profilo e sezioni trasversali dell'opera in esame. Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

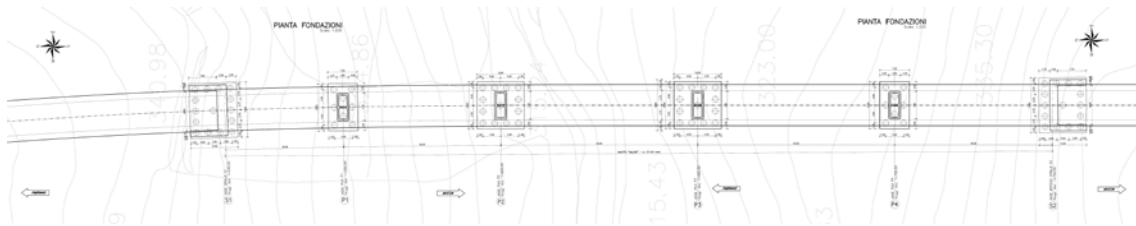
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

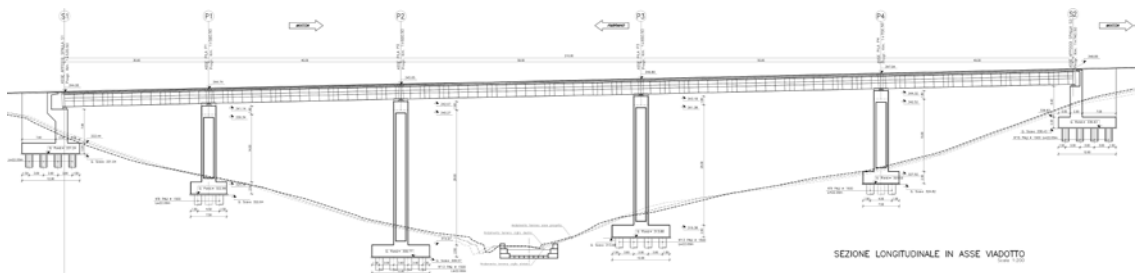
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

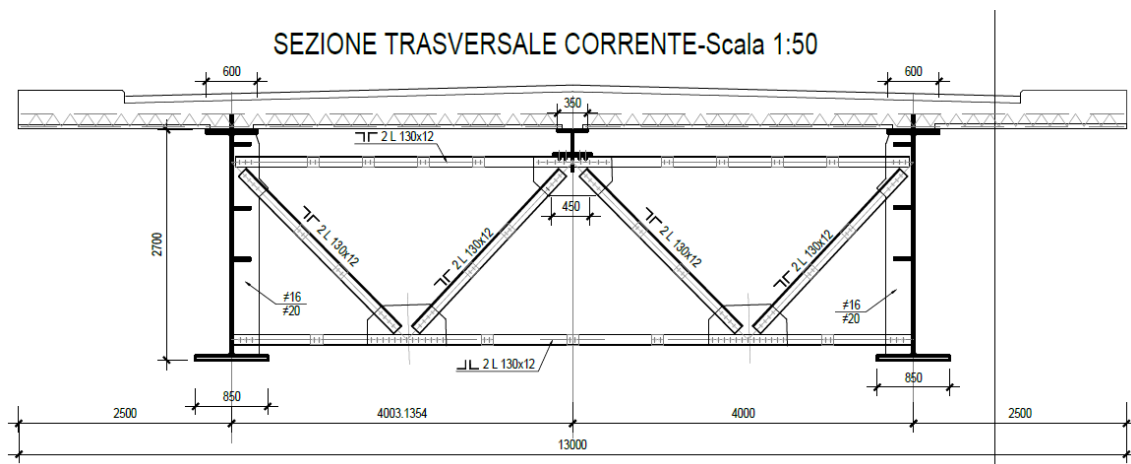
Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 80 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Vallone: Stralcio planimetrico



Viadotto Vallone: Profilo longitudinale



Viadotto Vallone: Sezione trasversale

Le sottostrutture consistono in due spalle e quattro pile con fondazioni di tipo profondo su pali.

La spalla indicata con "S1" è la spalla fissa mentre quella indicata con "S2" è la spalla mobile. Il viadotto è dotato di un sistema di isolamento sismico dell'impalcato mediante dispositivi elastoplastici agenti in direzione longitudinale e trasversale all'asse viario; in particolare, sulla spalla fissa sono disposti isolatori longitudinali e trasversali mentre sulla spalla mobile e sulle pile sono disposti solo isolatori trasversali. La spalla fissa presenta un muro paraghiaia arretrato per permettere l'alloggiamento del sistema di isolamento.

Le pile hanno sezione pseudorettangolare cava biconnessa.

Di seguito si riportano le sezioni trasversali di pile e spalle.

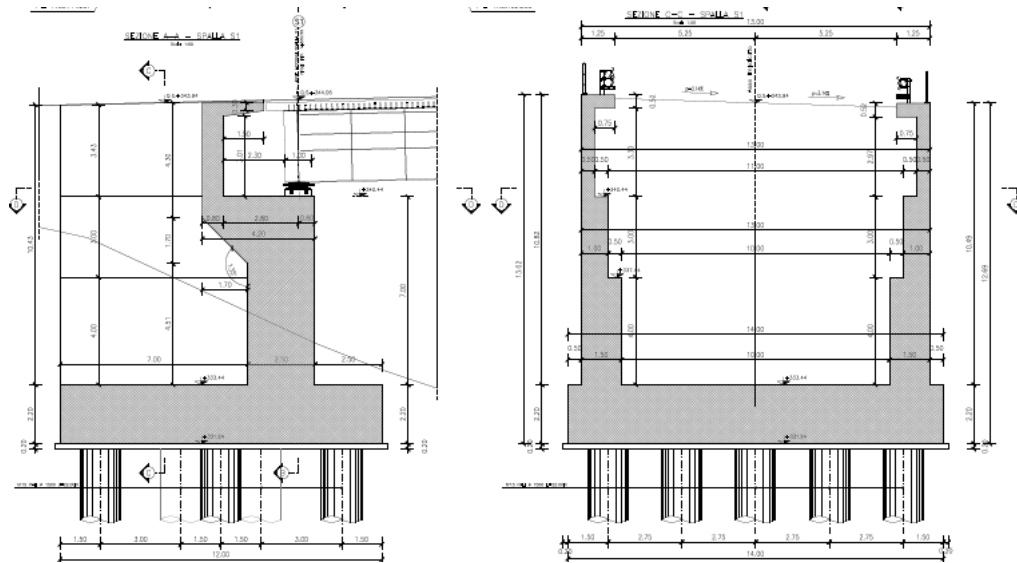
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

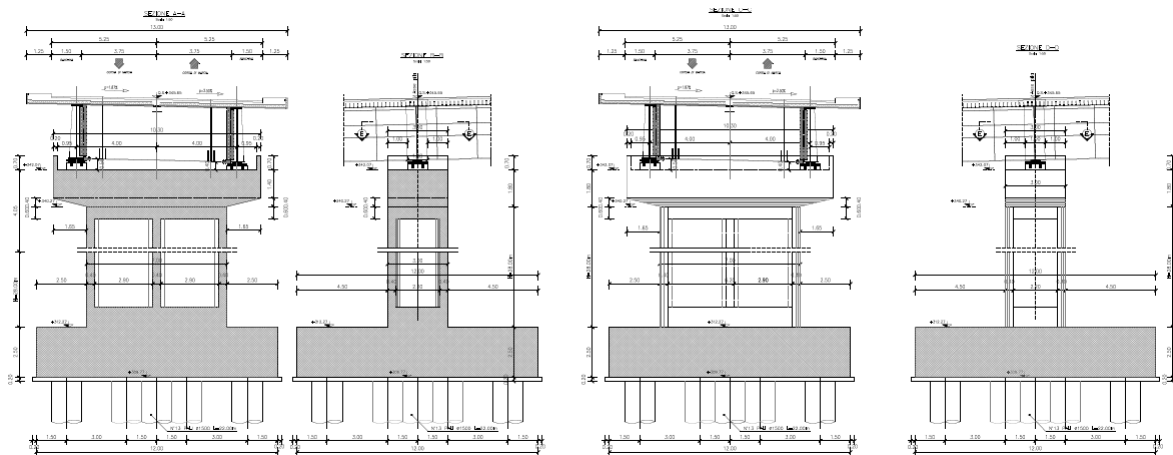
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 81 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Vallone: Spalla S1



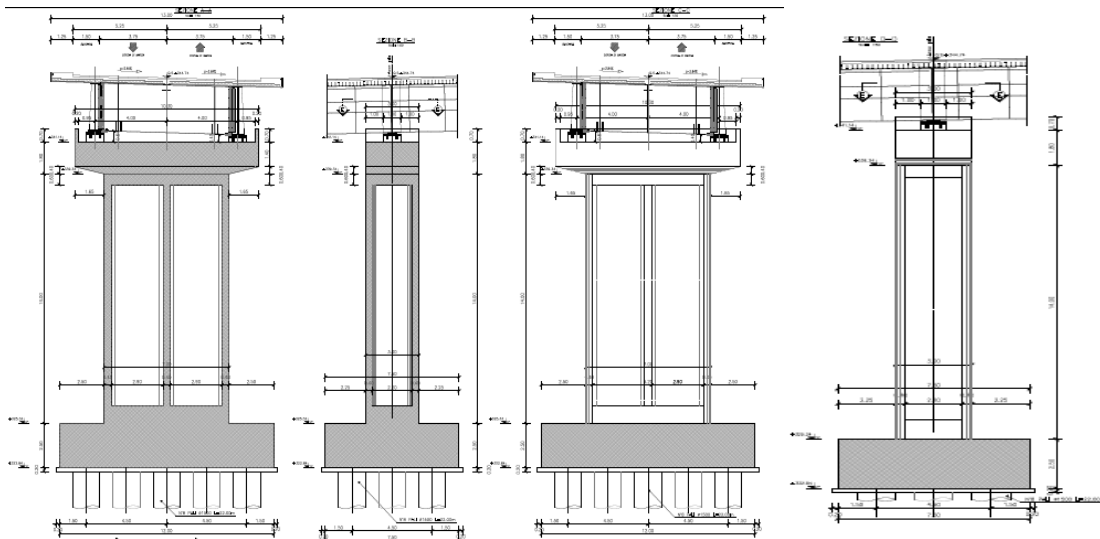
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

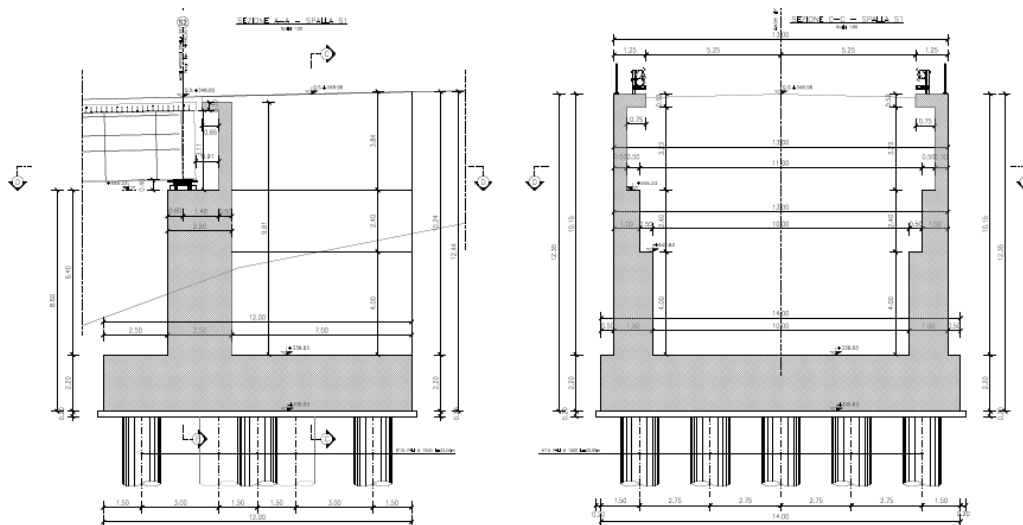
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	82 di 150



Viadotto Vallone: Pile



Viadotto Vallone: Spalla S2

5.1.3 Viadotto S. Anna

Il viadotto S. Anna è costituito da 4 campate di luce pari a 25m, per un totale di 100 m.

La campata è in c.a.p. ed è costituita da tre cassoncini prefabbricati e precompressi alti 1.6 m, ad interasse trasversale di 3.75 m. In prossimità degli appoggi, il cassoncino presenta un ringrosso delle anime e della base. I cassoncini sono precompressi con trefoli del diametro di 0.6 pollici.

I traversi di testata sono semiprefabbricati e completati in opera; essi hanno uno spessore di 0.3 m ed un'altezza di 1.4 m e sono precompressi in opera.

La soletta di calcestruzzo, presenta uno spessore complessivo di 30 cm (25+5), essendo 25cm lo spessore del getto da eseguire in opera e 5 cm lo spessore del pannello delle predalles tralicciate; quest'ultime assolvono alla funzione di cassero in fase di getto, ma costituiscono parte integrante della sezione resistente della soletta in fase finale, in virtù della collaborazione assicurata dalla

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

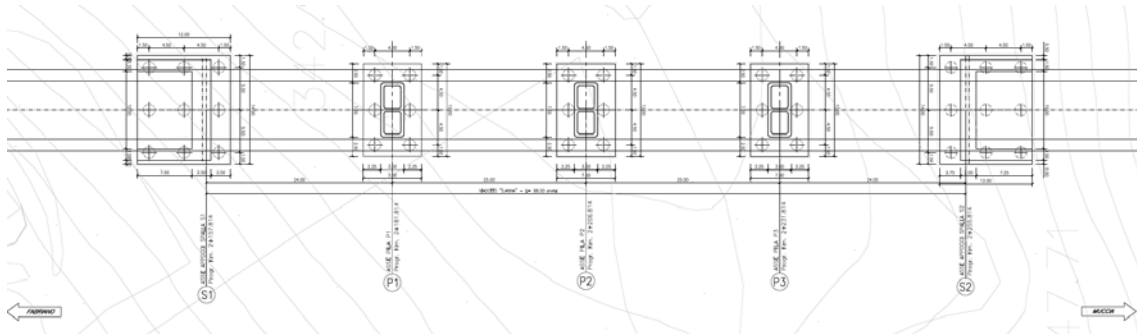
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

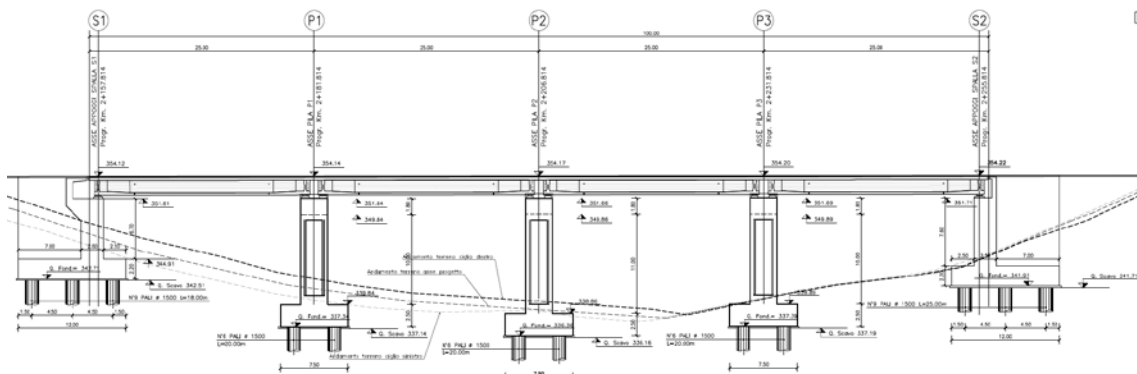
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	83 di 150

presenza dei tralicci. La connessione fra travi prefabbricate e soletta è realizzata tramite staffe predisposte lungo le ali dei cassoncini.

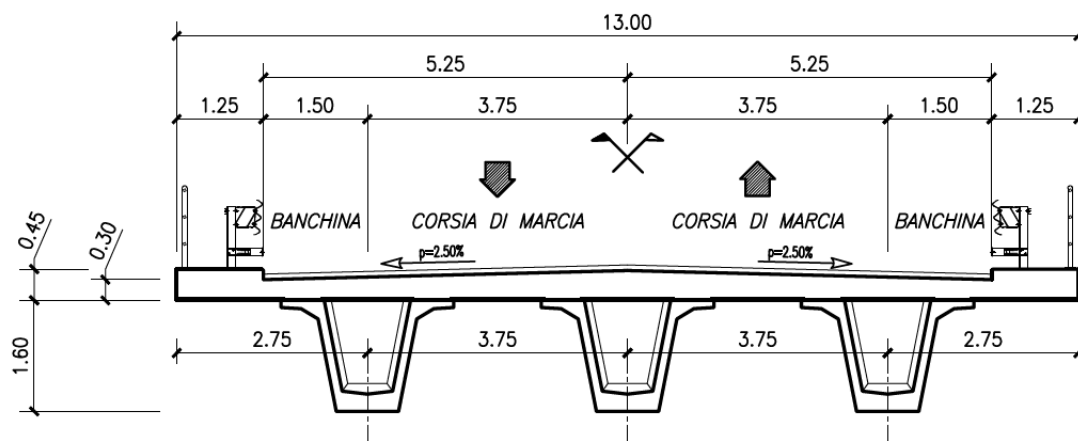
Nelle figure si riportano stralcio planimetrico, sezione longitudinale e trasversale dell'opera.



Viadotto S. Anna: Stralcio planimetrico



Viadotto S. Anna: Sezione longitudinale



Viadotto Vallone: Sezione dell'impalcato in c.a.p.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

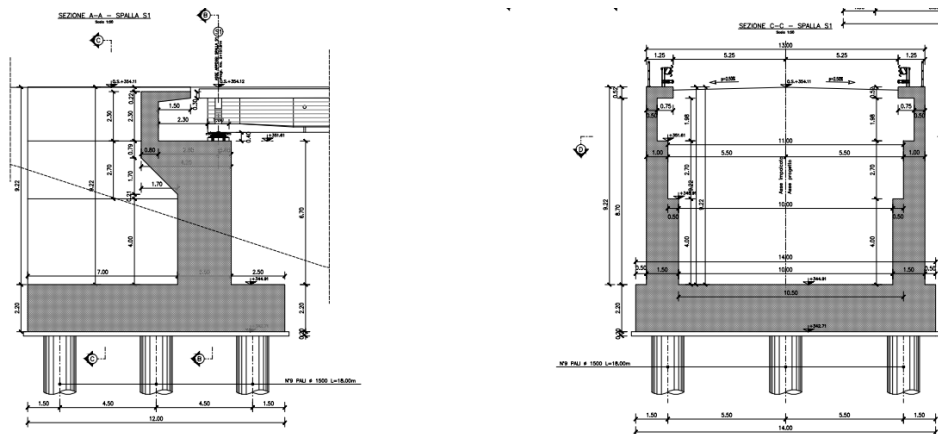
Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	84 di 150

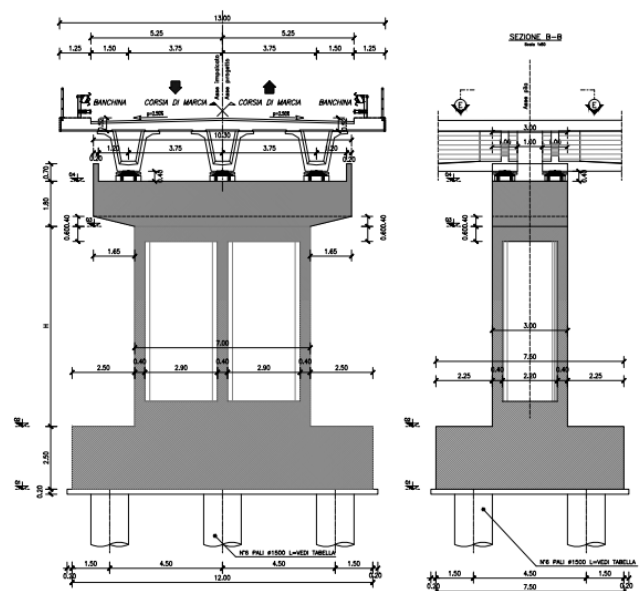
Le sottostrutture consistono in due spalle e tre pile con fondazioni di tipo profondo su pali. Sismicamente il viadotto si comporta come un impalcato continuo.

La spalla indicata con "S1" è la spalla fissa mentre quella indicata con "S2" è la spalla mobile. Il viadotto è dotato di un sistema di isolamento sismico dell'impalcato mediante dispositivi elastoplastici agenti in direzione longitudinale e trasversale all'asse viario; in particolare, sulla spalla fissa sono disposti isolatori longitudinali e trasversali mentre sulla spalla mobile e sulle pile sono disposti solo isolatori trasversali. La spalla fissa presenta un muro paraghiaia arretrato per permettere l'alloggiamento del sistema di isolamento.

Le pile hanno sezione pseudorettangolare cava biconnessa. Di seguito si riportano le sezioni trasversali di pile e spalle.



Viadotto Vallone: Spalla S1



Viadotto Vallone. Pile

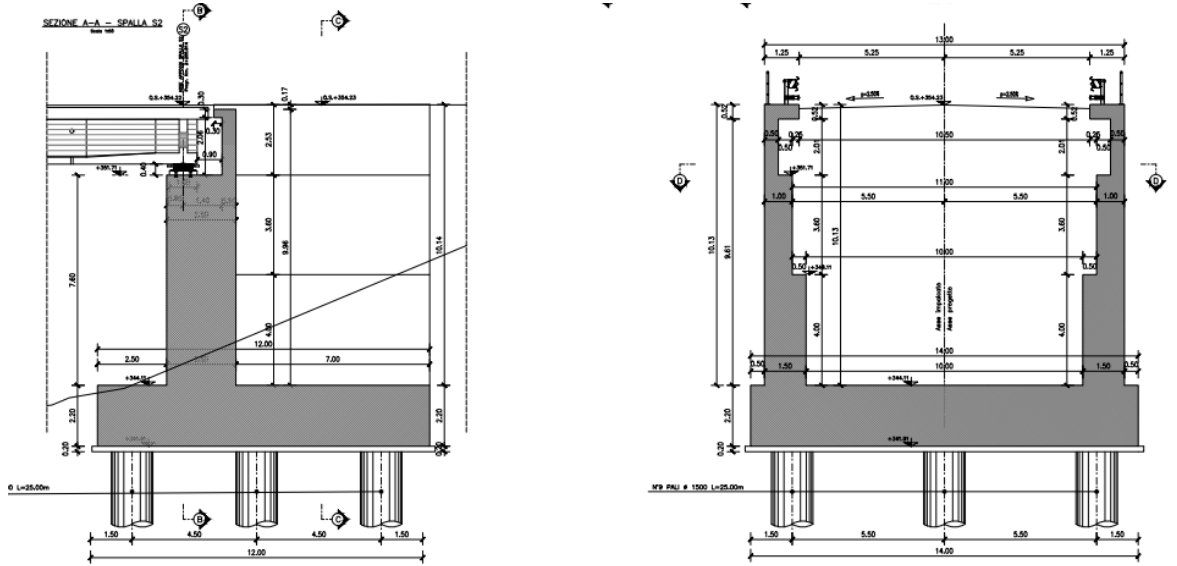
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	85 di 150



Viadotto Vallone: Spalla S2

5.1.4 Viadotto S. Pietro

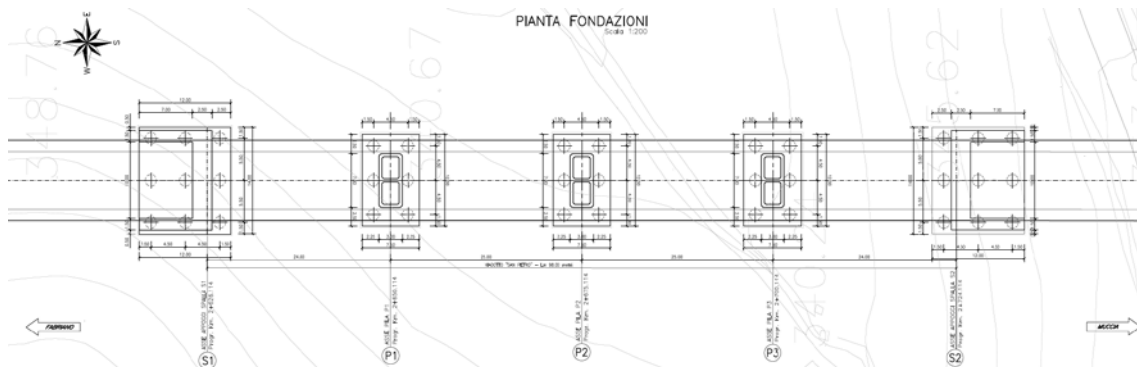
Il viadotto S. Pietro è costituito da 4 campate di luce pari a 25m, per un totale di 100 m.

La campata è in c.a.p. ed è costituita da tre cassoncini prefabbricati e precompressi alti 1.6 m, ad interasse trasversale di 3.75 m. In prossimità degli appoggi, il cassoncino presenta un ringrosso delle anime e della base. I cassoncini sono precompressi con trefoli del diametro di 0.6 pollici.

I traversi di testata sono semiprefabbricati e completati in opera; essi hanno uno spessore di 0.3 m ed un'altezza di 1.4 m e sono precompressi in opera.

La soletta di calcestruzzo, presenta uno spessore complessivo di 30 cm (25+5), essendo 25cm lo spessore del getto da eseguire in opera e 5 cm lo spessore del pannello delle predalles tralicciate; quest'ultime assolvono alla funzione di cassero in fase di getto, ma costituiscono parte integrante della sezione resistente della soletta in fase finale, in virtù della collaborazione assicurata dalla presenza dei trallici. La connessione fra travi prefabbricate e soletta è realizzata tramite staffe predisposte lungo le ali dei cassoncini.

Nelle figure si riportano stralcio planimetrico, sezione longitudinale e trasversale dell'opera.



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

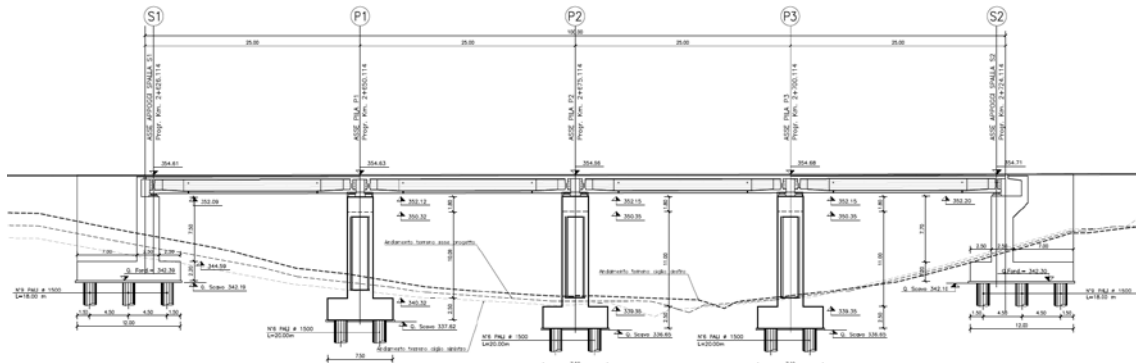
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

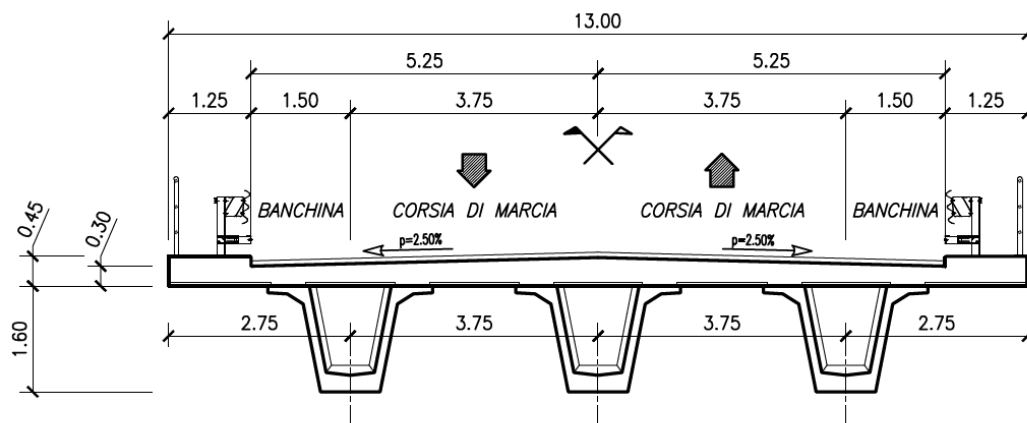
Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 86 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

Viadotto Vallone: Stralcio planimetrico



Viadotto Vallone: Sezione longitudinale



Viadotto Vallone: Sezione dell'impalcato in c.a.p.

Le sottostrutture consistono in due spalle e tre pile con fondazioni di tipo profondo su pali.

Sismicamente il viadotto si comporta come un impalcato continuo.

La spalla indicata con "S1" è la spalla mobile mentre quella indicata con "S2" è la spalla fissa. Il viadotto è dotato di un sistema di isolamento sismico dell'impalcato mediante dispositivi elastoplastici agenti in direzione longitudinale e trasversale all'asse viario; in particolare, sulla spalla fissa sono disposti isolatori longitudinali e trasversali mentre sulla spalla mobile e sulle pile sono disposti solo isolatori trasversali. La spalla fissa presenta un muro paraghiaia arretrato per permettere l'alloggiamento del sistema di isolamento.

Le pile hanno sezione pseudorettangolare cava biconnessa.

Di seguito si riportano le sezioni trasversali di pile e spalle.

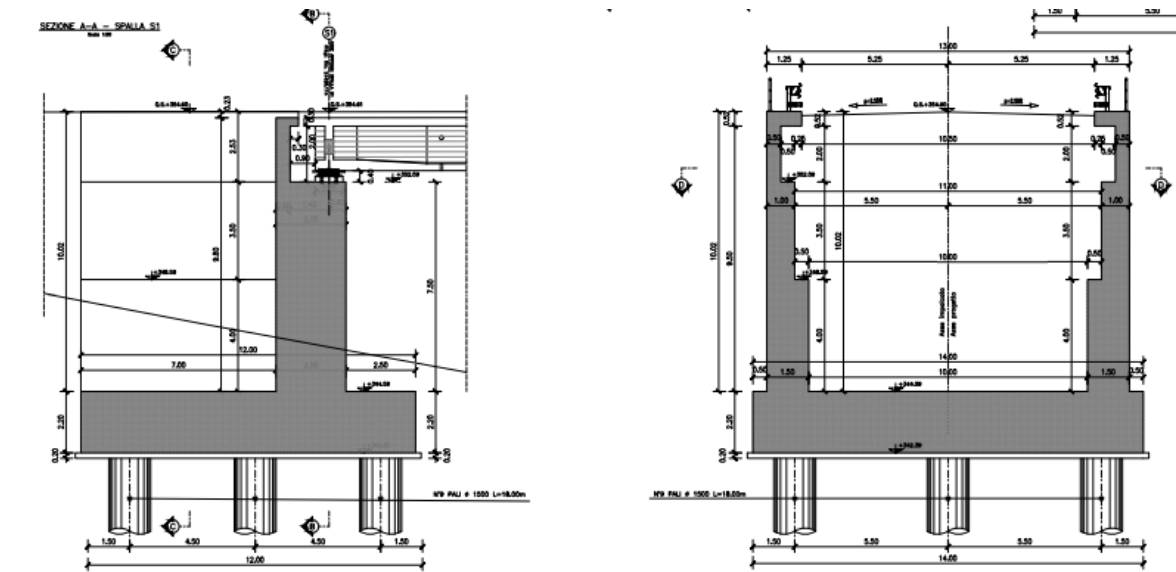
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

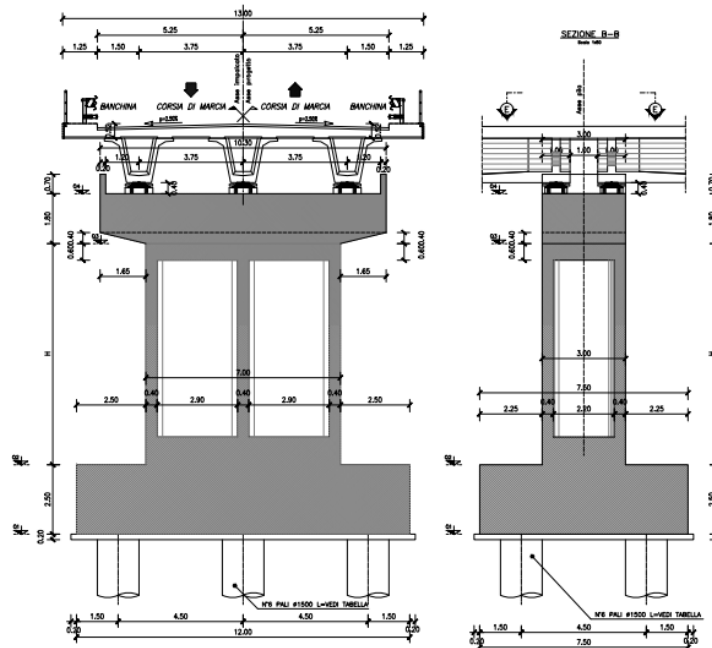
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 87 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Vallone: Spalla S1



Viadotto Vallone: Pile

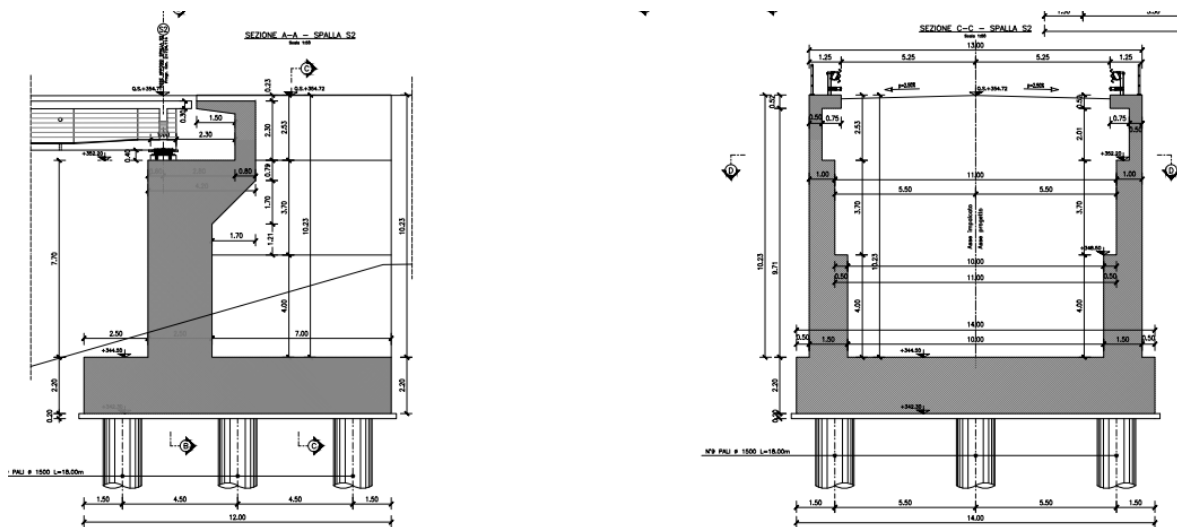
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	88 di 150



Viadotto Vallone: Spalla 2

5.1.5 Viadotto Potenza

Il viadotto Potenza è costituito da un'impalcato continuo a sei luci, di cui due laterali (S1-P1, P2-S2) con luce in asse appoggi pari a 40 m e quattro centrali (P1-P2, P2-P3, P3-P4, P4-P5) di luce pari a 50 m, per un totale di 280 m.

La sezione trasversale dell'impalcato presenta una larghezza variabile sulla prima campata S1-P1 e costante sulle altre campate. La campata S1-P1 ha una larghezza iniziale complessiva, in corrispondenza della spalla 1, pari a 17.50. A circa metà campata, l'impalcato si restringe progressivamente fino a raggiungere l'ampiezza di 13.35 m in corrispondenza della pila 1. A partire dalla pila 1 fino alla spalla 2, l'impalcato ha una larghezza complessiva di 13.35 m con cordoli per 1.25 m per lato e pavimentazione di ampiezza pari a 10.85 m.

L'impalcato è a struttura mista in acciaio – calcestruzzo ed è costituita da due travi longitudinali principali saldate di altezza costante e pari a 2.7 m. In corrispondenza della campata S1-P1, l'interasse tra le travi è pari a 5.25 m rispetto a una trave secondaria centrale di altezza costante pari a 0.5 m. Sulle altre campate le travi principali sono poste a 4 m di interasse in direzione trasversale rispetto alla trave secondaria centrale.

Le travi sono suddivise in 23 conci (di 6 tipologie differenti) in direzione longitudinale, in maniera simmetrica rispetto alla mezzera del viadotto.

La carpenteria principale è completata da:

- diaframmi di testata, costituiti da profili a doppio a T in parete piena irrigidita della stessa altezza delle travi principali;
- diaframmi intermedi, costituiti da correnti superiori e inferiori e da controventi a V, tutti realizzati tramite profili accoppiati ad L (130x12, 130x12);
- controventi inferiori, posti solo nei campi di estremità e costituiti da profili accoppiati L 150x14;

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

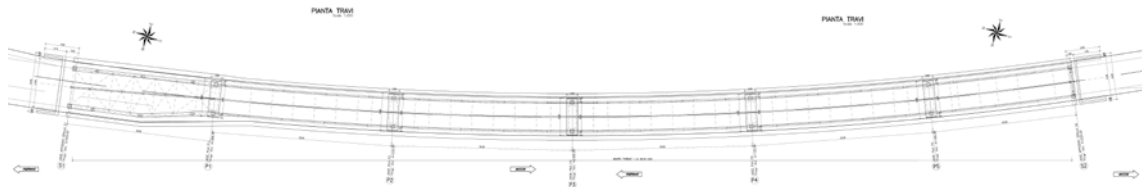
Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	89 di 150

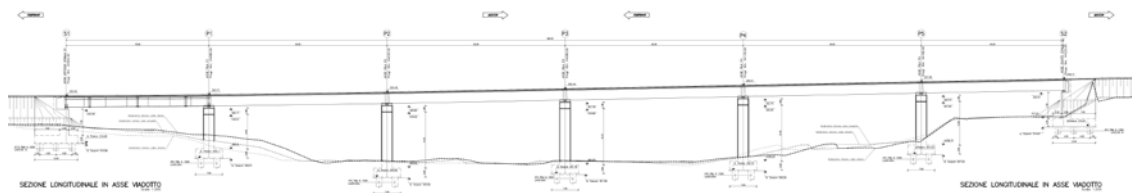
controventi superiori di montaggio lungo lo sviluppo dell'impalcato, costituiti da profili accoppiati L 100x10.

La soletta in calcestruzzo è gettata su predalles tralicciate e presenta uno sbalzo laterale di 3.0 m e 2.7 m di luce, rispettivamente sulla campata di riva e sulle restanti. Il pacchetto complessivo soletta + predalles presenta un ingombro medio pari a 0.30 m.

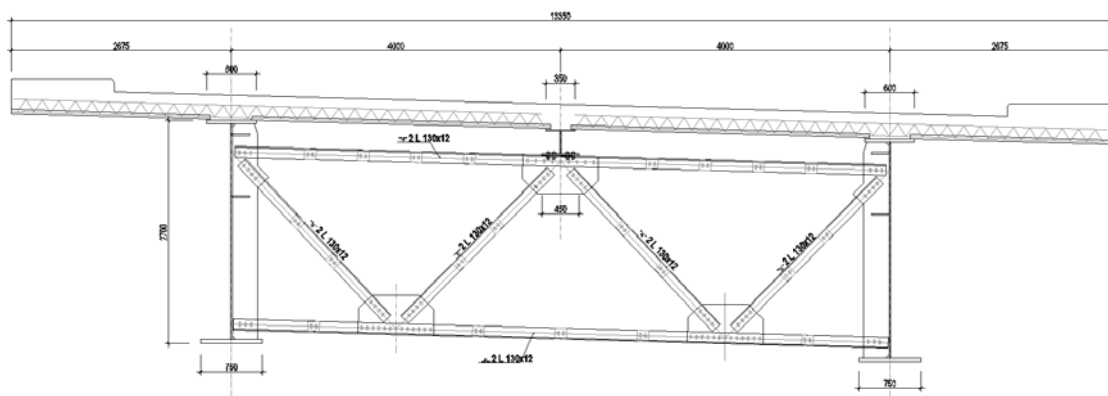
Nelle figure seguenti si riportano pianta, profilo e sezioni trasversali dell'opera in esame. Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.



Viadotto Potenza: Stralcio planimetrico



Viadotto Potenza: Profilo longitudinale



Viadotto Potenza: Sezione trasversale corrente

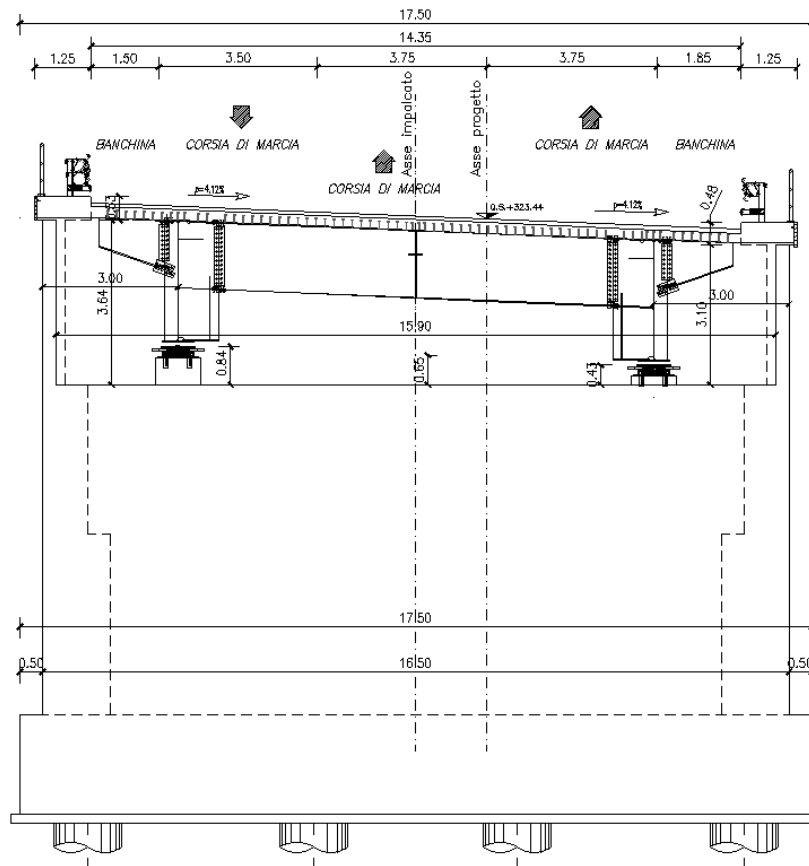
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 90 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Potenza: Sezione trasversale in corrispondenza della spalla 1

Le sottostrutture consistono in due spalle e quattro pile con fondazioni di tipo profondo su pali.

La spalla indicata con "S1" è la spalla fissa mentre quella indicata con "S2" è la spalla mobile. Il viadotto è dotato di un sistema di isolamento sismico dell'impalcato mediante dispositivi elastoplastici agenti in direzione longitudinale e trasversale all'asse viario; in particolare, sulla spalla fissa sono disposti isolatori longitudinali e trasversali mentre sulla spalla mobile e sulle pile sono disposti solo isolatori trasversali. La spalla fissa presenta un muro paraghiaia arretrato per permettere l'alloggiamento del sistema di isolamento.

Le pile hanno sezione pseudorettangolare cava biconnessa.

Le figure seguenti riportano le sezioni trasversali di pile e spalle.

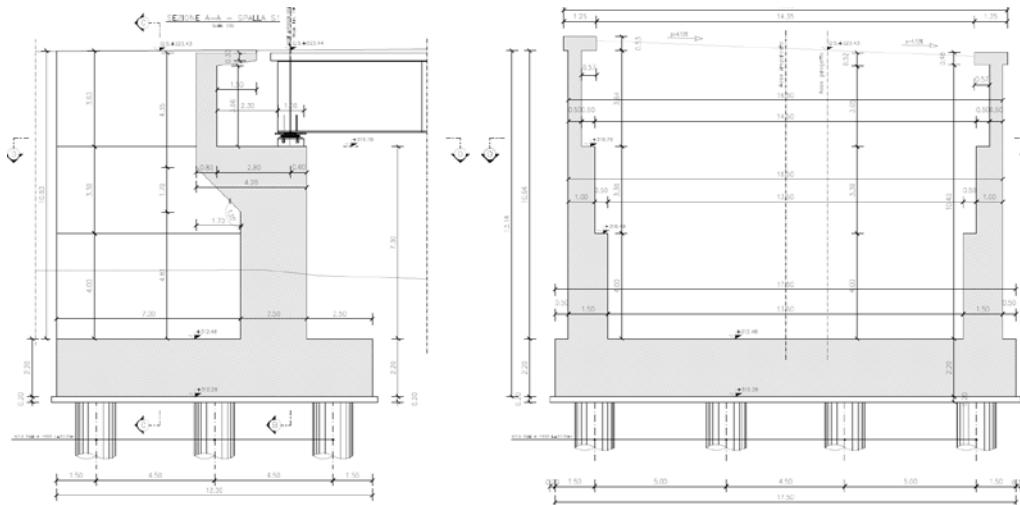
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

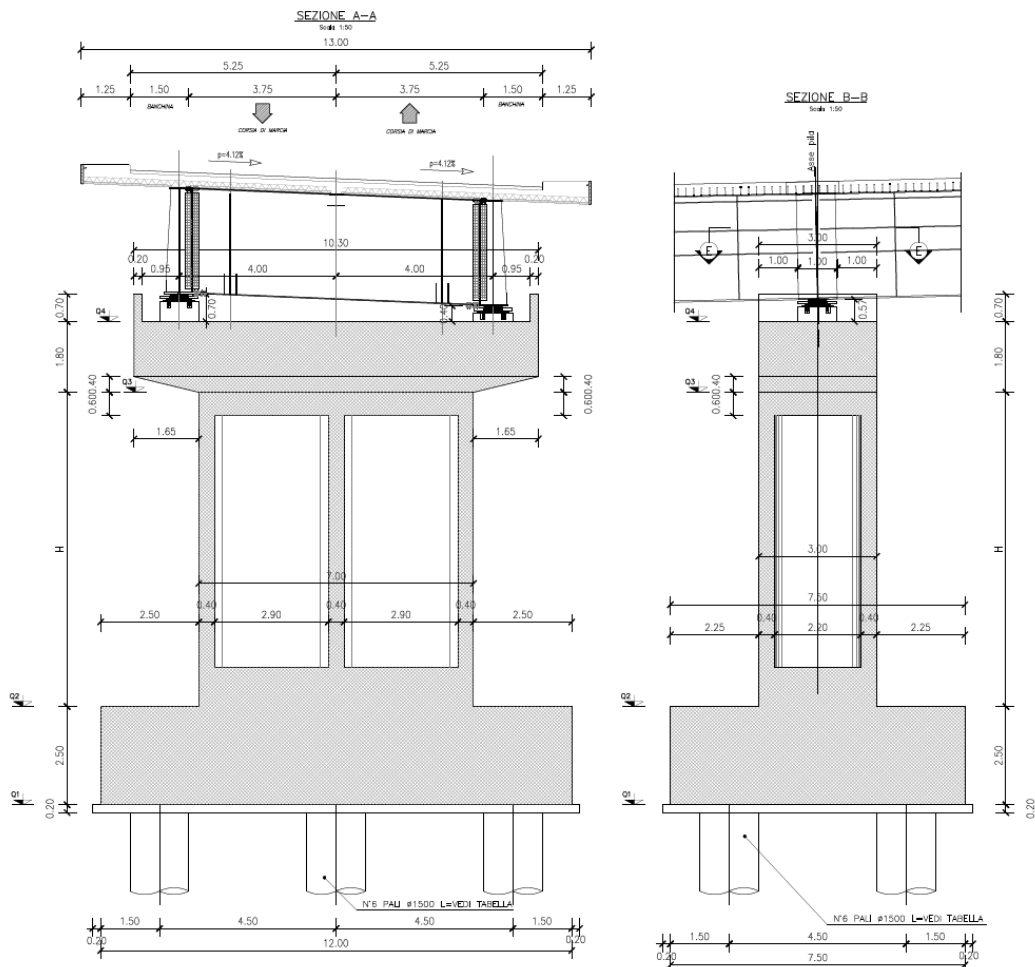
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 91 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Potenza: Spalla S1



Viadotto Potenza: Pile

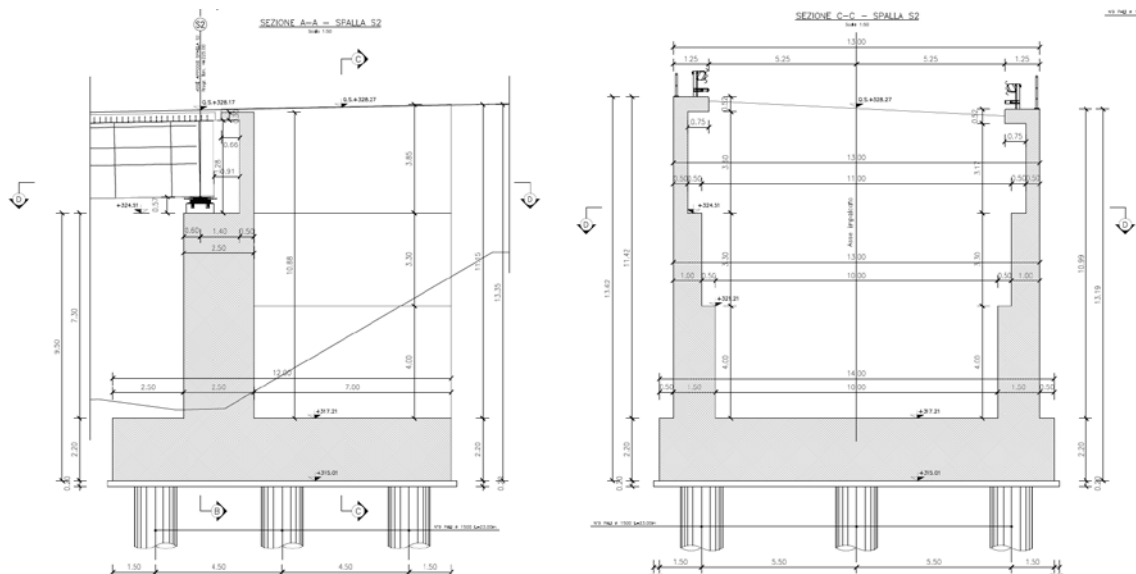
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 92 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Potenza: Spalla S2

5.1.6 Viadotto Cesara

Il viadotto Cesara è costituito da 4 campate di luce pari a 25m, per un totale di 100 m.

La campata è in c.a.p. ed è costituita da cinque cassoncini prefabbricati e precompressi alti 1.6 m, ad interasse trasversale di 3.5 m con i cassoncini di bordo e di 3.75 con i cassoncini centrali. In prossimità degli appoggi, il cassoncino presenta un ringrosso delle anime e della base. I cassoncini sono precompressi con trefoli del diametro di 0.6 pollici.

I traversi di testata sono semiprefabbricati e completati in opera; essi hanno uno spessore di 0.3 m ed un'altezza di 1.4 m e sono precompressi in opera.

La soletta di calcestruzzo, presenta uno spessore complessivo di 30 cm (25+5), essendo 25cm lo spessore del getto da eseguire in opera e 5 cm lo spessore del pannello delle predalles tralicciate; quest'ultime assolvono alla funzione di cassero in fase di getto, ma costituiscono parte integrante della sezione resistente della soletta in fase finale, in virtù della collaborazione assicurata dalla presenza dei trallicci. La connessione fra travi prefabbricate e soletta è realizzata tramite staffe predisposte lungo le ali dei cassoncini.

Nelle figure si riportano stralcio planimetrico, sezione longitudinale e trasversale dell'opera.

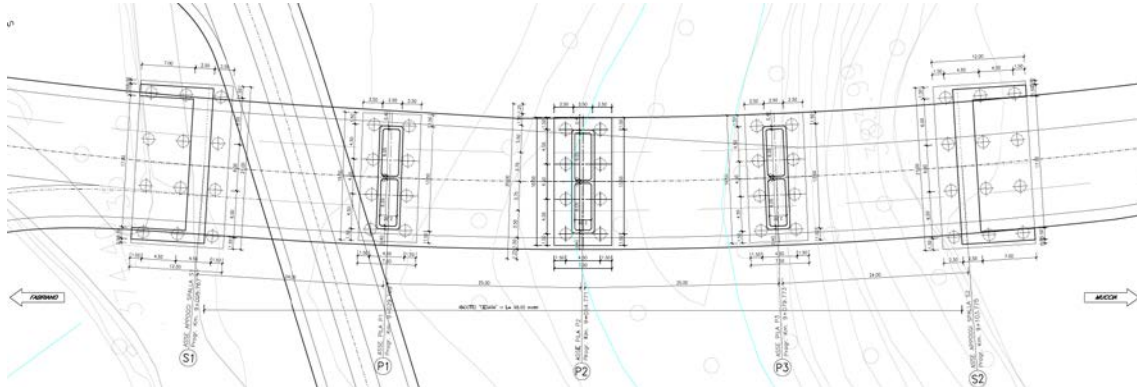
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

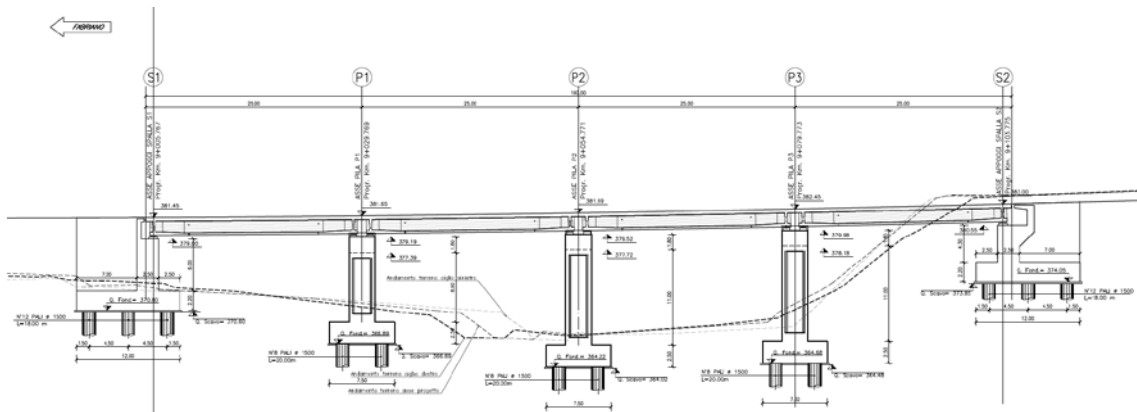
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

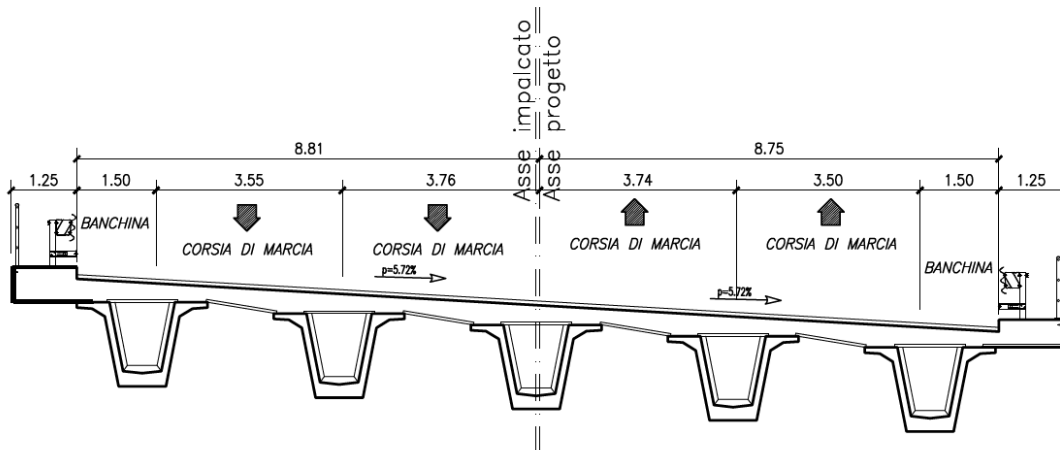
Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 93 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Viadotto Cesara: Stralcio planimetrico



Viadotto Cesara: Sezione longitudinale



Viadotto Cesara: Sezione dell'impalcato in c.a.p.

Le sottostrutture consistono in due spalle e tre pile con fondazioni di tipo profondo su pali.

Sismicamente il viadotto si comporta come un impalcato continuo.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

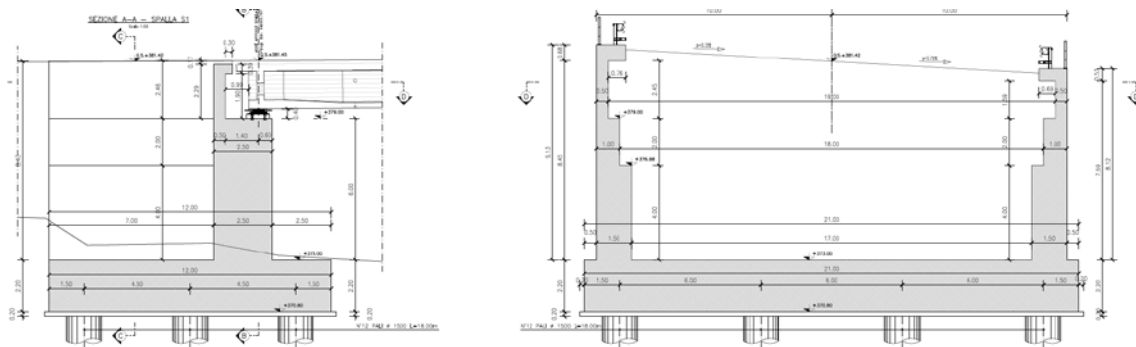
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

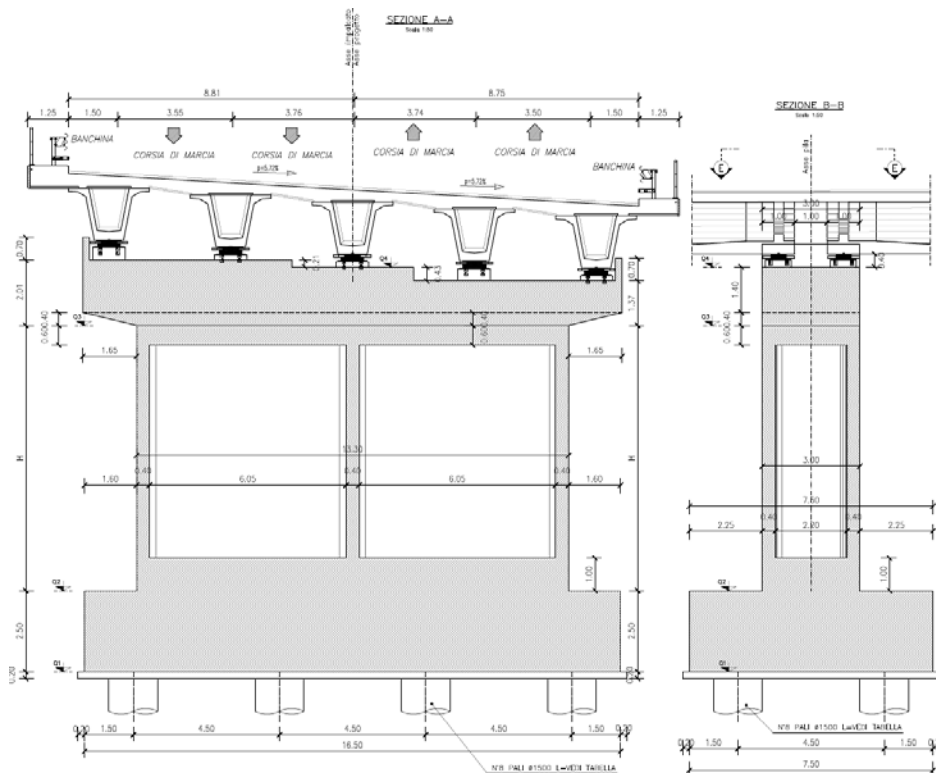
Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	94 di 150

La spalla indicata con "S1" è la spalla mobile mentre quella indicata con "S2" è la spalla fissa. Il viadotto è dotato di un sistema di isolamento sismico dell'impalcato mediante dispositivi elastoplastici agenti in direzione longitudinale e trasversale all'asse viario; in particolare, sulla spalla fissa sono disposti isolatori longitudinali e trasversali mentre sulla spalla mobile e sulle pile sono disposti solo isolatori trasversali. La spalla fissa presenta un muro paraghiaia arretrato per permettere l'alloggiamento del sistema di isolamento.

Le pile hanno sezione pseudorettagonolare cava biconnessa. Di seguito si riportano le sezioni trasversali di pile e spalle.

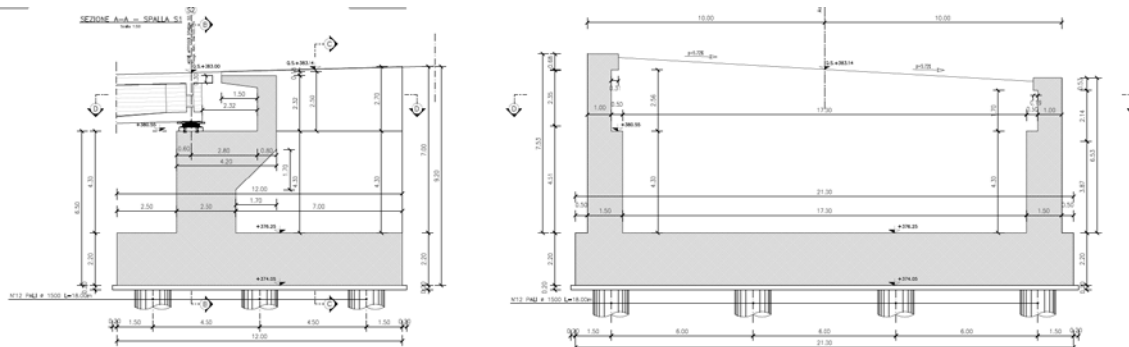


Viadotto Cesara: Spalla S1



Viadotto Cesara: Pile

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	95 di 150



Viadotto Cesara: Spalla 2

5.1.7 Ponte Palente

Il ponte Palente è costituito da un'unica campata con luce in asse appoggi pari a 50 m.

La sezione trasversale dell'impalcato presenta una larghezza complessiva di 13.0 m con cordoli per 1.25 m per lato e pavimentazione di ampiezza pari a 10.5m.

L'impalcato è a struttura mista in acciaio – calcestruzzo ed è costituita da due travi longitudinali principali saldate di altezza costante e pari a 2.9 m, poste ad 8.0 m di interasse in direzione trasversale.

Le travi sono suddivise in 5 conci in direzione longitudinale. È inoltre presente una trave di spina longitudinale, a doppio T di altezza pari a 0.50 m, supportata dai diaframmi trasversali intermedi e di testati posti a distanza massima di 6.0 m in direzione longitudinale.

La carpenteria principale è completata da:

- diaframmi di testata, costituiti da profili a doppio a T in parete piena irrigidita della stessa altezza delle travi principali;
- diaframmi intermedi, costituiti da correnti superiori e inferiori e da tiranti-puntoni, tutti realizzati tramite profili accoppiati L130x12;
- controventi inferiori, posti solo nei campi di estremità e costituiti da profili accoppiati L100x10;
- controventi superiori di montaggio lungo lo sviluppo dell'impalcato, costituiti da profili accoppiati L100x10.

La soletta in calcestruzzo, con andamento a schiena d'asino, è gettata su predalles tralicciate e presenta uno sbalzo laterale di 2.5 m di luce. Il pacchetto complessivo soletta + predalles presenta un ingombro minimo pari a 0.37 m e massimo pari a 0.50 m.

Nelle figure seguenti si riportano pianta, profilo e sezioni trasversali dell'opera in esame. Si rimanda agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

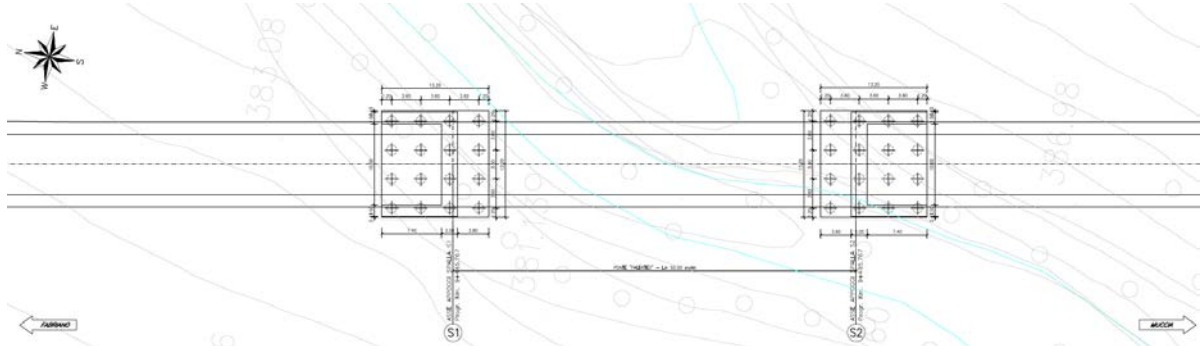
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

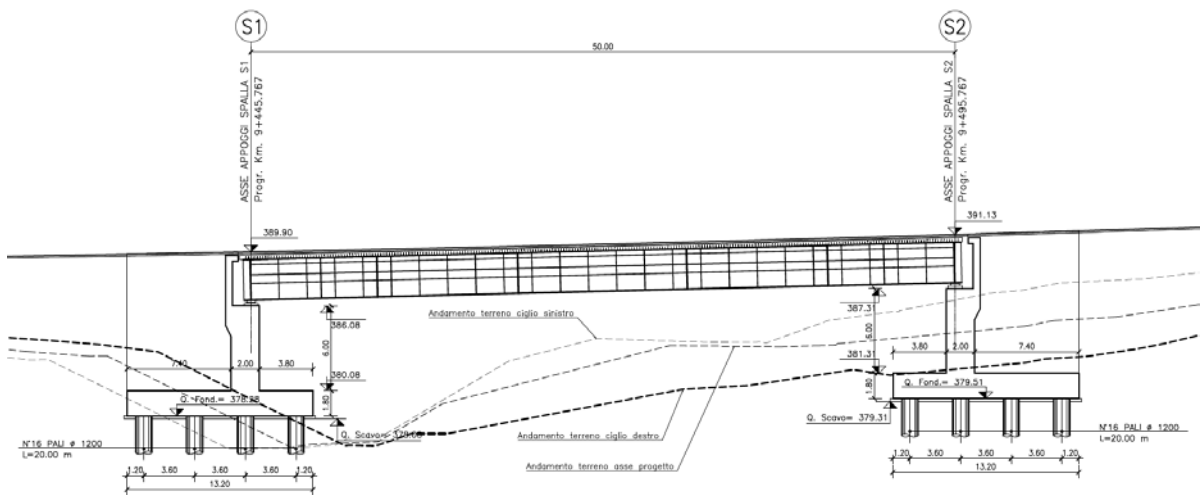
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

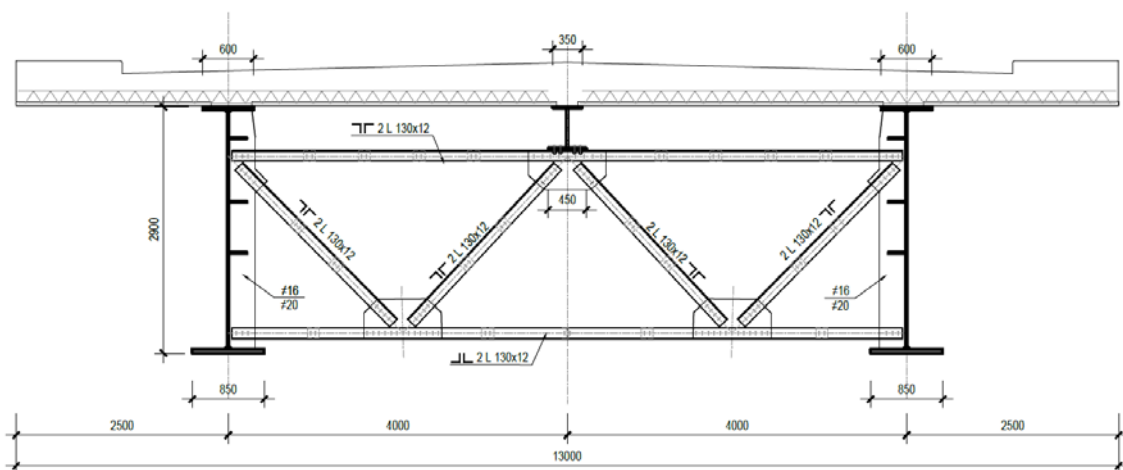
Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 96 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------



Ponte Palente: Stralcio planimetrico



Ponte Palente: Sezione longitudinale



Ponte Palente: Sezione trasversale

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

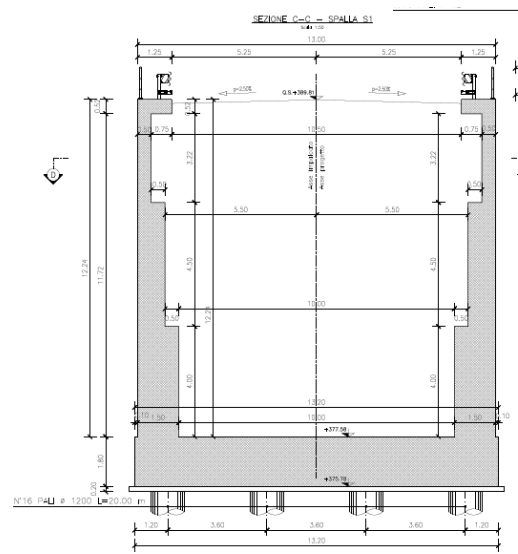
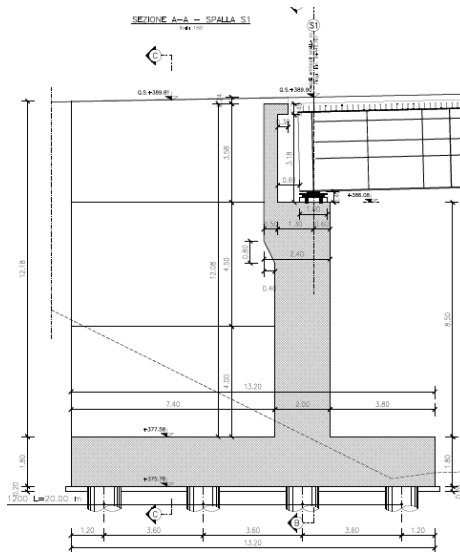
Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	97 di 150

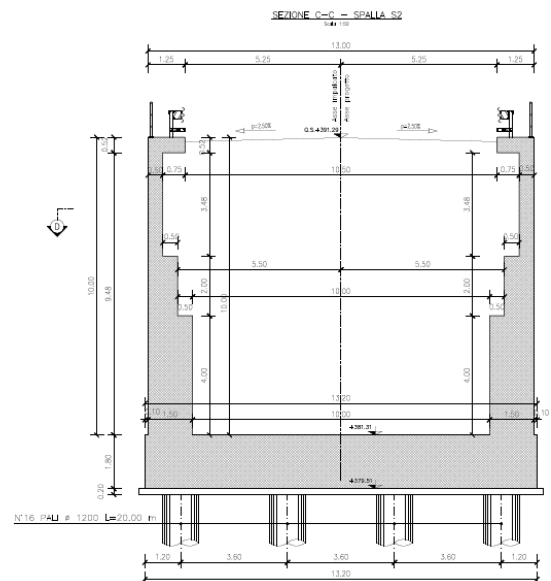
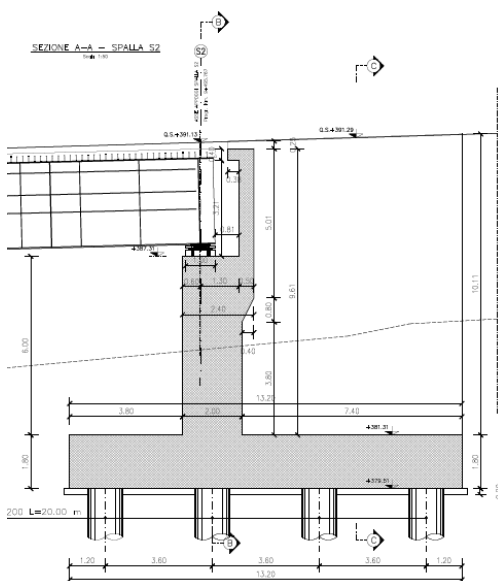
Le sottostrutture consistono in due spalle con fondazioni di tipo profondo su pali.

La spalla indicata con "S2" è la spalla fissa mentre quella indicata con "S1" è la spalla mobile. Il viadotto è dotato di un sistema di isolamento sismico dell'impalcato mediante dispositivi elastoplastici agenti in direzione longitudinale e trasversale all'asse viario; in particolare, sulla spalla fissa sono disposti isolatori longitudinali e trasversali mentre sulla spalla mobile sono disposti solo isolatori trasversali. La spalla fissa presenta un muro paraghiaia arretrato per permettere l'alloggiamento del sistema di isolamento.

Di seguito si riportano le sezioni trasversali delle spalle.



Ponte Palente: Spalla S1



Ponte Palente: Spalla S2

5.2 GALLERIE NATURALI ED OPERE DI IMBOCCO

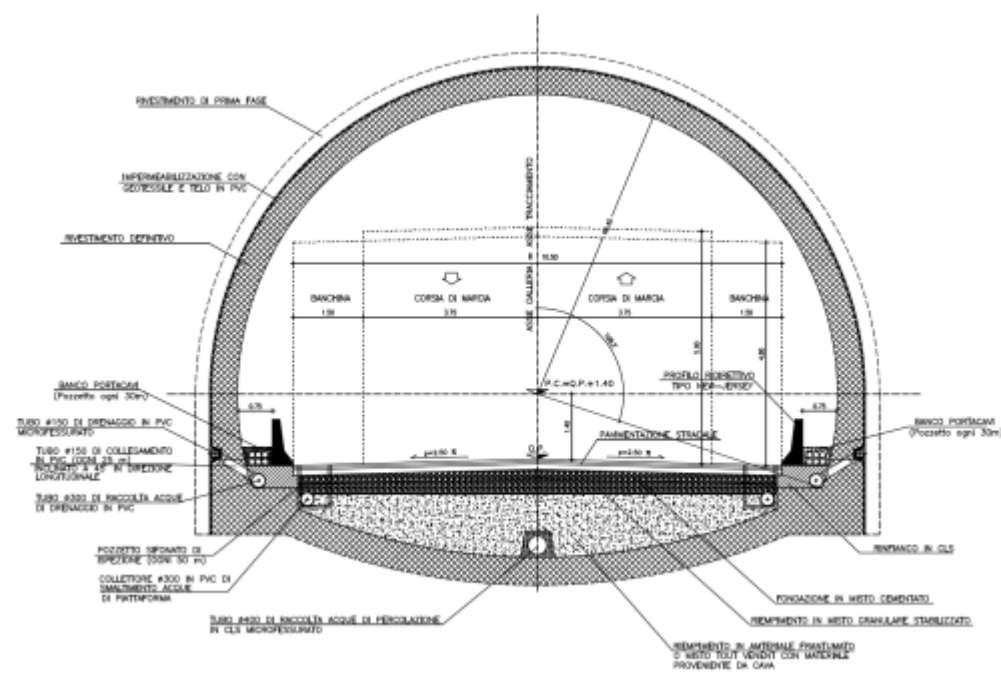
Nel seguito sono riportate le caratteristiche tecniche principali riguardanti la tipologia e l'ubicazione delle opere d'arte minori. Per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici contenuti nella sezione "OPERE D'ARTE MINORI".

Lungo Il tracciato sono previste 3 gallerie naturali per una lunghezza complessiva pari a circa 1350 m. L'ubicazione e lunghezza delle gallerie naturali è riportata nella tabella seguente.

Galleria naturale	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]
S. Anna	2'295	2'490	195
Mecciano	4'530	5'340	810
S. Barbara	11'068	11'730	662

Le gallerie sono a singolo foro, a doppio senso di marcia con sezione di forma policentrica; il raggio all'intradosso è pari a 6,45 m in calotta e 13,31 m all'arco rovescio. La carreggiata mantiene dimensioni invariate rispetto all'esterno.

Nella figura seguente è riportata una configurazione tipo della sezione trasversale in galleria naturale.



Sezione tipo galleria naturale.

Opere di imbocco

In corrispondenza di entrambi gli estremi della gallerie, sono previste opere di imbocco costituite da

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 99 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	---------------------------

tratti a "becco di flauto" e tratti in "artificiale con protesi di sostegno", come riportato nelle tabelle successive.

Opere di imbocco galleria naturale S. Anna				
Imbocco	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	Opera	L [m]
Imbocco Nord	2'295	2'310	Becco di flauto	15,00
	2'310	2'330	Artificiale con protesi di sostegno	20,00
Imbocco Sud	2'460	2'475	Artificiale con protesi di sostegno	15,00
	2'475	2'490	Becco di flauto	15,00

Opere di imbocco galleria naturale Mecciano				
Imbocco	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	Opera	L [m]
Imbocco Nord	4'530	4'542	Becco di flauto	12
	4'542	4'571	Artificiale in scavo	29
	4'571	4'598	Artificiale con protesi di sostegno	27
Imbocco Sud	5'278	5'320	Artificiale con protesi di sostegno	42
	5'320	5'327	Artificiale in scavo	7
	5'327	5'339	Becco di flauto	12

Opere di imbocco galleria naturale S. Barbara				
Imbocco	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	Opera	L [m]
Imbocco Nord	11'068	11'080	Becco di flauto	12
	11'080	11'093	Artificiale in scavo	13
	11'093	11'114	Artificiale con protesi di sostegno	21
Imbocco Sud	11'653	11'674	Artificiale con protesi di sostegno	21
	11'674	11'718	Artificiale in scavo	44
	11'718	11'730	Becco di flauto	12

Le tipologie costruttive vengono di seguito descritte.

Artificiale in scavo: la sezione è costituita da una artificiale "classica" realizzata mediante sbancamento, realizzazione del rivestimento e successivo riempimento. Tale tipologia presenta nel tratto iniziale il "becco di flauto".

Artificiale con protesi e pali: prevede opere di protezione a carattere provvisoria finalizzate alla realizzazione dei rivestimenti. Tali opere sono composte da paratie di pali di grande diametro disposti in sx e in dx e collegati in testa da un puntone in c.a. ad asse curvilineo denominato "protesi".

Le fasi di realizzazione prevedono dapprima un prescavo fino a quota testa pali per la realizzazione degli stessi e della protesi, un successivo riempimento con sistemazione definitiva ed infine lo scavo a foro cieco della galleria artificiale con realizzazione dei rivestimenti in calcestruzzo armato.

Nella figura seguente si riportano sezioni rappresentative riferite, rispettivamente, ai tratti in galleria artificiale in scavo e con protesi di sostegno.

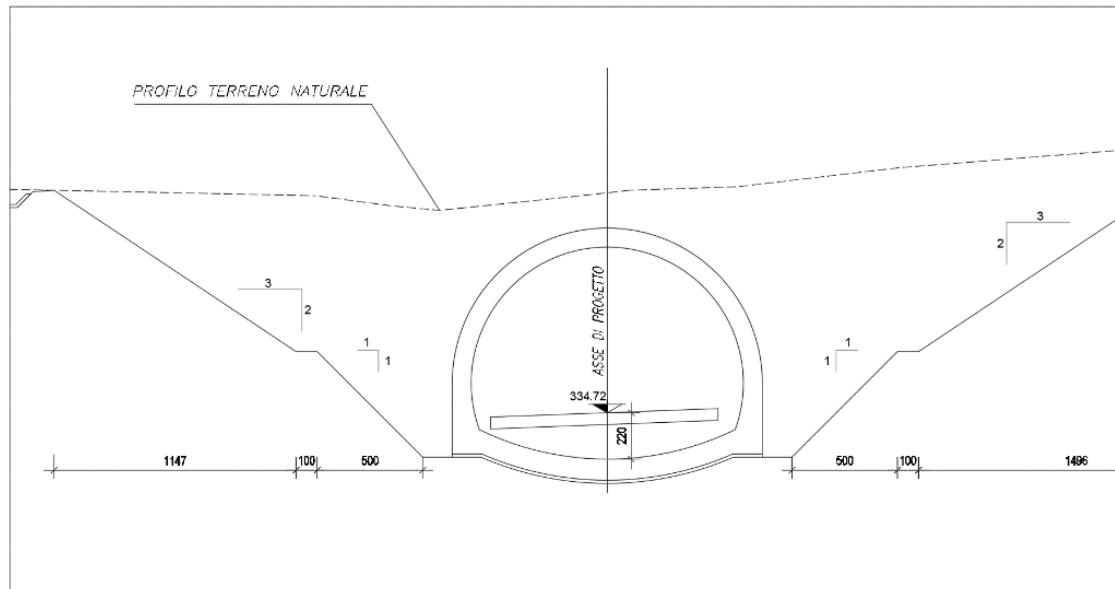
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

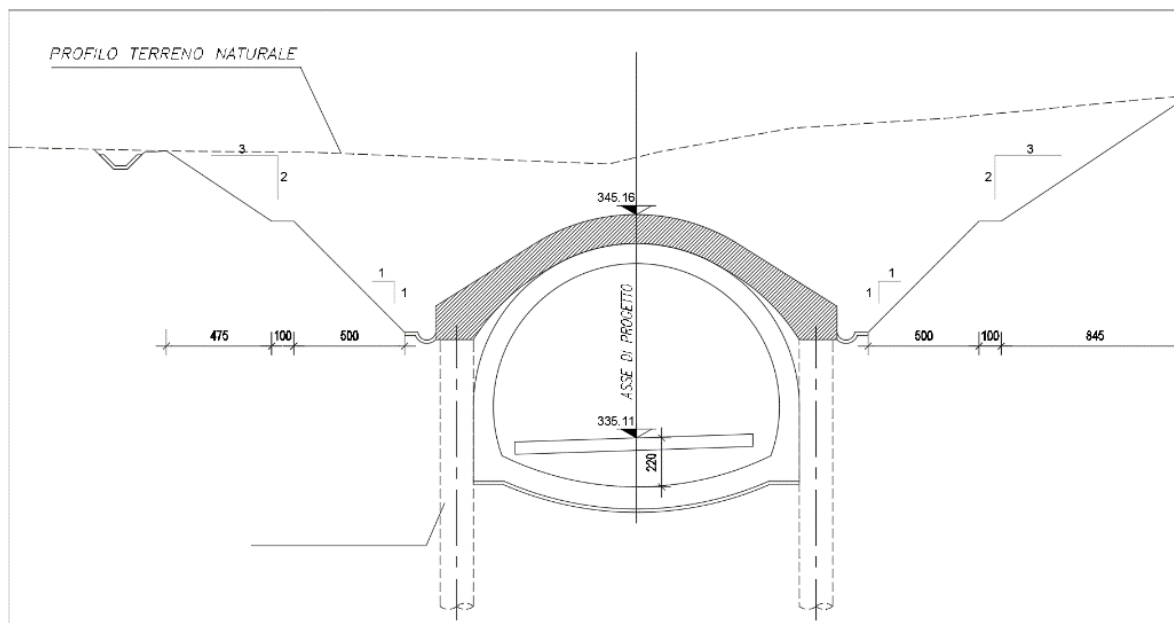
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 100 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Sezione rappresentativa riferita ai tratti in galleria artificiale in scavo



Sezione rappresentativa riferita ai tratti in galleria artificiale con protesi di sostegno

5.3 GALLERIE ARTIFICIALI E SPINGITUBO

Lungo il tracciato sono previste 2 gallerie artificiali, per una lunghezza complessiva di 75 m, la cui ubicazione e lunghezza è riportata nella tabella seguente.

Lungo il tracciato sono previste 2 gallerie artificiali e una galleria realizzata a "spingitubo" per sottopassare la linea FS Albacina - Civitanova Marche - Montegranaro (singolo binario).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

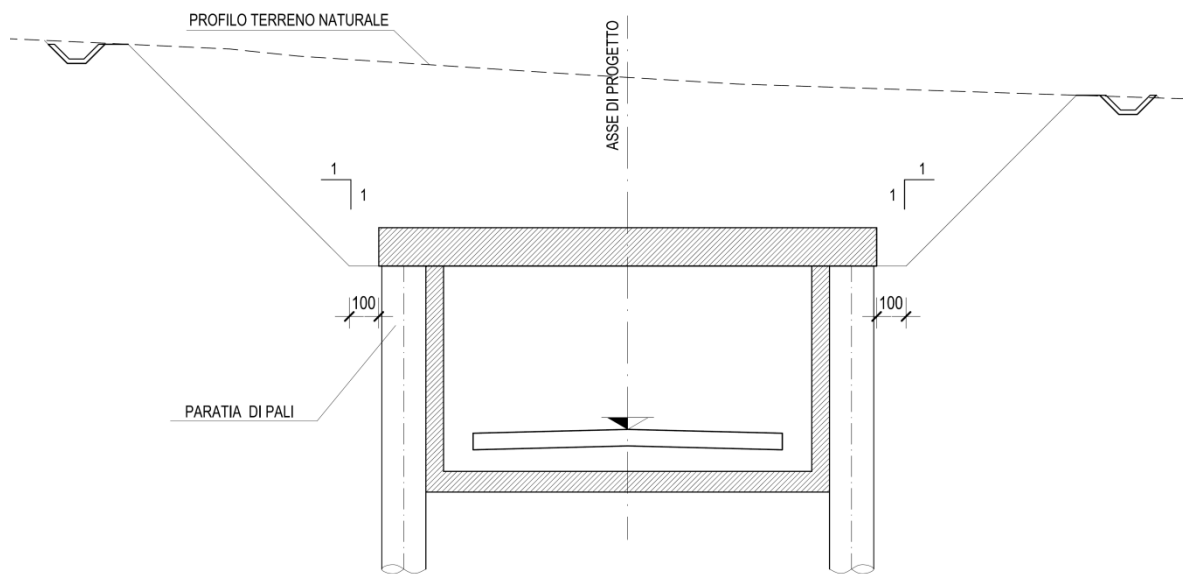
Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 101 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Il monolite a spinta si sviluppa per circa 29 m ed è ubicato alla progressiva 0+326 mentre le gallerie artificiali si estendono per una lunghezza complessiva di 75 m, di queste ultime si riportano l'ubicazione e le lunghezze nella tabella seguente.

Galleria artificiale	Progr. in. [m]	Progr. fin. [m]	L [m]
Feggiano II	1'340	1'380	40,00
Seano	3'450	3'485	35,00

Entrambe le gallerie sono a sezione scatolare. A monte (lato Nord) ed a valle (lato Sud) delle gallerie artificiali, sono previste opere di sostegno di controripa costituite da paratie di pali di grosso diametro e terre rinforzate.

Nelle figure seguenti si riportano due sezioni rappresentative riferite, rispettivamente, ai tratti in galleria artificiale scatolare ed alle opere di imbocco con paratie di controripa.



Sezione rappresentativa riferita ai tratti in galleria artificiale scatolare

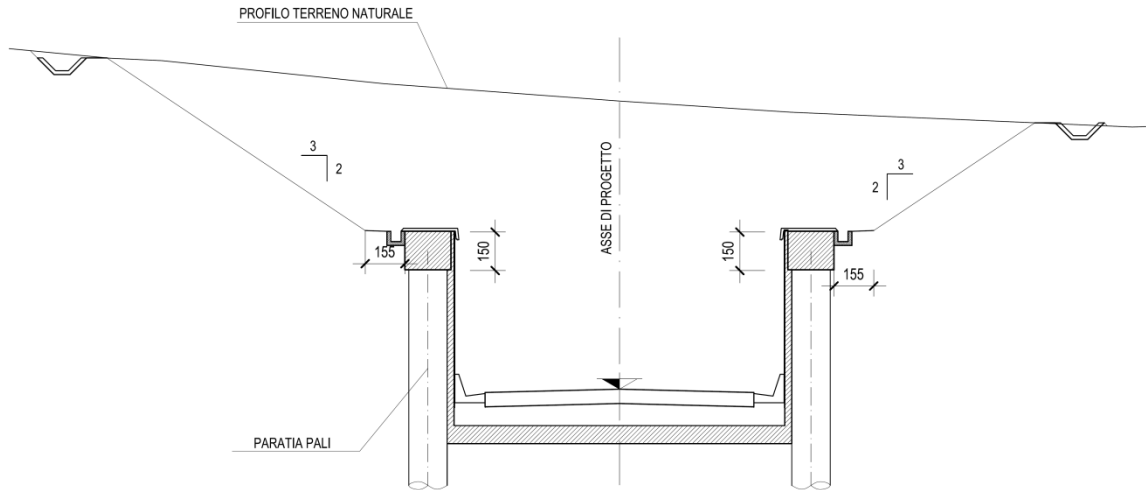
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 102 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Sezione rappresentativa riferita alle opere di imbocco con paratie di controripa

Per ulteriori dettagli sulle gallerie artificiali e sull'opera di attraversamento della linea ferroviaria, si rimanda agli elaborati specifici contenuti nella sezione "OPERE D'ARTE MAGGIORI: GALLERIE ARTIFICIALI E SPINGITUBO".

6. OPERE D'ARTE MINORI

Nell'ambito del progetto sono state previste opere d'arte minori costituite da:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 103 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

- Opere di sostegno;
- Sottovia;
- Cavalcavia;
- Tombini.

Nel seguito sono riportate le caratteristiche tecniche principali riguardanti la tipologia e l'ubicazione delle opere d'arte minori. Per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici contenuti nella sezione "OPERE D'ARTE MINORI".

6.1 OPERE DI SOSTEGNO

Sono previste opere di sostegno in calcestruzzo armato, costituite sia da muri che paratie di pali, e opere di sostegno in terra rinforzata.

Lungo il tracciato sono presenti diverse tipologie di muri quali: sostegno, sottoscarpa e controripa. Tali muri, in funzione dell'altezza, sono dotate sia di fondazioni dirette sia su pali di medio diametro.

Nella tabella seguente sono riportate, in forma sintetica, le tipologie e le caratteristiche principali dei muri in calcestruzzo armato.

		H (m)	L _{TOT} (m)
Muri di controripa	Muro di controripa in c.a. tipo 1	1.5-3	244.78
	Muro di controripa in c.a. tipo 2	3-6.5	174.28
Muri di sottoscarpa	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	1.5-3	378.39
	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3-4.5	436.80
	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	4.5-8.3	324.93
Muri di sostegno	Muro di sostegno in c.a. tipo 2	3-6.5	23.60
	Muro di sostegno in c.a. tipo 3	6.5-8.5	28.20

L'ubicazione lungo il tracciato dei muri in calcestruzzo armato è riportata nella tabella seguente.

OPERE DI SOSTEGNO IN SX				Pk iniz.	Pk fin.	OPERE DI SOSTEGNO IN DX			
WBS	Tipologia	H (m)	L(m)			H (m)	L(m)	Tipologia	WBS
				0+630.00	0+641.60	5	11.60	Muro di sostegno in c.a. tipo 2	MU01
				0+641.60	0+648.60	7	7.00	Muro di sostegno in c.a. tipo 3	MU01
				0+648.60	0+664.60	8.5	16.00	Muro di sostegno in c.a. tipo 3	MU01

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 104 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

OPERE DI SOSTEGNO IN SX				Pk iniz.	Pk fin.	OPERE DI SOSTEGNO IN DX			
WBS	Tipologia	H (m)	L(m)			H (m)	L(m)	Tipologia	WBS
MU02	Muro di sostegno in c.a. tipo 3	8	5.20	0+922.15	0+927.35				
MU02	Muro di sostegno in c.a. tipo 2	5	5.20	0+927.35	0+932.55				
MU02	Muro di sostegno in c.a. tipo 2 i	3	6.80	0+932.55	0+939.35				
MU03A	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2	5.0	1+027.10					
MU03A	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	5.0						
MU03A	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	67.06						
MU03A	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	9.0		1+112.43				
MU03B	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	37.84	1+127.65					
MU03B	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	7.0		1+171.85				
				1+518.00		3	3.24	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	MU04
					1+533.00	5	13.76	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	MU04
MU05	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2	7.18	1+737.00					
MU05	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	14.38		1+756.00				
MU06	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2	7.00	1+933.00					
MU06	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	10.00						
MU06	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	40.32						
MU06	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	10.00						
MU06	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2	5.00		2+004.90				
MU07	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4.5	13.28	2+137.50					
MU07	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3.5	6.8						
MU07	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2	4.87		2+160.00				
				2+253.68		5	13.24	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	MU08
					2+269.00	3.00	4.90	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	MU08
MU09	Muro di controripa in c.a. tipo 1	3	15.00	2+280.00	2+295.00	3	15.00	Muro di controripa in c.a. tipo 1	MU10
MU11	Muro di controripa in c.a. tipo 1	3	10.00	2+490.00	2+500.00	3	10.00	Muro di controripa in c.a. tipo 1	MU12
MU13	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	9.01	2+520.00					
MU13	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	4.4						
MU13	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5.5	10.60						
MU13	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	6.5	12.40						
MU13	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	7	30.40						
MU13	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	6	30.40						
MU13	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	7	14.89		2+629.30				
MU14	Muro di controripa in c.a. tipo 2	3-6	23.2	3+511.20	3+544.00				
				3+535.00		3-6	30.4	Muro di controripa in c.a. tipo 2	MU15

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 105 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

OPERE DI SOSTEGNO IN SX				Pk iniz.	Pk fin.	OPERE DI SOSTEGNO IN DX			
WBS	Tipologia	H (m)	L(m)			H (m)	L(m)	Tipologia	WBS
					3+575.32	3	10.00	Muro di controripa in c.a. tipo 1	MU15
MU16	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	12	3+897.50					
MU16	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4.5	5.2						
MU16	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5	8.80						
MU16	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5.5	12.40						
MU16	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	6.5	13.71		3+947.80				
				3+914.50		3	14.87	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	MU17
						4	6.8	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	MU17
					3+947.70	4	14.48	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	MU17
MU18	Muro di controripa in c.a. tipo 1	3	14.87	4+480.00					
MU18	Muro di controripa in c.a. tipo 2	4	6.8						
MU18	Muro di controripa in c.a. tipo 2	4	14.48		4+530.00				
				4+480.00	4+530.00	3	49.65	Muro di controripa in c.a. tipo 1	MU19
MU20	Muro di controripa in c.a. tipo 1	3	5.00	5+340.00					
MU21	Muro di controripa in c.a. tipo 1	3-5	8.00		5+352.00				
				5+340.00	5+367.22	3	27.00	Muro di controripa in c.a. tipo 1	MU21
MU22	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2	9.25	5+394.00					
MU22	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2.5	6.37						
MU22	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	7.69						
MU22	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3.5	35.6		5+451.39				
MU23	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3.5	50.20	5+500.00					
MU23	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4.5	20.00						
MU23	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	20.00						
MU23	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5.5	30.36						
MU23	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4.5	20.04						
MU23	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3.5	20.02						
MU23	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2.5	23.62		5+684.10				
MU24	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	39.00	5+775.00	5+808.00				
MU37	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	40.00	6+689.70	6+729.90				
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2.5	7.83	6+860.00					
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	5.30						
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3.5	5.60						
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	5.50						
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4.5	7.30						

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 106 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

OPERE DI SOSTEGNO IN SX				Pk iniz.	Pk fin.	OPERE DI SOSTEGNO IN DX			
WBS	Tipologia	H (m)	L(m)			H (m)	L(m)	Tipologia	WBS
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5	4.80						
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5.5	5.40						
MU25	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	6.5	16.60		6+917.10				
MU26	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5	4.30	6+936.50					
MU26	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	7.80						
MU26	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	8.00						
MU26	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2	3.90						
MU26	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	1.5	15.10		6+963.30				
MU27	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	1.5	15.71	7+884.00					
MU27	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	2.5	19.63		7+920.00				
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 1	3	2.70	8+855.00					
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	4.40						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5.5	5.20						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	6.5	8.80						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	6	12.40						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5.5	10.60						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	5	12.40						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4.5	14.00						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	4	9.20						
MU38	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3.5	4.40		8+920.00				
MU28	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	3.5	20.58	8+989.00	9+008.00	7.8	21.78	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	MU29
MU30	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	8.3	26.18	9+426.60	9+449.00				
				9+493.50		8.3	14.33	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	MU31
						8.3	7.00	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	MU31
						8	7.00	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	MU31
						7	7.00	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	MU31
						6	5.20	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 3	MU31
					9+537.50	4.5	6.8	Muro di sottoscarpa in c.a. tipo 2	MU31
MU32	Muro di controripa in c.a. tipo 2	3 - 5	15.00	9+585.00					
MU32	Muro di controripa in c.a. tipo 2	5 - 6.5	20.00						
MU32	Muro di controripa in c.a. tipo 2	6.5	51.20						
MU32	Muro di controripa in c.a. tipo 2	5 - 6.5	13.20		9+684.00				
MU33	Muro di controripa in c.a. tipo 1	3	20.13	11+048.30	11+068.43	3	20.13	Muro di controripa in c.a. tipo 1	MU34
MU35	Muro di controripa in c.a. tipo 1	3	20.00	11+730.00	11+750.00	1.5-3	20.00	Muro di controripa in c.a. tipo 1	MU36

Nelle figure successive si riportano sezioni rappresentativa relative alle opere di sostegno corrispondenti a muri di sottoscarpa su pali ed a terre rinforzate.

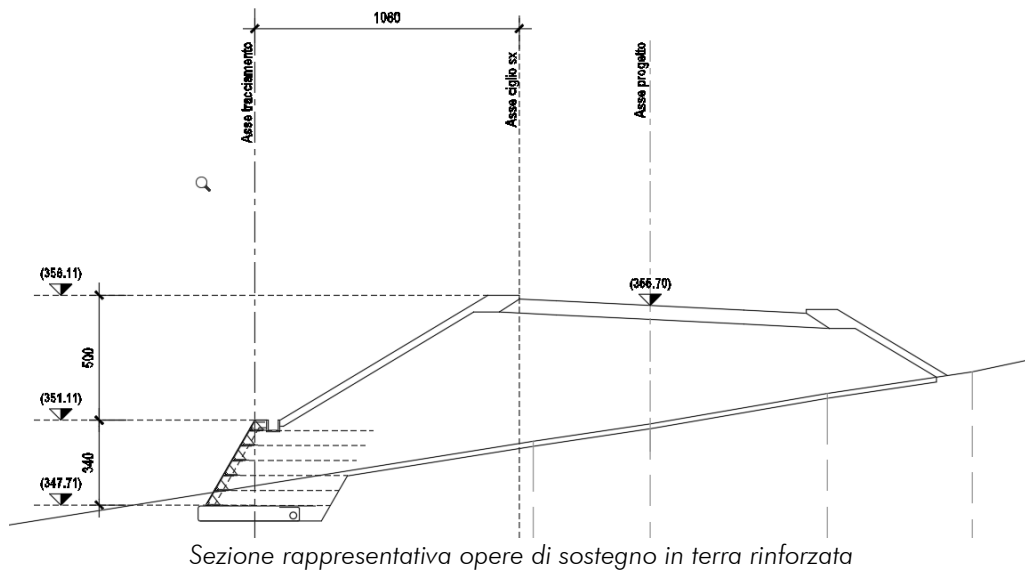
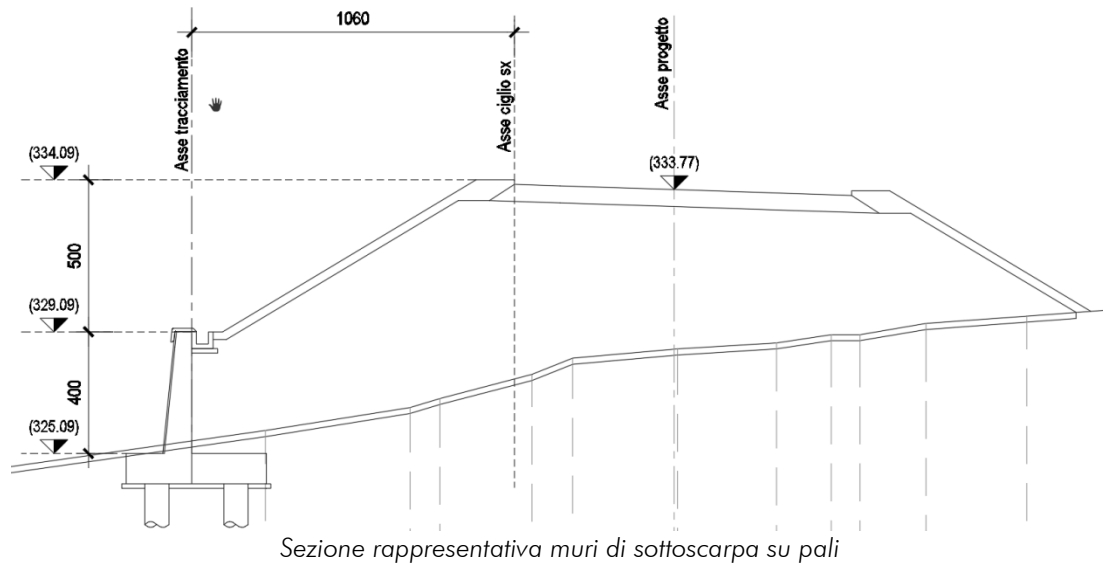
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 107 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



6.2 SOTTOVIA

Il progetto prevede n. 7 sottovia costituiti da strutture scatolari in c.a. con differenti dimensioni trasversali, definiti in funzione della larghezza delle viabilità interferite.

Nella figura successiva è riportata una sezione rappresentativa delle opere in sottovia.

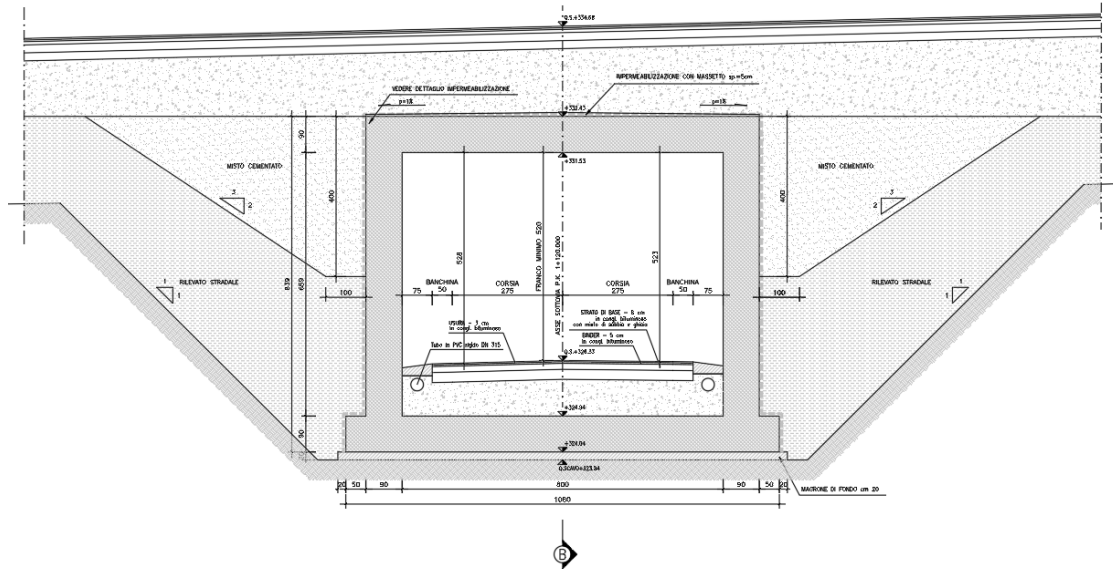
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 108 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

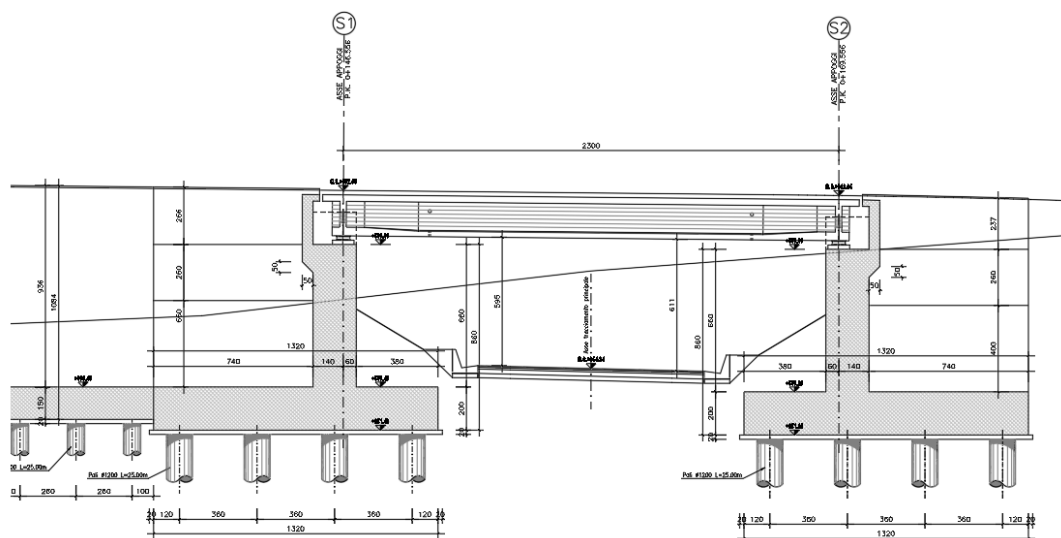


Sezione rappresentativa di un sottovia scatolare in c.a.

6.3 CAVALCAVIA

Nell'ambito del progetto è previsto un unico cavalcavia al km 2+288, denominato Cavalcavia Seano, avente la funzione di garantire la continuità della viabilità interferita S.P. Seano e di cui ne è prevista deviazione.

Nella figura seguente è riportata la sezione longitudinale dell'opera.



Sezione longitudinale Cavalcavia Seano

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

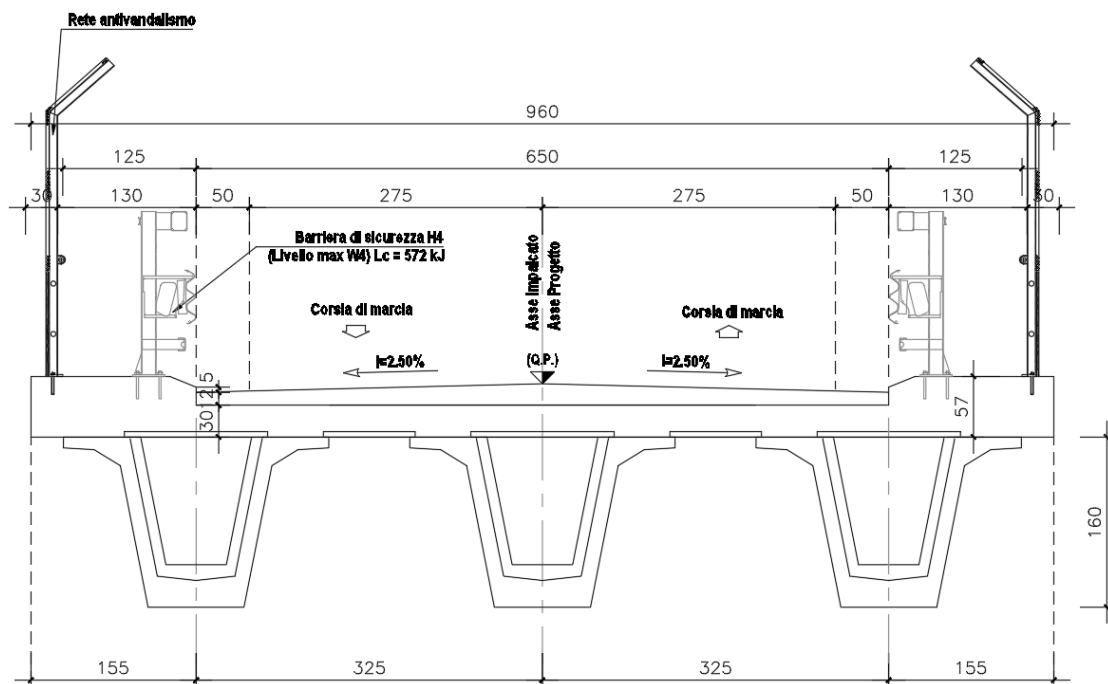
3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 109 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

La sezione trasversale dell'impalcato, riportata nella figura successiva, presenta una larghezza complessiva di 9,60 m con cordoli di larghezza pari a 1,25 m per lato e piattaforma carrabile pari a 6,50 m. L'impalcato è costituito dalla soletta gettata in opera e da tre cassoncini in c.a.p. di altezza costante pari ad 1,60 m.



Sezione trasversale Cavalcavia Seano

In corrispondenza degli appoggi sono presenti dei traversi a sezione piena in c.a.p.. Le sottostrutture consistono in due spalle, di cui una fissa (S1) ed una mobile (S2), con fondazioni di tipo profondo su pali.

6.4 TOMBINI

Nell'ambito del progetto sono previsti numerosi tombini scatolari e circolari prefabbricati e gettati in opera.

Nelle figure seguenti sono riportate le sezioni caratteristiche dei tombini sia per la tipologia scatolare che per la tipologia circolare.

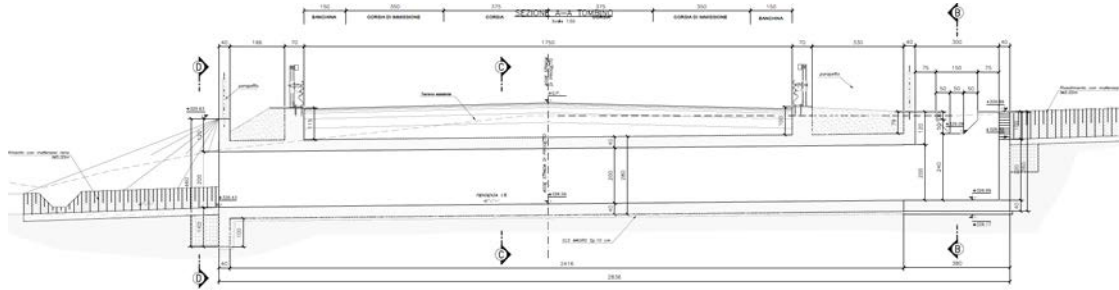
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

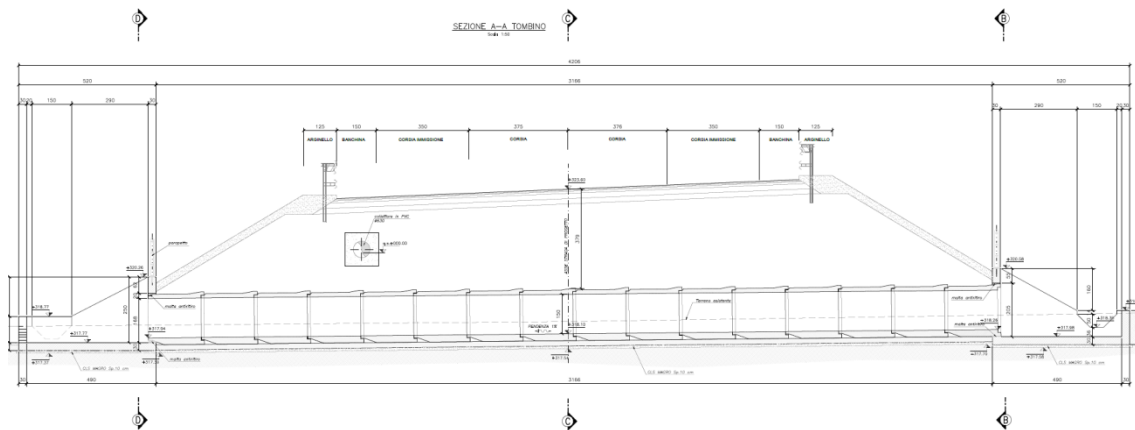
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 110 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Sezione trasversale caratteristica tombino scatolare



Sezione trasversale caratteristica tombino circolare

7. EDIFICI E MANUFATTI PER IMPIANTI

Nell'ambito del progetto sono stati previsti edifici e manufatti a servizio delle cabine elettriche di alimentazione MT e BT degli impianti elettromeccanici delle gallerie. Ulteriori manufatti riguardano le vasche di alimentazione degli impianti antincendio delle gallerie.

Per i dettagli sulle opere previste, si rimanda agli specifici elaborati contenuti nella sezione "EDIFICI E MANUFATTI PER IMPIANTI".

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 111 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

8. INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO E AMBIENTALE

8.1 ASPETTI PAESAGGISTICI E DI INSERIMENTO AMBIENTALE

Il progetto di inserimento paesaggistico ed ambientale è stato sviluppato come elaborazione esecutiva di soluzioni progettuali definite ed approvate nella redazione del progetto definitivo, pur nella acquisizione e comprensione delle osservazioni, prescrizioni e raccomandazioni degli Enti intervenuti nelle procedure di autorizzazione. In ragione delle suddette prescrizioni si è tenuto allora conto di quanto già prodotto ed elaborato nelle **Integrazioni Spontanee** presentate durante l'iter approvativo del progetto definitivo.

Per ottemperare alle prescrizioni è stata elaborata una *Carta interpretativa del Paesaggio* per individuare gli elementi caratteristici e storicizzati utili a correggere e mitigazione le soluzioni di progetto che, rispondenti ad una rigida normativa, avrebbero indotto situazioni di disturbo e di differente percezione del paesaggio stesso.

A seguire sono state calate sul territorio le *soluzioni progettuali di mitigazione* già definite e ricorrenti, sviluppate anche per i lotti precedenti, per valutarne l'impatto sia delle soluzioni stesse, sia dell'opera in generale.

E' stato inevitabile adattare le soluzioni al territorio e individuare le *ulteriori compensazioni* necessarie per inserire in modalità corretta l'opera nell'intorno ambientale costituito.

8.1.1 Ambito del Viadotto Potenza

In ottemperanza ad alcune prescrizioni di inserimento, è stato sviluppato uno *studio cromatico del paesaggio* e uno *studio architettonico* delle strutture a vista per definire gli ambiti di inserimento e l'oggetto (strada e strutture) che avrebbe arricchito la percezione di ulteriori elementi non storicizzati (pile viadotti, imbocchi gallerie), soprattutto per l'ambito specifico del viadotto Potenza, per il quale nell'ambito del parere del MIBAC era riportato:

11. nel tratto interessato dalla realizzazione dello svincolo Castelraimondo sud – Pioraco e del Viadotto Potenza, il nuovo tracciato interferisce con gli ambiti visuali in cui si collocano le emergenze monumentali di Torre del Parco e del Castello di Lanciano. Pertanto è necessario prevedere opportune e mirate opere necessarie per mitigare e/o eliminare dette interferenze visive, ovvero la progettazione del Viadotto Potenza per tipologia, forme, tecnologie e materiali dovrà garantire il corretto inserimento nel contesto con attenzione alle soluzioni adottate per la realizzazione delle spalle, pile e impalcati del viadotto e per la riconfigurazione dell'intorno con l'uso di appropriate misure di mitigazione e compensazione che dovranno comprendere anche il ripristino dei margini fluviali e l'uso quanto più possibile dell'ingegneria naturalistica. Inoltre, la progettazione dello svincolo dovrà evitare la formazione di aree intercluse con eccessivo affossamento tramite la realizzazione di un riempimento a verde delle aree interne allo svincolo alla stessa quota per conferire un andamento con forme più coerenti con la morfologia del paesaggio;

Lo studio cromatico del paesaggio quindi (Elab serie ---ORF01A/08A e serie ---SCR01A/03A) e lo studio degli elementi architettonici caratterizzanti l'opera in viadotto (pila, pulvino, impalcato ed elementi di arredo) hanno caratterizzato l'opera viadotto nei suoi elementi costitutivi ridisegnandoli ma con soluzioni omogenee ai tratti già approvati per mantenere un carattere unitario dell'intera

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 112 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

opera.



Studio cromatico del paesaggio

Il viadotto Potenza si differenzia per una attenzione dovuta al ripristino degli aspetti vegetazionali e degli assetti paesaggistici con integrazione delle fasce boschive presenti e del ripristino degli ambiti fluviali.

L'intervento progettuale si è sviluppato con la caratterizzazione del disegno estetico delle pile, del pulvino e della veletta parapetto, nel rispetto della omogeneità dell'opera con le altre già eseguite sui lotti precedenti.

Nella figura seguente si riportano le configurazioni tridimensionali elaborate nell'ambito dello studio delle pile e dell'impalcato.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 113 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Viadotto Potenza: Studio delle pile e dell'impalcato

Nelle successive figure è illustrato l'inserimento dell'opera nell'ambito del contesto territoriale attraversato e gli elementi di dettaglio del disegno estetico delle pile e delle spalle.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 114 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



ANTE OPERAM



POST OPERAM



DETTAGLIO PILA



DETTAGLIO SPALLA

Viadotto Potenza: inserimento dell'opera nel territorio e disegno estetico delle pile e delle spalle

Nella figura che segue è illustrato, in planimetria e prospetto, il disegno estetico dell'opera unitamente alle opere di sistemazione ambientale previste in corrispondenza dell'ambito territoriale interessato.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 115 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Viadotto Potenza: disegno estetico dell'opera ed opere di sistemazione ambientale – Planimetria e prospetto

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 116 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

8.2 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI MITIGAZIONE E INSERIMENTO AMBIENTALE

Gli interventi di mitigazione e inserimento ambientale dell'infrastruttura di progetto sono stati distinti in tre tipologie denominate "Prescrizioni", "Mitigazioni" e "Compensazioni".

- A) La tipologia denominata "**Prescrizioni**" identifica le misure da adottare in fase di costruzione in corrispondenza di situazioni ripetitive o mediante azioni di gestione, atte a prevenire un impatto o una categoria di impatti.

Possono annettersi a tale categoria le seguenti misure:

- P1 – **Ripristino delle sponde** al fine di assicurarne il rinverdimento
- P2 – **Archeologia** – Effettuazione di saggi preventivi
- P3 – Uso di particolari **accorgimenti** nei lavori di scavo
- P4 – **Accantonamento di terreno di scotico** per riutilizzo successivo
- P5 – **Protezione di elementi arborei** vicini alle zone di cantiere
- P7 – Misure atte a **prevenire alterazioni delle acque superficiali**
- P8 – **Riduzione delle polveri** mediante innaffiamento delle strade e cumuli di terra
- P9 - Misure atte a **prevenire alterazioni delle acque sotterranee**
- P12 – Utilizzo di **materiali locali** nella realizzazione delle opere d'arte minori
- P13 – **Mantenimento dei muri preesistenti**
- P15 – **Mantenimento degli elementi arborei ed arbustivi** lungo i tratti stradali da dismettere ed in corrispondenza della recinzione di nuova realizzazione
- P16 – **Sistemazione delle aree di cantiere**. Si prevedono due tipi di sistemazione ambientale finale. La prima è finalizzata alla restituzione all'uso agricolo del suolo (ricostruzione delle condizioni agropedologiche). La seconda è finalizzata alla rinaturazione delle aree di cantiere. In questo caso si utilizzeranno tipologie e sestri di impianto, anche in associazione, tra quelli illustrati di seguito (Mitigazioni e Compensazioni).
- P18- **Vasche di prima pioggia**

- B) La tipologia denominata "**Mitigazioni**" identifica gli interventi finalizzati alla eliminazione degli impatti o alla riduzione del loro livello di gravità. Tali misure riguardano specificatamente il corpo stradale e la fascia di pertinenza diretta dell'opera.

Possono annettersi a tale categoria le seguenti misure:

- M3 – Impianto di **esemplari vegetali di pronto effetto** (filari arborei-arbustivi di *Quercus pubescens*). Tale misura si applica in corrispondenza di aree edificate prossime all'infrastruttura e quando si rende necessario mitigare l'intrusione visiva della nuova opera.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 117 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

I risultati dell'analisi di impatto hanno messo in rilievo che le interazioni specifiche si realizzano soprattutto in corrispondenza di filari o nuclei arborei esistenti di *Quercus pubescens*, con sottrazione e/o interruzione degli elementi arborei. La tipologia di sistemazione ambientale è rappresentata nello schema seguente.

I filari di nuovo impianto saranno disposti ad una distanza di 3 m dal ciglio stradale, con passo di 10,00 m tra un albero e l'altro.

M5 – Realizzazione di **barriere** (filari arborei ed anteposte formazioni arbustive) **arborate** (min di l=75m a 10m dalla soglia stradale) per la riduzione dell'inquinamento atmosferico presso i ricettori sensibili individuati.

L'analisi di impatto ha messo in rilievo la distribuzione dei nuclei abitati o delle case isolate presso i quali è possibile attendersi un peggioramento della qualità dell'aria.

I filari arborei sono costituiti di roverelle disposti a distanza di 5,00 m. La siepe arbustiva, disposta a tre metri di distanza dal filare arboreo, prevede un impianto su tre filari con sesto a quinconce di 1,00x1,00 m.

Le essenze arboree ed arbustive utilizzate in questa tipologia di impianto sono indicate nella tabella seguente.

Specie arboree		Specie arbustive	
<i>Quercus pubescens</i>	Roverella	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
		<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico
		<i>Cornus mas</i>	Corniolo
		<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
		<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune
		<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
		<i>Eunonimus europaeas</i>	Berretta da prete

M6 – **Messa a dimora** (sul terzo inferiore della scarpata) di **specie arbustive** sulle scarpate di rilevati e trincee (1 pianta/mq).

L'impianto di progetto è previsto ogni volta che le scarpate risultino più alte di 2,00 m.

Il sesto d'impianto è a quinconce e la densità prevede un arbusto al mq, come illustrato negli schemi esemplificativi seguenti.

La siepe arbustiva prevede un impianto con sesto a quinconce di 1,00x1,00 m.

Le essenze arbustive utilizzate in questa tipologia di impianto sono indicate nella tabella seguente.

Specie arbustive

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 118 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Specie arbustive	
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune
<i>Prunus avium</i>	Ciliegio selvatico
<i>Eunonimus europaeus</i>	Berretta da prete

M7 – Reimpianto di alberi di pregio (filari di roverella) espianati in altro loco.

Nei casi di sottrazione di vegetazione autoctona di pregio (in corrispondenza di esemplari di roverella, a nuclei o in filari), è previsto l'espianto e il reimpianto in zone idonee per condizioni stazionali, con l'obiettivo anche di riqualificare ambiti interclusi o residui determinati dalla presenza della nuova infrastruttura.

M8A/M8B – Messa in opera di recinzione lungo l'infrastruttura (tipo A e tipo B=lungo i corsi d'acqua, dove alla recinzione si associa la messa a dimora di specie arbustive).

L'intervento di mitigazione persegue l'obiettivo di impedire al maggior numero di animali di attraversare la strada, riducendo in questo modo sia l'elevata mortalità di fauna selvatica sia il rischio di incidenti stradali. Le due tipologie di recinzione identificano l'intervento in corrispondenza degli attraversamenti idraulici e quelli in corrispondenza delle sezioni correnti in rilevato e trincea.

La tipologia M8A è costituita di una rete metallica alta almeno 1 metro da terra sostenuta da appositi sostegni e con una maglia larga 5x5 cm. La rete dovrà essere interrata per almeno 20-30 cm per evitare lo scalzamento da parte degli animali scavatori. La recinzione sarà messa in opera lungo tutti i tratti con tipologia a raso, rilevato o trincea, non dovrà presentare soluzioni di continuità presso i ponti, viadotti o gallerie e dovrà essere posta anche sulle rampe degli svincoli

Nel caso della tipologia B, la rete di recinzione sarà estesa per 20 m in sinistra e in destra delle sponde e sarà realizzata sovrapponendo nella parte inferiore della recinzione di tipo A una rete a maglia più stretta (1cmx1cm) per i primi 20-30 cm di altezza, per evitare l'attraversamento della fauna minore, in particolar modo degli anfibi. A tale tipologia di recinzione è associata la messa a dimora di una siepe atta a favorire l'utilizzo degli attraversamenti per la fauna (sottoviadotto o tombini), secondo la disposizione illustrata nello schema seguente.

La siepe arbustiva prevede un impianto con sesto a quinconce di 1,00x1,00 m. Le essenze arbustive utilizzate in questa tipologia di impianto sono indicate nella tabella seguente.

Specie arbustive

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 119 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Specie arbustive	
<i>Corpus sanguinea</i>	Sanguinello
<i>Corylus avallana</i>	Nocciolo
<i>Sambus nigra</i>	Sambuco
<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Eunonimus europaes</i>	Berretta da prete

M10 – Ripristino del drenaggio superficiale (canalizzazione atta a raccogliere e convogliare le acque superficiali verso l'alveo di valle, soprattutto nei tratti in trincea su corsi d'acqua) con l'attenzione di non ridurre il tempo di corrivazione.

- C) La tipologia denominata "**Compensazioni**" identifica gli interventi finalizzati a favorire la riqualificazione ambientale. Tali interventi possono riguardare anche aree non direttamente interessate dalle opere, che manifestano potenzialità e vocazioni di riqualificazione.

Possono annettersi a tale categoria le seguenti misure:

C1A/C1B – Rinaturazione in contesto collinare (A) o fluviale (B).

La compensazione consiste nella creazione di nuove unità ecosistemiche in zone anche non prossime al tracciato di progetto, con elementi di degrado: seminativi frazionati, incolti, aree di risulta. I contesti interessati possono essere "collinari" o "fluviali" e l'elenco delle specie arboree ed arbustive utilizzate terrà conto delle due differenti condizioni stazionali.

Il sesto d'impianto della macchia seriale prevista per la rinaturazione in ambito collinare è riportato nello schema seguente.

In ogni modulo d'impianto di 360 mq (15 m x 24 m) sono presenti 28 alberi, 58 arbusti e 3,5 rampicanti. I gruppi di alberi saranno impianti con sesto di 3,00x3,00 m e i gruppi di arbusti con sesto di 1,00x1,00 m.

Le essenze arboree ed arbustive utilizzate in questa tipologia di impianto sono indicate nella tabella seguente.

Specie arboree		Specie arbustive	
<i>Qercus pubescens</i>	Roverella	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ulmus minor</i>	Olmo minore	<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 120 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Specie arboree		Specie arbustive	
<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda	<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Pirus pyraster</i>	Pero selvatico	<i>Rucus aculeatus</i>	Pungitopo
<i>Melus sylvestris</i>	Melo selvatico	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
		<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune
		<i>Clematis vitalba</i>	Clematide vitalba
		<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta da prete

Per gli interventi di rinaturazione in ambito fluviale, si procederà allo stesso modo; tuttavia la macchia seriale conterrà specie igrofile da impiantare luno le aree golenali in prossimità del corso d'acqua, come indicato nello schema seguente.

Specie arboree		Specie arbustive	
Vegetazione igrofila			
<i>Populus nigra</i>	Pioppo nero	<i>Sambucus nigra</i>	Sambuco nero
<i>Salix alba</i>	Salice bianco	<i>Corilus avellana</i>	Nocciolo
Vegetazione mesofila			
<i>Qercus pubescens</i>	Roverella	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ulmus minor</i>	Olmo minore	<i>Sorbus torminalis</i>	Ciavardello
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico
		<i>Euonymus europaeus</i>	Berretta da prete

C2A/C2B – Rinfoltimento e rafforzamento della vegetazione esistente che si presenta alterata o danneggiata dall'opera, in contesto collinare (A) o fluviale (B).

Il rafforzamento delle specie arboreo-arbustive esistenti sarà assicurato con innesti di un arbusto ogni 10 mq e di un albero ogni 60 mq.

Le specie da utilizzare nei due contesti interessati sono quelle riportate nella tabella precedente.

C3 – Rinforzo degli elementi lineari (siepi e filari arborei), per recuperare la continuità tra tratti di siepi e filari esistenti che risultano interrotti, degradati o danneggiati.

C4 – Creazione di cespuglieti arborati. Sono interventi limitrofi all'asse stradale per la ricostituzione degli elementi che costituiscono la rete ecologica locale. In particolare:

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 121 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

stepping stones isolati e corridoi ecologici. Prevalentemente previsti in ambito collinare, si realizzano con moduli di 32 mq (4 x 8 m) nel quale sono previsti 2 alberi e 14 arbusti secondo lo schema d'impianto rappresentato di seguito.

Le specie arboree ed arbustive previste in questo tipo di impianto sono le seguenti.

Specie arboree		Specie arbustive	
<i>Qercus pubescens</i>	Roverella	<i>Crataegus monogyna</i>	Biancospino
<i>Ulmus minor</i>	Olmo minore	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo
<i>Cercis siliquastrum</i>	Albero di Giuda	<i>Cornus mas</i>	Corniolo
<i>Acer campestre</i>	Acero campestre	<i>Ligustrum vulgare</i>	Ligustro
<i>Pirus pyraster</i>	Pero selvatico	<i>Spartium junceum</i>	Ginestra comune
<i>Malus sylvestris</i>	Melo selvatico		

C6A – Ripristino ambientale della viabilità stradale dismessa. Rinaturalizzazione delle sedi dismesse con nuclei di specie arboree ed arbustive autoctone.

C6B – Smantellamento del manto stradale e restituzione all'uso agricolo. Per la ricostituzione delle caratteristiche agropedologiche originarie si adotteranno idonee fasi di lavorazione del terreno con l'obiettivo di ricostituire la fondamentale struttura geo-morfo-pedologica.

C7 – Rimodellamento morfologico. Con particolare riguardo al rimodellamento degli imbocchi in galleria e al rimodellamento della morfologia fluviale dei tratti d'alveo abbandonati

C8 – Sistemazione delle aree di svincolo e delle aree intercluse. Con particolare riguardo alle aree intercluse dai rami di svincolo e alle scarpate delle rampe.

Di seguito si descrivono in dettaglio i contenuti delle misure adottate con riferimento agli ambiti di applicazione e agli elaborati che li rappresentano (Planimetria generale delle mitigazioni).

Dal punto di vista della consistenza del patrimonio storico culturale e ambientale, l'area d'intervento presenta componenti e fattori di rilevante interesse:

- **Componenti di rilievo del patrimonio storico-culturale sono i centri storici ed i manufatti extraurbani, che mantengono caratteri e consistenze significative, sottoposte a regimi di tutela.**

Si evidenzia che il tracciato di progetto non interferisce direttamente su tali componenti del paesaggio, già nel parere della Commissione CTVIA tale problematica non ha rilevato interferenze, sussiste comunque un aspetto di percezione delle visuali segnalato dal parere MIBAC rispetto alla percezione dell'emergenza Torre del Parco e Castello di Lanciano per i quali si segnala che tali emergenze, ancorchè non lambite dal tracciato sono dislocate rispettivamente a m 1800 e a m 710 dall'asse di progetto; l'uno è posto in posizione ad altitudine maggiore rispetto alla strada di progetto, l'altro in quota inferiore, la cui percezione dalla viabilità ordinaria non è minacciata.

Si può sostenere che le nuove percezioni del paesaggio introdotte dal progetto non modificano

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 122 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

l'assetto percettivo in assenza di intervento, ma al contrario determinano nuove fruizioni percettive, prima non note, da parte dell'utente allungando le prospettive per una sintesi della percezione prima non conosciuta.

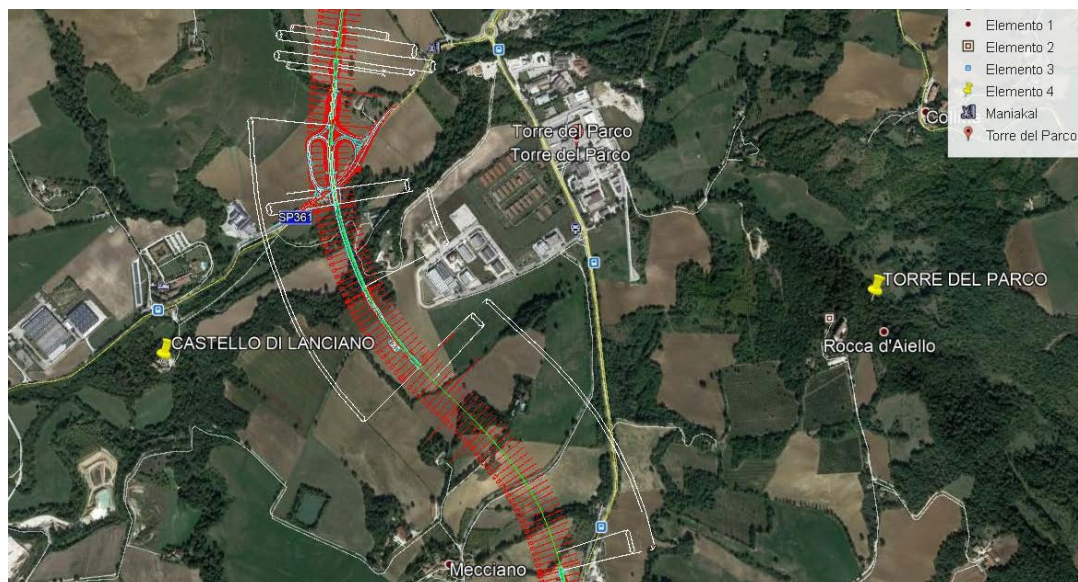
8.3 SINTESI DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE IN RELAZIONE AI SISTEMI AMBIENTALI ATTRAVERSATI

Dal punto di vista della consistenza del patrimonio storico culturale e ambientale, l'area d'intervento presenta componenti e fattori di rilevante interesse:

- *Componenti di rilievo del patrimonio storico-culturale sono i centri storici ed i manufatti extraurbani, che mantengono caratteri e consistenze significative, sottoposte a regimi di tutela.*

Si evidenzia che il tracciato di progetto non interferisce direttamente su tali componenti del paesaggio, già nel parere della Commissione CTVIA tale problematica non ha rilevato interferenze, sussiste comunque un aspetto di percezione delle visuali segnalato dal parere MIBAC rispetto alla percezione dell'emergenza Torre del Parco e Castello di Lanciano per i quali si segnala che tali emergenze, ancorchè non lambite dal tracciato sono dislocate rispettivamente a m 1800 e a m 710 dall'asse di progetto; l'uno è posto in posizione ad altitudine maggiore rispetto alla strada di progetto, l'altro in quota inferiore, la cui percezione dalla viabilità ordinaria non è minacciata.

Si può sostenere che le nuove percezioni del paesaggio introdotte dal progetto non modificano l'assetto percettivo in assenza di intervento, ma al contrario determinano nuove fruizioni percettive, prima non note, da parte dell'utente allungando le prospettive per una sintesi della percezione prima non conosciuta.



Rapporto delle emergenze monumentali e il progetto

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 123 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Tratto del viadotto Potenza - Intervento di progetto

- *Altrettanto significative sono le componenti del patrimonio naturale e paesaggistico, fortemente connotate nei caratteri geomorfologici e nel mosaico composto di elementi e formazioni che mantengono un rilevante grado di naturalità tipiche dell'agroecosistema.*

E' questo l'aspetto più significativo dell'intero intervento come facilmente deducibile dai diversi elaborati prodotti per lo studio del tema paesaggio. L'elevato grado di naturalità dell'ecosistema richiede interventi ante e post con appropriati monitoraggi.

In condizioni di intervento si è posta particolare attenzione alla protezione dei corridoi biologici e faunistici garantendo con sottopassi faunistici la continuità dell'ecosistema; laddove non è stato possibile è stata data continuità al corridoio stesso mediante la ricostruzione dell'abitat in continuità riconnettendo l'interferenza a monte e/o a valle del progetto.

Inoltre una consistente attività di progetto è stata dedicata al censimento della vegetazione protetta per definire la quantità di superficie da reimpianto a valere sulla norma regionale n° 6/2005. Gli interventi di mitigazione inoltre prevedono filari arborei a sottolineare i perimetri agricoli dei fondi interrotti, a ridefinire le prospettive di fondo, a proteggere le intrusioni percettive generate dall'opera.

- *I perimetri che definiscono i limiti dei fondi sono caratterizzati da elementi di pregio ambientale di origine vegetale quali piante di alto/medio fusto che fungono da recinzione e perimetro delle diverse aree coltivate.*

Dal punto di vista del progetto, c'è differenza di impatto lungo l'intero asse; se nel terzo stralcio il progetto interferisce con la griglia dei fondi agricoli e con gli elementi caratterizzanti, il quarto stralcio presenta grosso modo due modalità diverse di interazione con il territorio.

Dividendo in due tratti il 4° stralcio da svincolo Castelraimondo a svincolo Camerino Nord il primo e da Camerino nord a rotonda innesto SP256 il secondo, *il tracciato interviene in maniera diversa sul territorio, che presenta però caratteristiche alquanto simili per l'intero sviluppo opera.*

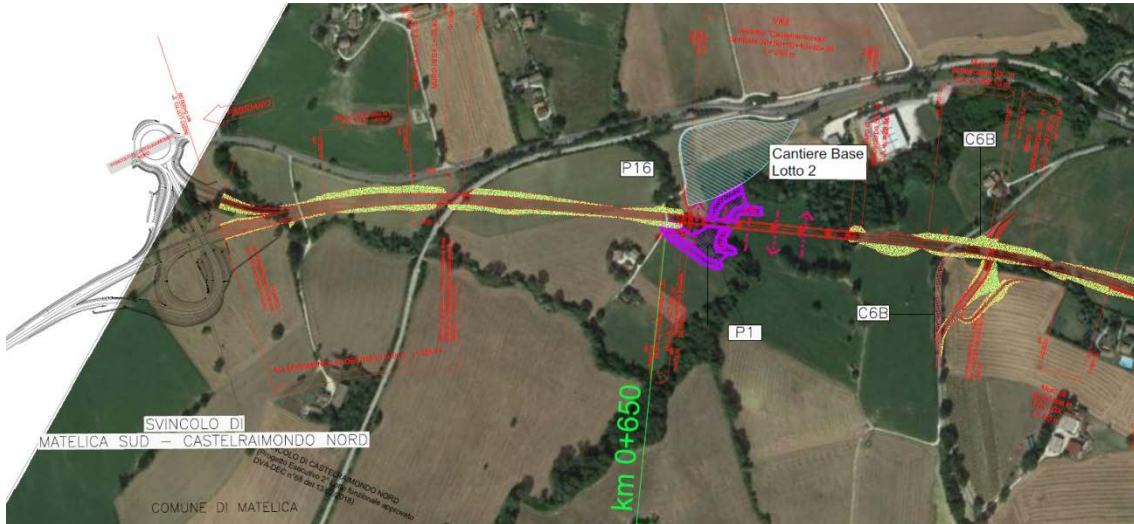
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

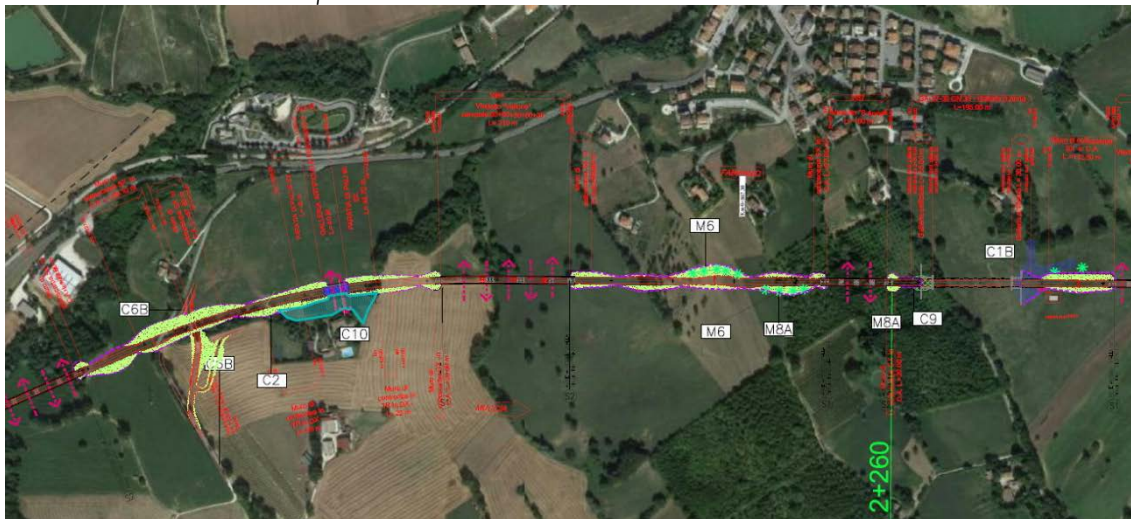
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 124 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Il tracciato nella parte iniziale dello svincolo Matelica sud-Castelraimondo nord



Il tracciato nel tratto di variazione altimetrica che comprende la galleria Feggiano 2

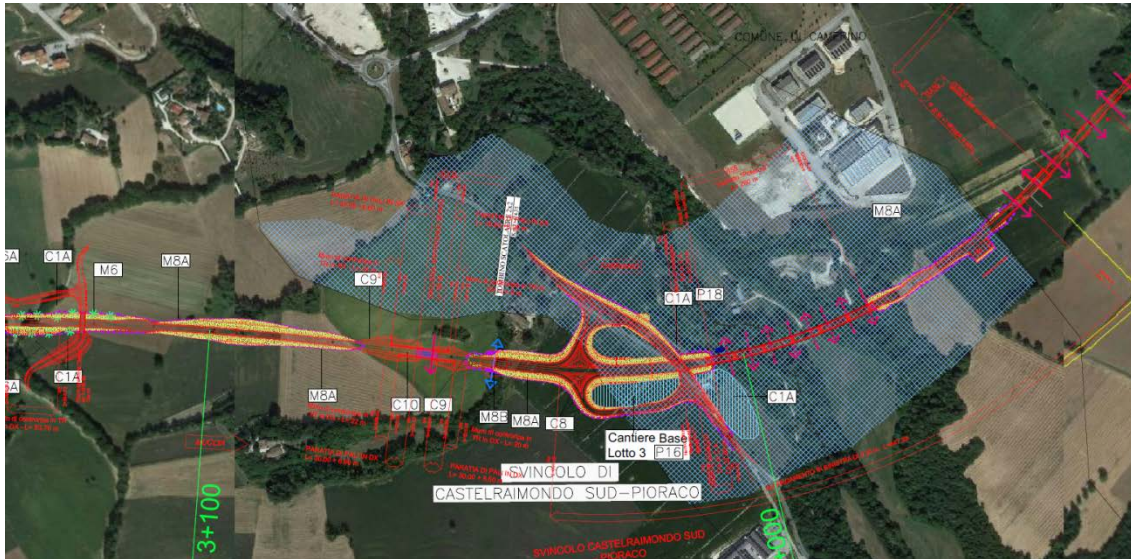
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

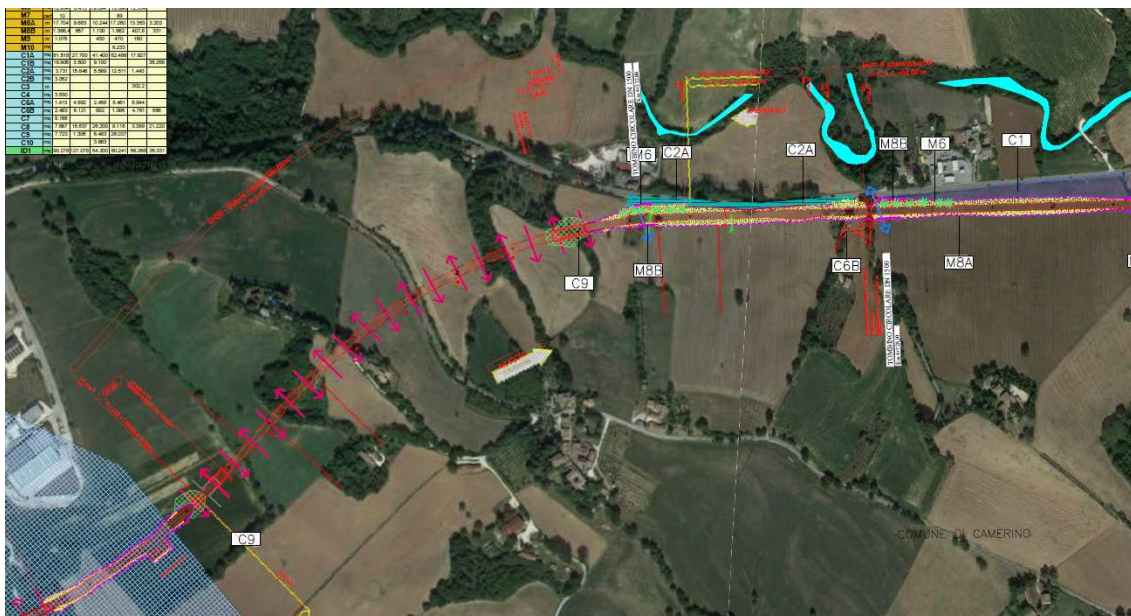
Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 125 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Il tracciato nel tratto della variazione altimetrica che comprende la galleria Seano e lo svincolo Castelraimondo sud

Nelle precedenti immagini si rileva un tessuto agricolo ad elevata valenza paesaggistica, ciascun lotto coltivato ha margini ben definiti rappresentati da elementi naturali, dove filari alberati, dove macchie di vegetazione, dove elementi caratterizzanti come torrenti, non sono presenti detrattori significativi; la presenza antropica è organica all'ambiente naturale, l'edificazione è localizzata in punti significativi e panoramici quando isolata, quando aggregata invece presenta nuclei ben attrezzati paesaggisticamente.



Il tracciato nella parte della galleria Mecciano

Nelle figure successive si rileva che, pur in presenza dello stesso territorio con le medesime

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

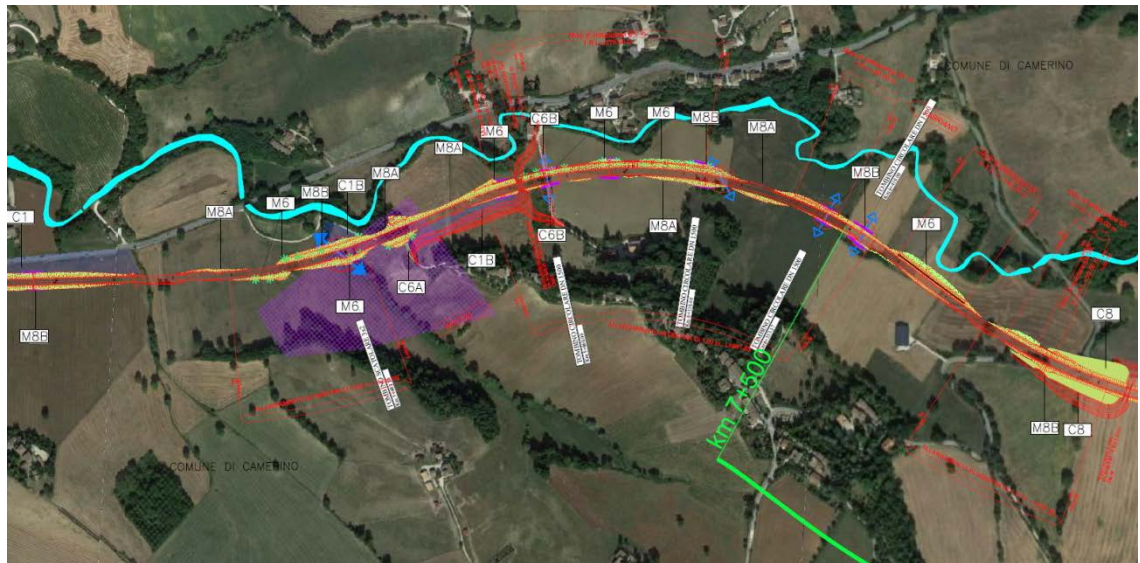
Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 126 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

caratteristiche di paesaggio, il progetto segue l'andamento della struttura del paesaggio adagiandosi o ricalcando gli elementi paesaggistici esistenti.

Infatti per un tratto segue l'andamento della strada parallela al suo sviluppo, altrove segue i margini alberati o si pone in adiacenza alle macchie di vegetazione, oltre ancora si affianca a strutture ben definite (strade, limiti di lotti agricoli, alberature).

Questo andamento contribuisce al mantenimento dell'attuale percezione del paesaggio e offre spunti per la integrazione e mitigazione degli impatti e delle compensazioni.



Il tracciato nella parte iniziale dello svincolo Matelica sud-Castelraimondo nord



Il tracciato nella parte della variazione altimetrica che comprende lo svincolo di Castelraimondo nord

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

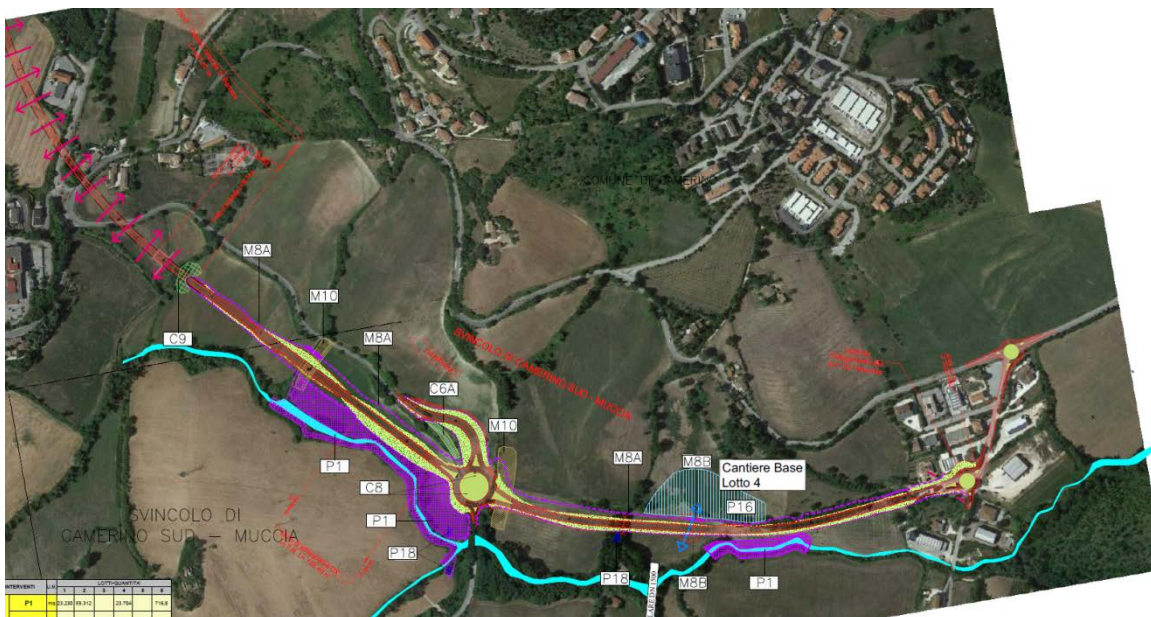
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 127 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Il tracciato nella parte di progetto con la galleria S. Barbara



Il tracciato nella finale con lo svincolo di Camerino sud e connessione Muccia

Nel primo tratto del quarto stralcio l'andamento planoaltimetrico trova condizioni di paesaggio più convenienti e congruenti ai requisiti funzionali adottati per la strada di progetto.

Nel secondo tratto la soluzione in galleria Mecciano attenua in maniera significativa l'impatto della nuova strada, da qui poi fino al sottovia con la SP 94 si ripropongono le condizioni già viste nel 3° stralcio; il resto del tracciato invece si sviluppa parallelo e in adiacenza o a preesistente viabilità o a

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 128 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

margini già consolidati di elementi del paesaggio, per cui non si generano modifiche o alterazioni alla percezione e alla struttura del paesaggio.

Il progetto esecutivo conferma tutti gli interventi di mitigazione già previsti nella fase di progettazione definitiva e gli approfondimenti nella scala più ravvicinata, propri del progetto esecutivo sono atti a sviluppare nel dettaglio le indicazioni proposte ed evidenziano le soluzioni progettuali di contesto già note per gli interventi di mitigazione, di compensazione e di prescrizione.

Nel seguito si riassumono gli interventi di cui sopra con le tabelle di sintesi che riportano le indicazioni delle tipologie (Prescrizioni, Mitigazioni, Compensazioni) per ogni tipo di intervento, delle componenti sensibili interessate dallo specifico intervento di mitigazione-compensazione.

Gli interventi previsti sono quelli sviluppati negli elaborati del progetto esecutivo, che nelle immagini precedenti sono sovrapposti all'andamento dell'asse progettato.

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 129 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

9. MONITORAGGIO AMBIENTALE

Nell'ambito delle attività svolte con il presente PE, è stato redatto il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA).

Il PMA elaborato definisce l'insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere in progetto.

Il monitoraggio ambientale definito attraverso il PMA ha i seguenti obiettivi principali:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nelle analisi ambientali elaborate nella fase progettuale, per quanto attiene ai vari periodi di costruzione e di esercizio dell'Opera.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive (SGA).
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.
- Fornire alla Commissione Tecnica VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il PMA elaborato ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni perturbative che intervengono nell'ambiente durante la costruzione dell'opera o immediatamente dopo la sua entrata in esercizio, risalendone alle cause e fornendo i parametri di input al Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per l'attuazione dei sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

Tra i concetti principali che hanno governato la stesura del PMA vi è quello della flessibilità in quanto la complessità delle opere e del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale con strumenti rigidi e statici. Ne consegue che la possibilità di adeguare lo sviluppo delle attività di monitoraggio con quello delle attività di cantiere e dei fenomeni che si verranno a verificare è uno degli aspetti caratteristici del PMA e, ancora di più, dell'organizzazione della struttura operativa che dovrà gestire ed eseguire le indicazioni in esso contenute.

Il presente PMA potrà quindi essere adeguato in funzione di varie eventualità che potrebbero verificarsi e che si possono così riassumere:

- evoluzione dei fenomeni monitorati;
- rilievo di fenomeni imprevisti;
- segnalazione di eventi inattesi (Non Conformità);
- verifica dell'efficienza di eventuali opere / interventi di minimizzazione / mitigazione di eventuali impatti.



QUADRILATERO

Marche Umbria S.p.A.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 130 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Per ulteriori dettagli sul PMA, si rimanda agli elaborati contenuti nella sezione "MONITORAGGIO AMBIENTALE".

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 131 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

10. INTERFERENZE ED ESPROPRI

10.1 INTERFERENZE

Le opere in progetto interferiscono con linee di servizio pubblico di pertinenza di Enti comunali e statali. Al fine di individuare detti punti di interferenza con le infrastrutture e i sottoservizi presenti, sono stati contattati gli Uffici Tecnici dei comuni interessati e tutti gli Enti competenti di zona.

Una volta individuate le interferenze con gli attuali tracciati delle reti idriche, degli elettrodotti, dei metanodotti e delle linee telefoniche, è stato chiesto a ciascun ente la stesura di un preventivo di massima per i punti in cui si ritiene necessario intervenire, con protezioni o deviazioni.

Le reti idriche sono di competenza dei singoli comuni mentre per i metanodotti, gli elettrodotti e le linee telefoniche l'analisi è stata condotta considerando la competenza di ciascun ente per la provincia di Ancona e per quella di Macerata.

Per i dettagli relativi alle interferenze si rimanda agli specifici elaborati contenuti nella sezione "INTERFERENZE ED ESPROPRI – Interferenze".

10.2 ESPROPRI

Nell'ambito del PE sono state definite le aree che saranno interessate dalla dichiarazione di pubblica utilità, definendo il piano particellare di esproprio. E' stato definito, inoltre, l'elenco delle ditte da espropriare e sono state definite le indennità di esproprio.

Per i dettagli relativi agli espropri, si rimanda agli specifici elaborati contenuti nella sezione "INTERFERENZE ED ESPROPRI – Espropri".

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 132 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

11. CANTIERIZZAZIONE E FASI REALIZZATIVE

11.1 AREE DI CANTIERE

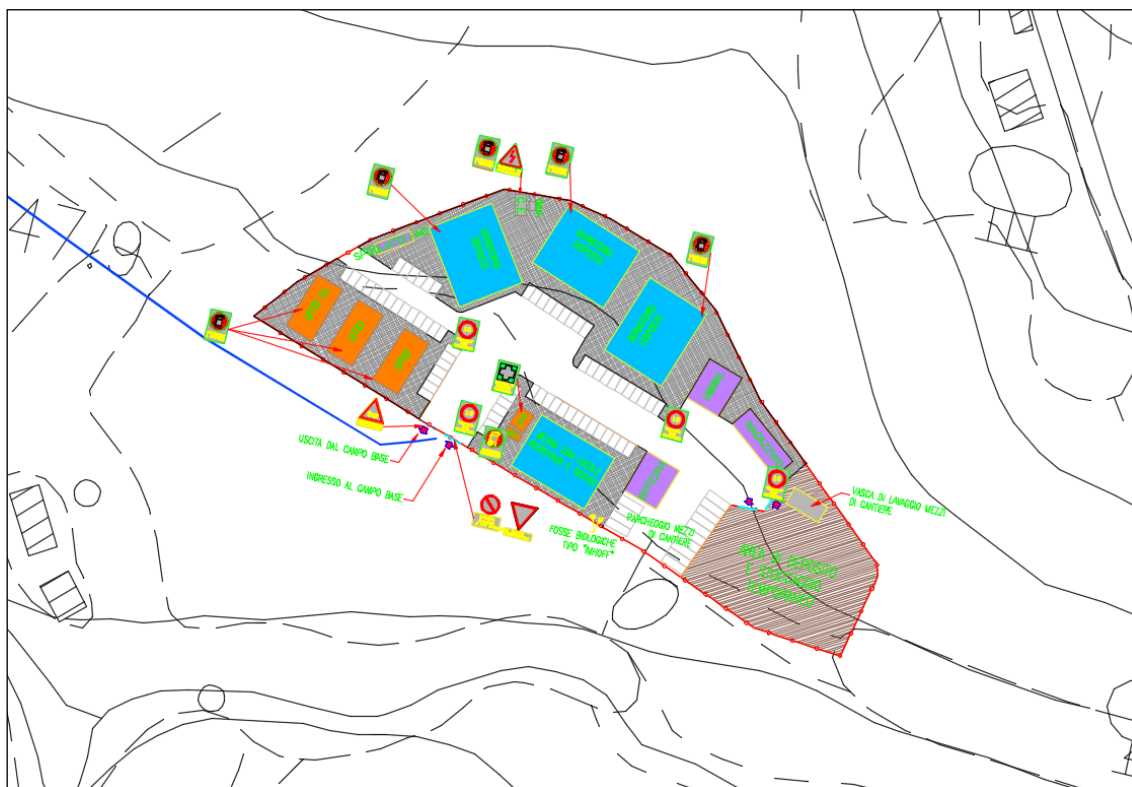
Con riferimento alle opere in progetto, si prevede la realizzazione di un campo base, localizzato all'incirca a fine progetto con accesso dalla S.P. 132, ed aree di cantiere di servizio, dislocati lungo il tracciato, ed a servizio delle opere e dello stoccaggio terre. Si prevedono, inoltre, aree di cantiere d'opera.

Nell'ambito del campo base, opportunamente attrezzato, sono state individuate due aree: un'area per la sosta dei mezzi ed un'area per la gestione dei lavori.

L'area destinata al cantiere base prevede l'ubicazione di alcuni prefabbricati modulari per alloggi e servizi, nonché aree scoperte adibite alla locazione di mezzi di cantiere.

La disposizione delle aree stata è studiata per consentire la circolazione di mezzi pesanti e di auto private in maniera da non costituire intralcio per le attività di cantiere.

Nella figura successiva, si riporta il layout del campo base.



Campo base

Nelle aree di accumulo è previsto di accantonare i volumi di scavo con scarpa 1/1 fino ad un'altezza di m 2; altezze superiori sono consentite con interposta banca, il massimo consentito è pari ad altezza di m 4. Le superfici di accumulo sono state previste soprattutto a margine degli imbocchi di gallerie.

Lo stoccaggio delle terre è, comunque, provvisorio e limitato nel tempo e sarà gestito per il

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 133 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

trasferimento a compensazione nello stesso lotto d'opera. In attesa del successivo utilizzo, il materiale sarà protetto da teli di copertura e controllato all'interno dell'area di recinzione del cantiere; in condizioni climatiche particolari, il materiale potrà essere limitatamente bagnato al fine di non indurre dispersione di polveri nell'ambiente.

Il terreno vegetale, destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti, sarà separato dallo stoccaggio del terreno di recupero al fine di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione della vegetazione autoctona.

Nei cantieri principali sono solitamente presenti uffici, baracche di cantiere (sicurezza e prevenzione, pronto soccorso, ecc.); parcheggio per i mezzi; servizi igienici; aree coperte per il lavaggio automezzi; il parcheggio autocarri e ricovero dei mezzi d'opera; aree dedicate alla manutenzione e rifornimento dei mezzi; area per il deposito e stoccaggio temporaneo dei materiali occorrenti per la costruzione delle opere e dei materiali di risulta provenienti dagli scavi; viabilità interna.

I cantieri satellite sono invece di dimensioni modeste rispetto ai cantieri base e costituiscono le aree operative dove si realizzano la maggior parte delle lavorazioni.

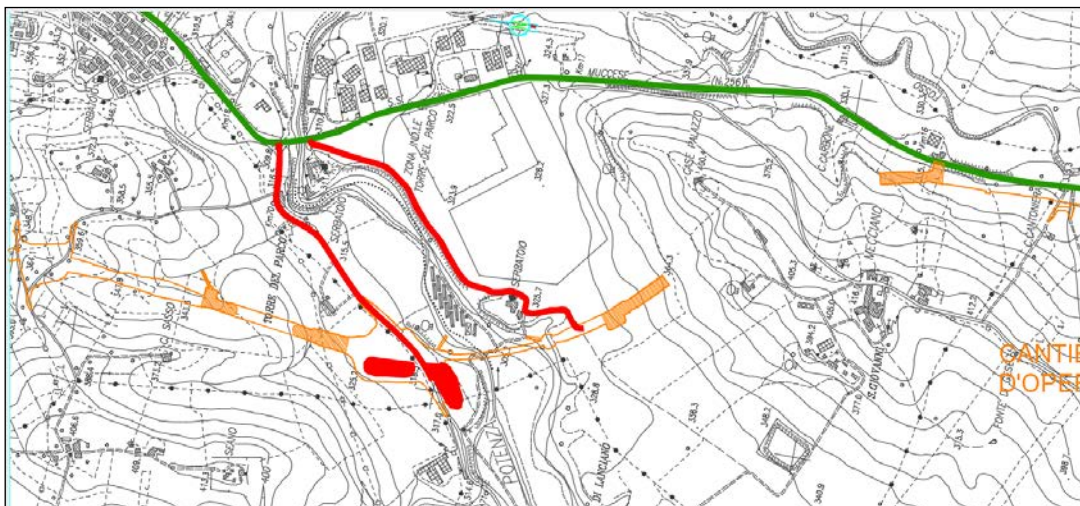
Nel seguito vengono illustrate e descritte le caratteristiche delle aree di cantiere previste nell'ambito del 3° e 4° stralcio funzionale oggetto della presente fase progettuale.

3° Stralcio funzionale

L'area di cantiere è ubicata all'interno dello svincolo di Castelraimondo Sud, in posizione intermedia rispetto al tracciato di progetto ed alla viabilità esistente.

Tale soluzione ha consentito di non sottrarre ulteriori spazi al territorio e di utilizzare, comunque, superfici relitte o destinate ad essere occupate dalla futura infrastruttura.

L'ampiezza di tale area è di circa 12.000 mq ed il suo accesso viene assicurato direttamente attraverso la S.S. 361 di Pioraco.



Area di cantiere 3° stralcio funzionale

4° Stralcio funzionale

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

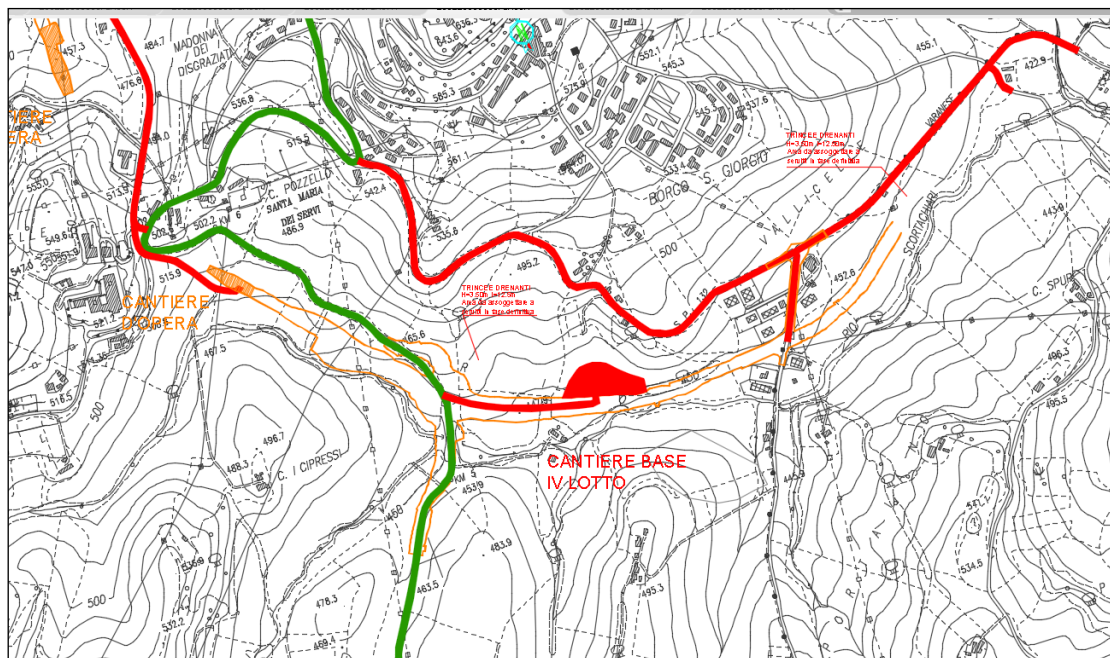
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L073	213	E	01	000000	REL	01	A	134 di 150

L'area di cantiere è ubicata a fine progetto, dal lato opposto al campo base, in una zona sub-pianeggiante del versante meridionale di Camerino.

L'ampiezza di tale area è di circa 10.000 mq, l'accesso all'area viene assicurato attraverso un breve tratto di strada a servizio di una zona artigianale che si dirama dalla S.P. 132 "Varanese" in Località Vallicelle.



Area di cantiere 4° stralcio funzionale

11.2 VIABILITA' DI CANTIERE

Alla viabilità principale è stata assegnata la funzione di supporto ed assi di collegamento per le forniture ed i movimenti del personale da e per il cantiere.

Alla viabilità secondaria è stata assegnata la funzione di asse di supporto ai movimenti dei mezzi d'opera limitati nel tempo. I mezzi d'opera, infatti, una volta raggiunto il cantiere vi sostano per le normali attività lavorative ed effettuano gli spostamenti lungo le fasce di esproprio utilizzando i margini dei rilevati e trincee in esecuzione.

Analizzando l'intero tracciato è presente una discreta viabilità secondaria, a supporto delle lavorazioni immediatamente a ridosso dell'asse di progetto, la quale non interferisce con i centri abitati ed fossi idraulici. Lungo questa viabilità si sviluppano tutti i movimenti di forniture e di personale, lasciando alla viabilità principale la funzione di collegamento nord-sud che può interessare l'opera soltanto in determinati momenti e con programmazione dei movimenti.

Fino allo svincolo di Castelraimondo sud la viabilità secondaria può assumere anche funzione di viabilità principale.

Da Castelraimondo sud a Camerino è presente una discreta viabilità principale, ma quasi assente del tutto una viabilità secondaria ad eccezione dei collegamenti trasversali alla prima. Tuttavia l'asse di progetto, se si escludono la galleria Mecciano (immediatamente dopo lo svincolo di Castelraimondo Sud) e la galleria S. Barbara (precedente alla rotonda dello svincolo di Camerino Sud), l'intera opera si sviluppa tra rilevati e trincee, per cui i movimenti forniture e mezzi d'opera possono agevolmente

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

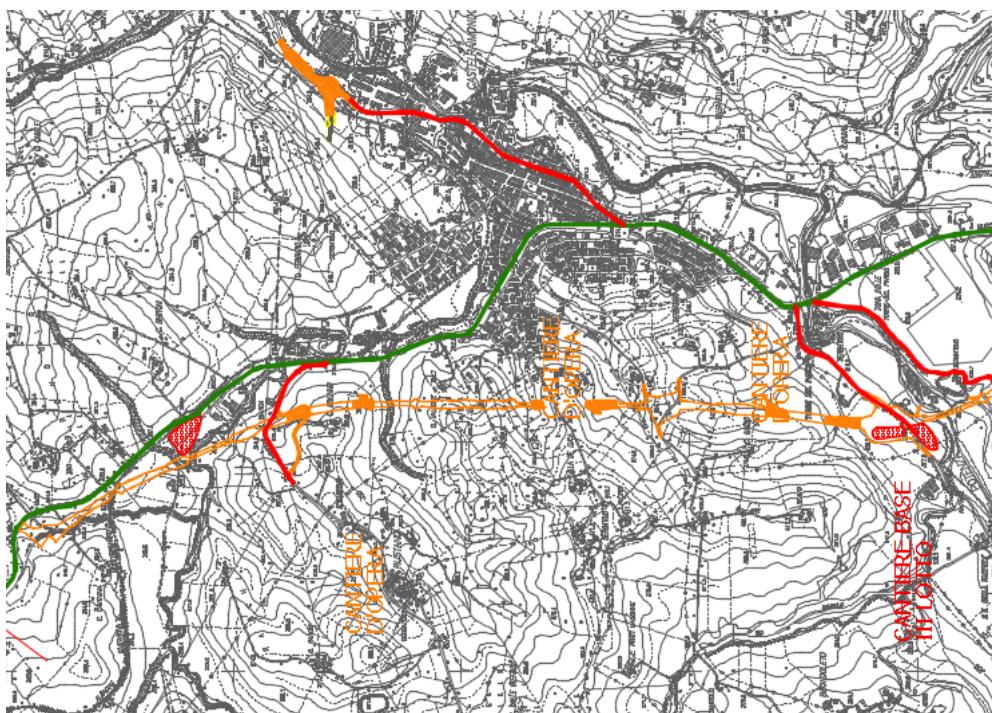
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 135 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

transitare lungo le are di esproprio senza invadere altre aree da occupare per realizzare le piste di cantiere.

Nella figure successive si riportano alcuni stralci planimetrici con evidenza della viabilità di cantiere.



Viabilità di cantiere – 1/3

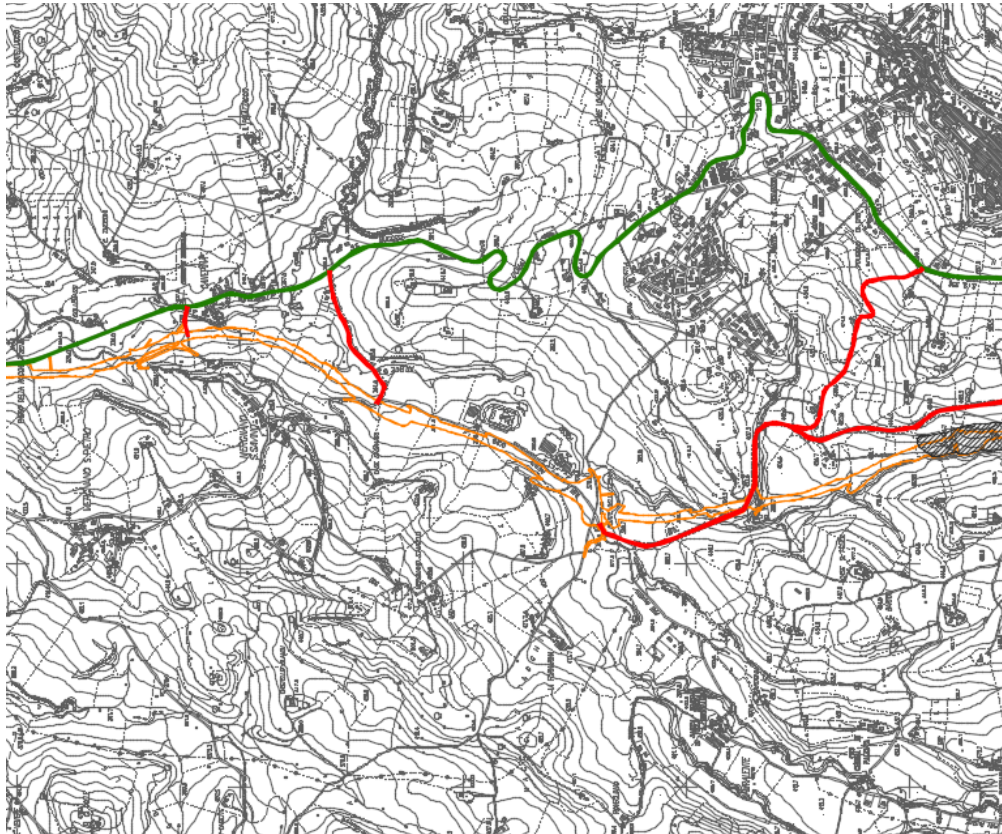
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 136 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------



Viabilità di cantiere - 2/3



Viabilità di cantiere - 3/3

L'arteria esistente che maggiormente verrà interessata dal traffico dei mezzi d'opera impegnati nei trasporti dei materiali di risulta nei siti di discarica è la S.P. 256 "Muccese", che corre pressoché parallelamente rispetto al futuro tracciato della Pedemontana delle Marche.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 137 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Nell'ambito della S.P. 256, il tratto maggiormente impegnato dal transito dei mezzi d'opera può ritenersi quello compreso tra i Comuni di Matelica e Castelraimondo.

11.3 MISURE DI MITIGAZIONE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Le attività di cantiere, nonché gli stessi cantieri, incidono sulle condizioni ambientali del territorio interessato. I principali aspetti riguardano:

- Interferenze con l'esercizio del traffico;
- Interferenze con le falde, con eventuale alterazione della qualità delle acque;
- Smaltimento di materiale, liquido o solido, derivante da lavorazioni;
- Inquinamento acustico;
- Emissione di polveri connesse alla lavorazione e alla movimentazione dei materiali,
- Rimozione dei cantieri.

Per diminuire i disagi agli utenti delle aree circostanti i siti interessati dai lavori, sono state analizzate le problematiche causate dall'emissione di polveri, rumori e vibrazioni, dalla movimentazione degli automezzi e, per ognuna di esse, si propongono diverse misure di attenuazione.

Per limitare il diffondersi di polveri si prevede, durante l'esecuzione dei lavori, l'innaffiamento del terreno circostante in determinate ore delle lavorazioni. All'interno delle aree di cantiere si sistemerà la terra in cumuli nei pressi delle barriere di protezione, con interventi di inumidimento della superficie soggetta a deposito di polveri, soprattutto nella stagione estiva.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico dovuto alla movimentazione delle macchine di cantiere, si interverrà sui motori o sulle parti meccaniche, nonché sui condotti di scarico.

Per quanto riguarda il movimento di automezzi da e per l'area di cantiere, si provvederà a programmare le fasi di lavorazione al fine di minimizzare il disagio alla popolazione.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 138 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

12. CAVE DI PRESTITO E DI DEPOSITO, BILANCIO DELLE TERRE E PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

12.1 CAVE DI PRESTITO E DI DEPOSITO

Come risulta dagli elaborati specifici e, più ampiamente, nel Piano Regionale, sono presenti diverse aree atte allo stoccaggio dei materiali di risulta, in genere situate lungo le due dorsali montuose.

Di seguito, comune per Comune, si riportano le aree di cava definitivamente dismesse presenti nei pressi del tracciato e le condizioni delle stesse come indicato dal Piano Regionale.

comune: FABRIANO

N	Stato	Nome	materiali	posizione	alt.m.	soprassuolo	necessità interventi
1004	def. Dismessa	Vetralla	calcari stratificati	montana pedemontana	390	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto - recuperata	no
1005	def. Dismessa	Collepaganello	calcari stratificati	montana mezzacosta	480	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	su parte della superficie
1006	def. Dismessa	Fonticelle di Collamato	calcari stratificati	montana mezzacosta	440	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	no
1007	def. Dismessa	Vetralla	materiale detritico da calcari	montana mezzacosta	350	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	su parte della superficie
1009	def. Dismessa	Avenale di Collamato	materiale detritico da calcari	montana mezzacosta	480	recuperata	su tutta la superficie
1182	def. Dismessa	Rocchetta	calcari stratificati	montana mezzacosta	340	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	no
1184	def. Dismessa	Rocchetta Bassa	calcari stratificati	montana mezzacosta	310	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	su parte della superficie

comune: CERRETO D'ESI

N	Stato	Località	materiali	posizione	alt.m.	soprassuolo	necessità interventi
1163	def. Dismessa	le Cerquete	argille, aggregati argillosi e sabbiosi	Pianura	320	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	su parte della superficie

comune: MATELICA

N	Stato	Nome	materiali	posizione	alt.m.	soprassuolo	necessità interventi
3569	def. Dismessa	La Cecca	Sabbia e Ghiaia	montana mezzacosta	380	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto - recuperata	su parte della superficie - su tutta la sup.
3570	def. Dismessa	Terricoli	Sabbia e Ghiaia	fondovalle	380	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	su parte della superficie
3578	def. Dismessa	Piannè	Sabbia e Ghiaia	montana mezzacosta	400	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	no
3579	def. Dismessa	Case Campamante	Sabbia e Ghiaia	montana mezzacosta	460	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in	no

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 139 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

comune: MATELICA

N	Stato	Nome	materiali	posizione	alt.m.	soprassuolo	necessità interventi
						atto	
3594	def. Dismessa	Geglia	materiale detrítico da calcari	montana mezzacosta	550	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	su parte della superficie
3595	def. Dismessa	Geglia	materiale detrítico da calcari	montana mezzacosta	520	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	su parte della superficie
3597	def. Dismessa	Madonna di Loreto	Sabbia e Ghiaia	fondovalle	400	Recuperata	no
3582	def. Dismessa	La Rota	calcari stratificati	montana mezzacosta	500	rinaturalizzata o con rinaturalizzazione in atto	no

CAVE DI PRESTITO E DI DEPOSITO SELEZIONATE PER IL PROGETTO

Le cave di prestito selezionate per la fornitura sono:

sito denominato C4: **CAVA F.I.M.I.C. srl**

località Piani di Seppio - 62025 - PIORACO (MC)

Cod.Fisc. e P.IVA 00145400438

sito denominato C5: **cava E.F.I. CAVA E.F.I. srl**

località Bistocco - 62020 - CALDAROLA (MC)

Cod.Fisc. e P.IVA 00347140436

12.2 BILANCIO DELLE TERRE

Il progetto definitivo complessivo, a seguito di tutte le approvazioni, per quanto riguarda il quadro generale del bilancio delle terre, fornisce le seguenti previsioni.

	SCAVI [MC]	FABBISOGNI [MC]	CONFERIMENTI [MC]	APPROVVIGIONAMENTI [MC]
PROGETTO DEFINITIVO GENERALE	2.983.000	2.302.000	681.000	0

Con lo sviluppo del progetto esecutivo relativo al 1° stralcio funzionale (Fabriano- Matelica), al 2° stralcio (Matelica-Castelraimondo) e al riesame del completamento dell'asse viario con il 3° e 4° stralcio (Castelraimondo- Camerino -Sfercia-Muccia), la previsione complessiva aggiornata del bilancio delle terre è riportato nella tabella seguente.

SCAVI	FABBISOGNI	CONFERIMENTI	APPROVVIGIONAMENTI
-------	------------	--------------	--------------------

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 140 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

	[MC]	[MC]	[MC]	[MC]
1° STRALCIO	990.000	961.000	301.000	199.000
2° STRALCIO	942.000	744.000	198.000	0
3° e 4° STRALCIO	897.000	822.000	75.000	0
SOMMA PE	2.829.000	2.527.000	574.000	199.000

Per il 2° stralcio funzionale, il bilancio delle terre è stato redatto sulla scorta dei documenti di progetto esecutivo (elaborati grafici, tabulati e computi).

Per il 3° e 4° stralcio funzionali i dati di dettaglio sono nel seguito rappresentati, per cui in sintesi, gli **scavi complessivi**, sono pari a mc 896.756, mentre i **fabbisogni complessivi** sono pari a mc 821.197. Tutti i fabbisogni sono soddisfatti dal riutilizzo dei materiali di scavo. Il bilancio prevede un esubero di materiale di mc 75.559, da **conferire a deposito definitivo per la reimmissione nel processo produttivo**.

Come si evince dalla tabella seguente l'approvvigionamento di materiale per rilevati non richiede fornitura da cava in quanto il fabbisogno da rilevato è soddisfatto con le disponibilità di riutilizzo dei materiali di scavo.

La tabella seguente evidenzia il bilancio materie complessivo riferito al presente PE riferito al 3° e 4° stralcio funzionale.

DISPONIBILITA'			FABBISOGNI		FORNITURA DA CAVA	A DEPOSITO
Riutilizzabile con trattamento	Riutilizzabile tal quale	Non riutilizzabile	Rilevato	Per rimodellamenti e vegetale		Non riutilizzabile+esubero
697.813	144.646	54.297	793.498	27.699	-	75.559

Per l'approvvigionamento degli inerti si segnala la possibilità di utilizzare dei materiali di scavo provenienti dalle gallerie della SS76, disponibili e di ottime caratteristiche meccaniche

L'esubero degli scavi è pari a circa 75.559 mc. Il PE degli stralci 3° e 4° prevede, quindi, conferimenti a discarica per i mc indicati.

Gli unici approvvigionamenti riguardano gli inerti per i calcestruzzi, per le pavimentazioni, per gli stabilizzati e per le sistemazioni idrauliche.

Come desumibile dalle carte allegate e, più ampiamente, nel Piano Regionale, sono presenti diverse aree atte allo stoccaggio dei materiali di risulta, in genere situate lungo le due dorsali montuose.

12.3 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

Il Piano di Gestione delle Terre relativo al progetto in esame risulta redatto ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs 152/2006, al quale è assoggettato, avendo ottenuto la Verifica di Ottemperanza sul Definitivo nel 2010 e non essendo lo stesso progetto mai passato in regime di 161/2012 e DPR 120/2017.

Nell'ambito della progettazione esecutiva definitiva del 3° e 4° stralcio è stata effettuata un'analisi complessiva delle terre e rocce da scavo, definendo le tipologie e le quantità dei prodotti, la caratterizzazione degli stessi da effettuarsi nella fase preliminare di cantierizzazione ovvero in corso d'opera, l'indicazione delle relative destinazioni e la precisazione delle procedure previste sulla base del quadro normativo di riferimento.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 141 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

I materiali provenienti dagli scavi saranno impiegati all'interno della stessa opera in qualità di sottoprodotto (che verrà gestito come terre e rocce da scavo ai sensi dell'art.186 d.lgs 152 e s.m.i.) ovvero quale materia prima seconda, da utilizzarsi previa attività di recupero; gli stessi saranno utilizzati sia all'interno dello stesso progetto come materiale inerte in sostituzione dei materiali di cava, sia in siti esterni dove saranno conferiti per la reimmissione nel mercato della produzione.

In merito a quanto sopra detto, si ricorda che il Piano Regionale delle Attività Estrattive, P.R.A.E., della regione Marche, ha posto nella "Direttiva Realizzazione di Opere Pubbliche" precise indicazioni in merito alla problematica dei materiali di risulta.

In tale direttiva emerge la sensibilità della Regione nel minimizzare i materiali di scarto con la filosofia del massimo riutilizzo dei materiali escavati anche con eventuali trattamenti meccanici o chimici, (additivi), che possano anche comportare un maggiore costo nella realizzazione dell'opera ma che rispettino il principio di economicità in una valutazione globale costi benefici per l'intera comunità e l'ambiente.

L'obiettivo del massimo utilizzo è raggiunto attraverso il recupero e riutilizzo del materiale in esubero mediante trattamento a calce.

Il concetto di 'massima efficienza' è quindi da recepire in fase progettuale, come previsto dalla direttiva, (art.4), che è utile riportare nei primi 3 commi:

"1) Il progetto dell'opera pubblica deve indicare le quantità dei materiali di risulta che si otterranno dagli scavi, le relative proprietà e le caratteristiche merceologiche, l'opera, il cantiere e le aree per il deposito temporaneo.

2) Quando la realizzazione di un'opera pubblica prevede l'esecuzione di scavi superficiali o sotterranei, il progetto deve favorire la riutilizzazione in loco o non in loco dei materiali di risulta, eventualmente facendo ricorso a depositi temporanei e a processi di valorizzazione mediante impianti di frantumazione, macinazione e classificazione.

3) Qualora la realizzazione dell'opera pubblica preveda la produzione di materiali di scarto, il progetto deve indicare le proprietà e le caratteristiche tecniche che rendono i materiali di risulta non idonei ad una loro qualsiasi riutilizzazione in loco o ad una loro commercializzazione."

Infine, si evidenzia che l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale delle Marche (ARPAM), nella valutazione degli aspetti ambientali relativi a questo progetto, ha ritenuto opportuno evidenziare le problematiche relative al riutilizzo e valorizzazione del materiale inerte date le quantità di materiale mobilizzato. A tale scopo, con la finalità anche di ridurre le emissioni in atmosfera, ha posto come linea guida lo stoccaggio del materiale inerte, qui inteso come il materiale di risulta non utilizzabile, ("materiale di scarto"), nelle cave dismesse più vicine, presenti in zona, in modo da limitare anche il percorso e manovrabilità dei mezzi di trasporto.

Lo stato attuale di avanzamento della realizzazione dell'intero asse viario della Pedemontana Marche è il seguente:

1° stralcio funzionale - Fabriano - Matelica Nord

progettazione esecutiva approvata e opera in fase di esecuzione

2° stralcio funzionale – Matelica nord- Matelica Sud/Castelraimondo nord

progettazione esecutiva approvata e esecuzione in fase di avvio

3° e 4° stralcio funzionale

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 142 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

finanziati con Delibera Cipe n. 64/2016, approvati Delibera Cipe n. 43/2019, progettazione esecutiva in corso di emissione.

Tenuto conto della ragionevole certezza relativa alla realizzazione completa dell'intero asse viario, la gestione delle terre per i lotti in oggetto è stata inquadrata nell'ambito dell'intero progetto della Pedemontana. Ciò ha consentito di ottimizzare e migliorare il bilancio materie prevedendo la possibilità di interazione con i lotti precedenti e con le aree disponibili del terzo e quarto stralcio funzionale. Infatti, come meglio descritto nel seguito, si prevede l'utilizzo degli esuberanti del 2° stralcio per soddisfare i fabbisogni degli stralci terzo e quarto.

Per quanto prima, come illustrato nel seguito, il piano di gestione delle materie implementato nell'insieme del progetto esecutivo prevede ottimizzazioni e miglioramenti che sono in linea con le direttive del Piano Regionale delle Attività Estrattive della regione Marche, e che rispetto alle previsioni del progetto definitivo prevede:

- la massimizzazione del riutilizzo tal quale dei materiali di scavo nell'ambito del cantiere;
- la massimizzazione del riutilizzo dei materiali di scavo con stabilizzazione a calce;
- la sostituzione della bonifica tradizionale con asportazione di materiale, con bonifica in sito con stabilizzazione a calce;
- lo stoccaggio temporaneo dei materiali di esubero nelle aree di stoccaggio opportunamente individuate nell'ambito dei progetti oggetto del 3° e 4° Stralcio funzionale e di quelle del 2° stralcio funzionale già in fase di esecuzione, da utilizzare nei lotti di completamento della Pedemontana.

Le nuove aree di stoccaggio temporaneo sono quelle indicate nelle planimetrie della cantierizzazione degli stralci funzionali 3° e 4° e ricavate da ottimizzazioni dei campi base e dei cantieri ubicati nelle aree di svincolo.

12.3.1 Approccio metodologico

Per la definizione del Piano di Gestione delle Materie, si è proceduto a:

- a) valutare gli scavi e riporti, per ogni opera;
- b) identificare le formazioni interessate dagli scavi, sempre suddivisa per opera;
- c) stimare le caratteristiche del materiale escavato;
- d) valutare gli interventi di possibile valorizzazione del materiale per poterlo impiegare e/o riutilizzare all'interno dell'opera pubblica;
- e) eseguire il bilancio scavi, riporti, materiale utile grezzo, materiale utile con trattamento meccanico, richiesta di materiale e caratteristiche del materiale richiesto.

Tale approccio ha permesso di valutare la movimentazione dei materiali, minimizzandone i trasporti ed il materiale di scarto, con l'obiettivo di una gestione sinergica dei movimenti di materia nell'ambito del primo e del secondo lotto funzionale della Pedemontana valido nell'ipotesi in cui l'avvio dei lavori del secondo sia pressochè contemporaneo a quello del primo.

Rispetto alle fasi realizzative per stralci anche temporalmente distinti, le tempistiche di approvazione dei progetti dei vari lotti funzionali consentono una riconfigurazione del programma lavori

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 143 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

complessivo tale da prefigurare la possibilità di procedere ad una programmazione e ad una successiva esecuzione contemporanea tra i diversi stralci funzionali.

Il progetto contempla l'individuazione di viabilità locali e piste di cantiere dei due stralci funzionali oggetto di questa progettazione.

Le attività logistiche del terzo e del quarto stralcio, sono state delocalizzate nel campo base posto all'incirca a fine tracciato ed opportunamente adeguato. Tale delocalizzazione ha permesso di destinare gran parte delle aree lungo linea allo stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta, da riutilizzare nell'ambito dello stesso cantiere.

Le scelte di cantierizzazione sono sviluppate in relazione all'opportunità e esigenza di prevedere la realizzazione dei diversi stralci funzionali in sinergia tra loro in modo da migliorare ed ottimizzare il processo realizzativo dell'intera infrastruttura.

12.3.2 Operazioni di normale pratica industriale

I materiali provenienti dagli scavi delle lavorazioni per la realizzazione dell'opera saranno depositati nelle aree appositamente designate all'interno delle aree tecniche in attesa del loro utilizzo, gestendo il materiale scavato per i riutilizzi secondo le fasi di lavorazione previste e sulla base delle esigenze di cantiere.

Con riferimento ai risultati delle analisi chimiche già eseguite, i terreni di scavo presentano caratteristiche che li rendono direttamente riutilizzabili per rilevati e riempimenti. Sulla base della documentazione geognostica disponibile, sono state definite le percentuali di recupero e la suddivisione in classi di merceologiche di utilizzo.

L'entrata in vigore del D.M. 161/2012 prevede la possibilità di riutilizzare i materiali di scavo anche dopo trattamenti di normale pratica industriale. Tali operazioni sono finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali dei materiali da scavo per il loro utilizzo con riferimento a quanto indicato in Allegato 3 al D.M. 161/12.

Si è ritenuto pertanto possibile prevedere il riutilizzo tal quale, con stabilizzazione o per rimodellamenti dei materiali provenienti dagli scavi, anche se il DPR 120/2017 (ultimo atto intervenuto in ordine cronologico) ancora oggi esclude tale possibilità, pur prevedendo la normale pratica industriale.

Per tale attività quindi si sono seguite le indicazioni del manuale "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", approvato dal Consiglio del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) in data 09/05/2019.

12.3.3 Trattamento di stabilizzazione a calce

Tra le operazioni di normale pratica industriale per il progetto degli stralci della Pedemontana Marche si è preso in considerazione, in linea con il primo stralcio, la pratica industriale del trattamento a calce quale stabilizzazione idonea sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità, avendo concordando preventivamente le modalità di utilizzo con gli enti coinvolti.

A tale scopo si fa riferimento alle Linee guida del SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'ambiente - ISPRA).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 144 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Il documento del Consiglio del SNPA indica che il trattamento a calce potrà essere consentito come normale pratica industriale a condizione che:

- venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 al DPR 120/207 o dei valori di fondo naturale;
- sia indicata nel Piano di utilizzo l'eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e siano altresì specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;
- sia esplicitata nel Piano di utilizzo la procedura da osservare per l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici (UNI EN 14227-1:2013 e s.m.i.) al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso;
- siano descritte le tecniche costruttive adottate e le modalità di gestione delle operazioni di stabilizzazione previste al fine di prevenire eventuali impatti negativi sull'ambiente.

Nell'ambito della progettazione definitiva del 3° e 4° stralcio è stata effettuata un'analisi complessiva delle terre e rocce da scavo, definendo le tipologie e le quantità dei prodotti, la caratterizzazione degli stessi da effettuarsi nella fase preliminare di cantierizzazione ovvero in corso d'opera, l'indicazione delle relative destinazioni e la precisazione delle procedure previste sulla base del quadro normativo di riferimento.

13. IMPIANTI TECNOLOGICI

Nel presente progetto sono previsti gli impianti elettromeccanici a servizio delle gallerie e degli svincoli del tratto stradale, che presenta le seguenti infrastrutture:

- galleria naturale S. Anna, di lunghezza 195 m;
- galleria naturale Mecciano, di lunghezza 810 m;
- galleria naturale S. Barbara, di lunghezza 662 m;
- galleria artificiale Fegiano II, di lunghezza 40 m;
- galleria artificiale Seano, di lunghezza 35 m;
- svincolo di Castelraimondo Sud;
- svincolo di Camerino Nord;
- rotatoria di Camerino Sud;
- rotatoria by pass di Muccia;

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 145 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

- rotatoria collegamento alla S.P. 132 Varanese.

Inoltre, è stata prevista la posa della dorsale di fibra ottica per la trasmissione al centro di controllo remoto, tramite RMT, delle informazioni raccolte in campo.

Pertanto, gli impianti considerati nel presente documento sono:

- Illuminazione esterna degli svincoli;
- Impianto di illuminazione in tutte le gallerie;
- Impianto di illuminazione di riserva in tutte le gallerie naturali;
- Impianto di illuminazione di evacuazione nelle due gallerie di lunghezza superiore a 500;
- Impianto di ventilazione nelle due gallerie di lunghezza superiore a 500;
- Stazioni di emergenza (SOS) nelle due gallerie di lunghezza superiore a 500;
- erogazione idrica antincendio nelle due gallerie di lunghezza superiore a 500;
- Segnaletica stradale luminosa nelle due gallerie di lunghezza superiore a 500;
- Sistema di rivelazione incendi nelle due gallerie di lunghezza superiore a 500;
- Impianti per chiudere la galleria nelle due gallerie di lunghezza superiore a 500;
- Alimentazione elettrica di tutte le utenze;
- Sistema di telecontrollo, automazione e supervisione nelle gallerie naturali.

Ai fini della sicurezza, le caratteristiche delle opere e quelle dei singoli componenti corrisponderanno alle norme vigenti; in particolare, saranno conformi:

- alle prescrizioni applicabili contenute nelle disposizioni legislative;
- alle prescrizioni applicabili contenute nelle Circolari Ministeriali;
- alle prescrizioni delle Norme UNI, CEI ed UNEL;
- alle raccomandazioni contenuti nelle pubblicazioni CIE e PIARC;
- alle prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità locali;
- alle prescrizioni delle Norme Tecniche ENEL e TELECOM.

Per la composizione ed i dettagli progettuali, si rimanda agli elaborati contenuti nella sezione "IMPIANTI TECNOLOGICI".

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 146 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

14. CONFRONTO CON IL PROGETTO DEFINITIVO

Il PE è stato sviluppato sulla base del PD tenendo conto delle integrazioni e modifiche richieste per ottemperanza alle prescrizioni richieste in fase di PE (CIPE, MATTM e MIBAC), e sulla base dei risultati ottenuti in seguito agli approfondimenti, studi, rilievi ed indagini condotti in fase esecutiva.

Il riscontro alle prescrizioni è contenuto nella "Relazione di ottemperanza alle prescrizioni e raccomandazioni CIPE (N°43/2018), MIBAC e MATTM" (L0703213E0 1000000 RELO2A) a cui si rimanda per i dettagli.

Nel seguito si riportano i principali temi progettuali del PE con riferimento ai quali è riportato il confronto con il PD.

Tracciato e svincoli

Per quanto riguarda il tracciato, il PE non ha compreso i stradali, previsti nell'ambito del PD, relativi all'«Attacco alla SP 132 Varanese» ed al «bypass di Muccia» e fuori dall'approvazione della Delibera CIPE n°43/2018.

Coerentemente al PD, nell'ambito del PE è stato previsto l'adeguamento in sede della S.P. 256 "Muccese", per 4,2 km, compreso tra la Rotatoria collegamento S.P. 132 Varanese e la Rotatoria By-Pass Muccia inclusa.

Fermo restando quanto sopra, l'andamento plano-altimetrico dell'asse principale è stato confermato rispetto al PD.

Per quanto riguarda gli svincoli, a seguito di approfondimenti geometrico-funzionali degli stessi, sono state incrementate le corsie di accelerazione degli svincoli di Castelraimondo Sud / Pioraco e di Camerino Nord. Per quanto riguarda le rampe, sono state confermate le caratteristiche previste nel PD.

Con il PE sono stati svolti, inoltre, approfondimenti ed ottimizzazioni per gli interventi di risoluzione delle viabilità interferite.

Opere d'arte

Con il PE sono stati approfonditi gli elementi delle opere d'arte in ragione del livello di dettaglio richiesto nella presente fase di PE.

L'incremento delle corsie di accelerazione degli svincoli, conseguente agli approfondimenti geometrico-funzionali degli stessi, ha comportato l'ampliamento della prima campata del Viadotto Potenza e l'incremento dello sviluppo della galleria Seano. Inoltre, a seguito degli approfondimenti geotecnici state ottimizzate le lunghezza dei pali delle fondazioni dei viadotti.

Gli approfondimenti condotti nel PE relativi agli interventi di risoluzione delle viabilità interferite, hanno comportato incrementi di sviluppo della Galleria Spingitubo.

Laddove richiesto, a seguito dell'approfondimento degli studi ed indagini svolti, sono state previste, in funzione delle condizioni di stabilità richieste, variazioni alle opere di sostegno.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id.doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 147 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Sovrastruttura stradale

Con il PE è stata condotta una ottimizzazione della sovrastruttura stradale dell'asse principale, con sostituzione del doppio strato di fondazione, previsto nel PD (20 cm misto granulare + 20 cm misto cementato), mediante un singolo strato di misto stabilizzato a cemento in sito di spessore pari a 30 cm.

La soluzione prevista con il PE è finalizzata ad ottimizzare gli aspetti tecnico-economici che riguardano la realizzazione della sovrastruttura della Pedemontana. In particolare, la soluzione del PE riduce sia le probabili disomogeneità che potranno derivare dalla dislocazione (diffusa lungo il territorio) delle centrali di miscelazione-betonaggio del misto cementato, che le distanze di trasporto.

Idraulica

Rispetto al PD, con il PE è stato ottimizzato, ai fini manutentivi, il sistema di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche di piattaforma, adottando, in luogo del sistema previsto nel PD (costituito da un sistema interamente chiuso lungo l'asse principale) un sistema "semiaperto".

In particolare, il sistema di raccolta e smaltimento adottato nel PE è composto sia da tratti caratterizzati dalla separazione delle acque meteoriche ricadenti sulla piattaforma stradale da quelle esterne (tramite collettori sotto pavimentazione), sia da tratti in cui non avviene tale separazione (recapito, tramite embrici, nei fossi di guardia). In analogia al PD, nel PE sono state previste vasche di trattamento.

Nel PE sono stati, inoltre, approfonditi, rispetto al PD, gli elementi riferiti alle opere idrauliche di presidio.

Interventi di inserimento ambientale

Con riferimento agli interventi di inserimento ambientale, il PE è stato sviluppato come elaborazione esecutiva delle soluzioni progettuali definite ed approvate nella redazione del PD, dettagliando le indicazioni proposte ed evidenziano le soluzioni progettuali di contesto, tenendo conto, in maniera congiunta, delle osservazioni, prescrizioni e raccomandazioni richieste per la fase esecutiva dagli Enti intervenuti nelle procedure approvative (CIPE, MATTM e MIBAC).

In ottemperanza a prescrizioni MIBAC, con il PE è stato sviluppato uno studio cromatico del paesaggio ed uno studio architettonico delle strutture a vista, soprattutto per l'ambito specifico del viadotto Potenza.

Impianti

Rispetto al PD, in relazione all'aggiornamento tecnologico, per tutti gli impianti di illuminazione sono stati previste sorgenti luminose a LED in luogo delle lampade a scarica ai vapori di sodio al alta pressione. Tale soluzione, che costituisce l'attuale standard progettuale e costruttivo, consegue simultaneamente gli obiettivi di importanti risparmi energetici, per la ridotta potenza assorbita dalle sorgenti luminose, e di riduzione degli oneri manutentivi, in ragione della vita utile dei LED molto maggiore rispetto alle lampade SAP.

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE**3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud****4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia****Relazione tecnica generale**

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 148 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

Inoltre, sempre in relazione alla sempre maggiore diffusione dei sistemi di telecontrollo delle infrastrutture tecnologiche stradali, si è previsto di implementare una dorsale in fibra ottica che possa raccogliere le informazioni provenienti dal campo e centralizzate presso i locali tecnici a servizio delle gallerie e inviarle alla sala operativa tramite integrazione con il sistema RMT. Di conseguenza, si è previsto, lungo tutto il lotto, la posa di una dorsale in fibra monomodale all'interno di un tritubo e degli apparati attivi che consentono la trasmissione dei dati.

Ulteriori variazioni impiantistiche hanno riguardato l'eliminazione dei pali all'uscita delle gallerie, in quanto non prescritti da alcuna normativa. Inoltre, in corrispondenza delle rotatorie sono state adottate delle torri faro in luogo di singoli pali, favorendo la manutenzione (che deve essere eseguita in un singolo punto, anziché ai bordi della strada).

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 149 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

15. DOCUMENTAZIONE TECNICO-ECONOMICA

Nell'ambito del presente PE sono stati redatti i seguenti elaborati tecnico-economici.

Computo metrico estimativo stralcio 3 e 4
Quadro economico
Elenco dei prezzi unitari
Analisi dei Nuovo Prezzi
Valutazione dei costi della sicurezza
Cronoprogramma
Relazione di accompagnamento al cronoprogramma
Valutazione dei costi per le gallerie naturali in ambienti potenzialmente esplosivi

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord - Castelraimondo sud

4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud - innesto S.S. 77 a Muccia

Relazione tecnica generale

Opera L073	Tratto 213	Settore E	CEE 01	WBS 000000	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. A	Pag. di Pag. 150 di 150
---------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------------

16. SICUREZZA E MANUTENZIONE

Nel rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e successive modifiche e integrazioni è stato redatto il "Piano di Sicurezza e di Coordinamento" (PSC) relativo ai lavori in oggetto (elaborato L0000703213E2 3SI0000 REL01A).

Nel PSC è stata sviluppata una struttura organizzativa del Contraente Generale idonea a gestire e coordinare in maniera adeguata le Imprese Affidatarie e/o Sub-appaltatrici affinché si riducano al minimo i rischi per la salute e l'incolumità dei lavoratori e dei terzi nella fase di realizzazione delle opere in progetto.

Nel PSC sono state prese in considerazione le caratteristiche delle aree di cantiere, i fattori esterni che comportano rischi per il cantiere, i rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante.

Nella parte generale sono espone una descrizione generale dell'opera e una individuazione dei ruoli di cantiere con responsabilità in tema di sicurezza nei luoghi di lavoro. Nella sezione dedicata all'organizzazione del cantiere sono stati effettuati richiami ad elaborati facenti parte del progetto esecutivo (sistema dei campi; localizzazione degli stessi, della viabilità di servizio, delle cave, degli impianti, delle discariche.

I riferimenti al progetto accompagnano le indicazioni sulle misure di prevenzione ed igiene rendendo il PSC un documento da cui trarre tutte le indicazioni necessarie alla conduzione in sicurezza del cantiere, sia per ciò che riguarda gli aspetti generali di carattere organizzativo che per gli aspetti legati alle singole fasi lavorative.

Per quanto riguarda gli aspetti correlati alla manutenzione, è stato redatto il "Fascicolo dell'opera (elaborato L0000703213E23SI0000REL01A).