

S.S. 78 "SARNANO - AMANDOLA"

LAVORI DI ADEGUAMENTO E/O MIGLIORAMENTO TECNICO FUNZIONALE DELLA SEZIONE STRADALE IN T.S. E POTENZIAMENTO DELLE INTERSEZIONI - 2° STRALCIO

PROGETTO DEFINITIVO

IMPRESA ESECUTRICE



GRUPPO DI LAVORO ANAS:

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

(Mandataria)



(Mandanti)



RESPONSABILE DEI LAVORI:

VISTO: RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:
 Ing. Marco Mancina (ANAS S.p.A.)

PROTOCOLLO:

DATA:

N. ELABORATO:

A002

CAPITOLO A – ELABORATI GENERALI
CAPITOLO A0 – ELABORATI DI INQUADRAMENTO
RELAZIONE GENERALE ILLUSTRATIVA

CODICE PROGETTO

NOME FILE

REVISIONE

SCALA

PROGETTO

LIV.PROG.

ANNO

--	--	--	--	--	--

--

--	--

CODICE ELAB.

T	0	0	E	G	0	0	G	E	N	R	E	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

A

-

D

C

B

A

EMISSIONE

Ottobre 2023

-

-

-

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

INDICE

1.	<u>PREMESSA.....</u>	<u>2</u>
2.	<u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</u>	<u>2</u>
3.	<u>GEOLOGIA E GEOTECNICA.....</u>	<u>4</u>
3.1.	GEOTECNICA	6
4.	<u>REGIME VINCOLISTICO.....</u>	<u>8</u>
5.	<u>STUDIO AMBIENTALE</u>	<u>9</u>
5.1.	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA.....	9
5.2.	BIODIVERSITA'	10
5.3.	INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FLORISTICO.....	10
5.4.	SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	10
5.5.	GEOLOGIA E ACQUE	11
5.6.	SISTEMA PAESAGGISTICO	12
6.	<u>STATO ATTUALE</u>	<u>12</u>
7.	<u>STATO DI PROGETTO</u>	<u>13</u>
7.1.	PREMESSA.....	13
7.2.	DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PROPOSTO.....	13
7.3.	VIADOTTO VI.01	16
7.4.	VIADOTTO VI.02	20
7.5.	GALLERIA ARTIFICIALE GA.01	24
7.6.	GALLERIA ARTIFICIALE GA.02	24
7.7.	OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.01	25
7.8.	OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.02	27
7.9.	OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.03	27
7.10.	OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.04	28
7.11.	OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.05	29
7.12.	OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI TM.01	30
7.13.	SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	31
7.14.	PROGETTO IMPIANTISTICO	32
8.	<u>INTERFERENZE.....</u>	<u>33</u>
9.	<u>ESPROPRI ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE</u>	<u>33</u>
10.	<u>CANTIERIZZAZIONE</u>	<u>34</u>
11.	<u>GESTIONE DELLE MATERIE DI RISULTA</u>	<u>36</u>
12.	<u>BONIFICA ORDIGNI BELLICI.....</u>	<u>36</u>
13.	<u>TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA</u>	<u>36</u>
14.	<u>PREZZI ED IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI.....</u>	<u>36</u>

1. **PREMESSA**

Il presente documento fa riferimento al progetto definitivo riferito al secondo stralcio dei lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in T.S. e potenziamento delle intersezioni lungo la S.S. n. 78 "Picena" nel tratto compreso fra i comuni di Sarnano (MC) ed Amandola (FM).

I lavori ricompresi nel secondo stralcio fanno parte del quadro delle iniziative inquadrate nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) integrato dal Piano Nazionale Complementare (PNC) e dai fondi MIMS CdP ANAS.

Nel seguito della relazione sono descritti dettagliatamente gli interventi effettivamente ricompresi nel 2^a stralcio del lotto in argomento e vengono sintetizzati i criteri che hanno condotto alla individuazione degli stessi nell'ambito di quelli possibili sulla tratta in esame

2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

PROGETTAZIONE STRADALE

- D.M. 05.11.2001 "*Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali*";
- Codice della Strada e Regolamento di attuazione ed esecuzione (D.L. 30 Aprile 1992, n. 285; Testo aggiornato con la legge n. 41 del 23 Marzo 2016);
- D.M. 17.01.2018 «*Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"*»;
- Circ. n. 7 del 21.01.2019 Istruzioni per l'applicazione dell'«*Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"*» di cui al D.M. 17 Gennaio 2018.
- Progetto di fattibilità tecnica ed economica relativa ai "*Lavori di adeguamento e/o miglioramento tecnico funzionale della sezione stradale in t.s. e potenziamento delle intersezioni - 2° Stralcio*"

BARRIERE DI SICUREZZA

- D.M. 18/02/1992 n. 223, Ministero Infrastrutture e trasporti: Allegato 1 "Regolamento recante istruzioni tecniche sulla progettazione, l'omologazione e l'impiego di barriere di sicurezza stradali";
- D.M. 21/06/2004 n. 2367, Ministero Infrastrutture e trasporti, inerente all'aggiornamento del D.M. 18/02/1992 n. 223 e s.m.i. (GU 182 del 05/08/2004): Allegato "Istruzioni tecniche per la progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti (prot. 0062032 del 21/07/2010): "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali";
- DM 28/06/2011 Ministero Infrastrutture e Trasporti: "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale" (G.U. 233 del 06/10/2011);
- ANAS SpA: Contenuti minimi del progetto di sistemazione su strada dei dispositivi di sicurezza passiva. Caso delle barriere a nastri e paletti (Edizione Luglio 2015);
- D.M. 17/01/2018 Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2018);
- Istruzioni Consiglio Superiore dei LL.PP. per l'applicazione delle NTC2008 aggiornate al Febbraio 2009 (Istruzioni 2009)
- UNI EN 1991 – 1 – 7 :2006;
- ETAG 001:1997 – parte 5 – aggiornamento 2008 – Ancoranti fissati con resine;
- ETAG 001:1997 – allegato C – aggiornamento 2010 – Linea guida per il benessere tecnico europeo di ancoranti metallici da utilizzare nel calcestruzzo – Metodi di progettazione;
- EOTA TR029:2007 – aggiornamento 2010 – Design of Bonded Anchors.

OPERE D'ARTE MAGGIORI - VIADOTTI

- Decreto Min. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: "Norme Tecniche per le Costruzioni" (in seguito denominato NTC 2018);
- Circ. Min. Infrastrutture e Trasporti 21 gennaio 2019, n. 7: "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al DM 17 gennaio 2018" (in seguito denominata Circ. 2019);
- UNI EN 1990: "Basi della progettazione strutturale";
- UNI EN 1991-1-4: "Azioni sulle strutture - Azione del vento";
- UNI EN 1991-1-5: "Azioni sulle strutture - Azioni termiche";
- UNI EN 1991-2: "Azioni sulle strutture - Carichi da traffico sui ponti";
- UNI EN 1992-1-1: "Progettazione delle strutture di calcestruzzo - regole generali e regole per gli edifici";
- UNI EN 1992-2: "Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Ponti di calcestruzzo";
- UNI EN 1993-1-1: "Progettazione delle strutture di acciaio - Regole generali e regole per gli edifici";
- UNI EN 1993-2: "Progettazione delle strutture di acciaio - Ponti di acciaio";
- UNI EN 1993-1-5: "Progettazione delle strutture di acciaio - Elementi strutturali a lastra";
- UNI EN 1993-1-8: "Progettazione delle strutture di acciaio - Progettazione dei collegamenti";
- UNI EN 1993-1-9: "Progettazione delle strutture di acciaio - Fatica";
- UNI EN 1994-1-1: "Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo -Regole generali e regole per gli edifici";
- UNI EN 1994-2: "Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Ponti";
- UNI EN 1090-2: "Execution of steel structures and aluminum structures - part 2: technical requirements for steel structures";
- UNI EN 13747-2005: "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Lastre per solai".

OPERE D'ARTE MAGGIORI - GALLERIE

- Legge 5 novembre 1971, n.1086 – "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a strutturametallica";
- - Ministero dei Lavori Pubblici, Circolare n.11951, 14 febbraio 1974 – "Istruzioni relative alla Legge 5 novembre 1971";
- - Legge 2 febbraio 1974, n.64 – "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- - D.M. 17 gennaio 2018 pubblicato su S.O. n.8 alla G.U. 20 febbraio 2018, n.42 – "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni";
- - Circolare 21 gennaio 2019 n.7 – "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- - Eurocodice 2 - "Progettazione delle strutture in calcestruzzo";

OPERE D'ARTE MINORI – MURI DI SOSTEGNO ED ATTRAVERSAMENTI

- - Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
- Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- - Legge nr. 64 del 02/02/1974.
- Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- - D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
- Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- - D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
- Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- - D.M. 9 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture
- metalliche
- - D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- - D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- - Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- - Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
- Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- - Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)
- - Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al
- D.M. 17 gennaio 2018

PROGETTAZIONE IDRAULICA

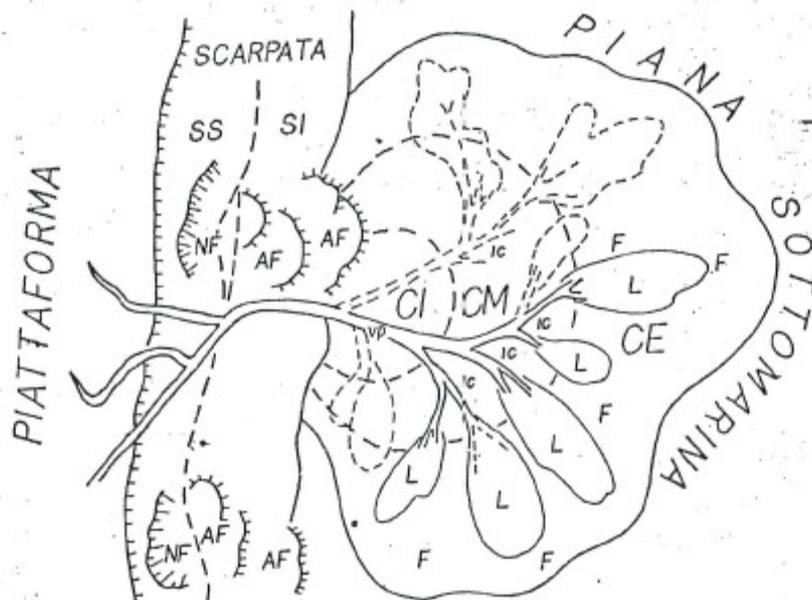
- Norme Tecniche per le Costruzioni
- D.M. 17 Gennaio 2018 – Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni NTC 2018; -Circolare n.7 del 21.01.2019 – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al DM.17.01.2018.
- D. Lgs 152/06 art. 113: "Acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia" e successive modifiche;
- R.D. n.523/1904;
- R.D.L. n.3267/1923;
- L.R. 5/2006
- D.A.C.R. 26 gennaio 2010, n.145 "Piano di Tutela delle Acque";
- Aggiornamento del Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI) dei bacini di rilievo regionale delle Marche (P.A.I.) -Aggiornamento 2016
- Norme Tecniche di Attuazione del PAI.

3. GEOLOGIA E GEOTECNICA

L'ammodernamento della strada in oggetto è posto al confine tra i comuni di Amandola a sud e Sarnano a nord sviluppandosi tutta nella fascia pedemontana dove, comunque, le litologie prevalenti sono qui appresentate dalle "Arenarie della Laga".

Prima di entrare nell'argomento inerente il DPR 120/17 è bene comprendere in quale contesto geologico - ambientale ci si trovi. In rapida sintesi la geologia della fascia pedemontana, da ovest verso est è rappresentata prima da litologie calcaree della successione Umbro -Marchigiana (Trias Sup. – Pleistocene) per poi passare, proprio nella nostra zona d'interesse a litologie prevalentemente arenacee che vanno dalle "Arenarie Massive" a membri "Arenacei" ed "Arenaceo-Pelitici". L'età dei vari membri delle "Formazioni Arenacee" è attribuibile al Messiniano e, l'origine di questa potente successione, è dovuta alla sedimentazione di sequenze torbiditiche prodotte da frane sottomarine che vanno dalla sedimentazione di "canale" ("Arenarie Massive") e "prossimale" (Arenaceo Pelitica) alla sedimentazione "distale" (Pelitico – Arenaceo).

A seguire uno schema degli ambienti fisiografici e deposizionali del processo sedimentario della formazione Arenacea (Mutti e Ricci Lucchi 1972).



Dove:

SS = Scarpata Superiore - SI = Scarpata Inferiore;

CI = Conoide interna - CM = Conoide intermedia – CE = Conoide esterna;

NF = Nicchie di distacco di frane sottomarine;

AF = Zona di accumulo;

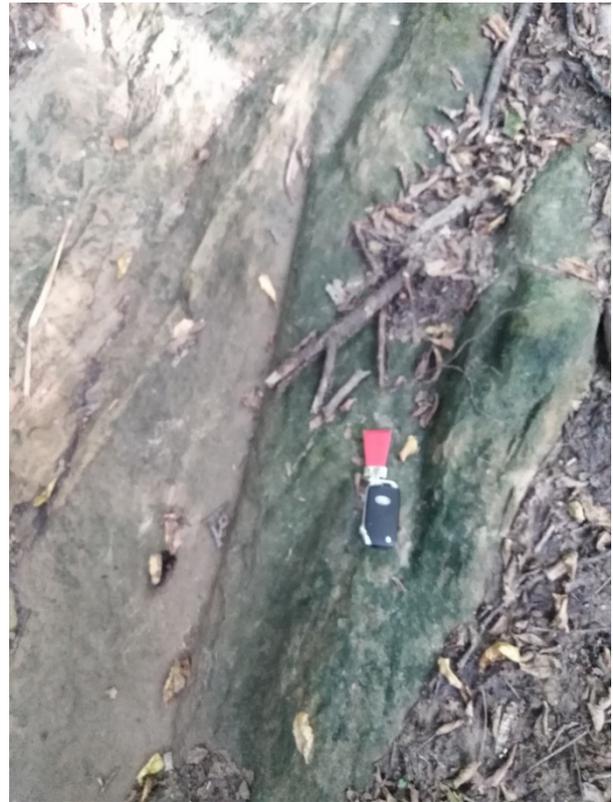
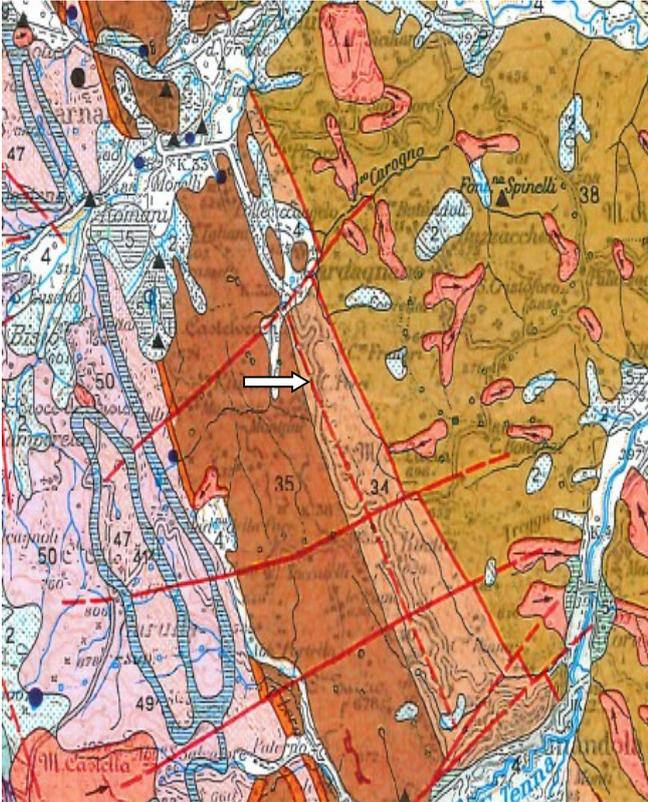
VP= Valle di conoide principale;

IC = Zone di intercanale;

L = Lobo deposizionale;

F = Frangia.

La nostra area è interessata principalmente dalla Formazione “Arenacea Massiva” indicata nella Carta Ambiente Fisico delle Marche con la sigla 34 e la dicitura: “ DEPOSITI ARENACEI IN STRATI SPESSI E MASSICCI “ (Messiniano Medio). Più in particolare questo Membro Arenaceo è costituito da una “Associazione di Facies formata da corpi Arenacei e subordinatamente da corpi Arenaceo – Pelitici blandamente lenticolari. Questi terreni rappresentano il riempimento grossolano di ampie valli sottomarine dove la corrente di torbida si è incanalata” (CONOIDE INTERNA CI).



La strada attuale è tutta impostata sui “Depositi Arenacei in Strati Spessi Euxinici” (34). L’ammodernamento stradale interessa anche i “Depositi Arenacei Massicci” (35) dove le litologie arenacee sono ancora più compatte. La foto evidenzia le caratteristiche massive di questi terreni.

⇨ S.S. 78 Picena.

In sintesi, l’area compresa tra Amandola e Servigliano che borda sia a destra che a sinistra la S.S.78 in esame fa parte, geologicamente, della “Formazione della Laga” formatasi durante il Messiniano attraverso sedimentazione torbiditica come sopra spiegato. In questo contesto, si possono riconoscere, nella costituzione arenacea generale di tutto il complesso della Laga, tre “Membri” ben distinti, quali:

- Membro Pre-Evaporitico;
- Membro Evaporitico;
- Membro Post-Evaporitico.

Per entrare in argomento i terreni che si movimenteranno per l’ammodernamento della strada, sono terreni prevalentemente sabbiosi che, nel caso in specie, possono essere utilizzati con le giuste proporzionalità, per la realizzazione di “rilevati” qualora, la “caratterizzazione ambientale” di queste terre, lo consentano.

3.1. GEOTECNICA

Nell’area in esame sono state condotte 2 campagne di indagini geognostiche che hanno previsto indagini in sito e prove di laboratorio:

la prima eseguita nel 2022, nell’ambito della progettazione preliminare, ha previsto:

- n. 6 sondaggi verticali a carotaggio continuo (S01÷S05 e S03bis) della profondità variabile dai 10 ai 40m da p.c. con esecuzione di prove SPT e prelievo di campioni da analizzare in laboratorio;
 - installazione nel foro di sondaggio di n. 3 piezometri a tubo aperto;
 - n. 2 indagini sismiche in foro di tipo Down Hole;
 - Prelievo di campioni per l’esecuzione di prove di laboratorio.
- n. 4 pozzetti esplorativi;
 - n. 8 prove di carico su piastra all’interno dei pozzetti esplorativi;
- n. 5 stendimenti sismici a rifrazione con elaborazione tomografica;
- n. 4 indagini sismiche passive HVSR;

la seconda eseguita nel 2023, a supporto della fase di progettazione definitiva, ha previsto:

- n. 3 sondaggi verticali a carotaggio continuo (S01int, S02int e S03int) della profondità di 30m da p.c. con esecuzione di prove SPT e prelievo di campioni da analizzare in laboratorio.

Di seguito si riporta l'ubicazione planimetrica delle indagini in sito realizzate.

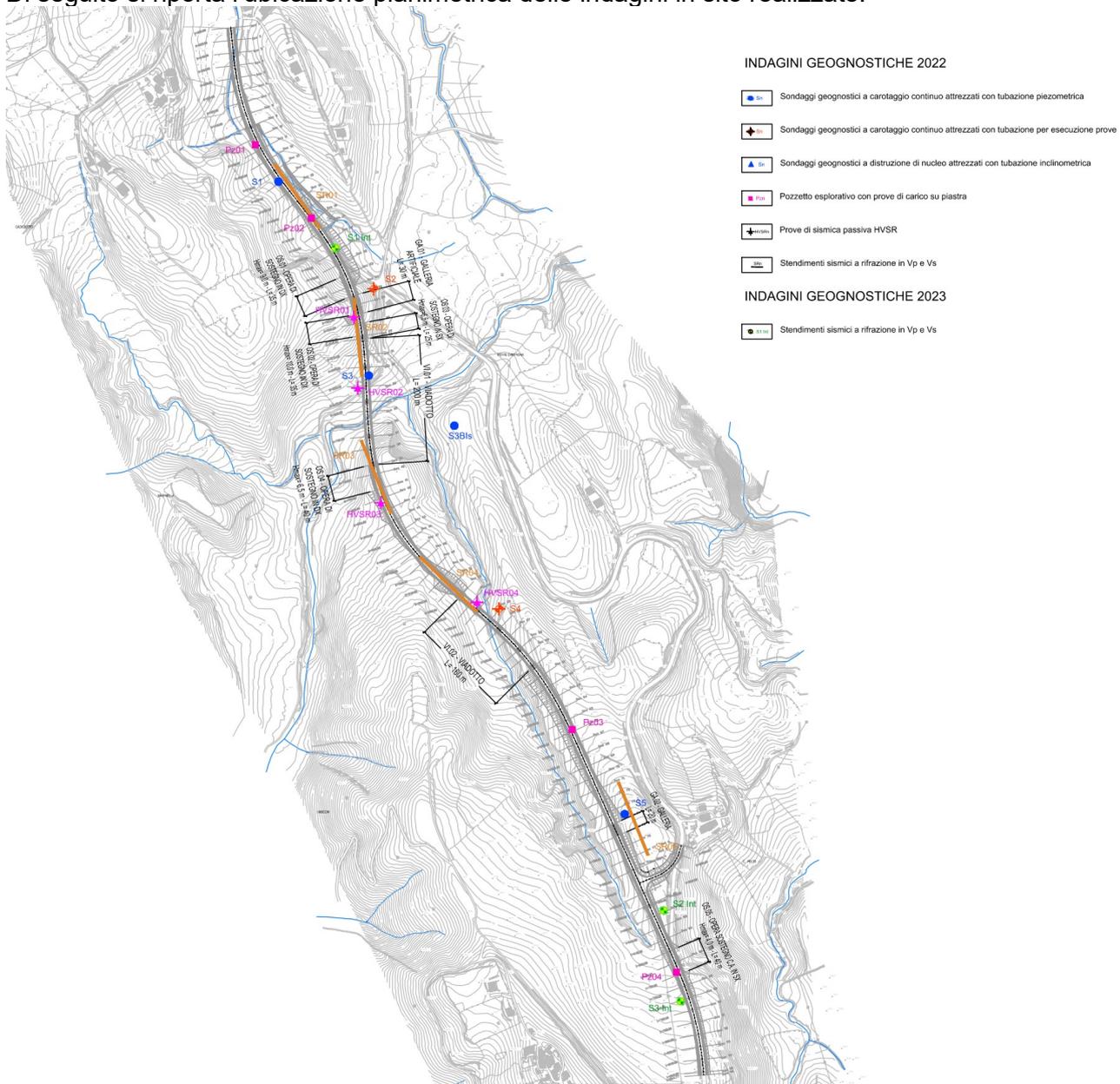


Figura 3-1 – Planimetria indagini eseguite.

Sulla base degli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici e geomorfologici individuati e sulla base delle analisi di tutti i dati disponibili (risultati delle indagini in sito, prove di laboratorio, rilievo della falda) è stato definito il modello geotecnico del sottosuolo suddividendo le unità omogenee sotto il profilo fisico-meccanico, del regime delle pressioni interstiziali e dei valori caratteristici dei parametri geotecnici.

Dal punto di vista delle caratteristiche fisico-meccaniche delle unità riscontrate si osserva una certa uniformità nei risultati delle prove. Nel modello geotecnico di riferimento si possono individuare 5 unità geotecniche così definite:

- **Depositi continentali (Unità SL):** sono depositi continentali associabili a depositi eluvio-colluviali costituiti da sabbie, sabbie limose, limi sabbiosi e limi argillosi che sono stati a loro volta suddivisi in base al grado di addensamento in:
 - o Unità SL1: sabbie e sabbie limose scarsamente addensate;
 - o Unità SL2: sabbie e sabbie limose poco addensate;

- Unità SL3: sabbie addensate.
- **Substrato roccioso (R)**: appartenente alla Formazione della Laga prevalentemente arenaceo e pelitico arenaceo costituito da arenaria con grado di cementazione variabile. Si presenta in superficie più fratturato e viene suddiviso in:
 - Unità R-alt: arenaria da fratturata a molto fratturata
 - Unità R: arenaria maggiormente competente.

Per quanto concerne i livelli di falda, si riportano i livelli individuati in sede di perforazione dei sondaggi:

Tabella 3-1: Tabella riassuntiva livelli di falda in sede di perforazione

Sondaggio	Data inizio perforazione	Data fine perforazione	Soggiacenza (m da p.c.)
S3	29/09/22	03/10/22	4.83
S1-int	10/07/23	10/07/23	5.50

Le misure del livello di falda sono state effettuate grazie ai piezometri installati nei fori indagine dei sondaggi S1, S3 e S5.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle letture piezometriche eseguite nel 2022.

Tabella 3-2: Tabella riassuntiva delle letture piezometriche eseguite nel 2022.

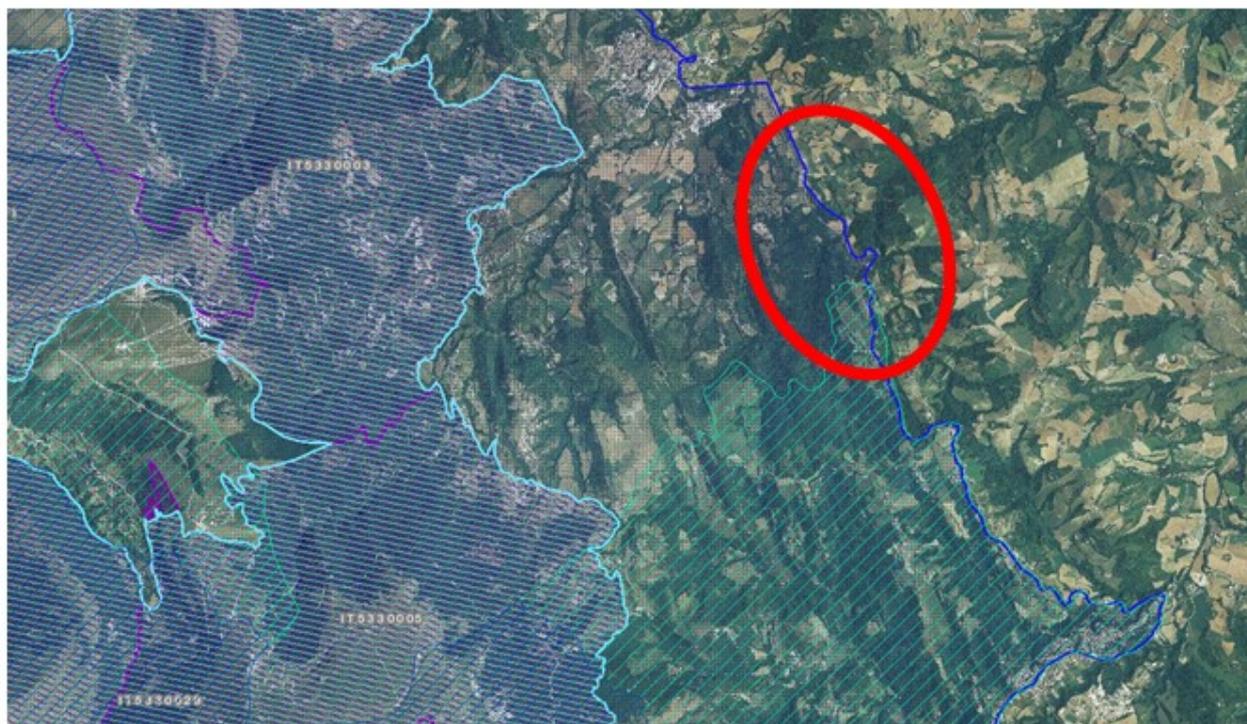
TABELLA MISURE PIEZOMETRICHE (riferite al p.c.)					
Piezometro Sondaggio	DATA MISURA				
	03/10/22	07/10/22	24/10/22	27/10/22	09/11/22
S 01				2,28	2,51
S 03	4,83	4,91	4,95	5,00	4,98
S 05				12,43	12,61

Nei tratti nei quali non è stata rilevata la falda, per assenza di piezometri o per assenza di misurazioni nei fori di sondaggio, il livello di falda è stato ipotizzato all'interfaccia dello strato litoide fratturato. Non si possono escludere oscillazioni piezometriche superiori a quelle ipotizzate.

4. REGIME VINCOLISTICO

Da un'analisi delle interferenze fisiche tra le opere in progetto ed il sistema dei vincoli e delle tutele, l'area oggetto di intervento interferisce con area vincolata ai sensi dell'art.136 co,1 lett.a) denominato:

- Zona dei Monti Sibillini nei comuni di Amandola, Montefortino, Montemonaco, Montegallo e Arquata del Tronto. Cod.110317 - Pubblicazione GU n° 214 del 1985-09-11, vincolo che comprende, inglobandoli, vincoli precedenti;
- area vincolata ai sensi del D.Lgs 42/2004 Art.142, comma 1 lettera f): i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi.
- – EUAP002 Monti Sibillini - DM Ambiente 3/02/1990 - DPR 6/08/1993 (primo tratto contrada Case Rosse di Sarnano fino alla località Cardagnano Alto)
- – IBA095 Monti Sibillini (primo tratto contrada Case Rosse di Sarnano fino alla località Cardagnano Alto e secondo tratto Montane-Rustici)



5. STUDIO AMBIENTALE

Tale intervento è inserito nell'ambito dell'adeguamento delle infrastrutture esistenti che collegano i centri abitati di Caldarola, Sarnano, Amandola e Servigliano alla strada statale della Val di Chienti S.S.77 Var e alla S.S.16 "Adriatica".

L'intervento di riqualifica funzionale della strada statale 78 "SARNANO AMANDOLA" è dovuta alle criticità riscontrate sulla tratta attualmente in esercizio tra i medesimi comuni, principalmente connessi alla sicurezza stradale lungo la viabilità principale e alle carenti condizioni di sicurezza stradale connesse per lo più alla viabilità secondaria

5.1. POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

La salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti e le condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi altra azione quotidiana.

L'obiettivo dello studio sullo stato di qualità dell'ambiente, in relazione al benessere ed alla salute umana è quello di verificare la compatibilità degli effetti diretti e indiretti del progetto con gli standard ed i criteri per la prevenzione dei rischi riguardanti la salute umana.

Nello specifico, le principali azioni che possono avere effetti sulla salute umana si riconducono in primo luogo alla produzione di emissioni atmosferiche ed acustiche relative alla fase di cantiere ed esercizio riconducibili all'intervento in esame.

l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito regionale, provinciale e comunale. In particolare, lo scopo è quello di verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenta un fattore enfaticamente sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione.

5.2. BIODIVERSITA'

Al fine di consentire una lettura esaustiva del territorio, finalizzata ad integrare aspetti naturali del paesaggio con le caratteristiche morfologiche e territoriali, è stata elaborata una classificazione basata sulla categoria di ecoregione. Le ecoregioni (o regioni ecologiche) sono definite come "porzioni più o meno ampie di territorio ecologicamente omogenee, nelle quali specie e comunità naturali interagiscono in modo discreto con i caratteri fisici dell'ambiente".

L'area interessata dal progetto, prendendo in considerazione la carta delle ecoregioni d'Italia (redatta nel 2018 da Carlo Blasi et al.), ricade tra due sottosezioni

- **SOTTOSEZIONE APPENNINO UMBRO**
- **SOTTOSEZIONE APPENNINO LAZIALE**

5.3. INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE E FLORISTICO

Il paesaggio vegetale delle Marche si organizza in base all'assetto geomorfologico dato dalla catena appenninica e dalla costa, che costituiscono le maggiori evidenze geomorfologiche nell'ambito delle quali si collocano i settori collinari.

La vegetazione forestale è essenzialmente costituita da faggete a partire da circa 850-1000 metri e sino al limite altitudinale superiore del bosco, Tali fitocenosi possono essere distinte in due aspetti di cui uno prettamente microtermo, con strato arboreo pressoché monospecifico a faggio (*Fagus sylvatica*) ed uno in cui a tale specie se ne aggiungono numerose altre.

A livello dell'intero territorio regionale la fauna ha subito gli effetti negativi dell'antropizzazione del territorio. La Regione ospita un territorio in cui la matrice naturale è ancora particolarmente presente, tanto che risultano oggi presenti specie rare ed ecologicamente importanti, per quanto riguarda il contesto territoriale nel quale si inserisce l'area di progetto, la presenza di habitat forestali, anche se relitti, e habitat aperti, favorisce in quest'area la frequentazione di diverse specie animali e l'utilizzazione come area di passaggio

5.4. SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Le Marche occupano il settore centro-orientale della penisola italiana per una superficie di 969.349 ettari. La Regione è caratterizzata dalla scarsa presenza di aree pianeggianti di un certo rilievo; le pianure occupano solamente l'11% del territorio regionale, limitate ai fondivalle ed alle zone intorno alle foci dei fiumi. Dal punto di vista morfologico, la superficie regionale, risulta essere in forte contrasto tra la porzione occidentale, prevalentemente montuosa (36%), e quella orientale, più a carattere collinare (35%).

Il progetto in esame ricade nei territori comunali di Sarnano e Amandola, rispettivamente nelle provincie di Macerata e Fermo.

La Provincia di Macerata consta una superficie di 896,44 Km² di montagna interna, una superficie di 1.257,34 Km² di collina interna e una superficie di 620,42 Km² di collina litoranea; quella di Fermo è caratterizzata da una superficie di 579,34 Km² di montagna interna, una superficie di 722,06 Km² di collina interna e una superficie di 824,96 Km² di collina litoranea.

Il territorio della Provincia di Fermo è caratterizzato da una morfologia estremamente varia dove l'elemento più rappresentativo è sicuramente l'area collinare. Rispetto alla linea di costa si possono individuare, a grandi linee, tre fasce omogenee che ne caratterizzano l'andamento e che procedono in senso trasversale: la fascia costiera, quella collinare e la zona montana

5.5. GEOLOGIA E ACQUE

L'ammmodernamento della strada in oggetto è posto al confine tra i comuni di Amandola a sud e Sarnano a nord sviluppandosi tutta nella fascia pedemontana dove, comunque, le litologie prevalenti sono qui appresentate dalle "Arenarie della Laga".

In sintesi, la geologia della fascia pedemontana, da ovest verso est è rappresentata prima da litologie calcaree della successione Umbro -Marchigiana (Trias Sup. – Pleistocene) per poi passare, proprio nella nostra zona d'interesse a litologie prevalentemente arenacee che vanno dalle "Arenarie Massive" a membri "Arenacei" ed "Arenaceo-Pelitici". L'età dei vari membri delle "Formazioni Arenacee" è attribuibile al Messiniano e, l'origine di questa potente successione, è dovuta alla sedimentazione di sequenze torbiditiche prodotte da frane sottomarine che vanno dalla sedimentazione di "canale" ("Arenarie Massive") e "prossimale" (Arenaceo Pelitica) alla sedimentazione "distale" (Pelitico – Arenaceo).

La nostra area è interessata principalmente dalla Formazione "Arenacea Massiva" indicata nella Carta Ambiente Fisico delle Marche

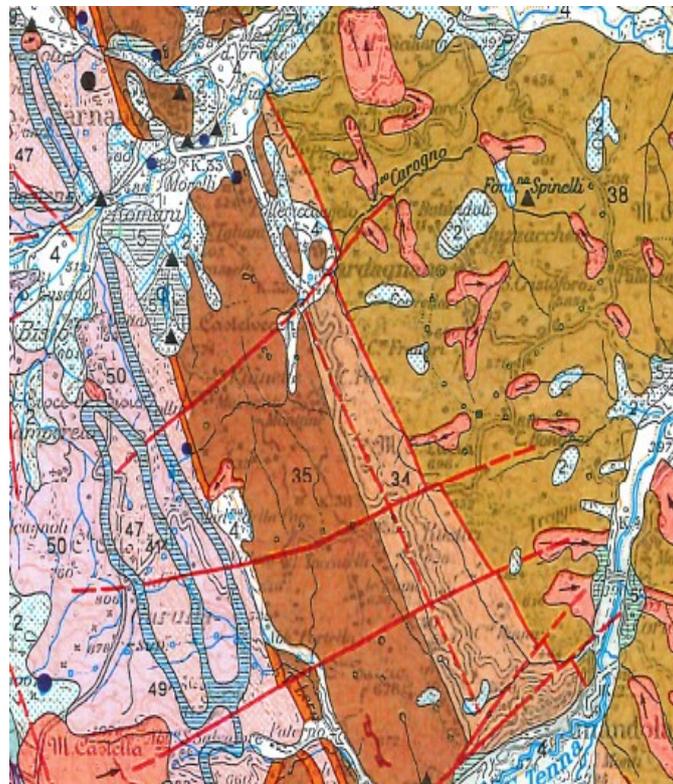


Figura 2 Stralcio Cartografico Ambiente fisico delle Marche

In sintesi, l'area compresa tra Amandola e Servigliano che borda sia a destra che a sinistra la S.S.78 in esame fa parte, geologicamente, della "Formazione della Laga" formata durante il Messiniano

5.6. SISTEMA PAESAGGISTICO

Il paesaggio presente nell'ambito di progetto ricade per il PPAR all'interno dell'Ambito paesaggistico G1 che corrisponde a quello dei Monti Sibillini

Il versante marchigiano è il più esteso e impervio: è qui che si trovano le cime più alte e i paesaggi più aspri quali le gole dell'Infernaccio e del Fiastrone; la Valle di Panico, la valle del Fluvione e quella dell'Ambro; lo scoglio del Diavolo e Pizzo Berro. Le antiche glaciazioni hanno dato origine al Lago di Pilato, posto ai piedi del Monte Vettore (m 1941 m.s.l.m.), Lago di Pilato che costituisce uno dei luoghi simbolo dell'intero ambito

Gli elementi strutturanti il paesaggio che lo restituiscono così come lo percepiamo oggi, possono essere scomposti considerando i seguenti elementi sistemici:

- Sistema della struttura ambientale;
- Sistema della struttura insediativa.

Il sistema della struttura ambientale si caratterizza nell'area presso Sarnano dalla presenza di crinali basso montani che si attestano intorno ai 700-1100 mt slm; È una struttura di paesaggio che trova la sua dominante nella dorsale appenninica e nella presenza di elementi naturali del reticolo idrografico che si irradiano nel territorio naturale boschivo

Il sistema della struttura insediativa è caratterizzato dalla presenza dei centri urbani collegati dalla SP78/SP237, il centro di Sarnano e quello di Amandola.

Le strade statali interessano solo marginalmente il comprensorio dei Sibillini; le provinciali assicurano invece in generale spostamenti nelle zone interne. Con quelle realizzate da comuni, consorzi di bonifica ed altri enti, la penetrazione è più capillare; molte sono state aperte in zone delicate dal punto di vista naturalistico e quelle a quote più alte risultano inutilizzabili per neve per oltre due terzi l'anno.

Attorno ai centri storici il paesaggio è dominato da un mosaico agrario colturale complesso con parti a dominante naturale, come graficizzato nella carta dei Paesaggi agrari-naturali ed insediamenti storici.

6. STATO ATTUALE

Il percorso attuale della SS78 Picena (provinciale 237) attraversa il centro abitato di Sarnano nella zona di separazione fra il borgo storico (ad est) e quello moderno (ad ovest).

Per il lotto in esame si esclude, a priori, l'opportunità di intervenire nella zona del primo rettilineo che esce dall'abitato di Sarnano verso Amandola (fino alla località Case Rosse), in quanto tale tratto potrebbe essere oggetto di approfondimenti finalizzati allo studio di un bypass dell'intero borgo di Sarnano. Sono state invece prese in considerazione diverse ipotesi in tutto il tratto successivo, fino ad Amandola, dove si colloca, fra l'altro, la sezione di valico montano (a quota 630m.s.l.m.) dell'intero percorso Belforte-Servigliano.

Una prima problematica funzionale e di sicurezza dell'esercizio lungo la statale in direzione Amandola si riscontra nel tratto rettilineo iniziale (di oltre 1km) che supera il nucleo abitato di Cardagnano Alto, dove si ritrovano concentrati numerosi accessi diretti privati sulla sede attuale nella zona immediatamente prospiciente gli edifici della frazione. Tale situazione è già stata analizzata e risolta mediante le progettazioni ricomprese nel primo stralcio di interventi.

Superato Cardagnano Alto, la strada attuale si abbassa dapprima in una valletta secondaria per poi intraprendere una salita piuttosto ripida e tortuosa, che raggiunge pendenze del 10% su un paio di tornanti molto stretti al piede della collina di Montane (tratto denominato "ansa di Montane"). Dopo questo passaggio tortuoso la strada continua a salire gradualmente verso il valico, dapprima con andamento abbastanza lineare, poi realizzando una seconda ansa planimetrica molto pronunciata, che attraversa l'abitato di Rustici (ansa di Rustici) per cominciare poi a ridiscendere verso Amandola.

7. STATO DI PROGETTO

7.1. PREMESSA

L'intervento del secondo stralcio consiste quindi nella realizzazione della variante fuori sede che ricuce le due tratte già avviate dal primo stralcio, risolvendo così definitivamente la criticità dell'ansa di Montane.

Si tratta infatti di una zona di valico, con curvature molto strette, fortissime pendenze (>10%) ed esposta a nord a quote assolute superiori ai 500 m, soggetta dunque, in inverno, a consistenti precipitazioni nevose e improvvise gelate.

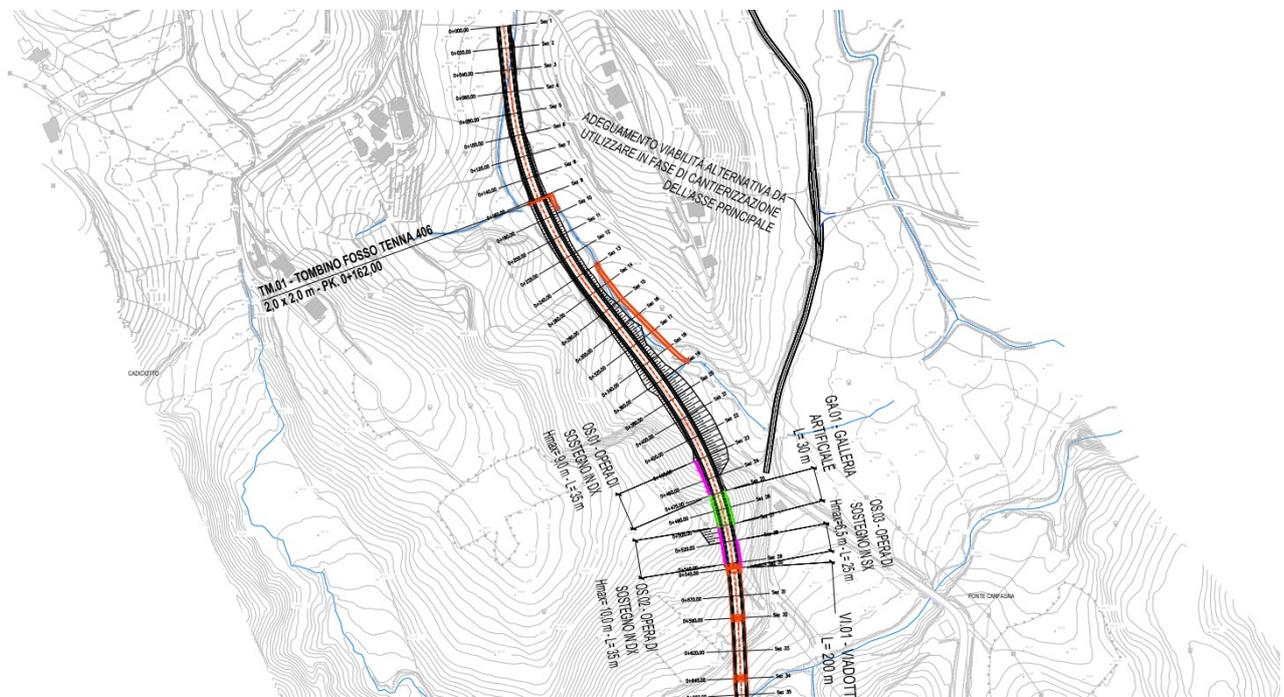
L'involuppo degli interventi del primo e del secondo stralcio viene così a sistemare definitivamente un tratto di circa 4 Km a partire da Sarnano verso Amandola, risolvendo uno dei punti maggiormente critici e meno sicuri dell'intero itinerario.

7.2. DESCRIZIONE DEL TRACCIATO PROPOSTO

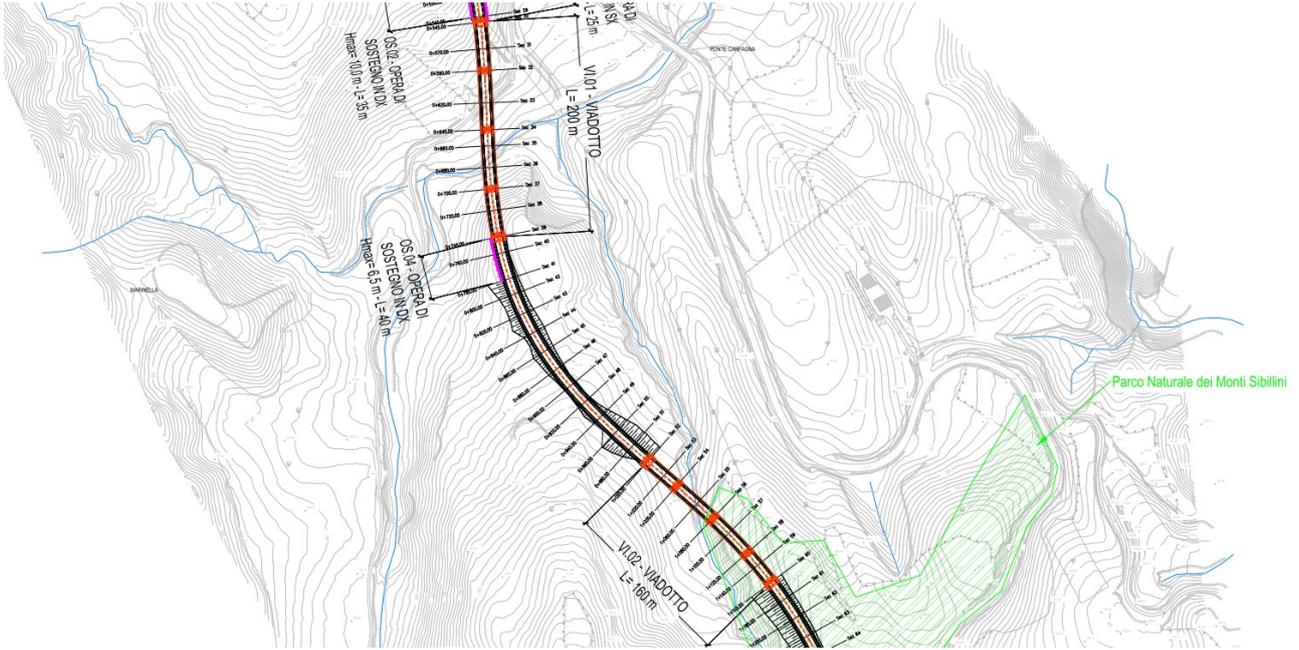
La prima parte del tracciato (pK 0+000 – 0+400) si svolge sulla sede attuale realizzando un rilevato di altezza crescente che evita alla nuova strada di abbassarsi alla quota del fosso delle Vosce (attraversato attualmente con un ponticello basso alla progressiva 0+660 circa); questo recupero di quota è fondamentale per impostare la successiva risalita della collina di Montane con pendenze accettabili, venendosi inevitabilmente a ridurre lo sviluppo del percorso causa la rettifica dei tornanti.

I problemi di mantenimento del traffico durante i lavori in questo tratto potranno essere risolti con deviazioni locali e/o sfruttando la viabilità secondaria di Cardagnano Basso, per i quali verrà prevista in questa sede una sistemazione della piattaforma stradale, che si riconnette alla statale verso Sarnano.

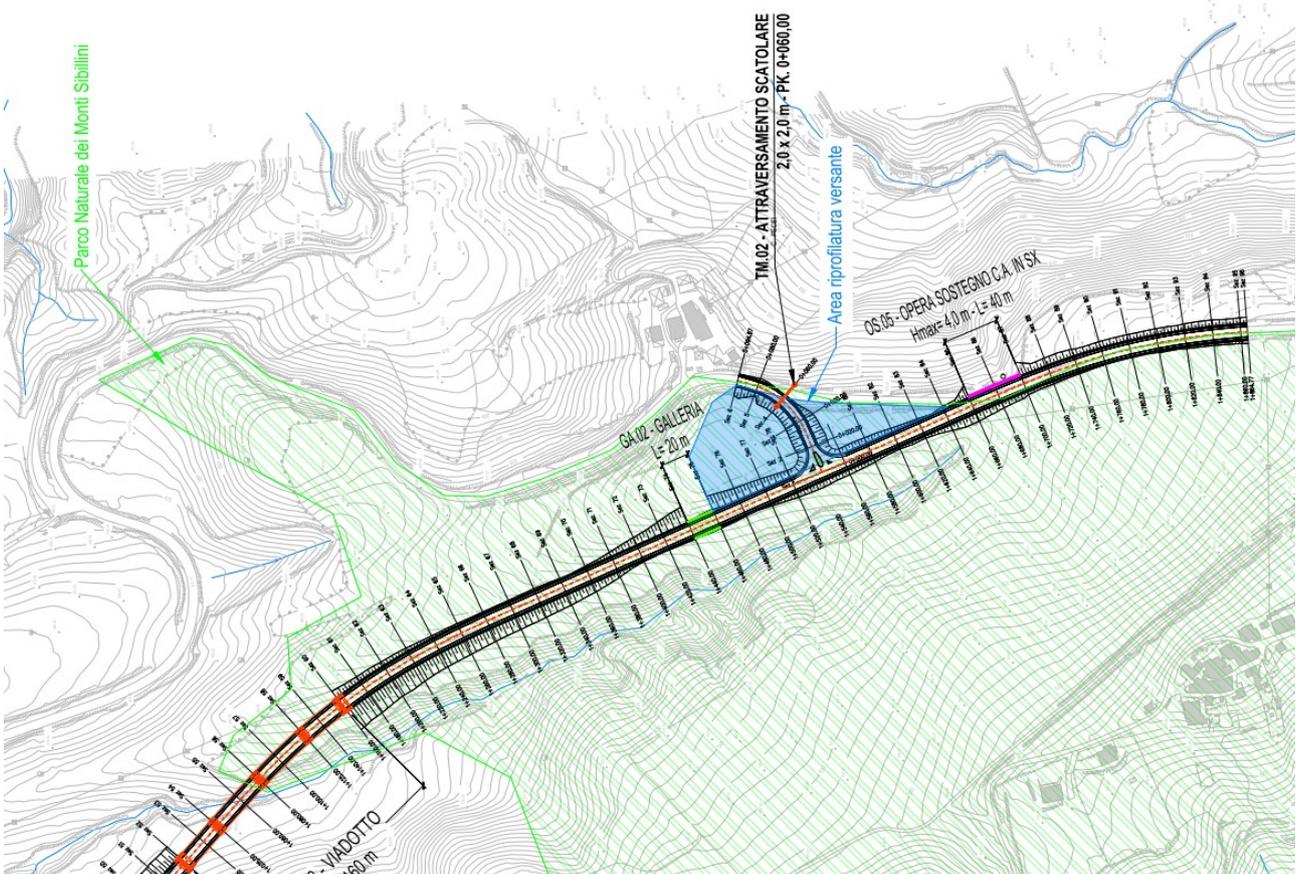
Alla progressiva 0+440 circa il nuovo percorso lascia la vecchia sede e, superando lo sperone roccioso tramite la galleria artificiale GA.01 di breve sviluppo (30m), si immette, a partire dalla pK 0+545 in un primo viadotto denominato VI.01 al fine di scavalcare il vallone delle Vosce (fosso Carogno), per poi cominciare a risalire il costone opposto della collina di Montane.

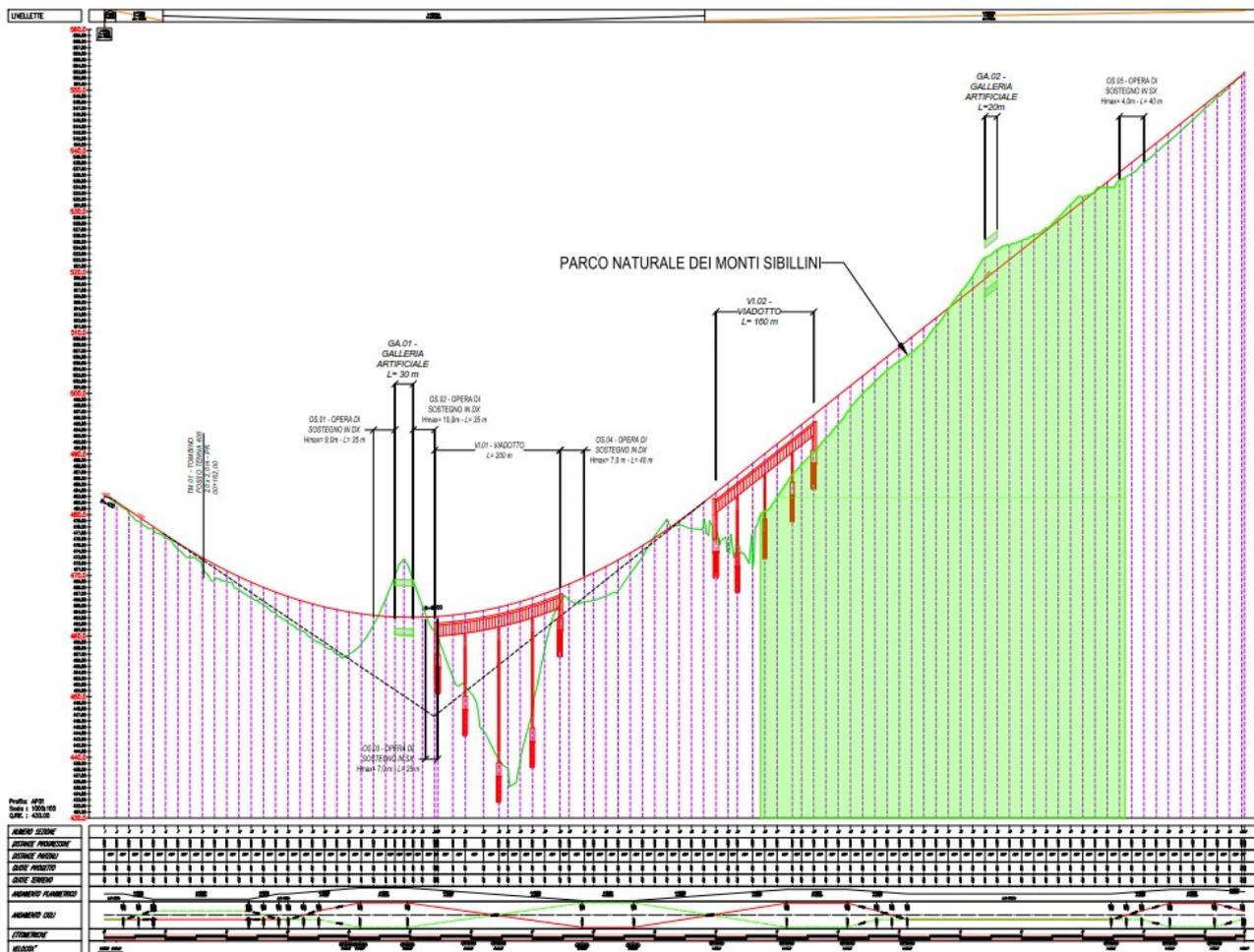


Il viadotto VI.01 termina alla pK 0+745 (200 m), dopodiché il tracciato prosegue appoggiandosi su un crinale sulla destra dove, dopo un breve tratto di rilevato, si inserisce anche un secondo viadotto VI.02 a partire dalla pK 1+000, leggermente più breve del precedente (160 m) e necessario per scavalcare una incisione secondaria del versante collinare e ritornare verso il pianoro alto di Montane, avendo così aggirato totalmente tutte le tortuosità attuali del tracciato.



A partire dalla pK 1+200, il nuovo percorso mantiene un andamento perlopiù rettilineo andando ad adagiarsi sulla cresta del pianoro alto di Montane, scavalcandola per un breve tratto con una seconda galleria artificiale GA.02 dal pK 1+440 al pK 1+460 (20 m), fino a ricongiungersi con il tratto della S.S. 78 esistente.





Per permettere la risoluzione di criticità peculiari del tracciato, legate soprattutto ad accessi sull'asse principale che in seguito alla realizzazione di quanto in progetto saranno chiusi o a collegamenti di tipo poderale che non saranno più fruibili, è stata prevista una viabilità secondarie di ricucitura o di servizio che si innesta a partire dalla pK 1+540 e presenta uno sviluppo di 94,870 m. Occorre segnalare che dalla progressiva 1+080 alla progressiva 1+620 la nuova infrastruttura interseca per circa 540m una lingua estrema del confine del Parco dei Monti Sibillini che si prolunga isolatamente a valle scendendo fino ai tornanti della strada attuale; l'interferenza con questo confine risulta di fatto inevitabile e sarebbe comune a tutte le alternative valutate.

Nel tratto sopra descritto la sezione stradale proposta è la C1 (extraurbana secondaria ai sensi D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade"), che presenta una piattaforma a singola carreggiata con una corsia per senso di marcia da 3,75 m e banchine laterali da 1,50 m, dando luogo quindi ad una piattaforma di larghezza complessiva 10.50 m.

Con l'intenzione di riepilogare quanto finora descritto si fornisce un prospetto indicante le caratteristiche generali del lotto.

L. TOT ASSE PRINCIPALE	1.864,77	m
L. TOT VIAB. SECONDARIE	94,87	m
N. INTERSEZIONI A ROTATORIA	0,00	
N. VIADOTTI	2,00	
L. TOT VIADOTTI	360,00	m
N. GALLERIE ARTIFICIALI	2,00	
L. TOT GALLERIE ARTIFICIALI	50,00	m
N. NUOVI TOMBINI IDRAULICI	2,00	
L. TOT OPERE DI SOSTEGNO/CONTENIMENTO	170,00	m

7.3. VIADOTTO VI.01

Il viadotto VI.01 presenta un impalcato continuo di luci 45+2x55+45m con sezione composta acciaio-calcestruzzo, per una lunghezza complessiva di 200 m (Figura 7.1).

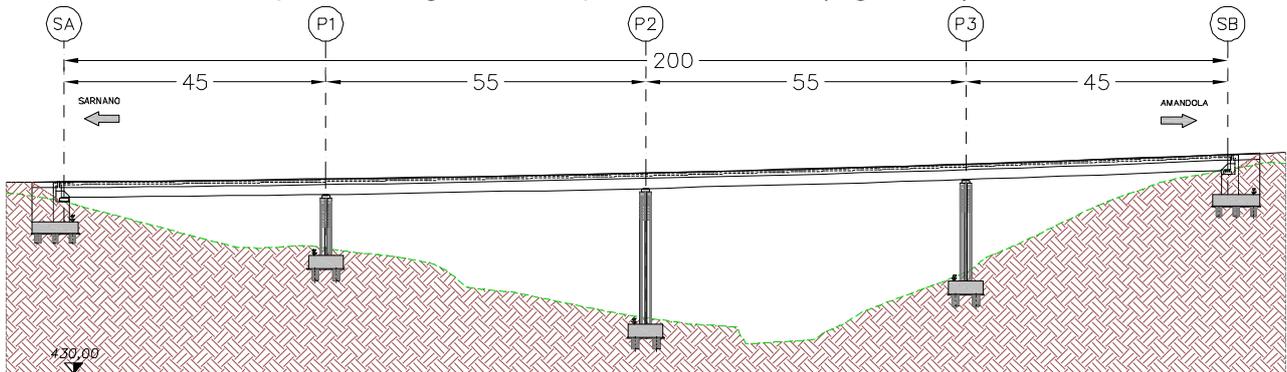


Figura 7.1 - Prospetto longitudinale

Impalcato

La sezione trasversale corrente prevede una sede stradale di tipo C1, caratterizzata da una piattaforma stradale di 10,50 m di larghezza, che ospita due corsie da 3,75 m e due banchine da 1,50 m, e due cordoli da 0,75 m per le barriere di sicurezza, per una larghezza complessiva dell'impalcato di 12,00 m (Figura 7.2).

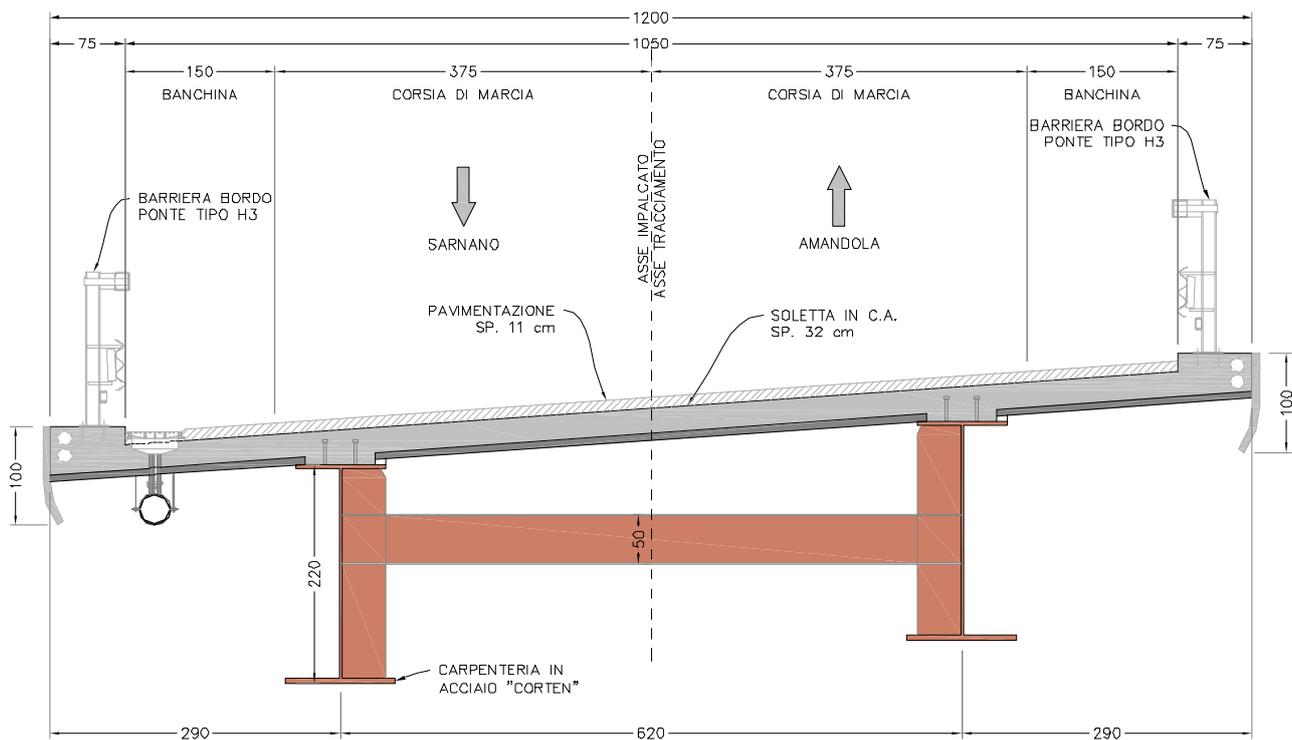


Figura 7.2 - Sezione trasversale impalcato

Le travi metalliche a doppio T hanno altezza costante pari a **2,20** m e sono poste ad interasse di 6,20 m, con sbalzi laterali della soletta di lunghezza pari a 2,90 m. I traversi ad anima piena sono posizionati a circa metà altezza delle travi con interasse longitudinale di 6,875-7,50 m. La soletta è a sezione costante di 32 cm di spessore, gettata su predalles di 7 cm di spessore. La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson Ø22 con altezza di 25 cm.

Sottostrutture

Riguardo le sottostrutture, le pile saranno in c.a. a sezione piena, aventi le seguenti altezze, considerate a partire dallo spiccato di fondazione fino alla sommità del pulvino:

- Pila 1: 10.50 m
- Pila 2: 24.00 m
- Pila 3: 18.00 m

La sezione caratteristica del fusto ha dimensioni approssimative in pianta di circa 4.50 m x 2.00 m.

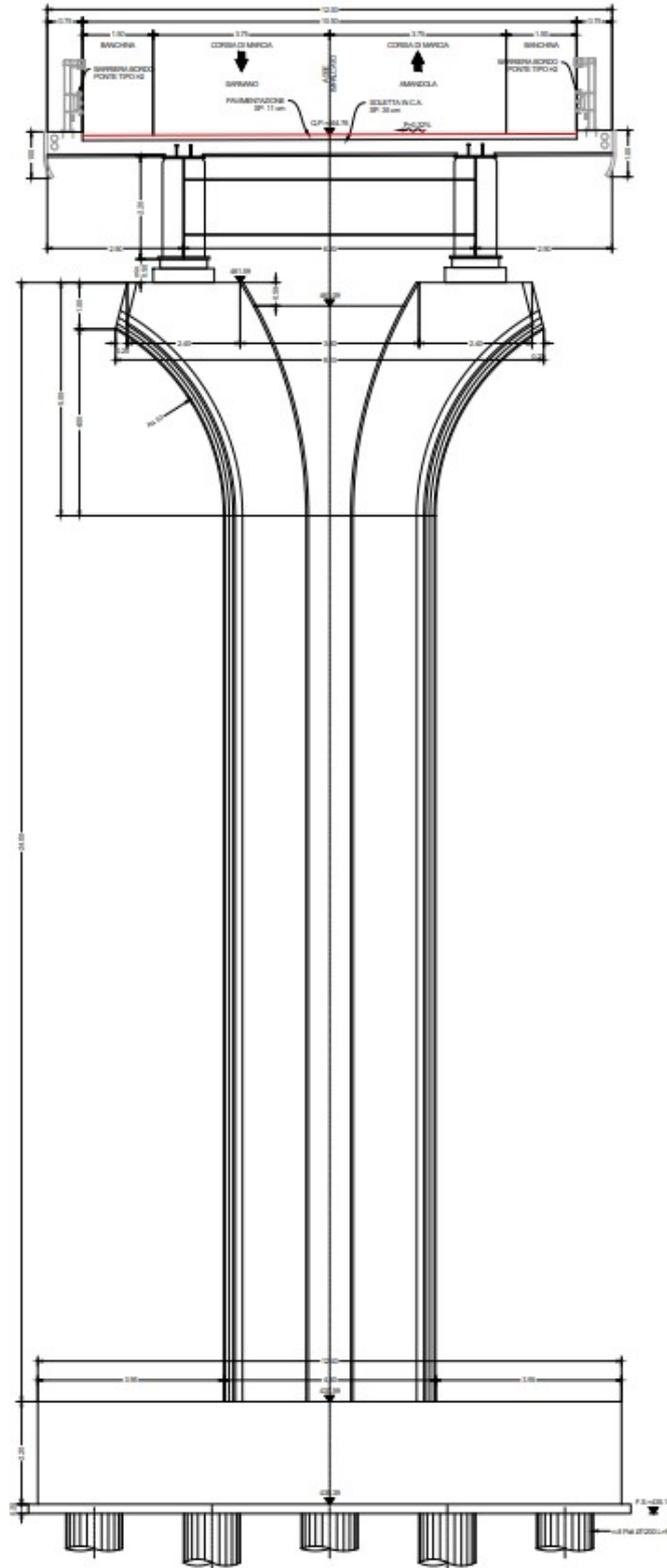


Figura 7-3 Tipologico pila viadotto VI01

Le fondazioni della pila 1 saranno costituite da 6 pali $\phi 1200$ mm di lunghezza variabile, disposti ad interassi di 3.60 m. Il plinto di fondazione avrà un'altezza pari a 2.20 m e dimensioni planimetriche di 6.00 x 3.60 m. Le fondazioni della pila 2 e 3 avranno dimensioni in pianta pari a 7.60x12.40 m. La spalla A, lato Sarnano è caratterizzata da un'altezza a partire dallo spiccato fino alla base dei baggioli di circa 4.50 m. Il muro principale sarà caratterizzato da uno spessore pari a 2.80 m e risulterà arretrato rispetto al filo esterno di fondazione di circa 2.10 m.

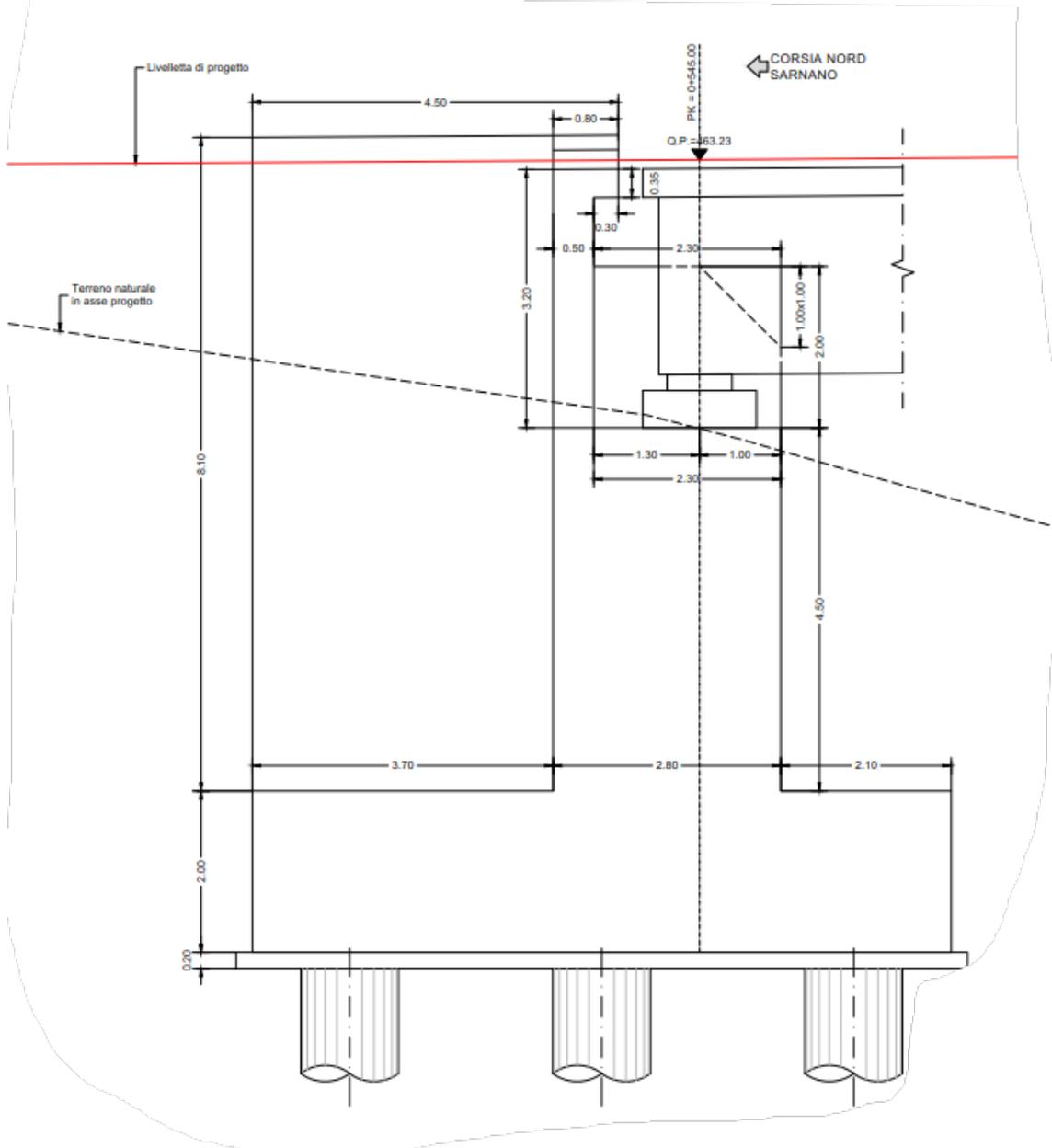


Figura 7-4 Sezione trasversale spalla A lato Sarnano

La fondazione ha un'altezza di 2.00 m e dimensioni in pianta di 13.20 m x 8.60 m. Sono presenti due muri andatori laterali a tutta altezza aventi spessore pari a 75. In fondazione sono previsti 11 pali $\phi 1200$ posti anch'essi ad interassi pari a 3.60 m.

Il muro paraghiaia raggiunge un'altezza di circa 2.90 m a partire dal piano di appoggio, ed ha uno spessore di 50 cm.

La spalla B, lato Amandola è costituita in maniera analoga alla spalla A sopra descritta, ad eccezione dell'altezza, la quale risulta essere pari a 6.00 m.

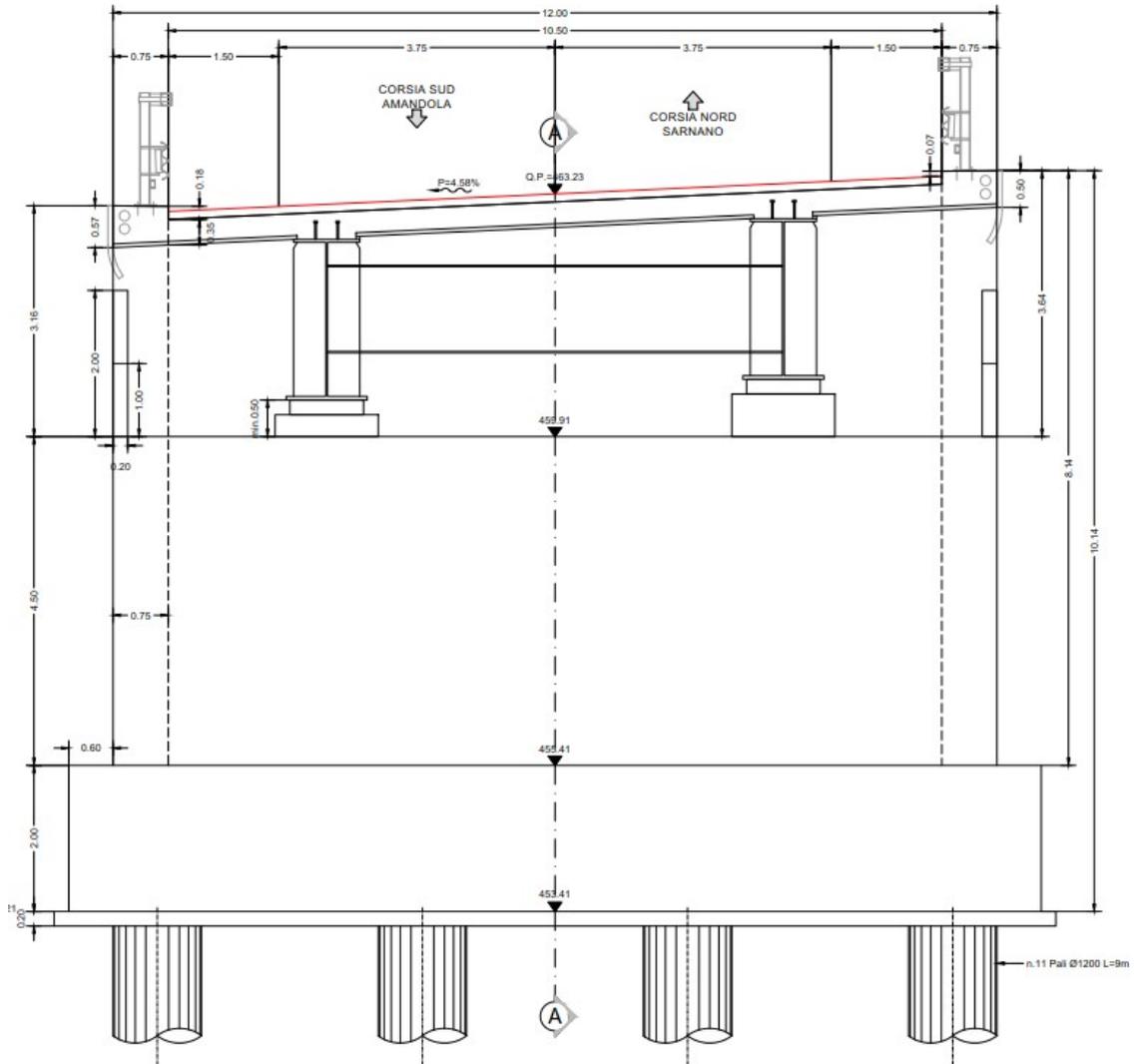


Figura 7-5 Vista frontale spalla A lato Sarnano

Assetto sismico

Il collegamento tra sottostrutture ed impalcato avviene mediante un sistema di isolamento costituito da isolatori di tipo "friction pendulum".

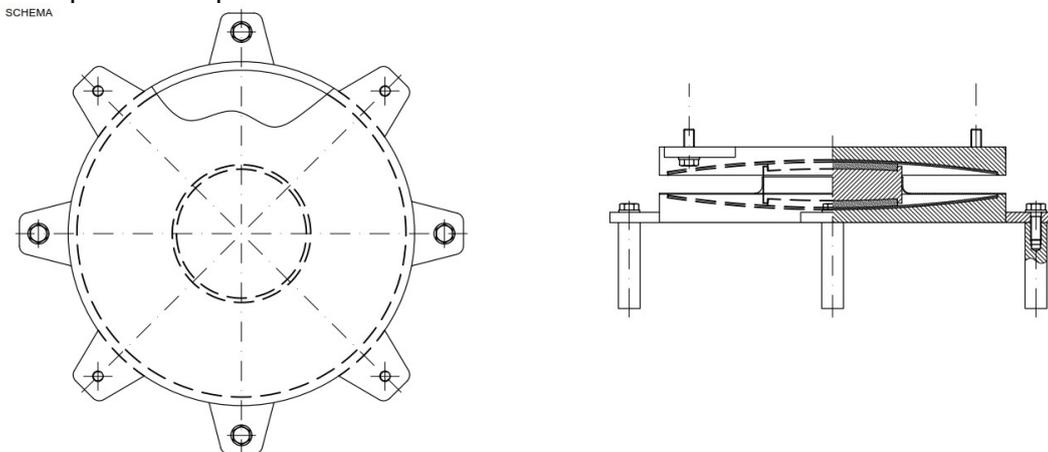


Figura 7-6 Dettagli isolatori a doppia superficie di scorrimento

7.4. VIADOTTO VI.02

Il viadotto VI.02 presenta un impalcato continuo di luci 35+2x45+35m con sezione composta acciaio-calcestruzzo, per una lunghezza complessiva di 160 m (Figura 7.1).

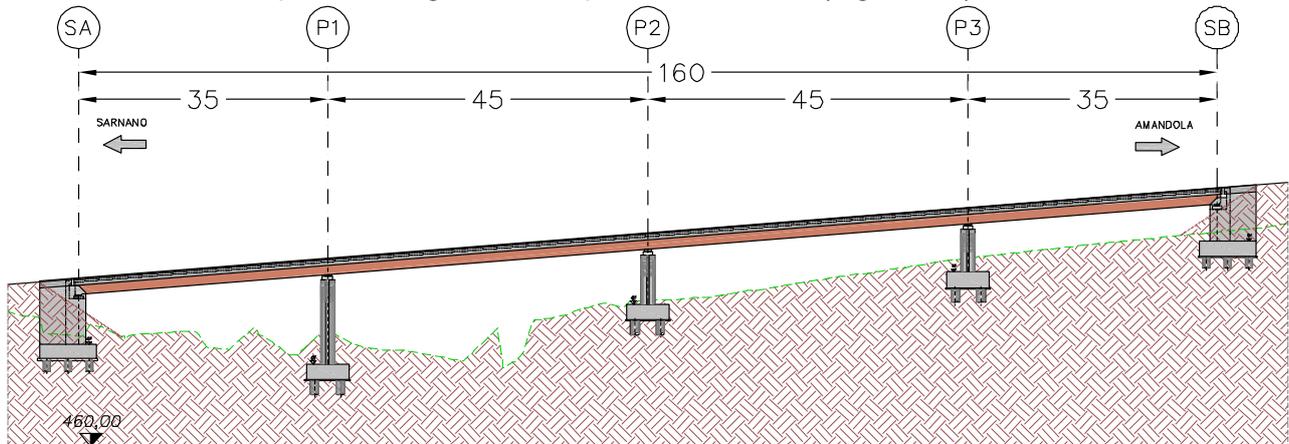


Figura 7.7 - Prospetto longitudinale

Impalcato

La sezione trasversale corrente prevede una sede stradale di tipo C1, caratterizzata da una piattaforma stradale di 10,50 m di larghezza, che ospita due corsie da 3,75 m e due banchine da 1,50 m, e due cordoli da 0,75 m per le barriere di sicurezza, per una larghezza complessiva dell'impalcato di 12,00 m (Figura 7.2).

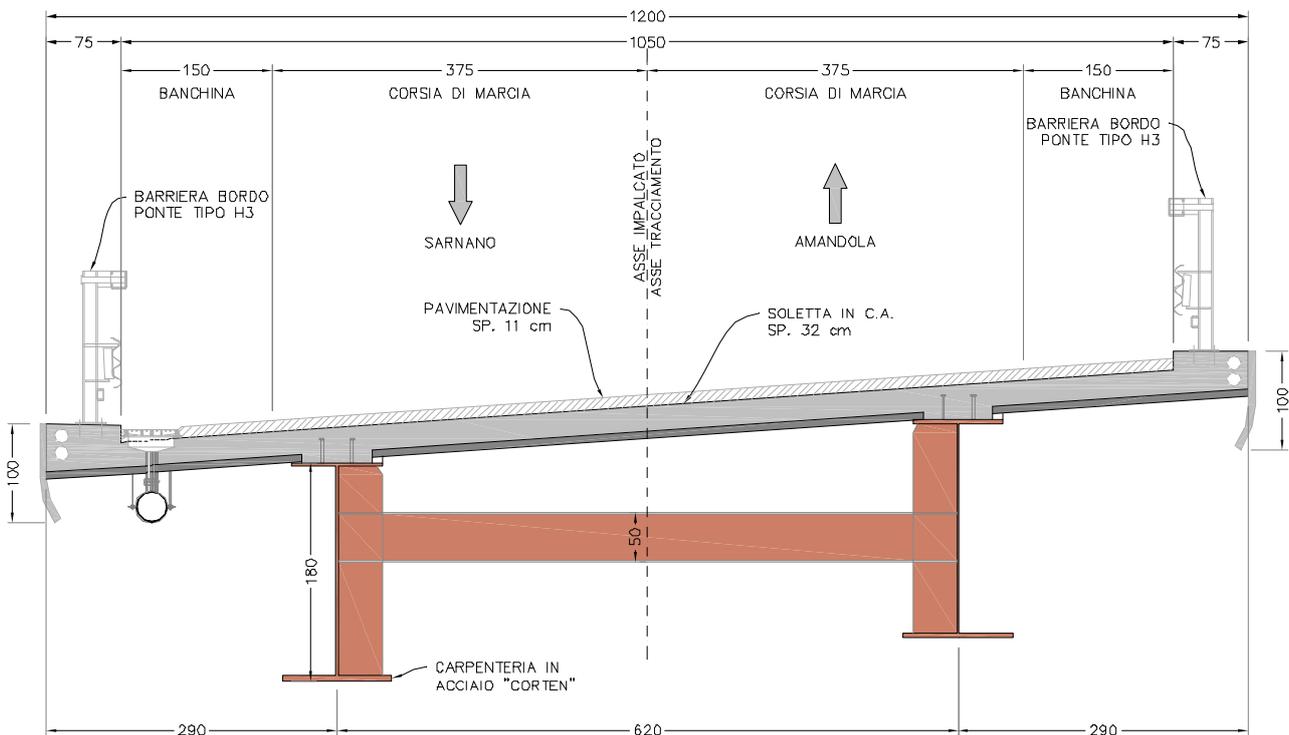


Figura 7.8 - Sezione trasversale impalcato

Le travi metalliche a doppio T hanno altezza costante pari a **1,80** m e sono poste ad interasse di 6,20 m, con sbalzi laterali della soletta di lunghezza pari a 2,90 m. I traversi ad anima piena sono posizionati a circa metà altezza delle travi con interasse longitudinale di 6,875-7,50 m. La soletta è a sezione costante di 32 cm di spessore, gettata su predalles di 7 cm di spessore. La solidarizzazione della soletta alla trave metallica sarà garantita tramite connettori a piolo tipo Nelson Ø22 con altezza di 25 cm.

Sottostrutture

Riguardo le sottostrutture, le pile saranno in ca a sezione piena, aventi le seguenti altezze, considerate a partire dallo spiccato di fondazione fino alla sommità del pulvino:

- Pila 1: 11.60 m
- Pila 2: 8.60 m
- Pila 3: 6.20 m

La sezione caratteristica del fusto ha dimensioni approssimative in pianta di circa 4.50 m x 2.00 m.

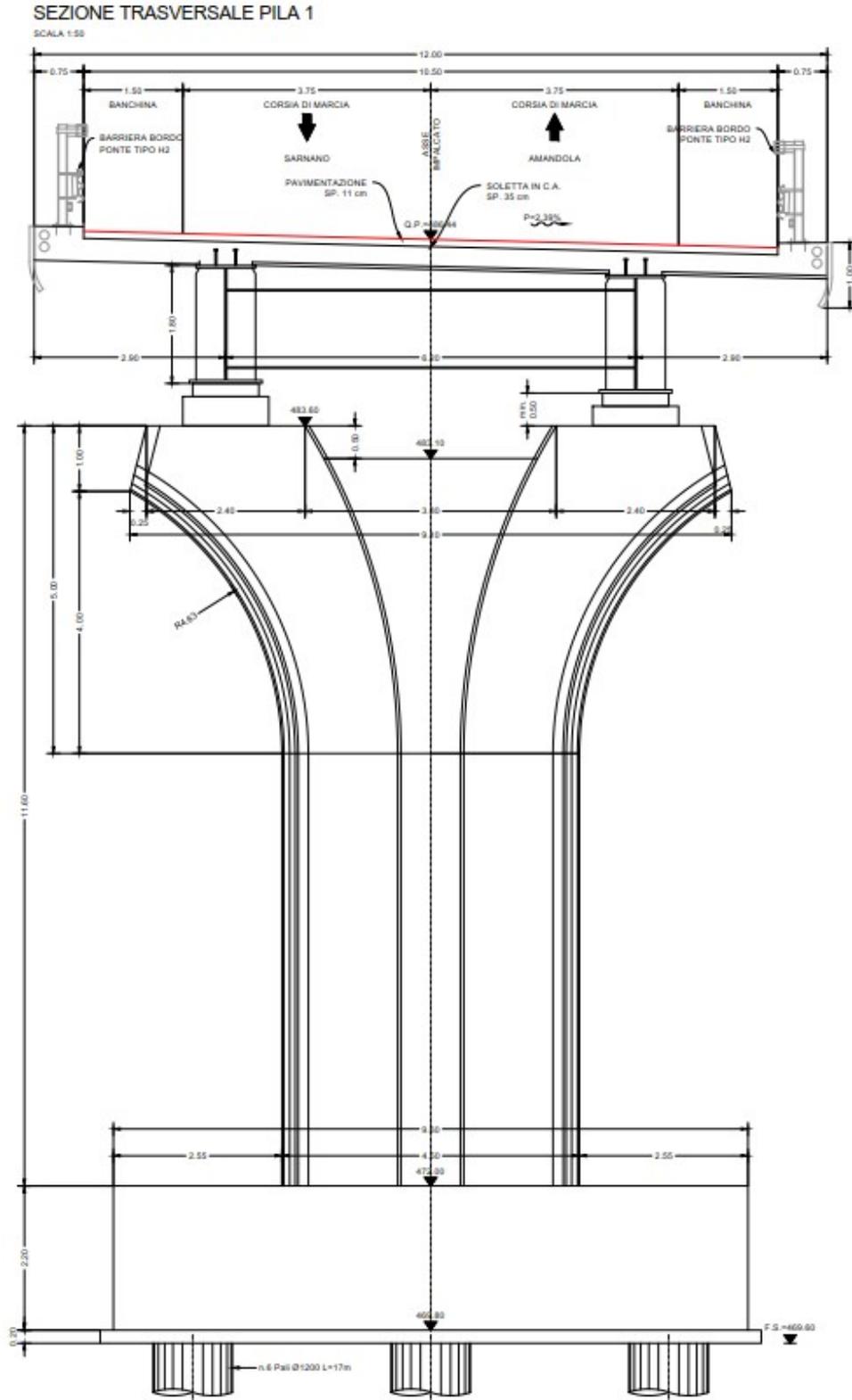


Figura 7-9 Tipologico pila viadotto VI02

Le fondazioni di ciascuna pila saranno costituite da 6 pali $\phi 1200$ mm di lunghezza variabile, disposti ad interassi di 3.60 m. Il plinto di fondazione avrà un'altezza pari a 2.20 m e dimensioni planimetriche di 6.00 x 3.60 m.

La spalla A, lato Sarnano è caratterizzata da un'altezza a partire dallo spiccato fino alla base dei baggioli di circa 7.00 m. Il muro principale sarà caratterizzato da uno spessore pari a 2.80 m e risulterà arretrato rispetto al filo esterno di fondazione di circa 2.10 m.

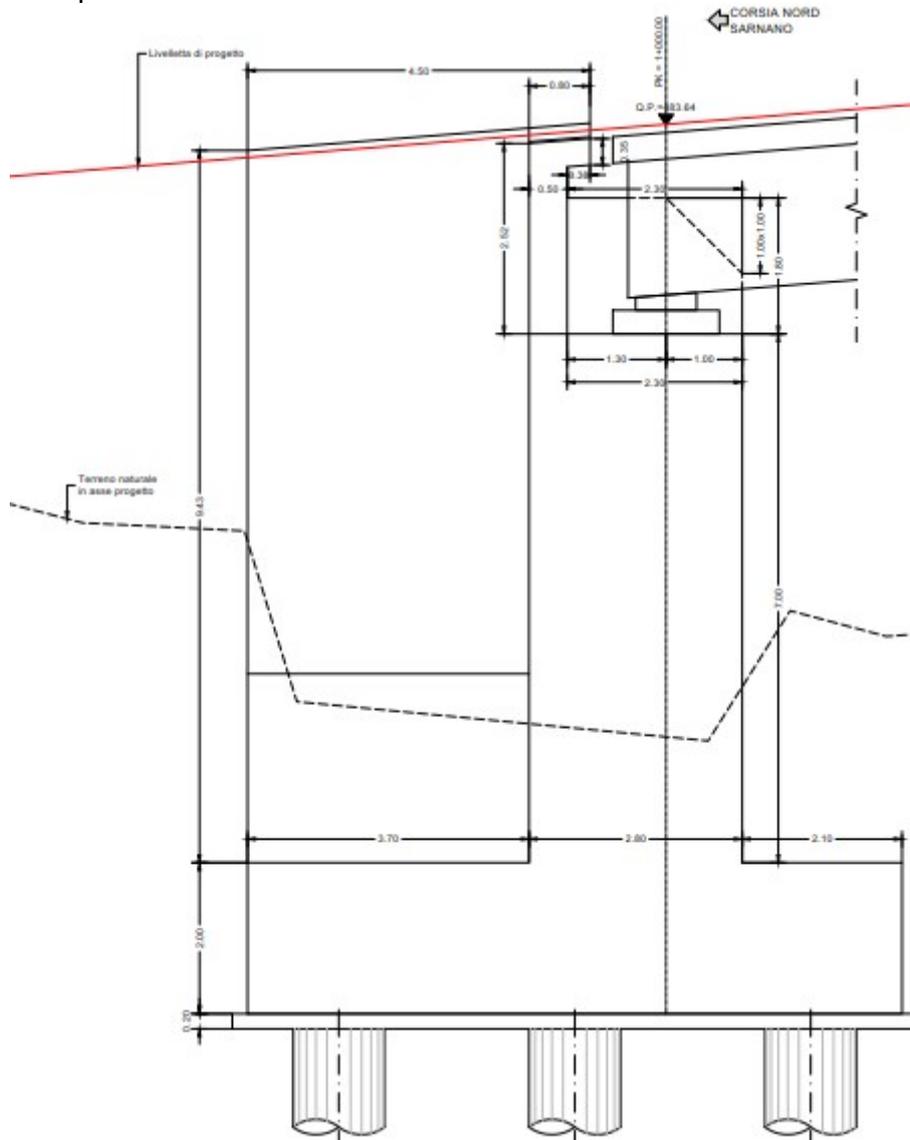


Figura 7-10 Sezione trasversale spalla A lato Sarnano

La fondazione ha un'altezza di 2.00 m e dimensioni in pianta di 13.20 m x 8.60 m. Sono presenti due muri andatori laterali a tutta altezza aventi spessore variabile, da 95 cm per la parte inferiore a 75 cm per quella superiore. In fondazione sono previsti 11 pali $\phi 1200$ posti anch'essi ad interassi pari a 3.60 m.

Il muro paraghiaia raggiunge un'altezza di circa 2.90 m a partire dal piano di appoggio, ed ha uno spessore di 50 cm.

La spalla B, lato Amandola è costituita in maniera analoga alla spalla A sopra descritta, ad eccezione dell'altezza, la quale risulta essere pari a 6.00 m.

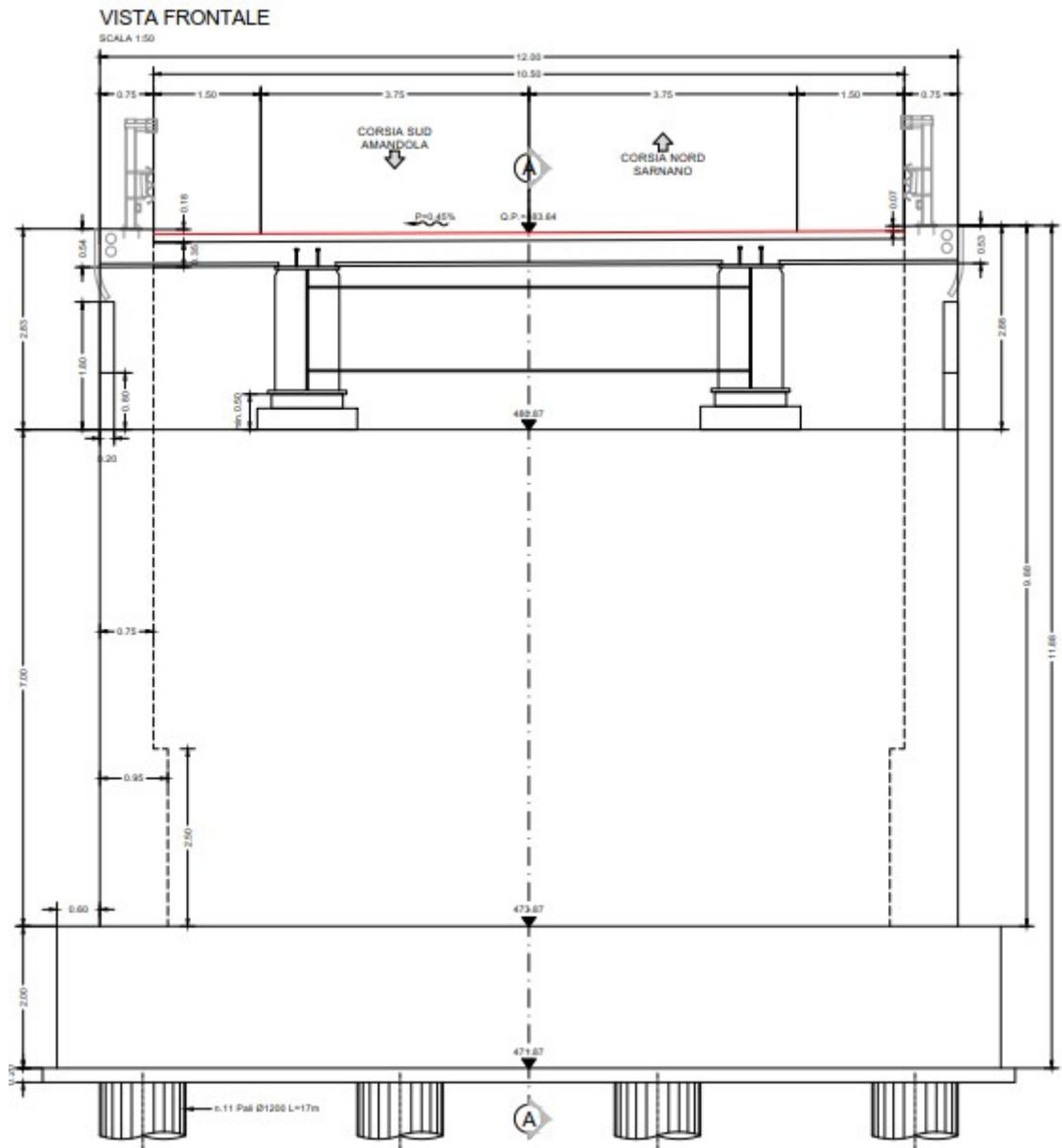


Figura 7-11 Vista frontale spalla A lato Sarnano

Assetto sismico

Il collegamento tra sottostrutture ed impalcato avviene mediante un sistema di isolamento costituito da isolatori di tipo "friction pendulum".

SCHEMA

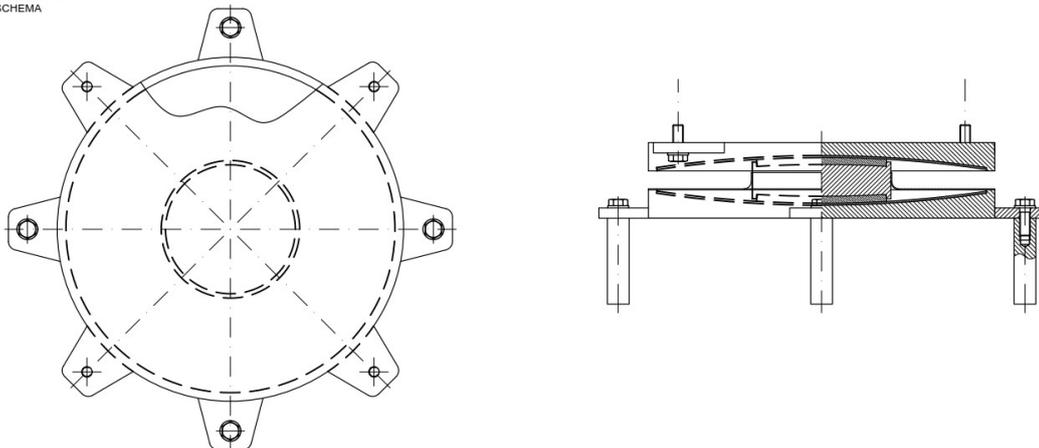
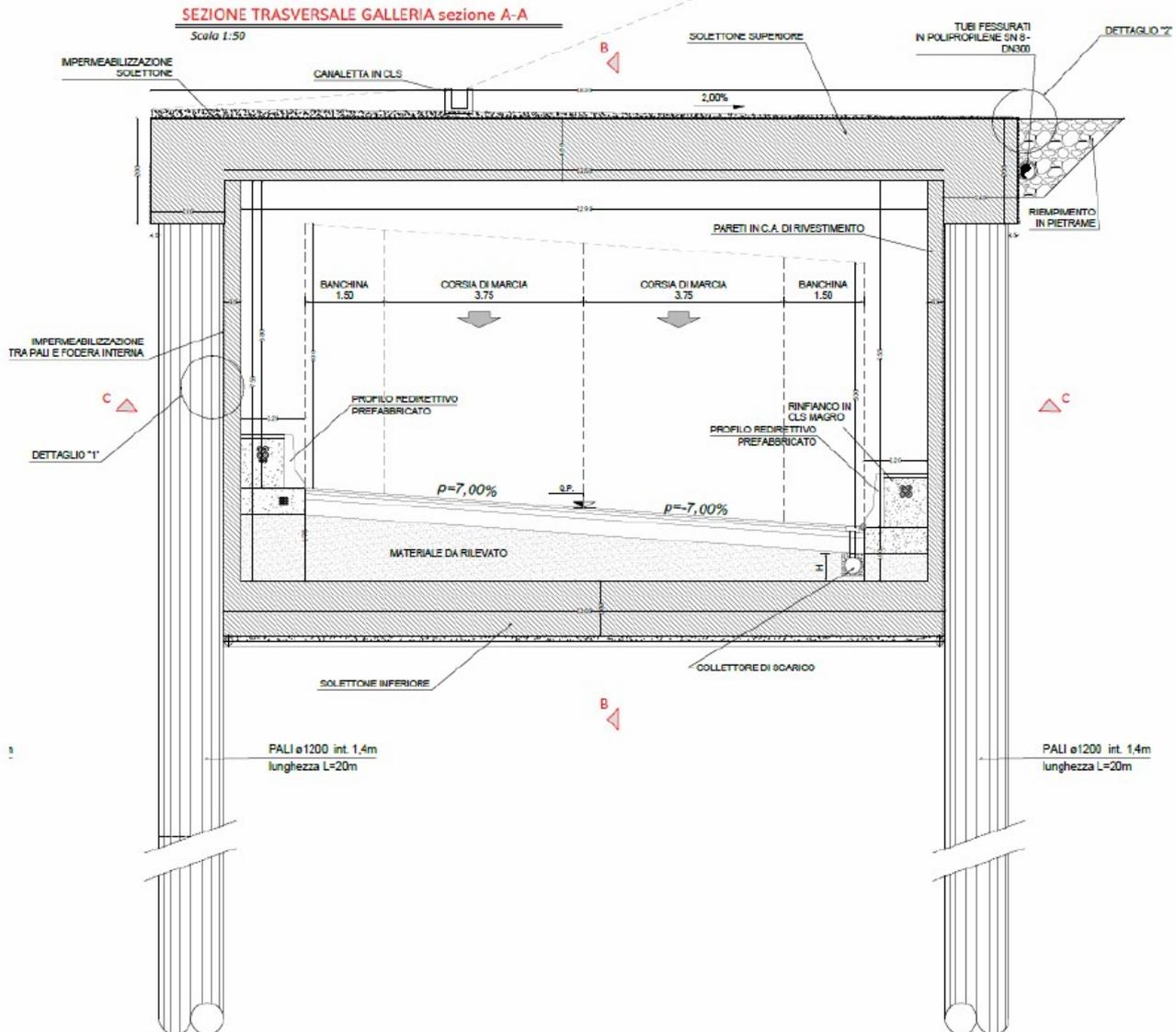


Figura 7-12 Dettagli isolatori a doppia superficie di scorrimento

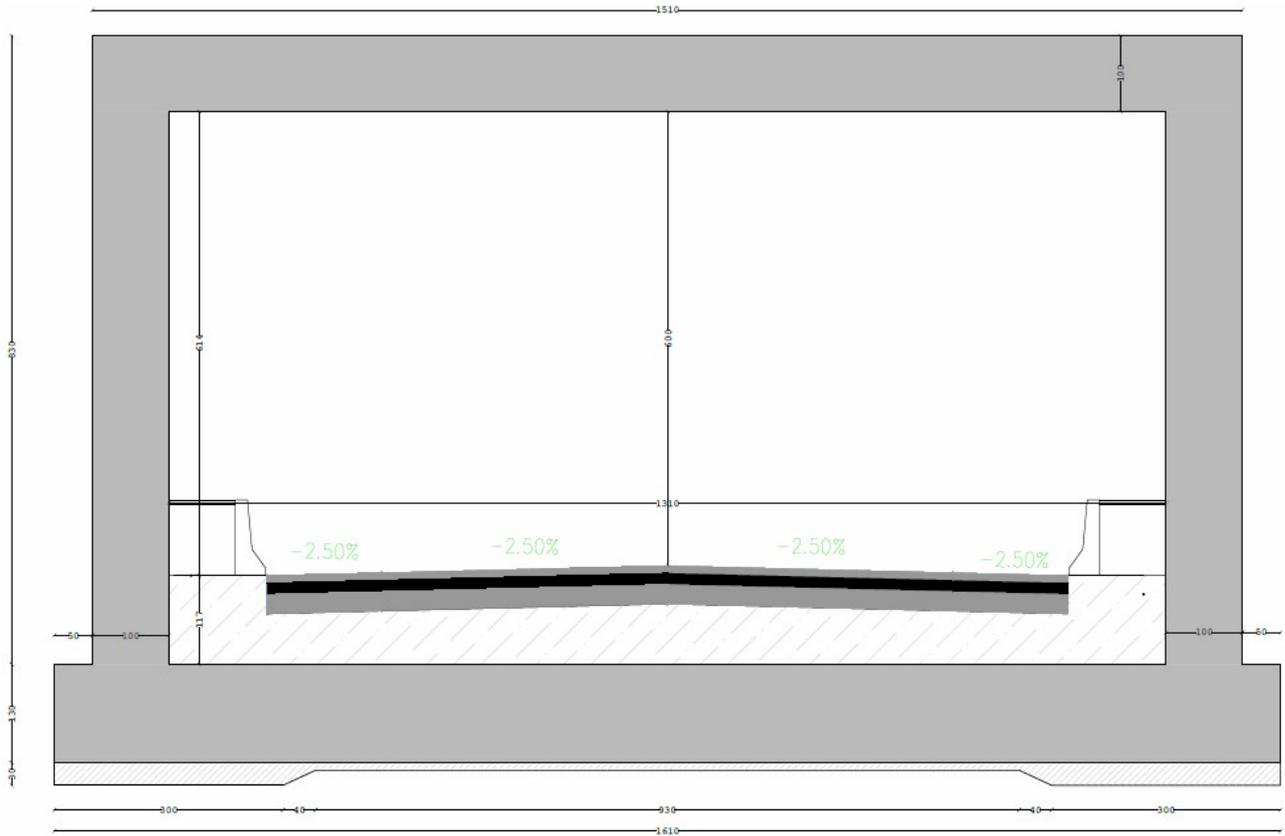
7.5. GALLERIA ARTIFICIALE GA.01

La galleria artificiale denominata GA.01 si sviluppa per 30ml tra le sezioni 25 e 27. Essa verrà realizzata eseguendo prima due paratie di pali $\varnothing 1200$ con pali di lunghezza 20m e disposti ad interasse di 1,4m che successivamente verranno collegate in testa da un solettone in calcestruzzo armato dello spessore di 120cm. Successivamente, attesi i tempi di maturazione delle opere realizzate si andrà a scavare al di sotto del solettone, tra le due paratie, realizzando così la galleria. Verrà quindi realizzato un secondo solettone di base dello spessore di 100cm. Si andranno anche a impermeabilizzare le pareti e a realizzare dei paramenti in c.a. dello spessore di 30cm.



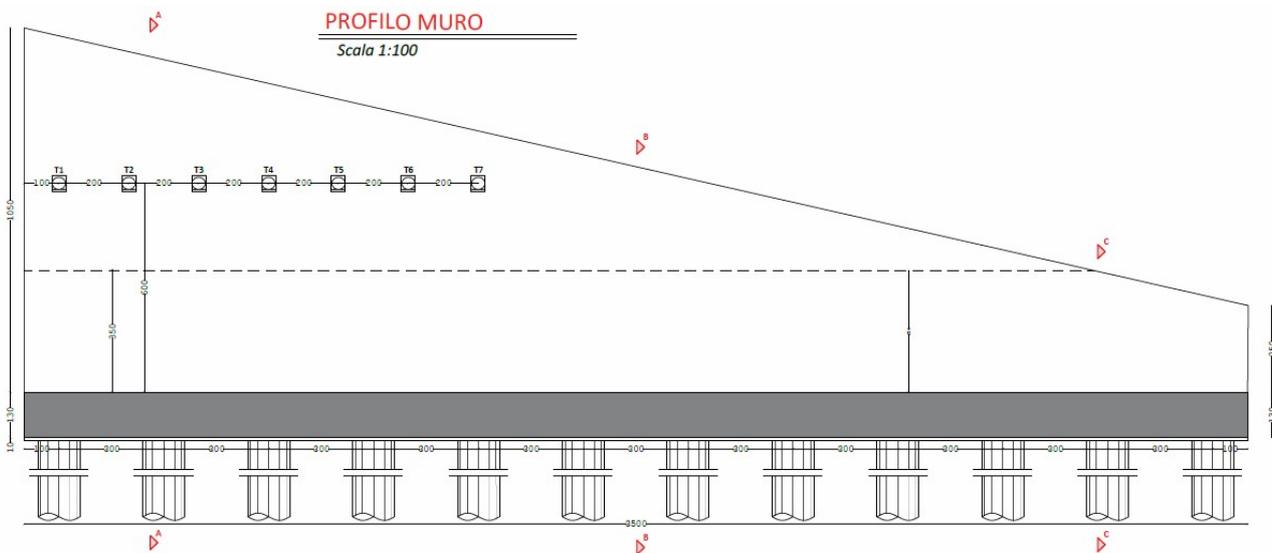
7.6. GALLERIA ARTIFICIALE GA.02

La galleria denominata GA.02 di lunghezza 20m, verrà realizzata con uno scatolare in c.a. costruito dopo aver eseguito le opere di scavo. Esso sarà composto da un solettone di fondazione dello spessore di 130cm, di piedritti dello spessore di 100cm e un solettone di chiusura superiore dello spessore di 100cm.



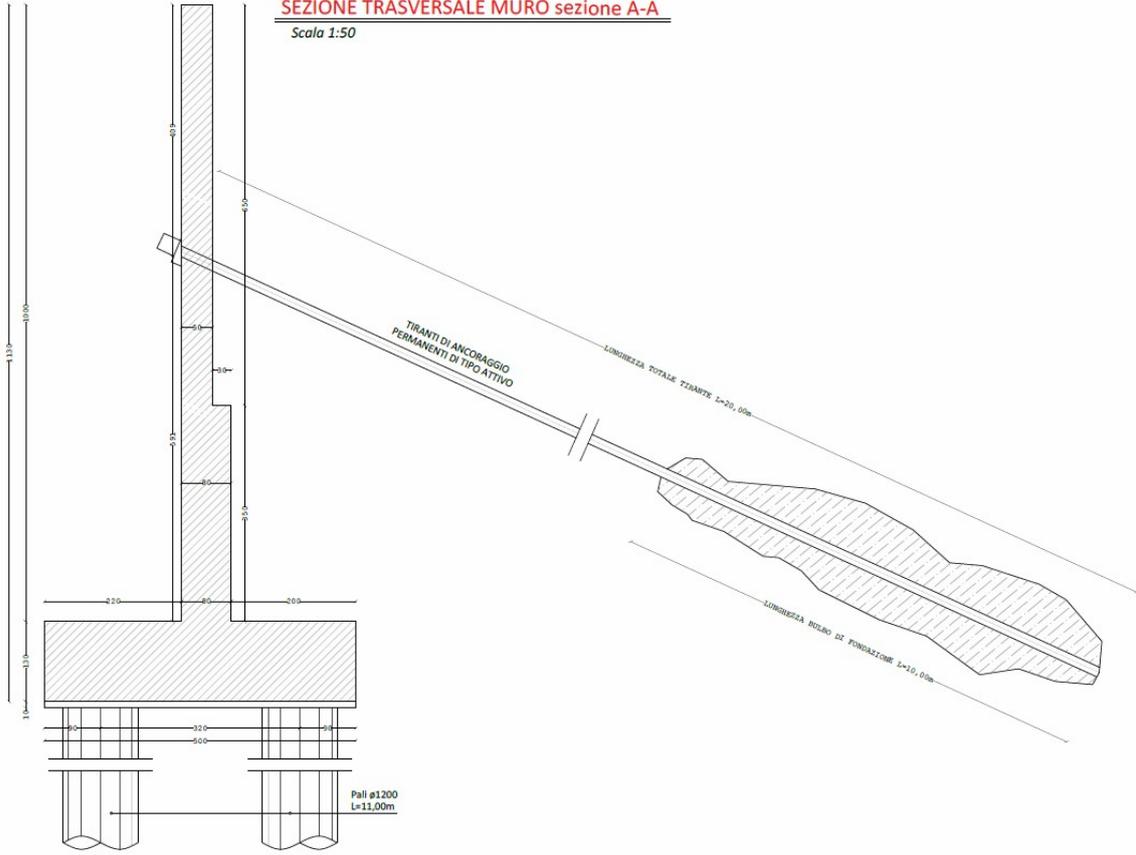
7.7. OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.01

L'opera di sostegno OS.01, di lunghezza 35ml, si trova all'imbocco della galleria GA.01 sul lato di monte e presenta un'altezza variabile da 2,5ml a 10,50ml. Il muro in c.a. verrà realizzato con una fondazione di larghezza 5m e altezza 1,3m fondata su pali $\varnothing 1200$ posti ad interasse di 3ml nel senso longitudinale e di 3,20m nel senso trasversale. Il paramento, data la sua notevole altezza ha spessore variabile, 80cm fino ad un'altezza di 350cm e 50cm per l'altezza rimanente. Nella parte più alta del muro saranno disposti 7 tiranti di ancoraggio permanenti di tipo attivo della lunghezza totale di 20m di cui 10m di fondazione.



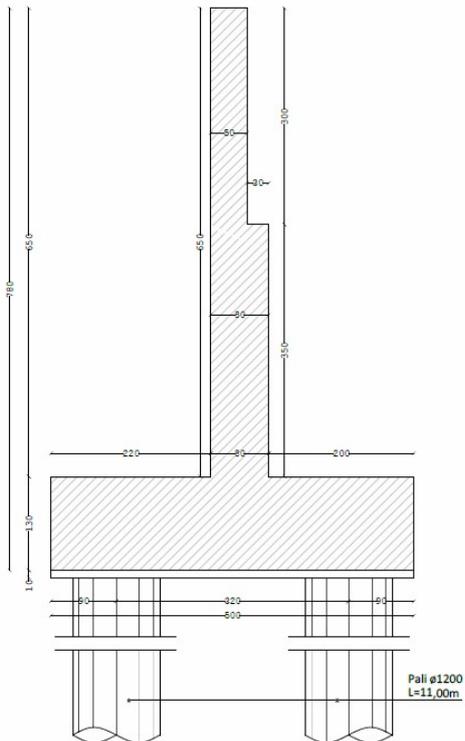
SEZIONE TRASVERSALE MURO sezione A-A

Scala 1:50



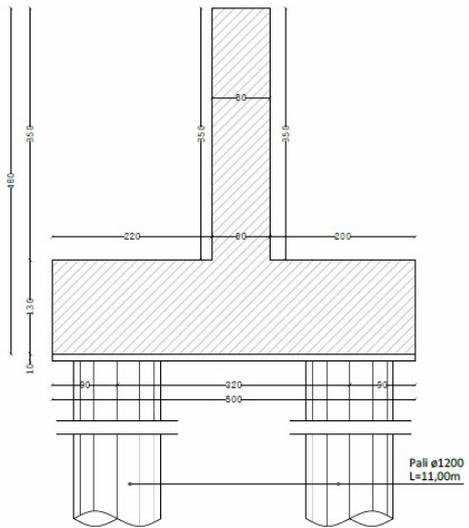
SEZIONE TRASVERSALE MURO sezione A-A

Scala 1:50



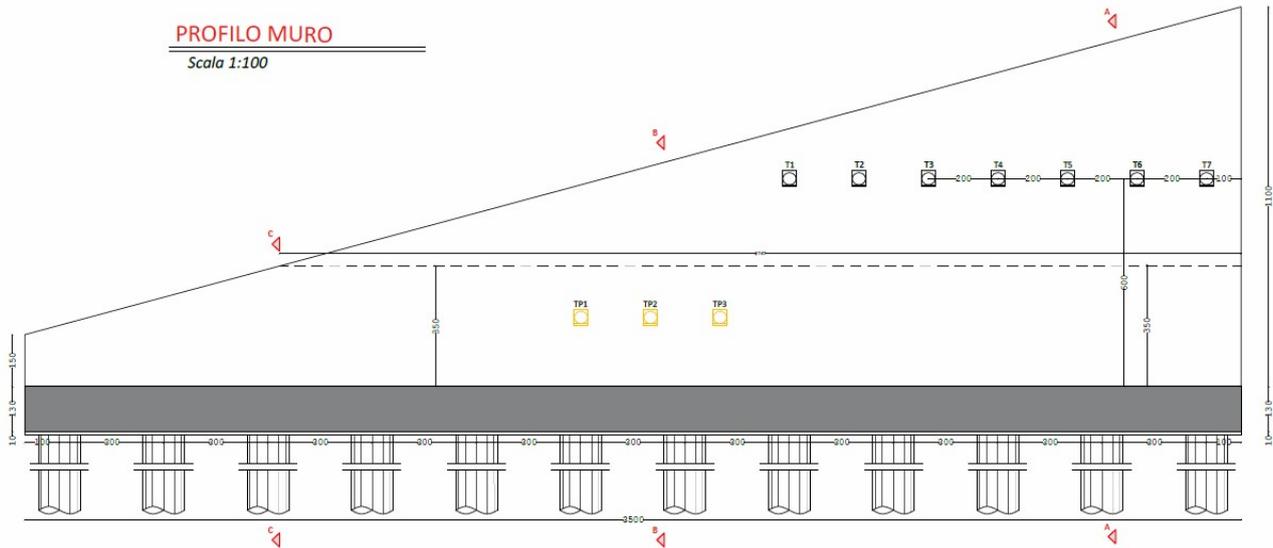
SEZIONE TRASVERSALE MURO sezione A-A

Scala 1:50



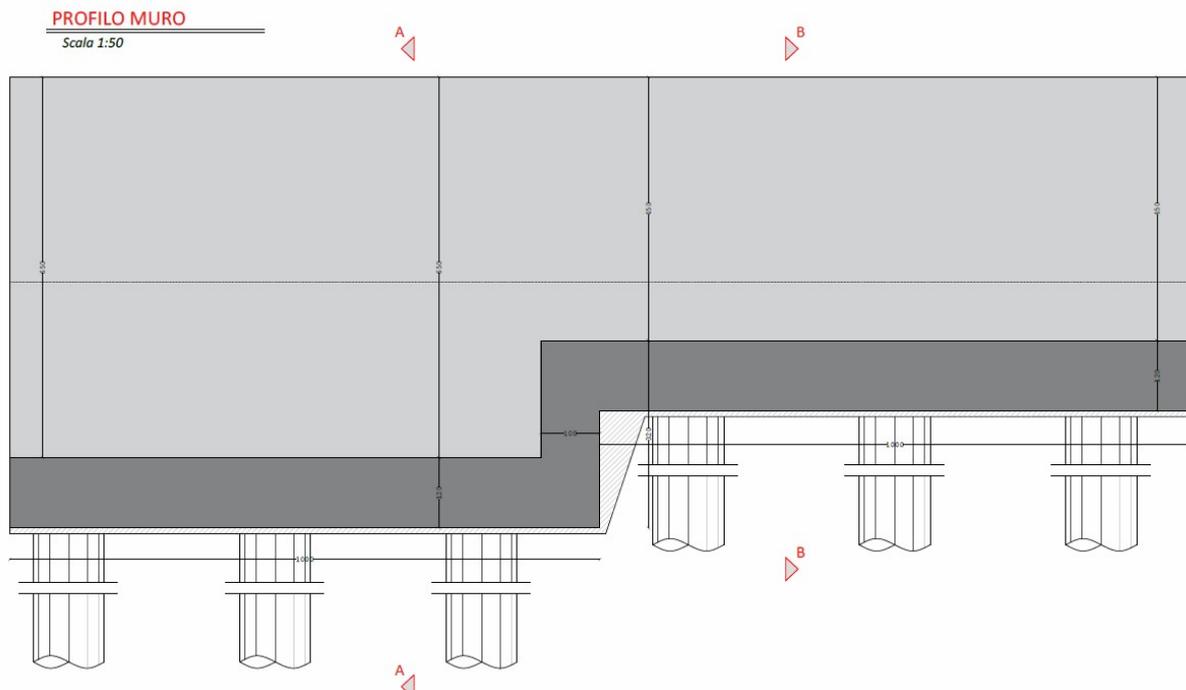
7.8. OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.02

L'opera di sostegno OS.02, di lunghezza 35ml, si trova all'uscita della galleria GA.01 sul lato di monte e presenta un'altezza variabile da 1,5ml a 11,00ml. Il muro in c.a. verrà realizzato con una fondazione di larghezza 5m e altezza 1,3m fondata su pali $\varnothing 1200$ posti ad interasse di 3ml nel senso longitudinale e di 3,20m nel senso trasversale. Il paramento, data la sua notevole altezza ha spessore variabile, 80cm fino ad un'altezza di 350cm e 50cm per l'altezza rimanente. Nella parte più alta del muro saranno disposti 7 tiranti di ancoraggio permanenti di tipo attivo della lunghezza totale di 20m di cui 10m di fondazione.



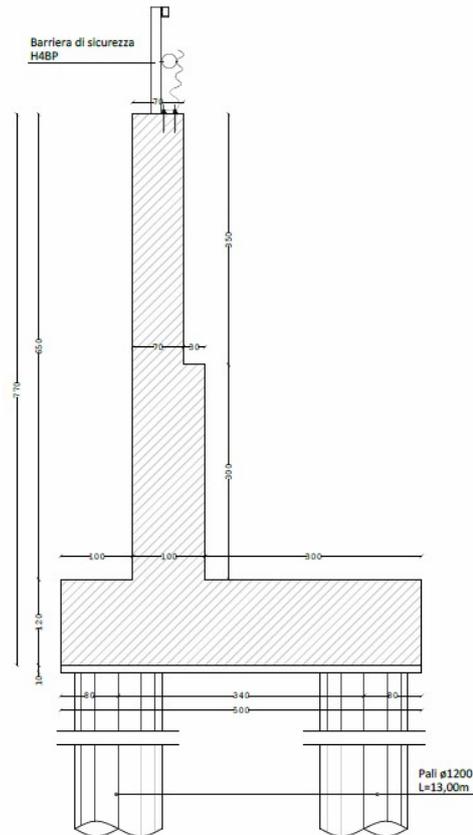
7.9. OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.03

L'opera di sostegno OS.03, di lunghezza 20ml, si trova all'uscita della galleria GA.01 sul lato di valle e presenta un'altezza variabile 6,5ml i primi 10m e 4,50ml i successivi 10,00ml. Il muro in c.a. verrà realizzato con una fondazione di larghezza 5m e altezza 1,2m fondata su pali $\varnothing 1200$ posti ad interasse di 3,5ml nel senso longitudinale e di 3,40m nel senso trasversale. Il paramento, data la sua notevole altezza ha spessore variabile, 100cm fino ad un'altezza di 300cm e 70cm per l'altezza rimanente.



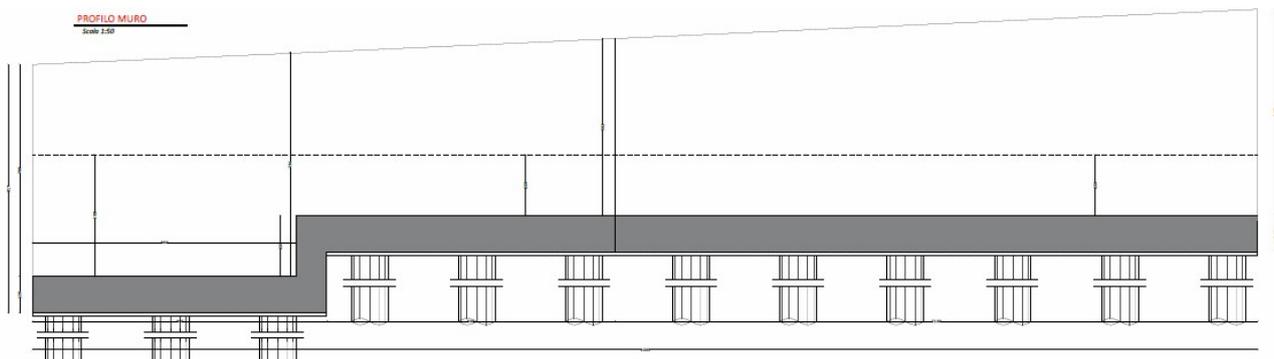
SEZIONE TRASVERSALE MURO sezione A-A

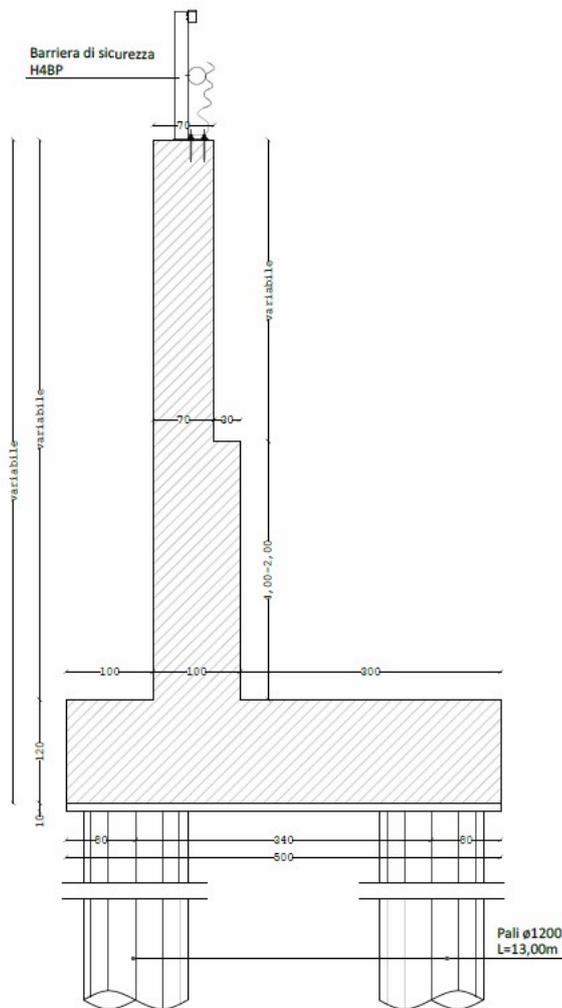
Scala 1:50



7.10. OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.04

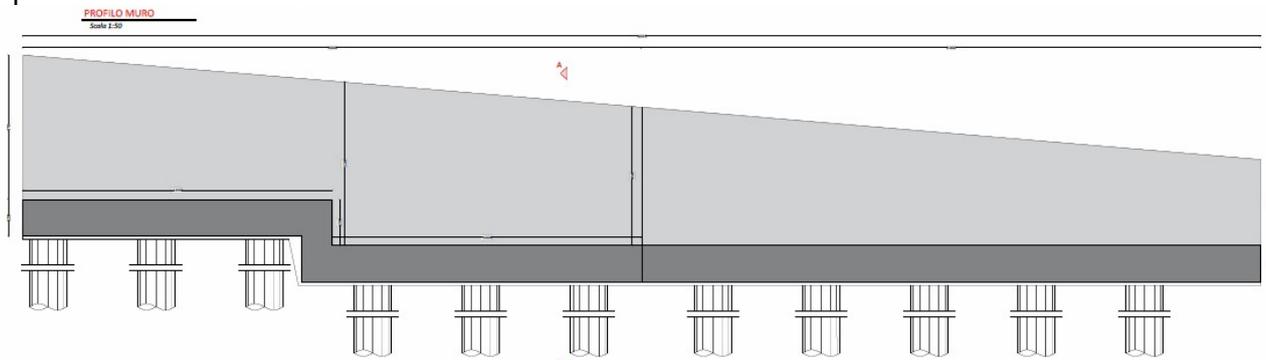
L'opera di sostegno OS.04, di lunghezza 40ml, si trova all'uscita del viadotto VI.01 sul lato destro e presenta un'altezza variabile da un massimo di 7,36m ad un minimo di 5,36m. Il muro in c.a. verrà realizzato con una fondazione a gradoni di larghezza 5m e altezza 1,2m fondata su pali $\varnothing 1200$ posti ad interasse di 3,5ml nel senso longitudinale e di 3,40m nel senso trasversale. Il paramento, data la sua notevole altezza ha spessore variabile da 100cm a 70cm.

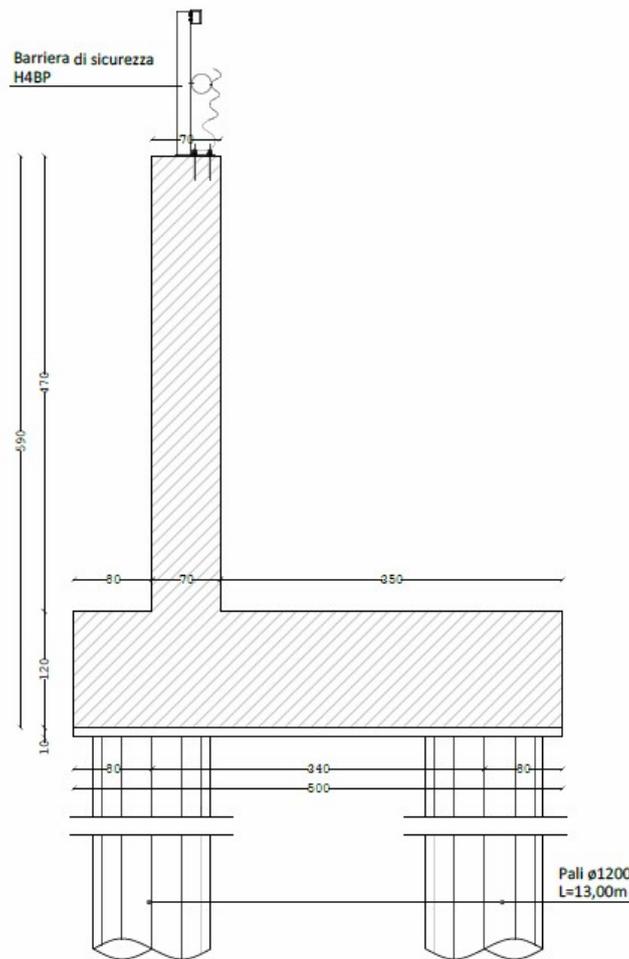




7.11. OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI OS.05

L'opera di sostegno OS.05, di lunghezza 40ml, si trova tra le sezioni 85 e 87 sul lato sinistro e presenta un'altezza variabile da un massimo di 5,30m ad un minimo di 2,80m. Il muro in c.a. verrà realizzato con una fondazione a gradoni di larghezza 5m e altezza 1,2m fondata su pali $\varnothing 1200$ posti ad interasse di 3,5ml nel senso longitudinale e di 3,40m nel senso trasversale. Il paramento ha uno spessore costante di 70cm.



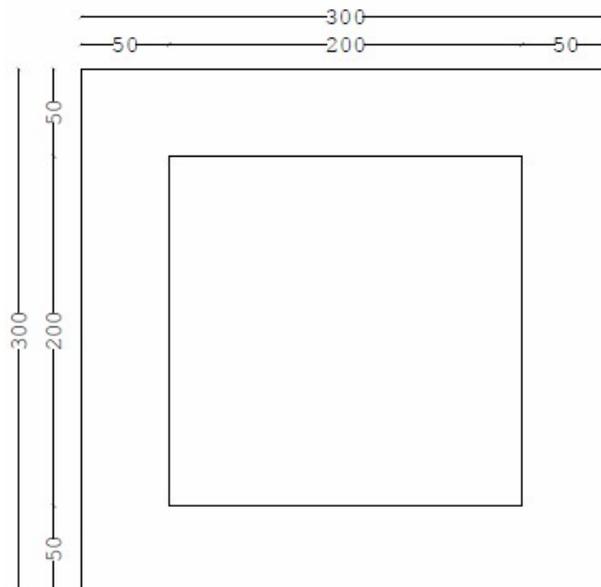


7.12. OPERE DI SOSTEGNO E CONSOLIDAMENTI TM.01

Il tombino TM.01 attraversa il rilevato stradale in corrispondenza della sezione n.9 ed è necessario per l'attraversamento delle acque del fosso Tenna. Esso sarà realizzato con uno scatolare di dimensioni 3mx3m con spessori dei vari elementi di 50cm in c.a..

SEZIONE TOMBINO

Scala 1:50



7.13. SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

L'area di intervento, che ricade nel bacino idrografico del Fiume Tevere, UOM ITR111, è stata analizzata dal punto di vista idraulico con il fine di smaltire in modo opportuno le acque meteoriche defluenti dalla piattaforma stradale e dai bacini limitrofi.

Si è proceduto ad una analisi puntuale di quanto segue:

- verifica dell'attuabilità dell'intervento secondo quanto stabilito dai Piani di Bacino;
- caratterizzazione dell'area in esame dal punto di vista pluviometrico;
- caratterizzazione morfometrica e idrologica dei bacini idrografici interferenti con il tracciato oggetto di studio;
- verifica dei manufatti idraulici;
- dimensionamento e verifica degli elementi di drenaggio del corpo stradale.

È stata dunque effettuata una analisi pluviometrica adottando i parametri della regionalizzazione delle piogge intense.

I criteri di progetto adottati nel dimensionamento delle opere di attraversamento e presidio in corrispondenza dei corsi d'acqua minori realizzati con tombini consistono essenzialmente nel:

- garantire l'assenza di rigurgiti sia in corrispondenza delle portate di modellamento che in quelle delle portate di progetto;
- evitare l'innesco di fenomeni effossori in prossimità dell'opera prevedendo nei raccordi a monte ed a valle, la realizzazione di opere di presidio elastiche (materassi e gabbioni);
- assicurare con un periodo di ritorno di 200 anni la sicurezza dell'infrastruttura stradale.

Nel dimensionamento delle opere si è cercato di non determinare restringimenti significativi delle sezioni del corso d'acqua verificando che i massimi livelli per l'evento di progetto non determinino gradi di riempimento superiori al 70% dell'altezza dell'opera durante il normale funzionamento. Particolari accorgimenti sono stati adottati per una corretta manutenzione delle opere, onde poter ridurre al minimo gli interventi atti a garantirne l'efficienza ed, in ogni caso, a ridurre a livelli minimi i costi delle opere.

Le dimensioni dei singoli attraversamenti sono state calcolate sulla base delle portate al colmo per ogni corso d'acqua e rappresentano le dimensioni minime a cui ogni attraversamento dovrà essere dimensionato, onde garantire il deflusso delle acque dei corsi d'acqua in esame, valutate a tempi di ritorno di 200 anni. Tutte le opere previste nel progetto presentano dimensioni maggiori rispetto a quelle minime calcolate per garantire adeguata capacità di smaltimento.

Gli schemi della rete di smaltimento sono stati studiati per consentire lo scarico a gravità delle acque di drenaggio verso i recapiti finali costituiti prevalentemente dai fossi scolanti e dai corsi d'acqua naturali limitrofi al tracciato.

Nel calcolo del drenaggio delle acque di piattaforma, la sollecitazione meteorica assunta alla base del progetto è quella corrispondente ad un tempo di ritorno pari a 25 anni; per essa è stato verificato che tutti gli elementi idraulici di drenaggio possano raggiungere un grado di riempimento massimo compatibile con la funzione svolta.

I criteri progettuali adottati sono i seguenti:

- mantenimento della sicurezza sul piano viario anche in caso di apporti meteorici eccezionali;
- protezione dall'erosione di trincee, rilevati e opere d'arte che possono essere interessate dal deflusso di acque canalizzate;
- protezione dall'erosione e mantenimento della sicurezza a valle dei recapiti della rete di drenaggio.

Data la sensibilità ambientale del sistema idrografico superficiale e del connesso sistema idrogeologico, nel presente progetto si è previsto di realizzare un sistema differenziato di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento della sede stradale e delle acque di ruscellamento provenienti dai versanti naturali e dalle scarpate artificiali. In corrispondenza degli scarichi principali, a monte del recettore naturale, è stata prevista una vasca di trattamento delle acque di prima pioggia e di intercettazione degli sversamenti accidentali. Le principali tipologie di opere di drenaggio in relazione alle specifiche applicazioni possono essere così riassunte: sezioni in rilevato, sezioni in trincea, sezioni in viadotto, sezioni in galleria, raccordi tra i fossi di guardia. Infine, si è proceduto ad una verifica preliminare delle opere di drenaggio quali:

- Verifica della capacità di smaltimento del sistema cordolo – embrice e cordolo -caditoia;
- Verifica delle tubazioni di raccolta;
- Verifica delle cunette in cls;
- Verifica dei fossi di guardia.

7.14. PROGETTO IMPIANTISTICO

Il progetto illuminotecnico si articola nelle seguenti sezioni:

- progetto illuminotecnico e verifica dell'inquinamento luminoso
- progetto elettrico
- verifiche

• PROGETTO ILLUMINOTECNICO

La classificazione delle strade avviene secondo quanto previsto dal Codice della strada, dal DM 05-11-2001 n° 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e dal DM 22-04-2004 (modifiche al DM 6792).

La selezione della categoria illuminotecnica di ingresso avviene secondo le indicazioni della norma UNI 11248.

La individuazione della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio avviene secondo le indicazioni della norma UNI 11248 (parametri di influenza).

Le prestazioni illuminotecniche per le diverse categorie illuminotecniche sono stabilite secondo la norma UNI 13201-2.

È presente anche un piccolo tratto di strada secondaria (tipo F categoria illuminotecnica M3) per il quale si sono applicati gli stessi criteri usati per S.S. 78

• PROGETTO ELETTRICO

Alimentazione impianto

L'alimentazione avviene con sistema TT a 400V 3F+N 50Hz. La potenza installata per ogni quadro è di 6KW ed è prelevata dall'Ente distributore.

Tipo di circuito e di alimentazione delle lampade

L'impianto è di tipo in parallelo e per l'alimentazione delle lampade si utilizza un sistema entra-esci.

Tipo di protezione contro i contatti indiretti

Tale protezione avviene con l'impiego di componenti di **Classe II**

Normativa per l'impianto

Poiché l'oggetto del progetto è un impianto di illuminazione pubblica, la norma CEI applicabile al caso è la: CEI 64.8/7 sez. 714 Impianti di illuminazione situati all'esterno

I cavi direttamente interrati vanno posati ad una profondità di almeno 0.5m ed avere una protezione meccanica supplementare (lastra o tegolo). Tale protezione non risulta necessaria se il cavo è munito di armatura metallica di spessore >0.8mm; in tale caso occorre segnalare il cavo con un nastro monitore posto a 20cm sopra di esso.

• VERIFICHE

La norma CEI 64.8/7 sez. 714, prescrive che l'impianto abbia alcune caratteristiche elettriche che vanno verificate al termine dei lavori.

Resistenza di isolamento verso terra

La resistenza di isolamento verso terra di tutti i componenti l'impianto elettrico deve risultare:

1-con apparecchi di illuminazione non allacciati

$$R \geq 0.5 \text{ [M}\Omega\text{]}$$

2-con apparecchi di illuminazione inseriti

$$R \geq 2/(L+N) \text{ [M}\Omega\text{]}$$

dove:

-L = lunghezza complessiva dei conduttori delle linee di alimentazione (in Km)

-N = numero degli apparecchi di illuminazione del sistema

Per linee di lunghezza inferiore ad 1km si assume L=1

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica (*Relazione tecnica generale impianti e verifiche illuminotecniche*)

8. **INTERFERENZE**

Le interferenze con pubblici servizi riscontrate sono, in prevalenza, linee elettriche su pali lungo il nuovo asse stradale. In corrispondenza della rotatoria di fine lotto sono presenti, infine, pali di illuminazione stradale.

Lungo il nuovo tracciato stradale si rilevano interferenze con muri di sostegno in c.a. esistenti. I principali servizi e reti interferenti sono:

LINEE ELETTRICHE IN MEDIA E BASSA TENSIONE (LEMT - LEBT) in gestione ad ENEL S.p.A. - realizzate con cavi su pali in calcestruzzo o legno, interferenti in brevi tratti la strada in progetto.

- presenza di linea elettrica a media tensione aerea intersecante al km 0+520.00;
- presenza di linea elettrica a media tensione aerea intersecante al km 1+200.00;
- presenza di linea elettrica a media tensione aerea parallela al nuovo asse stradale dal km 1+200.00 al km 1+660.00;
- presenza di linea elettrica a media tensione aerea intersecante con la viabilità secondaria a nord;
- presenza di linea elettrica a bassa tensione aerea intersecante con la viabilità secondaria in corrispondenza della frazione Cardagnano;

MURI DI SOSTEGNO ESISTENTI

Si rilevano muri di sostegno esistenti in c.a. interferenti con il nuovo asse stradale. In particolare:

- Muro in c.a. al km 0+000.00
- Muro in c.a. dal km 0+200 al km 0+360;
- Muro in c.a. lungo la viabilità secondaria;

ALTRE RETI DI SERVIZI

Si rileva la presenza di illuminazione pubblica parallela al tratto stradale della viabilità secondaria, costituita da pali di pubblica illuminazione.

Non sono state rilevate, né fornite indicazioni da parte degli Enti Gestori, di condotte idriche o fognarie o di illuminazione pubblica interferenti con il nuovo tracciato stradale, oltre a quelle censite in progetto.

I tratti delle reti interferenti col tracciato di progetto sono rappresentati nelle planimetrie dedicate.

9. **ESPROPRI ED OCCUPAZIONI TEMPORANEE**

La zona di intervento, come già riportato, si estende nei Comuni di Sarnano e Amandola. Le aree interessate dall'intervento sono definite in aree da espropriare su cui avverrà la realizzazione dell'opera stradale, aree oggetto di occupazione temporanea determinate dai cantieri e dalla relativa viabilità provvisoria, aree da destinarsi provvisoriamente a depositi materiali di risulta etc., aree da asservire ed infine fasce di rispetto come definite dal Codice della Strada.

Nella definizione delle aree, si è cercato di adeguare i limiti dalle aree di occupazione coinvolte ai limiti di proprietà catastale secondo i criteri indicati:

- Acquisizione dell'intera particella nel caso in cui la superficie interessata superi la metà della superficie costituente la particella stessa e comunque nel caso di particelle residue di poche decine di metri;
- Evitare la costituzione di particelle residue intercluse;
- Limitare il coinvolgimento delle corti degli edifici, le aree urbane e le pertinenze di qualsiasi tipo, ove non strettamente necessarie alla realizzazione delle opere.

Per la definizione degli espropri sono stati redatti, a corredo della presente relazione metodologica descrittiva i seguenti elaborati:

- PLANIMETRIA CATASTALE – PIANO PARTICELLARE D'ESPROPRIO – PROGETTO (L003 – T00ES00ESPPC01A)
- ELENCO DITTE (L002 – T00ES00ESPRES02A)

Nella relazione di dettaglio (L001 – T00ES00ESPRES01) è stato allegato il calcolo degli espropri ed occupazione temporanee con i relativi valori agricoli medi delle provincie interessate

10. CANTIERIZZAZIONE

Il progetto di cantierizzazione ha avuto come presupposto la valutazione delle criticità connesse con i lavori, allo scopo di indirizzare le scelte organizzative verso le soluzioni di minore impatto.

Nell'organizzazione delle aree di cantiere e nella pianificazione della relativa viabilità, si è cercato in generale di ottimizzarne l'inserimento nell'ambiente circostante e rendere minimo l'impatto del cantiere nelle zone di intervento.

Per l'intervento in oggetto, sempre nel rispetto dell'ingombro massimo delle aree previste ivi comprese quelle di cantiere, non sono state apportate modifiche né alla localizzazione né all'estensioni delle aree di cantiere. Pertanto, permangono ubicazione ed estensioni, ma sulla base delle esigenze logistico operative delle opere da eseguire si è proceduto a una specifica modellazione dell'organizzazione e della distribuzione delle caratteristiche dei cantieri, in asservimento alle opere d'appalto previste e/o proposte.

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

Le organizzazioni delle aree di cantiere risulteranno quindi estremamente funzionali grazie a un'approfondita progettazione delle aree a disposizione, predisponendo una idonea viabilità interna, una organizzata distribuzione delle aree, una funzionale distribuzione di baraccamenti e impianti nel caso del cantiere base, di locali officine, magazzini e aree di stoccaggio nel caso del cantiere logistico.

Negli elaborati grafici integrativi proposti, insieme con la presente, si intende dunque fornire una documentazione completa che mostri già in maniera chiara nella fase di progettazione, l'entità delle aree di cantiere e la loro organizzazione, le principali zone a supporto delle varie fasi di lavoro e l'impatto degli apprestamenti di cantiere sul contesto ambientale nel quale si dovrà operare.

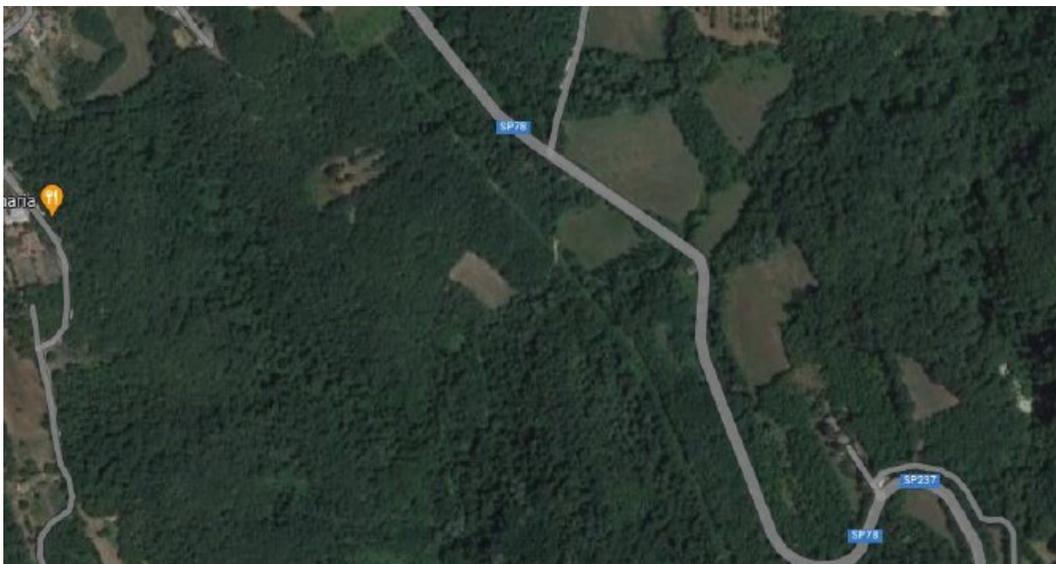
Tale organizzazione delle aree di cantiere si articola secondo diversi livelli di organizzazione:

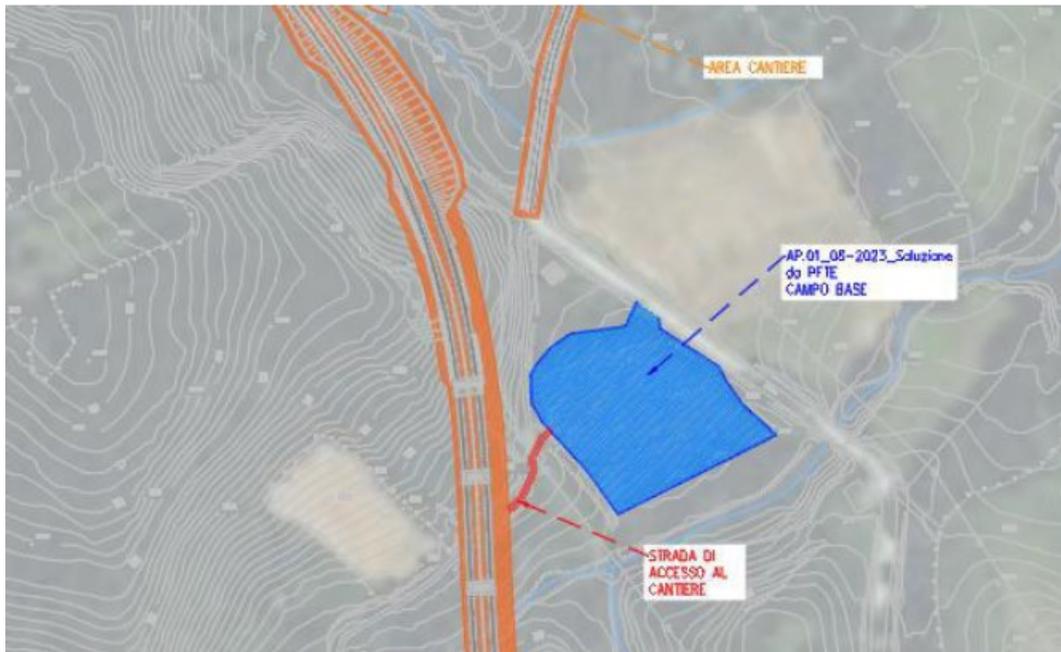
- Area cantiere Base;
- Area cantiere logistico/operativo.

Per ognuno delle aree di cantiere, è stato sviluppato un apposito layout di cantiere al fine di evidenziare la loro funzionalità logistico-operativa in relazione alle zone adiacenti oggetto di intervento. All'interno di ogni singola area di cantiere saranno sempre presenti le dotazioni standard di un'area di cantiere per lavori pubblici, in linea con le attuali norme che regolano questa disciplina, cioè uffici (impresa, direzione lavori), servizi igienici e sanitari, locali infermeria e primo soccorso, parcheggio e ricovero mezzi.

Il sistema di cantierizzazione ipotizzato prevede l'installazione di n. 1 cantiere principale, avente la funzione di campo base e di cantiere operativo. La dislocazione degli interventi e la tipologia delle opere da realizzare hanno fatto propendere per la predisposizione di:

- Cantiere principale n. 1 - nel Comune di Sarnano (MC), lungo la S.P. 78 – Strada Picena.





I collegamenti tra le aree di cantiere e le opere saranno possibili attraverso le viabilità ordinarie presenti.

La corretta localizzazione dei siti di cantiere costituisce il primo provvedimento preventivo in merito al contenimento degli eventuali impatti, in quanto da esso dipendono gli effetti più significativi che si possono determinare sull'ambiente circostante e sul normale assetto funzionale delle residenze entro i centri abitati interessati, delle viabilità e dei servizi.

Vista l'ampiezza territoriale dell'intervento è stato previsto un unico Campo Base, che a sua volta è anche cantiere operativo. Inoltre, in base alla localizzazione delle aree e delle opere da asservire, l'organizzazione della superficie disponibile è stata progettata in relazione alle esigenze legate alla fasizzazione ed esecuzione dei lavori.

La localizzazione del campo base/operativo, con relative aree di stoccaggio del materiale proveniente dagli scavi, di accumulo inerte per realizzare i rilevati e di materiale per la realizzazione

delle opere d'arte, è stata effettuata sia in funzione delle esigenze legate alla realizzazione dell'opera, sia in funzione delle condizioni ambientali e dei vincoli presenti nei contesti interessati.

Per la determinazione delle dimensioni di ciascun cantiere, i requisiti principali richiesti per un Campo Base - Cantiere Operativo sono dettati essenzialmente dal Cronoprogramma dei lavori, dall'ammontare dei lavoratori impiegati e dal tipo di opere da costruire.

11. GESTIONE DELLE MATERIE DI RISULTA

Dall'analisi del progetto, e fatte le opportune considerazioni dai computi dei materiali di risulta, si è verificata sia la quantità delle terre prodotte dagli scavi, che sono pari a 54.670mc, che le quantità di terre necessarie per la realizzazione di rilevati ed altro in cantiere per un totale di mc di 65.670. Da questo bilancio si evince che non esistono "esuberanti" da inviare a discarica, bensì un *deficit* di 11.000mc di materiale, che dovrà essere reperito dalle cave di prestito.

Per ulteriori informazioni, si rimanda al Piano di Utilizzo delle terre.

12. BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Vengono previste 2 tipologie di bonifica che saranno eseguite in sito, previa pulizia e rimozione della vegetazione, sono le seguenti:

- BONIFICA SUPERFICIALE – fino a 3,00 m dal piano di campagna
- BONIFICA IN PROFONDITA'- fino a 7,00 m dal piano di campagna

Le modifiche sostanziali rispetto a quanto già previsto nel PFTE riguardano essenzialmente la posizione delle indagini da eseguire, avendo apportato modifiche al tracciato stradale, ed all'approfondimento di alcune indagini, optando per la bonifica in profondità rispetto alla bonifica superficiale.

In particolare, anche in accordo con le ditte specializzate ed autorizzate all'esecuzione di tali attività, nelle aree in cui la realizzazione delle opere di fondazione (es. pile e spalle del viadotto), necessitano di scavi superiori alla quota di 3 metri rispetto al piano di campagna, o comunque occorreranno opere di sottofondazioni (pali e/o micropali), la bonifica, sempre nelle modalità già indicate nel PFTE, sarà eseguita in profondità (fino a 7,00 m).

L'iter procedurale prevedrà:

- Redazione del Progetto di bonifica: redazione del progetto di bonifica secondo gli standard previsti dalle direttive GEN-BST 001 ED. 2020 Bonifica bellica sistematica terrestre, legge n. 177 del 01 ottobre 2012 e a norma del D.M. 82 del 11 maggio 2015.
- Procedura di autorizzazione.
- Predisposizione ed il supporto necessario per l'istruzione della pratica di autorizzazione presso il 5° Reparto Infrastrutture di Padova nonché la redazione dell'Attestato di Bonifica e il supporto al personale dell'ufficio BCM in fase di sopralluogo di verifica in cantiere;
- Esecuzione del progetto autorizzato procedendo per aree contigue in modo da monitorare sistematicamente tutta la superficie esplorabile richiesta per fasi successive e senza soluzione di continuità.

13. TEMPI DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La realizzazione dell'opera viene prevista in circa 31 mesi. Per ulteriori informazioni, si rimanda al relativo Cronoprogramma (Elab. M002-T00CA00CANCRO1_A)

14. PREZZI ED IMPORTO COMPLESSIVO DEI LAVORI

L'importo complessivo delle lavorazioni ammonta a circa € 25.652.809,37 così ripartiti:

- Totale lavori e servizi a base di appalto: € 20.517.749,53
- Costi relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso: € 885.623,37
- Somme a disposizione della Stazione Appaltante: € 5.000.663,21

Per ulteriori informazioni, si rimanda agli elaborati economici.