

PNC - PNRR: PIANO NAZIONALE COMPLEMENTARE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA NEI TERRITORI COLPITI DAL SISMA 2009-2016, SUB-MISURA A4, "INVESTIMENTI SULLA RETE STRADALE STATALE"

**S.S.4 "SALARIA"
ADEGUAMENTO NEL TRATTO TRA RIETI E SIGILLO - 3° LOTTO 1° STRALCIO - TRATTO DI ADEGUAMENTO IN SEDE E VARIANTE**

PROGETTO ESECUTIVO

IMPRESA ESECUTRICE



RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Paolo NARDOCCI

PROGETTAZIONE



IL PROGETTISTA

Ing. Valerio BAJETTI
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°A26211
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Fabrizio Bajetti
Ordine degli Ingegneri della
provincia di Roma n°10112
(Diretto tecnico Ingegneria del Territorio)



PROTOCOLLO

DATA

N. ELABORATO:

S001

CAPITOLO S - MONITORAGGIO AMBIENTALE
CAPITOLO S1 - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE SUL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

CODICE PROGETTO

PROGETTO

S 1 R I 0 2 E 2 2 0 1

NOME FILE

S001-T00MO00MOARE01_A.dwg

CODICE
ELAB.

T 0 0 M O 0 0 M O A R E 0 1

REVISIONE

SCALA:

A

D

C

B

A

PRIMA EMISSIONE

APRILE
2024

ING. VALERIO
BAJETTI

ING. GIANCARLO
TANZI

ING. VALERIO
BAJETTI

REV.

DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSE	3
2	CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA.....	4
2.1	Obiettivi del monitoraggio ambientale	4
2.2	Requisiti del piano di monitoraggio ambientale.....	4
2.3	Approccio metodologico	5
2.4	Estensione temporale del PMA	5
2.5	Identificazione delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio	6
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
3.1	SEZIONE TIPO ASSE PRINCIPALE.....	8
3.2	OPERE MAGGIORI.....	9
3.2.1	Ponte Cittàducale (VI01).....	9
3.2.2	Ponte Fornace 2 (VI02)	15
3.2.3	Ponte Fornace 1 (VI03)	19
3.3	OPERE D'ARTE MINORI	24
3.3.1	I SOTTOVIA E I TOMBINI IDRAULICI	24
4	LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA	25
4.1	Il Cantiere base.....	28
4.2	Il Cantiere operativo CO01	29
4.3	Il Deposito temporaneo DEP01	29
4.4	Il cronoprogramma	30
5	LE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO.....	31
5.1	Suolo.....	31
5.1.1	Obiettivi del monitoraggio	31
5.1.2	Normativa di riferimento	31
5.1.3	Identificazione dei punti di monitoraggio	31
5.1.4	Metodologia di rilevamento e campionamento	33
5.1.5	Parametri oggetto di monitoraggio	34
5.1.6	Frequenze di rilevamento.....	36
5.1.7	Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio per il suolo	36
5.2	Biodiversità.....	37
5.2.1	Obiettivi del monitoraggio	37
5.2.2	Normativa di riferimento	37
5.2.3	Identificazione delle aree di monitoraggio	38
5.2.4	Criteri e metodologia del monitoraggio sulla componente vegetazione	39
5.2.5	Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....	42
5.2.6	Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio della vegetazione	43
5.3	Acque superficiali.....	44
5.3.1	Obiettivi del monitoraggio	44
5.3.2	Normativa di riferimento	44
5.3.3	Individuazione delle stazioni di monitoraggio	44
5.3.4	Parametri da monitorare.....	45

5.3.5	Metodologia di rilevamento e campionamento	47
5.3.6	Frequenze di rilevamento.....	48
5.3.7	Tabella di sintesi delle attività di monitoraggio per le acque superficiali	48
6	MODALITA' DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DATI.....	50
6.1	Acquisizione dati	50
6.2	Restituzione dati	50
6.3	La reportistica.....	50
6.4	Il Sistema Informativo territoriale (SIT).....	54
6.4.1	Obiettivi generali del SIT	54
6.4.2	Requisiti del SIT	55
6.4.3	Architettura generale del SIT	55
6.4.4	Interoperabilità del SIT	56
7	SCHEDE DI RILEVAMENTO DATI.....	57
8	RIEPILOGO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	60

1 PREMESSE

Il presente documento descrive le modalità e le tecniche da impiegarsi per la realizzazione del monitoraggio ambientale relativo all'intervento di Adeguamento della SS 4 "Salaria" nel tratto tra Rieti e Sigillo - 3° Lotto 1° Stralcio - Tratto di adeguamento in sede dal km 82+200 al km 85+325 - Variante di Città Ducale.

L'intervento fa parte di un intervento più esteso che prevede l'adeguamento di tutto il tratto tra Rieti e Sigillo.

L'attuale viabilità è caratterizzata da una sagoma insufficiente, e da un andamento planimetrico assai critico per la presenza di numerose curve di raggio assolutamente insufficiente o prive delle necessarie distanze di visibilità e dalla presenza di edifici e accessi diretti sulla viabilità.



Inquadramento territoriale

L'intervento di ammodernamento della S.S. 4 Salaria oggetto della presente relazione riguarda il lotto ricadente nel comune di Cittaducale, compreso tra Km 82+200 e il Km 85+325 circa.

Nello specifico la progettazione è stata sviluppata tenendo conto delle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale, di specifici sopralluoghi e degli approfondimenti introdotti in sede di progettazione.

2 CRITERI METODOLOGICI PER LA REDAZIONE DEL PMA

2.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In conformità alle indicazioni tecniche di cui alle *Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)* (MITE, MiBAC, ISRPA, rev 2014 e successivi aggiornamenti), lo scopo del Monitoraggio Ambientale (MA) proposto, è quello di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto individuate nella Verifica di Assoggettabilità a VIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- correlare gli stati ante-operam, corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

2.2 REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire con il Monitoraggio Ambientale, il PMA deve soddisfare i seguenti requisiti:

- Prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste "ad hoc" con quelle degli Enti territoriali ed ambientali che operano nell'ambito della tutela e dell'uso delle risorse ambientali;
- Contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti;
- Indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- Prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- Prevedere l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- Individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- Definire il numero, le tipologie e la distribuzione territoriale delle stazioni di misura e motivarne la scelta alla luce delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato;
- Prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare;
- Prevedere l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti;
- Prevedere la restituzione periodica programmata delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti in fase di progetto;
- Pervenire ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto dell'opera. Il PMA focalizzerà modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola Opera specifica sull'ambiente.
- Definire la struttura organizzativa preposta all'effettuazione del MA.
- Individuare i costi relativi alle fasi di Esecuzione e gestione del Piano di Monitoraggio Ambientale.

2.3 APPROCCIO METODOLOGICO

I criteri che hanno condotto alla stesura del PMA dell'infrastruttura in progetto hanno seguito i seguenti passi procedurali:

- Analisi dei documenti di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione sulla base delle Linee Guida della CSVIA e delle prescrizioni impartite dagli enti di controllo
- Fase ricognitiva dei dati preesistenti: l'analisi dei dati preesistenti e degli studi specialistici effettuati nella fase di progettazione per ciascuna componente analizzata ha permesso di caratterizzare l'ambito territoriale interessato dal progetto di monitoraggio.
- Definizione dei riferimenti normativi e bibliografici: sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio, sia per la determinazione dei valori di riferimento, rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali.
- Scelta delle componenti ambientali: le componenti ambientali interessate sono quelle individuate e studiate nello Studio di Impatto Ambientale. Contestualmente alle componenti, sono stati definiti gli indicatori ambientali il cui monitoraggio consente di risalire allo stato delle componenti ambientali stesse che devono essere controllate.
- Scelta delle aree punti e ricettori da monitorare: dedotte a seguito di un attento esame della sensibilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente. Le aree, i punti ed i ricettori saranno differenziati in funzione dei criteri di indagine e delle potenzialità di interferenza con la componente ambientale in esame. I criteri che sono stati considerati nella loro determinazione sono:
 - presenza della sorgente di interferenza;
 - presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.
- *Programmazione delle attività*: la complessità delle opere di progetto e la durata dei lavori richiedono una precisa programmazione, in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni. Qualora si riscontrassero anomalie, occorrerà effettuare una serie di accertamenti straordinari atti ad approfondire e verificare l'entità del problema, determinarne la causa e indicare le possibili soluzioni.

2.4 ESTENSIONE TEMPORALE DEL PMA

Le finalità delle diverse fasi di monitoraggio sono così distinte:

Monitoraggio AO:

- definire le caratteristiche dell'ambiente relative a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'Opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- predisporre (evidenziando specifiche esigenze ambientali) il monitoraggio in modo da consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in CO e PO.

Monitoraggio CO:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l'eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.

Monitoraggio PO:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato AO con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni AO, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione. La verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione avverrà nel corso della fase di monitoraggio PO. Laddove dovessero rilevarsi situazioni di non conformità normativa dei livelli di impatto ambientale rilevati, si provvederà a darne pronta comunicazione alla Direzione Lavori e alla Committenza in modo da poter provvedere all'eventuale integrazione delle opere di compensazione (interventi diretti e/o indiretti).

Il PMA svilupperà in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA.

2.5 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Un aspetto importante nella predisposizione di un Piano di Monitoraggio Ambientale consiste nell'identificazione delle componenti e degli indicatori ambientali più appropriati per descrivere compiutamente ed efficacemente gli effetti sul territorio delle attività di cantiere.

Tale analisi deve fare riferimento a due aspetti principali:

- le tipologie delle opere e delle attività di costruzione delle stesse
- la situazione territoriale ed ambientale presente nell'area di intervento.

In questo quadro è stata operata una scelta che ha portato a concentrare l'attenzione delle attività di monitoraggio su quelle componenti e su quegli indicatori ambientali che, tra tutti quelli possibili, effettivamente possono fornire utili indicazioni nella gestione dei cantieri.

I principali ricettori sensibili nell'area interessata dall'intervento in progetto sono:

- i ricettori residenziali presenti nell'area attraversata;
- i terreni (intesi come suoli) temporaneamente occupati dalle aree e dalle attività di cantiere;
- il corso del fiume Velino che scorre nel fondovalle;
- alcune piccole aree boscate che bordano l'infrastruttura.

Le fasi in cui ciascuna componente verrà monitorata dipendono dalla durata degli impatti previsti e dalle caratteristiche proprie di ogni matrice.

Tenendo presente tali scelte, si sono potute indagare e decidere le metodiche e le modalità di monitoraggio di ciascuna componente. Per ogni componente si sono effettuate scelte, ovviamente diverse, a seconda delle caratteristiche peculiari delle stesse, ma i criteri generali per il posizionamento dei punti di monitoraggio si possono ritenere comuni a tutte.

La scelta delle aree è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente.

I criteri che dovranno essere considerati nella loro determinazione sono:

- presenza della sorgente di interferenza;
- presenza di elementi significativi, attuali o previsti, rispetto ai quali è possibile rilevare una modifica delle condizioni di stato dei parametri caratterizzanti.

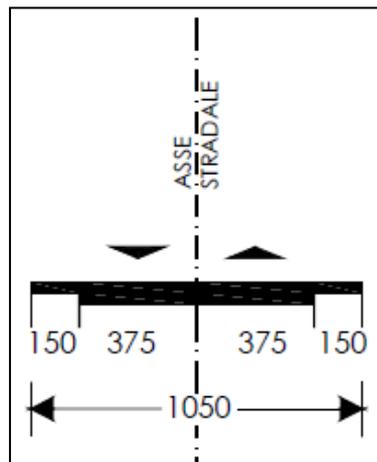
Per quanto riguarda le attività di misura, campionamento, analisi ed elaborazione dati, al fine di garantire la confrontabilità dei dati, saranno utilizzate le stesse metodiche su tutti gli ambiti territoriali indagati.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'intervento di ammodernamento della S.S. 4 Salaria oggetto della presente relazione riguarda il lotto ricadente nel comune di Cittaducale, compreso tra Km 82+200 e il Km 85+325 circa.

L'intervento prevede l'adeguamento dell'attuale sezione stradale alle prescrizioni contenute nel Decreto 5 Novembre 2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

In particolare, le caratteristiche della sezione stradale sono state definite facendo riferimento alla piattaforma di tipo "C1". Sono stati di conseguenza studiati tutti gli interventi di adeguamento plano-altimetrico richiesti dal DM 05/11/2001.



Piattaforma stradale tipo C1 (D.M. 05.11.2001).

Oltre ai provvedimenti di adeguamento in sede, sono inoltre previste alcune rettifiche di tracciato per la coerenza con le disposizioni normative, (velocità di progetto, differenza di velocità tra elementi diversi del tracciato planimetrico, visibilità etc.), nonché una vera e propria variante plano-altimetrica verso la fine dell'intervento, resasi necessaria per evitare l'interferenza con l'abitato di Caporio.

La riconnessione con il tracciato attuale della SS 4 in direzione Nord avverrà mediante la realizzazione di una nuova rotonda a tre bracci.

Oltre all'adeguamento della piattaforma, che richiederà alcune opere di sostegno (muri, paratie etc.) per limitare gli ingombri e il consumo di territorio, è inoltre previsto:

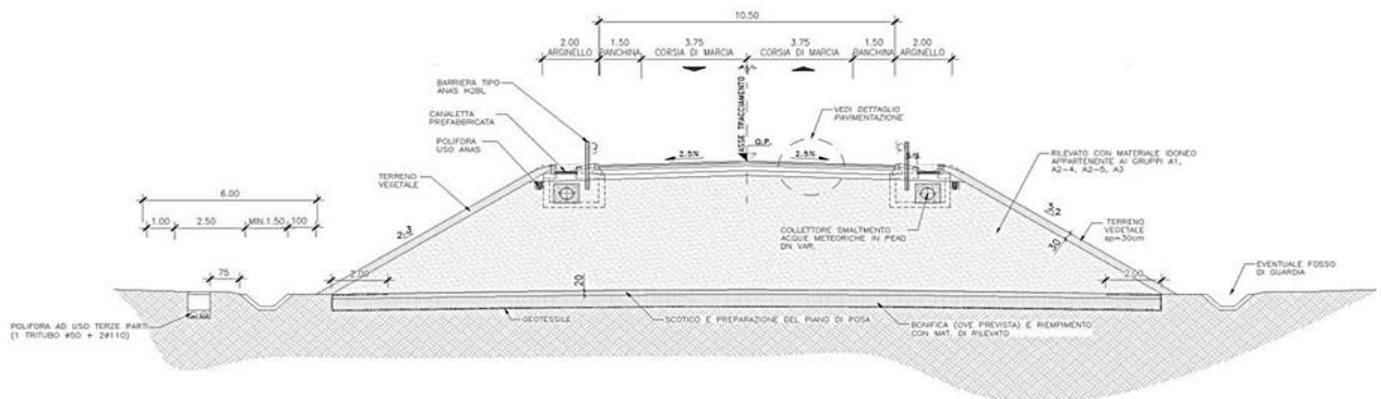
- l'adeguamento di tutti gli elementi marginali e di arredo della sede stradale;
- la sostituzione dei dispositivi di ritenuta;
- l'adeguamento/ripristino di tutte le opere di regimazione idraulica;
- il rifacimento della pavimentazione;
- la razionalizzazione degli accessi, con l'eliminazione delle situazioni di pericolo e la contestuale realizzazione di viabilità secondarie per la riconnessione della rete di strade minori a servizio di fondi, nuclei abitativi isolati etc. in fregio alla SS4.

Nell'ambito dell'intervento è prevista inoltre la realizzazione del nuovo svincolo di Cittaducale. Esso sarà realizzato in conformità con le indicazioni del DM 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" e sarà ubicato in corrispondenza della stazione RFI sulla linea ferroviaria Roma - Sulmona.

Lungo il tracciato è prevista la realizzazione di n.3 opera d'arte (ponti)

3.1 SEZIONE TIPO ASSE PRINCIPALE

Nel tratto in esame, la carreggiata attuale presenta una larghezza media pari a 6,50 m ed è affiancata da banchine pavimentate di larghezza pari a 0,5 m circa, le caratteristiche geometriche della piattaforma stradale adottate nel progetto di adeguamento sono quelle di una strada di tipo C1, così come definita dal D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" (Strade extraurbane secondarie). La piattaforma stradale è costituita da una carreggiata unica, con una corsia per senso di marcia da m. 3.75, fiancheggiata da una banchina di 1.50 m. L'intervallo di velocità di progetto VP è 60-100 km/h.



In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 2.00 m ove alloggianno le barriere di sicurezza, delimitati a bordo piattaforma da un cordolo in conglomerato cementizio.

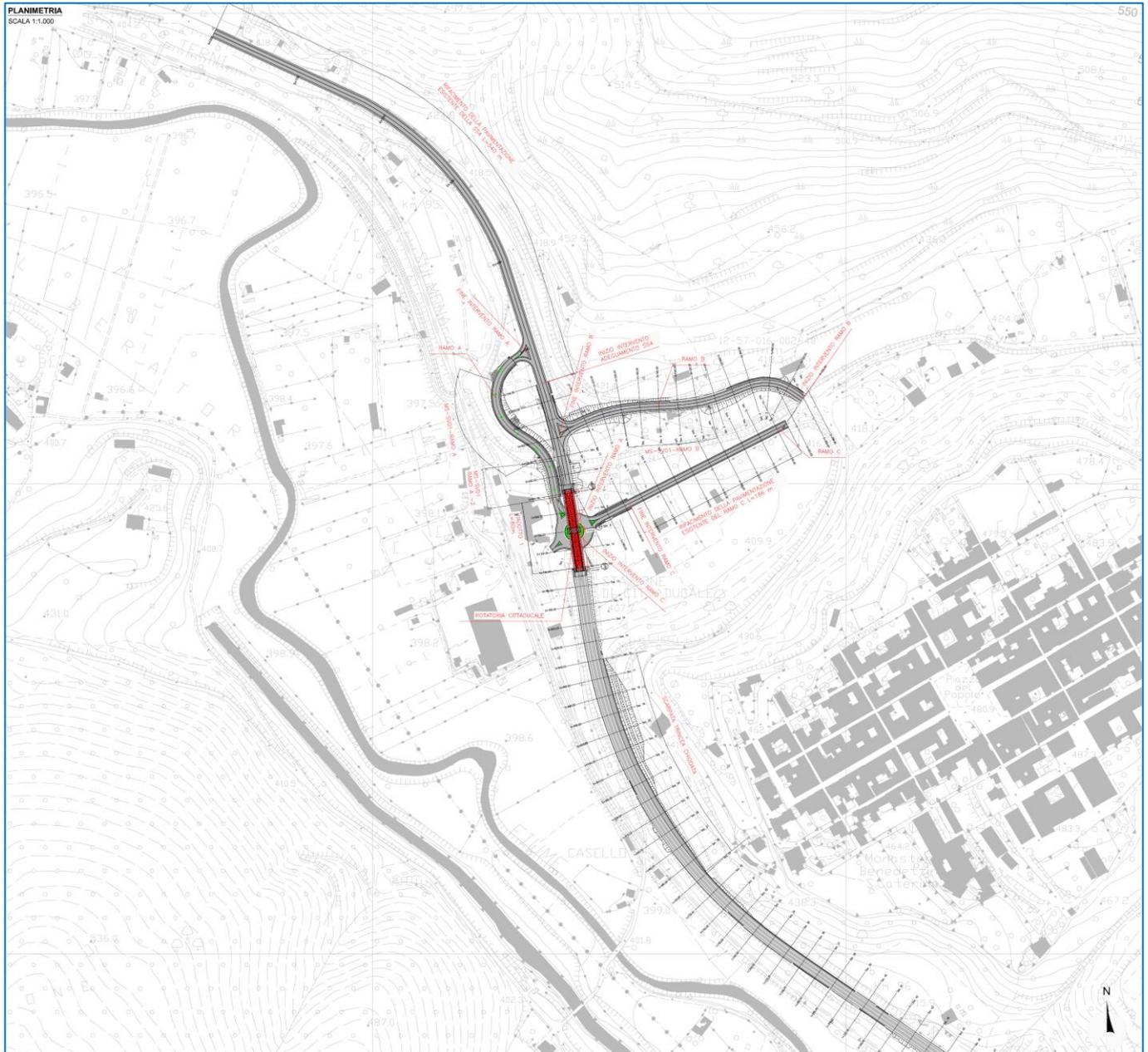
La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3 con banca di 2.00 m per altezze del rilevato superiori a 5.00 m.

3.2 OPERE MAGGIORI

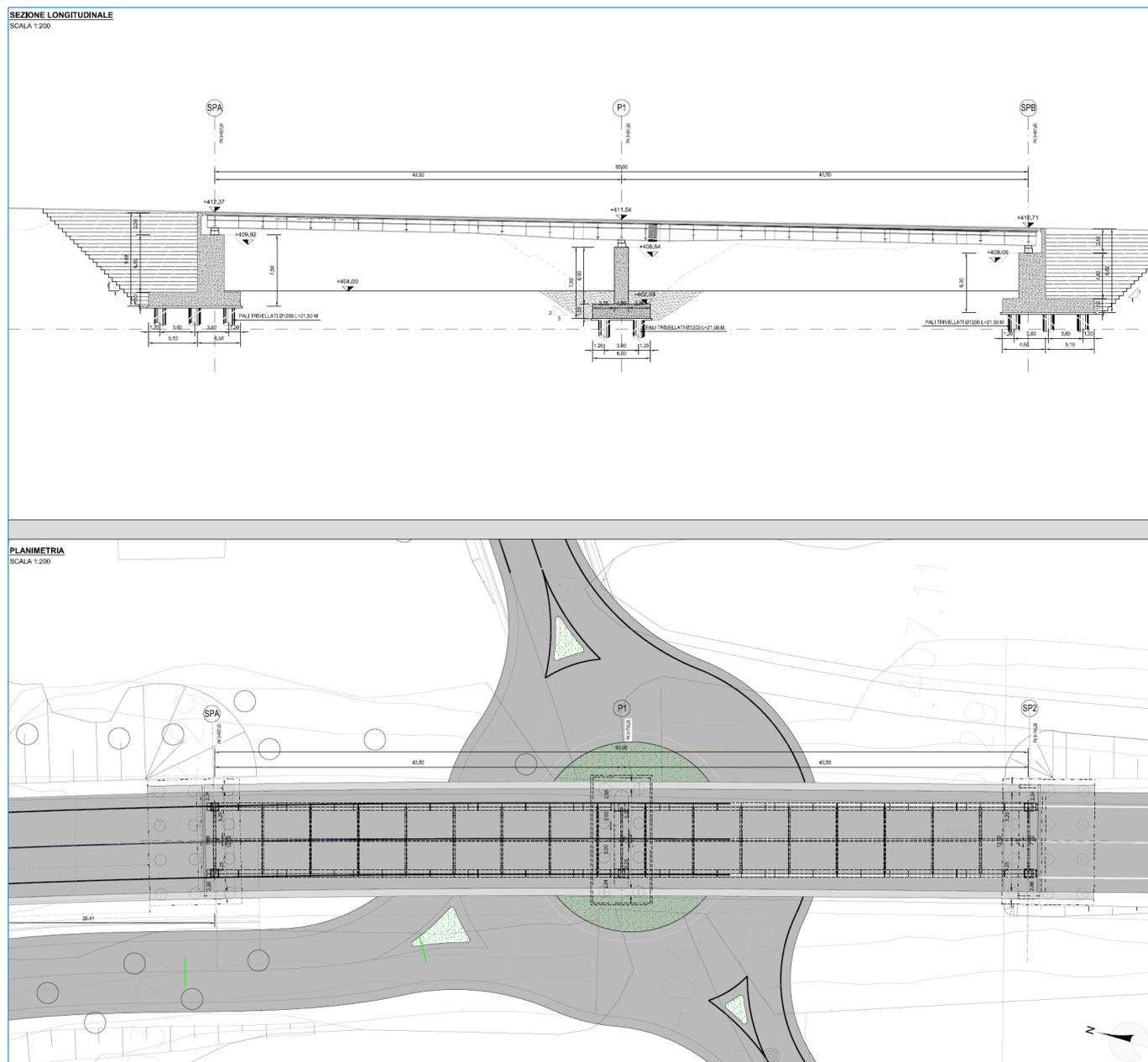
Il progetto prevede la realizzazione di 3 opere d'arte principali

3.2.1 PONTE CITTÀDUCALE (VI01)

Il progetto in esame prevede la realizzazione del nuovo svincolo di Cittàducale realizzato attraverso la realizzazione di una rotonda di smistamento delle rampe e delle viabilità locali (ivi compresi gli accessi alla stazione ferroviaria) con la S.S.4 Salaria in sovrappasso.



Fermo restando le modifiche stradali apportate (che comunque non hanno stravolto la filosofia dell'opera) il presente progetto definitivo ha previsto la realizzazione di un viadotto a doppia campata di estensione pari a 85m (estensione misurata in asse appoggi) con pila centrale ubicata nell'anello centrale della rotonda

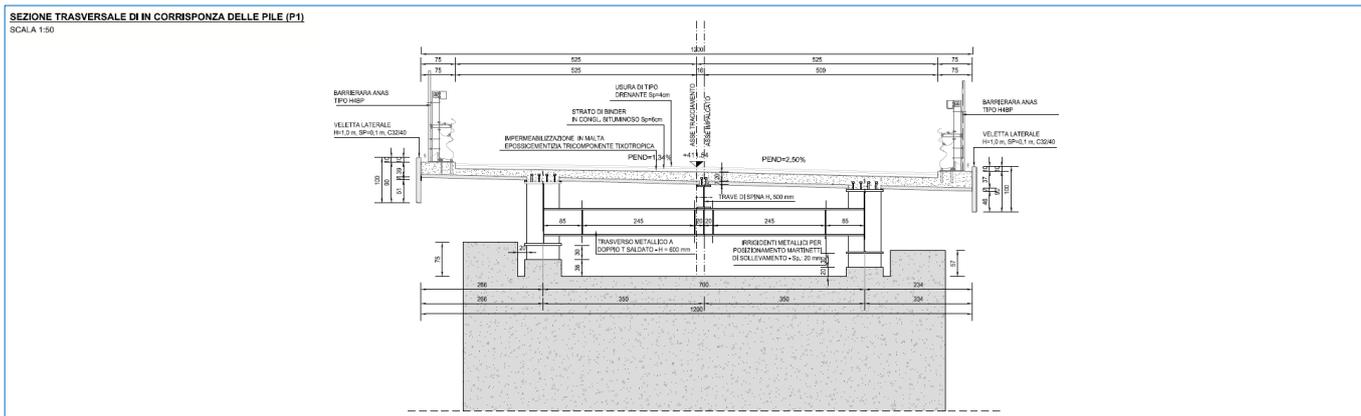


L'impalcato è previsto realizzato a struttura mista acciaio-calcestruzzo. In particolare si prevede la realizzazione di un impalcato bitrave di altezza variabile (massima in corrispondenza della pila) con trasversi di tipo flessionale e trave di spina a interrompere la luce centrale della soletta superiore. Le travi seguono di fatto l'andamento della soletta (pendenze longitudinali e trasversali variabili lungo il tracciato) evitando di generare massetti delle pendenze.

La soletta in c.a. (gettata su predalle tralicciate autoportanti) ha uno spessore di 27cm (20cm di getto in opera e 7 cm di predalle all'interno delle quali verranno altresì annegate le armature di calcolo trasversali della soletta).

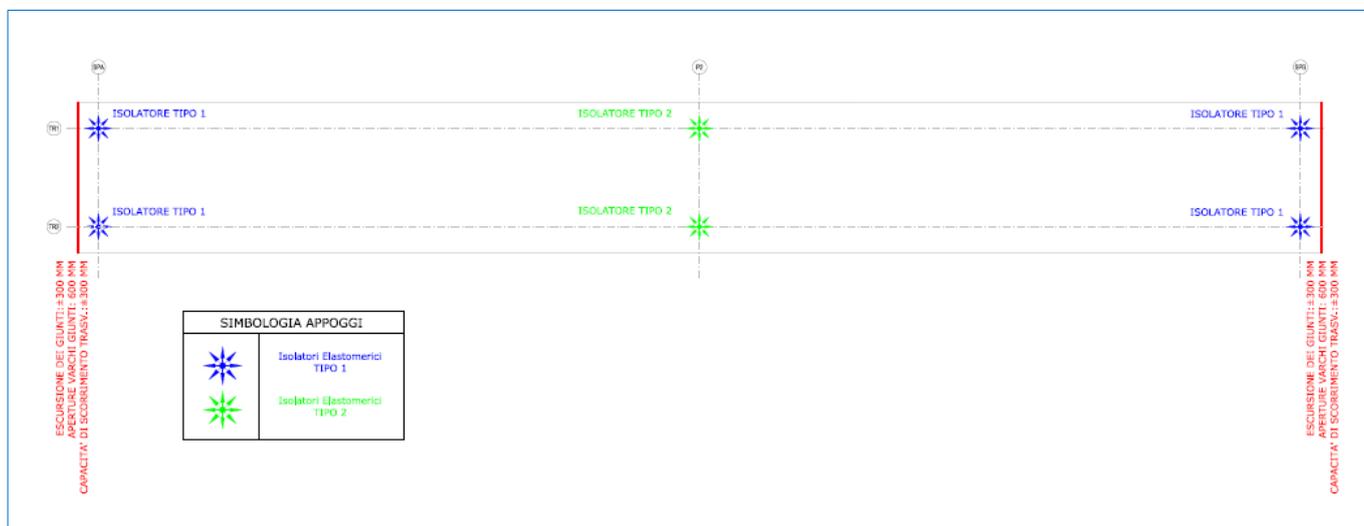
La finitura laterale è prevista realizzata mediante velette in c.a. di altezza pari a 100cm che assicurano anche il mascheramento di sottoservizi e collettori idraulici ove presenti.

I cordoli laterali (dimensionati per assicurare la tenuta all'urto) sono stati previsti di spessore pari a 75cm (misura adatta a qualsiasi tipo di dispositivo commerciale).

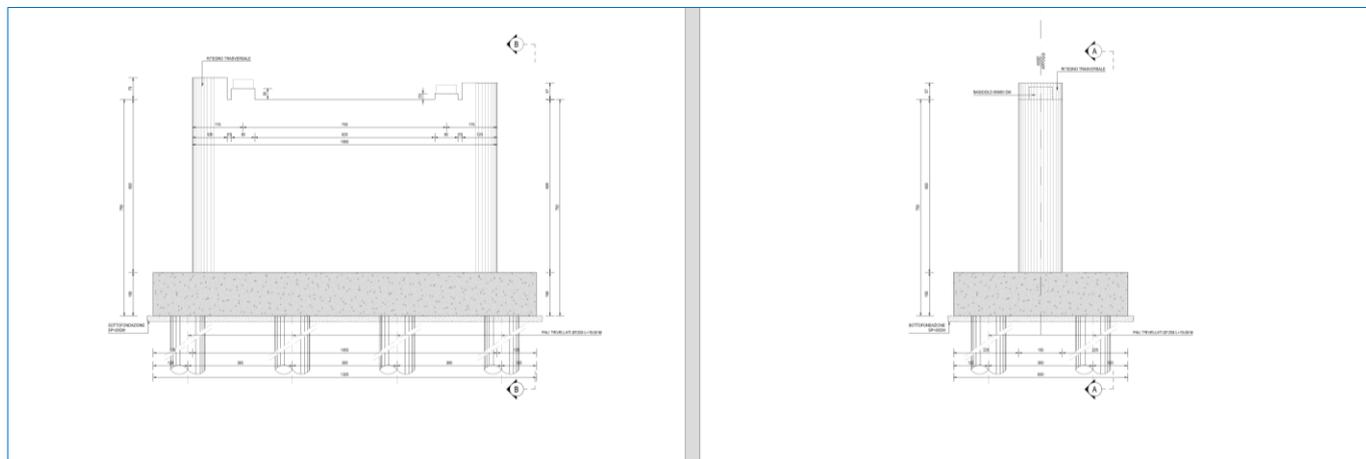


Il collegamento far impalcato e sottostrutture è assicurato da isolatori elastomerici che assicurano una elevata protezione antisismica delle strutture e si caratterizzano per l'assenza di elementi soggetti a plasticizzazione (ad esempio il nucleo in piombo) il che riduce sensibilmente i costi di manutenzione.

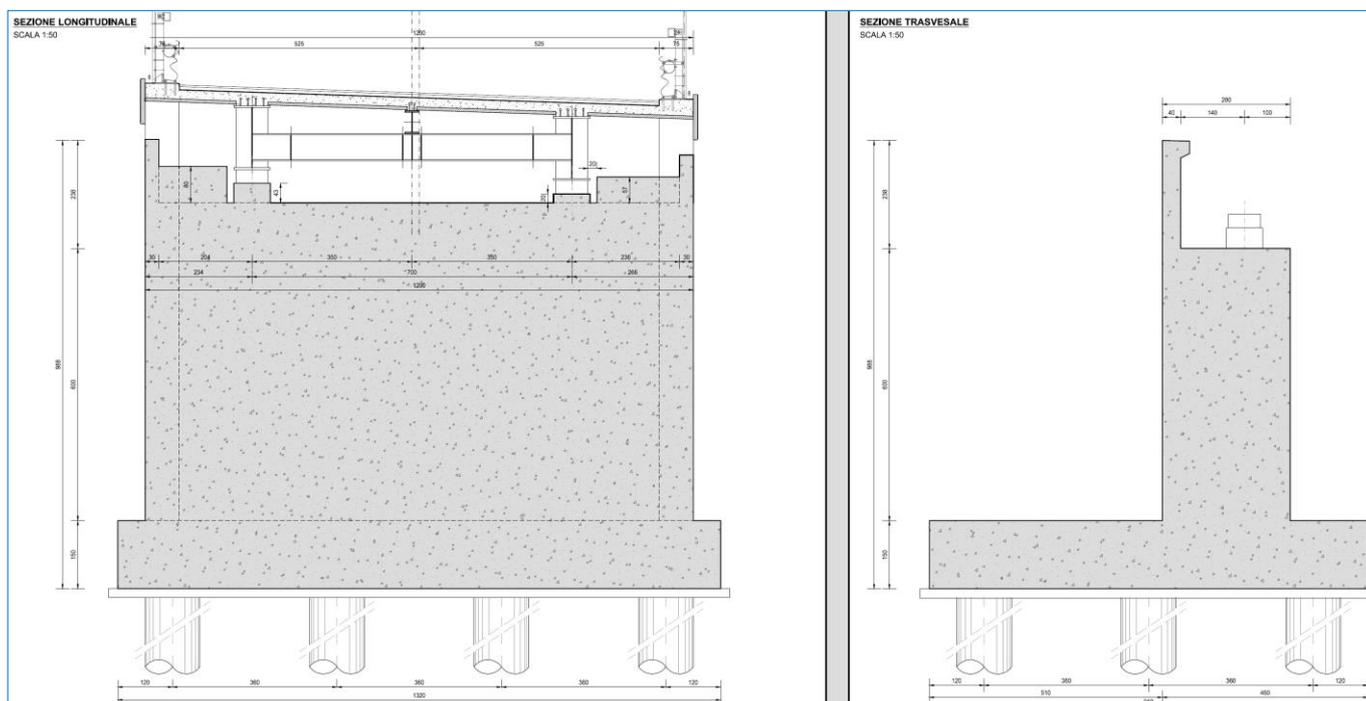
Sulle spalle è previsto l'alloggiamento di idonei dispositivi di giunto in grado di assorbire sia gli spostamenti longitudinali che quelli trasversali.



La pila è prevista realizzata con fusto a pianta rettangolare (sezione resistente) rifinito alle estremità con smussature circolari. La larghezza è pari a 150cm. Gli appoggi sono previsti alloggiati su appositi baggioli, mentre lateralmente sono previsti appositi elementi di ritegno che hanno anche la funzione di mascherare alla vista gli apparecchi di appoggio.



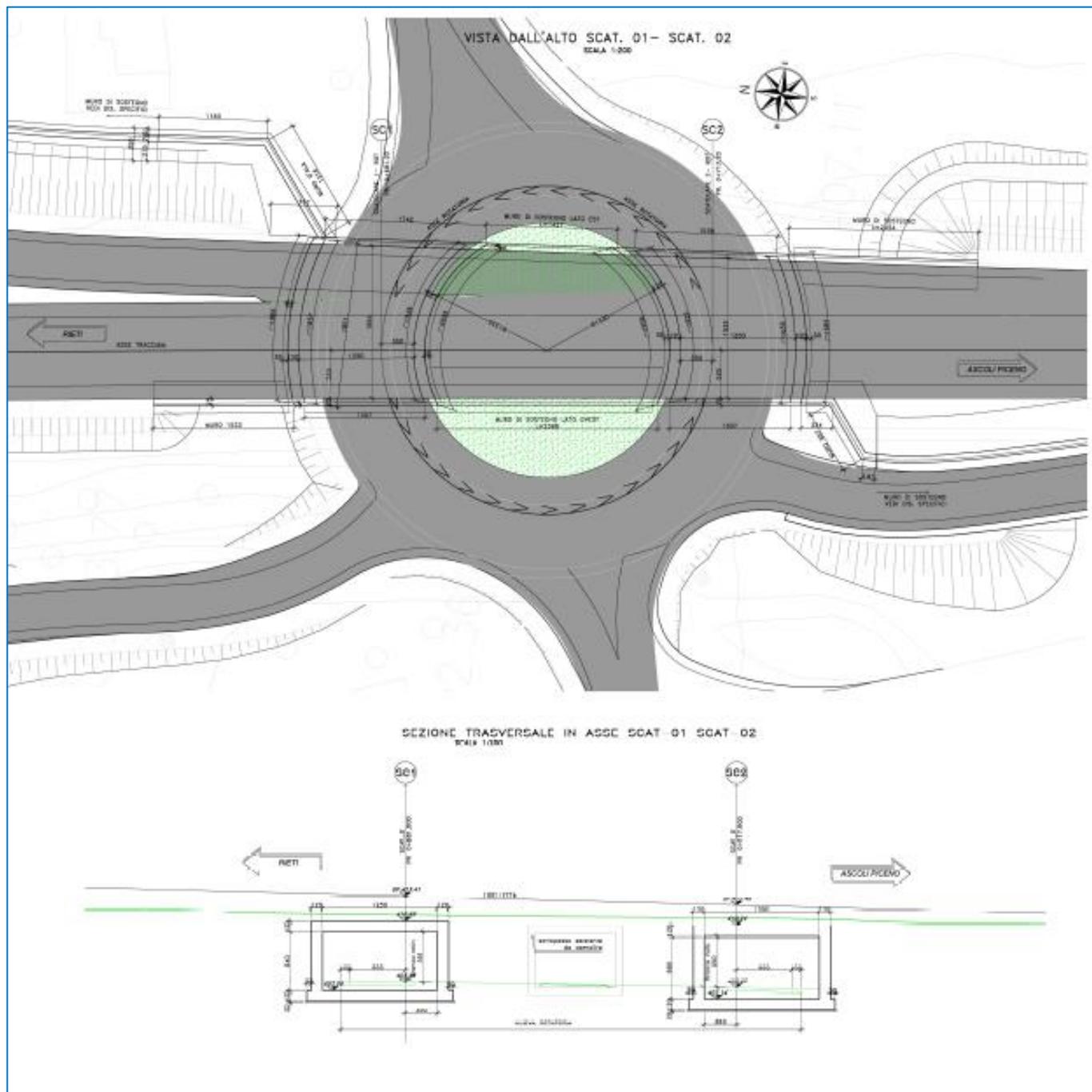
Le spalle sono previste realizzate a tutta altezza con muro frontale di elevato spessore (al fine di evitare complicazioni costruttive) di altezza pari a 6m per la spalla A e 4,80m per la spalla B. Il paraghiaia risulta opportunamente arretrato rispetto al retro-trave per assicurare l'ispezionabilità delle opere.



La transizione rilevato spalla è prevista realizzata con un rinfiango in misto cementato di spessore via via crescente realizzato per strati contestualmente al rilevato stradale

Le opere risultano fondate su plinti a loro volta sostenuti da fondazioni profonde realizzate con pali Ø1200.

Il progetto definitivo prevedeva in questa tratta la realizzazione di due sottovia scatolari che consentivano l'attraversamento della S.S.4 Salaria sui due rami della rotatoria



Tale configurazione presentava alcune criticità in particolare connesse alla sicurezza stradale. Innanzitutto i sottopassi rendevano estremamente difficoltosa la visibilità degli innesti in rotatoria soprattutto per ragioni di luminosità. I triangoli di visibilità (allegati al progetto preliminare) infatti attraversavano tali sottopassi. I muri andatori dei sottopassi risultavano poi posti in forte vicinanza alla carreggiata stradale che non risultava protetta. Era quindi estremamente elevato il rischio di impatto in ingresso ai sottopassi (anche considerando la difficoltà di introdurre elementi guard-rail specie sul lato di valle).

Infine le opere non tenevano in conto il difficile assetto idrografico dell'area. In particolare non risultava prevista alcuna apertura per tutto il versante lato Ascoli che di fatto allo stato attuale scarica in quello che è un naturale impluvio: d'altra parte l'attraversamento del fosso delle Valli è previsto molto più a monte (lato Rieti)

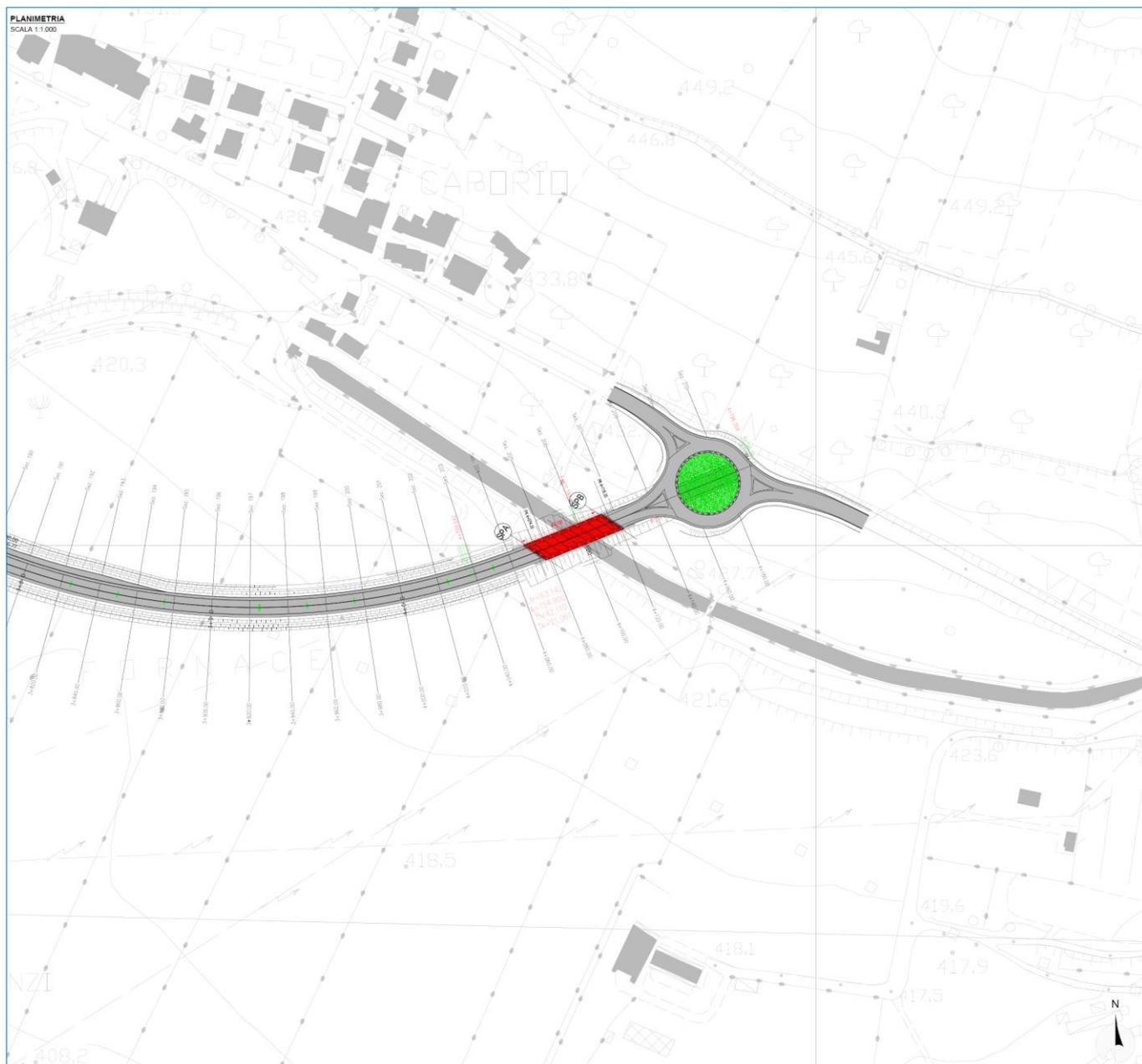
La nuova opera assicura innanzitutto un significativo incremento della sicurezza dell'esercizio viario grazie a un notevole incremento della sicurezza dell'esercizio viario grazie a una elevata visibilità.

Inoltre la elevata luce delle campate ha consentito di gestire gli innesti dei rami di ingresso in rotatoria senza vincoli strutturali massimizzando così l'efficienza del sistema stradale e permettendo di eliminare le interferenze con le proprietà e i fabbricati ferroviari presente invece nel progetto preliminare posto a base di appalto. L'opera si presenta poi trasparente sia dal punto di vista idraulica che dal punto di vista faunistico oltre a garantire una elevata permeabilità visiva.

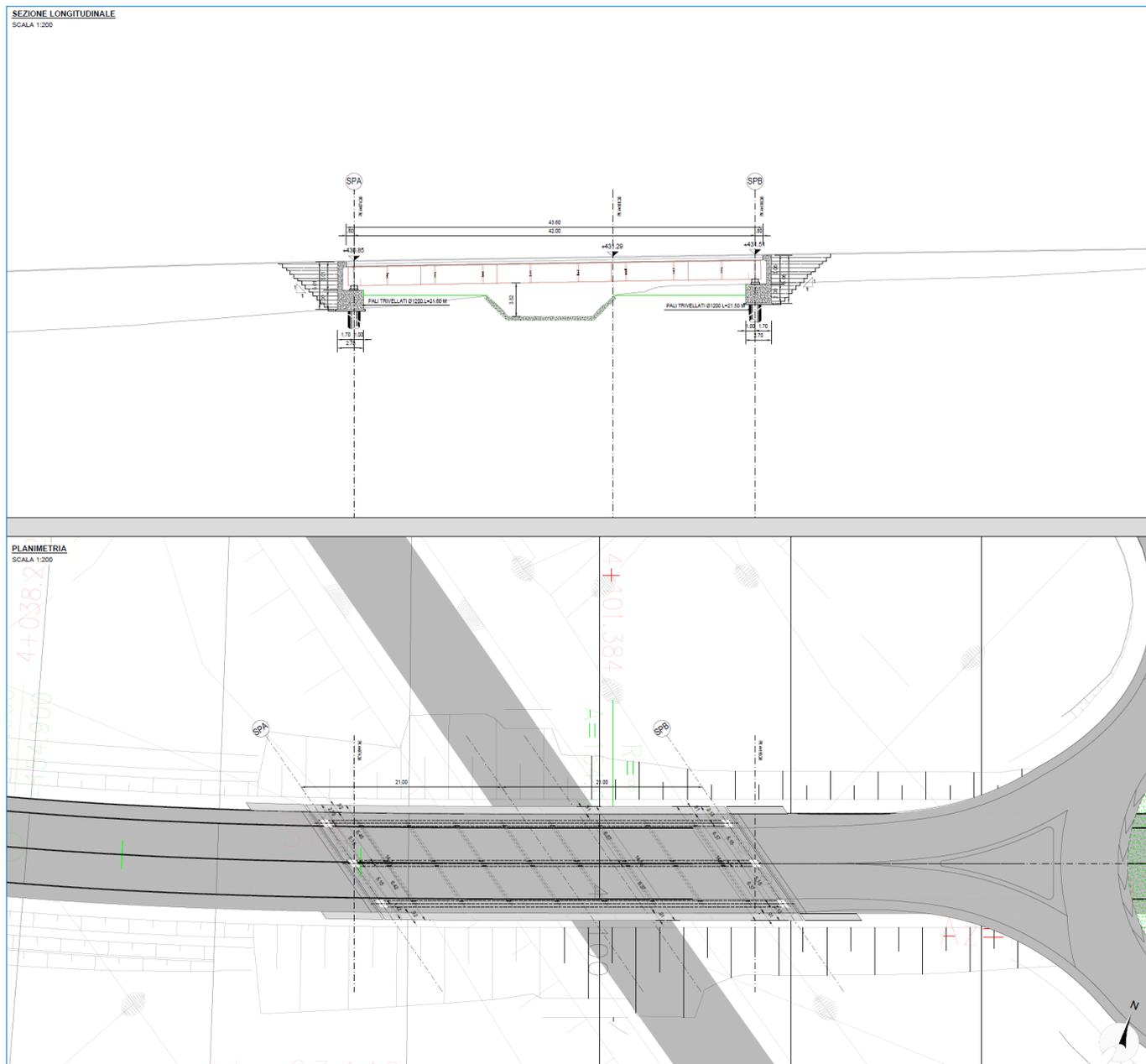
Oltre a tali vantaggi l'estensione dell'opera di scavalco minimizza in modo apprezzabile l'approvvigionamento di terra per la costruzione dei rilevati (rilevati molto alti nella tratta in questione) con beneficio ambientale e riduzione del depauperamento delle cave. L'opera quindi contribuisce a un miglior bilanciamento scavi - riporti.

3.2.2 PONTE FORNACE 2 (VI02)

Il progetto in esame prevede il collegamento (a fine intervento) del tratto in variante della S.S.4 Salaria a mezzo di una rotonda. Poco prima della rotonda il tracciato attraversa il canale artificiale Fornace.



Il presente progetto definitivo ha previsto la realizzazione di un viadotto a singola campata di estensione pari a 42m (estensione misurata in asse appoggi).



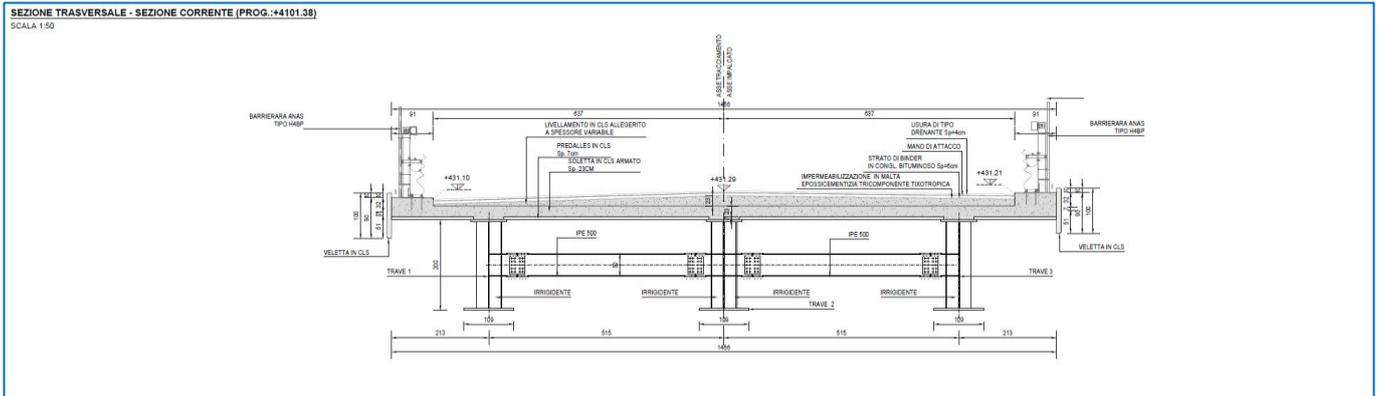
L'impalcato è previsto realizzato a struttura mista acciaio-calcestruzzo

In particolare si prevede la realizzazione di un impalcato a tre travi di altezza costante con trasversi di tipo flessionale. L'impalcato è previsto realizzato in posizione orizzontale ottenendo le pendenze trasversali a mezzo di un massetto alleggerito.

La soletta in c.a. (gettata su predelle tralicciate autoportanti) ha uno spessore di 27cm (20cm di getto in opera e 7 cm di predelle all'interno delle quali verranno altresì annegate le armature di calcolo trasversali della soletta).

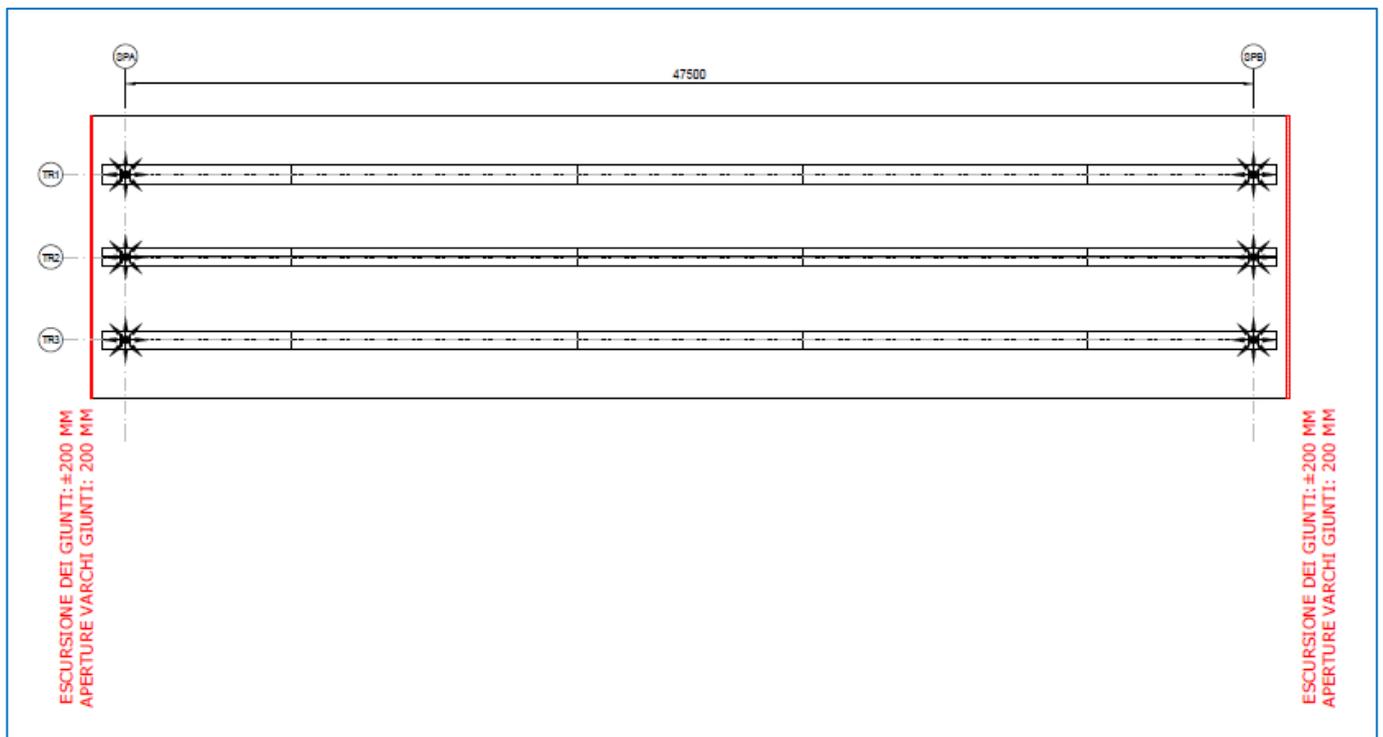
La finitura laterale è prevista realizzata mediante velette in c.a. di altezza pari a 100cm che assicurano anche il mascheramento di sottoservizi e collettori idraulici ove presenti.

I cordoli laterali (dimensionati per assicurare la tenuta all'urto) sono stati previsti di spessore pari a 75cm 8misura adatta a qualsiasi tipo di dispositivo commerciale)

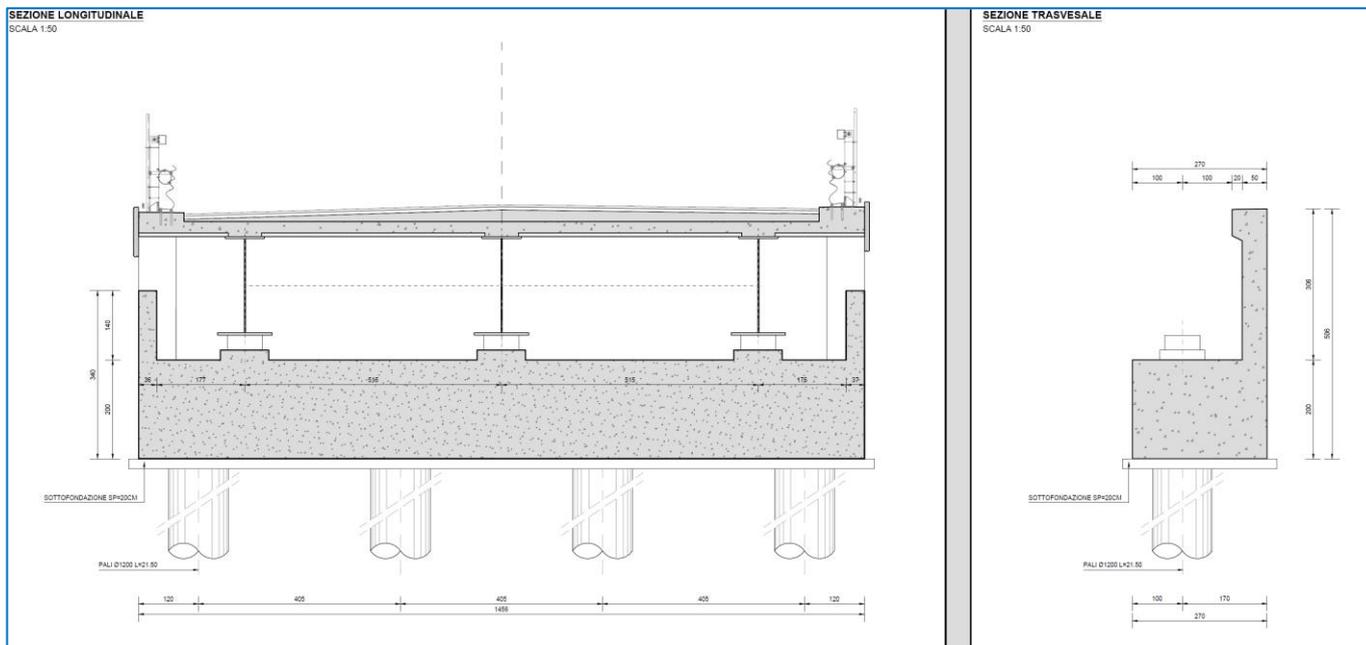


Il collegamento far impalcato e sottostrutture è assicurato da isolatori elastomerici che assicurano una elevata protezione antisismica delle strutture e si caratterizzano per l'assenza di elementi soggetti a plasticizzazione (ad esempio il nucleo in piombo) il che riduce sensibilmente i costi di manutenzione.

Sulle spalle è previsto l'alloggiamento di idonei dispositivi di giunto in grado di assorbire sia gli spostamenti longitudinali che quelli trasversali.

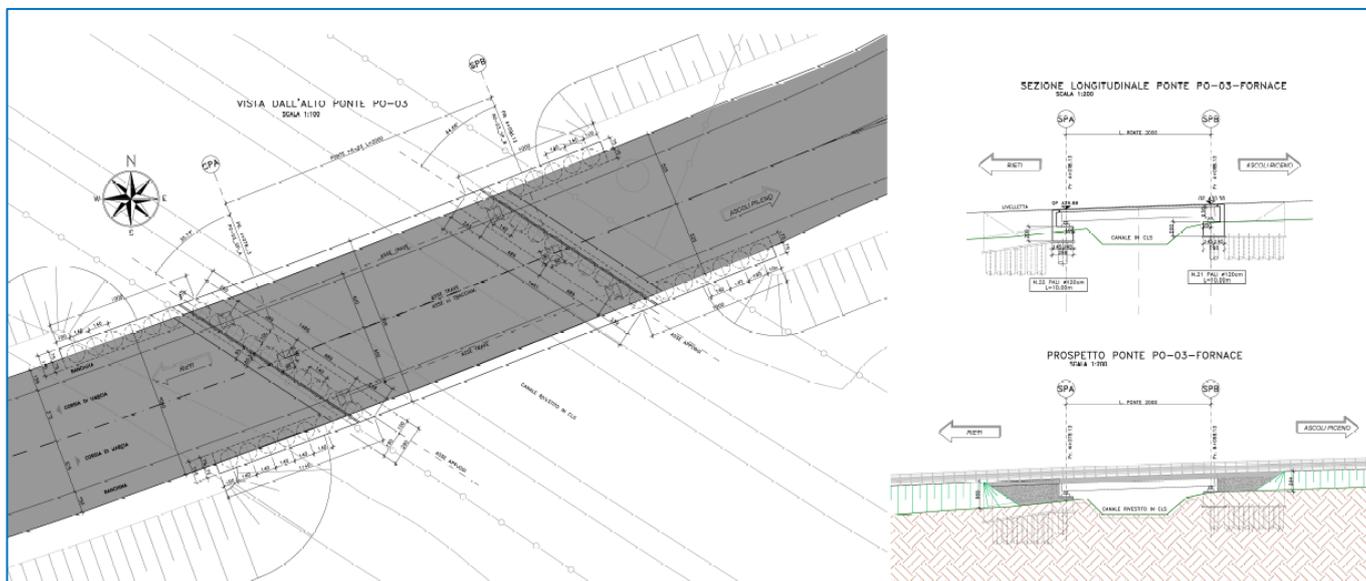


La pila è prevista di tipo a cuscino ovvero sia con impalcato direttamente poggiato sulla trave di fondazione a sua volta sostenuta da pali disposti su unica fila. Il paraghiaia risulta opportunamente arretrato rispetto al retro-trave per assicurare l'ispezionabilità delle opere.



La transizione rilevato spalla è prevista realizzata con un rinfiacco in misto cementato di spessore via via crescente realizzato per strati contestualmente al rilevato stradale

Il progetto definitivo prevedeva in questa tratta la realizzazione di un ponte di caratteristiche similari a quello progettato ma di lunghezza più contenuta e in particolare pari a 20m

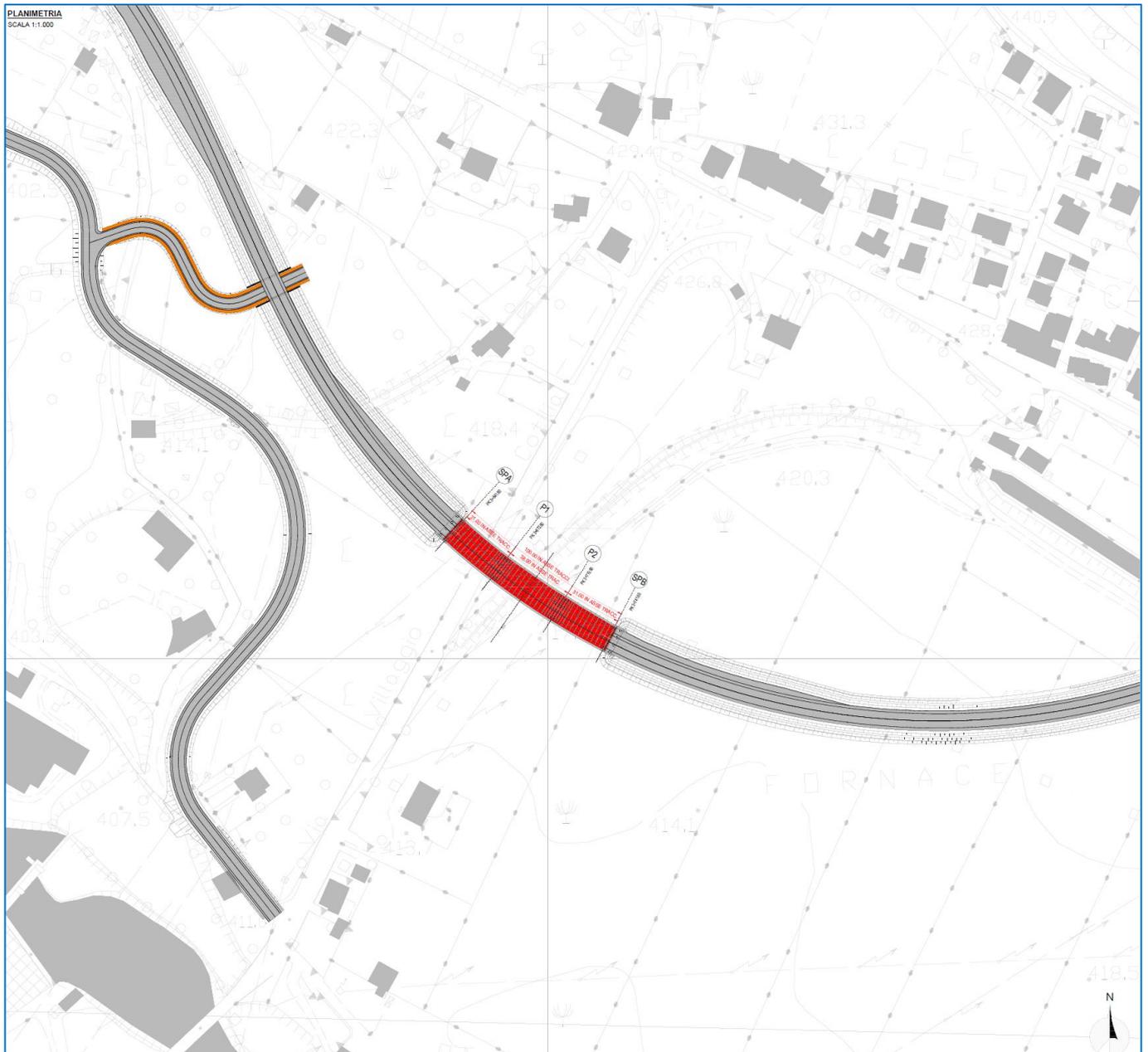


L'opera come visibile nella sezione longitudinale presenta le sottostrutture estremamente vicine alla sezione del canale rivestita e del tutto interferenze con la proprietà della centrale (recintata lungo l'intero sviluppo del canale). Le spalle, comunque previste a cuscino, risultavano fondate su pali affiancati (a formare una sorta di paratia) i quali garantiscono una elevata funzionalità rispetto alle azioni orizzontali ma non altrettanto rispetto alle azioni verticali.

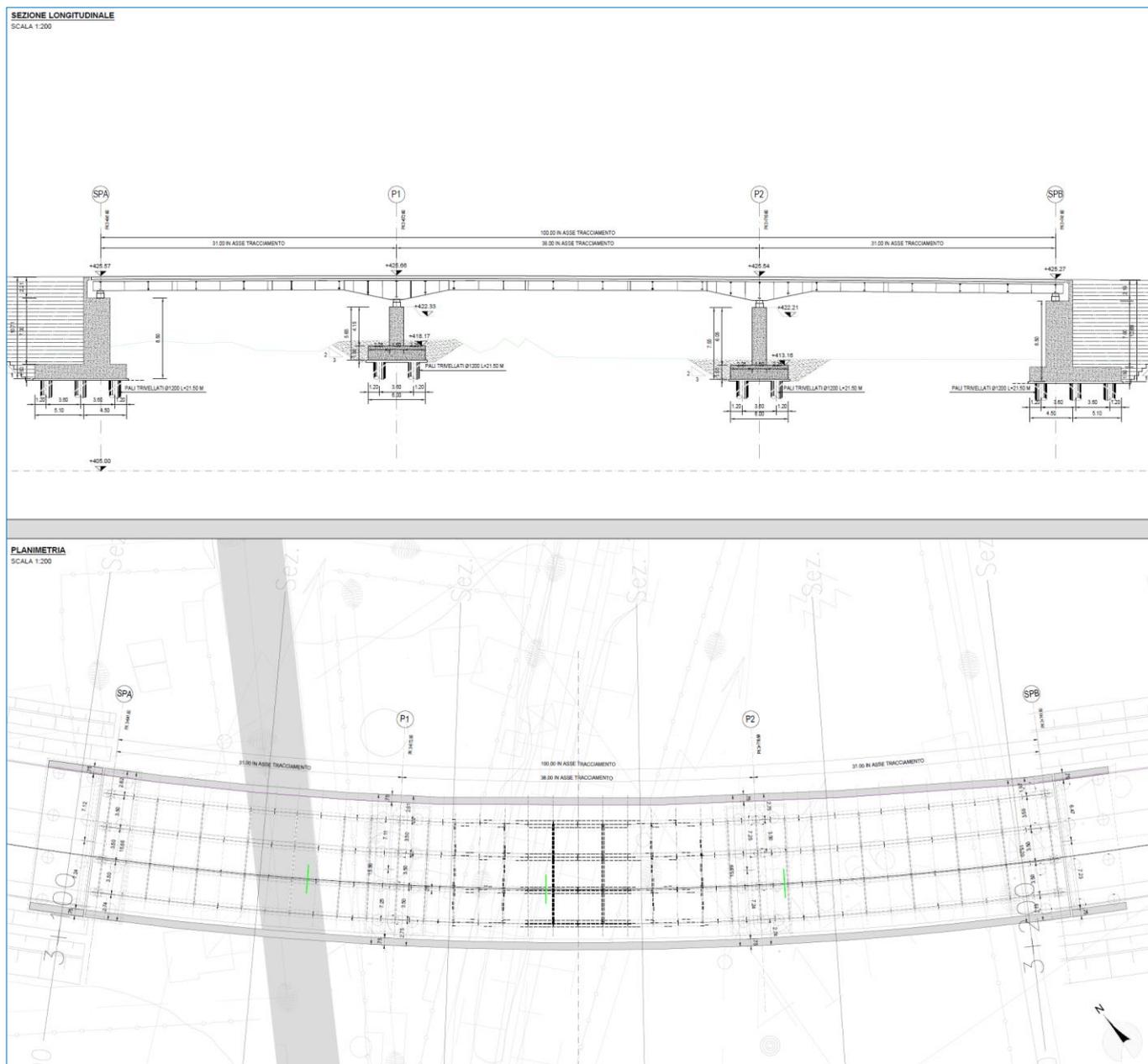
L'opera come modificata assicura una totale assenza (anche cantieristica) rispetto al canale e alla proprietà dello stesso e assicura, a fronte di una maggior estensione dell'impalcato una significativa ottimizzazione delle sottostrutture.

3.2.3 PONTE FORNACE 1 (VI03)

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un lungo tratto in variante (circa 1 km) nella zona finale di intervento il quale interferisce (in sovrappasso) sia con la viabilità esistente che con il tratto di canale interrato, posto circa al centro del percorso in variante

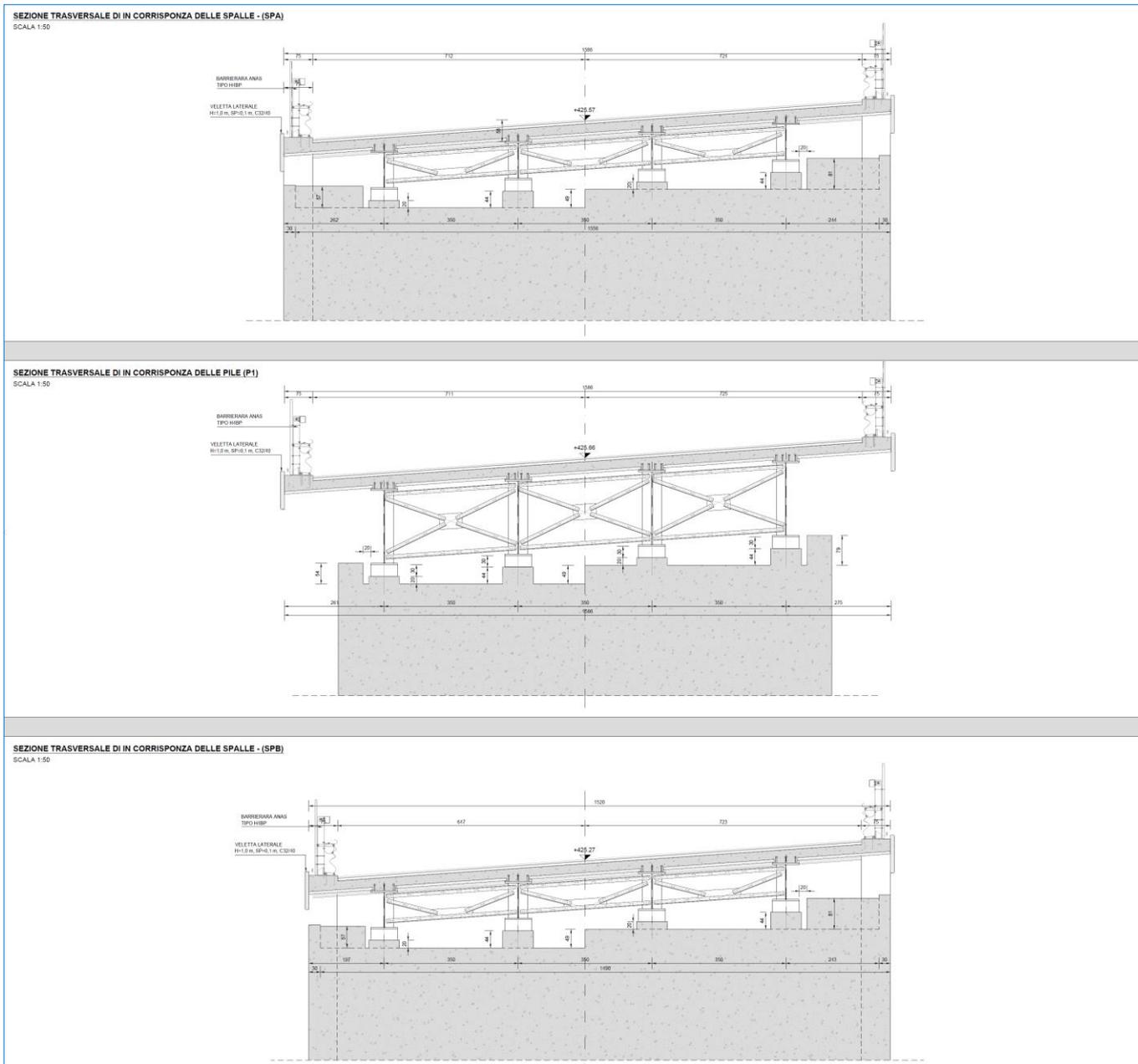


Fermo restando le modifiche stradali apportate (che comunque non hanno stravolto la configurazione dell'opera) il presente progetto definitivo ha previsto la realizzazione di un viadotto a schema di trave continua su 3 campate di estensione pari a 100m (estensione misurata in asse appoggi e lungo l'asse di tracciamento).



L'impalcato è previsto realizzato a struttura mista acciaio-calcestruzzo. In particolare si prevede la realizzazione di un impalcato a 4 travi (in considerazione dell'allargamento previsto per assicurare la visibilità in curva) di altezza variabile (massima in corrispondenza delle pile e stremamente contenuta nelle tratte centrali) con trasversi di tipo torsio rigidi. Le travi seguono di fatto l'andamento della soletta (pendenze longitudinali e trasversali variabili lungo il tracciato) evitando di generare massetti delle pendenze. La soletta in c.a. (gettata su predalle tralicciate autoportanti) ha uno spessore di 27cm (20cm di getto in opera e 7 cm di predalle all'interno delle quali verranno altresì annegate le armature di calcolo trasversali della soletta). La finitura laterale è prevista realizzata mediante velette in c.a. di altezza pari a 100cm che assicurano anche il mascheramento di sottoservizi e collettori idraulici ove presenti.

I cordoli laterali (dimensionati per assicurare la tenuta all'urto) sono stati previsti di spessore pari a 75cm 8misura adatta a qualsiasi tipo di dispositivo commerciale)

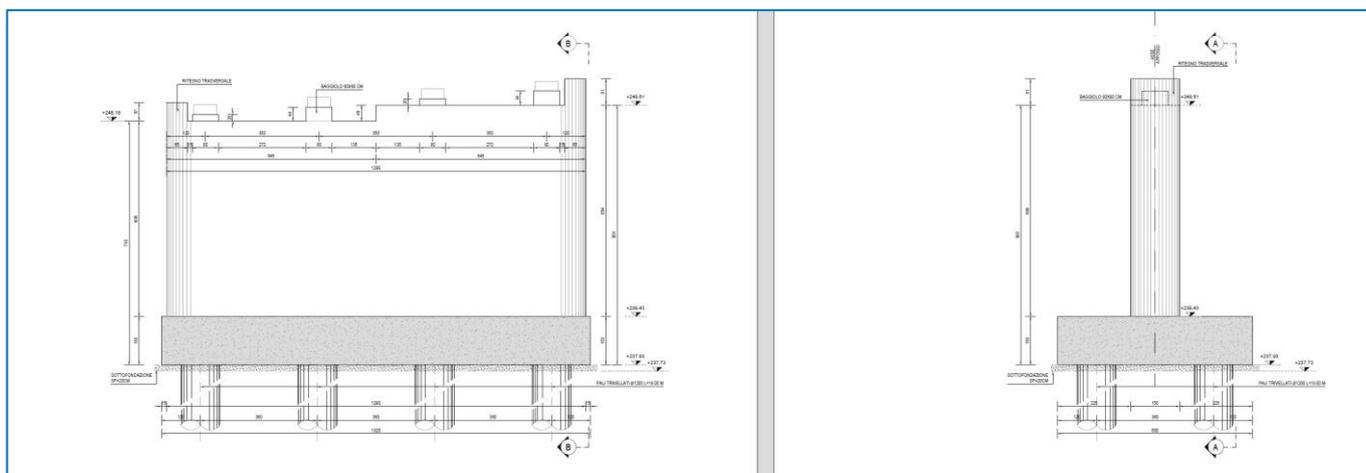


Il collegamento fra impalcato e sottostrutture è assicurato da isolatori elastomerici che assicurano una elevata protezione antisismica delle strutture e si caratterizzano per l'assenza di elementi soggetti a plasticizzazione (ad esempio il nucleo in piombo) il che riduce sensibilmente i costi di manutenzione.

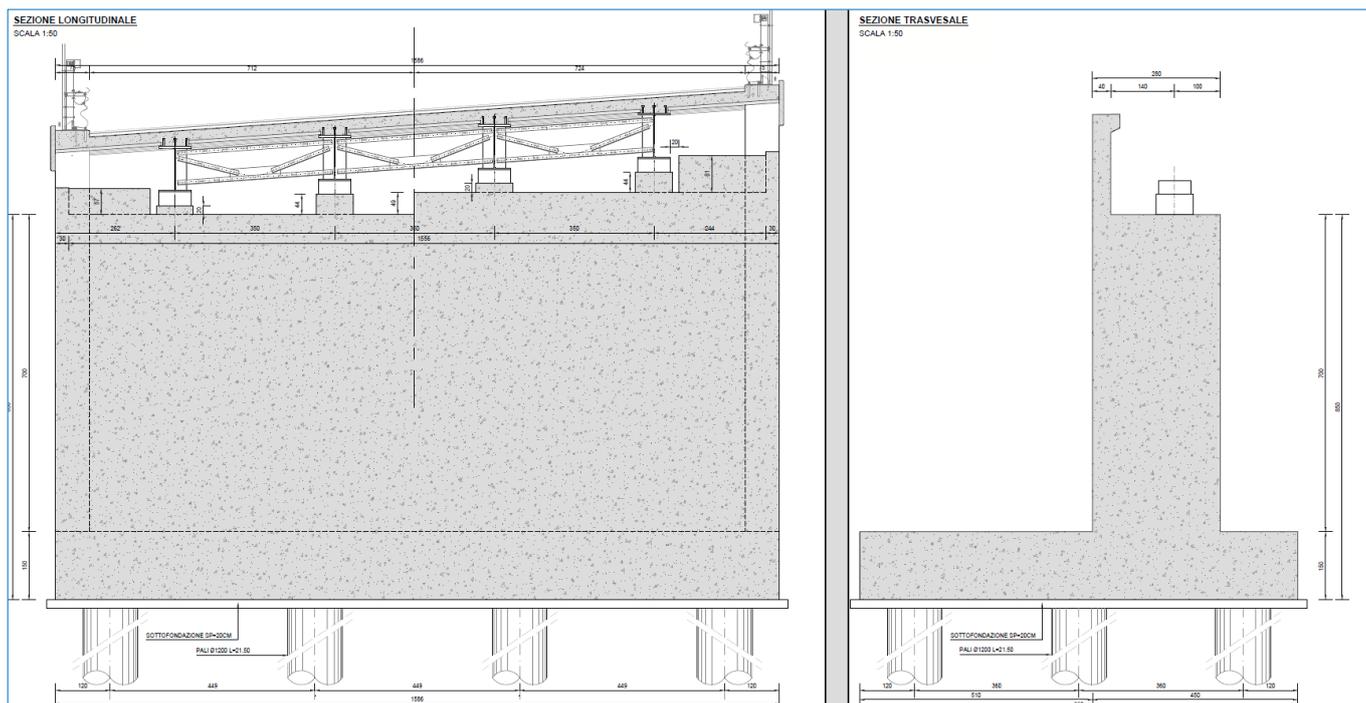
Sulle spalle è previsto l'alloggiamento di idonei dispositivi di giunto in grado di assorbire sia gli spostamenti longitudinali che quelli trasversali.



Le pile sono previste realizzate con fusto a pianta rettangolare (sezione resistente) rifinito alle estremità con smussature circolari. La larghezza è pari a 150cm. Gli appoggi sono previsti alloggiati su appositi baggioli, mentre lateralmente sono previsti appositi elementi di ritegno che hanno anche la funzione di mascherare alla vista gli apparecchi di appoggio.



Le spalle sono previste realizzate a tutta altezza con muro frontale di elevato spessore (al fine di evitare complicazioni costruttive) di altezza pari a 7m per ambedue le spalle. Il paraghiaia risulta opportunamente arretrato rispetto al retro-trave per assicurare l'ispezionabilità delle opere.

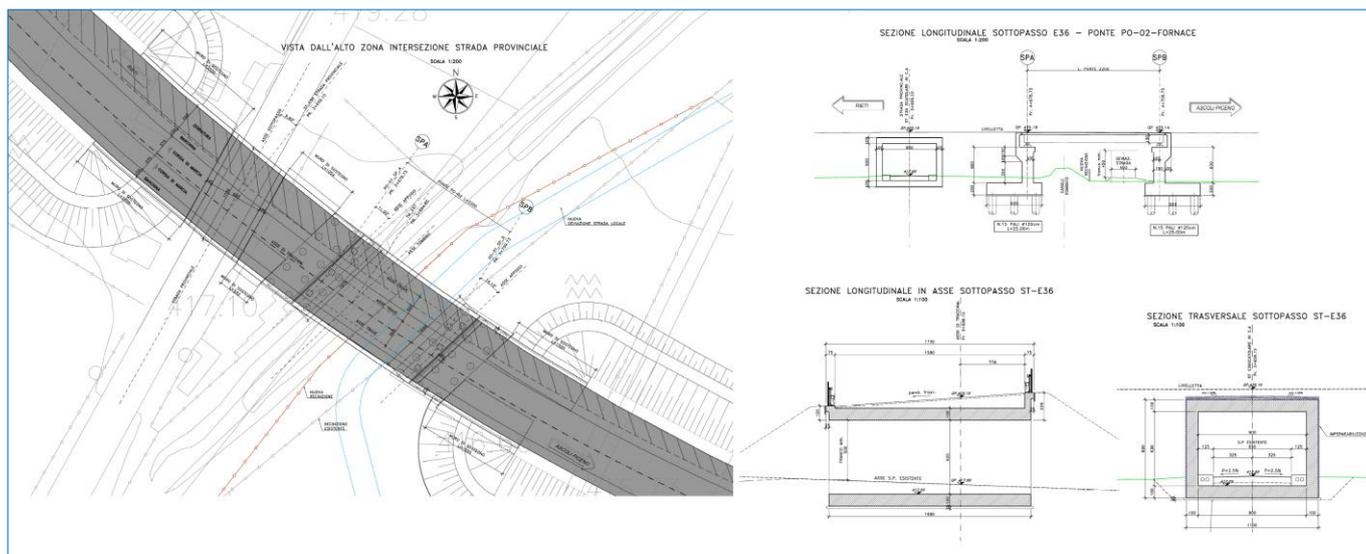


La transizione rilevato spalla è prevista realizzata con un rinfiango in misto cementato di spessore via via crescente realizzato per strati contestualmente al rilevato stradale

Le opere risultano fondate su plinti a loro volta sostenuti da fondazioni profonde realizzate con pali Ø1200.

I rilevati di approccio con scarpate realizzate in terra rinforzata consentono di limitare significativamente l'estensione dei muri laterali di contenimento dei coni di risvolto

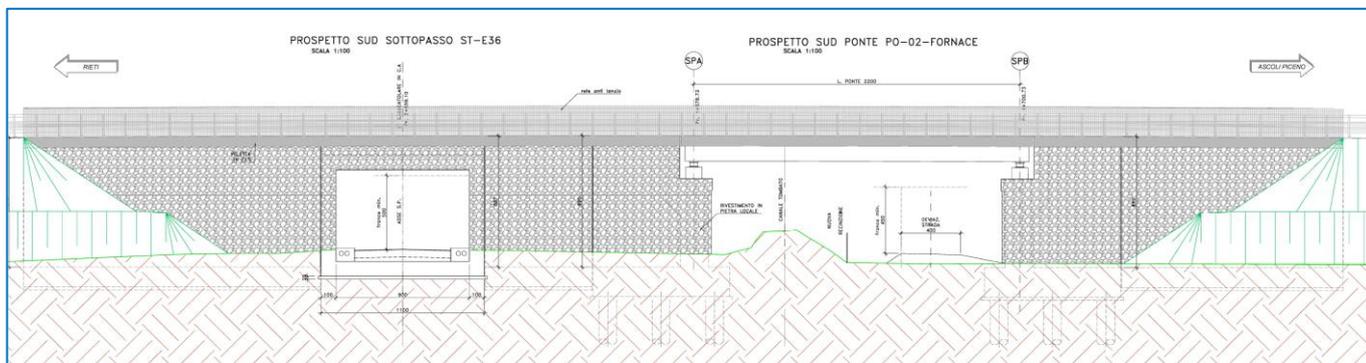
Il progetto definitivo prevedeva in questa tratta la realizzazione di un sottovia stradale scatolare e di un ponte (a unica campata con struttura mista acciaio-calcestruzzo) di attraversamento dello scatolare idraulico interrato di estensione pari a 20m



Tale configurazione presentava alcune criticità in particolare connesse agli aspetti cantieristici. La spalla lato Rieti infatti nella sua realizzazione rischiava di interferire in modo significativo sia con il rilevato di copertura che con la struttura scatolare esistente. Inoltre sempre la spalla lato Rieti risultava interferente con la proprietà della centrale (riscontrabile sul campo e sulla cartografia dalla recinzione).

Risultava poi di difficilissima realizzazione il rilevato ricompreso tra il sottovia e la spalla lato Rieti di forma irregolare e dimensione contenuta longitudinalmente oltreché completamente confinato da alti muri in c.a.

Nella sua configurazione finale l'opera risultava particolarmente impattante dal punto di vista paesaggistico. La mitigazione degli alti muri longitudinali era affidata al rivestimento in pietra.



Inoltre le opere così congeniate impattavano in modo significativo con l'assetto idrografico dell'area.

Infine la realizzazione del sottovia impattava con tutti i sottoservizi presenti lungo la viabilità esistente.

L'opera progettata risulta completamente trasparente alle preesistenze sottostante e elimina qualsivoglia interferenza con la viabilità sottostante e con il canale limitrofo.

Assicura inoltre una elevata permeabilità faunistica, idraulica e visiva

Oltre a tali vantaggi l'estensione dell'opera di scavalco minimizza in modo apprezzabile l'approvvigionamento di terra per la costruzione dei rilevati (rilevati molto alti nella tratta in questione) con beneficio ambientale e riduzione del depauperamento delle cave. L'opera quindi contribuisce a un miglior bilanciamento scavi – riporti.

3.3 OPERE D'ARTE MINORI

3.3.1 I SOTTOVIA E I TOMBINI IDRAULICI

Il progetto si completa con la realizzazione di n.1 struttura scatolare di attraversamento della S.S.4 Salaria ubicata alla progressiva 1+468 del tracciato. E' stato previsto in sostituzione dell'esistente (comunque caratterizzato da ampia luce – 8,0x8,0m) al fine di assicurare la messa a norma sismica di tutte le strutture e di garantire il corretto alloggiamento della nuova piattaforma viaria (comunque più larga dell'esistente).

L'opera è stata prevista realizzata con struttura scatolare di luce 10,5x6,5m interna ed è stata parzializzata attraverso un piccolo muro longitudinale. La parte lato Rieti assicura il transito delle portate idrauliche mentre la parte lato sinistra rinterrata consente il transito sia di mezzi di emergenza che della fauna locale.

Il progetto si completa poi di una serie di strutture idrauliche meglio identificate nell'apposito capitolo in parte realizzate con strutture scatolari prefabbricate in parte realizzate con strutture circolari.

L'assetto di queste opere è stato completamente ridefinito a valle degli approfondimenti progettuali del definitivo rispetto alla configurazione del preliminare

4 LA CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

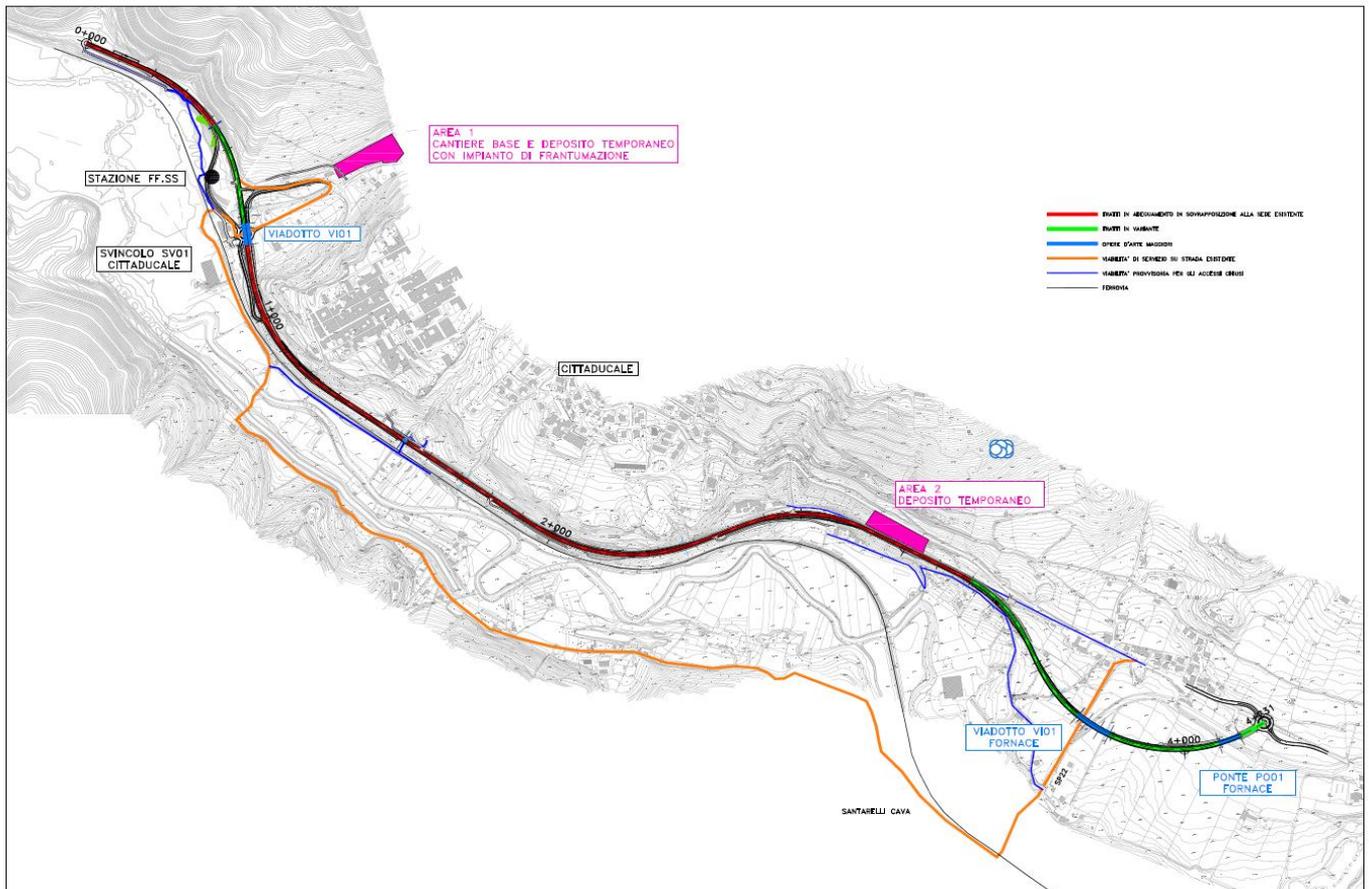
Il piano di cantierizzazione per i lavori in esame prevede due approcci diversi secondo la tipologia di intervento. Una fasistica per la realizzazione dei tratti in adeguamento in sovrapposizione parziale e/o totale con la sede esistente; una fasistica per i tratti in variante.

Lo scopo è quello di mantenere sempre in esercizio la statale 4 Salaria, a carreggiata ridotta.

Gli accessi diretti sulla statale saranno chiusi e indicati percorsi alternativi (in blu sulla planimetria).

La fasizzazione dell'intervento prevede una macrofase 0, iniziale, con la predisposizione delle aree e delle piste di cantiere.

Sono previste due aree di cantiere. La prima Area1 costituita dal cantiere base e da un deposito temporaneo con impianto di frantumazione. La seconda Area 2, costituita da un deposito temporaneo e area di stoccaggio, oltre alle necessarie aree tecniche per la realizzazione delle opere d'arte.



Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- utilizzare aree di scarso valore sia dal punto di vista ambientale che antropico
- necessità di limitare al minimo indispensabile gli spostamenti di materiale sulla viabilità locale e quindi preferenza per aree vicine alle aree di lavoro ed agli assi viari principali.

Per l'individuazione delle aree da adibire a cantiere, in linea generale, si è tenuto conto dei seguenti fattori:

- dimensioni areali sufficientemente vaste;
- prossimità a vie di comunicazioni importanti e/o con sedi stradali adeguate al transito pesante;
- preesistenza di strade minori per gli accessi, onde evitare il più possibile la realizzazione di nuova viabilità di servizio;
- buona disponibilità idrica ed energetica;

- lontananza da zone residenziali significative e da ricettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.);
- adiacenza alle opere da realizzare;
- morfologia (evitando, per quanto possibile, pendii o luoghi eccessivamente acclivi in cui si rendano necessari consistenti lavori di sbancamento o riporto);
- esclusione di aree di rilevante interesse ambientale;
- vicinanza ai siti di approvvigionamento di inerti e di smaltimento dei materiali di scavo;

Al termine dei lavori si prevede la dismissione di tutti i siti di cantiere e delle strutture, che verranno demolite e/o smontate e la conseguente sistemazione e ripristino allo stato ante operam delle aree o delle mitigazioni previste dal progetto.

●●●● Confini comunali

Beni paesaggistici

 Aree di notevole interesse pubblico - Art. 136, c. 1, lett. d del D. Lgs. 42/2004
Zona del terminillo nei comuni di Micigliano e Cantalice (DM 22/10/194)

 Centri storici e relativa fascia di rispetto di 150 m
Art. 134, c. 1, lett. c del D. Lgs. 42/2004

Aree tutelate per legge

 Laghi e relativa fascia di rispetto di 300mt - Art. 142, c. 1, lett. b del D. Lgs. 42/2004

 Corsi d'acqua e relativa fascia di rispetto di 150mt - Art. 142, c. 1, lett. c del D. Lgs. 42/2004

 Aree boscate - Art. 142, c. 1, lett. g del D. Lgs. 42/2004

 Aree archeologiche - Art. 142, c. 1, lett. m del D. Lgs. 42/2004

 Linee archeologiche e relativa fascia di rispetto di 100 m - Art. 142, c. 1, lett. m del D. Lgs. 42/2004

Aree Rete Natura 2000

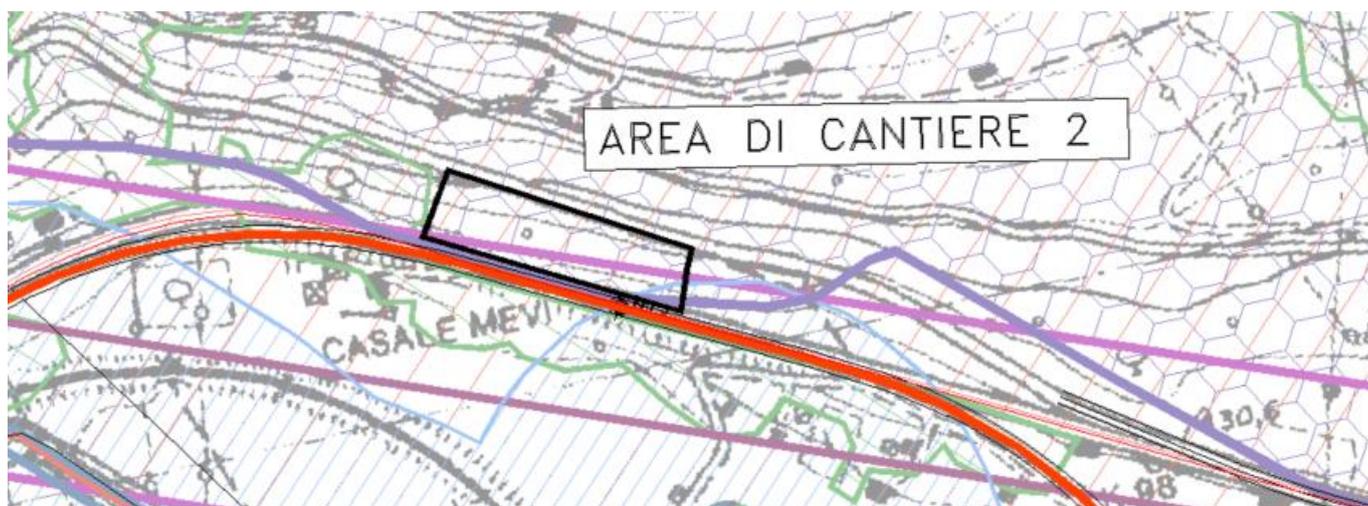
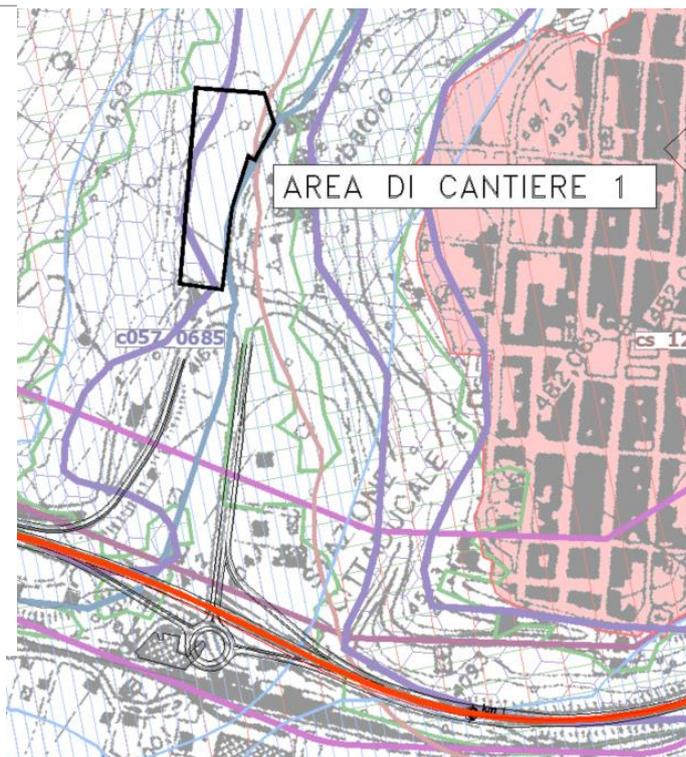
 ZPS IT6020005 "Monti Reatini"

 ZPS IT6020013 "Gole del Velino"

 ZPS IT6020012 "Piana di S. Vittorino - Sorgenti del Peschiera"

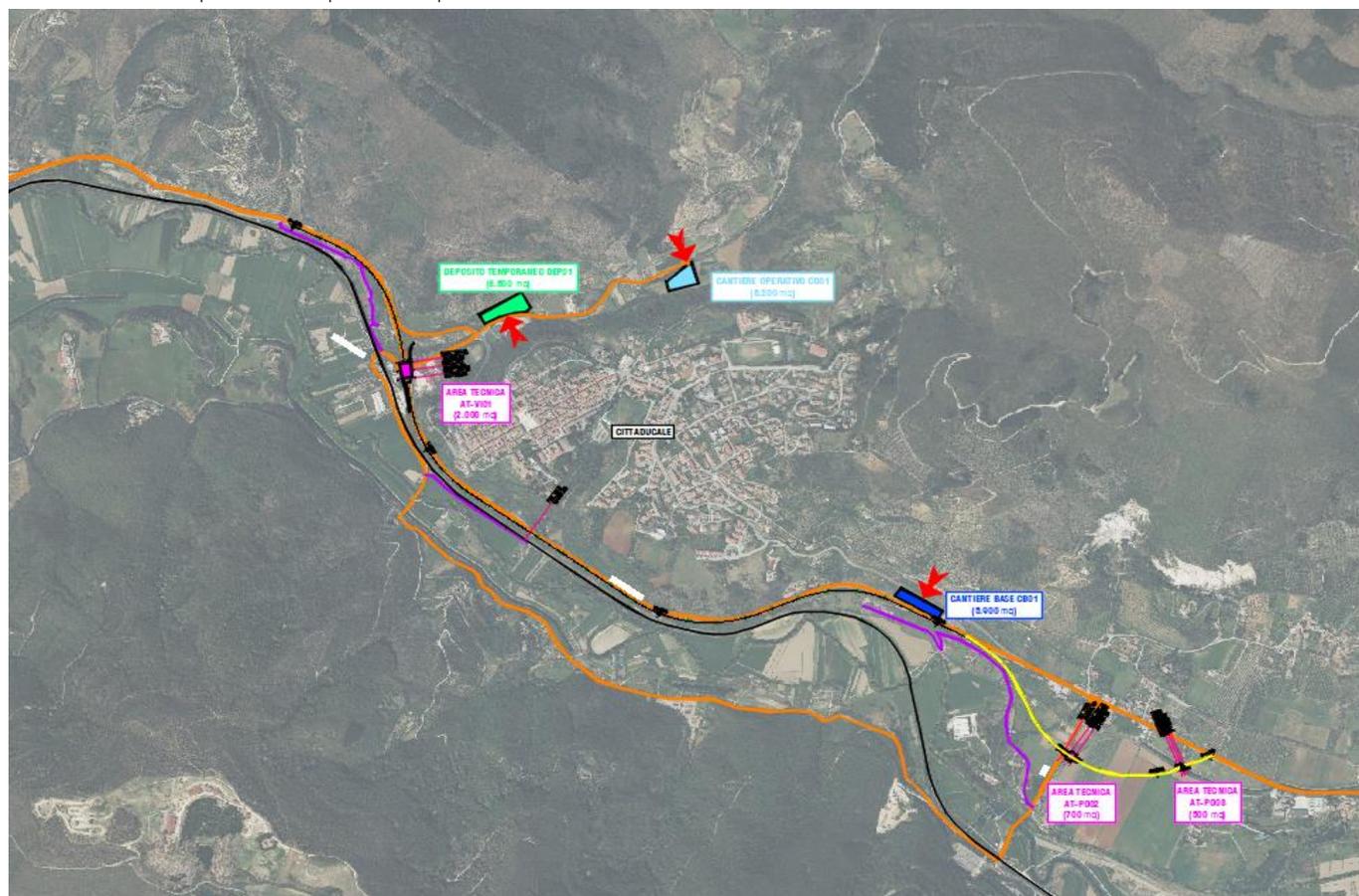
Vincolo idrogeologico

 Vincolo Idrogeologico R.D. 3267/1923



Le aree di cantiere individuate per lo sviluppo delle attività si distinguono in:

- un unico cantiere base CB01
- 1 cantiere operativo CO01
- aree tecniche
- 1 area di deposito temporaneo per le terre DEP01



I dati principali delle singole aree sono sintetizzati nelle tabelle seguenti:

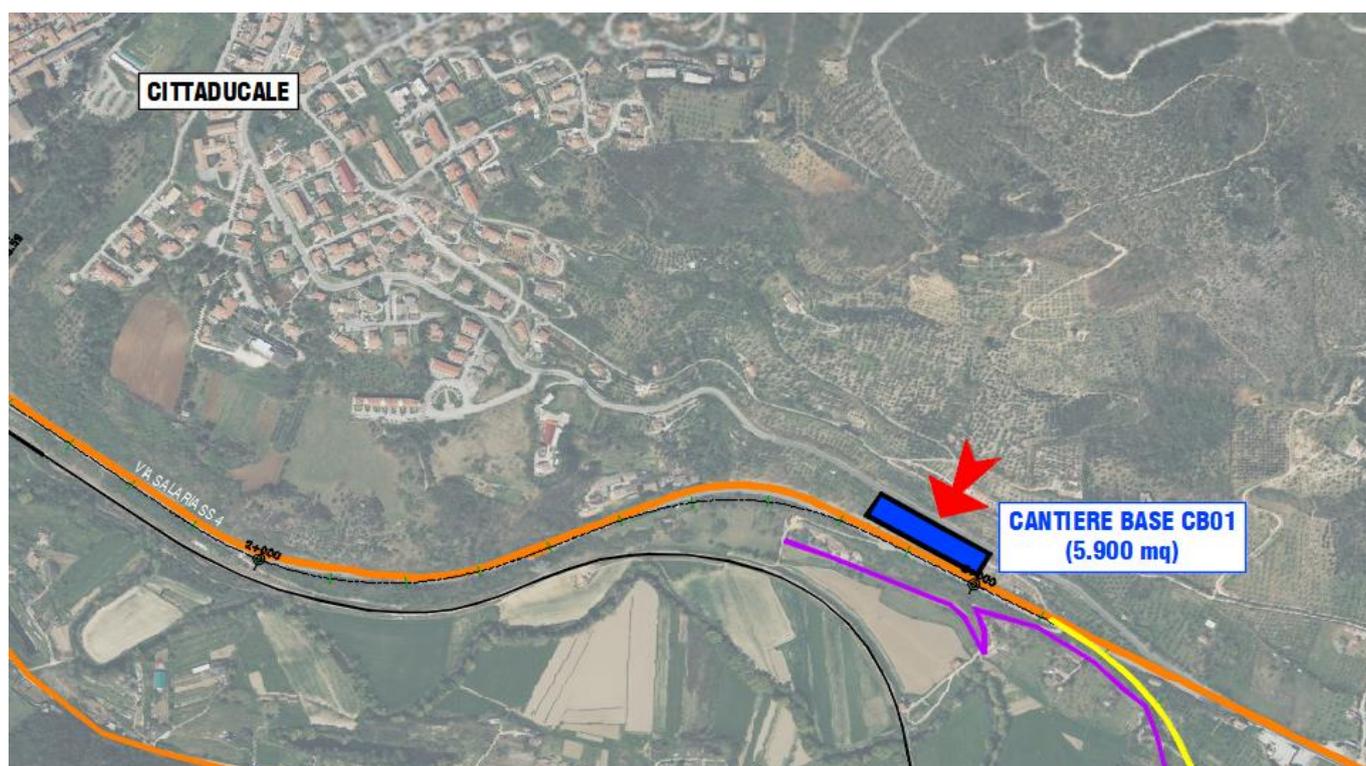
CANTIERE	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
Cantiere Base CB01	8.600	<ul style="list-style-type: none"> • Logistica operativa 	<ul style="list-style-type: none"> • Baraccamenti • Uffici • Mensa
Deposito Temporaneo DEP01	6.200	<ul style="list-style-type: none"> • Movimento terre 	<ul style="list-style-type: none"> • Escavatori • Autocarri • Autogrù • Compattatore
Cantiere CO01	6.200	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimenti logistici • Stoccaggio materiali vari • Deposito attrezzature • Stoccaggio lavorazioni ferro • Magazzino • Deposito temporaneo materiali di scavo 	<ul style="list-style-type: none"> • Escavatori • Autocarri • Autogrù • Sega circolare • Piegaferrì • Betoniere • Asfaltatrice • Trapani • Macchine per pali • trivelle

CANTIERE	SUPERFICIE (mq)	ATTIVITA'	APPRESTAMENTI
Aree Tecnica	AT-VI01 (2.000) AT-PO02 (700) AT-PO03 (500)	<ul style="list-style-type: none"> • Allestimenti logistici • Deposito materiali • Taglio ferri • Preparazione casseforme • Getti in cls • Varo e posa in opera impalcati 	<ul style="list-style-type: none"> • Escavatori • Autocarri • Autogrù • Sega circolare • Piegaferri • Betoniere • Asfaltatrice • Trapani • Macchine per pali • trivelle

4.1 IL CANTIERE BASE

Il cantiere base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento. Ospiterà i box e le attrezzature per il controllo e la direzione lavori, oltre a tutti i baraccamenti necessari per la presenza degli operai (uffici, alloggiamento delle maestranze, mense, infermeria, servizi logistici necessari, etc.).

CANTIERE BASE – CB01	
COMUNE	Cittaducale
LOCALIZZAZIONE	L'area è localizzata lungo Viale degli Abruzzi
STATO DI FATTO	L'area attualmente è incolta, con presenza di vegetazione arbustiva rada.
DESTINAZIONE P.R.G.	Zona E – Agricolo (art.50 NTA)
VINCOLI	Fascia di rispetto di 150mt - Art. 142, c. 1, lett. c del D. Lgs. 42/2004 Aree di notevole interesse pubblico - Art. 136, c. 1, lett. d del D. Lgs. 42/2004 Zona del Terminillo nei comuni di Micigliano e Cantalice (DM 22/10/194
AREA INTERESSATA	5.900 mq



4.2 IL CANTIERE OPERATIVO CO01

Si definiscono cantieri operativi i cantieri che hanno caratteristiche prettamente esecutive, come la gestione delle aree di svincolo, del varo dei ponti e dei viadotti etc.

I cantieri operativi hanno la sede direttiva nei cantieri principali e mantengono il minimo dell'attrezzatura ed impianti logistici per garantire le necessarie funzioni di ricovero ed igienico sanitarie. In caso di assenza di spazi a disposizione in dette aree si dispongono stoccaggi temporanei, demandando tutte le funzioni organizzative e di magazzino al cantiere principale di pertinenza.

Nell'ambito di tali cantieri è prevista la localizzazione di allestimenti logistici minimi per il personale (vista la presenza del cantiere base) quali spogliatoi, uffici, servizi igienici, e prevalentemente di zone destinate ad ospitare le attrezzature necessarie alla esecuzione del lavoro e lo stoccaggio dei materiali.

CANTIERE OPERATIVO CO01	
COMUNE	Cittaducale
LOCALIZZAZIONE	Lungo via Case Sparse.
COMPETENZA	Cantiere operativo di supporto alle aree tecniche.
STATO DI FATTO	Area a seminativo.
DESTINAZIONE P.R.G	Zona E – Agricolo (art.50 NTA)
VINCOLI	Fascia di rispetto di 150mt - Art. 142, c. 1, lett. c del D. Lgs. 42/2004
AREA INTERESSATA	6.200 mq circa

4.3 IL DEPOSITO TEMPORANEO DEP01

Lungo il tracciato è stata individuata un'area adibita a deposito temporaneo.

Quest' area sarà adibite allo stoccaggio dei materiali da costruzioni, allo stoccaggio del terreno vegetale derivante dalle operazioni di preparazione di piste e aree di cantiere e allo stoccaggio dei materiali di scavo.



In attesa del suo utilizzo, il materiale accantonato nel sito di deposito temporaneo verrà protetto da teli di copertura e controllato all'interno dell'area di recinzione del deposito stesso; in condizioni climatiche particolari, potrà essere

limitatamente bagnato, al fine di non indurre dispersioni di polveri nell'ambiente. Il terreno vegetale sarà comunque separato dallo stoccaggio del terreno di recupero, in quanto è destinato a ricostituire la coltre vegetale dei ripristini e dei rimodellamenti; ciò, allo scopo di non ridurre le proprietà vegetali di ricostituzione delle vegetazione autoctona.

Le aree saranno attrezzate con piazzole di stoccaggio e aree di movimentazione carico e scarico.

La movimentazione dei materiali avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: pale

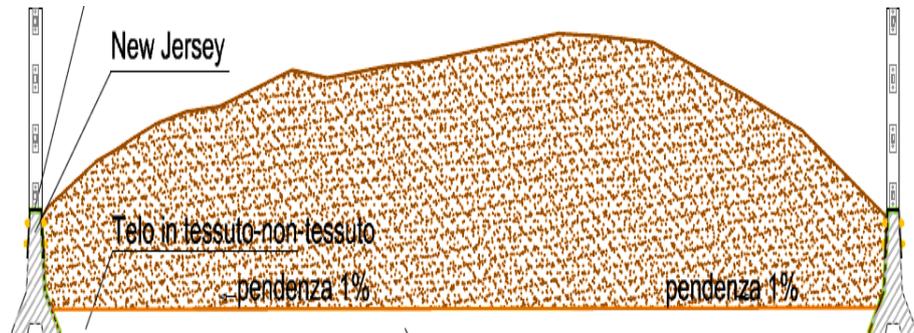
gommate, autocarri e pale meccaniche, pompe idrauliche per la captazione delle acque di ruscellamento, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

In considerazione del fatto che le piazzole di stoccaggio accoglieranno principalmente materiali di esubero da gestire come sottoprodotto ai sensi del 161/2012 e ss.mm.ii. di cui sono già note le caratteristiche chimiche, non si ritiene necessario attrezzare aree di deposito se non provvedendo ad apporre picchettature e cartellonistiche al fine della rintracciabilità dei materiali da gestire.

Altre piazzole, specificamente dedicate, in considerazione del fatto che andranno ad ospitare rifiuti o, in alternativa, materiali di cui non sono note le caratteristiche chimico fisiche, **dovranno essere allestite con un telo geotessuto con sopra uno strato di materiale inerte, a bassa permeabilità (argilla), opportunamente compattato dello spessore di circa 30 cm;** in alternativa **al geotessuto potranno essere previsti teli in HDPE** dello spessore di 1 mm.

Inoltre, ciascuna piazzola di tale tipologia sarà preliminarmente arginata mediante creazione di cordolo perimetrale in terra di sezione trapezoidale e altezza pari a circa 1 m, canali di gronda e vasche di raccolta al fine di evitare che il materiale temporaneamente stoccato possa interferire con le superfici adiacenti.

Tutte le piazzole saranno identificate in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera di provenienza e della lavorazione che ha generato il materiale stoccato. In ogni caso è necessario sottolineare che lo stoccaggio dei materiali terrigeni e dei rifiuti entro le piazzole sarà effettuato per la sola durata delle determinazioni analitiche di laboratorio e la successiva movimentazione e, dunque, sarà rispettato quanto disposto dall'art. 183 del D.Lgs. n. 152/2006 smi in merito alla tempistica di stoccaggio temporaneo dei rifiuti (tempo massimo: 1 anno).



4.4 IL CRONOPROGRAMMA

L'esecuzione dei lavori avrà la durata di 32 mesi (circa 960 giorni naturali e consecutivi) comprensivi di 60 gg di andamento stagionale sfavorevole.

5 LE COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DI MONITORAGGIO

In base a quanto emerso negli studi specialistici delle singole componenti ambientali trattate nello Studio di Impatto Ambientale, si propone il monitoraggio delle seguenti componenti ambientali relativamente alle quali di seguito se ne illustrano le motivazioni:

- Suolo;
- Biodiversità;
- Acque superficiali.

5.1 SUOLO

5.1.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo ha la funzione di:

- garantire il controllo della qualità del suolo intesa come capacità agro-produttiva e fertilità;
- rilevare eventuali alterazioni dei terreni al termine dei lavori;
- garantire un adeguato ripristino ambientale delle aree di cantiere.

Le attività di monitoraggio consentono di valutare in primo luogo le eventuali modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni nelle aree sottoposte ad occupazione temporanea dai cantieri, dove possono avvenire modifiche delle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni per: compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, sversamenti accidentali.

Il monitoraggio volto a verificare lo stato di conservazione dei cumuli di terreno vegetale derivante dalle attività di scotico superficiale delle aree di lavoro/cantiere e destinato al riutilizzo nell'ambito dei lavori, così come le pratiche agronomiche necessarie per assicurarne il mantenimento delle caratteristiche di fertilità, da svolgersi in corso d'opera sono onere dell'Appaltatore e non riguardano il presente PMA.

5.1.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento in accordo alla quale il presente progetto di monitoraggio è stato redatto fa riferimento ai criteri adottati dagli organismi nazionali ed internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli.

- D.Lgs n. 152 del 03.04.2006 Norme in materia ambientale;
- COM 179 del 16.04.2002 Comunicazione della Commissione Verso una strategia tematica per la protezione del suolo
- L n. 253 del 07.08.1990 Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n. 183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;
- L n. 183 del 18.05.1989 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996).

5.1.3 IDENTIFICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio in situ sono localizzati all'interno delle aree di cantiere sottoposte ad occupazione temporanea:

- SUO 01 in corrispondenza del Deposito temporaneo DEP 01;
- SUO 02 in corrispondenza del Cantiere operativo CO01;
- SUO 03 in corrispondenza del Campo base.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, da verificare puntualmente in fase di attivazione del monitoraggio ante-operam, è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio (Cod. A302-T00MO00MOAPL01).

Il posizionamento definitivo sarà comunque condiviso con gli Enti di controllo prima dell'inizio delle attività di monitoraggio ante-operam.

5.1.4 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO

Il monitoraggio della componente Suolo ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera sulle caratteristiche pedologiche e qualitative dei terreni relativi alle aree interessate dalle attività di cantiere, che saranno restituite agli attuali usi e/o destinate ad interventi a verde al termine delle lavorazioni.

Il monitoraggio ambientale della componente "Suolo" sarà effettuato nelle due distinte fasi di ante operam e post operam, ciascuna delle quali con le finalità che vengono di seguito riportate:

- Monitoraggio ante operam, finalizzato alla caratterizzazione dello stato del suolo prima dell'inizio dei lavori, sia in termini qualitativi che quantitativi, con particolare riferimento alla fertilità, alla presenza di inquinanti ed alle caratteristiche fisiche. Lo svolgimento di tale attività consentirà di determinare il quadro di riferimento iniziale delle caratteristiche dei terreni, al quale confrontare i risultati ottenuti nella successiva fase del monitoraggio e poter quindi verificare l'eventuale insorgere di situazioni di criticità indotte dalla realizzazione dell'opera in oggetto;
- Monitoraggio post operam, finalizzato a verificare le eventuali alterazioni delle caratteristiche originarie del terreno in corrispondenza delle aree di indagine, con particolare riferimento ai siti interessati dalle attività di cantiere, in modo da poter prevedere gli eventuali opportuni interventi di bonifica superficiale dei terreni superficiali prima della loro risistemazione definitiva. Nel dettaglio, il monitoraggio post operam avrà inizio dopo che saranno concluse le attività di sgombero del cantiere e/o di rinaturalizzazione del sito.

Le analisi delle caratteristiche chimiche e fisiche dei suoli saranno effettuate secondo le metodologie definite dal D.M. n. 185 del 13/09/1999 e dal D.M. del 1/08/1997 e ss.mm.ii. Tali misure sono finalizzate alla caratterizzazione di quei caratteri che sono strettamente legati ai rischi di degradazione della risorsa suolo.

Vengono di seguito elencate e successivamente brevemente descritte le diverse tipologie di parametri che saranno rilevati nel corso delle campagne di monitoraggio previste:

- parametri pedologici;
- parametri chimico-fisici dei terreni;

La presente metodica ha come finalità quella di fornire in Ante Operam informazioni stratigrafiche dei suoli interessati dalle attività di cantiere, utili a garantire, in fase di Post Operam, la corretta esecuzione del ripristino, a valle della dismissione dei cantieri stessi.

Vengono di seguito descritte le varie fasi secondo le quali sarà sviluppata la ricostruzione del profilo pedologico di ciascuna stazione di misura.

A seguito della valutazione delle proprietà litomorfologiche e di uso del suolo dell'area sottoposta a monitoraggio, si procederà all'individuazione del punto più idoneo all'esecuzione del profilo, in modo che sia rappresentativo dell'intera area. Si procederà alla caratterizzazione della stazione pedologica provvedendo alla apertura di una trincea esplorativa sino al raggiungimento del substrato litologico non pedogenizzato alla profondità di 2 m.

Si procederà alla analisi, sulla parete meglio esposta alla luce solare, della sequenza stratigrafica degli orizzonti pedologici, prevedendo una descrizione degli stessi secondo le metodiche di rilievo pedologico. Si procederà successivamente al prelievo dei campioni di terreno per ciascuna trincea esplorativa.

Per ciascuna stazione si provvederà a prelevare due campioni:

- il 1° tra 0,00 e 0,40 m dal p.c., sul quale saranno effettuati le analisi dei parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici;
- il 2° tra 1,50 e 2,00 m dal p.c. sul quale saranno effettuati le analisi dei soli parametri fisico-chimici.

Sui campioni prelevati sarà effettuato il seguente set analitico per la determinazione delle proprietà chimico-fisiche:

- scheletro
- carbonio organico totale

- pH
- capacità di scambio cationico
- azoto totale
- fosforo assimilabile
- conduttività elettrica (salinità)
- metalli pesanti (Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo IV, Rame, Mercurio, Nichel, Piombo, Vanadio e Zinco), idrocarburi C<12, idrocarburi C>12, IPA e BTEX, PCB.

5.1.5 PARAMETRI OGGETTO DI MONITORAGGIO

Per ciascuna stazione di monitoraggio sarà raccolto e analizzato un campione composito nei primi 1,5 m di terreno del quale saranno analizzati tutti i parametri agronomici, pedologici e fisico-chimici riportati nella tabella a seguire.

SUOLO			
parametri	u.m.	limite di riferimento	limite di rivelabilità
PEDOLOGICI			
orizzonte			
classe di drenaggio			
esposizione			
fenditure superficiali			
microrilievo			
pendenza			
permeabilità			
pietrosità superficiale			
presenza falda			
rocciosità affiorante			
stato erosivo			
substrato pedogenetico			
uso del suolo			
vegetazione			
AGRONOMICI (su campione superficiale 0-50 cm)			
Basi scambiabili			
Calcare attivo			
Calcare totale			
Capacità di scambio cationico (C.S.C.)			
Contenuto in carbonio organico			
N tot			
P assimilabile			
pH			
Potenziale REDOX			
Tessitura			
FISICO-CHIMICI (su tutti i campioni)			

SUOLO			
parametri	u.m.	limite di riferimento	limite di rivelabilità
D.Lgs. n. 152/2006 ss.mm.ii - PARTE IV - Titolo V - Allegato 5			
Tabella 1 'Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare'			
Composti inorganici		A Siti ad uso Verde pubblico, Privato e Residenziale	B Siti ad uso Commerciale e Industriale
Arsenico	mg/kg (ss)	20	50
Berillio	mg/kg (ss)	2	10
Cadmio	mg/kg (ss)	2	15
Cobalto	mg/kg (ss)	20	250
Cromo totale	mg/kg (ss)	150	800
Cromo VI	mg/kg (ss)	2	15
Mercurio	mg/kg (ss)	1	5
Nichel	mg/kg (ss)	120	500
Piombo	mg/kg (ss)	100	1000
Rame	mg/kg (ss)	120	600
Vanadio	mg/kg (ss)	90	250
Zinco	mg/kg (ss)	150	1500
Idrocarburi			
Idrocarburi leggeri C<= 12	mg/kg (ss)	10	250
Idrocarburi pesanti C > 12	mg/kg (ss)	50	750
Aromatici			
Benzene	mg/kg (ss)	0.1	2
Etilbenzene	mg/kg (ss)	0.5	50
Stirene	mg/kg (ss)	0.5	50
Toluene	mg/kg (ss)	0.5	50
Xilene	mg/kg (ss)	0.5	50
Sommatoria organici aromatici	mg/kg (ss)	1	100
Aromatici policiclici			
Benzo(a)antracene	mg/kg (ss)	0.5	10
Benzo(a)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Benzo(b)fluorantene	mg/kg (ss)	0.5	10
Benzo(k),fluorantene	mg/kg (ss)	0.5	10
Benzo(g,h,i),terilene	mg/kg (ss)	0.1	10
Crisene	mg/kg (ss)	5	50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,h)pirene.	mg/kg (ss)	0.1	10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg (ss)	0.1	10
Indenopirene	mg/kg (ss)	0.1	5
Pirene	mg/kg (ss)	5	50
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kg (ss)	10	100

5.1.6 FREQUENZE DI RILEVAMENTO

Per i siti in cui saranno realizzate le aree di cantiere, saranno svolte indagini ambientali al fine di rappresentare in modo adeguato le caratteristiche del terreno. I parametri da raccogliere saranno fondamentalmente di due tipi: i parametri stazionali dei punti di indagine, i dati sull'uso attuale del suolo, sulla capacità d'uso e sulle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;

In fase ante-operam le misure ed i campionamenti saranno svolti una volta prima dell'inizio dei lavori.

Al termine dei lavori le attività di monitoraggio saranno finalizzate alla verifica dello stato dei luoghi ripristinati dopo lo smantellamento del cantiere e si procederà con il campionamento una volta dopo il termine dei lavori di ripristino delle aree di cantiere.

Quindi per la caratterizzazione dell'ante operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di 1 misure per ogni punto nell'AO, prima dell'inizio dei lavori, mentre il monitoraggio post-operam saranno eseguite campagne di campionamento, per un totale di 1 volta per ogni punto, dopo lo smantellamento ed il ripristino delle aree di cantiere.

5.1.7 TABELLA DI SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PER IL SUOLO

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei monitoraggi relativi al suolo.

Codice punto	Fase	Profondità (m)	Frequenza	Tipo misura	Numero
SUO_01	AO	0,00 - 0,40	1 volta prima dell'inizio dell'allestimento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
	PO	0,00 - 0,40	1 volta dopo lo smantellamento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
SUO_02	AO	0,00 - 0,40	1 volta prima dell'inizio dell'allestimento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
	PO	0,00 - 0,40	1 volta dopo lo smantellamento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
SUO_03	AO	0,00 - 0,40	1 volta prima dell'inizio dell'allestimento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
	PO	0,00 - 0,40	1 volta dopo lo smantellamento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1

5.2 BIODIVERSITÀ

5.2.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale relativo all'ambito vegetazionale e floristico consiste nel documentare lo stato delle componenti prima dell'esecuzione dei lavori (AO) e seguirne l'evoluzione nelle successive fasi di monitoraggio (CO e PO). Le indagini valutano gli aspetti botanici e vegetazionali con lo scopo di verificare la situazione ambientale durante e in seguito alle attività di costruzione dell'opera, rilevare eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive.

5.2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito sono elencati i principali riferimenti normativi di interesse per l'ambito biotico che sono stati considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

Normativa comunitaria

- Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997:
recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97
che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94
relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92
che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21 maggio 1992
Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva (CEE) 79/409 del Consiglio, 2 aprile 1979:
Conservazione degli uccelli selvatici;
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10/06/87
relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17/11/86
relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico.

Normativa Nazionale

- DPR n.120 del 12.03 2003 Regolamento recante modifiche e integrazioni al Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- DPR n. 357 del 08.09.1997 Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (G.U. N. 284 DEL 23-10-1997, S.O. n.219/L).
- Testo coordinato al D.P.R. n. 120 del 2003 (G.U. n.124 del 30.05.2003);
- L n. 157 del 11.02.1992 Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio" Direttiva 2000/60/CE.

- L n. 394 del 06.12.1991 Legge quadro sulle aree protette che detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese
- D.Lgs. n.42 del 22.01.2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137. Modificato dal D. Lgs. 22 gennaio 2006) relativo alla tutela dei beni paesaggistici e ambientali di notevole interesse pubblico, in particolare le aree ricoperte da boschi o vegetazione naturale (zone boscate) e fasce di rispetto dei corsi d'acqua.

Come anticipato in premessa, il PMA delle componenti in oggetto è stato redatto in conformità agli "Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna), Rev. 1 del 13 marzo 2015".

5.2.3 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

Le aree da monitorare sono scelte in funzione della sensibilità del territorio attraversato e della presenza di ambiti di maggior pregio naturalistico, particolare attenzione è stata rivolta alla presenza di aree con presenza di vegetazione naturale.

Le aree individuate sono poste lungo il tracciato: trattandosi di un adeguamento prevalentemente in sede le maggiori interferenze si hanno con la vegetazione posta ai margini della strada che attraversa, a mezza costa, aree con presenza di vegetazione arboreo-arbustiva.

Complessivamente sono stati previsti nr. 3 punti di monitoraggio della vegetazione:

- VEG 01 in corrispondenza della scarpata boscata posta sotto l'abitato di Cittaducale;
- VEG 02, in corrispondenza della scarpata boscata posta sotto Casale Marchese;
- VEG 03, in corrispondenza della vegetazione ripariale del corso d'acqua minore attraversato dal tracciato nel tratto in variante.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio, da verificare puntualmente in fase di attivazione del monitoraggio ante-operam, è riportata nell'elaborato grafico "Planimetria di localizzazione punti di monitoraggio (Cod. A302-T00MO00MOAPL01).

Il posizionamento definitivo sarà comunque condiviso con gli Enti di controllo prima dell'inizio delle attività di monitoraggio ante-operam.

5.2.4 CRITERI E METODOLOGIA DEL MONITORAGGIO SULLA COMPONENTE VEGETAZIONE

I seguenti "Campi d'indagine" sono stati individuati considerando le caratteristiche della componente vegetazionale dell'area d'indagine e al fine di monitorare l'impatto delle opere in modo efficace.

- A - Mosaici di fitocenosi direttamente consumati dalle attività di cantiere e di lavorazione
- B - Monitoraggio dello stato fitosanitario di singoli individui vegetali di pregio nell'intorno delle aree di cantiere e di lavorazione
- C - Analisi floristica per fasce campione
- D - Analisi delle comunità vegetali

INDAGINI DI TIPO "A"

L'indagine è volta ad individuare e riportare graficamente, nell'area di interesse, i mosaici direttamente interessati dalle fasi di realizzazione delle opere. Per l'esecuzione dell'indagine è indispensabile percorrere il tracciato dell'infrastruttura compreso all'interno dell'area di interesse, definendo ex ante la "zona di presunto consumo", corrispondente ai luoghi che, secondo il progetto, saranno occupati dalle opere.

Per i punti di monitoraggio individuati si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. In fase ante operam, preliminarmente a tutte le indagini di campo, si riportano sulla cartografia di progetto 1:1.000, per mezzo dell'analisi delle foto aeree appositamente realizzate, il limite dell'area campione scelta per le indagini ed il mosaico presente, con i limiti delle formazioni vegetali;
2. La base cartografica provvisoria va quindi verificata in campagna per specificare ulteriormente la natura delle singole fitocenosi. Particolare attenzione deve essere posta nel controllo della "zona di presunto consumo", corrispondente ai luoghi che, secondo il progetto, saranno occupati dall'infrastruttura e dalle relative opere annesse. Sulla cartografia di riferimento debbono essere quindi riportate le fitocenosi che verranno consumate e quelle maggiormente rilevanti, per qualità naturalistica o per estensione, presenti nelle zone limitrofe a quella di consumo presunto; sulla cartografia vanno riportati anche i coni visuali delle foto. Infine, è opportuno stilare l'elenco floristico di particolari formazioni vegetali, che debbono quindi sempre essere localizzate su carta. La procedura è finalizzata alla ricostruzione del "consumo effettivo" nelle fasi successive (in particolare corso d'opera) distinguendolo quindi dal "consumo presunto" ipotizzato nella fase di ante operam. Si rivela opportuno nella fase ante operam la segnalazione di fitocenosi di particolare pregio.
3. Si traducono tutte le verifiche effettuate in elaborati (cartografie in scala 1:1000) utilizzabili anche al fine di eventuali azioni finalizzate alla riduzione dei consumi di ambiente di pregio. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento. Gli elaborati saranno analoghi per le tre fasi di indagine in modo da essere facilmente confrontabili. Negli elaborati corrispondenti alla fase di costruzione e alla fase post operam devono essere evidenziate, tramite descrizione e perimetrazione su cartografia, le modifiche intercorse rispetto alla precedente fase di indagine.

Un'indagine di tipo "A" viene eseguita, in condizioni stagionali e meteo-climatiche adatte.

INDAGINI DI TIPO "B"

Tale indagine prevede il controllo dello stato di salute di un numero compreso tra 5 e 10 esemplari arborei di qualità relativa nelle aree di indagine definite preliminarmente, al fine di individuare eventuali segni di sofferenza conseguenti alla realizzazione delle opere. L'indagine inoltre riguarderà, per la fase post operam, anche alcuni individui di nuovo impianto rappresentativi delle opere di mitigazione e compensazione ambientale previste da progetto.

Per i singoli individui vegetali la localizzazione deve avvenire puntualmente ed è demandata alle indagini ricognitive in fase ante operam (per gli esemplari preesistenti) e post operam (per i nuovi impianti). Per i punti di monitoraggio individuati si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. Gli individui di pregio devono essere scelti, nella fase ante operam, preferibilmente all'interno di fasce parallele alle opere, ponendo attenzione a non selezionare individui che possano essere abbattuti durante la cantierizzazione. È sempre auspicabile selezionarne alcuni di riserva per gli eventuali imprevisti delle fasi successive (ad esempio abbattimento non previsto, o morte dell'individuo per altre cause). Gli esemplari debbono essere riconoscibili e in buona salute.

2. Tutti gli esemplari debbono poi essere marcati con vernice, localizzati sulla carta 1:1.000 (al fine della individuazione attraverso coordinate geografiche) e fotografati; sulla cartografia vanno riportati anche i coni visuali delle foto. Si devono inoltre rilevare le misure morfometriche di ciascuno di essi, quali altezza e diametro a 1.20 m da terra. Per la misura dell'altezza degli alberi si può far ricorso al metodo comunemente definito "albero metro". L'analisi dello stato di salute e l'individuazione di eventuali segni di sofferenza si effettueranno a vista e con l'ausilio della lente d'ingrandimento.

3. Durante le fasi di realizzazione e dopo la realizzazione delle opere si effettuano controlli che riguardano lo stato di salute dei soggetti individuati e la verifica dei parametri individuati al secondo punto.

Tutte le verifiche effettuate sono tradotte in elaborati utilizzabili anche al fine di eventuali azioni finalizzate alla tutela di eventuali esemplari di pregio. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento, preventivamente organizzate in una Banca Dati Generale del Monitoraggio. Gli elaborati saranno analoghi per le tre fasi di indagine in modo da essere facilmente raffrontabili.

Un'indagine di tipo "B" viene eseguita, in condizioni stagionali e meteo-climatiche adatte.

INDAGINI DI TIPO "C"

Per questo tipo di indagine sarà necessario definire itinerari lineari lungo i quali realizzare i censimenti della flora. Le fasce saranno opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi dell'area d'indagine. Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. I censimenti della flora devono essere realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m, poste ai lati delle opere, opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. Nell'area in esame, dove le attività di monitoraggio sono concentrate in corrispondenza delle sponde del Magra, gli itinerari saranno finalizzati per lo più alla caratterizzazione in senso sinantropico dei transetti floristici. In tale situazione si può infatti stimare meglio che in altri casi la variazione floristica qualitativa dovuta ad interferenze esterne.

2. Il censimento delle specie vegetali deve comunque essere realizzato, percorrendo due itinerari paralleli, l'uno posto in prossimità delle opere di progetto e l'altro a maggiore distanza per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U". I censimenti si considereranno conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

3. Il riconoscimento delle specie può avvenire in campagna quando il campione è certo al livello di specie; viceversa i campioni per i quali sussistono dubbi debbono essere prelevati e portati in laboratorio per un'analisi più approfondita con l'ausilio di un binoculare stereoscopico. Nel caso in cui i campioni siano rinvenuti con caratteri diagnostici non sufficienti per il loro riconoscimento (fiori, frutti) a livello di specie a causa del periodo fenologico non coincidente con quello dei rilevamenti, di essi si indica unicamente il Genere seguito da "SP". Viceversa, quando l'attribuzione specifica è possibile, ma qualche carattere sistematico non collima esattamente con quanto descritto nella Flora di S. Pignatti, si può utilizzare il simbolo cfr. Occorre precisare che il censimento floristico, effettuato nell'arco di una giornata consente unicamente la redazione di una flora indicativa della realtà ambientale dell'area in esame. Si devono segnalare le specie rare, protette o di particolare interesse naturalistico.

4. Sulla cartografia al 1:1000 vanno riportati per intero i percorsi effettuati ed i coni visuali relativi alla documentazione fotografica. Si traducono tutte le verifiche effettuate in elaborati utilizzabili anche al fine di eventuali azioni finalizzate alla tutela di fitocenosi che ospitano specie di pregio. Tutti i dati vengono riportati in apposite schede di rilevamento. Gli elaborati saranno analoghi per le tre fasi di indagine in modo da essere facilmente raffrontabili. Per meglio evidenziare le variazioni che la realizzazione dell'infrastruttura produce nella flora, in fase di costruzione e di esercizio, devono essere distinte anche le entità sinantropiche presenti nelle due fasce di indagine. Il rapporto specie sinantropiche/totale specie censite rappresenta, infatti, uno degli indici previsti per il confronto dei risultati delle fasi di monitoraggio ed un modo per evidenziare le variazioni nell'ambiente naturale connesse con la realizzazione dell'infrastruttura. In fase di ante operam la presenza delle specie sinantropiche permette invece di valutare il livello di antropizzazione dell'area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive.

Un'indagine di tipo "C" viene eseguita, in condizioni stagionali e meteo-climatiche adatte.

INDAGINI DI TIPO "D"

Le azioni antropiche possono determinare non soltanto l'alterazione della flora locale, ma possono anche causare variazioni della struttura delle formazioni vegetali. È utile pertanto effettuare un controllo sulle comunità vegetali, mediante rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet.

Il rilievo fitosociologico (metodo di valutazione quali-quantitativa) si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) perché, accanto ad ogni specie, si annotano i valori di "abbondanza- dominanza".

È necessario sottolineare che tali rilievi possono essere eseguiti solo all'interno di fitocenosi che conservino almeno parte della loro struttura originaria. Nell'area in esame quindi tali rilievi saranno limitati alle stazioni fisionomicamente e strutturalmente delineate.

Per i punti di monitoraggio individuati si procederà secondo le seguenti indicazioni:

1. Nell'ambito delle predefinite aree di indagine le stazioni di rilevamento saranno identificate sulla base dei caratteri fisionomici indicatori dell'unitarietà strutturale della vegetazione considerata. Ove possibile le stazioni insisteranno nelle fasce d'indagine identificate per il censimento floristico, secondo un transetto ortogonale al corso d'acqua. Nella superficie campione (stazione di rilevamento), circoscritta nel perimetro di un quadrato di almeno 10 x 10 m di lato, si effettua quindi il censimento delle entità floristiche presenti, che viene riportato sulla relativa scheda di rilevamento, unitamente alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie.

2. Si specificano successivamente i parametri stazionali (altezza, esposizione, inclinazione), morfometrici (altezza degli alberi, diametro) con breve cenno sulle caratteristiche pedologiche, informazioni che completano la caratterizzazione della stazione. Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928);

3. Nel corso dell'indagine l'area in esame deve essere delimitata temporaneamente da una fettuccia metrica; ove possibile si devono marcare con vernice alcuni elementi-confine (alberi, pali della luce, ecc.) che permettano di individuare nuovamente l'area nelle fasi di corso d'opera e di post operam. Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vanno rilevate separatamente (strato arboreo, arbustivo ed erbaceo).

Le stazioni unitarie scelte saranno posizionate sulle carte di progetto in scala 1:1.000 e specificate attraverso l'indicazione delle coordinate geografiche. Sarà prodotta inoltre idonea documentazione fotografica i cui coni visuali saranno riportati in cartografia.

Per la misura della superficie rilevata si utilizzerà un doppio decametro e per le misure morfometriche (altezza degli arbusti e diametro degli alberi) una fettuccia metrica; l'altezza degli alberi sarà determinata facendo ricorso al metodo comunemente definito "albero metro".

Tutte le verifiche effettuate saranno tradotte in elaborati utilizzabili anche al fine di eventuali azioni finalizzate alla tutela di fitocenosi di pregio. Tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento. Gli elaborati saranno analoghi per le tre fasi di indagine in modo da essere facilmente raffrontabili.

Oltre alle attività di monitoraggio sopra descritte, nel corso della fase realizzativa dell'opera, il monitoraggio della componente in questione si articolerà nelle seguenti attività che saranno svolte dal Responsabile Ambientale nel corso dei sopralluoghi nell'area di progetto con cadenza quindicinale:

- verifica del rispetto dei limiti delle aree di occupazione dell'opera e dello stoccaggio temporaneo delle terre di scavo, al fine di limitare al minimo l'interferenza delle opere in progetto con le formazioni vegetali presenti;
- verifica della conformità della realizzazione delle mitigazioni e dei ripristini ambientali secondo quanto previsto nel progetto.

I risultati delle verifiche condotte nel corso dei sopralluoghi saranno registrati su moduli appositamente predisposti, corredati da report fotografico.

5.2.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio della componente biodiversità è eseguito in tutte le tre fasi AO, CO e PO, che hanno rispettivamente una durata prevista di 6 mesi, poco meno di 3 anni e 1 anno.

Rinvii temporanei di prelievi e/o misure possono essere previsti in corrispondenza delle singole aree in presenza di:

- precipitazioni di intensità tali da rendere impossibili le indagini;
- oggettivi e documentati impedimenti all'accesso ai siti di indagini.

I rilievi in campo sono effettuati preferibilmente nel periodo primaverile e nel periodo tardo estivo, escludendo il periodo estivo, caratterizzato da alte temperature e clima secco, e il periodo invernale, in cui le temperature risultano essere molto basse e avverse alla vegetazione.

5.2.6 TABELLA DI SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva di tutti i monitoraggi previsti per la vegetazione.

Stazione	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Frequenza/numero	Tipologia	Numero
VEG 01	AO	Prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	2
	CO	Durante tutta la durata dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	11
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	4
VEG 02	AO	Prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	2
	CO	Durante tutta la durata dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	11
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	4
VEG 03	AO	Prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	2
	CO	Durante tutta la durata dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	11
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	4

5.3 ACQUE SUPERFICIALI

5.3.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

La componente in esame ha come obiettivo il controllo della qualità delle acque del reticolo idrografico di riferimento dell'area in relazione ai rischi derivanti dalle attività cantieristiche dell'Opera di progetto. Per monitoraggio ambientale si intende l'insieme dei controlli, periodici o continui, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano la componente ambientale in questione.

Il monitoraggio viene eseguito prima e durante la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam e corso d'opera in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento i valori registrati allo stato attuale (ante operam), si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione. Il monitoraggio dell'opera, nelle sue diverse fasi, deve essere programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che la costruzione dell'opera possono comportare.

5.3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Decisione 2001/2455/CE Parlamento Europeo e Consiglio del 20/11/2001 relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331);
- Direttiva 2000/60/CE del 23/10/2000 - Regolamento che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. (Direttiva modificata dalla Decisione 2001/2455/CE).
- D.Lgs. n. 27 del 2.02.2002 - "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 02.02.2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".
- D.Lgs. n. 31 del 02.02.2001 - "Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".
- D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e ss.mm.ii. - "Norme in materia ambientale"
- D.Lgs n. 152 del 11.05.1999 - "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE".

5.3.3 INDIVIDUAZIONE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Le opere da realizzare potrebbero interferire con il Fiume Velino (le aree di cantiere e di lavorazione sono sul versante in destra idrografica del corso d'acqua); dunque non è possibile escludere a priori delle modifiche sullo stato dei luoghi ed un peggioramento dello stato qualitativo del corpo idrico, a causa di sversamenti accidentali durante le attività di cantiere.

Pertanto, le attività di monitoraggio ambientale riguarderanno il corso d'acqua principale (il Velino) che sarà monitorato a monte rispetto alle aree di progetto (ASU 01), nel tratto intermedio (ASU 02) e a valle (ASU 03) del tratto di strada in adeguamento.

5.3.4 PARAMETRI DA MONITORARE

Con l'entrata in vigore il D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e ss.mm.ii., recante "Norme in materia ambientale" che recepisce la Direttiva 2000/60/CE, sono state introdotte sostanziali innovazioni in tema di indagine e classificazione delle acque superficiali.

Il decreto ha ripreso sostanzialmente le indicazioni e le strategie individuate dal precedente (D.Lgs. 152/99, attualmente abrogato), riscrivendo però la sezione relativa alla classificazione dei corpi idrici e gli obiettivi di qualità ambientale.

Nel decreto del 2006 e nelle successive modifiche ed integrazioni vengono elencati, per le varie tipologie di acque superficiali, gli "elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico" e sono date delle "definizioni normative per la classificazione dello stato ecologico elevato, buono e sufficiente" per ogni elemento di qualità, privilegiando gli elementi biologici.

Per quanto riguarda lo stato chimico il D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. definisce gli standard di qualità ambientali per varie metrici, in particolare nella tabella 1/A dell'allegato I alla parte III del D. Lgs. 152/2006, sono elencate le sostanze prioritarie da ricercare nelle acque superficiali e le concentrazioni che identificano il buono stato chimico di un corpo idrico.

Nella tabella a seguire si riporta i parametri che saranno rilevati per i punti ASU 01, ASU 02 e ASU 03 in corrispondenza del fiume Velino:

ACQUE SUPERFICIALI			
parametri	u.m.	valore di riferimento	limite di rivelabilità
IDROLOGICI/IDROGEOMORFOLOGICI			
Portata liquida	mc/s		
Velocità	m/s		
FISICO-CHIMICI			
D.M. 260/2010			
BOD5	mg/L	5	1
COD	mg/L		3
Conduttività elettrica (a 20°C)	µs/cm		
Durezza totale	mgCaCO3/L		
Fosforo totale	µg P/ L		
N-NH4	mg/L		0.01
N-NO3	mg/L		0.1
Ossigeno disciolto	%		
Ossigeno disciolto	mg/L		
pH			
Potenziale Redox	mV		
Temperatura dell'acqua	°C		
Cloruri	mg/l		1
Azoto totale	mg/l		
Solidi sospesi totali	mg/L		
Ca2 (calcio)	mg/L		0.25

ACQUE SUPERFICIALI				
parametri	u.m.	valore di riferimento		limite di rivelabilità
CHIMICI				
D.Lgs. n. 172/2015 - Tabella 1/A		SQA-MA	SQA-CMA	
Piombo	µg/L	1.2		0.5
Cadmio	µg/L	0,08-0,25		0.01
Mercurio	µg/L		0.07	0.007
Nichel	µg/L	4		1
Triclorometano	µg/L	2.5		0.003
1,2-Dicloroetano	µg/L	10		0.04
Tricloroetilene	µg/L	10		0.005
Tetracloroetilene	µg/L	10		0.001
Esaclorobutadiene	µg/L	0.05		0.005
Benzene	µg/L	10		0.02
Alaclor	µg/L	0.3		0.01
Diuron	µg/L	0.2		0.01
Trifluralin	µg/L	0.03		0.02
D.Lgs. n. 172/2015 - Tabella 1/B		SQA-MA		
Arsenico	µg/L	10		0.25
Cromo totale	µg/L	7		1
1,1,1-Tricloroetano	µg/L	10		0.04
Toluene	µg/L	5		0.02
m-Xilene	µg/L	5		0.04
p-Xilene	µg/L	5		0.04
o-Xilene	µg/L	5		0.02
Terbutilazina	µg/L	0.5		0.01
Bentazone	µg/L	0.5		0.01
Linuron	µg/L	0.5		0.01
Altro				
Idrocarburi totali	µg/L			10
BIOLOGICI				
D.M. 260/2010		SQA-MA	SQA-CMA	
Escherichia coli	UFC/100 mL			

Tra i parametri quantitativi determinati per "derivazione" sarà valutato anche il "carico solido in sospensione" determinato dal prodotto della "velocità di flusso" per la concentrazione di "solidi sospesi totali".

5.3.5 METODOLOGIA DI RILEVAMENTO E CAMPIONAMENTO

La metodologia di analisi da adottare dovrà seguire le linee guida previste nel manuale "Metodi Analitici per le Acque" APAT CNR-IRSA, 2003.

Campionamento

Il monitoraggio del Velino prevede campionamenti periodici nei punti prescelti di un quantitativo di acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio sia chimico fisiche che batteriologiche.

La metodologia scelta per il campionamento è quella definita come campionamento "istantaneo"; con tale termine si intende il prelievo di un singolo campione in un'unica soluzione in un punto determinato ed in un tempo molto breve ed è da considerarsi rappresentativo delle condizioni presenti all'atto del prelievo e che può essere ritenuto significativo per il controllo delle escursioni dei valori di parametri in esame nel caso di analisi lungo il corso d'acqua. Pertanto, il campione deve essere prelevato in maniera tale che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche fino al momento dell'analisi e conservato in modo tale da evitare modificazioni dei suoi componenti e delle caratteristiche da valutare.

Il campionamento, essendo parte integrante dell'intero procedimento analitico, deve essere effettuato da personale qualificato.

Particolare cura dovrà essere prestata nella scelta del metodo di campionamento al fine di eliminare o ridurre al minimo qualsiasi fonte di contaminazione da parte delle apparecchiature di campionamento.

La contaminazione del campione da parte delle apparecchiature di campionamento può rappresentare una rilevante fonte di incertezza da associare al risultato analitico.

Deve essere quindi valutata la capacità di assorbire o rilasciare analiti da parte delle diverse componenti del sistema di campionamento (tubi, componenti in plastica o in metallo, ecc.).

Un ulteriore fattore che può condizionare la qualità di una misura di un campione ambientale è rappresentato dal fenomeno di "cross-contamination". Con tale termine si intende il potenziale trasferimento di parte del materiale prelevato da un punto di campionamento ad un altro, nel caso in cui non venga accuratamente pulita l'apparecchiatura di campionamento tra un prelievo ed il successivo.

È fondamentale, pertanto, introdurre nell'ambito del processo di campionamento una accurata procedura di decontaminazione delle apparecchiature.

La quantità da prelevare dal campione per le analisi dipende dalla tecnica analitica e dai limiti di sensibilità richiesti.

Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

5.3.6 FREQUENZE DI RILEVAMENTO

Programma delle attività di monitoraggio

Le fasi oggetto di monitoraggio, come previsto dalle Linee guida per il PMA, saranno:

- Ante Operam: Il Monitoraggio Ante Operam delle acque superficiali ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche del corso d'acqua, in termini quantitativi e qualitativi, in assenza dei disturbi provocati dalle lavorazioni e dall'opera in progetto. Il monitoraggio AO ha infine lo scopo di definire gli interventi possibili per ristabilire condizioni di disequilibrio che dovessero verificarsi in fase CO, garantendo un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche del corso d'acqua tale da evitare soluzioni non compatibili con il particolare ambiente idrico. Le misurazioni dovranno essere effettuate nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori con una frequenza trimestrale, prevedendo quindi 2 misurazioni per ogni punto di monitoraggio. Le analisi, in questa fase, saranno utilizzate come valori di riferimento per lo stato di qualità del corpo idrico superficiale per le analisi nelle fasi successive.
- Corso d'Opera: La definizione del programma temporale del monitoraggio delle acque superficiali avverrà in relazione alle condizioni naturali (variazioni stagionali) e allo sviluppo dei lavori. La durata dei lavori per la realizzazione dell'intera opera è pari a circa 960 gg (32 mesi), pertanto, si prevedono monitoraggi trimestrali per punto di misura, in modo da valutare l'interferenza su tutti i parametri caratteristici delle acque di scorrimento superficiale del Velino, per un totale 11 campionamenti per punto. Un opportuno confronto dei parametri rilevati in questa fase con quelli monitorati in AO permetterà una valutazione critica delle interferenze indotte dalle lavorazioni. Inoltre, i punti verranno monitorati sulle 3 sezioni individuate, al fine di poter valutare in modo specifico l'eventuale variazione indotta dalle lavorazioni sui parametri indagati.
- Post Operam: il monitoraggio si rende necessario sia per la verifica dell'interferenza con l'esercizio dell'infrastruttura sia per l'eventuale verifica di restituzione al corpo idrico della qualità delle acque presente prima della realizzazione dell'infrastruttura e dell'esecuzione delle lavorazioni annesse. Per i punti di monitoraggio ASU 01, ASU 02 e ASU 03 si prevede il monitoraggio dei parametri con una cadenza trimestrale nei 12 mesi dopo la fine delle lavorazioni e l'entrata in esercizio dell'infrastruttura.

5.3.7 TABELLA DI SINTESI DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PER LE ACQUE SUPERFICIALI

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei monitoraggi relativi alle acque superficiali.

Stazione	Postazione indicativa	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Frequenza	Numero	Tipologia
ASU 01	A monte del tratto interessato dai cantieri	AO	Nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori (960 gg)	Trimestrale	11	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	Per 12 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	4	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
ASU 02	Nella zona intermedia del tratto interessato dai cantieri	AO	Nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori (960 gg)	Trimestrale	11	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	Per 12 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	4	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche

Stazione	Postazione indicativa	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Frequenza	Numero	Tipologia
ASU 03	A valle del tratto interessato dai cantieri	AO	Nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori (960 gg)	Trimestrale	11	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	Per 12 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	4	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche

6 MODALITA' DI ACQUISIZIONE E RESTITUZIONE DATI

6.1 ACQUISIZIONE DATI

L'acquisizione dei dati, in funzione della componente e del tipo di monitoraggio, avverrà o in automatico, attraverso strumentazione dedicata, o "manualmente" mediante operatore.

Tutti i dati, per ciascuna componente monitorata, sono memorizzati su apposite "schede di rilievo".

Le schede sono da compilare per ciascun singolo rilievo, riportando le informazioni relative al punto di rilevamento, alla fase e alla campagna di misura, al metodo di misura e ai parametri rilevati.

Per completare le informazioni, a titolo indicativo, sono da riportare i cosiddetti 'parametri di inquadramento territoriale', ovvero toponimo; comune con relativo codice ISTAT; ubicazione dei ricettori sensibili; presenza e caratterizzazione di sorgenti inquinanti/di disturbo; descrizione delle principali caratteristiche del territorio quali copertura vegetale e tipologia dell'edificato.

Per le specifiche componenti si possono poi prevedere ulteriori informazioni utili a completare il quadro informativo.

La scheda si completa con l'eventuale documentazione fotografica e cartografica.

6.2 RESTITUZIONE DATI

I dati rilevati sono resi disponibili sia mediante documentazione cartacea (report), da trasmettere agli enti interessati, sia mediante archivi informatici che saranno messi a disposizione degli stessi. Attraverso questi ultimi è possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

Con la restituzione dei report e dei dati di monitoraggio verranno dichiarati i metodi di campionamento e di analisi secondo i criteri descritti nei metodi ufficiali APAT o IRSA.

6.3 LA REPORTISTICA

In ciascuna fase di monitoraggio, AO, CO e PO e con riferimento a ciascuna componente monitorata verrà redatta la seguente documentazione:

- **planimetria delle stazioni di monitoraggio** – aggiornamento della planimetria allegata al presente PMA, con esatta ubicazione delle stazioni, mediante rilievo delle coordinate GPS in campo.

In fase AO, prima dell'avvio delle attività, verrà verificata l'accessibilità, da parte di uomini e (se necessario) mezzi/attrezzature, alle stazioni indicate nel PMA. Al contempo, verrà verificata la rappresentatività delle stazioni rispetto al protocollo di monitoraggio da eseguire, in funzione del reale stato dei luoghi al momento dell'esecuzione del monitoraggio.

Nelle fasi CO e PO la planimetria dovrà essere aggiornata, ogni qual volta necessario, al fine di tenere conto della necessità di modificare/integrare il piano delle stazioni.

La planimetria eventualmente aggiornata sostituirà la planimetria allegata al presente PMA e riporterà, oltre alle stazioni, l'intervento in progetto (tracciato o cantierizzazione).

- **schede monografiche dalle stazioni di monitoraggio** - schede da redigere per ciascuna stazione di monitoraggio, così come individuate nella "planimetria delle stazioni". Le schede rappresentano l'anagrafica delle stazioni, riportando le informazioni necessarie all'individuazione e caratterizzazione univoca della stazione stessa, ovvero: coordinate x,y,z del punto, codifica del punto, toponimo, codice ISTAT comune, provincia, regione, stralcio planimetrico in scala 1:5.000 o 1.000, indicazioni sullo stato dei luoghi (uso del suolo, edificato, etc).

Le schede verranno redatte una sola volta in fase AO ovvero ogni qual volta sia necessario aggiornare il piano delle stazioni. Le schede, una volta redatte, saranno di riferimento per tutte le fasi di monitoraggio successive. In qualunque fase di monitoraggio, ad una modifica/integrazione del piano delle stazioni corrisponderà un aggiornamento delle schede monografiche.

Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file .EXCEL) utilizzando il seguente format, riportandovi le informazioni minime di seguito indicate:

SCHEDA STAZIONE	
codice stazione	
componente monitorata	
coord X	
coord Y	
coord Z	
provincia (nome e codice ISTAT)	
comune (nome e codice ISTAT)	
toponimo	
tipo stazione (puntuale, areale, transetto)	
tipo rilievo/misura	
descrizione stazione	
STRALCIO ORTOFOTO AL 5:000 / 1.000	STRALCIO
FOTO RAPPRESENTATIVA DELLA STAZIONE	

- **schede di rilievo/campionamento** - schede redatte per ciascun rilievo/campionamento eseguito, per ciascuna fase di monitoraggio. Le schede riportano i dati e le informazioni per la corretta lettura ed interpretazione del dato, sia rilevato in campo sia analizzato in laboratorio. Le schede verranno restituite assieme al rapporto di campagna.

Le schede verranno codificate e strutturate come tabelle (file EXCEL) utilizzando il format riportato nel successivo capitolo 11. Da restituire assieme ai rapporti di campagna.

- **rapporti di campagna** - rapporti di monitoraggio periodici, redatti al termine di ogni campagna e con riferimento ad una singola componente. Il rapporto conterrà e descriverà tutti i dati rilevati nella specifica campagna, con riferimento ad ogni stazione monitorata per la componente. Ogni rapporto di campagna dovrà essere esaustivo ed indipendente, senza richiedere la consultazione di altri rapporti. Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice:

INDICE RAPPORTO DI CAMPAGNA
Premessa (componente, fase di monitoraggio, campagna di monitoraggio)
Riferimenti normativi e standard di qualità
Protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività previste)
Attività eseguite (risultati, analisi ed interpretazione dati, confronto con attività già eseguite)
Attività da eseguire (<i>quadro di sintesi</i>)
Sintesi e conclusioni (considerazioni e valutazioni sullo stato della componente)
Previsione interazioni componente - progetto (considerazioni, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive)

Indirizzo per il monitoraggio ambientale (fasi ante opera, corso d'opera, post opera)
 Aggiornamento SIT (stato avanzamento caricamento, verifica e validazione dati nel SIT)
 Bibliografia
 Appendice 1 - Cronoprogramma avanzamento attività
 Appendice 2 - Tabella riepilogativa componente-attività-rilievi
 Appendice 3 - Documentazione fotografica

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO, i rapporti di campagna verranno restituiti per ogni componente al termine della campagna di misure entro 10 gg dal termine dei rilievi.

- **rapporto annuale AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito con frequenza annuale, per ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso dell'anno di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna", avrà carattere conclusivo per l'anno di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o corrisponda all'ultimo anno di monitoraggio, il rapporto annuale coinciderà con il "Rapporto di fine fase" avendo quindi carattere conclusivo per l'intera fase di monitoraggio.

Il rapporto verrà strutturato a partire dal seguente indice

INDICE RAPPORTO ANNUALE / RAPPORTO DI FINE FASE

Introduzione (componente, fase di monitoraggio, finalità)
 Area di studio (*descrizione*)
 Riferimenti normativi / standard di qualità
 Protocollo di monitoraggio (obiettivi, stazioni, metodi, strumentazione, programma delle attività eseguite)
 Risultati e analisi (risultati, analisi ed interpretazione conclusive)
 Analisi delle criticità (criticità in atto, superamenti soglie normate / standard di qualità)
 Quadro interpretativo della componente (considerazioni e valutazioni conclusive sullo stato della componente)
 Previsione interazioni componente - progetto (considerazioni conclusive, criticità, eventuali azioni correttive aggiuntive)
 Indirizzo per le fasi di monitoraggio successive (*fasi corso d'opera e post opera*)
 Bibliografia
 Appendice 1 - Grafici / tabelle
 Appendice 2 - Documentazione fotografica

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO, i rapporti annuali verranno restituiti per ogni componente al termine della campagna di misure entro 20 gg dal termine dei rilievi.

- **rapporto di fine fase AO/CO/PO** - rapporto di monitoraggio restituito al termine di ciascuna fase di monitoraggio AO, CO e PO. Il rapporto sarà riferito a tutte le attività eseguite nel corso della fase di monitoraggio e riporterà le informazioni relative a tutte le componenti oggetto del monitoraggio. Il rapporto, utilizzando e approfondendo le informazioni contenute nei "Rapporti di campagna" e nei "Rapporti annuali", anche delle eventuali fasi precedenti, avrà carattere conclusivo per la fase di monitoraggio, consentendo di caratterizzare in modo completo ed esaustivo lo stato di ciascuna componente.

Nel caso in cui la fase di monitoraggio abbia durata annuale o il rapporto sia riferito all'ultimo periodo di monitoraggio, il "Rapporto di fine fase" sostituirà il "Rapporto annuale" restituendo tutti i dati e le analisi relativi alle attività di fase.

Il rapporto verrà strutturato a partire dall'indice di cui al precedente "Rapporto annuale".

Sulla base delle attività previste per le fasi AO, CO e PO, i rapporti di fine fase verranno restituiti per ogni componente al termine della campagna di misure entro 20 gg dal termine dei rilievi.

- **certificati di taratura della strumentazione:** La strumentazione utilizzata per i rilievi deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

Da restituire assieme ai rapporti di campagna.

- **Certificati di laboratorio.**

Da restituire assieme ai rapporti di campagna

- **Trasmissione dati delle attività di monitoraggio in continuo.**

Per quanto riguarda le attività di monitoraggio in continuo delle acque del fiume Magra, i dati saranno trasmessi in continuo tramite sistema di trasmissione remota. Le due stazioni di misura in continuo saranno gestite localmente da un sistema di acquisizione e trasmissione remota dei dati, dispositivo di acquisizione e comunicazione remota via unità GSM/GPRS dei dati della sonda multiparametrica: il sistema acquisirà i dati ad intervalli prefissati e li invierà mediante protocollo FTP attraverso la rete GPRS ed Internet, verso un centro di elaborazione dati appositamente predisposto, con ulteriore segnalazione di allarme di superamento soglia via messaggi SMS ai telefoni mobili degli operatori registrati.

6.4 IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE (SIT)

La complessità e la quantità delle informazioni che occorre gestire richiedono un'attenta programmazione delle modalità atte a definire e valutare lo stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

La scelta del formato e delle modalità di restituzione dei risultati è basata sui criteri di completezza, congruenza e chiarezza, anche in previsione di dover fornire tali informazioni a soggetti non direttamente coinvolti nelle attività di monitoraggio.

Al fine di garantire l'acquisizione, la validazione, l'archiviazione, la gestione, la rappresentazione, la consultazione, l'elaborazione e la trasmissione dei dati e delle informazioni acquisite con le attività di monitoraggio previste dal presente PMA, è necessario l'utilizzo di un sistema informativo dedicato, ovvero di un Sistema Informativo Territoriale (SIT).

Un SIT è l'insieme degli strumenti hardware e software e delle procedure di amministrazione ed utilizzo, attraverso il quale effettuare il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati e dei documenti relativi, nel caso in oggetto, alle attività di monitoraggio ambientale descritto nel presente piano.

6.4.1 OBIETTIVI GENERALI DEL SIT

Il SIT si configura come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del PMA e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato. Con tale ottica deve essere concettualizzato il Sistema e quindi definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Tra le funzionalità da implementare per conseguire gli obiettivi da perseguire, si annoverano:

- "recovery" dei dati in corso di monitoraggio;
- supporto al processo di validazione del dato;
- "recovery" definitivo dei dati validati al termine di ogni campagna di monitoraggio;
- supporto alla comunicazione del dato per la CTVA del MiTE;
- accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale (ARPA Marche, Regione Marche, etc);
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolati/autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione dell'informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica")

La soluzione che si intende adottare è un sistema integrato di raccolta, analisi e sintesi di parametri ambientali, che si basa su 2 principale interfacce:

- un Sistema Informativo Territoriale per l'implementazione di tutti i dati alfanumerici del monitoraggio ambientale, organizzati ed opportunamente predisposti all'interno di una banca dati geografica, per essere immediatamente consultati dall'utente finale;
- un Sito Web per la divulgazione delle informazioni al pubblico relative al progetto di monitoraggio stesso, all'avanzamento delle attività, alla pubblicazione dei documenti.

6.4.2 REQUISITI DEL SIT

Il Sistema Informativo Territoriale deve soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti software in uso presso MITE ed ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici, alfanumerici e documentali;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati;
- accessibilità, mediante credenziali, personalizzata per diversi utenti;
- facilità di estrazione dei dati
- sicurezza delle informazioni.

Con l'entrata in funzione del SIT, dovrà essere prodotto e progressivamente aggiornato il "Manuale utente" contenente la spiegazione tecnico-operativa delle modalità di acquisizione, validazione, gestione, interrogazione ed estrazione dei dati e delle informazioni dal SIT.

Il SIT dovrà supportare pienamente tutte le fasi attuative del PMA, in fase ante opera, in corso d'opera e post opera, gestendo tutti i dati derivanti dalle attività di monitoraggio previste da I presente PMA.

Nel corso del PMA si dovrà garantire l'integrità dell'intera banca dati, alfanumerica, cartografica e documentale, affinché nessun dato e informazione venga perduto.

Nel processo di modellazione dei dati, particolare cura dovrà essere posta nella definizione del modello logico dei dati al fine di consentire la massima modularità di sviluppo e la piena interoperabilità con altri sistemi.

6.4.3 ARCHITETTURA GENERALE DEL SIT

L'architettura generale del SIT, allo scopo di conseguire gli obiettivi sopra elencati, prevede da un lato il ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia GIS e, dall'altro, l'integrazione del Sistema sulla rete WEB intranet.

Nel dettaglio, il SIT è strutturato in moduli tra loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna delle attività necessaria al monitoraggio ambientale.

La struttura della banca dati, che è a tal fine realizzata e di volta in volta implementata a seguito dell'avanzamento delle attività previste nel PMA, risponde alle seguenti necessità:

- facilità di archiviazione delle informazioni;
- possibilità di consultazione dei dati e delle informazioni;
- disponibilità e fruibilità in tempo reale delle informazioni, durante tutto le fasi di monitoraggio;
- possibilità di differenziare i dati e le informazioni sulla base della fase di monitoraggio (AO, CO, PO) e della campagna di monitoraggio cui si riferiscono;
- possibilità di estrazione dei dati, parziale o totale, per ogni componente ambientale;
- possibilità di reporting, ovvero di visualizzazione di report di sintesi, grafici e descrittivi, con l'andamento dei parametri monitorati nello spazio e nel tempo;
- possibilità di trasmissione dei dati.

I dati di partenza del sistema informativo sono costituiti dai valori registrati dalle apparecchiature di misura o acquisiti in campo nelle diverse fasi del monitoraggio. Tali dati, elaborati ed opportunamente interpretati, possono essere resi sia mediante elaborati cartografici sia mediante report in cui sono descritti e sintetizzati i risultati del monitoraggio.

Le informazioni sono strutturate e archiviate in base a:

- punti di monitoraggio,
- fase di monitoraggio (ante, corso d'opera),

- componente di monitoraggio.

Tra le interfacce utente del SIT è prevista la consultazione ed interrogazione dei dati mediante strumenti GIS. I punti di monitoraggio sono così visualizzabili su mappa rispetto al tracciato stradale e alle aree di cantiere e sono sempre relazionabili alla banca dati alfanumerica relativa ai dati delle fasi di monitoraggio ante in e post. Attraverso un geocodice è quindi possibile interrogare la banca dati stessa ed estrarre i dati sotto forma di schede, report di misura, documentazione varia (foto, relazioni, carte, etc). Tutti i dati sono georiferiti nel medesimo sistema di riferimento, ovvero in WGS84 (World Geodetic System 1984) UTM (Universal Transverse Mercator). Il SIT consente altresì l'esportazione dei dati anche nel sistema di riferimento nazionale Gauss Boaga Roma 40.

Le modalità di gestione e utilizzo del SIT sono consultabili mediante apposita documentazione, resa disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso, attraverso apposita interfaccia.

6.4.4 INTEROPERABILITÀ DEL SIT

Il SIT deve essere conforme agli standard definiti nell'ambito della rete SINA net e del Portale Cartografico Nazionale, nonché nell'ambito delle specifiche INSPIRE.

Il Sistema deve garantire la perfetta compatibilità sia con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale, sia con la Suite di prodotti Software che il MiTE ha realizzato per l'utilizzo e l'installazione nei Centri Federati e che, pertanto, potranno essere forniti dal medesimo Ministero per l'implementazione del Sistema Informativo del MITE. La compatibilità di Sistema dovrà essere garantita sia a livello hardware che a livello software, nonché nelle metodologie di accesso e gestione, rispetto al Portale Cartografico Nazionale.

A questo riguardo, il Ministero della Transizione Ecologica ha predisposto una suite di prodotti per la archiviazione degli strati informativi e dei relativi dati associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che potranno essere richiesti allo stesso per l'integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

La struttura dei dati e dei metadati devono inoltre essere compatibili con la struttura logica e fisica del database standard ANAS, in modo da consentire l'esportazione e trasmissione dei dati, oltre che nell'usuale reportistica, anche in un file MS Access strutturato secondo lo standard fornito da ANAS.

7 SCHEDE DI RILEVAMENTO DATI

Si riporta a seguire le schede da utilizzare per il rilevamento dei dati in campo e in laboratorio ed un esempio di scheda per i rilievi acustici:

SCHEDA RILIEVO – MISURE IN CAMPO	
codice rilievo	
codice stazione	
profondità rilievo/misura	
unità di misura profondità	
fase di monitoraggio	
componente monitorata	
tipo rilievo/misura	
strumentazione/attrezzatura	
nome analita/parametro	
valore analita/parametro	
unità di misura	
soglia/limite di legge	
unità di misura soglia/limite	
campagna di monitoraggio	
data misura	
ora (legale) inizio rilievo	
ora (legale) fine rilievo	
note	

SCHEDA CAMPIONAMENTO – MISURE IN LABORATORIO	
codice campione	
codice rapporto di prova (emesso dal laboratorio)	
codice stazione	
profondità campionamento min (intervallo di campionamento)	
profondità campionamento max (intervallo di campionamento)	
unità di misura profondità campionamento	
fase di monitoraggio	
componente monitorata	
tipo misura	
strumentazione/attrezzatura (per il prelievo del campione)	
metodo/procedura campionamento	
metodo preparazione campione (laboratorio)	
metodo analisi campione (metodo analitico laboratorio)	
matrice ambientale (acqua superficiale, acqua interstiziale, acqua di falda, sedimento fluviale, suolo, etc)	
nome analita/parametro	
valore analita/parametro	
unità di misura analita/parametro	

soglia/limite di legge dell'analita/parametro)	
unità di misura soglia/limite di legge	
campagna di monitoraggio	
data (data prelievo campione)	
ora (legale) (ora prelievo campione)	
note	



SCHEDA DI MONITORAGGIO RUMORE					
CODICE RICETTORE		COORDINATE			
LOCALIZZAZIONE					
REGIONE					
PROVINCIA					
COMUNE					
CONTRADA					
ZONIZZAZIONE ACUSTICA		CLASSE		LIMITI ACUSTICI APPLICABILI (dBA)	Limite diurno: Limite notturno:
<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO					
STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO					
STRALCIO CARTOGRAFICO					
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA					
CARATTERISTICHE FISICHE RICETTORE					
EDIFICIO ISOLATO		<input type="checkbox"/>		NUCLEO EDIFICATO <input type="checkbox"/>	
NUMERO DI PIANI				ALTEZZA (m)	
STATO DI CONSERVAZIONE		<input type="checkbox"/> NON AGIBILE <input type="checkbox"/> SCADENTE		<input type="checkbox"/> MEDIO <input type="checkbox"/> BUONO	
ORIENTAMENTO RISPETTO ALLA SORGENTE				<input type="checkbox"/> PARALLELO <input type="checkbox"/> RUOTATO <input type="checkbox"/> PERPENDICOLARE	
N° FRONTI ESPOSTI		N/A (misure effettuate all'esterno dei recettori)			
N° INFISSI PER FRONTE ESPOSTO		N/A (misure effettuate all'esterno dei recettori)			
TIPOLOGIA INFISSI		<input type="checkbox"/> METALLO <input type="checkbox"/> VETRO		<input type="checkbox"/> LEGNO <input type="checkbox"/> PVC	
DESTINAZIONE D'USO RICETTORE					
RESIDENZIALE		<input type="checkbox"/>		COMMERCIALE <input type="checkbox"/>	
ARTIGIANALE		<input type="checkbox"/>		INDUSTRIALE <input type="checkbox"/>	
SCUOLE, ASILI		<input type="checkbox"/>		OSPEDALI, CASE DI RIPOSO <input type="checkbox"/>	
CHIESE, LUOGHI DI CULTO		<input type="checkbox"/>		ABITAZIONE RURALE <input type="checkbox"/>	
RUDERE		<input type="checkbox"/>		ALTRO <input type="checkbox"/>	
ABITATO		<input type="checkbox"/>		NON ABITATO <input type="checkbox"/>	
CARATTERISTICHE SORGENTE PRINCIPALE					
TIPOLOGIA		<input type="checkbox"/> AUTOSTRADA <input type="checkbox"/> STRADA STATALE <input type="checkbox"/> STRADA REGIONALE <input type="checkbox"/> STRADA PROVINCIALE <input type="checkbox"/> STRADA COMUNALE <input type="checkbox"/> ALTRO			
ULTERIORI SORGENTI E RELATIVA DISTANZA DAL RICETTORE					
TIPOLOGIA		<input type="checkbox"/> STRADA PUBBLICA <input type="checkbox"/> AEROPORTO <input type="checkbox"/> PARCHEGGIO <input type="checkbox"/> STRADA PRIVATA <input type="checkbox"/> CANTIERE <input type="checkbox"/> AREA DI SOSTA <input type="checkbox"/> INDUSTRIA <input type="checkbox"/> LINEA FERROVIARIA <input type="checkbox"/> ALTRO			
SPETTRO IN FREQUENZA					
1/3 Leq Spectrum + SLM Leq - PERIODO NOTTURNO [22.00-06.00]					
					(14) 15/06/2020

Preparato da:
Controllato da:
Data

1 di 2

8 RIEPILOGO DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi delle attività di monitoraggio previste per le diverse fasi e le diverse matrici ambientali interessate.

Codice punto	Fase	Profondità (m)	Frequenza	Tipo misura	Numero
SUO_01	AO	0,00 - 0,40	1 volta prima dell'inizio dell'allestimento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
	PO	0,00 - 0,40	1 volta dopo lo smantellamento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
SUO_02	AO	0,00 - 0,40	1 volta prima dell'inizio dell'allestimento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
	PO	0,00 - 0,40	1 volta dopo lo smantellamento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
SUO_03	AO	0,00 - 0,40	1 volta prima dell'inizio dell'allestimento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1
	PO	0,00 - 0,40	1 volta dopo lo smantellamento dei cantieri	Analisi parametri agronomici, pedologici e chimico-fisici	1
		1,50-2,00		Analisi parametri chimico-fisici	1

Stazione	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Frequenza/numero	Tipologia	Numero
VEG 01	AO	Prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	2
	CO	Durante tutta la durata dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	11
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	4
VEG 02	AO	Prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	2
	CO	Durante tutta la durata dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	11
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	4
VEG 03	AO	Prima dell'inizio dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	2
	CO	Durante tutta la durata dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	11
	PO	Per un anno dopo il termine dei lavori	Trimestrale	A, B, C, D	4

Stazione	Postazione indicativa	Fase monitoraggio	Fase cantiere	Frequenza	Numero	Tipologia
ASU 01	A monte del tratto interessato dai cantieri	AO	Nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori (960 gg)	Trimestrale	11	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	Per 12 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	4	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
ASU 02	Nella zona intermedia del tratto interessato dai cantieri	AO	Nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori (960 gg)	Trimestrale	11	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	Per 12 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	4	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
ASU 03	A valle del tratto interessato dai cantieri	AO	Nei 6 mesi precedenti l'inizio dei lavori	Trimestrale	2	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		CO	Per tutta la durata dei lavori (960 gg)	Trimestrale	11	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche
		PO	Per 12 mesi dopo il termine dei lavori	Trimestrale	4	Analisi di portata, chimico-fisiche e batteriologiche