



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Bolognetta S.c.p.a.

- PERIZIA DI VARIANTE N.3 -

Il Responsabile Ambientale:
Dott. Maurizio D'angelo



Titolo elaborato:

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE INTEGRATIVO Relazione generale tecnico illustrativa

Codice Unico Progetto (CUP): F41B03000230001

Codice elaborato:	OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08	PE	PM	RT 0 2	6	0

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
5	PEPMRT02_60_4137	1=1	4 1 3 7	
5				
4				
3				
2				
1				
0	PRIMA EMISSIONE		Gennaio 2020	M. D'angelo S. Fortino D. Tironi
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO

Il Progettista Responsabile Dott. Geol. Maurizio D'Angelo 	Il Geologo Dott. Geol. Maurizio D'Angelo 	Il Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione: Arch. Francesco Rondelli Il Coordinatore per la Esecuzione dei Lavori arch. Francesco Rondelli 	Il Direttore dei Lavori: Ing. Sandro Favero Il Direttore dei Lavori Ing. Sandro Favero
---	--	---	--

ANAS S.p.A.

DATA: _____ PROTOCOLLO: _____

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

CODICE PROGETTO

LO410C E 1101

Dott. Ing. Ettore de Cesbron de la Grennelais

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	ANALISI DELLE OPERE DI VARIANTE (PVT N. 3).....	5
2.1.	Descrizione generale.....	5
2.2.	Nuovo Viadotto San Leonardo.....	6
2.2.1.	Valutazioni rispetto al PMA.....	9
2.3.	Nuovo Viadotto Baucina.....	13
2.3.1.	Valutazioni rispetto al PMA.....	15
2.4.	Opere di Sostegno.....	18
2.4.1.	Valutazioni rispetto al PMA.....	24
2.5.	Sistemazioni fluviali.....	30
2.5.1.	Valutazioni rispetto al PMA.....	36
2.6.	Gli interventi minori di variante.....	40
3.	LE PRINCIPALI INTEGRAZIONI APPORTATE AL PMA.....	42
4.	ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO	45
4.1.	Obiettivi del monitoraggio.....	45
4.2.	Approccio metodologico.....	45
4.3.	Componenti ambientali oggetto di monitoraggio.....	47
5.	VARIANTI AL PMA	48
5.1.	Ambiente Idrico Superficiale.....	48
5.2.	Ambiente Idrico Sotterraneo.....	50
5.3.	Atmosfera.....	52
5.4.	Vegetazione e Fauna.....	54
5.5.	Suolo.....	57
5.6.	Rumore.....	58
5.7.	Paesaggio.....	61
5.8.	Stato Fisico dei Luoghi.....	63

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è quello di descrivere le integrazioni apportate alle attività di monitoraggio ambientale, nell'ambito dei lavori in epigrafe, a seguito di ulteriori varianti e modifiche tecniche che, ai sensi e per gli effetti del comma 5 dell'art. 176 del D.Lgs. 163/2006 e s.m.i. e a seguito di circostanze sopravvenute nella fase del corso d'opera, il Contraente Generale ha apportato al Progetto Esecutivo approvato da ANAS in data 25.06.2013 con Dispositivo CDG-0084959-P dell'Amm.re Unico, così come modificato a seguito della Perizia di Variante Tecnica n. 1 di cui al Dispositivo n. 140172 del 28.12.2016 e a seguito della Perizia di Variante Tecnica n. 1 di cui al Dispositivo n. DG-0545133-P del 16.10.2018.

In particolare il progetto della succitata variante è limitato esclusivamente a localizzati interventi necessari a risolvere alcune criticità e/o danni subiti dalla sede stradale lungo il tracciato della SS Palermo – Lercara Friddi dal Km. 14,4 al Km. 48,0, a seguito dell'evento alluvionale del 2, 3 e 4 novembre 2018, senza, ovviamente, entrare nel merito delle scelte progettuali fatte in relazione al Progetto Esecutivo che è in fase di realizzazione.

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (che integra il precedente attualmente in corso di esecuzione), conforme all'attuale scenario normativo e rispondente ai requisiti tecnici indicati dalle Linee Guida rev. 2 del 23/07/2007 dei monitoraggi ambientali redatti dalla CSVIA, è stato implementato sulla base di un'attenta analisi degli impatti conseguenti alla realizzazione delle nuove opere di cui alla Perizia di Variante Tecnica n. 3.

Nei paragrafi che seguono vengono illustrate le attività di monitoraggio per ciascuna componente ambientale indagata.

Il nuovo PMA, come sopra definito, si compone dei seguenti elaborati:

PROPOSTA TECNICO-ECONOMICA RELATIVA ALLA PERIZIA DI VARIANTE TECNICA N° 3 DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	
TITOLO	SCALA
5 - MONITORAGGIO AMBIENTALE	
Monitoraggio ambientale integrativo - Relazione generale tecnica illustrativa	Relazione
5.1 - P.M.A. Ambiente idrico superficiale	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5:000

PROPOSTA TECNICO-ECONOMICA RELATIVA ALLA PERIZIA DI VARIANTE TECNICA N° 3 DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	
TITOLO	SCALA
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5:000
5.2 - P.M.A. Ambiente idrico sotterraneo	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5:000
5.3 - P.M.A. Atmosfera	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5:000
5.4 - P.M.A. Vegetazione flora e fauna	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5:000
5.5 - P.M.A. Suolo e sottosuolo	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5:000
5.6 - P.M.A. Rumore	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5:000
5.7 - P.M.A. Paesaggio	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5:000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5:000

PROPOSTA TECNICO-ECONOMICA RELATIVA ALLA PERIZIA DI VARIANTE TECNICA N° 3 DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE	
TITOLO	SCALA
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5.000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5.000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5.000
5.8 - P.M.A. Stato fisico dei luoghi	
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 1 di 6	1:5.000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 2 di 6	1:5.000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 3 di 6	1:5.000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 4 di 6	1:5.000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 5 di 6	1:5.000
Planimetria di individuazione punti di monitoraggio - tav. 6 di 6	1:5.000
5.10 - P.M.A. Cronoprogramma attività	
Cronoprogramma Corso d'opera	-
5.11 - P.M.A. Elaborati economici	
Computo metrico estimativo	-
Quadro comparativo	-

Per la descrizione tecnica delle singole attività di monitoraggio, si rinvia alle relazioni specifiche annesse al PE approvato e alla PV1. Detti elaborati descrittivi riassumono e illustrano, per ciascuna componente interessata, il quadro normativo vigente, i documenti di riferimento utilizzati, i criteri per la localizzazione dei punti di misura, i parametri da rilevare e le modalità per l'esecuzione dei monitoraggi.

2. ANALISI DELLE OPERE DI VARIANTE (PVT N. 3)

2.1. Descrizione generale

Le opere e le diverse attività previste dal CG nella nuova Perizia di Variante Tecnica N. 3 riguardano, in sintesi, i seguenti interventi:

- 1) Nuovo Viadotto San Leonardo;
- 2) Nuovo Viadotto Baucina;
- 3) Nuove opere di sostegno (OS01 - OS03 - OS04 - OS05 - OS82 - OS101 - OS140 - OS144 - OS145 - OS146 - OS147);
- 4) Sistemazioni fluviali (SF05 - SF09/SF09A - SF11 - SF14 - SF25);
- 5) Protezione idraulica della spalla 2 del nuovo viadotto VN03;
- 6) Inalveazione a monte e a valle del TP25;
- 7) Inalveazione a valle del tombino TS26;
- 8) Inalveazioni a monte e a valle dei tombini TP30 e TP31;
- 9) Inalveazioni a monte e a valle di tombini del LOTTO 2B;
- 10) Opere provvisorie per la realizzazione delle opere di sostegno OS30 e OS36.

Tali opere sono reputate necessarie al fine di risolvere gli aspetti progettuali di dettaglio conseguenti alla contestualizzazione delle stesse alle locali condizioni geomorfologiche, idrogeologiche ed idrauliche del territorio particolarmente interessato, ossia il bacino idrografico del Fiume San Leonardo, riscontrate a seguito degli eventi straordinari "*che hanno prodotto i danni da forza maggiore*", impedendo la normale esecuzione delle attività di progetto (previste nel PE approvato).

In particolare, partendo dall'analisi dei dati di pioggia a disposizione, è stato condotto uno studio statistico finalizzato a determinare la frequenza temporale del fenomeno piovoso avvenuto nelle date in questione, in modo da quantificare l'eccezionalità dell'evento. Sono state quindi studiate le caratteristiche geologiche, morfologiche e di uso del suolo del bacino idrografico necessarie a comprendere le caratteristiche del deflusso idrico superficiale.

Una volta stabiliti i parametri necessari al calcolo, è stato modellato un tratto dell'asta fluviale in prossimità dell'opera progettuale maggiormente interessata dai summenzionati eventi alluvionali, ossia il Viadotto San Leonardo. La modellazione è stata condotta con l'ausilio di uno specifico modello di analisi e simulazione idraulica (codice di calcolo HEC-RAS 5.0.5).

La verifica delle opere di carattere idraulico (sistemazioni fluviali, inalveazioni, tombini) è stata condotta con l'ausilio di uno specifico modello di analisi e simulazione idraulica (codice di calcolo HEC-RAS 5.0.5) per le aste afferenti al reticolo idrografico principale, mentre per le inalveazioni dei corsi d'acqua minori è stato utilizzato un altro specifico modello di analisi e simulazione idraulica (codice di calcolo Macra Studio sviluppato da Officine Maccaferri S.p.a.).

Le verifiche di tutte le opere, di cui al presente Progetto di Variante n. 3, sono state condotte nel rispetto del. D.M. 27/01/2018 “*Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni*” e relativa Circolare del Consiglio Superiore dei LL.PP. n. 7 del 21 Gennaio 2019 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche*”.

La realizzazione dei nuovi interventi comporta un naturale allungamento dei tempi di esecuzione dei lavori fino a tutto **dicembre 2021** e, dunque, dei relativi monitoraggi ambientali.

Alla luce di quanto esposto, per adeguare il Monitoraggio Ambientale ai succitati interventi e nuove opere, si è proceduto, quindi, ad un'analisi accurata degli stessi, al fine di determinare eventuali impatti sulle componenti ambientali e individuare i potenziali bersagli.

2.2. Nuovo Viadotto San Leonardo

Il **Nuovo Viadotto San Leonardo (VN09)** ricade nell'area maggiormente impattata dagli eventi alluvionali considerati e rimandando ai relativi elaborati di PVT3 per l'acquisizione dei dettagli di progettazione, nel presente paragrafo si procede nell'esame sintetico degli interventi in variante allo scopo di verificare eventuali influenze e variazioni sul PMA previsto in corrispondenza di tale opera.

L'intervento risolutivo che permette il passaggio della piena di progetto del fiume San Leonardo in corrispondenza dell'omonimo viadotto senza arrecare danni all'infrastruttura in corso di ammodernamento (con idonei franchi idraulici) esige l'innalzamento della quota del piano stradale, sia in corrispondenza del viadotto esistente che per una quota parte del rilevato di approccio allo stesso, al di sopra delle quote idrometriche transitanti.

Il progetto di variante prevede quindi che venga realizzato un nuovo viadotto in corrispondenza dell'attraversamento fluviale dimensionato in modo da consentire il transito

della piena di progetto con un franco circa 2,1 m rispetto al punto più basso dell'intradosso dell'impalcato lato Agrigento. La soluzione prevista garantisce pertanto il rispetto della vigente normativa secondo la quale il franco idraulico è da assumersi non inferiore a 1.5 m, garantendo una adeguata distanza fra l'intradosso delle strutture ed il fondo dell'alveo anche in relazione a considerazioni e previsioni circa il trasporto solido di fondo ed il trasporto di materiale galleggiante.

La soluzione di progetto prevede la realizzazione di un tratto stradale in variante alla sede attualmente occupata dalla SS121 a partire dal km 23.337,81 (sez. NEW1168) fino al ricongiungimento in corrispondenza al Km 24.624,49 (sez. NEWP4D), per un'estensione quindi di circa 1300m. Tale tratto stradale, in coincidenza del nuovo attraversamento del torrente, viene realizzato in viadotto per una lunghezza di 230m tra le progressive 23+958 e 24+188 e per la rimanente parte in rilevato. La quota del piano per adeguare il franco idraulico alle NTC del 2018 è più alta rispetto a quella del tracciato esistente e parte da 250.61 m - spalla lato PA - e scende leggermente a 250.13 m – spalla lato AG.

Il tracciato planimetrico presenta uno sviluppo complessivo progettuale di 1.286,68 m riferito ai confini della variante individuati dalla sezione NEW1168 e dalla sezione NEWP4D.

Il nuovo Viadotto San Leonardo si compone di un impalcato poggiato su tre pile e due spalle laterali, tutte ubicate su fondazioni costituite da plinti su pali (D 1000 mm, prof. media 30 m).

A realizzazione conclusa del nuovo viadotto San Leonardo si prevede la demolizione del vecchio viadotto della SS121. Durante tutte le operazioni di demolizione le macerie prodotte saranno caricate e trasportate in luogo predisposto ed esterno all'alveo per procedere alla separazione di armature e calcestruzzo ed al successivo trasporto per frantumazione.

L'intervento di progetto sarà corredato dalla **riprofilatura dell'alveo** del Fiume San Leonardo al fine di adattare la sezione dell'alveo alla morfologia di progetto in corrispondenza del nuovo viadotto ed incrementare la capacità di deflusso del corso d'acqua nel tratto di interesse.

Si prevede pertanto l'allargamento della sezione utile al deflusso della piena con tempo di ritorno 300 anni a monte e valle del nuovo viadotto per circa 50 m (a monte) e 100 m (a valle) in modo da raccordare le sezioni di progetto con la morfologia esistente.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di progetto PV_ID_B019a_60_4137 e PV_ID_B019b_60_4137.



Figura 1 Planimetria di progetto tratto stradale in variante.

La tempistica di realizzazione totale di tutti gli interventi è la seguente:

01/09/2020 ÷ 31/12/2021

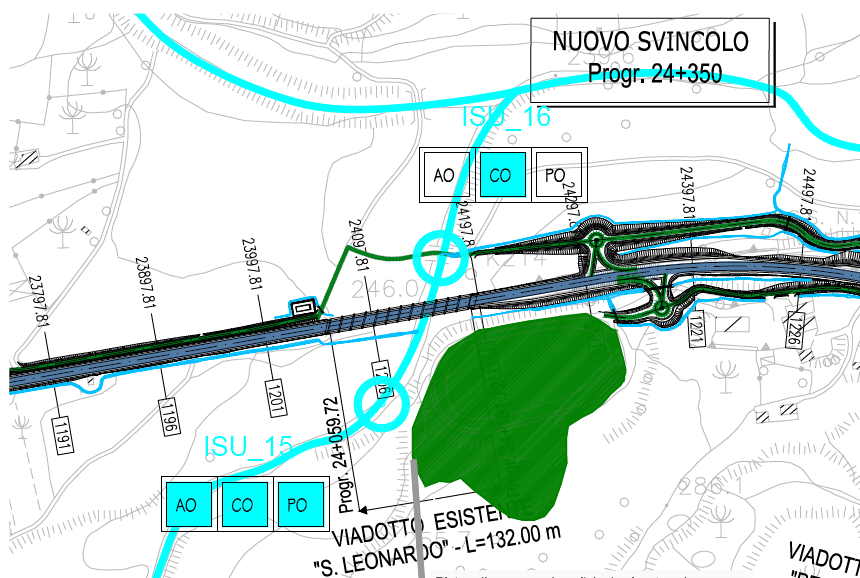
Per i dettagli si veda il cronoprogramma di dettaglio (*cf. elab. PV CO PL01 604*).

Poiché si ravvisa un certo impatto per le componenti ambientali monitorate nel seguito si procede alla effettuazione delle valutazioni rispetto alla situazione del vigente PMA.

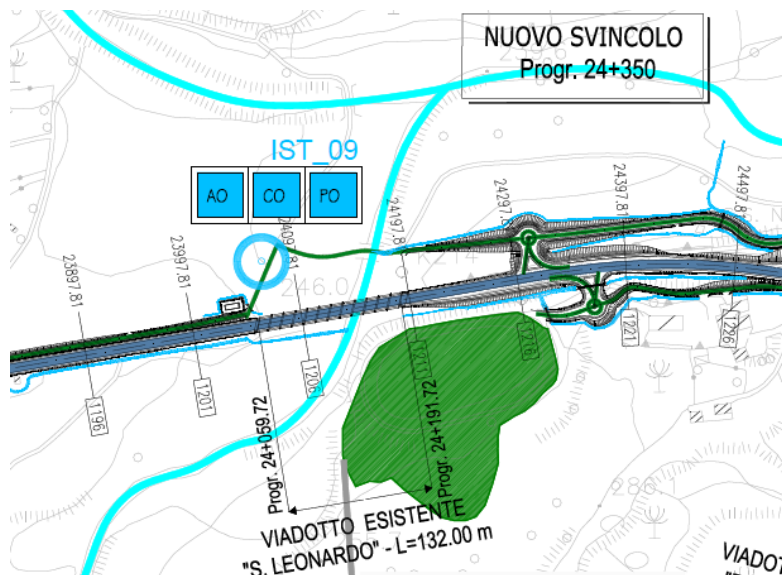
2.2.1. Valutazioni rispetto al PMA

In corrispondenza di tale tratto stradale il vigente PMA prevede le seguenti stazioni di monitoraggio:

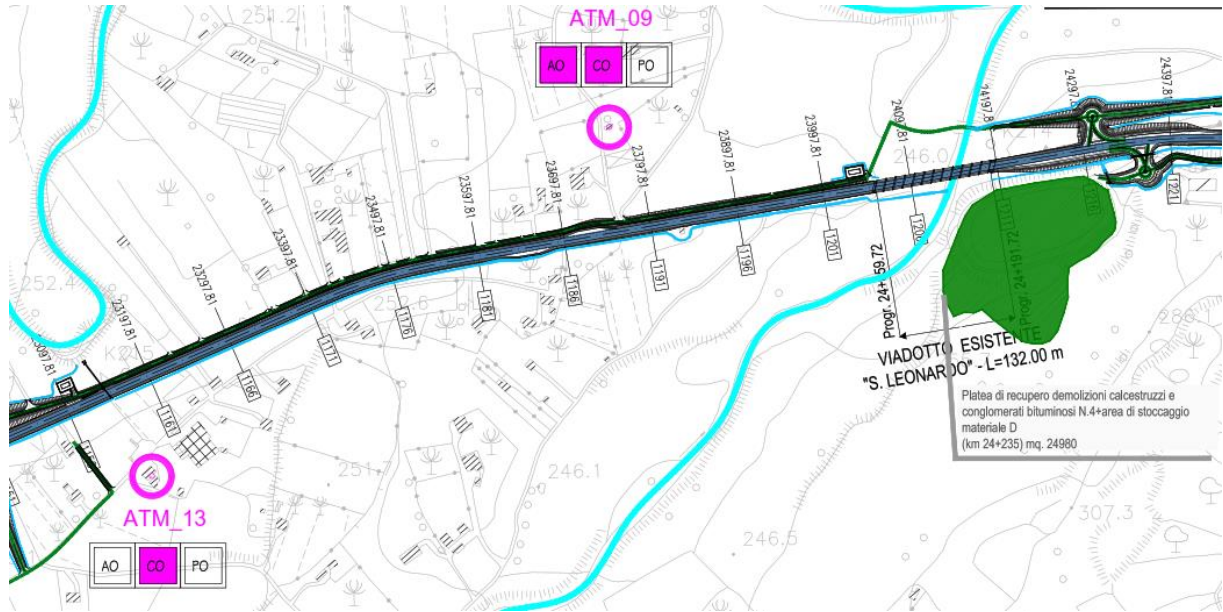
- Ambiente idrico superficiale
 - **ISU_15 (AO-CO-PO)**
 - **ISU_16 (CO)**



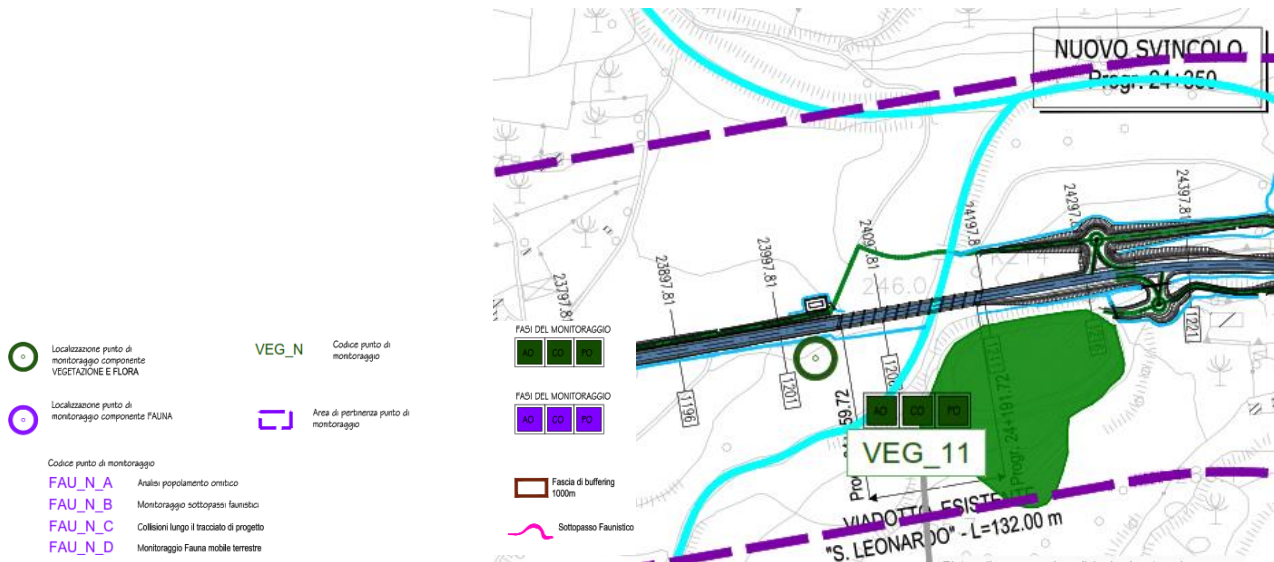
- Ambiente idrico sotterraneo
 - **IST_09 (AO-CO-PO)**



- Atmosfera
 - **ATM_09 (AO-CO)**
 - **ATM_13 (CO)**



- Vegetazione e Fauna
 - **VEG_11 (AO-CO-PO)**



- Suolo
 - **SUO_09** (AO-CO-PO)

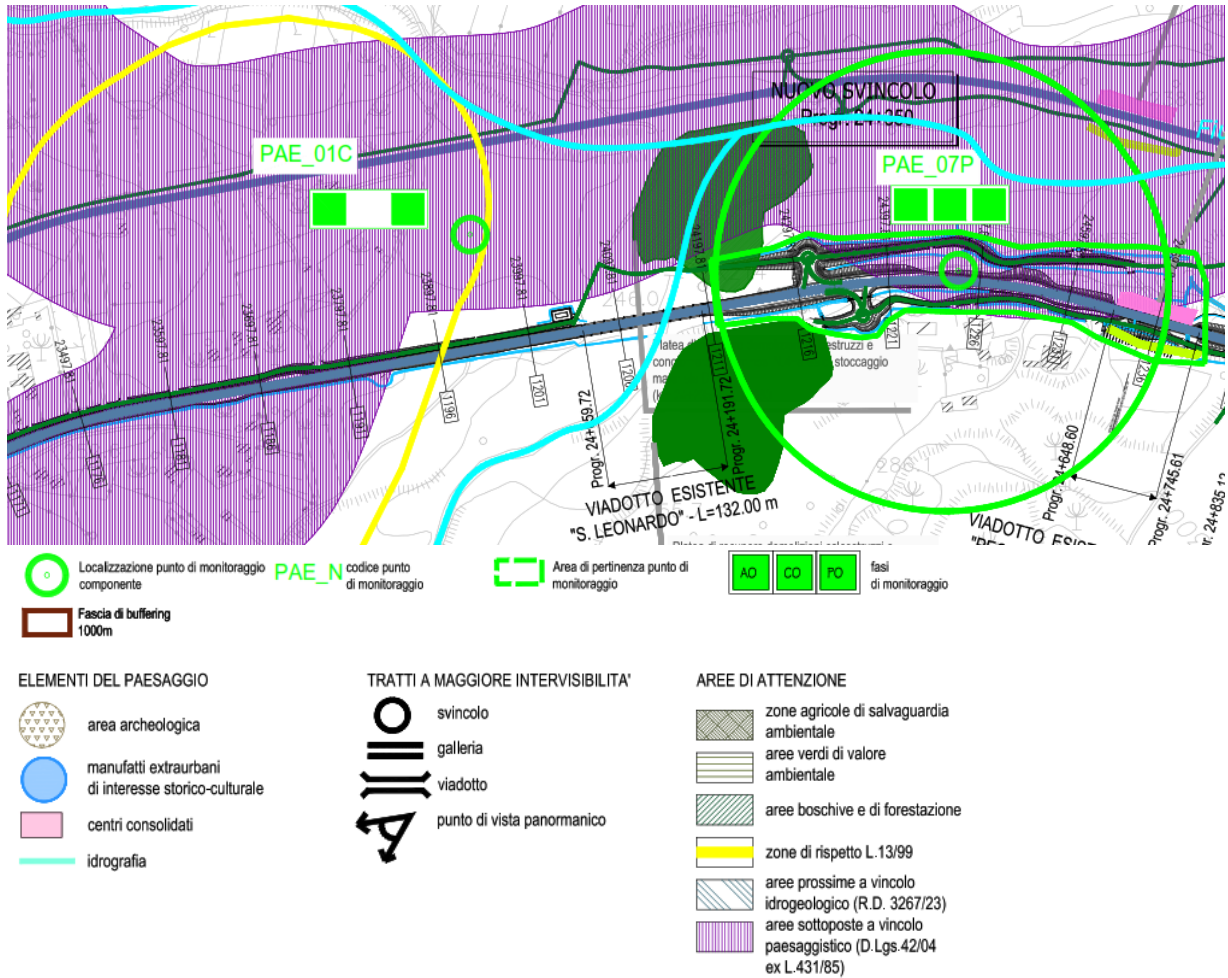


- Rumore
 - **RUM_21** (AO-CO-PO)
 - **RUM_22** (AO-CO)
 - **RUM_23** (AO-CO)



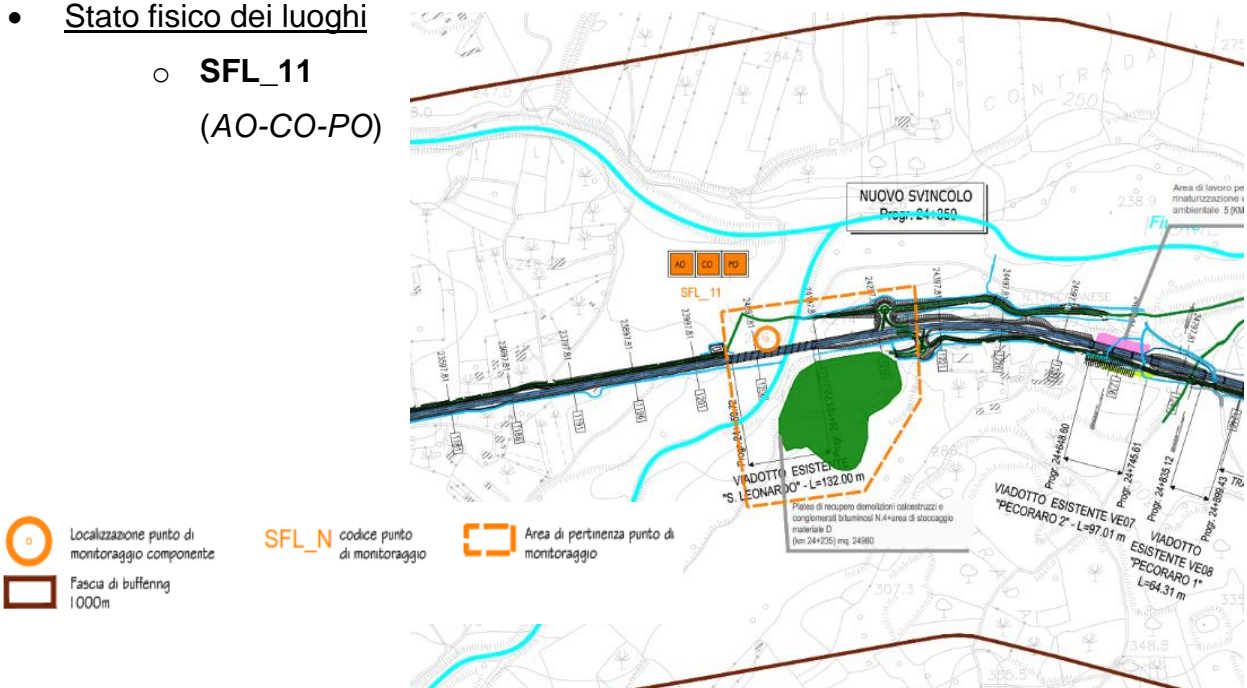
• Paesaggio

- PAE_01C (AO-PO)
- PAE_07P (AO-CO-PO)



• Stato fisico dei luoghi

- SFL_11 (AO-CO-PO)



Considerato quanto sopra riportato, in merito alle stazioni di monitoraggio per ogni componente ambientale di cui al PMA, si riscontra che l'area in esame, relativamente al Nuovo Viadotto San Leonardo ed agli interventi previsti per la sua realizzazione, risulta già oggetto di un monitoraggio completo. Si delinea, però, la necessità di ubicare *ex novo* un nuovo punto di monitoraggio per la componente "Ambiente idrico sotterraneo" (per dettagli si rimanda al § 5.2).

Per quanto riguarda la durata del monitoraggio per tutte le componenti interessate, che sarà oggetto di variante rispetto al vigente PMA, si rimanda al Capitolo 5 ed al relativo cronoprogramma.

2.3. Nuovo Viadotto Baucina

Altra opera d'interesse ricadente in un'altra zona rilevantemente impattata dagli eventi alluvionali considerati è il **Nuovo Viadotto Baucina (VN07)**, per il quale si rimanda ai relativi elaborati di PVT3 per l'acquisizione dei dettagli di progettazione. Nel presente paragrafo si procede nell'esame speditivo degli interventi in variante, allo scopo di verificare eventuali influenze e variazioni sul PMA previsto in corrispondenza di tale opera.

Il Nuovo Viadotto Baucina, ricade in corrispondenza dello Svincolo Baucina (SV04) e sarà realizzato in luogo dell'originaria Rampa 1 costituita in rilevato di terre armate (OS83) secondo quanto previsto nelle precedenti fasi progettuali.

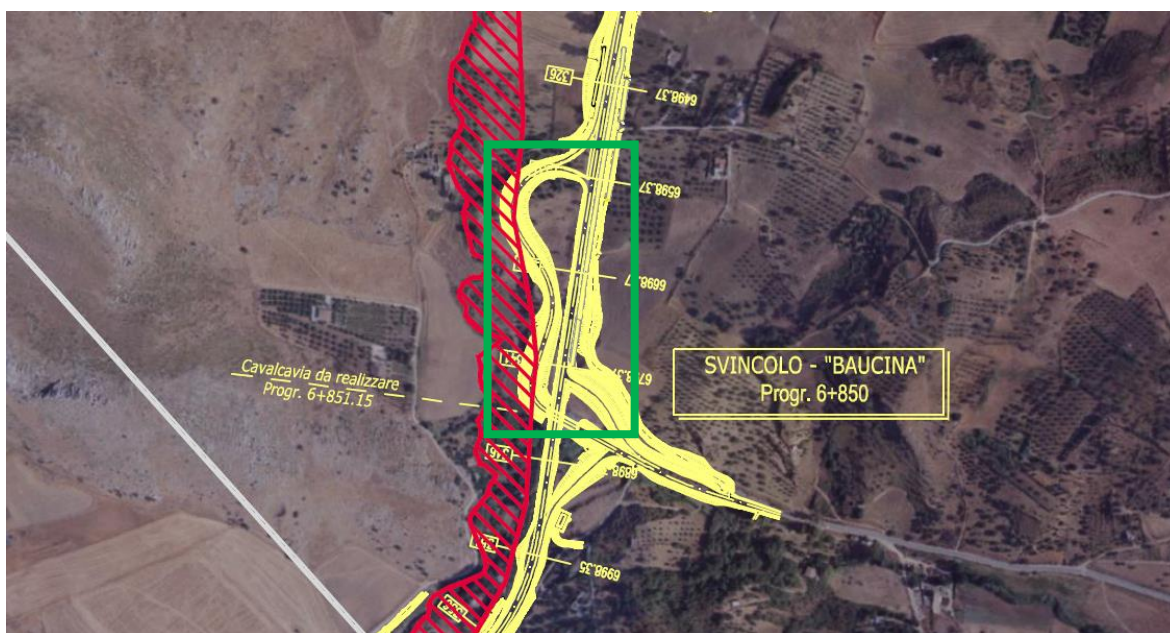


Figura 2 Localizzazione opera OS83 (in verde) ed area esondazione Novembre 2018 (tratteggio in rosso)

Il nuovo Viadotto Baucina si compone di n. 5 campate con luci di calcolo adottate pari rispettivamente a 45 m, 55 m, 55 m, 55 m e 40 m con retro-trave di 0.5 m per una lunghezza totale di 251 m. L'andamento planimetrico è caratterizzato da due tratti rettilinei raccordati da 3 archi di circonferenza aventi raggio di curvatura rispettivamente 29 m, 70 m e 45 m. Il profilo longitudinale è sagomato come da progetto stradale.

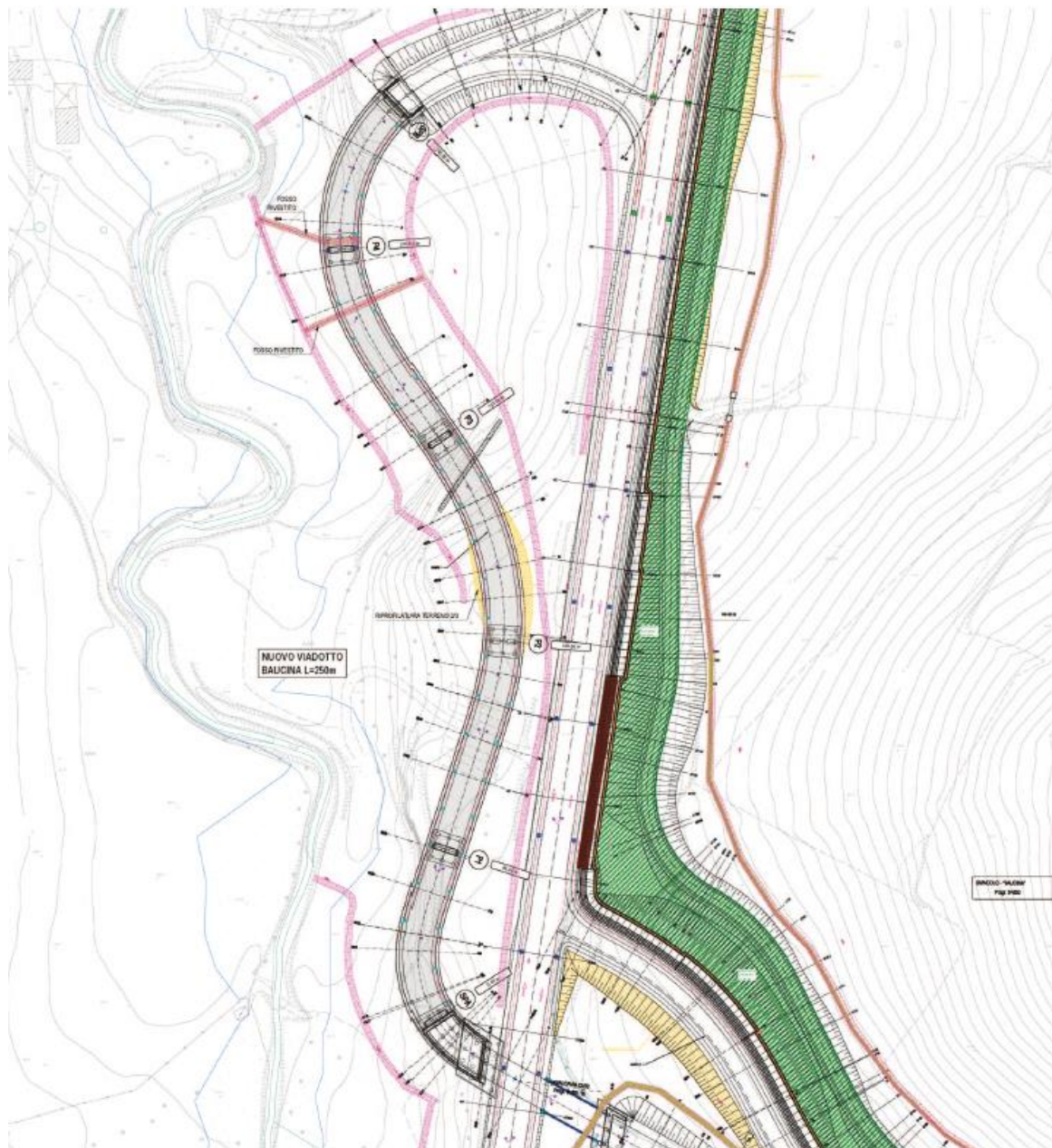


Figura 3 Planimetria nuovo viadotto

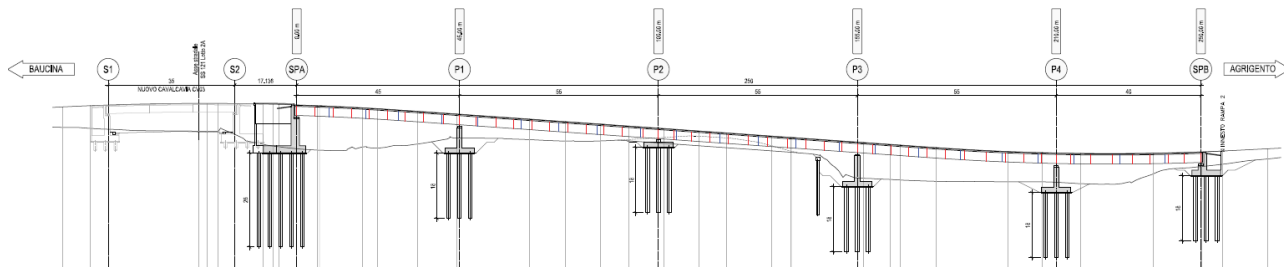


Figura 4 Profilo nuovo viadotto

Le strutture di fondazione del Viadotto sono realizzate mediante pali trivellati di grande diametro (1,00 m) e ciabatte di fondazione realizzate in opera. Questi ultimi hanno spessore di 2,00 m nel caso della spalla denominata “A” e di 1,50 m in tutti gli altri casi.

In particolare si prevede:

- **Spalla A:** n°4 pali di lunghezza 32,0 metri; n° 12 pali di lunghezza 26,0 metri. I pali sono disposti ad interasse di circa 3.0 m l'uno dall'altro.
- **Spalla B:** n° 9 pali di lunghezza 18,0 metri disposti ad interasse di circa 3,0 m l'uno dall'altro.
- **Pile (1,2,3,4):** n° 9 pali di lunghezza 18,0 metri disposti ad interasse di 3,0 m l'uno dall'altro.

La tempistica di realizzazione totale di tutti gli interventi è la seguente:

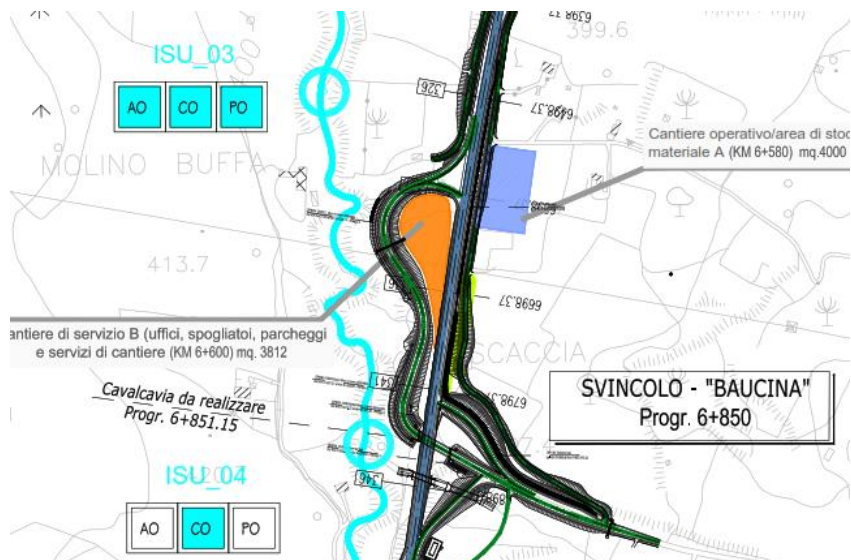
01/09/2020 ÷ 31/12/2021

Per i dettagli si veda il cronoprogramma di dettaglio (*cf. elab. PV CO PL01 604*).

2.3.1. Valutazioni rispetto al PMA

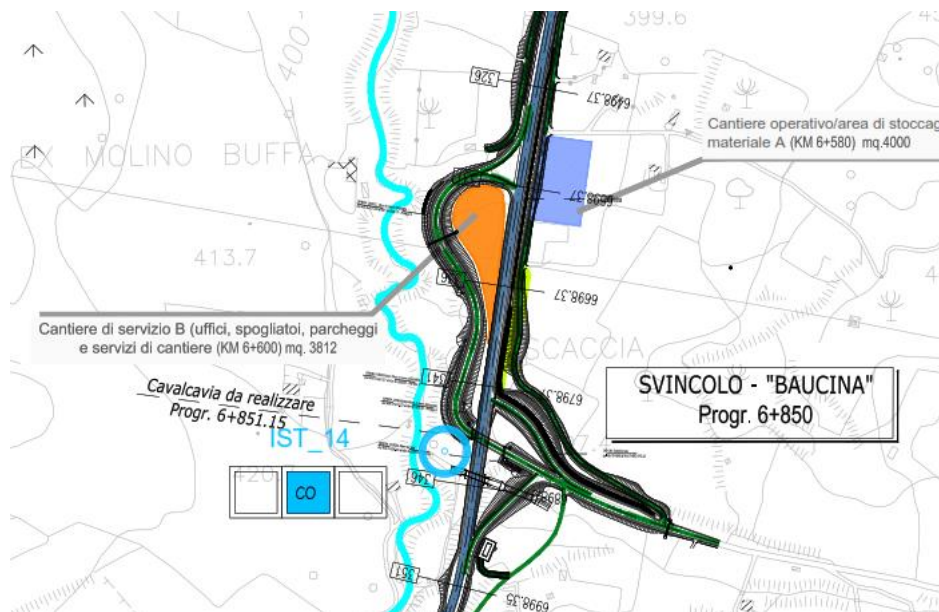
In corrispondenza di tale tratto stradale il vigente PMA prevede le seguenti stazioni di monitoraggio:

- Ambiente idrico superficiale
 - **ISU_03 (AO-CO-PO)**
 - **ISU_04 (CO)**



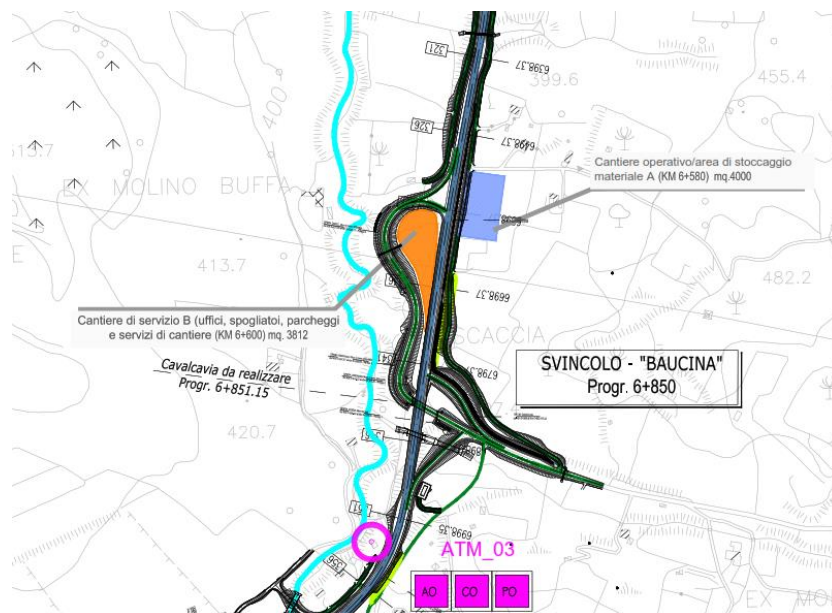
- Ambiente idrico sotterraneo

- **IST_14 (CO)**



- Atmosfera

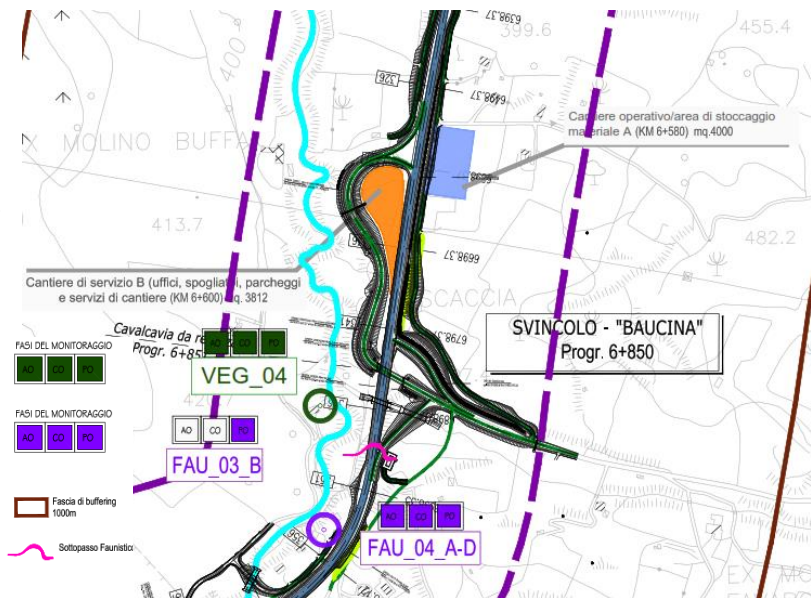
- **ATM_03 (AO-CO-PO)**



• **Vegetazione e Fauna**

- **VEG_04 (AO-CO-PO)**
- **FAU_03_B (CO-PO)**
- **FAU_04_A-D (AO-CO-PO)**

○ Localizzazione punto di monitoraggio componente VEGETAZIONE E FLORA
○ Localizzazione punto di monitoraggio componente FAUNA
VEG_N Codice punto di monitoraggio
 Area di pertinenza punto di monitoraggio
 Codice punto di monitoraggio:
FAU_N_A Analisi popolamento ornitico
FAU_N_B Monitoraggio sottopassi faunistici
FAU_N_C Collisioni lungo il tracciato di progetto
FAU_N_D Monitoraggio Fauna mobile terrestre



• **Suolo**

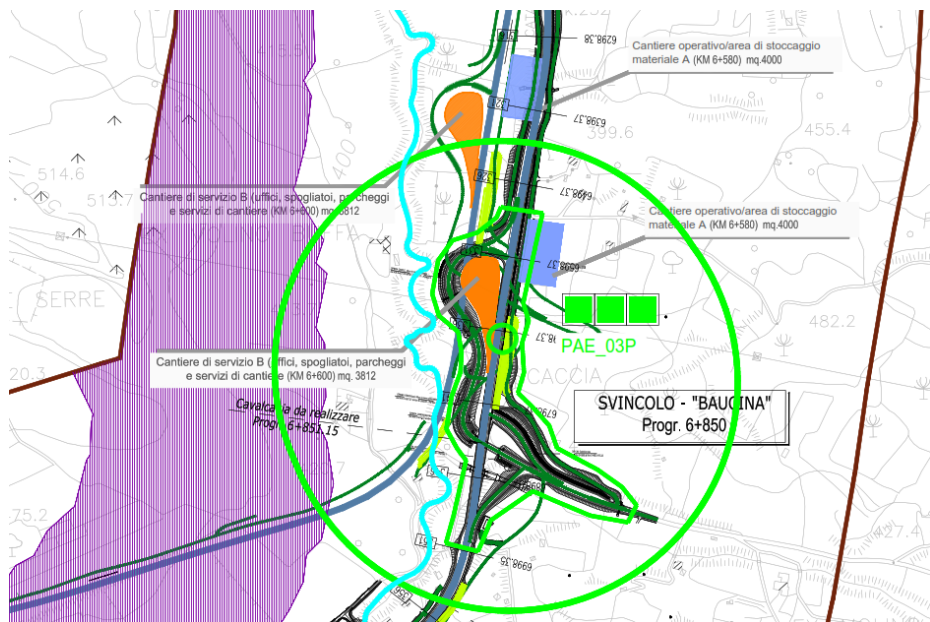
- **Nessuna stazione**

• **Rumore**

- **Nessuna stazione**

• **Paesaggio**

- **PAE_03P (AO-CO-PO)**



○ Localizzazione punto di monitoraggio componente PAE_N codice punto di monitoraggio
 Area di pertinenza punto di monitoraggio
 Fascia di buffering 1000m
AO CO PO fasi di monitoraggio

ELEMENTI DEL PAESAGGIO

- area archeologica
- manufatti extraurbani di interesse storico-culturale
- centri consolidati
- idrografia

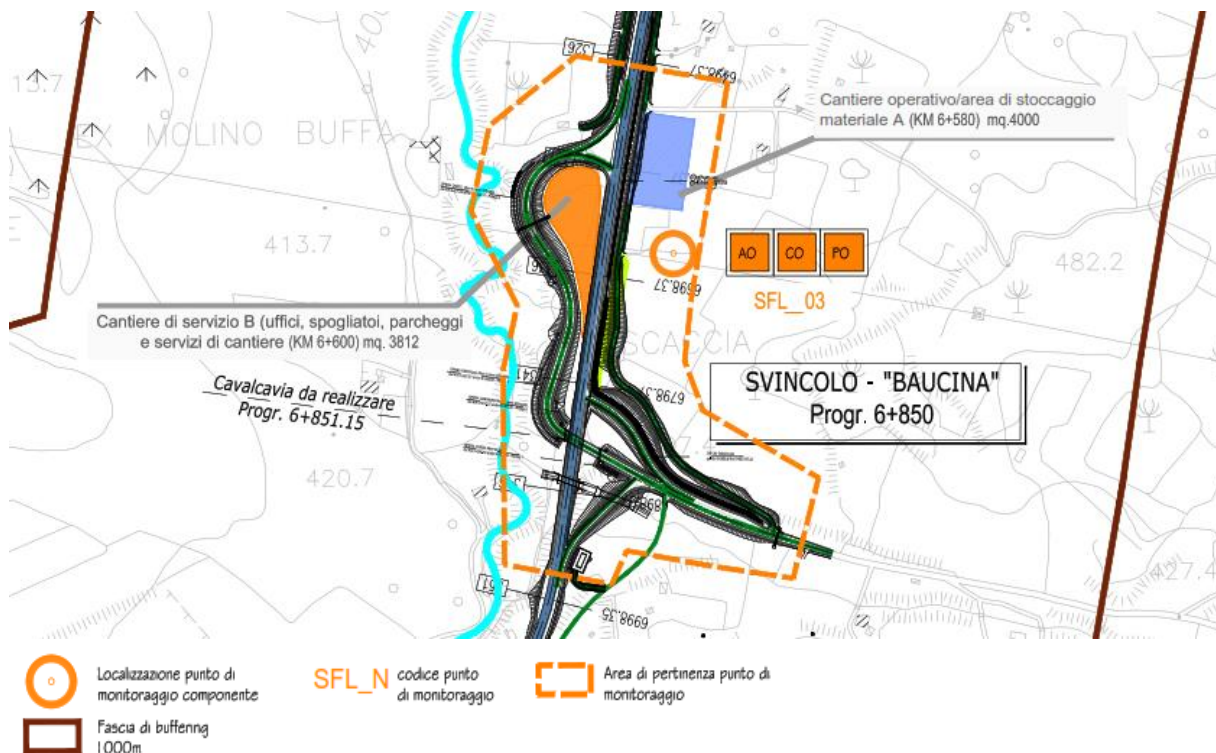
TRATTI A MAGGIORE INTERVISIBILITA'

- svincolo
- galleria
- viadotto
- punto di vista panoramico

AREE DI ATTENZIONE

- zone agricole di salvaguardia ambientale
- aree verdi di valore ambientale
- aree boschive e di forestazione
- zone di rispetto L.13/99
- aree prossime a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)
- aree sottoposte a vincolo paesaggistico (D.Lgs.42/04 ex L.431/85)

- Stato fisico dei luoghi
 - **SFL_03 (AO-CO-PO)**



Considerato quanto sopra riportato, in merito alle stazioni di monitoraggio per ogni componente ambientale di cui al PMA, si riscontra che l'area in esame, risulta già oggetto di monitoraggio per tutte le componenti ambientali considerate, ad eccezione delle componenti suolo e rumore. Si delinea, in ogni caso, la necessità di ubicare ex novo un nuovo punto di monitoraggio per la componente “Ambiente idrico sotterraneo” (per dettagli si rimanda al § 5.2) e una nuova stazione di monitoraggio per la componente “Atmosfera” (cfr. § 5.3). Per una componente attualmente non monitorate (precisamente per il “Rumore”) si reputa necessario ubicare una stazione di misura (cfr. § 5.6).

Per quanto riguarda la durata del monitoraggio per tutte le componenti interessate, che sarà oggetto di variante rispetto al vigente PMA, si rimanda al Capitolo 5 ed al relativo cronoprogramma.

2.4. Opere di Sostegno

Nel presente paragrafo si procede nell'esame speditivo degli interventi in variante allo scopo di verificare eventuali influenze e variazioni sul PMA previsto in corrispondenza delle opere inquadrate come opere di sostegno.

Per quanto riguarda l'intervento di variante da realizzarsi sulle WBS **OS01 - 02 - 04 - 05**, questo è costituito, per le quattro WBS summenzionate, dall'inserimento di un rivestimento corticale a monte delle relative paratie di pali già realizzate.

Per la WBS **OS82 (A e C)**, la nuova progettazione dei muri in terra rinforzata ha tenuto conto dell'altezza del battente idrico corrispondente all'esondazione del corso d'acqua per un tempo di ritorno di 300 anni.

Per la WBS **OS101**, l'integrazione progettuale proposta in PVT3 consiste nell'inserimento di una gabbionata a protezione del rilevato stradale. La nuova progettazione delle opere ha tenuto conto dell'altezza del battente idrico corrispondente all'esondazione del corso d'acqua per un tempo di ritorno di 300 anni.

Per la WBS **OS140**, opera costituita da una paratia di sostegno tirantata posizionata a monte del tratto stradale e da dreni profondi longitudinali ed opere di regimazione trasversali rispetto allo sviluppo della viabilità, gli interventi proposti in PVT3 hanno la finalità di controllare il drenaggio delle acque subsuperficiali e avere un controllo delle pressioni interstiziali della coltre superficiale e garantire, quindi, la stabilità delle scarpate. Gli interventi su elencati vanno ad integrare le opere di sostegno già previste nel tratto dal km 16.15 al km 16.37 della viabilità principale dalla perizia di variante n. 2.

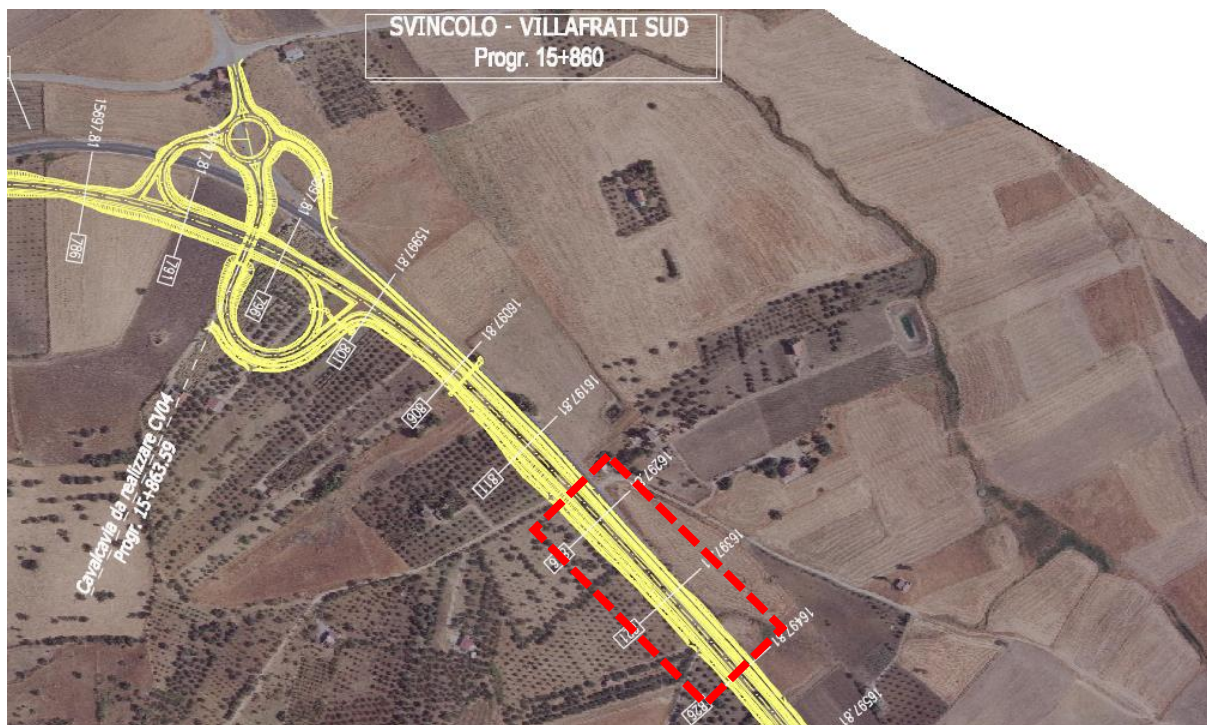


Figura 5 Localizzazione opera OS140

L'opera è costituita da due elementi mutuamente concorrenti alla stabilità del pendio:

- una paratia tirantata di pali, aventi diametro 800 mm, posti ad un interasse di 1.2 m e lunghi 11.5 m, vincolati a tiranti a 4 trefoli ancorati nella zona di terreno sicuramente stabile
- un sistema di stabilizzazione dell'attuale frana realizzato con dreni profondi che risalgono il pendio fin dove è stata rilevata la frana suddetta; si prevede la realizzazione di due tipologie di dreni: il primo costituito da dreni di lunghezza variabile superiore ai 100 m, e posti ad un interasse pari a 6.0 m, che si estendono in profondità all'interno del corpo franoso; il secondo ordine di lunghezza pari a 30 m ed interasse pari a 6 m intervallati ai primi ed estesi anche a tergo della gabbionata nel tratto non direttamente interessato dalla frana.

Insieme, i due elementi stabilizzano per intero il pendio. In particolare i dreni servono ad abbassare il livello di falda nel pendio stabilizzando i meccanismi franosi che si sviluppano nella parte superiore, mentre l'opera di sostegno (i pali tirantati) è necessaria per stabilizzare il piede del pendio.

Si riporta di seguito uno stralcio planimetrico, una sezione schematica dell'intervento con dreni e la sezione tipologica dell'intervento. Per i dettagli geometrici e costruttivi si rimanda agli specifici elaborati grafici dell'opera in esame (PVOS140N005_60_4137).

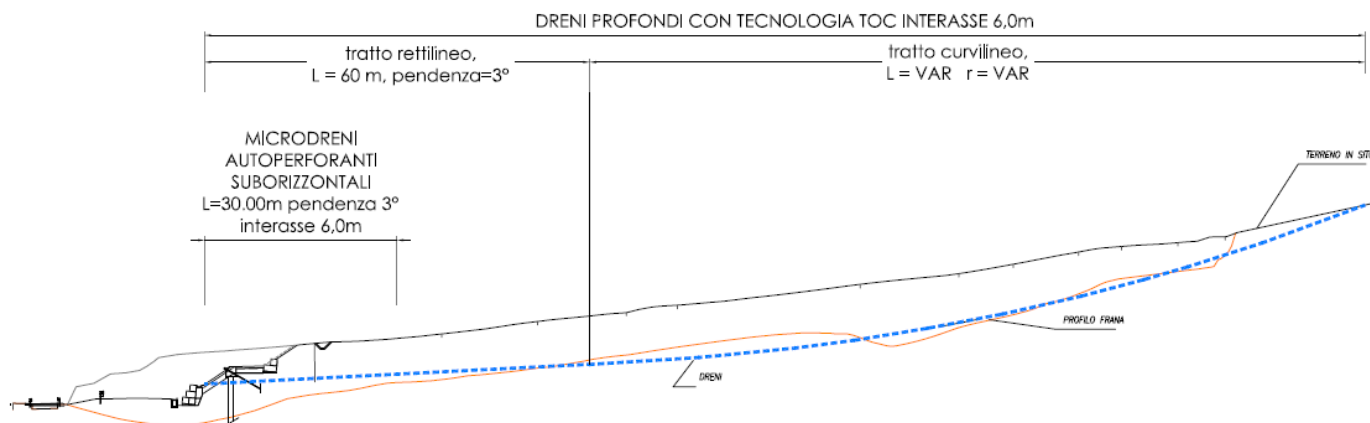


Figura 6 Sezione schematica intervento con dreni

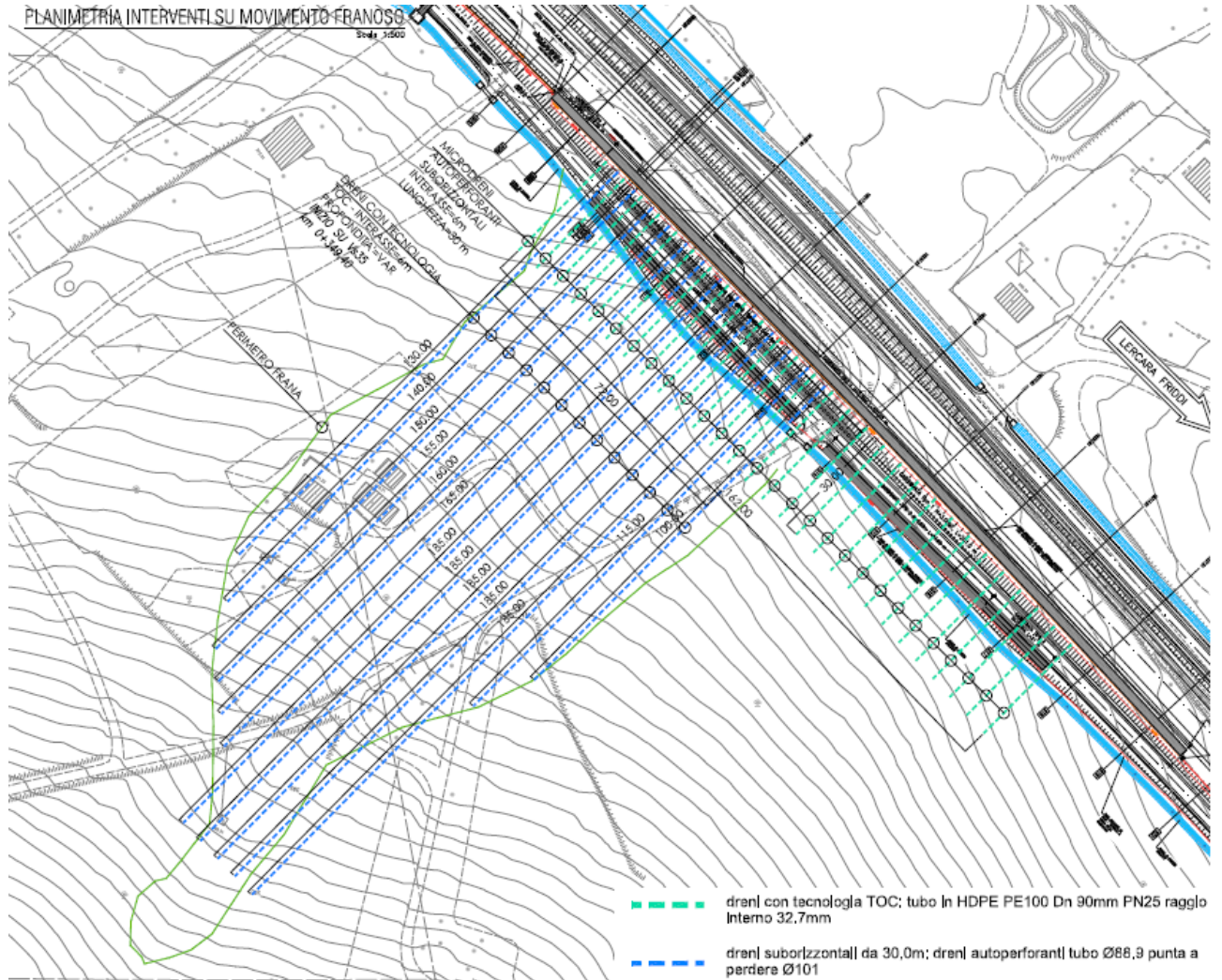


Figura 7 Stralcio planimetrico degli interventi

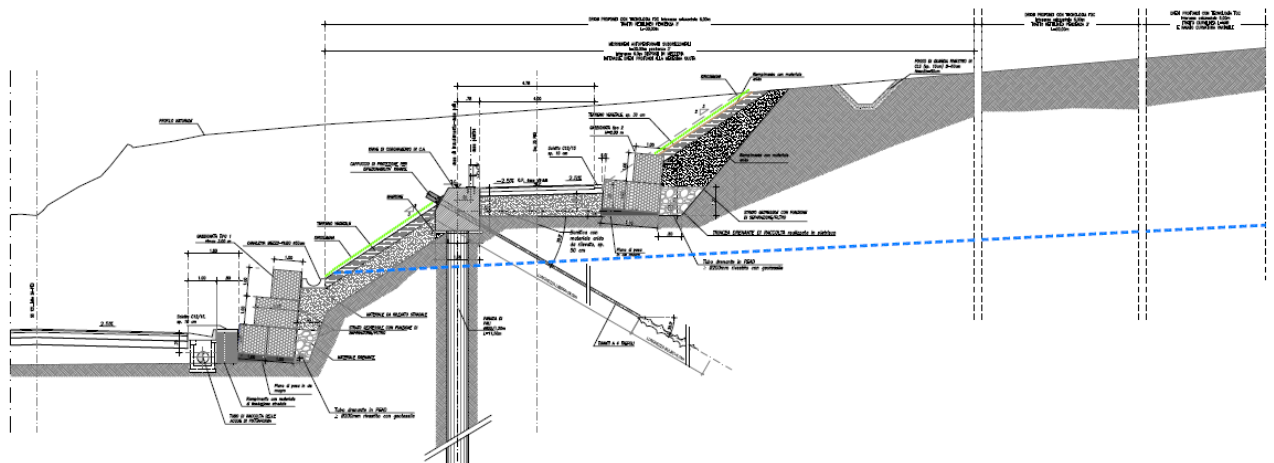


Figura 8 - Sezione tipologica

L'opera è costituita, inoltre, da due gabbionate, già parzialmente realizzate e previste dalla perizia di variante n. 2, ubicate una a monte della viabilità principale (SS121) ed

una a monte della viabilità secondaria (VS35) atte anch'esse a garantire la stabilità delle scarpate.

Per la WBS **OS144**, la PVT3 ha previsto una integrazione progettuale, in cui si è tenuto conto dell'altezza del battente idrico corrispondente all'esonazione del corso d'acqua per un tempo di ritorno di 300 anni, procedendo all'innalzamento della quota del muro in gabbioni a protezione del rilevato in terra sede della viabilità secondaria VS10 in prossimità del cavalcavia CV02 (km 3+0.79,43).

Per la WBS **OS145**, ubicata in corrispondenza dell'area della variante del Nuovo Viadotto San Leonardo (*cf.* § 2.1), la PVT3 ha previsto la realizzazione di un tratto stradale in variante collocato a monte dell'attuale tracciato della SS121, che ha comportato la necessità di inserire un'opera di sostegno tra le nuove sezioni stradali NEW1220 e NEW1227.

Per la WBS **OS146**, costituita da una gabbionata ubicata in dx della viabilità secondaria VS14bis tra le sez. 34 e 44, si sono registrati smottamenti e/o scucchiamenti di terreno della scarpata a monte della viabilità secondaria, in particolare in corrispondenza del tratto che va dalla sezione 34 alla sezione 44 gli smottamenti hanno interessato e dissestato un muro in blocchi esistente, l'intervento in progetto prevede pertanto la sostituzione del muro con una gabbionata di altezza massima pari a 4.0 m a protezione della scarpata a ridosso della viabilità secondaria.

Per la WBS **OS147**, la PVT3 propone una nuova opera di sostegno costituita da una paratia di pali tirantati, prof. ubicati in corrispondenza della viabilità secondaria VS50 dal km 1+419,64 al km 1+538,38 in prossimità della spalla 1 del Viadotto Montagnola 2, a seguito del presentarsi di una nuova frana, istauratasi a valle del tracciato stradale principale in corrispondenza della summenzionata viabilità secondaria.

L'opera in variante è, quindi, necessaria per il sostegno dei rilevati della viabilità secondaria al fine di evitare che l'evoluzione retrogressiva del movimento franoso possa danneggiare nel futuro tale tratto stradale secondario. È costituita da pali trivellati di diametro $d=800$ mm posti ad un interasse di 1.2 m, lunghi 18 m.

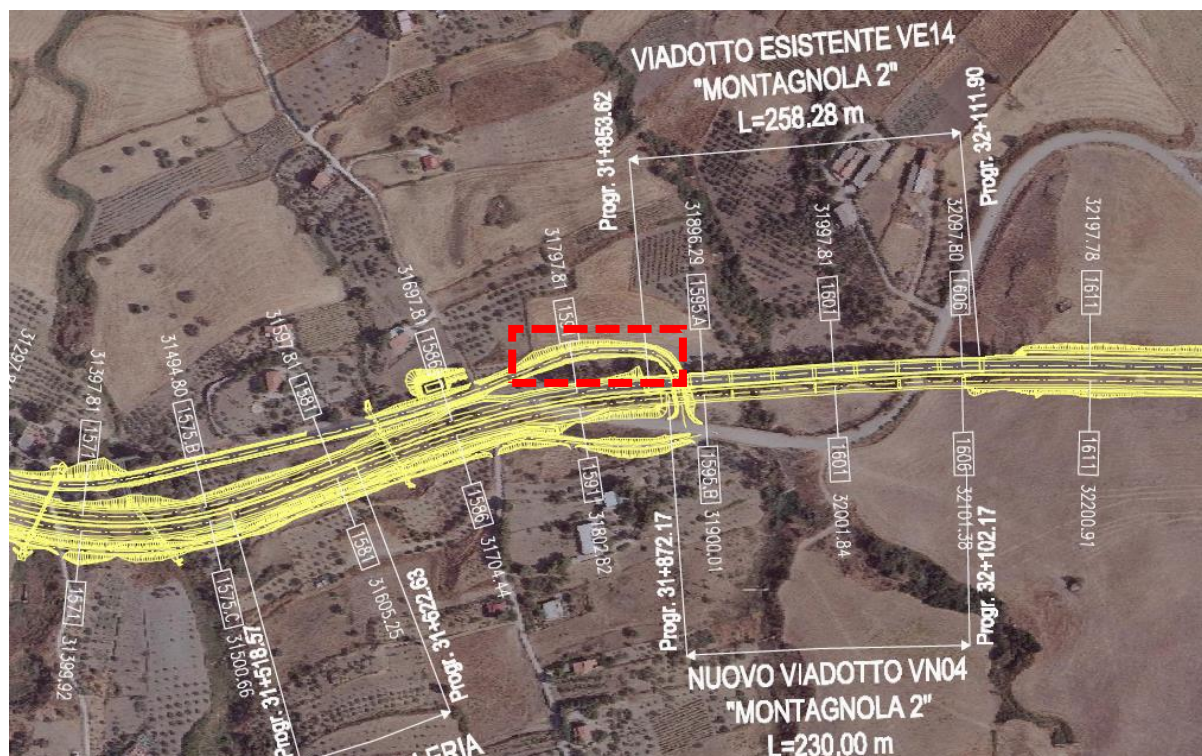


Figura 9 Localizzazione opera OS147

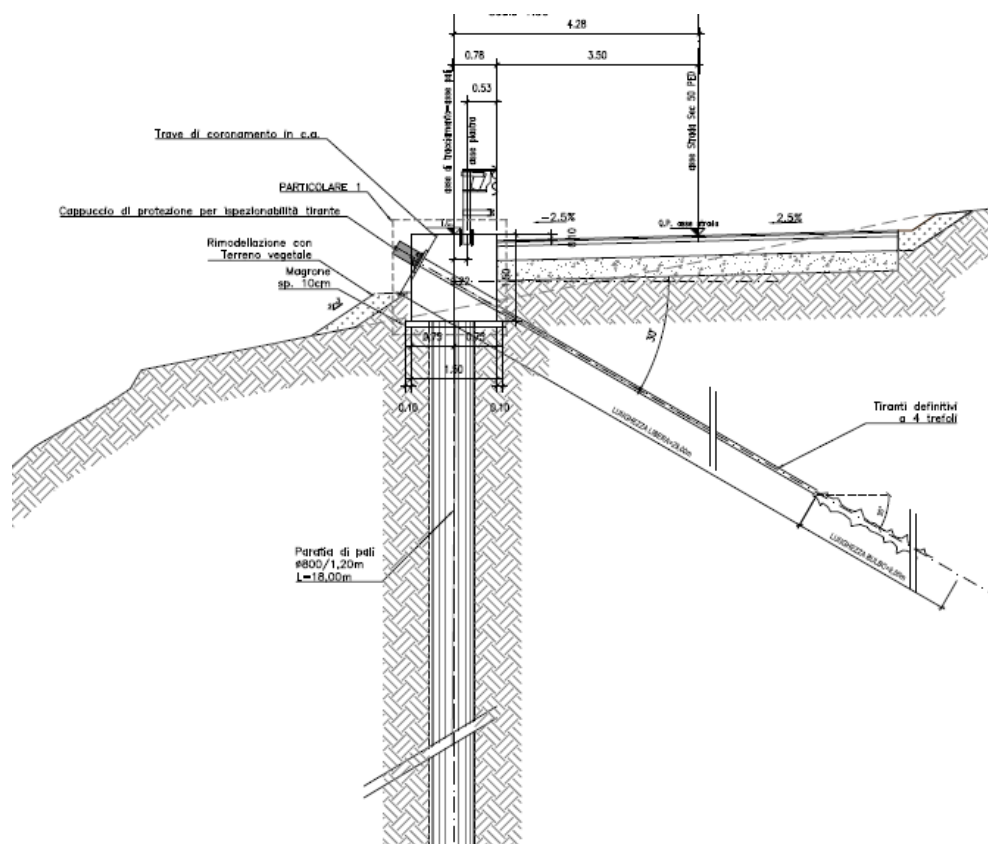


Figura 10 Sezione tipologica

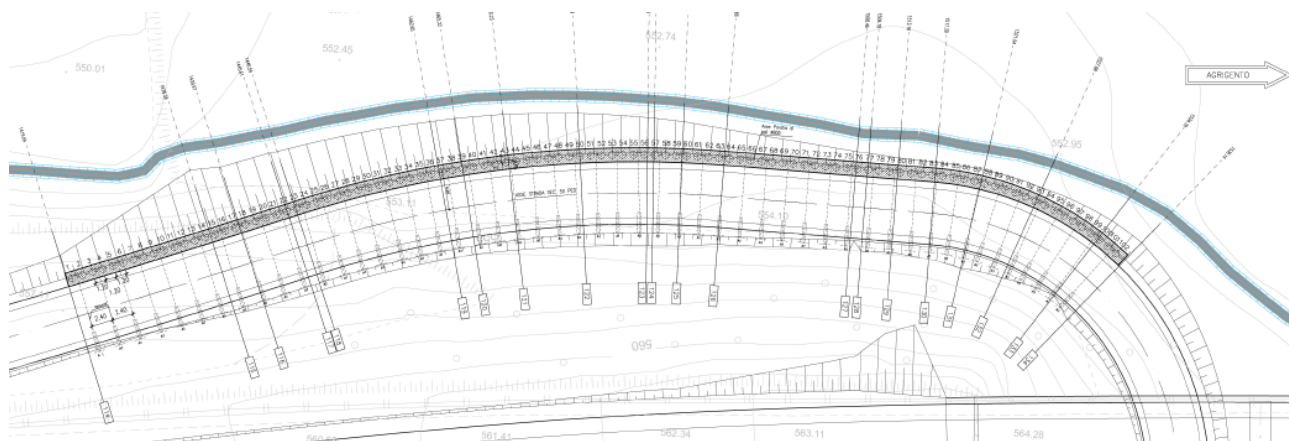


Figura 11 Planimetria degli interventi.

Dall'esame di quanto sopra, ne deriva che solo nel caso di due WBS, la **OS140** e la **OS147**, si ravvisa la necessità di aggiornare il monitoraggio delle componenti ambientali di cui al PMA. Negli altri casi le modifiche in variante sono poco significative dal punto di vista ambientale e quindi non costituiscono elementi da attenzionare nel PMA di PVT3.

Nel seguito si procede, pertanto, alla effettuazione delle valutazioni rispetto alla situazione del vigente PMA.

La tempistica di realizzazione totale di tutti gli interventi è la seguente:

- **OS140: 27/10/2020 ÷ 19/03/2021**
- **OS147: 01/09/2020 ÷ 14/01/2021**

Per i dettagli si veda il cronoprogramma di dettaglio (*cf. elab. PV CO PL01 604*).

2.4.1. Valutazioni rispetto al PMA

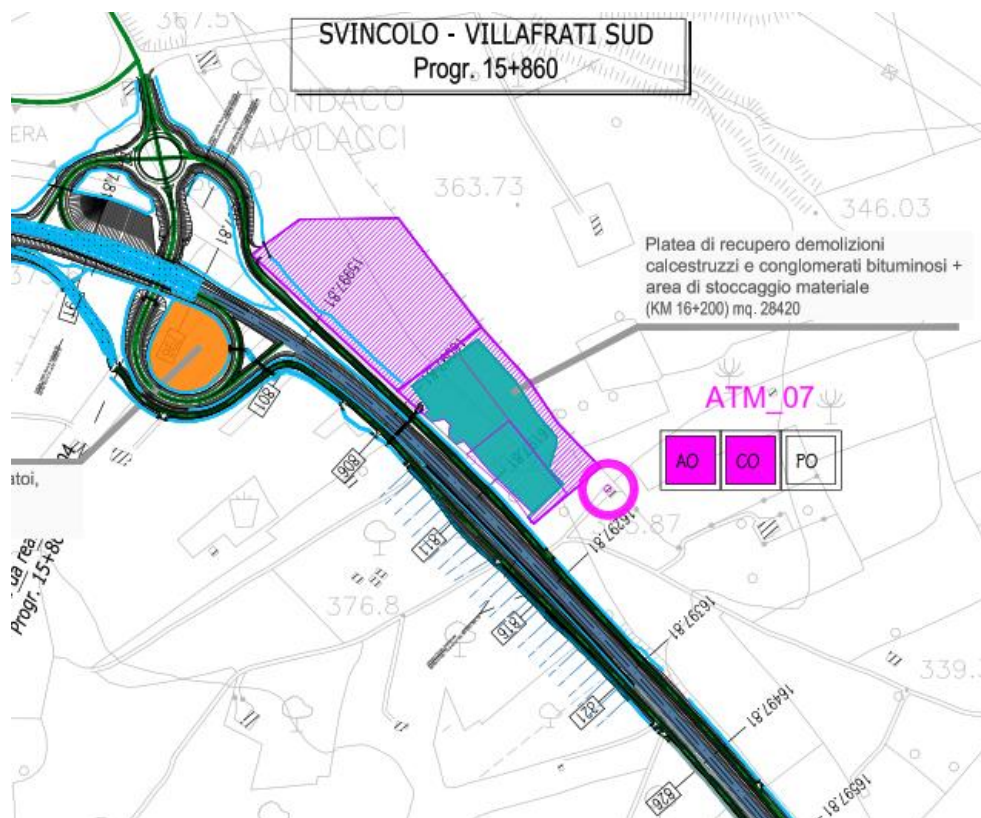
OS140

In corrispondenza della **OS140** il vigente PMA prevede le seguenti stazioni di monitoraggio:

- Ambiente idrico superficiale
 - **Nessuna stazione**

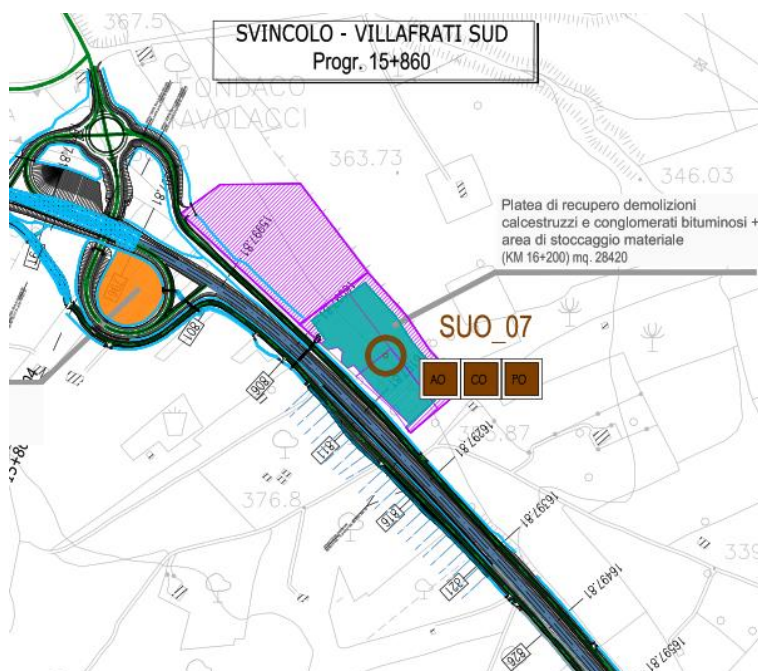
- Ambiente idrico sotterraneo
 - **Nessuna stazione**

- Atmosfera
 - **ATM_07**
(AO-CO)

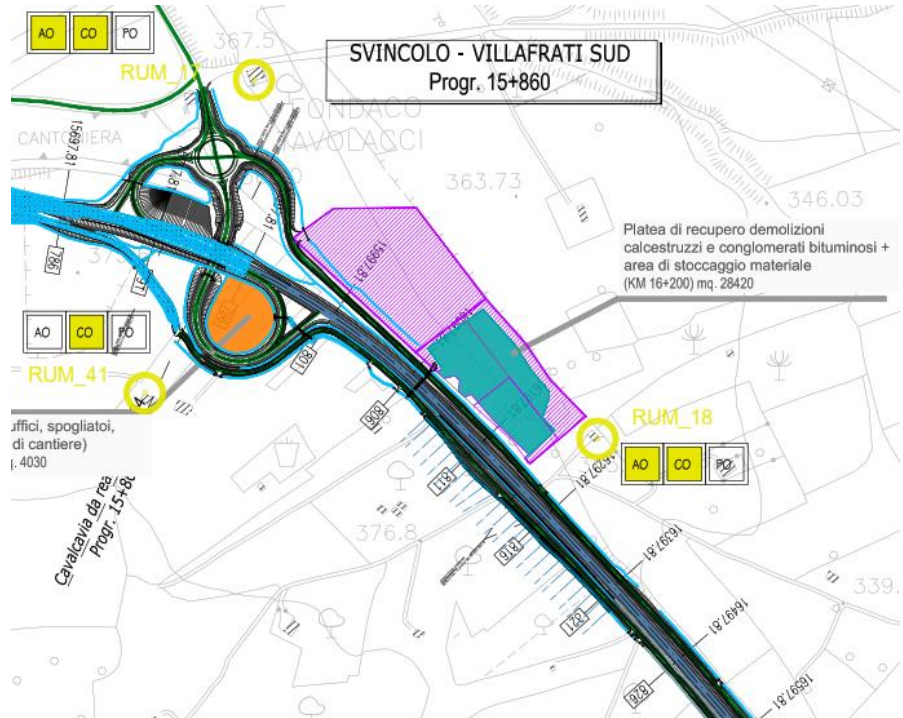


- Vegetazione e Fauna
 - **Nessuna stazione**

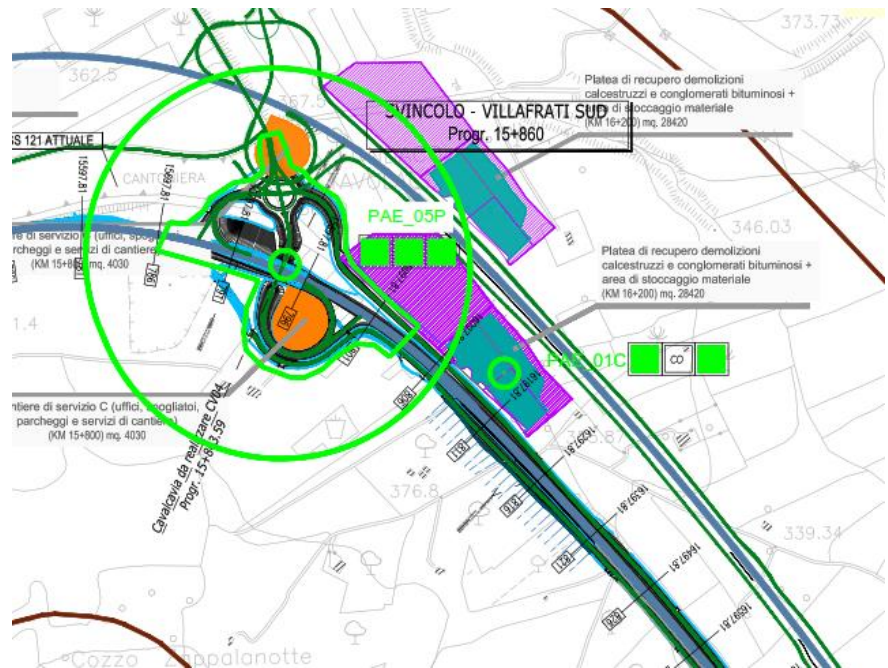
- Suolo
 - **SUO_07 (AO-CO-PO)**



- Rumore
 - **RUM_18**
(AO-CO)



- Paesaggio
 - **PAE_01C**
(AO-CO-PO)
 - **PAE_05P**
(AO-PO)



ELEMENTI DEL PAESAGGIO

- area archeologica
- manufatti extraurbani di interesse storico-culturale
- centri consolidati
- idrografia

TRATTI A MAGGIORE INTERVISIBILITA'

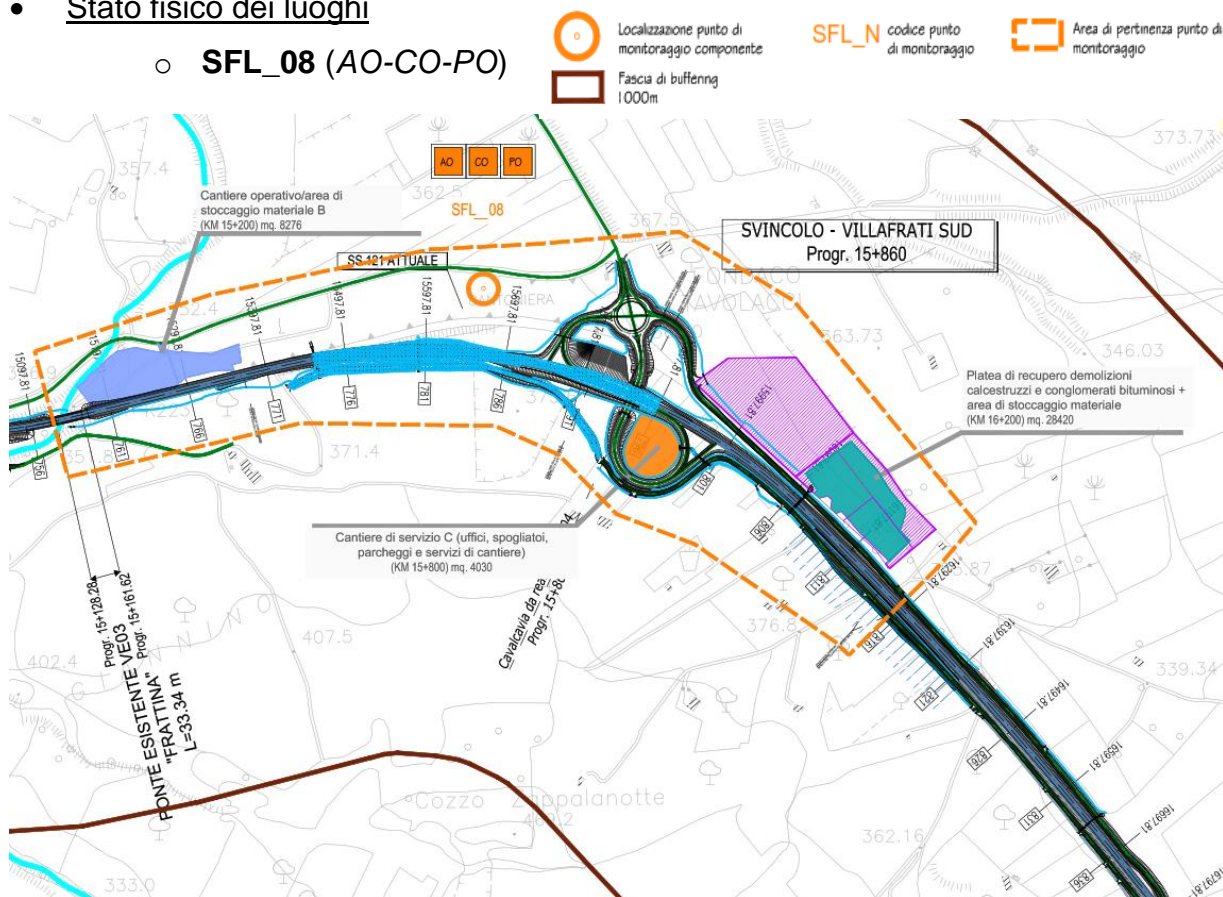
- svincolo
- galleria
- viadotto
- punto di vista panoramico

AREE DI ATTENZIONE

- zone agricole di salvaguardia ambientale
- aree verdi di valore ambientale
- aree boschive e di forestazione
- zone di rispetto L.13/99
- aree prossime a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)
- aree sottoposte a vincolo paesaggistico (D.Lgs.42/04 ex L.431/85)

- Stato fisico dei luoghi

- **SFL_08 (AO-CO-PO)**



Considerato quanto sopra riportato, in merito alle stazioni di monitoraggio per ogni componente ambientale di cui al PMA, si evidenzia che l’area in esame, relativamente alla **OS140** ed agli interventi previsti per la sua realizzazione, risulta già oggetto di monitoraggio diretto per quanto riguarda le componenti che sarebbero interessate da potenziali impatti della realizzazione (“**Atmosfera**” e “**Rumore**”). Si delinea, però, la necessità di inserire ex novo un punto di monitoraggio per la componente “Ambiente idrico sotterraneo”. Le altre componenti ambientali non si ritiene siano direttamente interessate, pertanto non necessita incrementare le relative stazioni e adeguare i tempi di monitoraggio.

Per quanto riguarda la durata del monitoraggio per tutte le componenti interessate, che sarà oggetto di variante rispetto al vigente PMA, si rimanda al Capitolo 5 ed al relativo cronoprogramma.

OS147

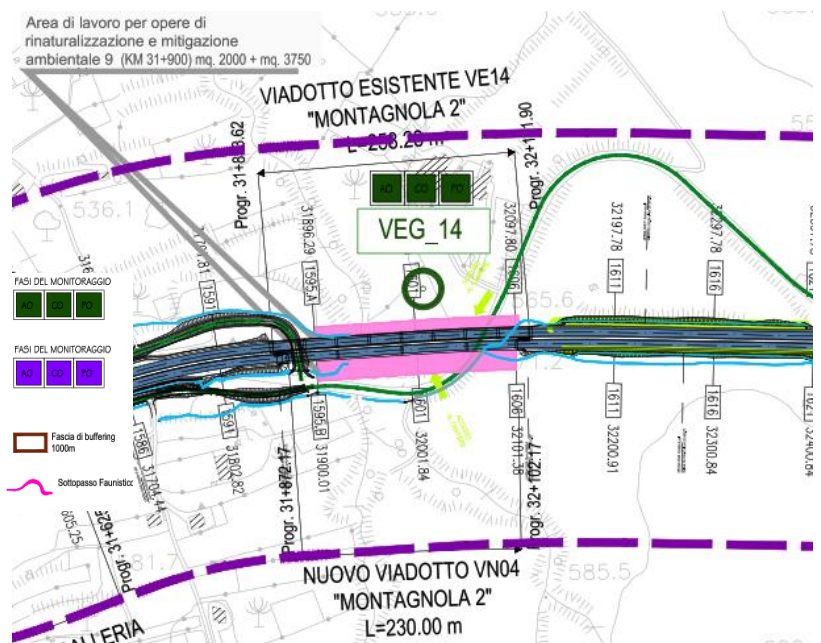
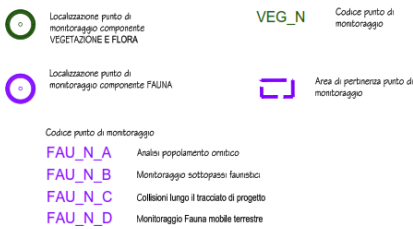
In corrispondenza della **OS147** il vigente PMA prevede le seguenti stazioni di monitoraggio:

- Ambiente idrico superficiale
 - **Nessuna stazione**

- Ambiente idrico sotterraneo
 - **Nessuna stazione**

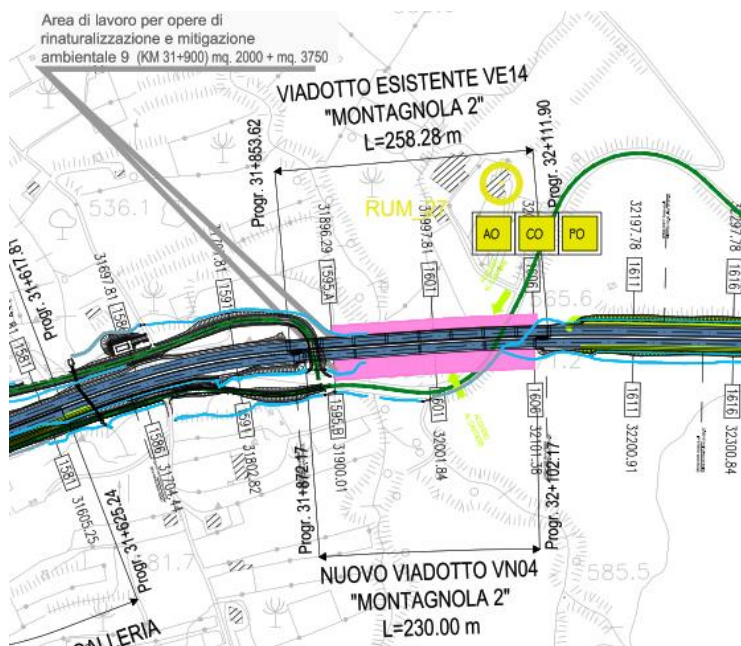
- Atmosfera
 - **Nessuna stazione**

- Vegetazione e Fauna
 - **VEG_14 (AO-CO-PO)**

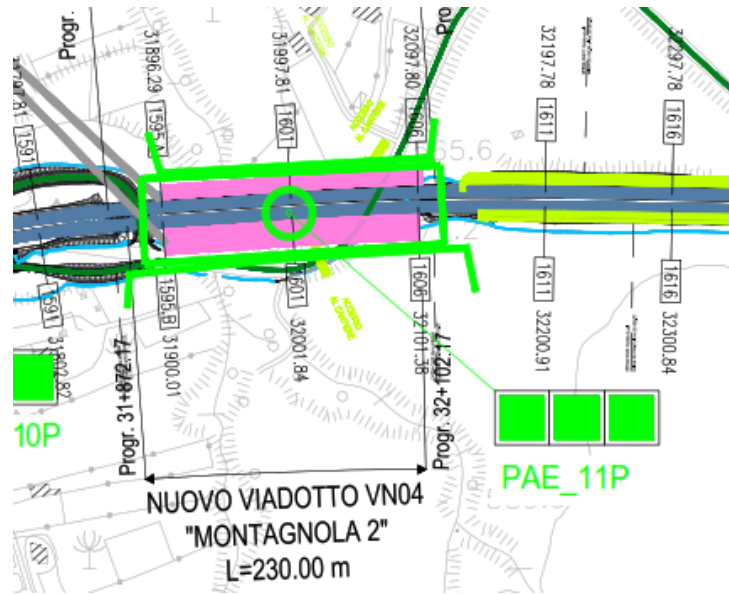


- Suolo
 - **Nessuna stazione**

- Rumore
 - **RUM_27 (AO-CO-PO)**



- Paesaggio
 - **PAE_11P (AO-CO-PO)**



Fascia di buffering 1000m

ELEMENTI DEL PAESAGGIO

- area archeologica
- manufatti extraurbani di interesse storico-culturale
- centri consolidati
- idrografia

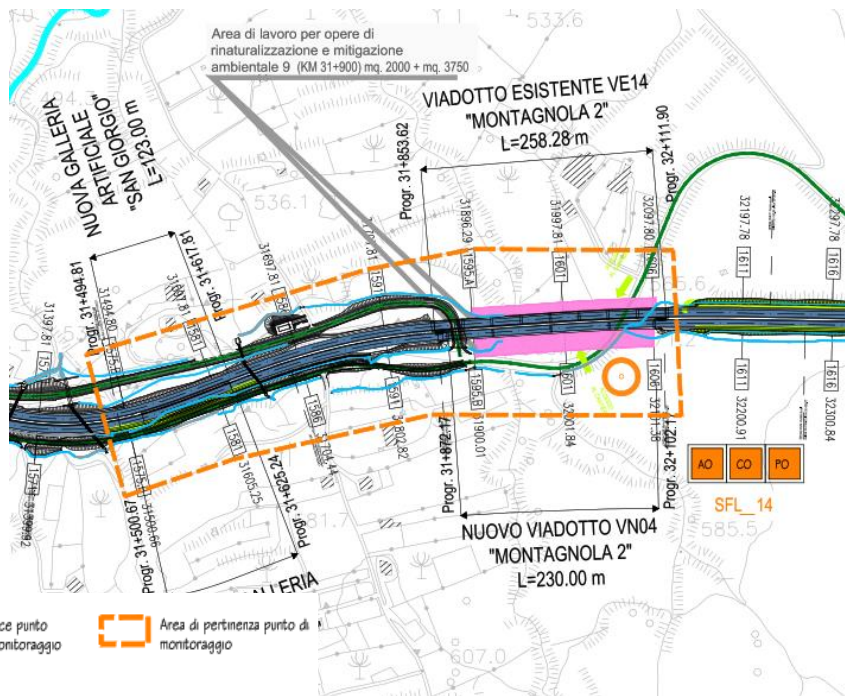
TRATTI A MAGGIORE INTERVISIBILITA'

- svincolo
- galleria
- viadotto
- punto di vista panoramico

AREE DI ATTENZIONE

- zone agricole di salvaguardia ambientale
- aree verdi di valore ambientale
- aree boschive e di forestazione
- zone di rispetto L.13/99
- aree prossime a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)
- aree sottoposte a vincolo paesaggistico (D.Lgs.42/04 ex L.431/85)

- Stato fisico dei luoghi
 - **SFL_14 (AO-CO-PO)**



Considerato quanto sopra riportato, in merito alle stazioni di monitoraggio per ogni componente ambientale di cui al PMA, si evidenzia che l'area in esame, relativamente

alla OS147 ed agli interventi previsti per la sua realizzazione, risulta già oggetto di monitoraggio diretto per quanto riguarda le componenti che sarebbero interessate da potenziali impatti della realizzazione (“**Vegetazione**” e “**Rumore**”). Si delinea, però, la necessità di ubicare ex novo un nuovo punto di monitoraggio per la componente “**Ambiente idrico sotterraneo**”. Per quanto riguarda le componenti “**Paesaggio**” e “**Stato Fisico dei Luoghi**”, tali componenti sono più interessate dalla realizzazione delle altre opere circostanti, piuttosto che dalla OS147, ma in ogni caso l'intero contesto progettuale sarà oggetto del relativo monitoraggio sino al completamento delle opere.

Per quanto riguarda la durata del monitoraggio per tutte le componenti interessate, che sarà oggetto di variante rispetto al vigente PMA, si rimanda al Capitolo 5 ed al relativo cronoprogramma.

2.5. Sistemazioni fluviali

Nel presente paragrafo si procede nell'esame speditivo degli interventi in variante allo scopo di verificare eventuali influenze e variazioni sul PMA previsto in corrispondenza delle opere inquadrate come sistemazioni fluviali.

Per quanto riguarda l'intervento di variante da realizzarsi sulla WBS **SF05** (*alias S105*), questo è costituito dall'opera di regimazione fluviale sul fiume Mulinazzo in corrispondenza dello svincolo Ciminna. Alla luce dei danni provocati alle opere già realizzate ed alle aree limitrofe dalle esondazioni del Novembre 2018, si propone l'estensione della sistemazione fluviale in oggetto a valle dell'interferenza principale, dal km 4+920 al km 5+240. La soluzione progettuale proposta prevede la riprofilatura delle sezioni e la protezione delle stesse con rivestimenti in materassi tipo Reno e gabbioni, eseguendo le verifiche considerando una piena con periodo di ritorno a 300 anni.

Per quanto riguarda l'intervento di variante da realizzarsi sulla WBS **SF09-09A**, questo è costituito dall'opera di regimazione fluviale che interessa il Vallone Frattina a monte ed a valle dello svincolo Mezzojuso dal km 12+700 al km 12+850. Alla luce dei danni provocati dalle esondazioni del Novembre 2018, il presente progetto di variante prevede un ulteriore prolungamento verso monte della sistemazione fluviale in oggetto per un tratto di circa 400 m ed un prolungamento verso valle di circa 200 m seguendo uno sviluppo sub-parallelo al tratto di viabilità principale. Si propone inoltre la riprofilatura delle sezioni e la protezione delle stesse dal potenziale erosivo del corso d'acqua me-

dianche l'impiego di gabbioni eseguendo le verifiche considerando una piena con periodo di ritorno a 300 anni. Il progetto è stato sviluppato tenendo conto di quanto previsto nelle precedenti progettazioni e delle parti d'opera già realizzate al momento dell'alluvione.

Per quanto riguarda l'intervento di variante da realizzarsi sulla WBS **SF11** (*alias SI10*), questo è costituito dall'opera di regimazione fluviale posta in corrispondenza del viadotto Frattina 1 tra il km 14+231 e il km 14+811 dell'asse principale. Gli eventi alluvionali del Novembre 2018 hanno provocato, nell'area in esame, intensi fenomeni di dissesto che hanno portato al danneggiamento e alla rimozione dei materassi Reno e dei gabbioni posti a protezione delle pile del viadotto. Suddetti eventi hanno altresì causato importanti fenomeni di erosione e trasporto solido, modificando localmente le condizioni di deflusso ed aumentando il potenziale erosivo del corso d'acqua soprattutto in corrispondenza delle pile del viadotto. Il Progetto Esecutivo di Variante n.3 propone un intervento di protezione dell'alveo e delle sponde mediante scogliere in massi cementati, corredato dalla protezione mediante gabbioni delle pile esterne all'alveo principale. L'intervento mediante le scogliere ha la finalità di ridurre il potenziale erosivo del corso d'acqua e sarà integrato con la realizzazione di due soglie in pietrame nel tratto compreso tra le pile 1 e 2, tratto nel quale sono stati osservati i fenomeni di dissesto di maggiore entità.

Per quanto riguarda l'intervento di variante da realizzarsi sulla WBS **SF13** (*alias SI11*), questo è costituito dall'opera di regimazione fluviale posta in corrispondenza del ponte ad arco esistente VE04 al km 19+772 dell'asse principale. La sistemazione fluviale in oggetto insiste su due ponti ad arco, il primo relativo alla viabilità principale al km 19+772, il secondo relativo ad una viabilità locale in disuso. Gli eventi alluvionali del Novembre 2018 hanno provocato, nell'area in esame, l'esondazione in sinistra idraulica a monte del ponte della viabilità principale. In tale occasione, le acque di esondazione sono arrivate ad invadere la carreggiata del tratto di viabilità principale AP 15, con conseguente danneggiamento della carreggiata stessa e dilavamento delle scarpate del rilevato stradale di approccio al ponte ad arco. La PVT3 propone la seguente soluzione progettuale:

- riprofilatura delle sezioni fluviali e protezione delle stesse con gabbioni e materassi;
- riprofilatura della sezione del ponte al km 19+772;
- demolizione del ponte in disuso sulla viabilità locale;

- protezione del tratto stradale AP 15 con argini in affiancamento al rilevato esistente in prossimità del ponte esistente.

Tale soluzione garantisce la protezione del rilevato stradale con un franco minimo di 1 m ed un franco in corrispondenza del ponte sulla viabilità principale pari a 1.74 m rispetto al punto più basso dell'impalcato.

Le verifiche sono state svolte considerando una portata di progetto con periodo di ritorno a 300 anni.

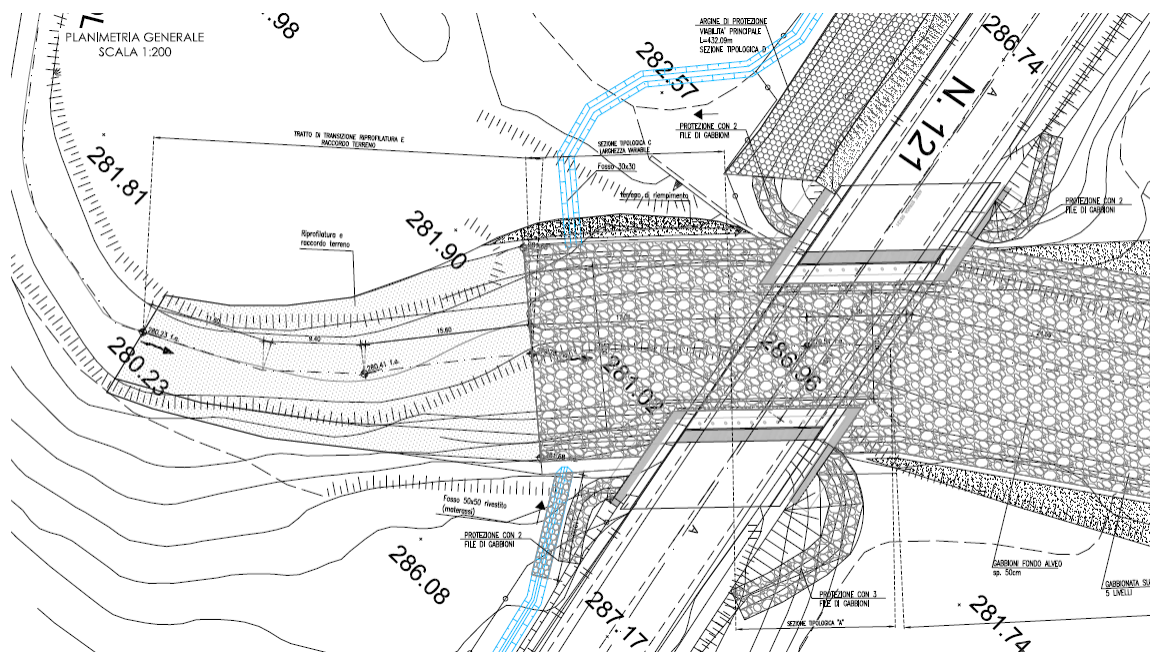


Figura 12 Planimetria generale (1/2) in corrispondenza della SF13.

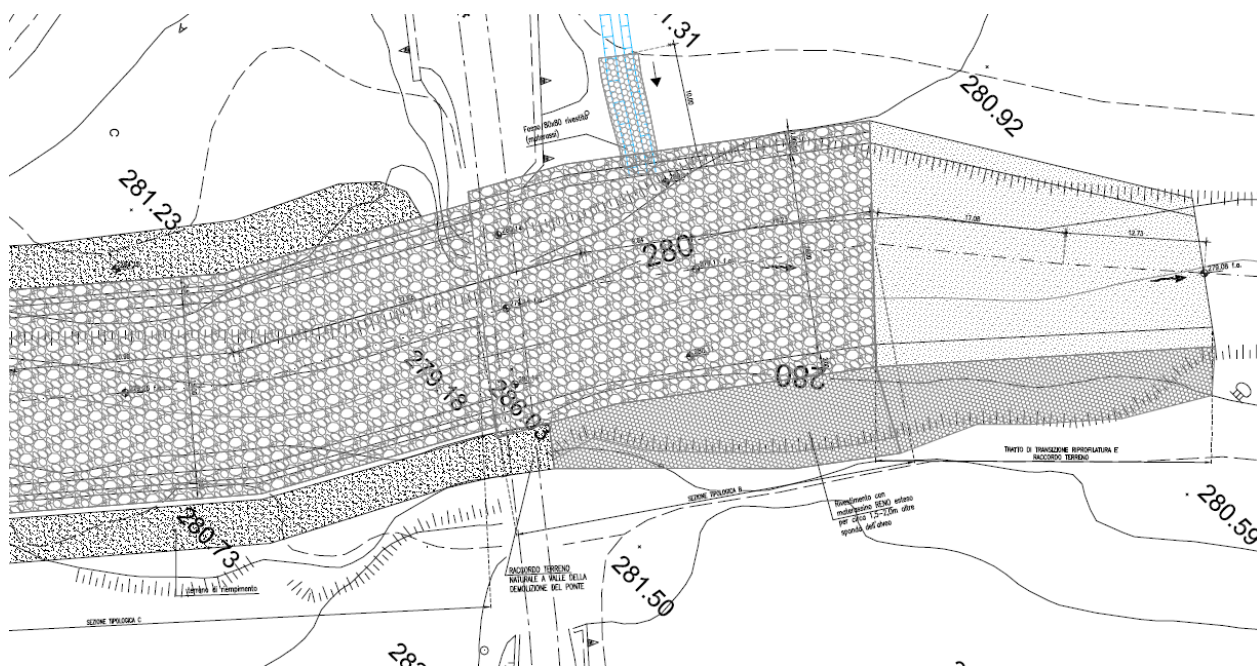


Figura 13 Planimetria generale (2/2)

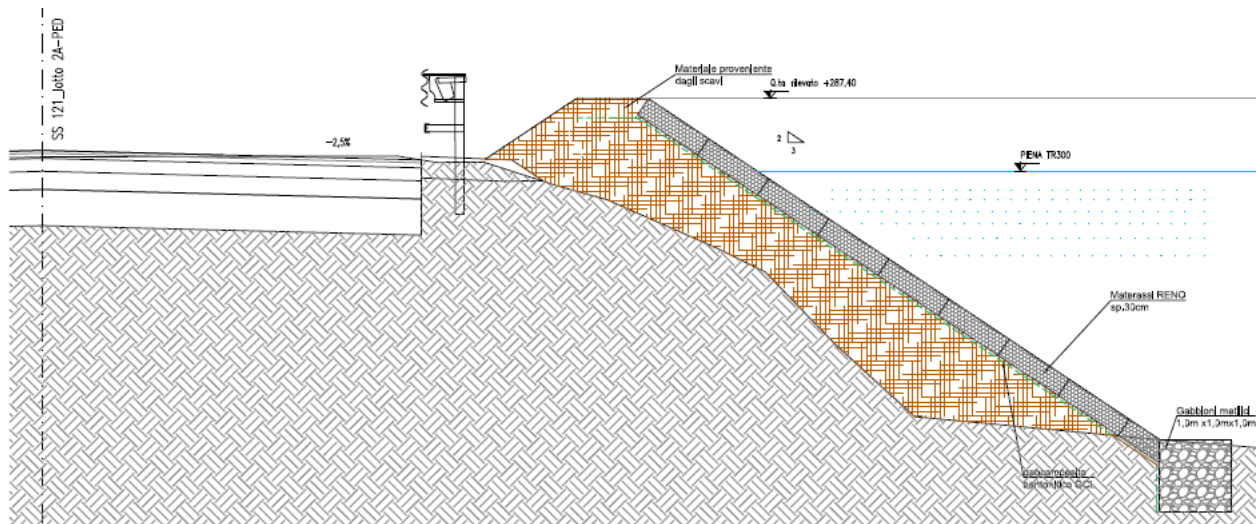


Figura 14 Sezione tipologica di sistemazione argine viabilità principale

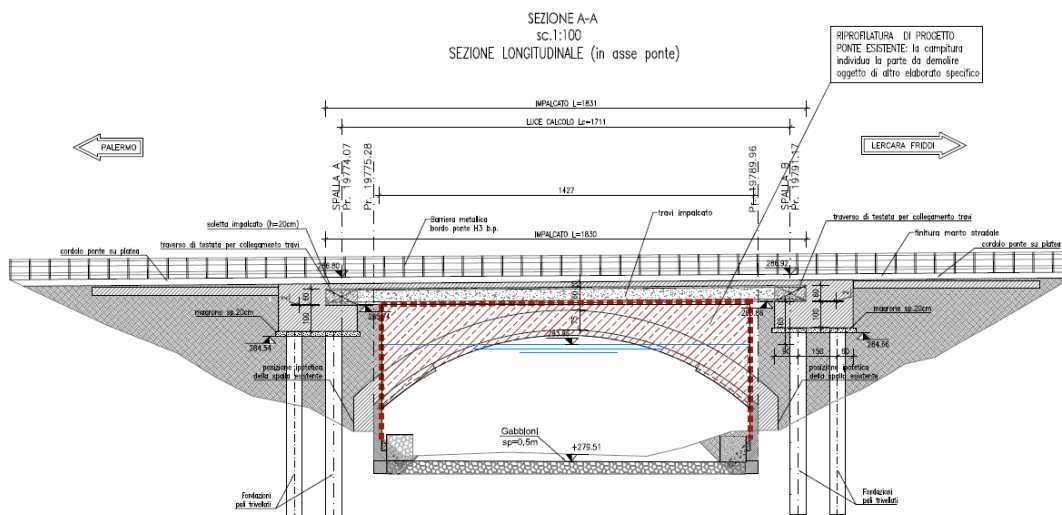


Figura 15 Sezione tipologica A con evidenziata l'area di ponte esistente da demolire.

Per quanto riguarda l'intervento di variante da realizzarsi sulla WBS **SF14** (alias SI15), questo è costituito dall'opera di regimazione fluviale posta in corrispondenza del ponte ad arco esistente VE05 (PK 20+050). A seguito degli eventi alluvionali del Novembre 2018, l'area in esame è stata sede di fenomeni di dissesto che hanno portato al danneggiamento delle inalveazioni già realizzate. Alla luce dei danni provocati dalle esondazioni del Novembre 2018, il Progetto di Variante n. 3 propone la modifica di alcuni tratti dell'opera di regimazione fluviale SF14 al fine di incrementare le capacità di deflusso e di contrastare l'acuirsi dei fenomeni erosivi causati dagli eventi meteorologici, eseguendo le verifiche considerando una portata di progetto con periodo di ritorno a 100 anni. L'opera di regimazione fluviale SF14 prevede la riprofilatura delle sezioni attraverso l'impiego di gabbioni e materassi tipo Reno. Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici dell'opera in esame (PV_ID_B018_60_4137).

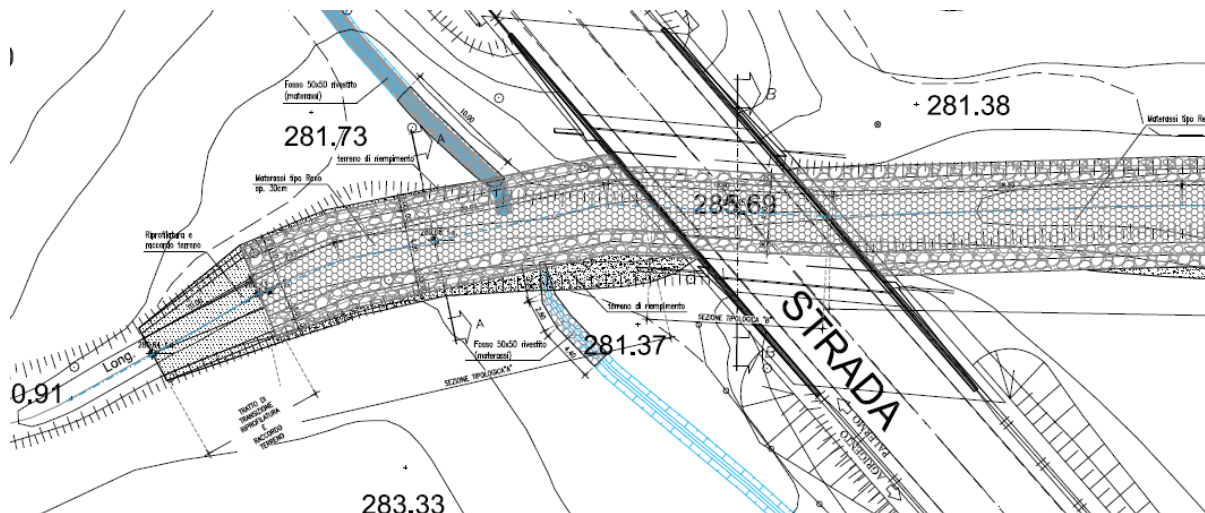


Figura 16 Planimetria generale (1/2)

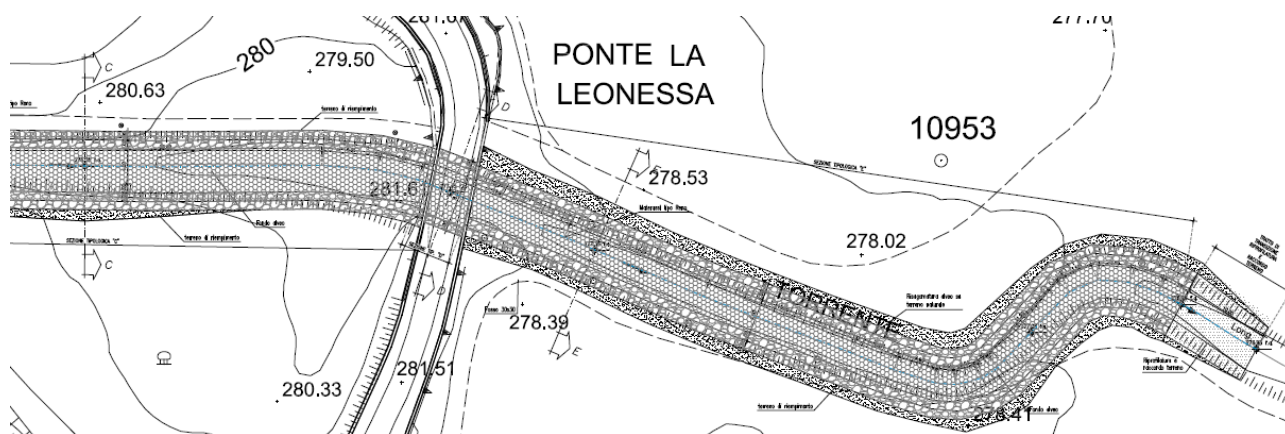


Figura 17 Planimetria generale (2/2)

Per quanto riguarda l'intervento di variante da realizzarsi sulla WBS **SF25** (alias SI25), questo è costituito dall'opera di regimazione fluviale posta in corrispondenza dello **Svincolo di Tumminia**. A seguito degli eventi alluvionali del Novembre 2018 l'area in esame è stata sede di fenomeni di dissesto che hanno portato al danneggiamento delle inalveazioni già realizzate. Alla luce dei danni provocati dalle esondazioni del Novembre 2018, il Progetto di Variante n. 3 propone la modifica di alcuni tratti dell'opera di regimazione fluviale SF 25 al fine di incrementare le capacità di deflusso e di contrastare l'acuirsi dei fenomeni erosivi causati dagli eventi meteorologici. Le verifiche sono state condotte con una portata di progetto con un periodo di ritorno a 100 anni. L'opera di regimazione fluviale SF 25, realizzata secondo i dettami del progetto esecutivo, è costituita da un reticolo di fossi, inalveazioni e tombini di attraversamento del rilevato stradale per la raccolta delle acque del versante di monte e lo scarico delle stesse nel recettore finale a valle, rappresentato dal Torrente Buffa-Mulinazzo. L'intervento previsto dalla PVT3, come in precedenza, consiste nella modifica di alcuni tratti dell'opera

attuando principalmente mediante la sostituzione dei materassi tipo Reno di spessore pari a 0,23 m con gabbioni di spessore pari a 0,5 m.

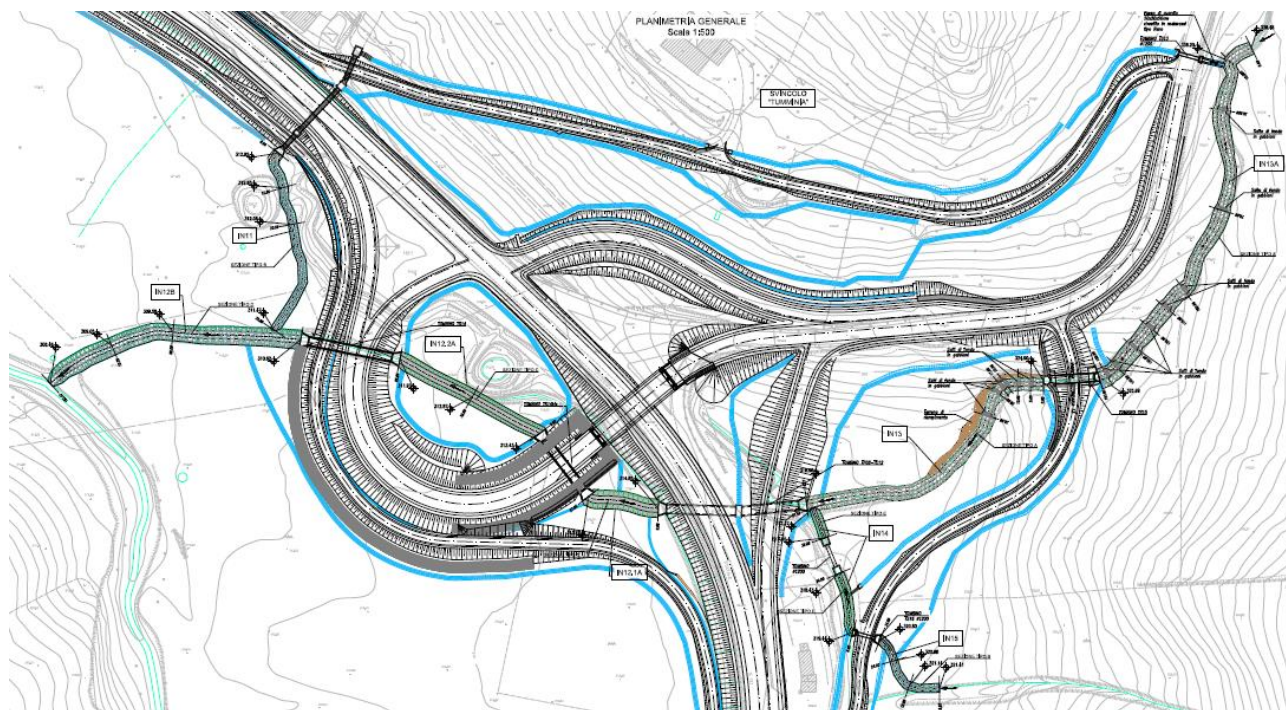


Figura 18 Planimetria dell'intervento sulla SF25.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici dell'opera in esame (PVIDB025_60_4137).

Dall'esame di quanto sopra, ne deriva che solo nel caso di tre WBS, la **SF13**, la **SF14** e la **SF25**, si ravvisa la necessità di monitorare in variante alcune componenti ambientali del PMA. Negli altri casi le modifiche in variante sono poco significative dal punto di vista ambientale e quindi non costituiscono elementi da attenzionare nel PMA di PVT3.

Nel seguito si procede, pertanto, alla effettuazione delle valutazioni rispetto alla situazione del vigente PMA.

La tempistica di realizzazione totale di tutti gli interventi è la seguente:

- **SF13** (alias SI11): **14/04/2021 ÷ 09/11/2021**
- **SF14** (alias SI15): **01/09/2020 ÷ 24/12/2020**
- **SF25** (alias SI25): **01/09/2021 ÷ 31/12/2021**

Per i dettagli si veda il cronoprogramma di dettaglio (cfr. *elab. PV CO PL01 604*).

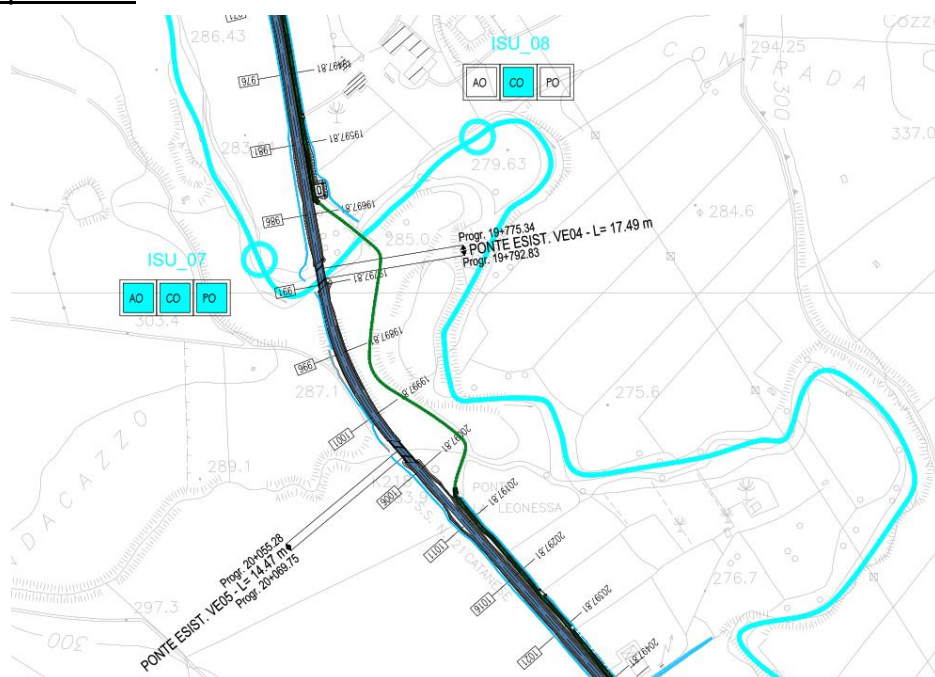
2.5.1. Valutazioni rispetto al PMA

SF13 e SF14

Poiché le due WBS **SF13** (posta in corrispondenza VE04) ed **SF 14** (posta in corrispondenza VE05) sono poste consecutivamente, una rispetto all'altra, nel seguito si procede alla verifica congiunta delle condizioni di monitoraggio previste nel PMA, in corrispondenza delle suddette WBS:

- Ambiente idrico superficiale

- **ISU_07** (AO-CO-PO)
- **ISU_08** (CO)



- Ambiente idrico sotterraneo

- **Nessuna stazione**

- Atmosfera

- **Nessuna stazione**

- Vegetazione e Fauna

- **Nessuna stazione**

- Suolo

- **Nessuna stazione**

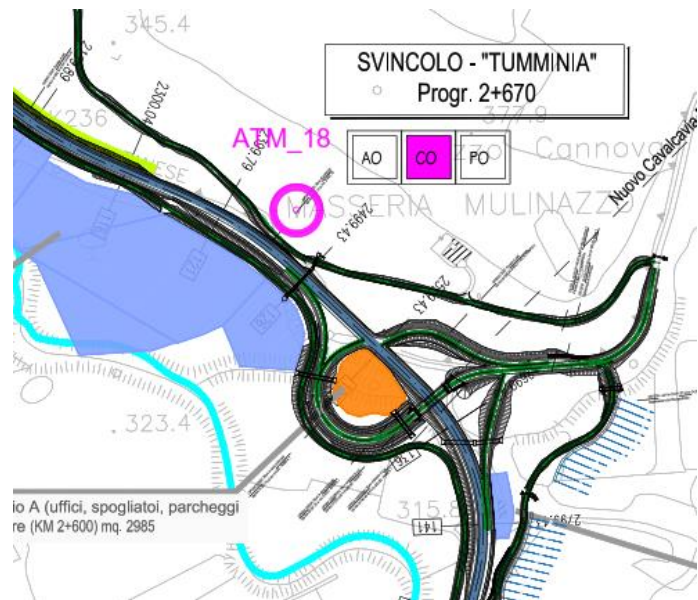
- Rumore

- **Nessuna stazione**

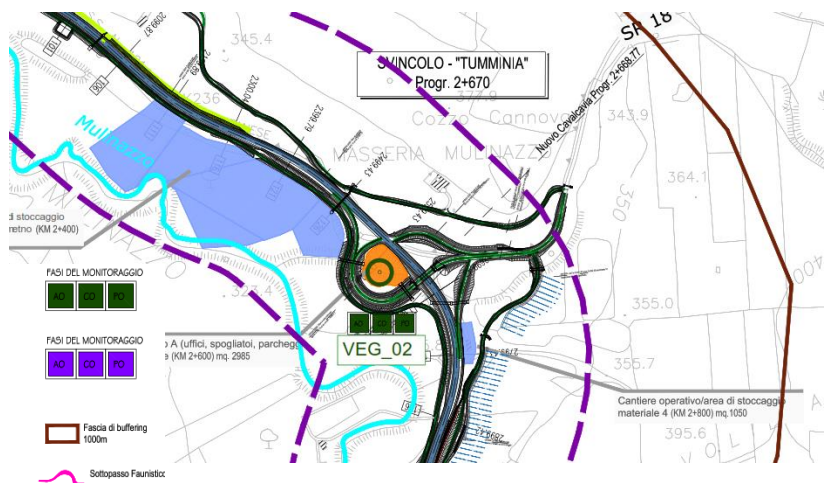
- Ambiente idrico sotterraneo
 - **IST_03 (AO-CO-PO)**



- Atmosfera
 - **ATM_18 (CO)**



- Vegetazione e Fauna
 - **VEG_02 (AO-CO-PO)**



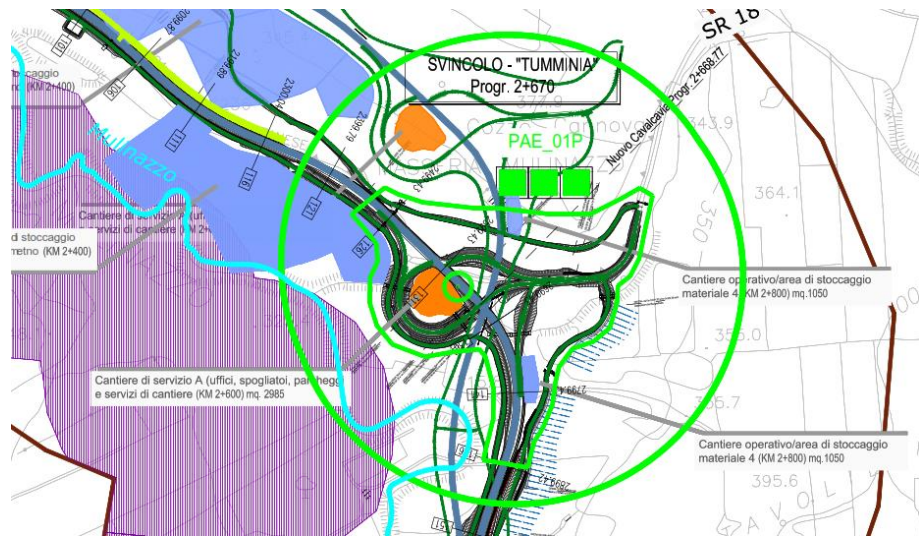
- | | | | |
|------------------------------|---|-------|--|
| | Localizzazione punto di monitoraggio componente VEGETAZIONE E FLORA | VEG_N | Codice punto di monitoraggio |
| | Localizzazione punto di monitoraggio componente FAUNA | | Area di pertinenza punto di monitoraggio |
| Codice punto di monitoraggio | | | |
| FAU_N_A | Analisi popolamento ombico | | |
| FAU_N_B | Monitoraggio sottopassi faunistici | | |
| FAU_N_C | Collisioni lungo il tracciato di progetto | | |
| FAU_N_D | Monitoraggio Fauna mobile terrestre | | |

- Suolo
 - **Nessuna stazione**

- Rumore
 - **RUM_05 (AO-CO-PO)**



- Paesaggio
 - **PAE_01P (AO-CO-PO)**



ELEMENTI DEL PAESAGGIO

- area archeologica
- manufatti extraurbani di interesse storico-culturale
- centri consolidati
- idrografia

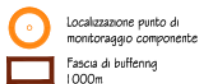
TRATTI A MAGGIORE INTERVISIBILITA'

- svincolo
- galleria
- viadotto
- punto di vista panoramico

AREE DI ATTENZIONE

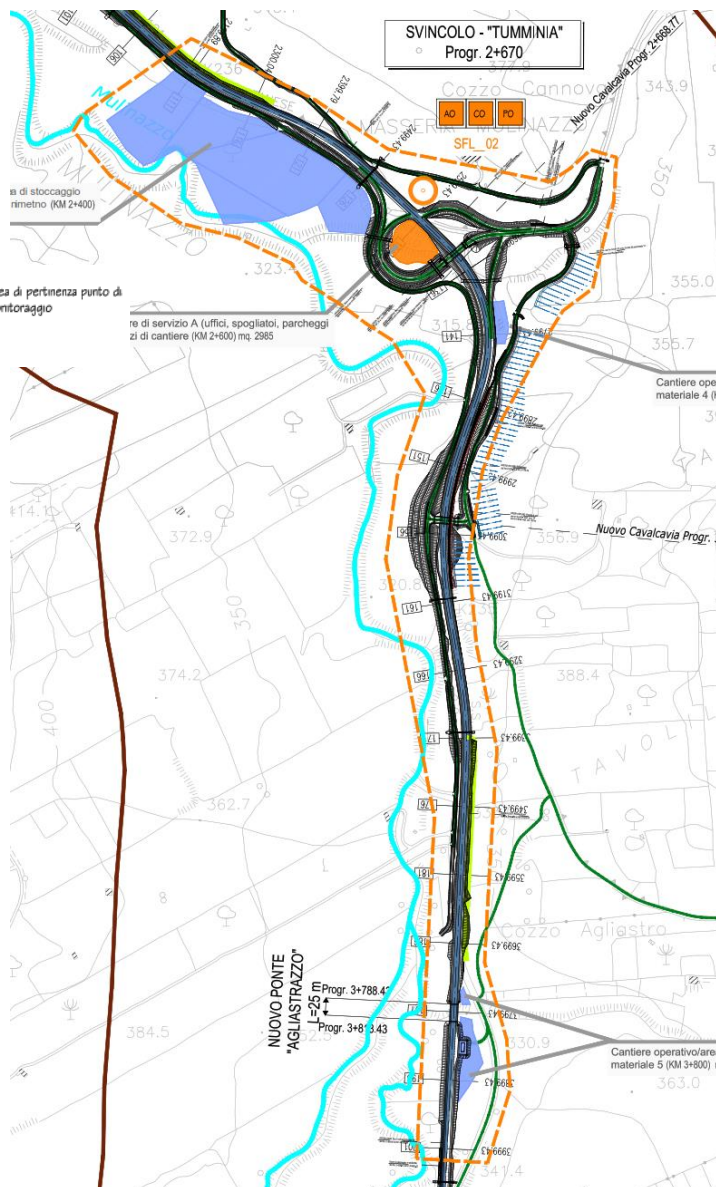
- zone agricole di salvaguardia ambientale
- aree verdi di valore ambientale
- aree boschive e di forestazione
- zone di rispetto L.13/99
- aree prossime a vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)
- aree sottoposte a vincolo paesaggistico (D.Lgs.42/04 ex L.431/85)

- Stato fisico dei luoghi
 - **SFL_02** (AO-CO-PO)



SFL_N codice punto di monitoraggio

Area di pertinenza punto di monitoraggio



Considerato quanto sopra riportato, in merito alle stazioni di monitoraggio per ogni componente ambientale di cui al PMA, si evidenzia che l'area in esame, relativamente alla **SF25** ed agli interventi previsti per la sua realizzazione, risulta già oggetto di monitoraggio diretto per quanto riguarda le componenti che sarebbero interessate da potenziali impatti della realizzazione (“**Ambiente Idrico Superficiale**”, “**Ambiente Idrico Sotterraneo**”,

“**Vegetazione**”, “**Rumore**”, “**Paesaggio**”, “**Stato Fisico dei Luoghi**”). Riguardo la restante componente ambientale (“**Suolo**”), non si ritiene sia direttamente interessate e, pertanto, non necessita procedere al relativo monitoraggio.

Per quanto riguarda la durata del monitoraggio per tutte le componenti interessate, che sarà oggetto di variante rispetto al vigente PMA, si rimanda al Capitolo 5 ed al relativo cronoprogramma.

2.6. Gli interventi minori di variante

Per quanto riguarda gli interventi di minore consistenza rispetto a quelli esaminati nei paragrafi precedenti (cfr. § 2.2-2.3-2.4-2.5) ossia:

- Protezione idraulica della spalla 2 del nuovo viadotto VN03

- Inalveazione a monte e a valle del TP25;
- Inalveazione a valle del tombino TS26;
- Inalveazioni a monte e a valle dei tombini TP30 e TP31;
- Inalveazioni a monte e a valle di tombini del LOTTO 2B;
- Opere provvisoriale per la realizzazione delle opere di sostegno OS30 e OS36;

in considerazione del fatto che gli stessi non risultano influenti sulle componenti ambientali rispetto al contesto cantieristico in cui si inseriscono, non si ritiene opportuno, in questa sede, procedere alle loro descrizioni (per le quali si rimanda ai relativi elaborati di PVT3) ed all'esame della relativa vigente situazione di PMA.

3. LE PRINCIPALI INTEGRAZIONI APPORTATE AL PMA

Le principali integrazioni apportate al PMA risultano finalizzate all'adeguamento del Piano di Monitoraggio Ambientale ai lavori previsti in Perizia di Variante Tecnica n. 3 e al conseguente allungamento dei tempi di realizzazione degli interventi.

All'interno di tale processo di aggiornamento del PMA si è, inoltre, provveduto, in conformità a quanto indicato dalle Linee Guida per il PMA, predisposte dalla CSVIA, a verificare il vigente contesto normativo di riferimento per ciascuna componente ambientale e a definire, sulla base dei contenuti di tali disposizioni tecniche e di legge, le metodiche di rilevamento, i parametri di indagine, le frequenze e le periodicità dei controlli.

L'individuazione dei nuovi punti di indagine e la loro ubicazione dipende, invece, dalla vicinanza di quest'ultimi ai relativi cantieri e all'asse principale.

Alla luce di quanto riportato nel precedente capitolo, in relazioni alle componenti ambientali interessate si è provveduto, in particolare, ad implementare il numero di alcune stazioni di monitoraggio per le componenti ambientali direttamente interessate e la durata temporale delle indagini.

Nei paragrafi seguenti vengono definiti, per ciascuna componente ambientale prevista nel PMA, gli opportuni monitoraggi integrativi, ove ritenuti necessari, e le principali integrazioni apportate al PMA.

Ambiente idrico superficiale

Al fine di caratterizzare tutti i corpi idrici interferiti dalle nuove opere previste nella PVT3, sono state introdotte nel PMA ulteriori sezioni di indagine (n. 2), ubicate in corrispondenza di alcune sistemazioni idrauliche da realizzare a seguito del rischio idraulico indotto dai corsi d'acqua interferenti con la viabilità in ammodernamento.

Inoltre, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico tratto.

Ambiente idrico sotterraneo

Al fine di verificare la qualità delle acque sotterranee, sono stati introdotti nel PMA nuovi punti di indagine (n. 4 piezometri), ubicati in zone ritenute ad “alta vulnerabilità” dal

punto di vista geologico e idrogeologico in corrispondenza di alcune nuove opere previste in PVT3.

Inoltre, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche su altri ricettori esistenti, sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico tratto.

Atmosfera

In corrispondenza di alcune nuove opere previste nella PVT3, durante la realizzazione delle quali sono previsti rilevanti movimenti di materiale polverulento e l'impiego di un significativo numero di mezzi d'opera, sono stati introdotti nuovi punti di indagine al fine di garantire il controllo di tutti i parametri che possono risultare critici in relazione alla tipologia delle emissioni e agli standard di qualità previsti dalla normativa e, più in generale, che possono costituire un rischio per la protezione della salute e degli ecosistemi.

Inoltre, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche su altri ricettori esistenti, sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico tratto.

Vegetazione e Fauna

È stato introdotto una nuova stazione di monitoraggio nel caso di una opera di sistemazione idraulica.

Inoltre, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche su altri ricettori esistenti, sono state previste campagne aggiuntive sui punti di indagine esistenti, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuna specifica area di interesse.

Suolo

Non sono stati introdotti nuovi ricettori. Tuttavia, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, sono state previste campagne aggiuntive sui punti di indagine esistenti, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto di indagine.

Rumore

Al fine di caratterizzare il clima acustico in prossimità di alcune nuove opere previste in PVT3, sono state introdotti nel PMA ulteriori ricettori (n. 2), ubicati nelle vicinanze delle lavorazioni.

Inoltre, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Paesaggio

Non sono stati introdotti nuove stazioni di monitoraggio. Tuttavia, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, sono state previste campagne aggiuntive sui punti di indagine esistenti, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto di indagine.

Stato fisico dei luoghi

Non sono stati introdotti nuove stazioni di monitoraggio. Tuttavia, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, sono state previste campagne aggiuntive sui punti di indagine esistenti, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto di indagine.

Per quanto non espressamente indicato, si rinvia agli elaborati grafici del PMA annesso alla PVT3.

4. ASPETTI GENERALI DEL PIANO DI MONITORAGGIO

4.1. Obiettivi del monitoraggio

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali, il monitoraggio rappresenta l'insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Ai sensi dell'art. 28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il Monitoraggio Ambientale (MA) rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le “risposte” ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

In conformità alle indicazioni tecniche di cui alle Linee Guida per il PMA, predisposte dalla CSVIA, lo scopo del MA è quello di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto individuate nel SIA 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 ferroviaria;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

4.2. Approccio metodologico

Il PMA rappresenta un progetto che, seppur con una propria autonomia, deve garantire la piena coerenza con i contenuti del SIA, relativamente alla caratterizzazione dello stato dell'ambiente nello scenario di riferimento che precede l'attuazione del progetto (*ante operam*) e alle previsioni degli impatti ambientali significativi connessi alla sua attuazione (*in corso d'opera* e *post operam*).

Pertanto, la redazione del presente PMA integrativo ha seguito i seguenti passi procedurali:

- Analisi dei documenti di riferimento sulla base della Perizia di Variante Tecnica n. 3.
- Scelta delle aree da monitorare: dedotte a seguito di un attento esame delle nuove opere previste dal CG nella Perizia di Variante 2. In funzione della componente ambientale indagata, i criteri adottati per la definizione dei siti di indagine 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.

Si precisa che le componenti ambientali interessate sono quelle individuate nel PMA del PE, integrate con quelle indicate dalle prescrizioni nell'ambito della Perizia di Variante 1.

- Programmazione delle attività: la complessità delle opere di progetto e la durata dei lavori richiedono una specifica programmazione, in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, di elaborazione e restituzione delle informazioni. Allo stesso tempo il PMA deve essere strutturato in maniera sufficientemente flessibile per poter essere eventualmente rimodulato a seguito di situazioni oggettive che possono condizionare la fattibilità tecnica delle attività programmate dal Proponente.

Al fine di predisporre un PMA che garantisca uniformità dei contenuti è stato adottato il seguente percorso metodologico ed operativo:

1. identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (*ante operam, in corso d'opera, post operam*), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonte SIA, Progetto Esecutivo, PMA di PE, PMA integrativo di PV1, PVT2, PVT3);
2. identificazione delle componenti ambientali da monitorare (fonte SIA, Progetto Esecutivo, PMA di PE, PMA integrativo di PV1, PVT2, PVT3).

A seguito delle attività indicate ai succitati punti 1 e 2, per ciascuna componente ambientale individuata al punto 2 sono stati definiti i seguenti elementi:

- a. le aree di indagine nell'ambito delle quali programmare le attività di monitoraggio e, nell'ambito di queste, le stazioni/punti di monitoraggio in corrispondenza dei quali effettuare i campionamenti (rilevazioni, misure, ecc.);

- b. i parametri analitici descrittivi dello stato quali-quantitativo della componente ambientale attraverso i quali controllare l'evoluzione nello spazio e nel tempo delle sue caratteristiche;
- c. le tecniche di campionamento, misura e analisi e la relativa strumentazione;
- d. la frequenza dei campionamenti e la durata complessiva dei monitoraggi nelle diverse fasi temporali.

Il PMA dovrà sviluppare in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA:

- A. Il MA **ante operam (AO)**, si pone come termine di questa fase prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale. È stato eseguito nel periodo compreso tra luglio 2011 e giugno 2012 in assenza di lavorazioni. Successivamente, in seguito alle integrazioni effettuate al PMA in sede di progettazione esecutiva, sono state eseguite nel periodo di aprile 2014 (sempre in assenza di lavorazioni) ulteriori indagini, atte ad integrare le misure precedentemente effettuate.
- B. Il MA **in corso d'opera (CO)**, comprende tutto il periodo di realizzazione dell'infrastruttura viaria, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti. Nel caso in esame la durata prevista per il monitoraggio CO è di circa 3 anni. Ad oggi le attività sono in corso di esecuzione.
- C. Il MA **post operam (PO)**, comprende la fase di esercizio dell'opera, la cui durata è funzione di ciascuna componente indagata, oltre che della tipologia dell'Opera.

Il monitoraggio **PO** potrà svilupparsi secondo tempistiche articolate sulla base dell'effettivo andamento delle lavorazioni e relativa chiusura dei singoli tratti di cantiere (lavorazioni in linea), previa verifica dell'assenza di condizioni al contorno tali da alterare in maniera significativa le risultanze del monitoraggio stesso.

4.3. Componenti ambientali oggetto di monitoraggio

Le componenti ambientali oggetto del presente monitoraggio sono quelle previste nel PMA del PEA, con l'aggiunta della componente “**Stato fisico dei luoghi**” a seguito delle prescrizioni riportate nella Determina Direttoriale del MATTM di cui alla verifica di attuazione, prot. DVA-2015-0002626 del 30/01/2015.

Per quanto concerne gli aspetti normativi, le metodologie di indagine e le frequenze di monitoraggio nelle fasi di vita del progetto, si rinvia alle relazioni specialistiche di ogni componente ambientale presenti nel PMA del PEA e integrate con quelle afferenti al PMA di PV1 e di PVT2.

5. VARIANTI AL PMA

5.1. Ambiente Idrico Superficiale

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le possibili variazioni che la realizzazione del tratto stradale in progetto potrebbe apportare alle caratteristiche di qualità delle acque superficiali presenti nel territorio interessato dall'opera. Occorre precisare che la finalità del monitoraggio delle acque superficiali non è quella di caratterizzare i corsi d'acqua presenti nell'area di intervento, ma quella di individuare le eventuali variazioni che le lavorazioni possono indurre sullo stato della risorsa idrica.

In generale, gli accertamenti che si effettuano nei riguardi del sistema idrico di superficie consentono di valutare le modifiche indotte dalla costruzione dell'opera che si possono determinare, sia per effetto di interferenze fisiche, anche temporanee con il corso d'acqua, sia con riferimento alla qualità delle acque a valle delle attività di cantiere che possono indurre il rischio di inquinamenti localizzati.

Le attività che possono determinare impatti su tale componente sono:

- Deviazione temporanea o permanente dei corpi idrici o captazione di acqua (es: drenaggi durante operazioni di scavo) negli attraversamenti o per la realizzazione di aree cantiere che possono indurre modifiche nelle caratteristiche idrologiche;
- Scarico di acque reflue, deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree cantiere, o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle lavorazioni che determinano alterazioni di tipo chimico-fisico e batteriologico.

Il monitoraggio di questa componente viene eseguito su tutti i corsi d'acqua interferiti dai lavori di realizzazione della nuova infrastruttura viaria e sulle nuove sezioni individuate per i ripristini idraulici, afferenti alla PVT3. In un caso (**SF14**) è stato necessario prevedere due nuove stazioni di monitoraggio. Per ciascun corpo idrico viene monitorato un punto a monte e uno a valle rispetto all'opera interferita, così da poter verificare direttamente eventuali variazioni significative dei parametri chimico-biologici imputabili alla presenza del cantiere.

Le determinazioni analitiche da effettuare, sono quelle richieste dal MATTM in seguito alla prescrizione 2a della Determina Direttoriale di cui alla Verifica di attuazione prot. DVA-2015-0002626 del 30/01/2015.

Vengono rilevati i parametri in situ e di laboratorio (sia chimici, che batteriologici). I parametri oggetto di monitoraggio sono stati selezionati, in occasione della Perizia di Variante 1, dal D.Lgs 260/2010 (III correttivo al D.Lgs 152/06) in modo tale da garantire,

da un lato, la piena conformità alle disposizioni di cui alla normativa vigente e consentire, dall'altro, un ottimale controllo dei tassi di inquinamento e dei fattori di impatto prodotti dalle lavorazioni e dalla fase di esercizio dell'infrastruttura.

A causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Si riporta di seguito il quadro sinottico dei punti di monitoraggio delle acque superficiali, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020, escluse quelle già previste in PVT2) e delle frequenze al *corso d'opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo di ultimazione
ISU_03	Fiume Buffa - Svincolo Baucina Nord e Nuovo Viadotto Baucina	6+550	2	trimestrale	12/2021
ISU_04	Fiume Buffa - Svincolo Baucina Nord e Nuovo Viadotto Baucina	6+850	2	trimestrale	12/2021
ISU_05	Vallone Frattina - Viadotto esistente Frattina 1	14+200	1	trimestrale	11/2021
ISU_06	Vallone Frattina - Viadotto esistente Frattina 1	14+800	1	trimestrale	11/2021
ISU_07	Torrente Azziriolo - Nuova sistemazione fluviale SF13 (<i>alias SI11</i>)	19+800	1	trimestrale	11/2021
ISU_08	Torrente Azziriolo - Nuova sistemazione fluviale SF13 (<i>alias SI11</i>)	19+700	1	trimestrale	11/2021
ISU_09 (*)	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	0	trimestrale	05/2021
ISU_10 (*)	Fosso Cannizzaro – Svincolo Ciminna	5+400	0	trimestrale	05/2021
ISU_11 (*)	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	0	trimestrale	03/2021
ISU_12 (*)	Fiume Buffa – Svincolo Cefalà Diana	9+400	0	trimestrale	03/2021
ISU_13 (*)	Vallone Orlando – Ponte Frattina	15+100	0	trimestrale	10/2020
ISU_14 (*)	Vallone Orlando – Ponte Frattina	15+100	0	trimestrale	10/2020
ISU_15 (*)	Fiume San Leonardo – Viadotto S. Leonardo (Esistente e Nuovo)	24+100	2	trimestrale	12/2021
ISU_16 (*)	Fiume San Leonardo – Viadotto S. Leonardo (Esistente e Nuovo)	24+100	2	trimestrale	12/2021
ISU_17 (*)	Vallone Caccatassico - Tratto in Variante	31+100	0	trimestrale	01/2021
ISU_18 (*)	Vallone Caccatassico - Tratto in Variante	31+100	0	trimestrale	01/2021
ISU_19 (**)	Fiume Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SI22	0+800	0	trimestrale	05/2020
ISU_20 (**)	Fiume Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SI22	0+800	0	trimestrale	05/2020
ISU_21 (**)	Fiume Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SI23	1+220	0	trimestrale	07/2020
ISU_22 (**)	Fiume Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SI23	1+220	0	trimestrale	07/2020
ISU_23 (**)	Affluente Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SF25	2+670	1	trimestrale	12/2021
ISU_24 (**)	Affluente Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SF25	2+670	1	trimestrale	12/2021
ISU_25 (**)	Fiume Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SI21	3+100	0	trimestrale	08/2020
ISU_26 (**)	Fiume Mulinazzo – Nuova sistemazione fluviale SI21	3+100	0	trimestrale	08/2020
ISU_27 (**)	Vallone Frattina – Nuova sistemazione fluviale SI09A	12+950	1	trimestrale	12/2021
ISU_28 (**)	Vallone Frattina – Nuova sistemazione fluviale SI09A	12+950	1	trimestrale	12/2021

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo di ultimazione
ISU_29 (***)	Affluente Torrente Azziriolo - Nuova sistemazione fluviale SF14 (<i>alias SI15</i>)	20+050	2	trimestrale	12/2020
ISU_30 (***)	Affluente Torrente Azziriolo - Nuova sistemazione fluviale SF14 (<i>alias SI15</i>)	20+050	2	trimestrale	12/2020
TOTALE			20		
(*) Punti di monitoraggio integrativi giusta Determina Direttoriale DVA-2015-0002626 del 30/01/2015 - prescrizione 2°					
(**) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT2					
(***) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT3					
Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3					

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 PEPMA001÷06_62_4137 – Tavv.1÷6.

Facendo riferimento alle misure già previste in PVT2 e ricadenti nel medesimo periodo di PVT3, il totale è pari a **n. 76**.

Per quanto concerne l'articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di campionamento, le determinazioni analitiche, le frequenze di monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA integrativo redatto in occasione della Perizia di Variante 1 (cod. elab.: PEPMRG02_51_4137 *Relazione specialistica – P.M.A. Ambiente Idrico Superficiale*).

5.2. Ambiente Idrico Sotterraneo

Il monitoraggio delle acque sotterranee ha lo scopo di esaminare le possibili variazioni che la realizzazione del tratto stradale in progetto potrebbe apportare alle caratteristiche di qualità delle acque di falda interessate dall'opera. L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va riferita, essenzialmente, all'ipotesi di sversamento accidentale di sostanze nocive o ad azioni di inquinamento diffuso, ricollegabili alle attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni (quali ad esempio l'utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili a supporto delle perforazioni profonde per la realizzazione di opere d'arte).

L'azione di monitoraggio comporta la realizzazione di una rete di rilevamento dati composta da stazioni di prelievo (piezometri), aventi caratteristiche tecnico-costruttive specifiche allo scopo.

Il monitoraggio di questa componente viene eseguito in corrispondenza delle nuove stazioni individuate su quelle aree di intervento ritenute maggiormente vulnerabili, all'interno delle quali la PV3 ha previsto la realizzazione di opere su palificate profonde

(VN07, VN09, OS140, OS147). I piezometri di monitoraggio sono ubicati a valle idrogeologica rispetto al flusso di falda, al fine di intercettare potenziali criticità legate alle lavorazioni.

Le determinazioni analitiche da effettuare, sono quelle previste nel PMA del PEA.

Vengono rilevati i parametri in situ e di laboratorio (sia chimici, che batteriologici) in modo da garantire, da un lato, la piena conformità alle disposizioni di cui alla normativa vigente e consentire, dall’altro, un ottimale controllo dei tassi di inquinamento e dei fattori di impatto prodotti dalle lavorazioni e dalla fase di esercizio dell’infrastruttura.

Si riporta di seguito il quadro sinottico dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020, escluse quelle già previste in PVT2) e delle frequenze al *corso d’opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo di ultimazione
IST_02	Cantiere operativo materiale da scavo 3	1+550	0	bimestrale	12/2021
IST_03	Svincolo di Tumminia – SF25	2+840	7	bimestrale	12/2021
IST_04	Nuove ponte Agliastrozzo	3+950	0	-	03/2016
IST_05	Cantiere operativo materiale da scavo 7	8+690	0	quadrimestrale	12/2021
IST_06	Cantiere operativo materiale da scavo 9	12+460	0	bimestrale	12/2021
IST_07	Platea di recupero cls e congl. bitum. 2	16+200	2	quadrimestrale	12/2021
IST_08	Impianto di beton. + Platea di recupero cls e congl. bitum. 2	17+800	2	quadrimestrale	12/2021
IST_09	Viadotto S. Leonardo (Esistente e Nuovo)	24+100	5	bimestrale	12/2021
IST_10	Nuovo viadotto Scorciavacche 2	11+500	0	bimestrale	12/2020
IST_11	Viadotto esistente Ferruzze 1	26+400	0	bimestrale	12/2020
IST_12	Viadotto esistente Montagnola 1	32+650	0	bimestrale	01/2021
IST_13 (*)	Nuova Opera OS125	2+870	0	bimestrale	09/2020
IST_14 (*)	Opera OS83B – Nuovo Viadotto Baucina	6+900	5	bimestrale	12/2021
IST_15 (*)	Opera OS42	29+750	1	bimestrale	03/2021
IST_16 (*)	Opera OS120	30+600	0	bimestrale	11/2020
IST_17 (*)	Opera OS124D	34+200	0	bimestrale	10/2020
IST_18 (**)	Nuovo Viadotto Baucina	6+600	8	bimestrale	12/2021
IST_19 (**)	Opera OS140	16+350	5	bimestrale	03/2021
IST_20 (**)	Nuovo Viadotto San Leonardo	24+500	8	bimestrale	12/2021
IST_21 (**)	Opera OS147	31+800	4	bimestrale	01/2021
TOTALE			47		
(*) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT2					
(**) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT3					
Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3					

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 *PEPMA007÷12_60_4137 – Tavv. 1÷6*.

Facendo riferimento alle misure già previste in PVT2 e ricadenti nel medesimo periodo di PVT3, il totale è pari a **n. 78**, di cui **n. 25** nei **4 nuovi piezometri** da installare.

Per quanto concerne l'articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di campionamento, le determinazioni analitiche, le frequenze di monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA del PEA (cod. elab.: *PEPMRG03_30_4137 Relazione specialistica – P.M.A. Ambiente Idrico Sotterraneo*).

5.3. Atmosfera

Il monitoraggio della componente "**Atmosfera**" ha essenzialmente lo scopo di valutare i livelli di concentrazione degli inquinanti previsti nella normativa nazionale, al fine di individuare l'esistenza di eventuali stati di attenzione nei confronti di particolari recettori sensibili (abitazioni o edifici frequentati in nuclei abitati o anche isolati) e indirizzare gli interventi di mitigazione necessari a riportare i valori entro opportune soglie definite dallo strumento legislativo in vigore.

Il monitoraggio della qualità dell'aria deve garantire il controllo di tutti i parametri che possono essere critici in relazione alla tipologia delle emissioni e agli standard di qualità previsti dalla normativa e, più in generale, che possano costituire un rischio per la protezione della salute e degli ecosistemi.

Per tale componente è ovvio prevedere durante le fasi progettuali dell'opera modificazioni della qualità dell'aria dovute, sia alle attività di cantiere, sia all'esercizio dell'infrastruttura. Per tali ragioni, il PMA del PEA ha previsto indagini sui ricettori individuati nelle vicinanze della futura infrastruttura stradale e in prossimità della viabilità interferita dai mezzi di cantiere. Nell'ambito della realizzazione delle opere previste nella PVT3, sono stati individuati ulteriori punti di indagine in prossimità delle attività per le quali sono previsti grossi movimenti di materiale polverulento e l'impiego di un significativo numero di mezzi d'opera (**VN07**, **SF13**), in corrispondenza di recettori sensibili.

Le determinazioni analitiche da effettuare sono quelle previste nel PMA del PEA.

Vengono rilevati i maggiori contaminanti legati alla viabilità utilizzata dai mezzi d'opera (inquinanti gassosi) e quelli legati espressamente alle lavorazioni (particolato fine e metalli pesanti).

A causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Si riporta di seguito il quadro sinottico dei punti di monitoraggio della qualità dell’aria ambiente, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020, escluse quelle già previste in PVT2) e delle frequenze al *corso d’opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo di ultimazione
ATM_02	Svincolo Ciminna	5+200	0	trimestrale	05/2021
ATM_03	Svincolo Baucina	7+100	1	trimestrale	12/2021
ATM_04	Svincolo Cefalà Diana	8+900	1	trimestrale	03/2021
ATM_05	Nuova GA San Giorgio	31+500	0	trimestrale	01/2021
ATM_06	Svincolo Cefalà Diana	9+600	1	trimestrale	03/2021
ATM_07	Svincolo Villafrati Sud e OS140	16+200	1	trimestrale	12/2021
ATM_08	Svincolo di Campofelice di Fitalia	17+600	0	trimestrale	12/2020
ATM_09	Impianto di betonaggio e platea di recupero e Nuovo Viadotto San Leonardo	23+700	2	trimestrale	12/2021
ATM_10	Viabilità di servizio per Cava Casachella	/	0	trimestrale	01/2021
ATM_11	SP77 – Viabilità di servizio per cave e discariche	3+500	0	trimestrale	01/2021
ATM_12	SP84 – Viabilità di servizio per cave e discariche	22+200	0	trimestrale	01/2021
ATM_13	Cavalcavia alla prog. 22+985	23+100	0	-	02/2016
ATM_14 (*)	OS111	27+795	0	-	11/2019
ATM_15 (*)	OS125	2+900	0	trimestrale	09/2020
ATM_16 (*)	VS 36 bis	15+297	1	trimestrale	04/2021
ATM_17 (*)	VS 23 bis	7+697	1	trimestrale	04/2021
ATM_18 (*)	VS12 bis - Nuova sistemazione fluviale SF25	2+450	2	trimestrale	12/2021
ATM_19 (**)	Nuovo Viadotto Baucina	6+800	4	trimestrale	12/2021
ATM_20 (**)	Nuova sistemazione fluviale SF13 (<i>alias SI11</i>)	19+560	2	trimestrale	11/2021
TOTALE			16		
(*) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT2					
(**) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT3					
Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3					

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 PEPMA013÷18_60_4137 – Tavv.1÷6.

Facendo riferimento alle misure già previste in PVT2 e ricadenti nel medesimo periodo di PVT3, il totale è pari a **n. 38**.

Per quanto concerne l’articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di campionamento, le determinazioni analitiche, le frequenze di monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA del PEA (cod. elab.: PEPMRG04_30_4137 *Relazione specialistica – P.M.A. Atmosfera*).

5.4. Vegetazione e Fauna

Il monitoraggio delle componenti "**Vegetazione e Fauna**" è finalizzata alla verifica dell'eventuale variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dall'Opera in progetto.

Per gli ambiti floro-vegetazionali e faunistici, i principi base del monitoraggio consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente, nella fase *ante operam* con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione della componente;
- nel controllare, nelle fasi di costruzione e *post operam*, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;
- nell'accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- nella verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l'impatto sulla componente faunistica.

In particolare gli accertamenti non sono finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma, riguardano anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

Relativamente agli impatti sulla componente vegetazione e flora, l'infrastruttura determina principalmente l'interruzione della continuità agraria a causa della sottrazione di suolo agrario per la realizzazione dell'opera in progetto, che costituisce l'elemento caratterizzante e sensibile dell'intero tratto.

Relativamente alla fauna gli impatti più rilevanti sono determinati dalle attività di cantiere (incremento di pressione antropica, traffico, rumore) in fase di costruzione; mentre in fase di esercizio possono determinarsi abbattimenti di esemplari per attraversamenti dell'infrastruttura.

Nel dettaglio, gli impatti potenziali che possono scaturire con la costruzione della nuova infrastruttura viaria, si possono così riassumere:

- ✓ eliminazione diretta di vegetazione naturale di interesse naturalistico-scientifico: la realizzazione dell'infrastruttura comporta necessariamente l'eliminazione di vegetazione esistente;
- ✓ frazionamento e sottrazione all'uso agricolo sui terreni di discreto valore agronomico;
- ✓ modifica e frammentazione della continuità ecologica: sono generatrici di questi effetti tutte le azioni di progetto che prevedono occupazione di suolo;
- ✓ la costruzione di una strada sotto il profilo faunistico comporta una modifica sostanziale della struttura del paesaggio. Essa si presenta come una netta cesura che divide in due il territorio rallentando o impedendo del tutto il passaggio degli individui tra le due parti. Si sottolinea tuttavia che il presente intervento si configura essenzialmente come un semplice ammodernamento di un'infrastruttura stradale esistente;
- ✓ l'impatto indiretto di un'opera stradale sulla componente faunistica in fase di esercizio, si esplica in diversi modi, il più importante dei quali potrebbe essere il disturbo provocato dal traffico veicolare.

I parametri da ricercare sono quelli previsti nel PMA del PEA, ovvero:

- Indagine di tipo A – Monitoraggio Avifauna;
- Indagine di tipo B – Monitoraggio dell'utilizzo dei sottopassi faunistici;
- Indagine di tipo C – Rilevamento animali morti per collisione;
- Indagine di tipo D – Monitoraggio Fauna mobile terrestre;
- Indagine di tipo E – Monitoraggio Anfibi.

Nell'ambito della realizzazione delle opere previste nella PVT3, è stata individuata un'ulteriori stazione di indagine per quanto riguarda la componente "Vegetazione", in prossimità dell'intervento di sistemazione fluviale **SF13**, in corrispondenza del Torrente Azziriolo, laddove si riscontra la presenza di una interessante formazione di vegetazione nella fascia ripariale, con presenza di *Salix alba* ed associazioni tipiche.

Per quanto riguarda tutte le stazioni di monitoraggio, a causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Si riportano di seguito i quadri sinottici dei punti di monitoraggio della vegetazione, flora e fauna, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020, escluse quelle già previste in PVT2) e delle frequenze al *corso d'opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo di ultimazione
VEG_02	Svincolo "Tumminia" e SF25	2+590	2	Trimestrale	12/2021
VEG_03	Svincolo "Ciminna"	5+080	2	Trimestrale	12/2021
VEG_04	Svincolo "Baucina" e Nuovo Viadotto Baucina	6+800	2	Trimestrale	12/2021
VEG_05	Contrada "Giardinello"	8+240	2	Trimestrale	12/2021
VEG_06	Svincolo Cefalà Diana	9+500	2	Trimestrale	12/2021
VEG_07	Viadotto Scorciavacche II	11+500	2	Trimestrale	12/2021
VEG_08	Viadotto Scorciavacche I	12+000	2	Trimestrale	12/2021
VEG_09	Viadotto Frattina II	13+500	2	Trimestrale	12/2021
VEG_10	Viadotto Frattina I	14+250	2	Trimestrale	12/2021
VEG_11	Impianto betonaggio e Nuovo Viadotto San Leonardo	24+000	2	Trimestrale	12/2021
VEG_12	Viadotto Ferruzze 1	26+200	2	Trimestrale	12/2021
VEG_13	Viadotto Comune	28+000	2	Trimestrale	12/2021
VEG_14	Viadotto Montagnola II e OS147	32+000	2	Trimestrale	12/2021
VEG_15 (*)	Nuova sistemazione fluviale SF13 (alias S11)	19+700	2	Trimestrale	12/2021
TOTALE			28		
(*) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT3					
	Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3				

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo (mesi)
FAU_01-A	Area In Prossimità della Rotatoria Bolognetta	0+300	2	Trimestrale	16
FAU_02-A/D	Ponte "Agliastrazzo"	3+800	2+2	Trimestrale	16
FAU_03-B/E	Sottopasso Faunistico Svincolo Baucina	6+900	2	Trimestrale	16
FAU_04-A/D	Fiume Buffa e Svincolo Baucina	7+200	2+2	Trimestrale	16
FAU_05-A	Contrada Cefalà	8+900	2	Trimestrale	16
FAU_06-A/D	Contrada Scorciavacca	10+690	2+2	Trimestrale	16
FAU_08-A	Contrada Nocilla - Svincolo Mezzojuso	12+840	2	Trimestrale	16
FAU_09-A/D/E	Contrada Margio	17+200	2+2+2	Trimestrale	16
FAU_11-A/D/E	Torrente Azziriolo	18+600	2+2+2	Trimestrale	16
FAU_12-B/E	Sottopasso Faunistico Contrada Monica	21+200	2	Trimestrale	16
FAU_13-A	Area in prossimità della Svincolo Vicari Nord	21+800	2	Trimestrale	16
FAU_14-B/E	Sottopasso Faunistico Svincolo Vicari Sud	22+300	2	Trimestrale	16
FAU_15-A	Viadotto Ferruzze I	26+400	2+2	Trimestrale	16
TOTALE			42		
	Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3				

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 PEPMA019÷24_62_4137 – Tavv.1÷6.

Riguardo la **vegetazione**, considerando le misure già previste in PVT2 e ricadenti nel medesimo periodo di PVT3, il totale è pari a **n. 70**.

Riguardo la **fauna**, considerando le misure già previste in PVT2 e ricadenti nel medesimo periodo di PVT3, il totale è pari a **n. 105**.

Per quanto concerne l'articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di campionamento, le determinazioni analitiche, le frequenze di monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA afferente alla PV1 (cod. elab.: *PEPMRG05_51_4137 Relazione specialistica – P.M.A. Vegetazione, flora e fauna*).

5.5. Suolo

Il monitoraggio della componente "Suolo" consente di valutare principalmente le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni dovute alle operazioni di impianto dei cantieri e alle relative lavorazioni in corso d'opera.

Le alterazioni della qualità dei suoli conseguenti all'impianto ed alle lavorazioni di cantiere possono essere sintetizzate come segue:

- modificazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni;
- variazione di fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, infiltrazione di sostanze chimiche, etc.).

Il monitoraggio della componente suolo e sottosuolo prevede l'accertamento dei seguenti parametri:

- parametri pedologici;
- parametri fisico-chimici (rilievi e misure in situ e/o in laboratorio);
- parametri chimici e tossicologici (analisi di laboratorio).

Più in dettaglio, nei punti di monitoraggio, scelti e localizzati in base a criteri di rappresentatività, le caratteristiche dei suoli sono investigate, descritte e dimensionate fino a profondità massima di 1÷1.5 m, mediante l'esecuzione di:

- scavi (di dimensioni usuali di circa 1x1 m) che consentano accurate descrizioni di profili pedologici;
- trivellate effettuate manualmente fino a raggiungere una profondità di circa 1÷1,5 m (limite operativo dello strumento) o fino al rifiuto strumentale.

Le determinazioni analitiche da effettuare sono quelle previste nel PMA del PEA.

A causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Si riporta di seguito il quadro sinottico dei punti di monitoraggio del suolo, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020) e delle frequenze al *corso d'opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo
SUO_01	Cantiere Operativo 5	3+800	1	annuale	Estate
SUO_02	Cantiere Operativo 6	8+200	1	annuale	Estate
SUO_03	Cantiere Operativo 8	9+700	1	annuale	Estate
SUO_04	Campobase	10+100	1	annuale	Estate
SUO_05	Platea recupero demolizioni cls e congl. bitum. 1	11+020	1	annuale	Estate
SUO_06	Cantiere Operativo 9	12+400	1	annuale	Estate
SUO_07	Platea recupero demolizioni cls e congl. bitum. 2	16+200	1	annuale	Estate
SUO_08	Impianto di betonaggio + Platea recupero demolizioni cls e congl. bitum. 3	17+800	1	annuale	Estate
SUO_09	Impianto di betonaggio + Platea recupero demolizioni cls e congl. bitum. 4	24+000	1	annuale	Estate
TOTALE			9		

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 *PEPMA025÷30_60_4137 – Tavv.1÷6*.

Per quanto concerne l'articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di campionamento, le determinazioni analitiche, le frequenze di monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA del PEA (cod. elab.: *PEPMRG06_30_4137 Relazione specialistica – P.M.A. Suolo e Sottosuolo*).

5.6. Rumore

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "**Rumore**" è stato redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione e dall'esercizio della nuova infrastruttura viaria.

A tal proposito, il monitoraggio della componente ambientale "Rumore" è stato articolato nelle tre distinte fasi di *ante operam*, *corso d'opera* e *post operam*.

La fase *ante operam*, conclusasi nel prima dell'avvio dei cantieri, è stata eseguita con l'intento di testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale e antropico precedentemente all'apertura dei cantieri. Sono stati determinati i valori di "bianco" a cui riferire le misure delle successive fasi.

Il monitoraggio in corso d'opera, attualmente in corso di esecuzione, presenta, invece, le seguenti finalità:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato *ante operam* dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto, nei confronti di recettori sensibili (abitazioni e/o strutture frequentate);
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Si è quindi previsto di rilevare sia il rumore emesso direttamente dai cantieri operativi e dal fronte di avanzamento lavori (cantieri lungolinea), sia il rumore indotto, sulla viabilità secondaria esistente, dal traffico dovuto allo svolgimento delle attività di cantiere.

L'impatto acustico della fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà, in alcun modo correlate all'inquinamento da rumore prodotto dal futuro esercizio.

Nelle aree di cantiere sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

Sulla base di tali considerazioni, rispetto ai 26 punti di misura individuati per l'esecuzione dell'AO, nella fase di *corso d'opera* si è provveduto ad individuare, oltre ai ricettori già previsti nell'ambito del PEA, ulteriori 12 punti di monitoraggio (misure settimanali con frequenza semestrale) ubicati lungo la viabilità secondaria interferita dal traffico veicolare indotto dalle lavorazioni (Perizia di Variante 1 – ottemperanza alla prescrizione 2d della Determina Direttoriale del MATTM di cui alla verifica di attuazione, prot.DVA-2015-0002626 del 30/01/2015).

Nell'ambito della Perizia di Variante 2 proposta dal CG, sono stati individuati ulteriori 5 ricettori (misure da 24h) ubicati in prossimità delle relative opere previste.

In **PVT3** si sono aggiunti ulteriori 2 ricettori, ubicati in prossimità di altrettante nuove opere progettuali, **SF13** (misure da 24h) e **VN07** (misure da 1 settimana).

Il monitoraggio della componente acustica consentirà di verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali e comunitarie.

A causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, anche sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Si riporta di seguito il quadro sinottico dei punti di monitoraggio del rumore, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020, escluse quelle già previste in PVT2) e delle frequenze al *corso d'opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° di misure nel periodo		Frequenza	Periodo di ultimazione
			24h	sett		
RUM_03	SP 77 – Viabilità su siti di cava	0+700		0	Semestrali	01/2021
RUM_04	Cantiere	1+400	0	0	Trimestrali/ Semestrali	01/2021
RUM_05	Svincolo Tumminia e SF25	2+400	3		Trimestrali	12/2021
RUM_06	Cantiere	3+400		0	Semestrali	01/2021
RUM_08	Svincolo Ciminna	5+300	1	0	Trimestrali/ Semestrali	05/2021
RUM_09	Cantiere	8+200	0		Trimestrali	01/2021
RUM_10	Viabilità su siti di cava	8+850		2	Semestrali	10/2021
RUM_11	Cantiere	8+900		0	Semestrali	01/2021
RUM_12	Cantiere	9+700	0		Trimestrali	01/2021
RUM_14	Viadotto Scorcivacche I e II	11+750	0	0	Trimestrali/ Semestrali	08/2020
RUM_15	Viad. Frattina II – Svincolo Mezzojuso	13+500	1		Trimestrali	07/2021
RUM_16	Viad. Frattina I	14+850	0		Trimestrali	12/2020
RUM_17	Svincolo Villafrati Sud	15+900	0	0	Trimestrali/ Semestrali	01/2020
RUM_18	Cantiere e OS140	16+300	0		Trimestrali	03/2021
RUM_19	Svincolo Vicari Nord	22+000	0	0	Trimestrali/ Semestrali	12/2019
RUM_20	Viabilità secondaria	22+700		0	Semestrali	12/2021
RUM_21	Variante Nuovo Viadotto San Leonardo	23+300		2	Semestrali	12/2021
RUM_22	Cantiere e Nuovo Viadotto San Leonardo	23+700	3		Trimestrali	12/2021
RUM_23	Viadotto Pecoraro II e Variante Nuovo Viadotto San Leonardo	24+700	3		Trimestrali	12/2021
RUM_24	Viadotto S. Maria II	29+000	0	0	Trimestrali/ Semestrali	05/2021
RUM_25	Cantiere	29+500	0		Trimestrali	01/2021
RUM_26	Galleria Artificiale	31+500	0	0	Trimestrali/ Semestrali	01/2021
RUM_27	Viadotto Montagnola II e OS147	32+100	0		Trimestrali	01/2021
RUM_28	Viadotto Montagnola I	32+800	0	0	Trimestrali/ Semestrali	04/2021
RUM_29 (*)	Viabilità secondaria	/		0	Semestrali	03/2021
RUM_30 (*)	Viabilità secondaria	/		0	Semestrali	03/2021
RUM_31 (*)	Viabilità secondaria	/		0	Semestrali	03/2021
RUM_32 (*)	Viabilità secondaria	/		0	Semestrali	03/2021
RUM_33 (*)	Viabilità secondaria	/		0	Semestrali	03/2021
RUM_34 (*)	Viabilità secondaria	/		1	Semestrali	03/2021
RUM_35 (*)	Viabilità secondaria	/		1	Semestrali	03/2021
RUM_36 (*)	Viabilità secondaria	/		1	Semestrali	03/2021
RUM_37 (*)	Viabilità secondaria	/		1	Semestrali	03/2021
RUM_38 (*)	Viabilità secondaria	/		1	Semestrali	03/2021
RUM_39 (*)	Viabilità secondaria	/		1	Semestrali	03/2021

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° di misure nel periodo		Frequenza	Periodo di ultimazione
			24h	sett		
RUM_40 (*)	Viabilità secondaria	/		1	Semestrali	03/2021
RUM_41 (**)	VS35 bis	15+500	1		Trimestrali	04/2021
RUM_42 (**)	VS34 bis	16+700	1		Trimestrali	04/2021
RUM_43 (**)	Nuova Opera OS141	20+700	0		Trimestrali	12/2020
RUM_44 (**)	Nuova Opera OS123A	33+300	0		Trimestrali	08/2020
RUM_45 (**)	OS86	33+600	0		Trimestrali	02/2021
RUM_46 (***)	Nuovo Viadotto Baucina	6+700	3		Trimestrali	12/2021
RUM_47 (***)	Nuova sistemazione fluviale SF13 (alias SI11)	19+650	3		Trimestrali	11/2021
TOTALE			19	11		
(*) Punti di monitoraggio integrativi giusta Determina Direttoriale DVA-2015-0002626 del 30/01/2015 - prescrizione 2°						
(**) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT2						
(***) Punti di monitoraggio integrativi a seguito della realizzazione di nuovi interventi previsti in PVT3						
Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3						

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 PEPMA031÷36_63_4137 – Tavv.1÷6.

Facendo riferimento alle misure previste in PVT2 e ricadenti nel medesimo periodo di PVT3, il totale è pari a **n. 89 (n. 53/24 h e n. 36/settimana)**

Per quanto concerne l'articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di indagine e le frequenze del monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA di variante 1 (cod. elab.: PEPMRG07_52_4137 Relazione specialistica – P.M.A. Rumore).

5.7. Paesaggio

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "**Paesaggio**" ha come finalità la verifica degli effetti dell'opera in progetto su:

- qualità del paesaggio, ossia sulle modificazioni della morfologia, dell'aspetto percettivo, scenico e panoramico, dell'orizzonte paesaggistico naturale e antropico;
- articolazione e funzionalità ecologica delle modificazioni della funzionalità ecologica e della compagine vegetale;
- controllo della conservazione della stessa qualità e della realizzazione di tutte le opere di mitigazione previste dal progetto, al fine di ridurre al minimo gli impatti sulla componente.

Il valore paesaggistico di un territorio, infatti, deriva direttamente dalle caratteristiche qualitative delle componenti che concorrono alla sua costruzione e dall'importanza che

il paesaggio stesso ha acquisito nel tempo, come riferimento della memoria storica di quel determinato luogo. Tale valore resta integro se, in seguito ad un intervento antropico, i sistemi paesaggistici che lo compongono mantengono comunque una certa continuità fisico-percettiva con l'intorno.

A tal riguardo, il monitoraggio ambientale del paesaggio è volto, con particolare riferimento alla conservazione dell'identità paesaggistica, concentrando le fasi di monitoraggio nei periodi più idonei al raggiungimento degli obiettivi del PMA, garantendo interventi progettuali correttivi tempestivi, onde evitare errori poco o per nulla reversibili.

L'individuazione delle aree sensibili è stata effettuata mediante la sovrapposizione di carte tematiche. All'interno di ciascuna area, sono stati individuati punti/aree di monitoraggio – con riferimento a quelli per cui si prevede una maggiore criticità e/o significatività rispetto allo stato della componente qui esaminata - secondo criteri di validità e opportunità.

Durante le varie fasi di indagine vengono effettuate riprese fotografiche e video al fine di valutare la qualità paesaggistica, la percezione dell'opera nel contesto territoriale e, infine, di effettuare una valutazione ecologica nel contesto ambiente.

A causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Si riporta di seguito il quadro sinottico dei punti di monitoraggio del paesaggio, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020) e delle frequenze al *corso d'opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo
PAE-01P	Svincolo di Tumminia e SF25	2+670	1	annuale	estate
PAE-02P	Nuovo Ponte “Agliastrazzo”	3+789 ÷ 3+814	1	annuale	estate
PAE-03P	Svincolo Baucina e Nuovo Viadotto Baucina	6+850	1	annuale	estate
PAE-04P	Castello di Cefalà Diana	9+120	1	annuale	estate
PAE-05P	Svincolo Villafrati Sud	15+860	1	annuale	estate
PAE-06P	Svincolo Campofelice	17+840	1	annuale	estate
PAE-07P	Nuovo Svincolo e Variante Nuovo Viadotto S. Leonardo	24+350	1	annuale	estate
PAE-08P	Rocca Di Vicari	25+280	1	annuale	estate
PAE-09P	Nuovo Viadotto Ferruzze 1	25+931 ÷ 6+651	1	annuale	estate
PAE-10P	Nuova Galleria Artificiale S.Giorgio	31+497 ÷ 31+620 carr.nord, 31+595 - 31+627 carr.sud	1	annuale	estate
PAE-11P	Nuovo Viadotto Montagnola 2	31+871 ÷ 32+104 carr.sud	1	annuale	estate

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza	Periodo
PAE-12P	Nuovo Viadotto Montagnola 1	32+527 ÷ 32+757	1	annuale	estate
PAE-13P	Svincolo Bivio Manganaro	33+645	1	annuale	estate
TOTALE			13		
<i>Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3</i>					

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 *PEPMA037÷42_60_4137 – Tavv.1÷6*.

Per quanto concerne l'articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di indagine e le frequenze del monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA di PEA (cod. elab.: *PEPMRG08_30_4137 Relazione specialistica – P.M.A. Paesaggio*).

5.8. Stato Fisico dei Luoghi

Il monitoraggio relativo alla componente “**Stato Fisico dei Luoghi**” è stato inserito, in relazione agli interventi di ripristino ambientale delle aree occupate dai cantieri, all'interno del PMA di PV1, in conseguenza della prescrizione 2c riportata Determina Direttoriale del MATTM prot.DVA-2015-0002626 del 30/01/2015 di cui alla verifica di attuazione.

Il monitoraggio della componente in esame riguarda il rilievo dello stato fisico nelle fasi, *in corso d'opera* e *post operam*, per poter verificare l'avvenuta esecuzione dei ripristini di progetto previsti e l'assenza di danni e/o modifiche fisico/ambientali nelle aree interessate dalla realizzazione dell'opera quali cantieri e viabilità impegnata dalla movimentazione dei materiali da costruzione.

Durante la fase di *corso d'opera*, è stata prevista una frequenza annuale delle attività di monitoraggio, così da poter disporre di informazioni relative all'intero sviluppo temporale della cantierizzazione dell'Opera.

Per ogni impianto di cantiere e viabilità prevista, il monitoraggio consiste nella verifica degli impatti attesi, delle misure di mitigazione previste per la salvaguardia dell'ambiente e delle operazioni di ripristino e/o adeguamento del sito ad avvenuta dismissione del relativo cantiere.

La delimitazione dell'ambito territoriale, interessato dal monitoraggio, prende in esame una fascia a cavallo dell'Opera in progetto di dimensioni tali da evidenziare le interferenze, sia del cantiere, sia dell'infrastruttura in esercizio, soprattutto negli attraversamenti di corpi idrici, di aree edificate, di aree sensibili, di eventuali aree archeologiche, di aree di occupazione temporanea, di cave e stoccaggi ecc.

A causa del prolungamento dei lavori a tutto dicembre 2021, sui ricettori esistenti sono state previste campagne aggiuntive, che verranno eseguite in funzione delle lavorazioni attive per ciascuno specifico punto.

Si riporta di seguito il quadro sinottico dei punti di monitoraggio dello Stato fisico dei luoghi, con riferimento del numero delle misure (considerate a partire da settembre 2020) e delle frequenze al *corso d'opera*.

PUNTI DI MONITORAGGIO	LOCALIZZAZIONE	Progressiva [km]	N° misure	Frequenza
SFL_01	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale 2-3	0+740 ÷ 1+500	1	annuale
SFL_02	Cantiere di servizio A _ Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale 4-5 Cantiere operativo/ Area di stoccaggio materiale vecchio rifornimento e SF25	2+400 ÷ 3+800	1	annuale
SFL_03	Cantiere di servizio B Cantiere operativo/Area di stoccaggio materiale A e Svincolo Baucina	6+580	1	annuale
SFL_04	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale da scavo 6-7	8+200 ÷ 8+950	1	annuale
SFL_05	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale da scavo 8 e Cantiere Base	9+400 ÷ 10+350	1	annuale
SFL_06	Area di lavoro per opere di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale 1-2 _ Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale 9/ Platea di recupero calcestruzzi e conglomerati bituminosi 1	10+920 ÷ 12+400	1	annuale
SFL_07	Area di lavoro per opere di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale 3-4	13+420 ÷ 14+900	1	annuale
SFL_08	Cantiere di servizio C _ Platea di recupero calcestruzzi e conglomerati bituminosi + Area di stoccaggio materiale_Cantiere operativo/ area di stoccaggio materiale B	15+800 ÷ 16+200	1	annuale
SFL_09	Impianto di betonaggio + platea di recupero demolizioni calcestruzzi e conglomerati bituminosi 3	17+600 ÷ 17+900	1	annuale
SFL_10	Cantiere operativo/Area di stoccaggio materiale C.1 _ Area di stoccaggio materiale C	21+900 ÷ 22+400	1	annuale
SFL_11	Platea di recupero demolizioni cls e conglomerati bituminosi N°4 + area di stoccaggio materiale D e Variante Nuovo Viadotto S. Leonardo	24+000 ÷ 24+400	1	annuale
SFL_12	Area di lavoro per opere di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale 7 Cantiere operativo/Area di stoccaggio materiale E7	26+000 ÷ 26+660	1	annuale
SFL_13	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale 10	29+300 ÷ 29+760	1	annuale
SFL_14	Area di lavoro per opere di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale 9/ Cantiere operativo	31+900 ÷ 32+100	1	annuale
SFL_15	Area di lavoro per opere di rinaturalizzazione e mitigazione ambientale 10_Cantiere operativo/area di stoccaggio F Cantiere operativo/ Area di stoccaggio materiale F	32+500 ÷ 32+800	1	annuale
TOTALE			15	
	<i>Punti ricadenti in corrispondenza di interventi di PVT3</i>			

Riguardo alla ubicazione delle stazioni di monitoraggio riportate in tabella, si rimanda agli elaborati cartografici di PVT3 *PEPMA043÷48_63_4137 – Tavv.1÷6*.

Per quanto concerne l’articolazione temporale del monitoraggio, le metodiche di indagine, le frequenze di monitoraggio, si rimanda alla relazione specialistica del PMA di PV1 (cod. elab.: *PEPMRG09_52_4137 Relazione specialistica – P.M.A. Stato fisico dei luoghi*).