

AUTOSTRADA (A1): MILANO - NAPOLI
ADEGUAMENTO DEL TRATTO APPENNINICO TRA SASSO MARCONI E BARBERINO DEL MUGELLO

TRATTO: LA QUERCIA - BADIA NUOVA
SUBTRATTA: LAGARO - VAL DI SAMBRO (LOTTO5B)
VERSANTE SANTA MARIA MADDALENA DI RIPOLI

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE



DIRETTORIO		CODICE	
N.Prog.	Codice Commessa	DOCUMENTO	
01	310116	MAMSUA	0001
AGOSTO 2014		REVISIONE	

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	5
2.1	MOTIVAZIONI E FINALITÀ DELL'INTERVENTO.....	5
2.2	CARATTERISTICHE GENERALI E DIMENSIONI DEL PROGETTO.....	5
2.2.1	Inquadramento generale.....	5
2.2.2	Descrizione degli interventi previsti in progetto.....	8
2.2.3	Cantierizzazione.....	11
2.2.3.1	Aree di cantiere, viabilità e lavorazioni.....	11
2.2.3.2	Durata dei lavori.....	15
2.2.3.3	Bilancio dei materiali e traffici di cantiere.....	15
2.2.3.4	Gestione delle terre e rocce da scavo.....	15
2.3	CUMULO CON ALTRI PROGETTI.....	15
2.4	UTILIZZAZIONE DI RISORSE NATURALI E PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	15
2.5	INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI E RISCHIO DI INCIDENTI.....	16
2.5.1	Rumore e vibrazioni.....	16
2.5.2	Atmosfera.....	17
2.5.3	Ambiente idrico.....	18
2.5.4	Vegetazione e Paesaggio.....	18
2.5.5	Rischio di incidenti.....	18
3	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO.....	19
3.1	STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E VINCOLI.....	19
3.1.1	Strumenti di pianificazione territoriale.....	19
3.1.1.1	Inquadramento urbanistico.....	19
3.1.1.2	Vincoli.....	20
3.1.2.1	Vincolo paesaggistico.....	20
3.1.2.2	Vincolo idrogeologico.....	22
3.1.2.3	Zonizzazione acustica.....	23
3.1.3	Conclusioni.....	24
3.2	DEFINIZIONE DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DELL'AREA.....	25
3.2.1	Utilizzazione attuale del territorio.....	25
3.2.2	Ricchezza relativa, qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali.....	25
3.2.2.1	Caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrografiche e idrogeologiche.....	25
3.2.2.2	Ambiti naturali e capacità di carico dell'ambiente naturale.....	30

4	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE E MISURE DI MITIGAZIONE.....	31
4.1	PORTATA ED ENTITÀ DELL'IMPATTO, MISURE DI MITIGAZIONE.....	31
4.1.1	Geologia, geomorfologia, idrografia e idrogeologia.....	31
4.1.2	Rumore e vibrazioni, atmosfera.....	39
4.1.3	Vegetazione e Paesaggio.....	39
4.2	MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	40
5	CONCLUSIONI.....	41

ALLEGATI CARTOGRAFICI

MAMSUA0002	Inquadramento su ortofoto	1:10000
MAMSUA0003	Sistema movimento franoso civ. 5 di Via Roncaglie - Interventi di drenaggio superficiali - Intervento su ortofoto - Tav. 1/3	1:2000
MAMSUA0004	Sistema movimento franoso civ. 5 di Via Roncaglie - Interventi di drenaggio superficiali - Planimetria di progetto - Tav 2/3	varie
MAMSUA0005	Sistema movimento franoso civ. 5 di Via Roncaglie - Interventi di drenaggio superficiali - Particolari - Tav. 3/3	varie
MAMSUA0006	Versante Santa Maria Maddalena di Ripoli - Drenaggio profondo - Interventi su ortofoto - Tav. 1/6	1:2000
MAMSUA0007	Versante Santa Maria Maddalena di Ripoli - Drenaggio profondo - Planimetria interventi - Tav. 2/6	1:2000
MAMSUA0008	Versante Santa Maria Maddalena di Ripoli - Drenaggio profondo - Planimetria interventi - Aste drenanti "1" e "2" - Tav. 3/6	1:2000
MAMSUA0009	Versante Santa Maria Maddalena di Ripoli - Drenaggio profondo - Planimetria interventi - Asta drenante "3" - Tav. 4/6	1:2000
MAMSUA0010	Versante Santa Maria Maddalena di Ripoli - Drenaggio profondo - Sezioni longitudinali - Tav. 5/6	1:2000
MAMSUA0011	Versante Santa Maria Maddalena di Ripoli - Drenaggio profondo - Dettagli - Tav 6/6	varie
MAMSUA0012	Carta Geologica e Geomorfologica - Tav. 1/2	1:5000
MAMSUA0013	Sezioni geologiche - Tav. 2/2	-
MAMSUA0014	Piano di monitoraggio ambientale - Planimetria	1:5000
MAMSUA0015	Planimetria con ubicazione del cantiere e delle viabilità di servizio	1:3000
MAMSUA0016	Piano Strutturale Comunale - Legenda	-
MAMSUA0017	Piano Strutturale Comunale - Drenaggio superficiale - Planimetria	1:2000
MAMSUA0018	Piano Strutturale Comunale - Drenaggio profondo - Planimetria - Aste drenanti "1" e "2"	1:2000
MAMSUA0019	Piano Strutturale Comunale - Drenaggio profondo - Planimetria - Asta drenante "3"	1:2000
MAMSUA0020	Planimetria taglio boschi	1:5000
MAMSUA0021	Allegato tecnico	varie

1 PREMESSA

Le opere oggetto della presente valutazione (interventi di drenaggio profondo e superficiale) interessano il versante di “Santa Maria Maddalena” nella zona di Ripoli (comune di S. Benedetto Val di Sambro) nel quale si sono registrati, nel corso dei lavori di scavo della Galleria Val di Sambro della “Variante di Valico” (lotto 5B), dei fenomeni gravitativi; sulla base dei dati del monitoraggio risulta oggi una tendenza alla stabilizzazione principalmente correlabile al completamento della galleria in quel tratto.

Il versante franoso Ripoli – Santa Maria Maddalena è oggetto di un Piano di Monitoraggio che Società Autostrade per l'Italia S.p.A. ha condiviso con l'Osservatorio Ambientale dei lavori della Variante di Valico, i cui dati sono valutati da un Collegio dei Tecnici che si avvalgono della collaborazione dei Vigili del Fuoco e del Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche ed Osservatorio Ambientale (Protocollo di Intesa del 09/11/2011 sottoscritto dal Prefetto di Bologna, Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di San Benedetto Val di Sambro e Autostrade per l'Italia S.p.A.).

Gli interventi di stabilizzazione che Autostrade per l'Italia S.p.A. (ASPI) propone sono finalizzati a diminuire la fragilità del territorio nei confronti del rischio idrogeologico.

Il presente Studio Preliminare Ambientale è redatto ai sensi dell'articolo 20 “Verifica di assoggettabilità” del Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del DLgs 3 aprile 2006 n.152 recante norme in materia ambientale”, così come richiesto nella Determina Direttoriale DVA-2014-0025906 del 05.08.2014 che allega il Parere n. 1572 CTVIA del 18.07.2014 che conclude con la seguente determinazione:

RITIENE

che il progetto degli interventi di drenaggio profondo e superficiale di Ripoli nell'ambito del progetto dei lavori di adeguamento del tratto di attraversamento appenninico tra Sasso Marconi e Barberino di Mugello - Tratta La Quercia-Badia Nuova Lotto 58 - Galleria Val di Sambro, quale opera connessa al progetto di adeguamento del tratto di attraversamento appenninico dell'autostrada A1 Milano - Napoli tra le località La Quercia ed Aglio, dovrà essere assoggettato alla verifica di assoggettabilità di cui all'art. 20 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In particolare, la CTVIA nell'esaminare il progetto ritiene necessari maggiori approfondimenti su due temi specifici:

VALUTATO che dall' esame della documentazione presentata si ritiene necessario un approfondimento in merito ai valori di portata che verranno drenati sulla base dei dati reali forniti dai monitoraggi fino ad oggi eseguiti e di quelli che possono ricavarsi da ulteriori approfondimenti correlati con i valori di portata drenati dagli interventi di drenaggio realizzati dalle nicchie in galleria;

VALUTATO che dalla documentazione prodotta dal proponente non possono essere quantificati gli impatti derivanti dalla fase di cantierizzazione.

Dal punto di vista metodologico, lo studio analizza gli effetti che il progetto può avere sull'ambiente, basandosi su quanto previsto nell'Allegato V alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Nella presente relazione di questo studio si fa riferimento agli elaborati grafici allegati, anche laddove non espressamente precisato.

E' utile considerare che il progetto in argomento è stato oggetto di richiesta parere di conformità urbanistica ai sensi dell'art. 81 del DPR 616/1977 e s.m.i. e dell'art. 37 della L.R. Emilia-Romagna n. 20/2000 da parte di Autostrade per l'Italia S.p.A. (nel seguito ASPI) in data 04/03/2014 con nota 4108, a seguito della quale è stata convocata la Conferenza di Servizi dal Ministero delle Infrastrutture in data 04/07/2014 con nota 5287.

Nella prima seduta della Conferenza di Servizi svoltasi in data 24/07/2014 gli Enti interessati hanno rilasciato i propri pareri approvativi di seguito riassunti:

<i>All.</i>	<i>Soggetto</i>	<i>Espressione</i>	<i>Riferimento Atto</i>
1	MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE – Direzione valutazioni ambientali	Richiesta considerazioni di merito alla Commissione Tecnica VIA/VAS ai fini dei propri successivi adempimenti	Nota DVA-2014-14547/16-05-2014
2	MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI Struttura vigilanza concessionarie autostradali	Validazione progetto definitivo, espressione parere favorevole con prescrizioni	Nota SVCA 4287 - 15/05/2014
3	OSSERVATORIO AMBIENTALE E SOCIO-ECONOMICO DELLA VARIANTE DI VALICO	Espressione giudizio positivo sulla metodologia prescelta per l'effettuazione dei drenaggi profondi e superficiali; richiesta ad ASPI di accertare l'eventuale presenza di pozzi ad uso domestico	Nota U099/2014/GR/pt – 17/06/2014
4	OSSERVATORIO AMBIENTALE E SOCIO-ECONOMICO DELLA	A seguito degli esiti delle indagini svolte da Aspi per accertare la presenza di pozzi per uso domestico	Nota U115/2014/GR/pt – 16/07/2014

	VARIANTE DI VALICO	conferma parere positivo del 17/06/2014 e con richiesta ad ASPI di effettuare a puro titolo conoscitivo una misura di portata in fase post operam	
5	MINISTERO DEI BENI E DELLE ATTIVITÀ CULTURALI E DEL TURISMO	Indicazione dell'Ufficio legittimato ad esprimere il definitivo parere (Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia Romagna)	Nota DG/PBAAC/16520 – 02/07/2014
6	PROVINCIA DI BOLOGNA	Espressione di parere favorevole in quanto il progetto risulta conforme al PTCP.	Nota PG109180 – 08/07/2014
7	COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	Trasmissione Delibera C.C. n. 65 del 04/07/2014 recante espressione di parere favorevole alla realizzazione delle opere in oggetto in quanto le stesse risultano conformi ai vigenti strumenti urbanistici comunali, con prescrizioni: manutenzione delle opere idrauliche a carico di ASPI e richiesta <u>di opere compensative e segnatamente riqualificazione e messa in sicurezza delle via Santa Maria Maddalena e Cà di Nespolo</u>	Nota 2014/5503 - 07/07/2014
8	COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	Richiesta a firma Sindaco di ridefinizione anche solo parziale dello opere compensative a suo tempo previste. Richiesta di realizzazione <u>di ulteriori opere per il territorio di Ripoli a parziale ristoro dei disagi connessi alla realizzazione delle opere in oggetto.</u>	Nota 2014/5726 – 16/07/2014
9	COMUNE DI SAN BENEDETTO VAL DI SAMBRO	A seguito segnalazioni proprietari di immobili nella frazione di Ripoli, si Sindaco richiama il Protocollo definito presso la Prefettura di Bologna il 9/11/2011 <u>chiedendo ad ASPI di istituire il previsto monitoraggio ambientale sull'intero territorio della frazione di Ripoli</u>	Nota 5887- 22/07/2014

10	REGIONE EMILIA ROMAGNA	Richiama l'art. 37 c. 4 della legge regionale 20/2000 facendo presente che la dichiarazione di conformità resa dal Comune sostituisce l'atto regionale di intesa e che pertanto il procedimento di localizzazione può essere concluso sulla base di tale attestazione. Allega pareri Provincia BO; Servizio tecnico bacino Reno; direzione reti infrastrutturali regione; ufficio parchi regione:	Nota PG 2014.0272097 del 22/07/2014
10.a	PROVINCIA BOLOGNA SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E TRASPORTI	Non rileva elementi di difformità rispetto al PTCP e ritiene di non avere nulla da rilevare	PG 2014.0272097 del 22/07/2014

La Direzione Competente del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha reso noto in quella sede la necessità che il progetto fosse sottoposto a valutazione ambientale ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Per utilità, si rappresenta, inoltre, quanto segue.

Poiché la tipologia di opera, come meglio di seguito descritto, non rientra tra quelle ricomprese negli elenchi di cui agli allegati II, III e IV alla parte seconda del decreto medesimo per le quali è da prevedere la verifica di assoggettabilità sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., ASPI, in qualità di proponente, ha provveduto a richiedere anticipatamente al MATTM chiarimenti in merito alla procedura di verifica ambientale che si sarebbe dovuta seguire facendo presente di non ritenere di non dover avviare la procedura di verifica di assoggettabilità ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs. 152/06; questo al fine di individuare per tempo le eventuali e corrette verifiche da espletare e portare a completamento prima della Conferenza dei Servizi.

Il riepilogo che segue mostra le attività e gli approfondimenti già discussi ed agli atti della presente procedura:

Febbraio 2014

In data 05.02.2014 ASPI ha trasmesso al MATTM la prima comunicazione nella quale, oltre a descrivere le caratteristiche degli interventi di drenaggio utili a risolvere le problematiche del versante, evidenziava che l'intervento non rientrava nell'elenco di opere soggette alla verifica di assoggettabilità ai sensi dell'art. 20 del D.Lgs 152/06 in quanto non previsto negli allegati II, III e IV alla parte seconda del citato decreto. In considerazione di

ciò comunicava la disponibilità a partecipare ad una riunione tecnica presso il MATTM per chiarire l'iter da seguire per il conseguimento delle autorizzazioni necessarie ai lavori.

In data 10.02.2014 si è svolto l'incontro a seguito del quale - visto anche il controllo e ruolo dell'Osservatorio Ambientale che aveva espresso il proprio parere richiedendo anche degli approfondimenti in merito alle possibili interferenze con alcuni pozzi individuati nel Piano di Monitoraggio Ambientale, nonché la più vasta attività di controllo cui al citato Protocollo di Intesa del 09/11/2011 tra Prefetto di Bologna, Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di San Benedetto Val di Sambro ed ASPI - veniva confermata l'ipotesi che, per l'intervento specifico, non fossero necessarie altre verifiche ambientali, evidenziando comunque la necessità di prevedere un monitoraggio nel tempo a verifica degli effetti attesi prescrizione che sarebbe stata espressa in sede di Conferenza dei Servizi.

Marzo 2014

In data 04.03.2014 ASPI richiede al MIT la convocazione della Conferenza di Servizi e trasmette il progetto a tutti gli Enti interessati tra cui anche il MATTM.

Maggio 2014

In data 07.05.2014, in risposta alla richiesta di chiarimenti da parte del MATTM in merito alla destinazione delle terre derivanti dalla realizzazione dell'opera, ASPI trasmette una nota con le informazioni richieste ribadendo inoltre la specificità dell'intervento e chiedendo, come nella precedente lettera di febbraio, conferma di non dover avviare una procedura di verifica di assoggettabilità.

In data 16.05.2014 la Direzione competente del MATTM ritiene di trasmettere alla Commissione Tecnica VIA/VAS copia del progetto richiedendo un parere tecnico ex art. 9 comma 5 D.M. 150/2007 .

Giugno 2014

In data 23.06.2014 a seguito di un colloquio con la Commissione VIA ASPI fornisce via e-mail informazioni in merito alle determinazioni dell'Osservatorio Ambientale sull'aggiornamento presenza di eventuali pozzi ad uso domestico e l'aggiornamento monitoraggio nonché sulle finalità ed i contenuti del progetto.

Luglio 2014

In data 03.07.2014 vi è un incontro presso la Commissione VIA per fornire dei chiarimenti in merito agli aspetti di carattere idrogeologico (analisi delle sorgenti presenti nell'area, possibili interferenze ed azioni compensative) ed all'eventuale presenza di siti ambientalmente rilevanti.

in data 10.07.2014 ASPI trasmette ufficialmente la nota di chiarimenti necessaria per la discussione del progetto nelle successive riunioni della Commissione VIA fissate per i giorni 17 e 18 luglio.

In data 21 luglio 2014 la Commissione VIA rende il proprio parere alla competente Direzione del Ministero.

In data 24 luglio 2014 si svolge la prima seduta della Conferenza dei Servizi.

Con nota DVA-2014-25906 del 05.08.2014 la Direzione competente del MATTM ha trasmesso ad ASPI la relazione della Commissione VIA n. 1572 del 18-07.2014 indicando la determinazione di dover eseguire una verifica di assoggettabilità.

La documentazione di seguito predisposta per la verifica di assoggettabilità è pertanto incentrata sui temi evidenziati nella Relazione della Commissione VIA.

2 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

2.1 MOTIVAZIONI E FINALITÀ DELL'INTERVENTO

L'intervento oggetto della presente valutazione non si riferisce alla realizzazione di opere autostradali, in quanto il fronte di scavo della galleria autostradale Val di Sambro della Variante di Valico ha già superato la porzione di versante franoso (Ripoli – Santa Maria Maddalena) interessato dall'intervento in progetto, ma a degli interventi di drenaggio sul versante in questione e a degli interventi secondari di sistemazione idraulica o sulla viabilità locale (che non sono oggetto del presente studio).

Nello specifico, la finalità degli interventi di drenaggio in progetto è quella di limitare quanto più possibile lo sviluppo di sovrappressioni interstiziali a seguito di periodi caratterizzati da intensa piovosità.

Conseguentemente, tali interventi hanno nel complesso l'obiettivo di diminuire l'attuale fragilità del territorio nei confronti del rischio idrogeologico.

Inoltre, benché dai dati del monitoraggio emerga una situazione di tendenza alla stabilizzazione del fenomeno franoso, dovuta anche al completamento dei lavori autostradali della Variante di Valico in quel tratto e quindi all'allontanamento del fronte di scavo della galleria, la realizzazione degli interventi di drenaggio conferirebbe innanzitutto un ulteriore miglioramento della stabilità del versante e conseguentemente delle unità abitative esistenti e delle opere infrastrutturali ad esso connesse, compresa l'autostrada in esercizio.

Il versante franoso Ripoli – Santa Maria Maddalena è già oggetto di un Piano di Monitoraggio di dettaglio presentato dalla Società Autostrade per l'Italia S.p.A. e condiviso con l'Osservatorio Ambientale dei lavori della Variante di Valico, i cui dati sono valutati da un Collegio dei Tecnici che si avvalgono della collaborazione dei Vigili del Fuoco e del Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche ed Osservatorio Ambientale (Protocollo di Intesa del 09/11/2011 sottoscritto dal Prefetto di Bologna, Regione Emilia Romagna, Provincia di Bologna, Comune di San Benedetto Val di Sambro e Autostrade per l'Italia S.p.A.).

In questo contesto, l'Osservatorio Ambientale della Variante di Valico, dopo una preliminare condivisione del progetto in occasione della seduta del 17/02/2014, nella quale ha dichiarato che: *“I Componenti hanno espresso il proprio apprezzamento sull'iniziativa intrapresa in autonomia da Autostrade, ritenendo l'intervento in argomento tra i pochi attuabili nell'area ai fini della stabilizzazione del versante, viste le caratteristiche del movimento franoso, la geomorfologia ed i volumi coinvolti.”*, si è espresso positivamente sul progetto degli interventi di drenaggio in questione, le cui determinazioni sono riportate nelle proprie note: Prot. U041/2014/GR/pt del 26/02/2014, Prot. U061/2014/GR/pt del 31/03/2014 e Prot. U114/2014/GR/pt del 16/07/2014.

In conclusione, gli interventi di drenaggio versante franoso Ripoli – Santa Maria Maddalena previsti in progetto contribuiscono a creare puntualmente condizioni di migliore sicurezza.

2.2 CARATTERISTICHE GENERALI E DIMENSIONI DEL PROGETTO

2.2.1 Inquadramento generale

Gli interventi previsti in progetto per il versante Santa Maria Maddalena di Ripoli interessato dalla Galleria Val di Sambro della “Variante di Valico” (Autostrada A1: Milano - Napoli – Adeguamento del tratto di attraversamento appenninico tra Sasso Marconi e Barberino di Mugello Tratto) sono relativi al tratto: La Quercia - Badia Nuova (Lotto 5B) in Emilia-Romagna nel territorio del Comune di San Benedetto Val di Sambro (BO) (Figura 1 e Figura 2).

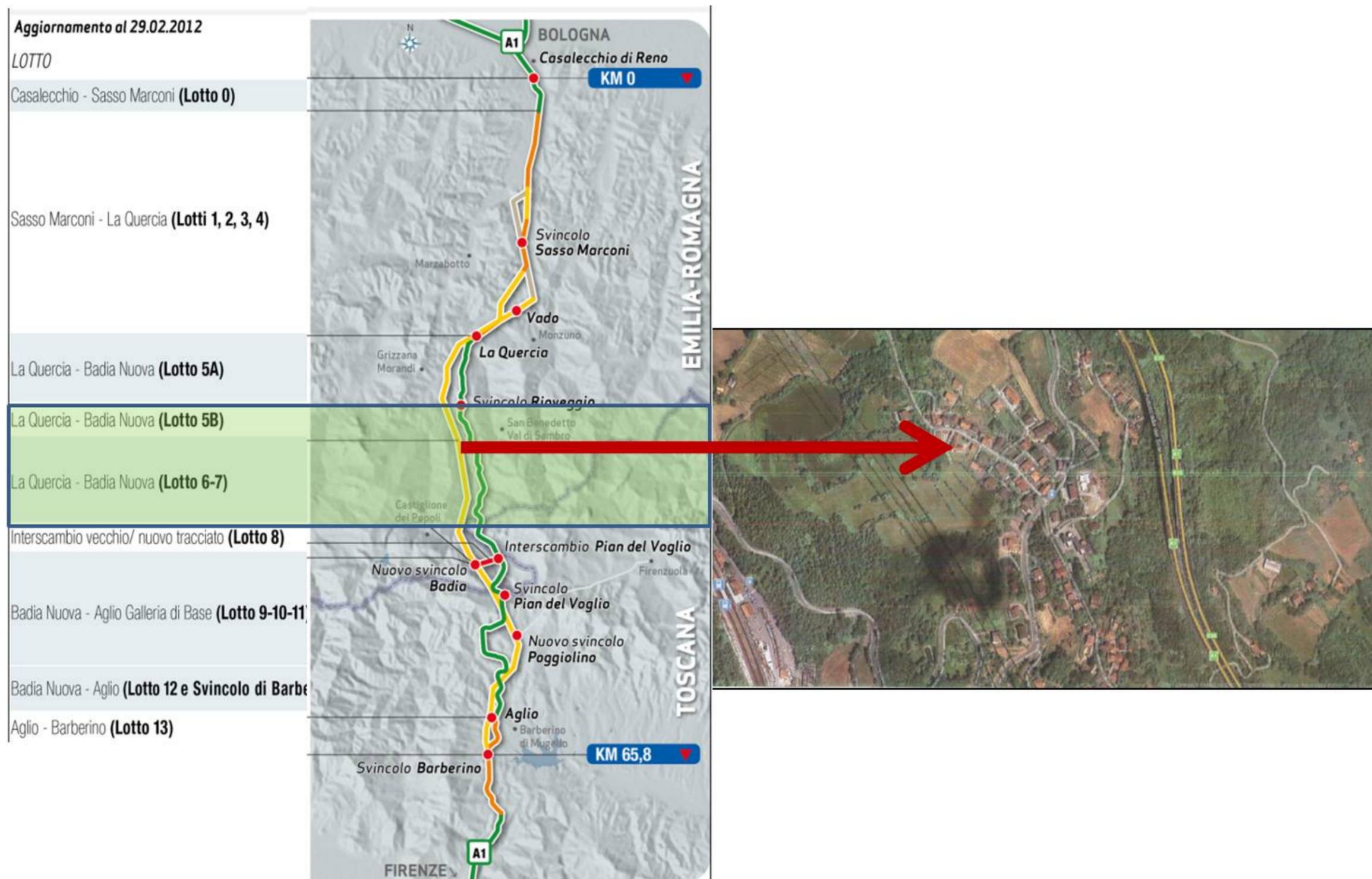


Figura 1: inquadramento del progetto nell'ambito della "Variante di Valico"

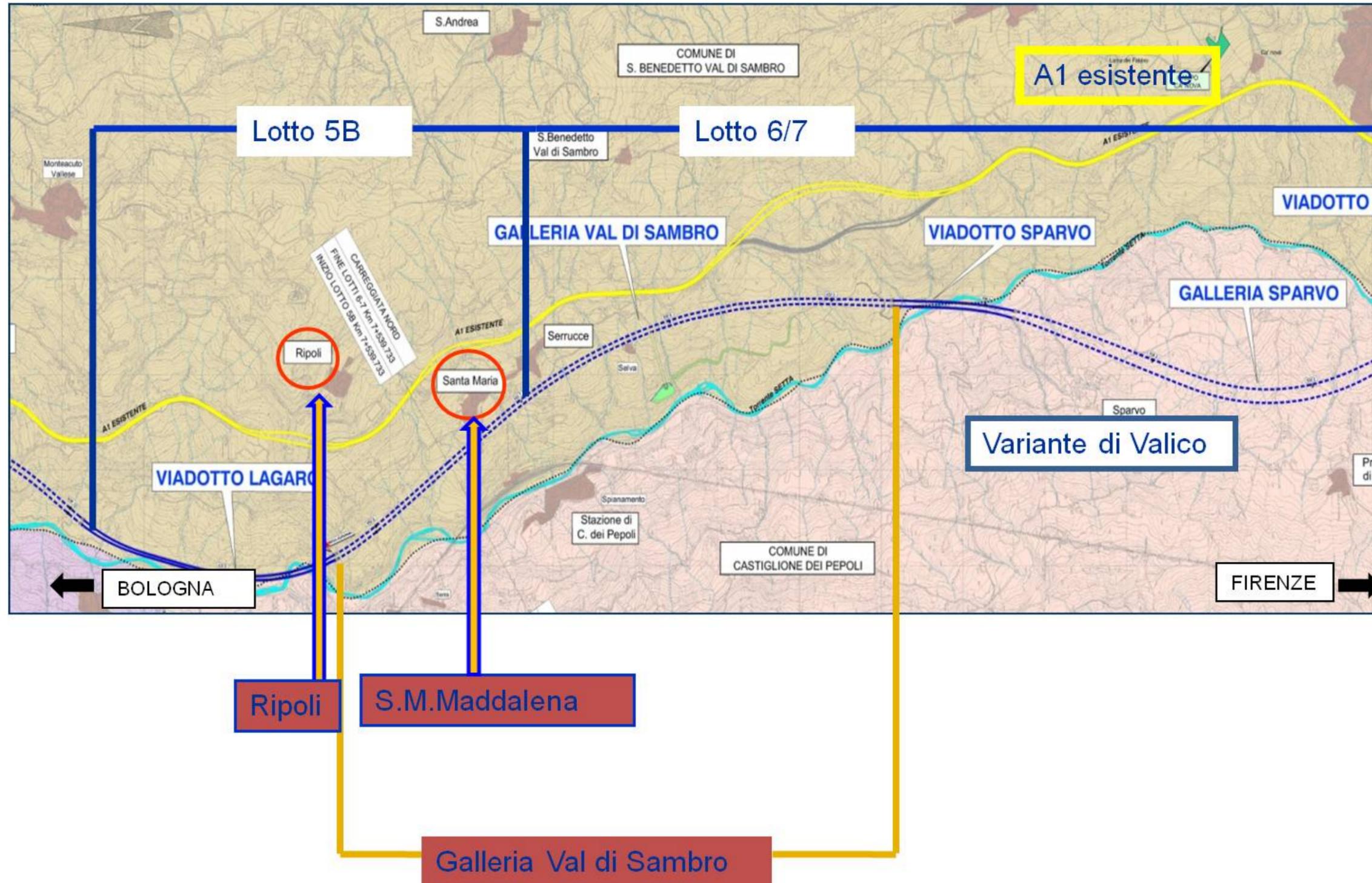


Figura 2: inquadramento del progetto nell'ambito del Lotto 5B della "Variante di Valico"

Gli interventi previsti in progetto possono essere suddivisi in tre gruppi di seguito descritti.

2.2.2 Descrizione degli interventi previsti in progetto

Interventi di drenaggio profondo

Gli interventi di drenaggio profondo previsti sono stati proporzionati al fatto che interessano un versante molto esteso; la scelta progettuale è comunque quella di optare per una soluzione “modulare”, ovvero che consenta di poter eseguire gli interventi di drenaggio in più fasi e di essere anche eventualmente integrati in futuro, in relazione ai risultati acquisiti con le prime fasi.

In tal senso, il sistema prevede la realizzazione di pozzi di raccolta eseguiti con la tecnologia dei pali secanti, aventi diametro interno di 5,50 m circa e altezza di scavo fino a un massimo di 20 da p.c.; da ognuno di questi pozzi (in totale saranno 11) saranno eseguite delle condotte di fondo parzialmente microfessurate lunghe circa 50 m che attraverseranno una serie di allineamenti formati ognuno da 9 pali drenanti di diametro 1500 mm e lunghezza variabile (massimo 20 m).

I pozzi previsti sono stati oggetto di verifiche geotecniche realizzate in progetto ai sensi del Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008 (NTC 2008).

Gli interventi sono ubicati lungo gli allineamenti nelle fasce di versante ove si ha presenza di livelli di falda a pochi metri da piano campagna anche nei periodi di scarso apporto meteorico e dove morfologicamente sembra essere favorito l'accumulo di acque di filtrazione.

Distribuzione, pianta e sezioni tipo dell'intervento (aste drenanti) sono riportate nelle tavole progettuali dello studio allegate alla presente relazione; per un maggior dettaglio si rimanda agli elaborati grafici allegati al progetto.

Per ogni allineamento di pali drenanti, tali condotte saranno due: la prima, “di lavoro”, posizionata più in basso all'interno del palo drenante, sarà formata da due tubazioni concentriche (esterna metallica fissa, interna in polietilene HDPE ad alta densità removibile e sostituibile in caso di intasamento o rottura), aventi le seguenti caratteristiche:

φ perforazione ≥ 170mm

φ tubo metallico ext = 127mm

φ tubazione polietilene = 90mm

La tubazione metallica consentirà in futuro un'eventuale estrazione della condotta in polietilene per pulizia o sostituzione.

La seconda tubazione (“di sicurezza”) sarà formata da un'unica tubazione in polietilene HDPE ad alta densità, aventi le seguenti caratteristiche:

φ perforazione ≥ 130mm

φ tubazione polietilene = 90mm.

Le perforazioni di scarico tra pozzo e pozzo saranno in numero 3 o 4 a seconda della posizione all'interno dell'asta drenante, e avranno:

φ perforazione ≥ 240mm

φ tubazione polietilene = 160mm.

Questa tubazione potrà risultare utile nel caso che, col passare del tempo, si verifichi un intasamento della parte bassa del palo drenante.

Tutte le perforazioni saranno perforazioni guidate di precisione. L'idea di eseguire le perforazioni guidate di precisione da pozzo è quella di realizzare un sistema di drenaggio profondo del pendio che possa prevedere in futuro un'integrazione con più ordini di raggiere di dreni sub-orizzontali a diverse quote ed, eventualmente, la sostituzione delle condotte di fondo.

La filosofia seguita nella localizzazione planimetrica degli interventi è quella di ubicare gli allineamenti nelle fasce di versante ove si ha presenza di livelli di falda a pochi metri da piano campagna anche nei periodi di scarso apporto meteorico e dove morfologicamente sembra essere favorito l'accumulo di acque di filtrazione. Sono previsti allineamenti drenanti nell'area Scaramuzza sino a piede versante, nel versante a monte di casa Pellicciari, sotto la strada provinciale, e negli spazi non abitati a valle del viadotto Piazza e nell'area adiacente al campo sportivo.

Si è, inoltre, tenuto conto in progetto del fatto che a valle dell'abitato di Santa Maria Maddalena, tra l'area Scaramuzza e il Rio Piazza, sono stati già eseguiti oltre 8000 m di dreni microfessurati. I dreni sono stati eseguiti da 12 nicchie presenti in entrambi le canne della Galleria Val di Sambro.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche dei dreni realizzati e lo spessore medio della copertura in corrispondenza della progressiva di realizzazione.

GALLERIA VAL DI SAMBRO - NICCHIE DI DRENAGGIO								
Canna	Denominazione	Progr. Km	data inizio lavorazioni	data completamento	nr. Dreni	lunghezza min e max dreni (m lineari)	lunghezza totale dreni (m lineari)	spessore ricoprimento (m)
Nord	Dreno nr. 2	7+392.60	09/10/2011	30/10/2011	32	40.50 - 76.50	1799.5	60
Nord	Dreno nr. 3	7+318.12	24/03/2012	29/03/2012	17	37.50 - 61.50	801.0	70
Nord	Dreno nr. 4	7+242.98	04/09/2012	13/09/2012	18	46.50 - 67.50	961.6	70
Nord	Dreno nr. 5	7+174.03	29/11/2012	12/12/2012	14	64.50 - 73.50	958.5	75
Nord	Dreno nr. 10	7+318.12	29/03/2012	04/04/2012	14	34.50 - 54.00	588.0	70
Sud	Dreno nr. 6	7+457.98	11/01/2012	14/01/2012	14	31.50 - 52.00	505.5	50
Sud	Dreno nr. 7	7+457.98	18/12/2011	11/01/2012	19	40.50 - 64.50	939.0	50
Sud	Dreno nr. 8	7+380.97	30/04/2012	05/05/2012	13	36.00 - 46.50	504.0	60
Sud	Dreno nr. 9	7+318.15	17/12/2012	09/01/2013	13	31.50 - 54.00	501.0	70

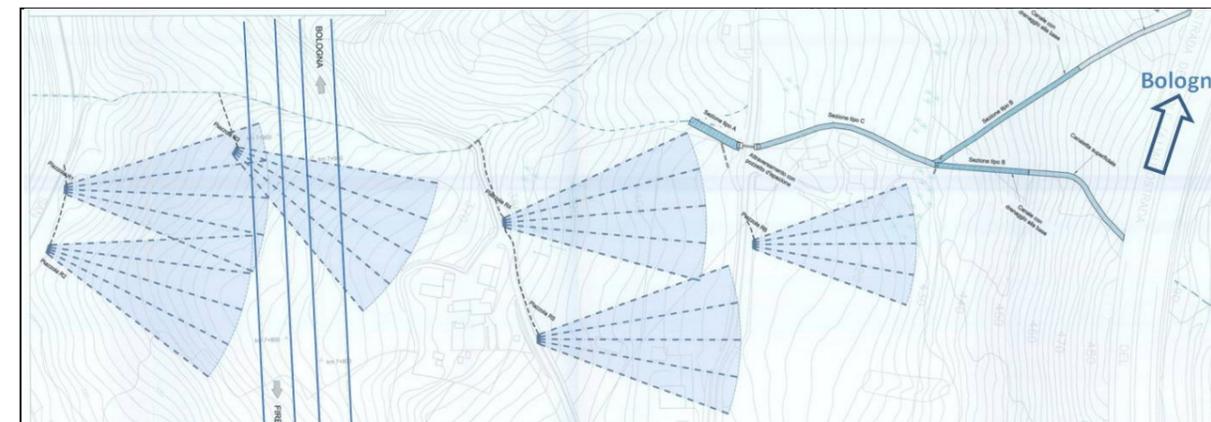


Figura 3: schema planimetrico degli interventi di drenaggio superficiale

Interventi di drenaggio superficiale (civico 5 di via Roncaglie)

Gli interventi di drenaggio superficiale (Figura 3) prevedono la realizzazione di n. 6 piazzole drenanti (Figura 4) per ognuna delle quali saranno installati n.10 dreni sub-orizzontali aventi inclinazione variabile (5-10°) e sviluppo variabile da 80 a 100 m. I tubi drenanti avranno l'obiettivo di regolare il livello della superficie piezometrica, evitando i notevoli innalzamenti riscontrati nei periodi di intense precipitazioni meteoriche e dunque prevenendo contemporaneamente sia lo sviluppo di sovrappressioni che la saturazione delle coltri detritiche superficiali. Tutte le piazzole saranno munite di una canaletta di scarico con il compito di convogliare l'acqua captata dai dreni al più vicino recapito disponibile.

Unitamente al summenzionato intervento è previsto il ripristino del reticolo idrografico superficiale, che sarà ottenuto essenzialmente attraverso la riqualificazione e il prolungamento fino ai rispettivi recapiti naturali dei due canali di scolo delle acque di piattaforma della soprastante autostrada A1. Tali canali, infatti, risultano attualmente in gran parte obliterati dalla vegetazione arbustiva prosperata in maniera incontrollata e la sezione d'alveo presente nelle porzioni più elevate del versante, si perde progressivamente verso valle distribuendo in forma disorganizzata importanti quantità d'acqua lungo il versante.

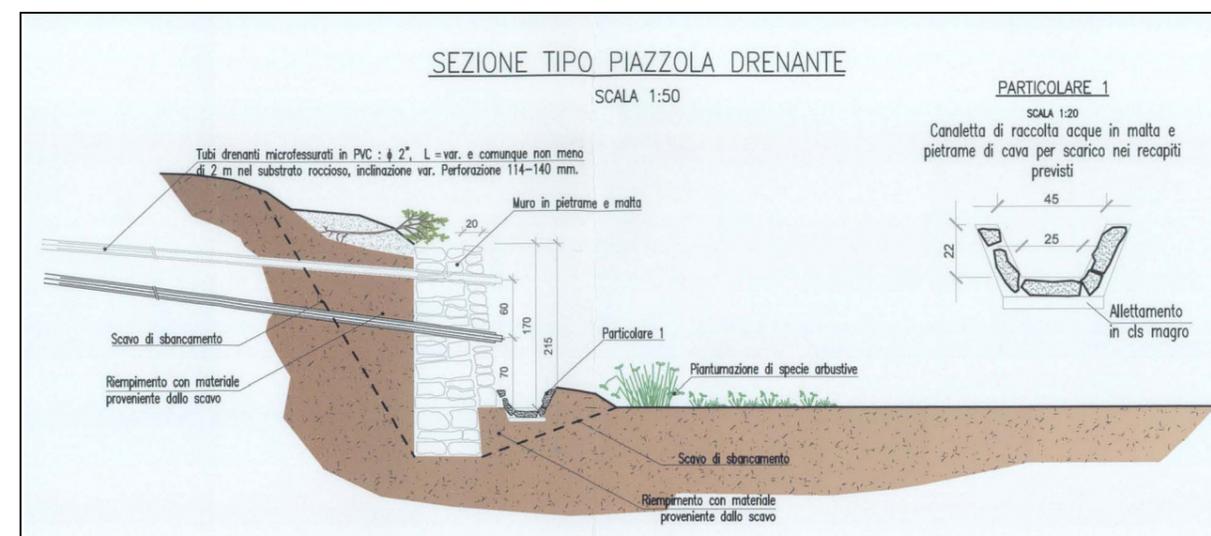


Figura 4: sezione tipo piazzola drenante

La soluzione progettuale prevede il convogliamento delle due canalette in un unico canale, allo scopo di limitare il numero di attraversamenti idraulici da realizzare.

Nel tratto di versante subito a valle del rilevato autostradale le pendenze elevate hanno reso impossibile, se non in misura del tutto trascurabile, l'infiltrazione dell'acqua all'interno del versante. Per tale motivo, la sistemazione dei canali sarà realizzata mediante un semplice intervento di bonifica e risagomatura delle sezioni esistenti (Figura 5).

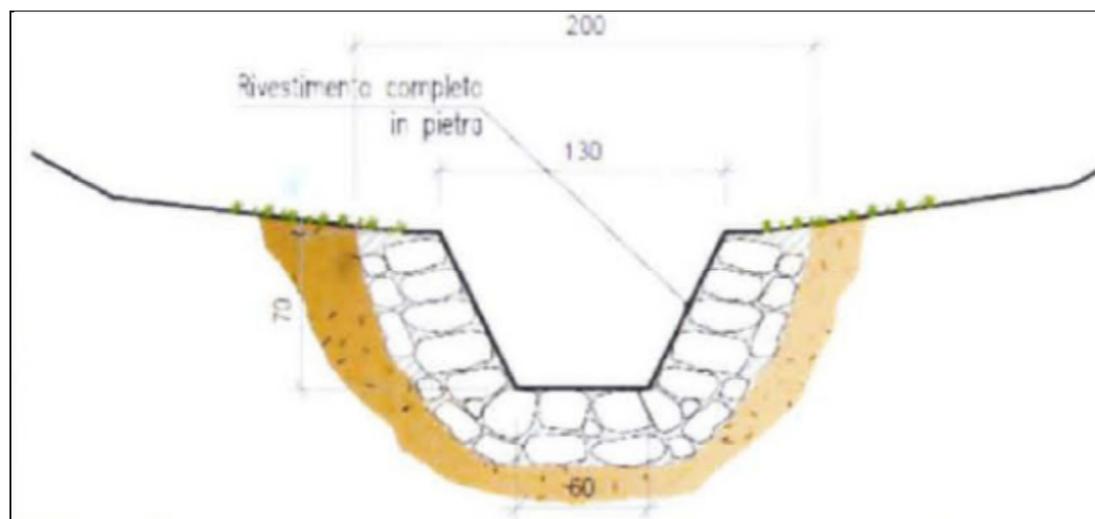


Figura 5: sezione tipo piazzola drenante

In corrispondenza dell'evidente cambio di pendenza, ad una quota compresa tra 450 e 460 m s.l.m., per evitare eventuali problematiche legate a fenomeni d'infiltrazione, è prevista una modifica della sezione tipo con l'introduzione di uno strato drenante di base, contornato da un geosintetico e di un tubo drenante in PVC (Figura 6).

A valle dell'intersezione tra le due canalette, in presenza di un pendio decisamente più pianeggiante, è prevista una seconda modifica della sezione tipo che prevede l'introduzione di un secondo tubo drenante in PVC (Figura 7).

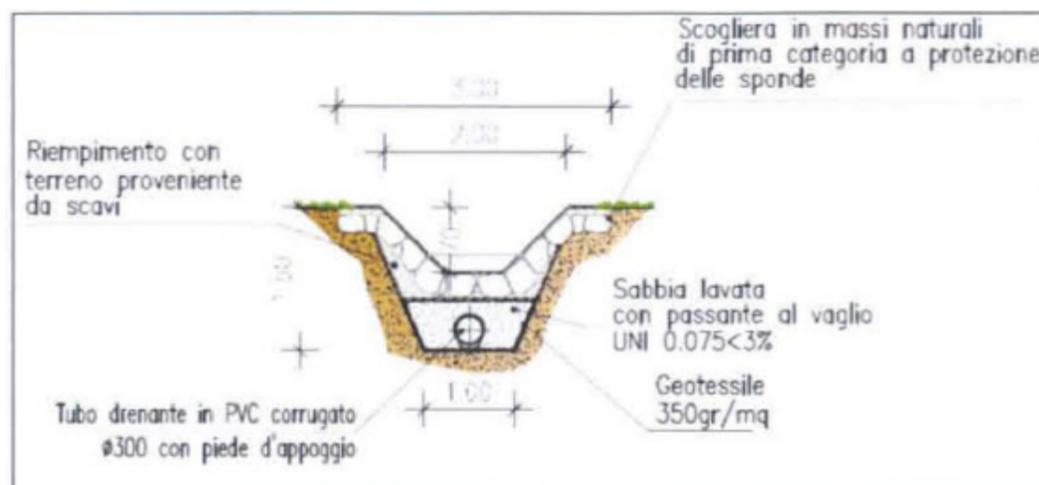


Figura 6: canale con drenaggio alla base (tipo B)

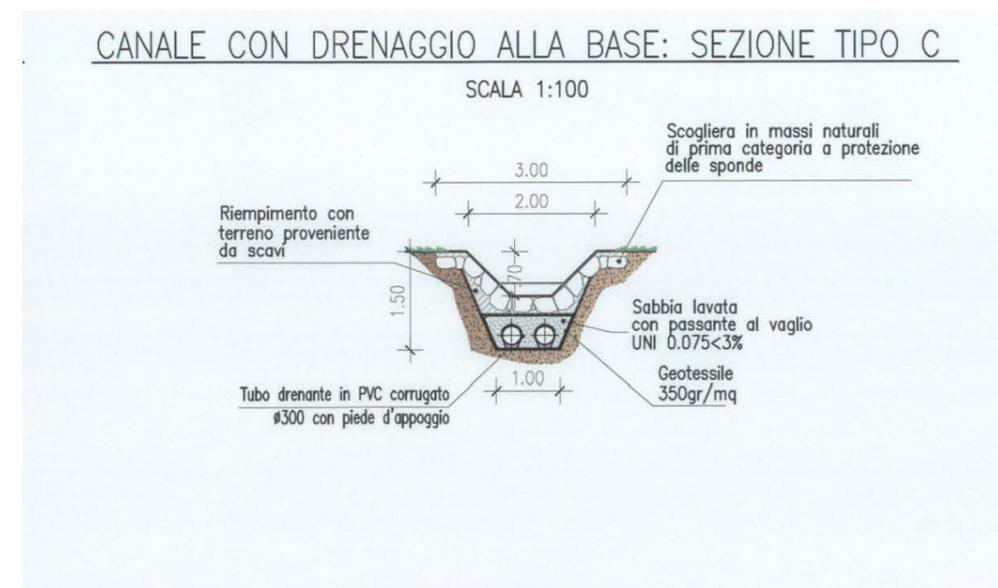


Figura 7: canale con drenaggio alla base (tipo C)

Il recapito delle acque convogliate dalle canalette all'interno dell'alveo presente a valle della strada, avverrà attraverso la realizzazione di un attraversamento idraulico con pozzetti d'ispezione.

A valle dell'attraversamento, nel tratto che convoglia l'acqua al recapito naturale, è prevista la sistemazione dell'alveo attualmente esistente (Figura 8) mediante un intervento di risagomatura e posa in opera di pietrame a protezione delle sponde per evitare possibili problematiche di tipo erosivo in presenza di cospicui quantitativi d'acqua (Figura 9).

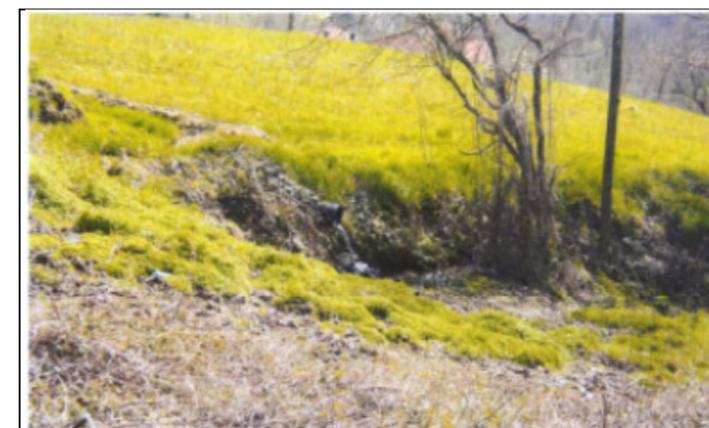


Figura 8: alveo naturale a valle dell'attraversamento

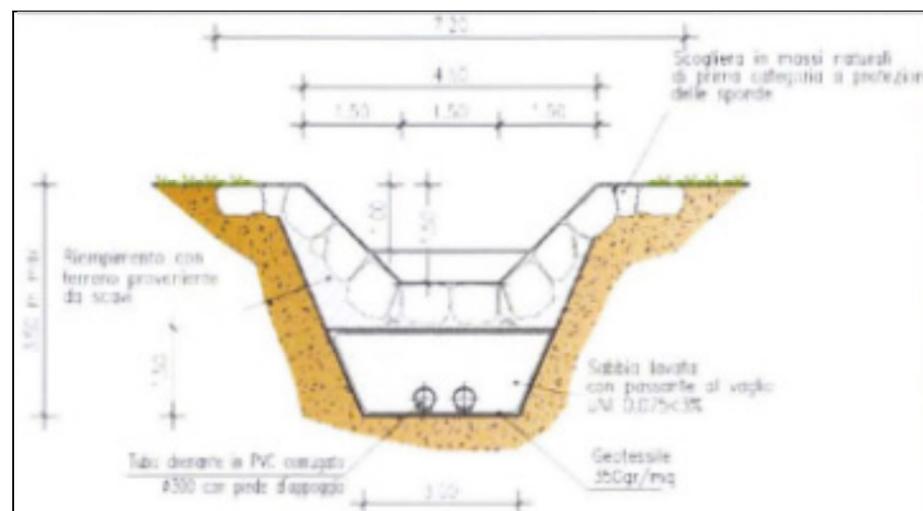


Figura 9: canale con drenaggio alla base (tipo A)

Interventi secondari

Tali interventi, non considerati nel presente studio come richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, consistono in:

Sistemazione idraulica area Scaramuzza, che prevede opere di sistemazione idraulica superficiale costituite dal canale di scolo a sezione trapezoidale ubicato a valle della "Proprietà Scaramuzza", che convoglia le acque confluenti nel versante all'interno del Rio Vallardino, e da due canalette superficiali, nonché dalle trincee drenanti ubicate lungo il versante "Scaramuzza" trasversalmente al canale di scolo principale

Altri interventi, da realizzarsi in ottemperanza alle prescrizioni aggiuntive formulate dal Comune di S. Benedetto Val di Sambro nella delibera n°91 del 22/10/2012 di approvazione del progetto di "Intervento di sistemazioni idrauliche superficiali Santa Maria Maddalena", che prevedono:

- Realizzazione barriere stradali viabilità Roncaglie;
- Sistemazione muri di contenimento in via Forno;
- Allargamento curva in corrispondenza del civico 76 - area Scaramuzza.

2.2.3 Cantierizzazione

2.2.3.1 Aree di cantiere, viabilità e lavorazioni

La cantierizzazione degli interventi previsti in progetto è rappresentata planimetricamente nella relativa tavola allegata alla presente relazione e prevede aree di intervento (cantiere) e viabilità di servizio (piste, ecc.) funzionali alla realizzazione degli interventi. Per la realizzazione degli interventi di drenaggio superficiale, in particolare, si evidenzia che le aree di intervento sono in corrispondenza delle piazzole, da cui sono scavate le perforazioni sub-orizzontali dei dreni, che sono sotterranei.

Dal punto di vista della viabilità di cantiere, si ha che quella di accesso è rappresentata principalmente dalla SP60 per il collegamento agli impianti di calcestruzzo in area Golfenara in Comune di San Benedetto Val di Sambro e alle aree di caratterizzazione dei materiali di risulta presso l'imbocco della galleria Val di Sambro sempre in Comune di San Benedetto Val di Sambro. Dalla SP60 si staccano tre accessi principali al cantiere: ingresso di valle (3), ingresso di monte (1) e (2). L'ingresso di valle (evidenziato nella planimetria con il n°3) è a servizio dell'intervento n°3, l'ingresso di monte con il n°2 è a servizio dell'intervento n°2, l'ingresso n°1 è a servizio dell'intervento n°1.

Per quanto riguarda gli interventi di drenaggio, in particolare, considerando la sezione tipo del versante interessato dai lavori (Figura 10), la cantierizzazione prevede le fasi di seguito riportate e rappresentate nelle relative figure.

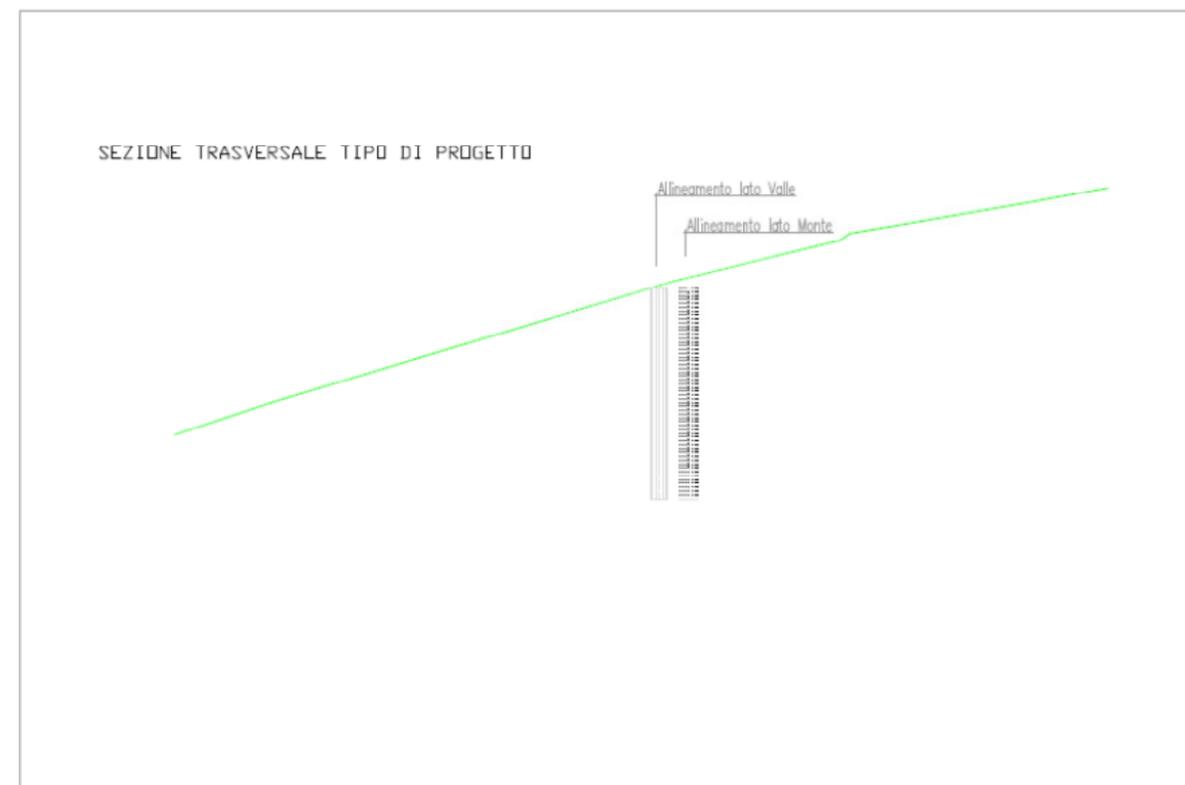
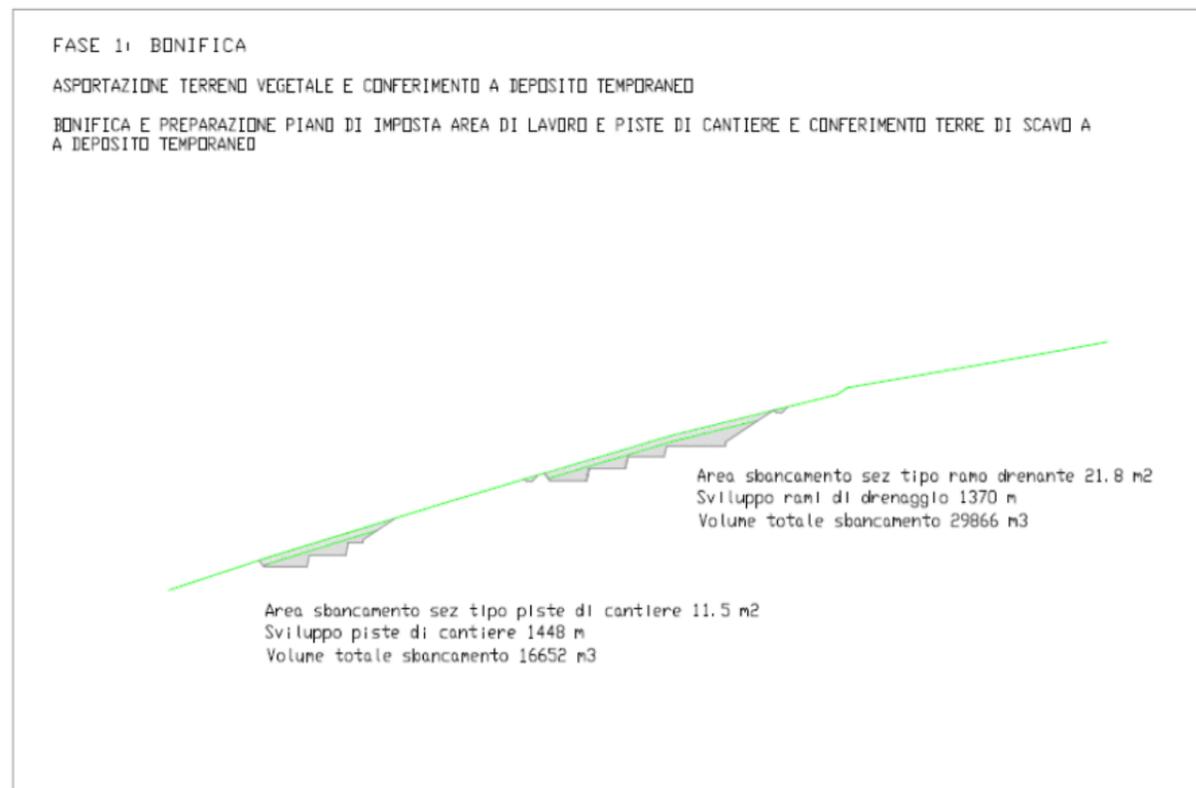


Figura 10: sezioni tipo del versante interessato dai lavori

1. Bonifica

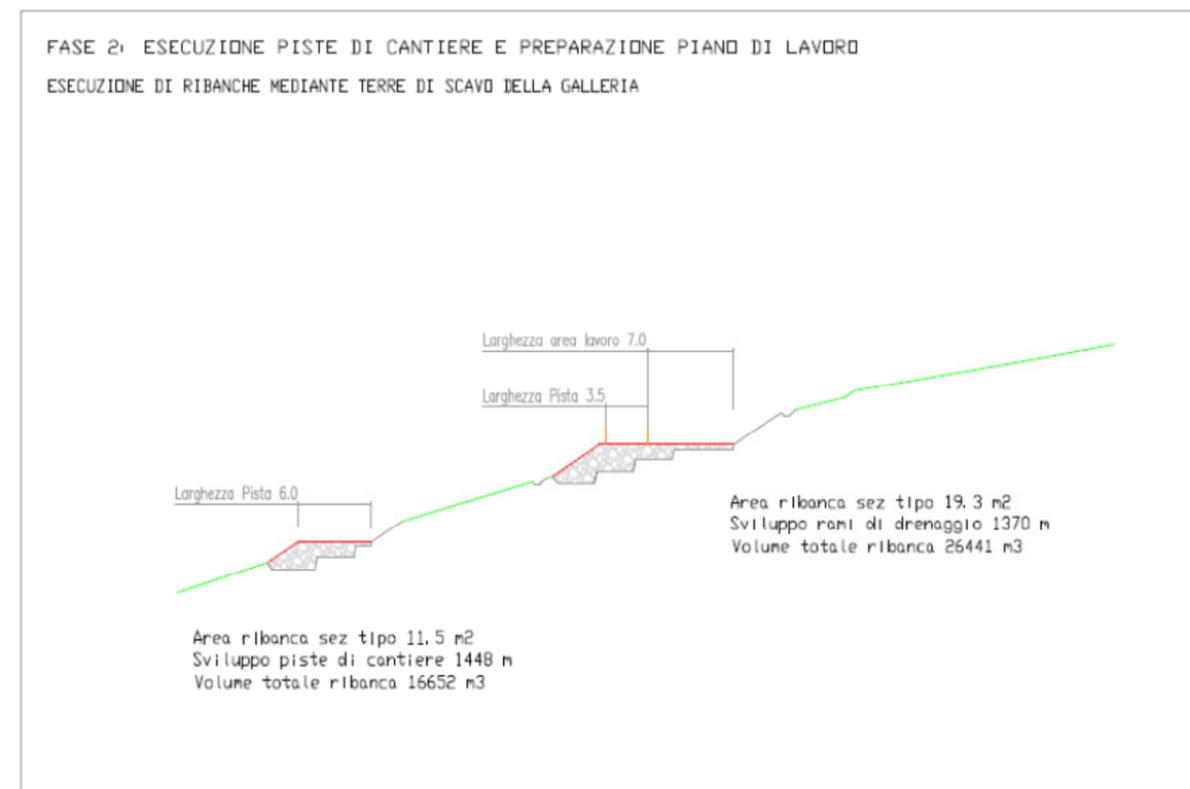
Tale fase prevede:

- asportazione del terreno vegetale e suo conferimento a stoccaggio temporaneo;
- bonifica e preparazione del piano di imposta dell'area di lavoro e delle piste di cantiere e conferimento delle terre di scavo a stoccaggio temporaneo.



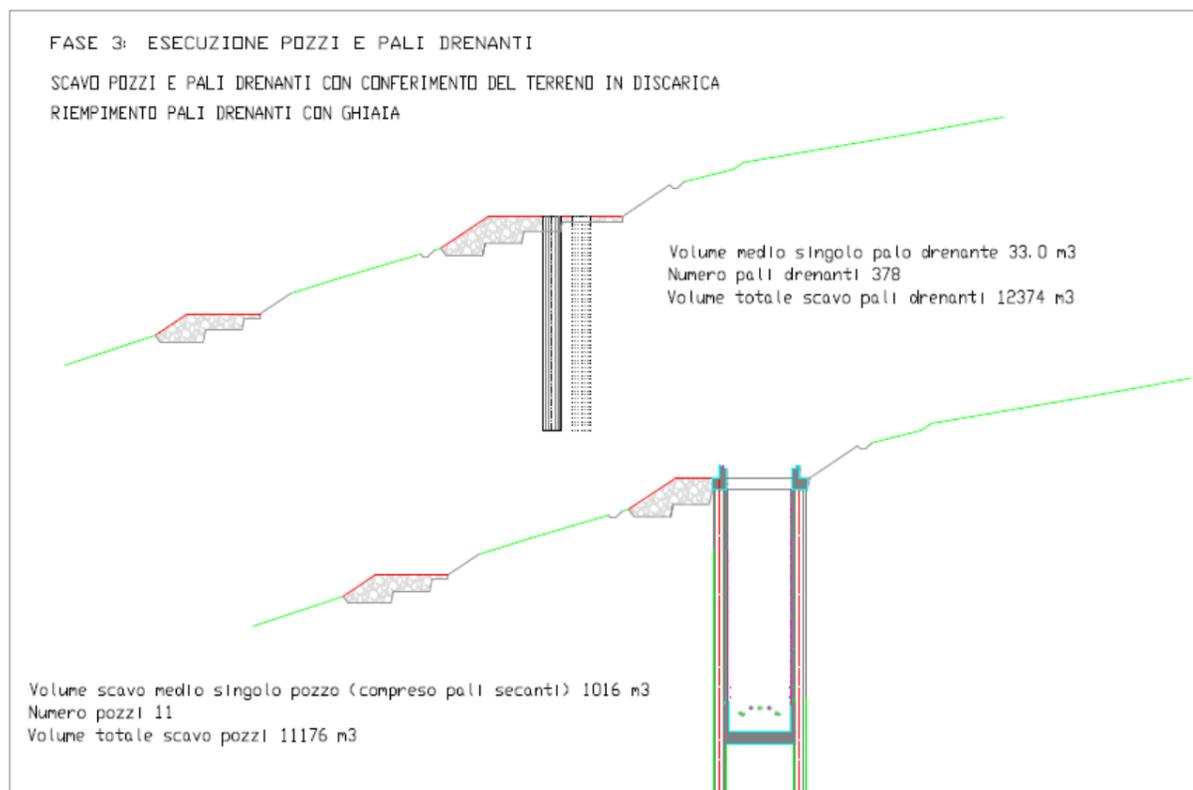
2. Esecuzione piste di cantiere e preparazione piano di lavoro

Tale fase prevede l'esecuzione delle piste e del piano di lavoro mediante ribanche.



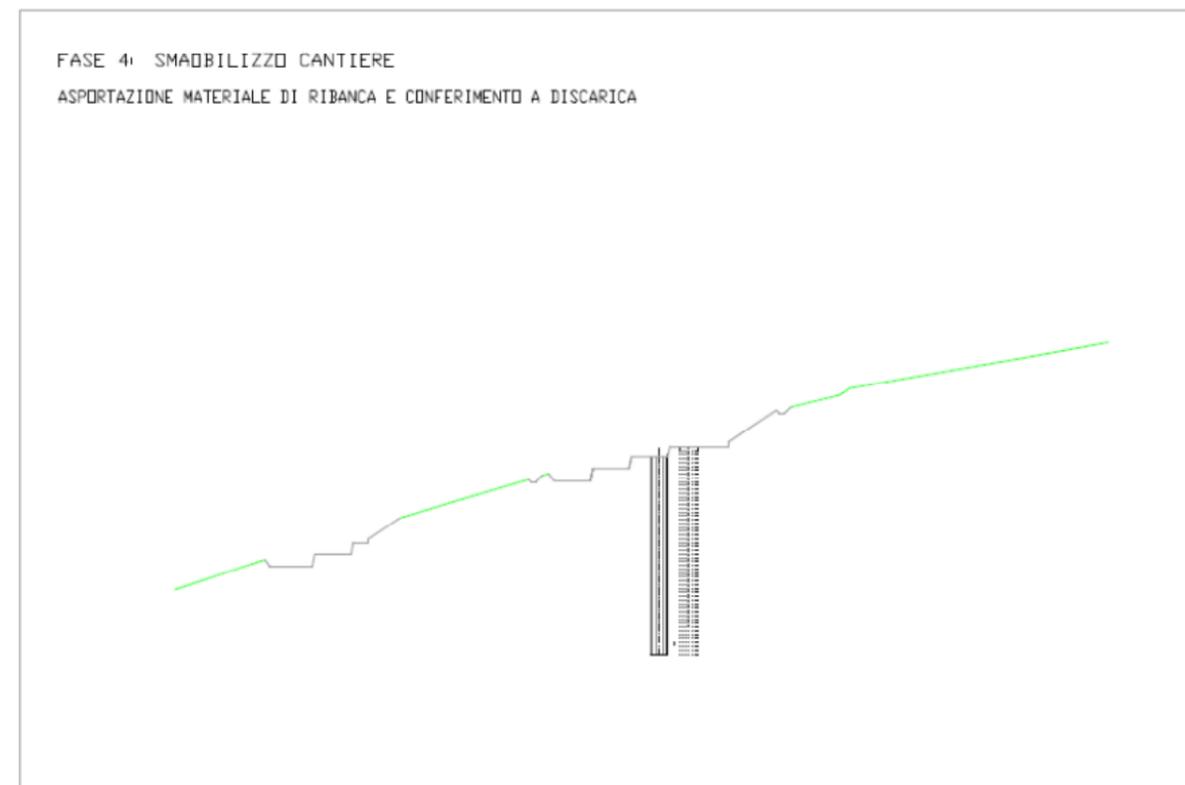
3. Esecuzione pozzi e pali drenanti

Tale fase prevede lo scavo dei pozzi e pali drenanti e riempimento dei pali drenanti con ghiaia.



4. Smobilizzo cantiere

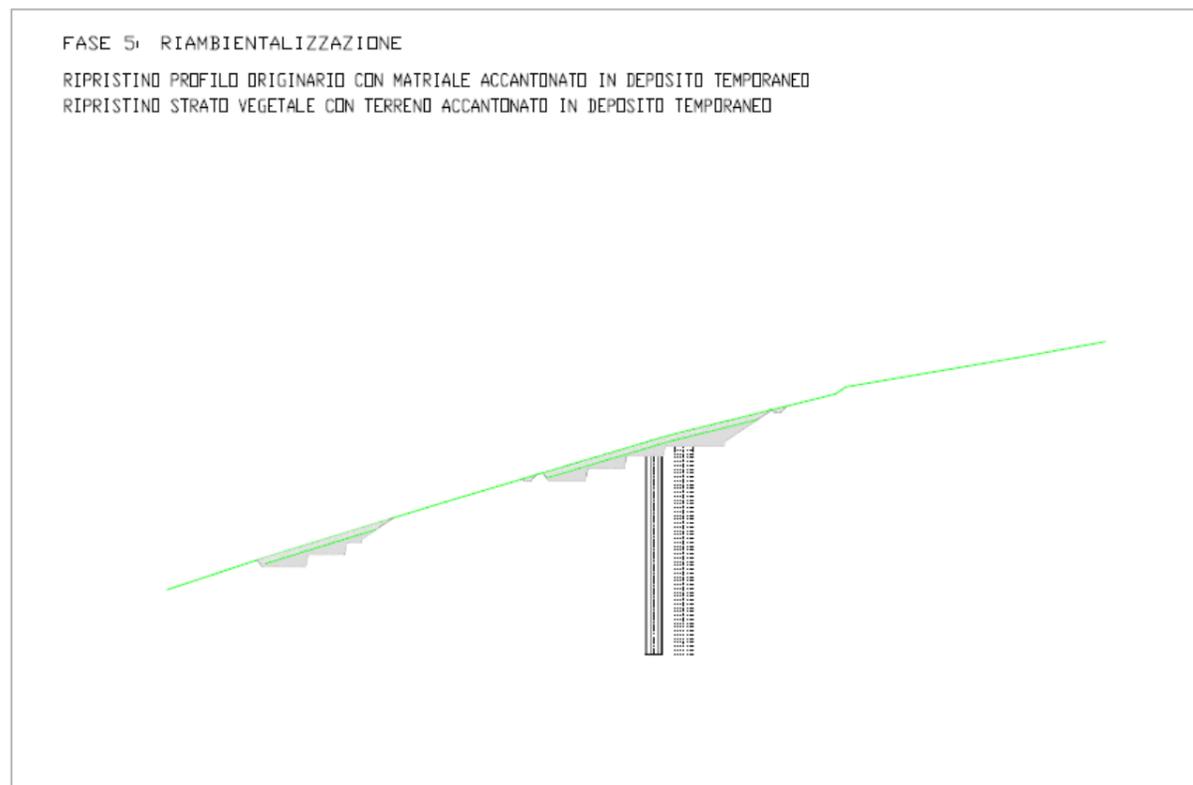
Tale fase prevede l'asportazione del materiale di ribanca e conferimento a discarica



5. Riambientalizzazione

Tale fase prevede:

- ripristino profilo originario con materiale accantonato in stoccaggio temporaneo;
- ripristino strato vegetale con terreno accantonato in stoccaggio temporaneo.



Le perforazioni dei pali saranno eseguite con perforatrice cingolata dotata di avantubo prevedendo la presenza costante di due macchine: una dedicata ai pali secanti e una dedicata ai pali drenanti.

Durante la fase di scavo dei pozzi si prevede lo stesso orario diurno, con impiego di escavatore sul fondo, gru per il sollevamento e allontanamento del materiale con la stessa procedura dei pali. Si prevede lo scavo dei pozzi in successione. Ogni pozzo, in successione, sarà equipaggiato con gli impianti necessari per la produzione di energia elettrica (gruppo elettrogeno) necessaria all'alimentazione di ventilatori silenziosi, pompe, presidi di sicurezza, macchinario con motore elettrico ecc.

Per la movimentazione del materiale di risulta sarà impiegato un escavatore cingolato per il carico del materiale su autocarri e il trasporto all'area di caratterizzazione presso

l'imbocco della galleria Val di Sambro, come previsto nel documento progettuale sulle "Procedure delle terre e rocce da scavo", inviato ad ARPA Emilia-Romagna.

Le perforazioni previste sono eseguite con le tecniche di seguito descritte in funzione del tipo di opera (pali, pozzi, ecc.). L'utilizzo di acqua, laddove necessaria, sarà in quantità eventuali e limitate e captata dal rio Piazza e immessa in apposite cisterne per il successivo eventuale utilizzo.

Pali drenanti D=1500mm

Pali trivellati ottenuti per asportazione del terreno e sua sostituzione con materiale drenante mediante perforazione a rotazione, o roto-percussione, eseguiti con fanghi biodegradabili per la stabilizzazione dello scavo.

Pozzi drenanti D=5500mm

L'esecuzione dei pozzi drenanti (diametro interno 5500mm) è eseguita con l'ausilio della tecnologia dei pali secanti. Tale tecnologia prevede la realizzazione di pali secanti D=1000mm, eseguiti con perforazione a secco. Le fasi esecutive prevedono la realizzazione dei pali primari (alternati fra loro) in cls armato e, successivamente, l'esecuzione dei pali secondari. La tecnologia di esecuzione dei pali è quella a continua "ad elica continua", ovvero mediante infissione per rototraslazione di una asta ad elica continua, in cui la stabilità del foro è assicurata dal terreno stesso contenuto fra le spire dell'utensile.

Esecuzione delle condotte di fondo (pali-pozzo e pozzo-pozzo)

L'esecuzione delle condotte di fondo parzialmente micro fessurate che attraversano gli allineamenti drenanti (formati da i pali D=1500mm) e le condotte di fondo di collegamento dei pozzi sono eseguite mediante la tecnologia di perforazione controllata orizzontale (HDD). Questa tecnica prevede, generalmente, la realizzazione di un foro pilota di piccolo diametro (80÷100mm) che successivamente viene allargato mediante apposito alesatore, in un successivo passaggio, in cui viene anche agganciata la condotta preventivamente assemblata. La precisione della perforazione è garantita con sistemi a guida magnetica che sfruttano il campo magnetico terrestre oppure opportuni campi creati artificialmente.

Dreni sub-orizzontali del drenaggio superficiale

L'esecuzione dei dreni sub-orizzontali prevede l'installazione nel terreno mediante trivellazione di tubo in parte filtrante. La trivellazione è eseguita con attrezzature a rotazione o a rotopercussione e circolazione di acqua (preferibilmente), oppure di aria. Al termine della perforazione il foro interamente rivestito dovrà essere sgombrato dai detriti residui mediante lavaggio con il fluido di circolazione. Dopo l'installazione del tubo ciascun dreno dovrà essere abbondantemente lavato con acqua pulita.

2.2.3.2 Durata dei lavori

Il programma lavori è stato sviluppato in progetto prevedendo le lavorazioni solo di giorno con normale turno di lavoro, escludendo quindi gli orari notturni, il sabato e la domenica, da cui risulta una durata complessiva dei lavori pari a 306 giorni solari.

2.2.3.3 Bilancio dei materiali e traffici di cantiere

L'esecuzione dell'intervento in progetto genera del materiale da scavo che viene integralmente reimpiegato all'interno dello stesso lotto 5B della Variante di Valico sulla base del progetto approvato in Conferenza dei Servizi. Il materiale da scavo deriva dalle operazioni di bonifica delle piste e delle piazzole e dall'esecuzione dei pali e dei pozzi. Il bilancio di seguito riportato tiene conto esclusivamente degli scavi e dei fabbisogni relativi agli interventi previsti in progetto.

Il bilancio dei materiali è così stimato in progetto:

Scavi: 73.948,00 m³

- Sezione tipo ramo drenante
- Sezione tipo piste di cantiere
- Esecuzione pali drenanti
- Esecuzione Pozzi
- Condotte di fondo
- Dreni sub-orizzontali

Fabbisogni: 43.093,00 m³

- Ramo drenante
- Piste di cantiere

Per il calcolo dei transiti si è considerata la movimentazione complessiva del materiale (scavi + fabbisogni) e si sono utilizzati alcuni parametri caratteristici delle lavorazioni previste: la capacità dei singoli mezzi per il trasporto dei materiali (15 mc) e il numero di giorni di lavoro mensili (20). Considerando il periodo complessivo di durata dei lavori (306 giorni: circa 15,3 mesi) e che non è previsto alcun vincolo particolare nella successione dell'esecuzione delle opere, i movimenti di materiale sono stati distribuiti in maniera uniforme su tutto il periodo, considerando un'operatività giornaliera delle attività pari a 8 ore.

Volumi	Mesi	Volumi	Camion			Traffico A/R
			Capacità		h	n° camion/h
mc		mc/mese	mc/camion	camion/mese	h/mese	
a	b	c=a/b	d	e=c/d	f	g=e/f
117.041	15,3	7.650	15	510	160	3,2

Come si può osservare dai risultati riportati in tabella il flusso di traffico è stimato in circa 3 camion all'ora.

2.2.3.4 Gestione delle terre e rocce da scavo

Si riporta la considerazione espressa nella relazione della CTVIA:

CONSIDERATO che, per quanto riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo, gli Interventi di drenaggio comportano una variazione al Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo, già trasmesso dall'impresa all'ARPA Emilia Romagna;

Per quanto riguarda la gestione dei materiali da scavo si prevede, come per l'intero lotto autostradale 5B della Variante di Valico in esecuzione, l'utilizzo delle terre ai sensi del D.Lgs. 152/06 art. 186.

L'impresa ha provveduto ad aggiornare il Piano di Gestione delle Terre già trasmesso all'ARPA Emilia Romagna con nota 0145US del 07.04.2014

Il piano prevede le caratterizzazioni da eseguire e tutte le modalità di gestione che l'impresa deve osservare

Nell'eventualità che i risultati analitici siano superiori ai limiti previsti dalla legge per consentire il riutilizzo del materiale, (tabella I allegato 5 alla parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) il materiale scavato sarà gestito come rifiuto ai sensi e per effetto di quanto disposto alla parte IV del DLgs 152/2006 e s.m.i.

2.3 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Non risultano altri progetti a cui l'intervento previsto possa cumularsi.

2.4 UTILIZZAZIONE DI RISORSE NATURALI E PRODUZIONE DI RIFIUTI

Per la realizzazione dell'intervento sono previsti scavi di materiale e terreno per complessivi 73.948,00 m³, integralmente reimpiegati all'interno dello stesso lotto 5B della Variante di Valico. Il reimpiego dei materiali avverrà coerentemente con quanto previsto

dal DLgs 152/2006 e s.m.i. A livello del suolo, sono circa interessati 86500 m² di superficie.

Dal punto di vista dell'utilizzo di risorse naturali e la produzione di rifiuti, si ha che le perforazioni verticali (pali secanti e pali drenanti) previste in progetto non prevedono l'uso di acqua, ma l'uso di fanghi biodegradabili a riciclo con impianto e serbatoi d'accumulo.

Per le perforazioni orizzontali o sub-orizzontali l'utilizzo dell'acqua è previsto in quantità eventuali e limitate, approvvigionate dal rio Piazza e immessa in apposite cisterne per il successivo eventuale utilizzo.

La produzione di rifiuti è individuabile nei fanghi di risulta dalle perforazioni.

2.5 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI E RISCHIO DI INCIDENTI

2.5.1 Rumore e vibrazioni

Per quanto riguarda il possibile inquinamento e disturbo acustico, dall'analisi della zonizzazione acustica comunale non sono emersi ricettori sensibili interessati dagli interventi in progetto, ad eccezione di una scuola nella frazione di Ripoli che dista 160 m dal più vicino interventi di drenaggio profondo.

In fase di esercizio, non risultando fonti di rumore, l'inquinamento o disturbo acustico risulta nullo.

Per la fase di cantiere si potrebbero prospettare temporanei e limitati disturbi a carico di ricettori nei pressi del centro abitato di Santa Maria Maddalena.

Nello specifico, i lavori per la realizzazione delle opere previste dal progetto possono essere considerati ai fini della regolamentazione acustica come attività temporanee. In base alla Legge quadro sul rumore (L 447/1995) tale regolamentazione è disciplinata dalle regioni (che ne definiscono i criteri; art. 4, comma 1, lett. a e g) e dai comuni (che gestiscono le autorizzazioni; art. 6, comma 1, lett. h).

In generale, i comuni possono autorizzare deroghe temporanee ai limiti di emissione, qualora lo richiedano particolari esigenze locali, o ragioni di pubblica utilità. I provvedimenti dei comuni devono contenere le eventuali misure necessarie a ridurre al minimo le molestie a terzi e i limiti temporali di validità della deroga.

Nel caso oggetto di studio l'eventuale richiesta di deroga verrà presentata al comune dall'impresa aggiudicataria dei lavori, che, in base alla propria organizzazione dei lavori, della logistica e delle modalità costruttive, dovrà fornire all'Amministrazione Comunale gli elementi tecnici conformi a quanto indicato dalle disposizioni di legge (studio di impatto acustico).

L'impresa aggiudicataria dei lavori dovrà comunque attuare le misure di mitigazione per il contenimento del rumore usualmente adottate nel caso di significativi interventi infrastrutturali.

A riguardo, si riportano quindi alcuni accorgimenti di carattere generale che dovranno essere adottati dalle imprese.

Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;

Normativa nazionale per le macchine da cantiere in vigore:

- Decreto Ministeriale 28 novembre 1978, n. 588;
- Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 135 integrato dal Decreto Ministeriale del 26 agosto 1998 n. 198;
- Decreto Legislativo 27 gennaio 1992 n. 137;
- Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n.262, Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

Per quanto non specificato nelle norme precedenti si applica la cosiddetta "Direttiva Macchine", D.P.R. 24 luglio 1996 n. 459, nella parte che riguarda il livello di potenza acustica emesso dalle macchine.

Normativa Comunitaria anche se non recepita:

- Direttiva 98/37/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998, il cui recepimento nazionale dovrebbe sostituire il DPR 459/96 "Direttiva macchine".
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati soggetti giochi meccanici;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;

- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici (cicalini), sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Transito dei mezzi pesanti

- riduzione delle velocità di transito in corrispondenza dei centri abitati;
- evitare il transito dei mezzi nelle prime ore della mattina e nelle prime ore del pomeriggio.

I problemi di vibrazioni in fase di costruzione delle opere possono derivare da emissione dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissione di rumore a bassa frequenza, in relazione ai fattori causali e agli effetti riassunti nella tabella seguente.

PROBLEMATICHE	PRINCIPALI FATTORI CAUSALI	EFFETTI POTENZIALI
EMISSIONE VIBRAZIONI	Demolizioni strutture esistenti in c.a. con martelli pneumatici, martelloni o altro Infissione pali o scavo pali di fondazione con metodi a percussione	Vibrazioni trasmesse dal terreno agli elementi strutturali degli edifici, con emissione di rumore per via solida
	Compattazione sottofondi rilevati con vibrocompattatori, rulli vibranti, ecc.	
	Traffico di cantiere	
EMISSIONE RUMORE A BASSA FREQUENZA	Macchine operatrici nell'area di cantiere	Vibrazione elementi strutturali (vetri, suppellettili) con emissione di rumore in corrispondenza delle frequenze di risonanza

I problemi di disturbo, anche in assenza di superamento dei limiti di legge, sono di importanza variabile in relazione alla tecnica costruttiva e generalmente più frequenti quando le lavorazioni sono estese al periodo notturno (nel caso in progetto non sono previste).

I casi tipici riguardano gli scavi delle gallerie con impiego di esplosivi o mezzi meccanici, mentre lo scavo con frese o utensili a rotazione non determina generalmente effetti significativi.

2.5.2 Atmosfera

Escludendo inquinamento e disturbo in fase di esercizio, per l'assenza di fonti di emissione (visto il tipo di intervento previsto), l'analisi dei possibili disturbi determinati dalla realizzazione degli interventi relativamente alla componente atmosfera non evidenzia situazioni critiche, in considerazione del fatto che i lavori avranno una durata piuttosto limitata.

Risulterà comunque necessario porre in essere tutte le attenzioni possibili per il contenimento delle emissioni in atmosfera, soprattutto di polveri.

Gli interventi realizzabili sono diversificati a seconda della tipologia di impatto che si desidera contenere e delle caratteristiche degli insediamenti cantieristici. In generale, un primo intervento (misure gestionali) riguarda l'attenta definizione del lay-out finale che dovrà garantire l'ubicazione delle potenziali sorgenti (cumuli, generatori, ecc.) nelle porzioni di aree interessate dai lavori che risultano maggiormente distanti rispetto all'ambiente vicino.

Per ciò che concerne le polveri, nella tabella seguente si elencano i principali interventi che consentono di ridurre in maniera significativa le emissioni e che potranno essere attuati dall'impresa che realizza i lavori.

Interventi di mitigazione applicabili per ridurre le emissioni in atmosfera durante i lavori

AZIONE DI PROGETTO	INTERVENTI PER RIDURRE LE EMISSIONI
Costruzione ed esercizio piste di cantiere, piazzali e aree di stoccaggio	Pavimentare tutte le aree di transito dei mezzi di cantiere, i piazzali, le aree di stoccaggio
	Nel caso in cui alcune aree non possano essere pavimentate, controllare l'umidità della pavimentazione stradale prevedendo regolari annaffiature, in particolare nei periodi di massimo vento e di minime precipitazioni.
	Localizzare le aree di deposito di materiali sciolti o dello smarino lontano da fonti di turbolenza dell'aria (impianti di ventilazione, piste di transito veicoli o viabilità pubblica, ecc.)
	Pulire regolarmente a fine giornata le aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti
	Recintare le aree di cantiere con reti antipolvere, in particolare in prossimità di aree di deposito e dal lato dei ricettori sensibili
	Evitare depositi di materiali sciolti di lungo periodo e, se non altrimenti ovviabili, adottare nei periodi di massima attività anemologica o di siccità sistemi automatici di annaffiatura, eventualmente utilizzando appositi additivi.
	In generale, ridurre al minimo indispensabile la durata dei cantieri e, in particolare, ridurre i tempi di esecuzione delle lavorazioni produttrici di polveri.
Attività di scavo	Assicurarsi che i materiali movimentati presentino adeguati livelli di umidità. In caso contrario prevedere impianti di annaffiatura.
Transito di mezzi di cantiere esternamente alle aree e piste di cantiere	Pulizia e spazzolatura dei pneumatici dei mezzi in uscita dai cantieri in vasche o tunnel di lavaggio
	Copertura con teloni dei carichi polverulenti
	Inumidire i carichi in uscita dei materiali polverulenti o con basso contenuto di umidità

2.5.3 Ambiente idrico

Dal punto di vista dell'ambiente idrico superficiale e sotterraneo, si evidenzia che i fanghi laddove utilizzati nelle perforazioni sono di tipo polimerico biodegradabile: fluido di perforazione ad alta viscosità che muta spontaneamente le proprie caratteristiche nel tempo, riassumendo dopo pochi giorni le caratteristiche di viscosità proprie dell'acqua.

I fanghi di risulta saranno smaltiti secondo le procedure previste dalle norme in materia e/o trattati con impianti adeguati.

Le acque di captazione laddove utilizzate nelle perforazioni saranno rimesse al recapito previsto dal progetto (Rio Piazza e Rio Vallardino) dopo decantazione in apposite vasche.

2.5.4 Vegetazione e Paesaggio

Il territorio interessato dalle opere in progetto si presenta prevalentemente rurale, caratterizzato anche dalla presenza di boschi (art. 142, comma 1, lett. g D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.), in parte interessati dai lavori degli interventi in progetto.

Dal punto di vista del paesaggio, si evidenzia che nessuno degli interventi interferisce con beni culturali vincolati ai sensi del Titolo II del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.

Come detto, nessuno degli interventi interferisce, se non indirettamente per il possibile transito dei mezzi in fase di cantiere nella via Santa Maria Maddalena limitrofa alla chiesa parrocchiale, con beni culturali vincolati ai sensi del Titolo II del Codice e la loro interferenza con i quadri visuali della vallata è estremamente ridotta.

La percezione del versante dal lato opposto della valle è limitata alla percorrenza dell'unica viabilità presente a mezza costa ed alle poche abitazioni private presenti.

2.5.5 Rischio di incidenti

La tipologia delle lavorazioni non prevede l'utilizzo di sostanze o tecnologie a rischio e pertanto non risultano da questo punto di vista rischi di incidenti ambientalmente rilevanti.

3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

3.1 STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E VINCOLI

Nel presente capitolo viene analizzata la struttura territoriale ed il sistema dei vincoli ambientali e paesistici e delle aree protette eventualmente presenti nell'area su cui insiste l'intervento, in modo da verificarne la compatibilità, o la possibile interferenza.

Gli interventi di drenaggio profondo e superficiale di Ripoli interessano il versante Santa Maria Maddalena nel comune di San Benedetto Val di Sambro (BO) in Regione Emilia-Romagna.

L'analisi è stata condotta consultando ed esaminando gli strumenti urbanistici vigenti ai vari livelli: dal Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico (nel seguito: SITAP) del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (nel seguito: MIBACT), passando per il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della provincia di Bologna (nel seguito: PTCP), fino al Regolamento Urbanistico Comunale (nel seguito: RUC) ed al Piano Strutturale Comunale (nel seguito: PSC) del comune di San Benedetto Val di Sambro (BO).

Il PTCP, approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.19 del 30/03/04 e modificato a seguito di varianti, l'ultima dell'ottobre 2013, assorbe ed integra a livello provinciale le indicazioni di altri piani con particolare riferimento al Piano Territoriale Paesistico Regionale, pubblicato nel Bollettino Ufficiale della Regione Emilia-Romagna n. 75 dell'8 settembre 1993 (nel seguito: PTPR), ed alla pianificazione di bacino, in specie il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Reno (nel seguito: PSAI).

3.1.1 Strumenti di pianificazione territoriale

3.1.1.1 Inquadramento urbanistico

Il RUE del comune di San Benedetto Val di Sambro è stato adottato con deliberazione di Consiglio comunale n. 39 del 7/4/2014 ai sensi della L.R. n. 20/2000.

L'intervento in oggetto interessa generalmente *Ambiti agricoli di prevalente rilievo paesaggistico*, che identificano parti di territorio rurale particolarmente caratterizzati dall'integrazione del sistema ambientale e del relativo patrimonio naturale con l'azione dell'uomo volta alla coltivazione e trasformazione del suolo dando vita ad uno specifico paesaggio che rappresenta l'elemento caratterizzante di questo territorio (art. 137.1 delle NTA del RUE).

Il comma 7 del suddetto articolo indica che in questi ambiti sono ammesse esclusivamente le attività pertinenti all'uso agricolo, forestale del suolo e gli interventi di trasformazione del territorio ad esso corrispondenti, oltre ad essere destinati a valorizzazione paesaggistico-ambientale. Pertanto sono ritenute ammissibili le infrastrutture tecniche e di difesa del suolo come: strade poderali, canali e fossi, strade forestali; arginature, opere di difesa idrogeologica quali gabbionate, briglie, i muri di sostegno, drenaggi, etc.

Il progetto coinvolge inoltre ulteriori elementi di interesse paesaggistico-ambientale come *Aree forestali e boschive*, alcune delle quali assumono anche la funzione di *Corridoi ecologici secondari* della Rete ecologica di livello locale, porzioni di territorio a *Rischio di frana*. Questi ambiti verranno approfonditi nel paragrafo 3.1.2.1 nella sezione relativa al PSC del comune di San Benedetto Val di Sambro.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'elaborato grafico del RUE del comune di San Benedetto Val di Sambro.

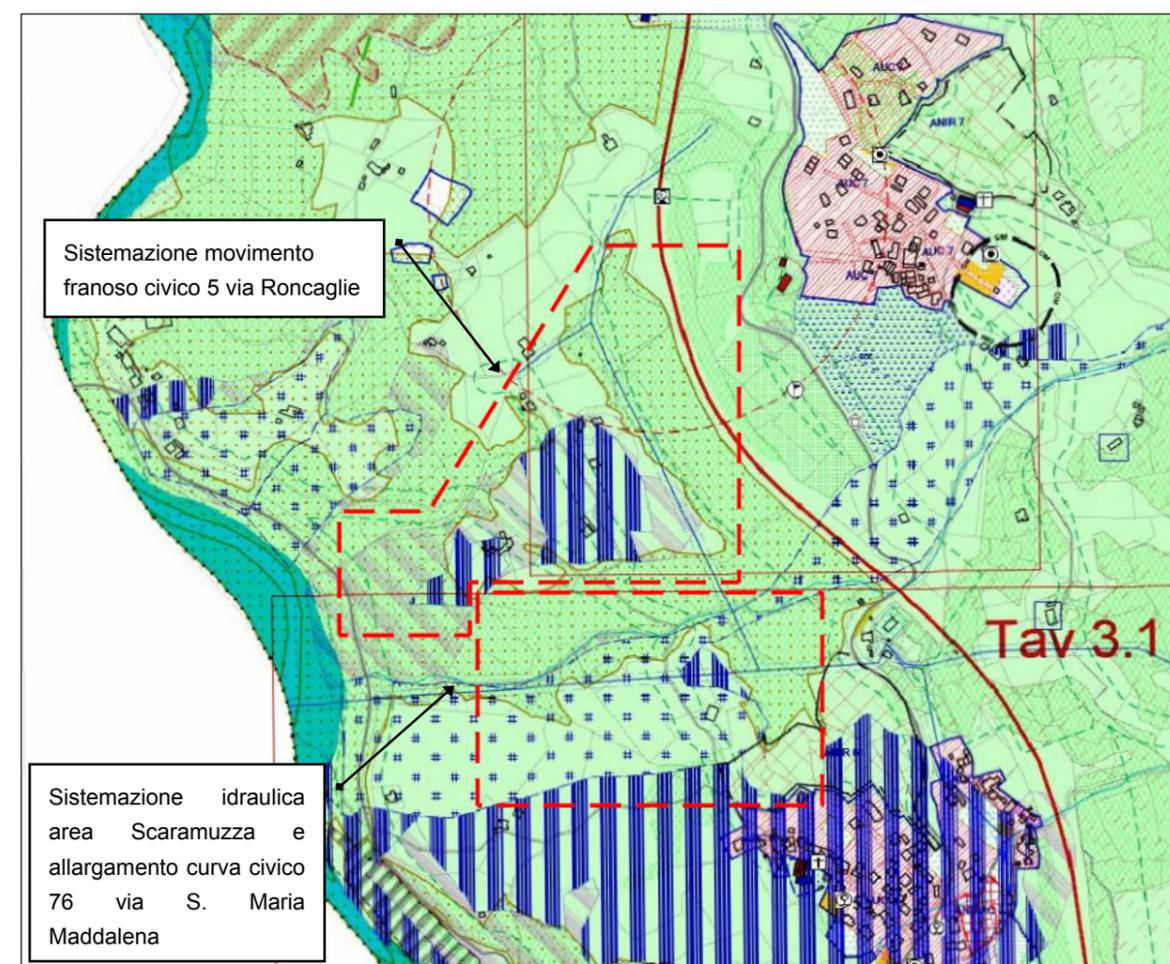


Figura 11: stralcio dal RUE di San Benedetto Val di Sambro

3.1.2 Vincoli

3.1.2.1 Vincolo paesaggistico

Per quanto riguarda l'aspetto vincolistico, è stato preliminarmente consultato il SITAP del MIBACT che ha evidenziato la presenza di ambiti sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.:

- Torrente Setta e relative fasce di rispetto di 150 m per sponda ("Corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche soggetti al vincolo paesistico di cui al D.Lgs. 42/2004, art. 142, comma 1, lett. c");
- Aree boscate (ai sensi dell'art. 142 comma 1 lett. g del D.Lgs. 42/2004).

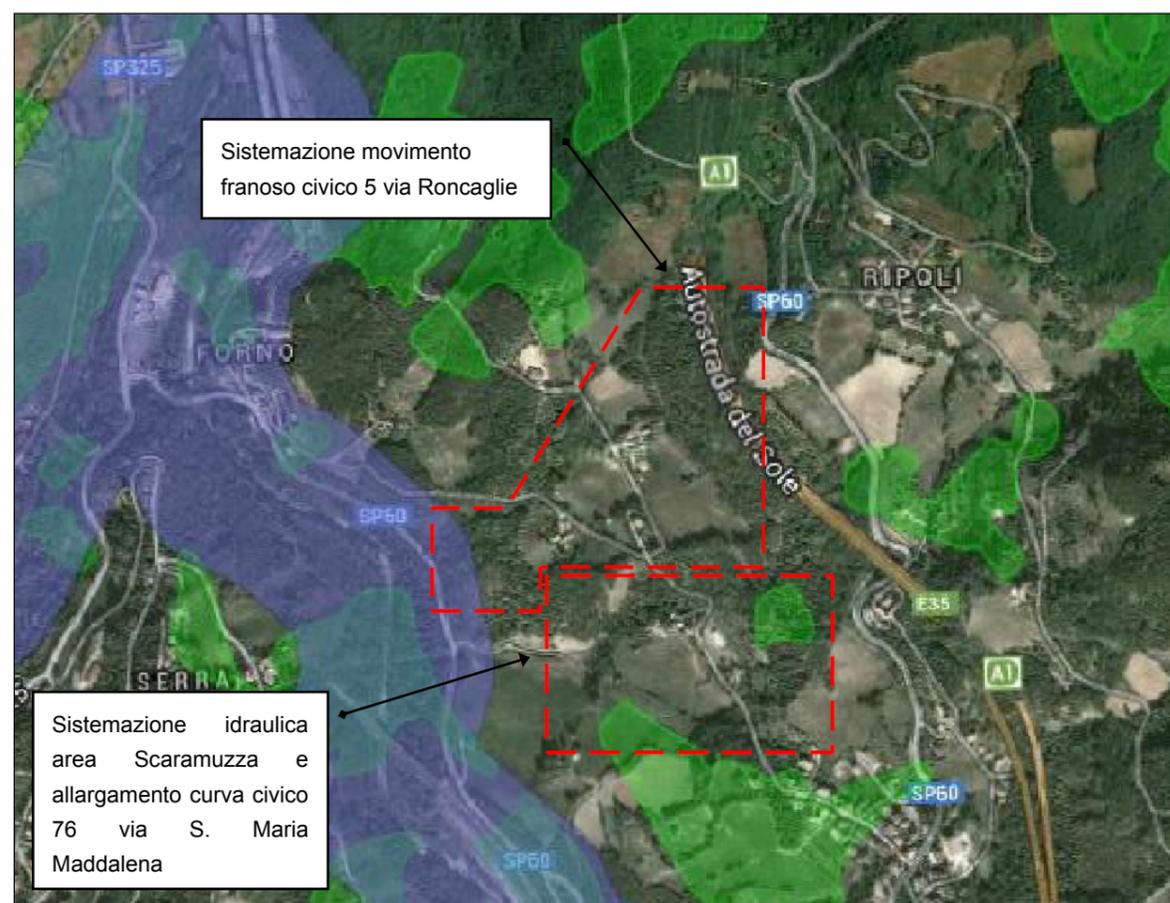


Figura 12: estratto dal SITAP del MIBACT

Anche l'elaborato grafico *Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali* del PTCP della provincia di Bologna evidenzia come il progetto interessi il *Sistema delle aree forestali* (si veda la Figura 13).

L'art. 1.5 delle NTA del PTCP definisce le "aree forestali" come "terreni caratterizzati dalla presenza di vegetazione arborea e arbustiva spontanea o di origine artificiale in grado di produrre legno o altri prodotti classificati usualmente come forestali e di esercitare un'influenza sul clima, sul regime idrico, sulla flora e sulla fauna".

L'art. 7.2 delle NTA del PTCP, al comma 2 ne definisce le finalità specifiche: "Il PTCP e i PSC conferiscono al sistema forestale finalità prioritarie di tutela naturalistica, di protezione idrogeologica, di ricerca scientifica, di funzione climatica e turistico-ricreativa, oltretutto produttiva. La Provincia si riserva di emanare norme regolamentari atte ad impedire forme di utilizzazione che possano alterare negativamente la presenza delle specie vegetali autoctone".

Il comma 3 del suddetto articolo ne norma gli interventi ammissibili: "... nei terreni di cui al presente articolo si persegue l'obiettivo della ricostituzione del patrimonio boschivo come ecosistema forestale polifunzionale, e pertanto è ammessa:

a. la realizzazione di opere di difesa idrogeologica ed idraulica; "

Il comma 7 reca inoltre che "le opere di cui alla lettera a. del punto 3 devono comunque avere caratteristiche, dimensioni e densità tali per cui la loro realizzazione possa alterare negativamente l'assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico e geomorfologico dei terreni interessati."

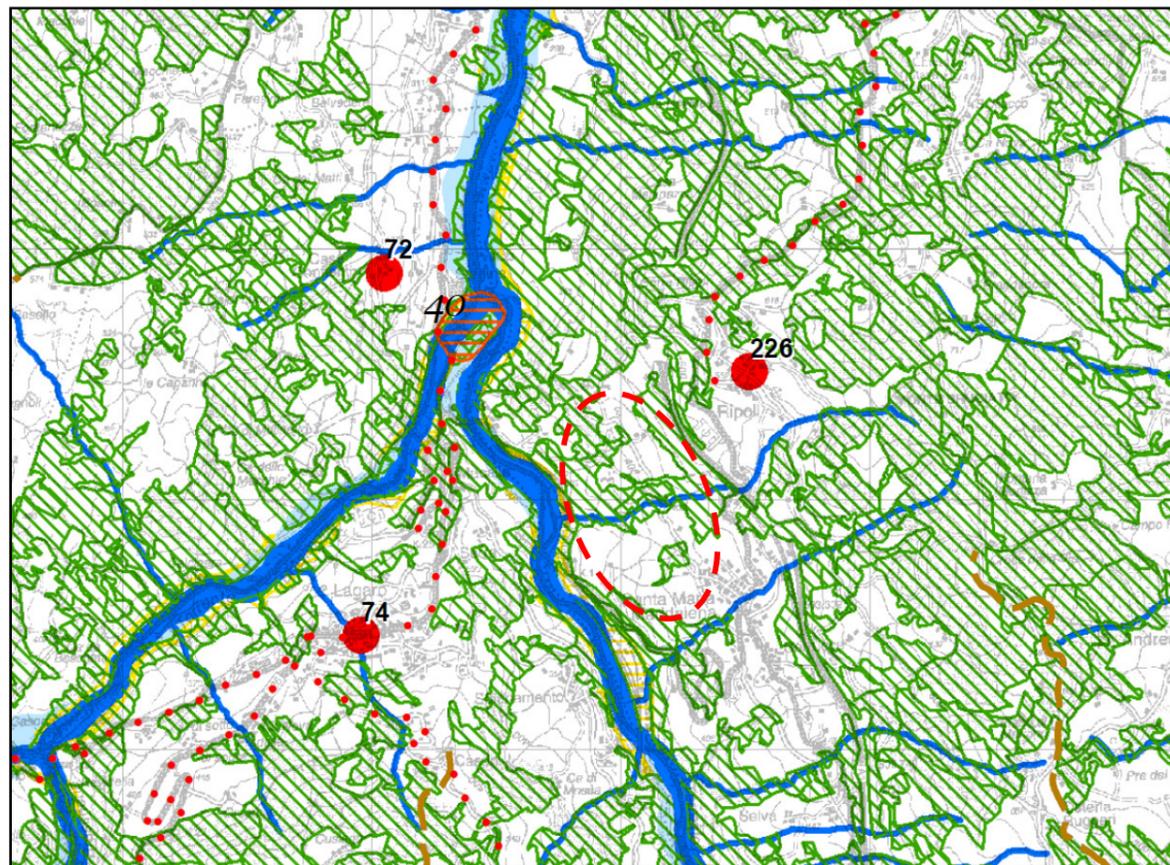


Figura 13: stralcio dal PTCP della provincia di Bologna, Tutela dei sistemi ambientali e delle risorse naturali e storico-culturali (il perimetro rosso tratteggiato individua l'ambito di progetto)

Per l'analisi vincolistica a scala più piccola ci si è avvalsi dell'elaborato grafico *Schema strutturale del sistema ambientale paesaggistico e storico-testimoniale* del sopra citato PSC, adottato con Delibera di Giunta Comunale n. 42 del 20-04-2009 ed approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 47 del 20/07/2011 (si veda la Figura 14).

L'elaborato grafico contiene gli elementi cartografici riguardanti le tutele e i diversi vincoli derivanti da norme di legge o piani sovraordinati, o individuati dal PSC in applicazioni di direttive di piani sovraordinati (PTCP): aree soggette a vincoli dal Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), sorgenti, boschi, edifici e nuclei storici, viabilità storica, aree soggette a vincoli della Soprintendenza, ecc.

I progetti della "Sistemazione movimento franoso civico 5 via Roncaglie" e della "Sistemazione idraulica area Scaramuzza e allargamento curva civico 76 via S. Maria Maddalena" interessano gli ambiti del PSC di seguito affrontati.

Dallo stralcio riportato emerge come il progetto ricada in un ambito classificato dal Piano come *Zone di particolare interesse paesaggistico-ambientale*; tali zone sono definite in

relazione a connotati paesaggistici ed ecologici: particolari condizioni morfologiche e/o vegetazionali, particolari connotati di naturalità e/o diversità biologica, condizioni di ridotta antropizzazione. La finalità primaria è quella di mantenere, recuperare e valorizzare le loro peculiarità paesaggistiche ed ecologiche (art. 15 delle NTA del PSC).

Il progetto interessa inoltre il *Sistema delle aree forestali*; il PSC conferisce a tale sistema finalità prioritarie di tutela naturalistica, di protezione idrogeologica, di ricerca scientifica, di funzione climatica e turistico-ricreativa, oltreché produttiva, perseguendo l'obiettivo della ricostituzione del patrimonio boschivo come ecosistema forestale polifunzionale. È pertanto ammessa la realizzazione di opere di difesa idrogeologica ed idraulica (art. 14 delle NTA del PSC).

Alcune delle aree boscate interessate dal progetto assumono anche la funzione Corridoi ecologici secondari della Rete ecologica di livello locale garantendo la continuità della rete ecologica d'area vasta (art. 13 delle NTA del PSC).

Dall'elaborato del PSC emerge inoltre che il progetto coinvolge *Unità Idromorfologiche Elementari* (U.I.E.) con grado di rischio da frana medio (*Rischio medio - R2*). Il Comune e gli Enti proprietari o a qualunque titolo responsabili provvedono alla verifica, in fase di progettazione preliminare, dello stato di pericolosità e di rischio relativamente agli elementi di propria competenza. Successivamente provvedono ad accertare le condizioni di interferenza in atto o potenziale tra i fenomeni di dissesto e gli elementi a rischio sulla base di specifiche indagini che dovranno riguardare le intere U.I.E. o i versanti interessati. Il Comune, nel rilasciare le autorizzazioni per interventi sugli elementi a rischio valuta la coerenza dei progetti con il risultato delle analisi (art. 12.8 delle NTA del PSC).

Il progetto di "Sistemazione idraulica area Scaramuzza e allargamento curva civico 76 via S. Maria Maddalena" interessa inoltre un'Area in dissesto relativa ad una frana quiescente. La realizzazione di interventi urbanistico-edilizi in queste zone è soggetta al rispetto delle prescrizioni stabilite nei commi 1, 2, 3 dell'art. 6.3 e nell'art. 6.6 del PTCP; nello specifico il comma 1 lett. a dell'art. 6.6 reca "...nel rispetto delle limitazioni previste per ciascuna zona, gli interventi ammessi su aree, infrastrutture, impianti, edifici e manufatti sono subordinati al rispetto delle seguenti prescrizioni: allontanamento delle acque superficiali attraverso congrue opere di canalizzazione, al fine di evitare gli effetti dannosi dovuti al ruscellamento diffuso e per ridurre i processi di infiltrazione...". A tal proposito, lo stesso intervento ha come finalità la difesa ed il miglioramento dell'assetto idraulico ed idrogeologico dell'area.

Altresì, tale progetto attraversa l' "Ambito di nuova urbanizzazione prevalentemente residenziale - Area "La Scuola" (ANIR 6)", posto nella parte Nord del centro di Santa Maria Maddalena, presso la Scuola di Ripoli. L'ambito svolge un ruolo esclusivamente locale ed occupa una superficie di 3,40 ha. Tutti gli interventi edilizi che prevedano scavi che comportino modifiche del sottosuolo a una profondità superiore a 50 cm dall'attuale piano di campagna dovranno essere sottoposti a parere preventivo da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia Romagna, oppure in luogo del parere preventivo, una Relazione Archeologica, redatta da tecnico competente (archeologo) che attesti la insussistenza di reperti nel sottosuolo (art. 28.6 delle NTA del PSC). L'ambito

ANIR 6 si sviluppa infatti su un *Ambito di potenzialità archeologica* (nello specifico *Pianori di versante e aree di pendio*).

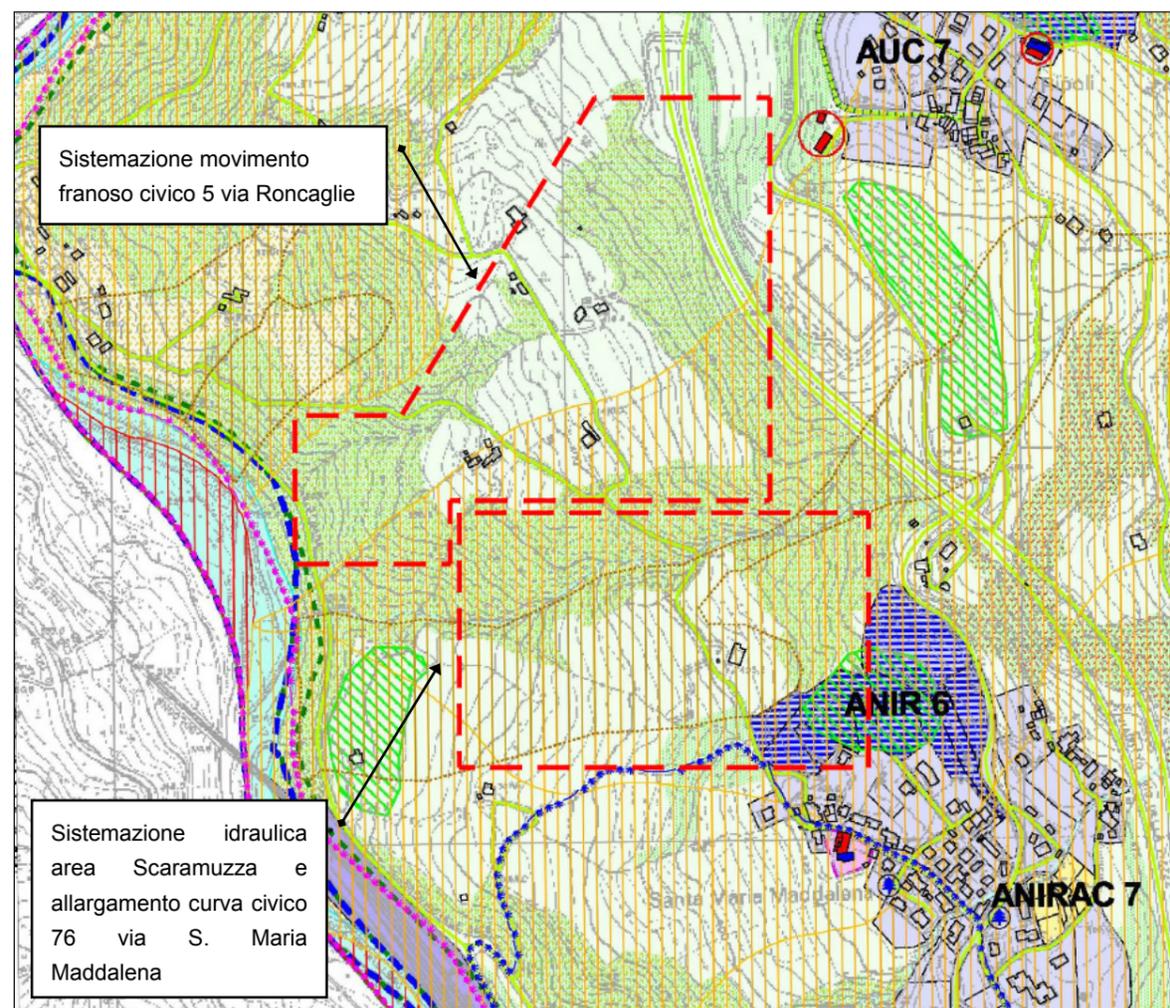


Figura 14: stralcio dal PSC del comune di San Benedetto Val di Sambro, Schema strutturale del sistema ambientale paesaggistico e storico-testimoniale

Gli interventi di “allargamento della curva nei pressi del civico 76 in via S. Maria Maddalena” interferiscono con la Chiesa Parrocchiale di S. Maria Maddalena, indicata sull’elaborato del PSC e classificata come *Edificio di pregio storico-culturale e testimoniale nei centri storici*. Si tratta di insiemi di edifici e/o singoli edifici, caratterizzati da un impianto insediativo storicamente determinato e ancora riconoscibile come unitario anche se i singoli fabbricati risultano a volte parzialmente alterati. Finalità della loro tutela è mantenere leggibili le relazioni fisiche, funzionali e percettive tra gli edifici, gli elementi infrastrutturali, gli spazi aperti comuni e di pertinenza. La tutela di tali edifici è legata al

“rispetto dei caratteri che connotano la trama viaria ed edilizia: gli elementi di pertinenza stradale, il rapporto edificio-lotto-spazio pubblico, i tracciati e le configurazioni fisiche delle sedi stradali (andamento altimetrico delle sezioni e degli sviluppi longitudinali)....” (art. 18.4 delle NTA del PSC).

Di seguito si riporta uno stralcio della cartografia disponibile sul sito internet del MIBACT, nella sezione Vincoli in rete, dove viene indicato il bene architettonico di interesse culturale (identificativo 141231), quale la Chiesa Parrocchiale di S. Maria Maddalena, tutelato ai sensi della L. 1089/1939 art. 4.

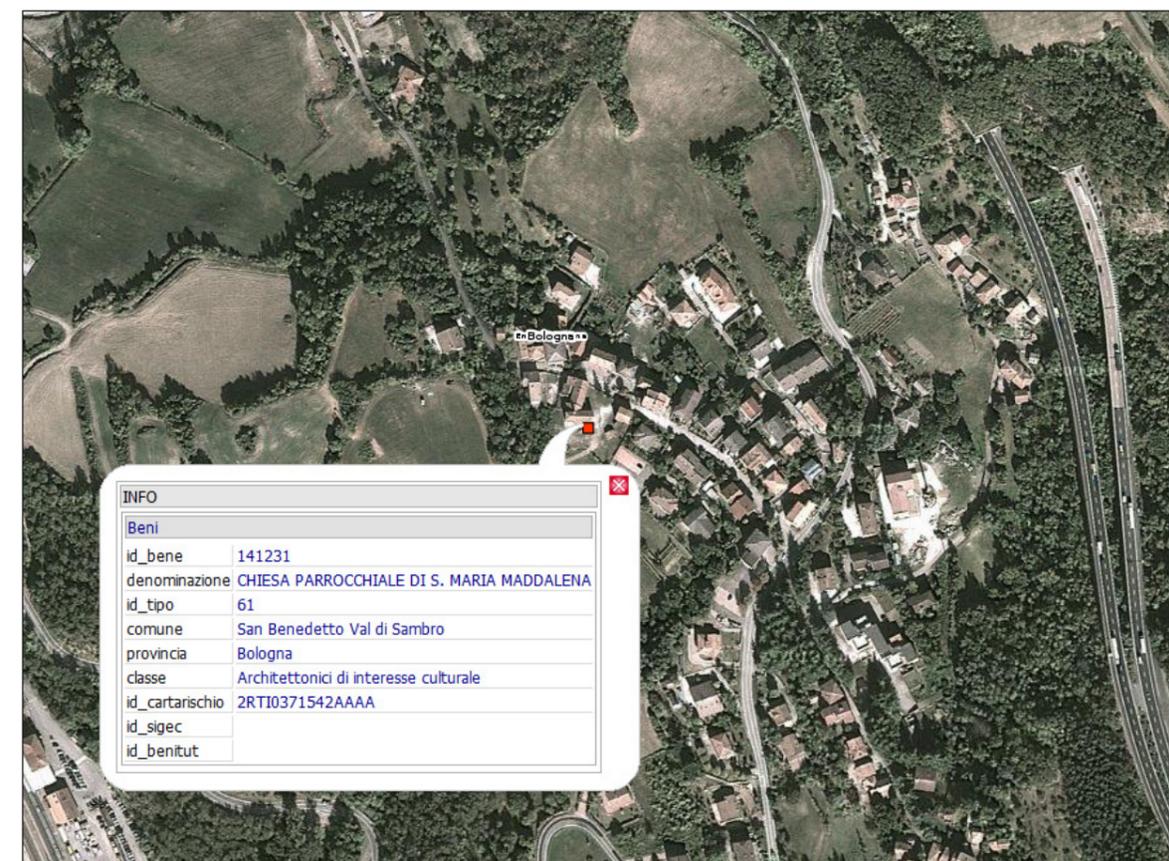


Figura 15: stralcio dalla cartografia del MIBACT, Vincoli in rete

3.1.2.2 Vincolo idrogeologico

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha lo scopo di preservare l'ambiente fisico e sottopone a vincolo i terreni di qualsiasi natura e destinazione, al fine di prevenire attività e interventi che possano causare eventuali dissesti, erosioni e squilibri idrogeologici.

Come mostra lo stralcio della *Carta tematica* (si veda la Figura 16), il territorio comunale è coperto per buona parte da boschi, pertanto tali ambiti sono soggetti a vincolo

idrogeologico ai sensi della ex L.R. 39/2000 che all'art. 37 reca "Tutti i territori coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico e, secondo le disposizioni del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, a vincolo paesaggistico").

Le particelle evidenziate in giallo sono escluse dal vincolo idrogeologico, di conseguenza l'ambito di progetto "Sistemazione movimento franoso civico 5 via Roncaglie" ricade in un'area sottoposta a vincolo idrogeologico (area indicata in figura con il perimetro blu tratteggiato).

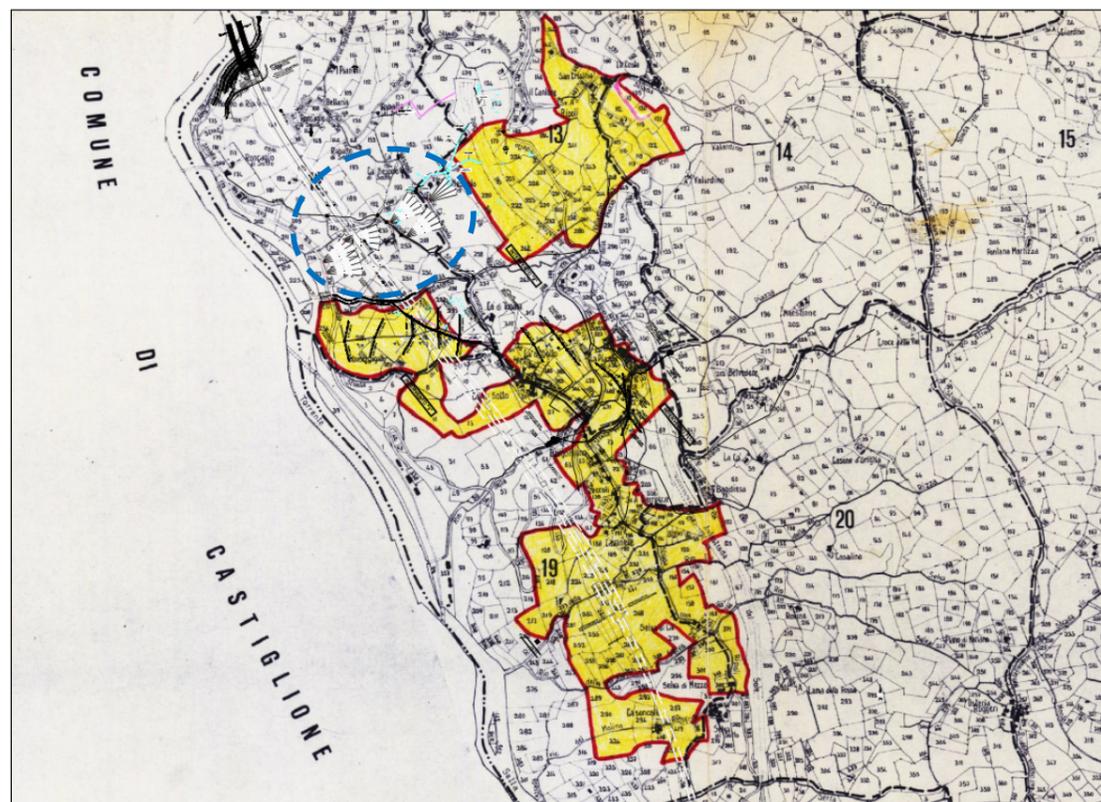


Figura 16: estratto della Carta delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico

Gli interventi, ricadenti all'interno delle aree soggette a vincolo idrogeologico, dovranno essere eseguiti in ottemperanza con quanto disposto e previsto dal DGR 1117/2000 "Direttiva Regionale concernente le procedure amministrative e le norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico, ai sensi ed in attuazione degli artt. 148,149, 150 e 151 della L.R. 21 aprile 1999 n. 3".

3.1.2.3 Zonizzazione acustica

Nel seguito si riporta una breve descrizione delle classi di zonizzazione acustica delle aree interessate dai progetti attraverso l'utilizzo del Piano di Zonizzazione Acustica Comunale del febbraio 2009, del quale si riporta uno stralcio (si veda la Figura 17).

Il territorio si presenta come scarsamente urbanizzato, dove la destinazione funzionale prevalente è riconducibile ad aree agricole ed aree boscate; il Piano classifica tali zone in classe III (Aree di tipo misto: Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e di uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali con impiego di macchine operatrici – db 60/50).

L'Autostrada del Sole (A1), che coinvolge il progetto di "Sistemazione movimento franoso civico 5 via Roncaglie", è classificata in classe IV (Aree di intensa attività umana: Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali ed uffici, presenza di attività artigianali, aree in prossimità di strade di grande comunicazione, di linee ferroviarie, di aeroporti e porti, aree con limitata presenza di piccole industrie – db 65/55).

Il progetto di "Sistemazione idraulica area Scaramuzza e allargamento curva civico 76 via S. Maria Maddalena" interessa, inoltre, il centro abitato di Santa Maria Maddalena, in classe II (Aree prevalentemente residenziali: Si tratta di aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione e limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali – db 55/45).

Le aree di cantiere, funzionali alla realizzazione delle opere, sono indicate nella figura seguente con il perimetro blu. Per quanto riguarda la "Sistemazione movimento franoso civico 5 via Roncaglie" le aree sono zonizzate in classe III ed in classe IV per quanto riguarda la zona limitrofa all'autostrada A1; per la "Sistemazione idraulica area Scaramuzza e allargamento curva civico 76 via S. Maria Maddalena" le due aree di cantiere sono classificate rispettivamente in classe III e II per quella nei pressi del centro abitato di Santa Maria Maddalena.

Si segnala, inoltre, la presenza di una scuola nella frazione di Ripoli (indicata in figura con un tratteggio verde), non interferita direttamente dalla realizzazione delle opere in progetto. La Zonizzazione Acustica Comunale assegna a tale elemento la Classe I (Aree particolarmente protette: Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, aree scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali e di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc. – db 50/40). L'opera più vicina all'edificio (il pozzo 2B dell'asta drenante 2 delle opere di drenaggio profondo del versante Santa Maria Maddalena di Ripoli) dista circa 160 metri.

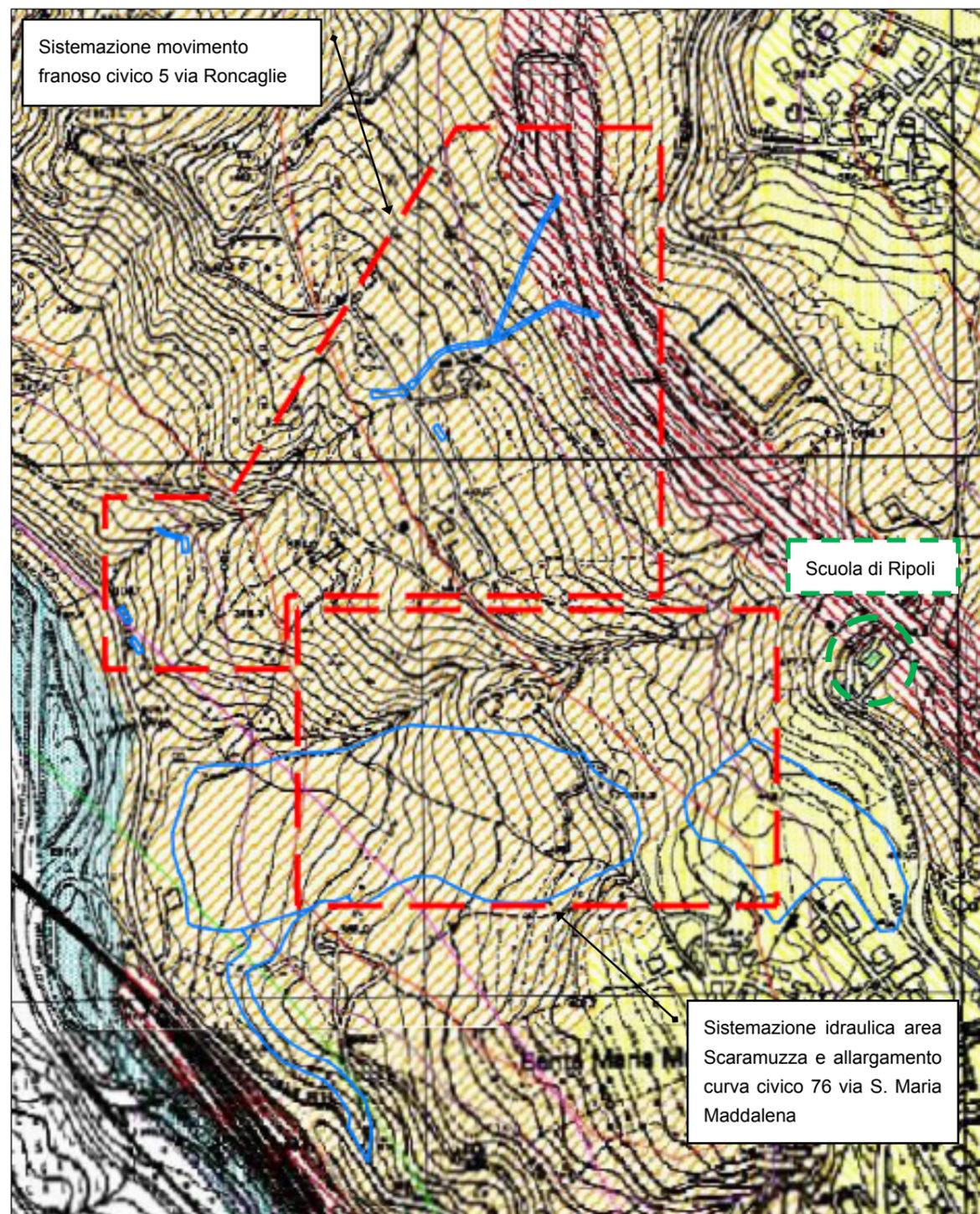


Figura 17: estratto della Zonizzazione acustica del territorio comunale – Classificazione delle aree

3.1.3 Conclusioni

Con riferimento alla banca dati del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e sulla base di quanto esposto negli elaborati del PTCP della Provincia di Bologna, nonché degli strumenti urbanistici comunali vigenti per il comune di San Benedetto Val di Sambro, l'intervento non risulta in contrasto con le prescrizioni e le previsioni di tali strumenti.

Infatti, negli ambiti interessati dai vari interventi, le Norme Tecniche dei vari strumenti di pianificazione ammettono la realizzazione di opere di difesa idrogeologica ed idraulica, con finalità prioritarie di tutela naturalistica e protezione idrogeologica.

La Chiesa Parrocchiale di S. Maria Maddalena, tutelata ai sensi della L. 1089/1939 art. 4, non risulta essere interferita dalla realizzazione delle opere di sistemazione idraulica se non per il transito dei mezzi nella fase di cantiere per l'allargamento della curva nei pressi del civico 76 di via S. Maria Maddalena.

Per quanto riguarda il progetto "Sistemazione movimento franoso civico 5 via Roncaglie", pur andando ad interessare aree soggette a vincolo idrogeologico, lo stesso progetto costituisce un intervento di difesa e miglioramento dell'assetto idraulico ed idrogeologico e, come tale, ha lo stesso obiettivo di tutela territoriale che è alla radice del vincolo idrogeologico.

Dall'analisi della zonizzazione acustica comunale non sono altresì emersi ricettori sensibili interessati dagli interventi in progetto.

3.2 DEFINIZIONE DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DELL'AREA

3.2.1 Utilizzazione attuale del territorio

Il territorio interessato dalle opere in progetto si presenta prevalentemente rurale, caratterizzato anche dalla presenza di boschi. Dal punto di vista agricolo, risultano seminativi e seminativi arborati.

3.2.2 Ricchezza relativa, qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali

3.2.2.1 Caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrografiche e idrogeologiche

A scala regionale l'area è caratterizzata da un regolare susseguirsi di valli e rilievi che da ovest verso est sono: la valle del T. Brasimone la valle del Torrente Setta e la valle del T. Savena. In direzione nord sia il T. Brasimone che il T. Sambro confluiscono nel T. Setta e sono rispettivamente affluente sinistro e affluente destro; nella stessa direzione si susseguono i rilievi montuosi di: M. Catarello (707 m s.l.m.), M. Bruciato 729 m s.l.m. (Fig. 2.1) e M. del Galletto (956m s.l.m.).

A scala regionale almeno per i grandi corsi d'acqua citati prima, il *pattern* idrografico, ossia la configurazione delle linee d'impluvio che come noto tiene conto del "disegno", della densità e del tipo di confluenza, può essere definito di tipo *subparallelo*; questa direzione di drenaggio prevalentemente N-S, ha carattere strutturale ossia è legata alla presenza di faglie regionali sub-parallele.

A scala di versante invece il pattern idrografico delle aste secondarie è di tipo angolato esso ha un'orientazione prevalente circa NE-SW (direzione strutturale detta anti-appenninica) che nei casi specifici subisce rotazioni riponendosi fino a ENE-WSW.

La direzione di drenaggio della porzione di versante sulla quale è ubicato l'abitato di Santa Maria Maddalena, nel quadro idrografico appena descritto è insolita: il deflusso della modesta depressione geomorfologica (obliterata dalla recente urbanizzazione) che avviene principalmente in direzione W-NW/E-SE, viene recapitato principalmente nell'asta di ordine secondario; questa ha subito modifiche nel percorso forse anche per esigenze agricole, risultando in alcuni suoi tratti pensile; si aggiunge che i fenomeni gravitativi recenti, hanno anche modificato la posizione della precedente immissione nell'alveo di Rio Vallardino.

La Valle del T. Setta costituisce un esteso spaccato della parte centrale dell'Appennino emiliano-romagnolo, esso è notoriamente costituito da unità tettoniche riferibili ai domini ligure, sub-ligure e toscano.

Nell'area di S. Maria Maddalena è presente la formazione di Monghidoro, si tratta di flysch (dominio ligure) di età compresa tra il Campaniano superiore e il Paleocene, che insieme alla formazione di Montevenere costituiscono la successione litostratigrafica detta della Val Rossena.

Le due formazioni nel loro insieme danno luogo all'unità tettonica Monghidoro (a scala regionale) che per la sua stessa definizione è delimitata da superfici tettoniche; essa si

presenta intensamente tettonizzata, con strati a giacitura rovesciata, correlabili con un ripiegamento a struttura isoclinali, frequentemente lacerato nella zona di cerniera.

I caratteri geologico-strutturali citati si ritrovano anche a scala del versante, due le ipotesi plausibili per spiegare la geomorfologia dell'area di S. Maria Maddalena: la depressione può essersi originata da una *sinforme* oppure essere il risultato dell'erosione differenziale in risposta alla presenza di strutture fragili a scala regionale (*thrust* in direzione NW-SE) che hanno fortemente deformato gli ammassi rocciosi affioranti (formazione di Monghidoro).

In ambito regionale come già accennato precedentemente, nell'area è presente la *successione* della Val Rossena, composta dall'alto verso il basso stratigrafico, solo dalle *formazioni* di Monghidoro e di Montevenere; rimane non risolta la collocazione paleogeografica; vari autori la ripongono in una porzione interna al dominio ligure, per giustificare sia gli apporti terrigeni arenacei (anche grossolani) tipici di un basamento cristallino che i relativi "caratteri prossimali" del flysch.

La stratigrafia dell'area, anche in riferimento ai sondaggi geognostici eseguiti nelle varie fasi progettuali, è costituita da un ammasso roccioso caratterizzato da torbiditi arenaceo-pelitici, in strati da sottili a spessi fino a metrici; la granulometria delle arenarie varia da media a fine passanti localmente a grossolane, di colore grigio chiaro o bruno; le peliti sono spesso siltose passanti ad argilliti, di colore grigio scuro.

Tali caratteristiche litostratigrafiche confermano che l'ammasso roccioso è riferibile alla formazione di Monghidoro (MOH). In generale, a conferma dei dati di letteratura, il rapporto arenaria/pelite è stato spesso rinvenuto maggiore di 1; in alcuni casi tale rapporto è risultato decisamente inverso.

Inoltre, sono stati ritrovati anche banchi costituiti da brecce, spesso ricementate, costituite da blocchi spigolosi con diametro massimo fino a qualche centimetro; la presenza di tali brecce avvalorata l'ipotesi avanzata in fase di progettazione esecutiva sulla presenza di ammassi rocciosi fratturati in seguito a deformazioni tettoniche fragili (faglie e fratture) molto pervasive.

Laddove invece, il rapporto arenaria/pelite è risultato molto minore di 1, è stata istituita all'uopo un'unità "litotecnica" a rango delle litozone stratigrafiche, denominata (MOHa). Già nel corso degli approfondimenti progettuali, si era rinvenuta la presenza di porzioni abbastanza spesse e continue di una facies costituita da argilliti grigio scure, con subordinati livelli di areniti e siltiti. A causa dell'estrema tettonizzazione e per l'assenza di affioramenti non è stato possibile interpretare correttamente la posizione stratigrafica entro la Formazione di Monghidoro, si era ritenuto comunque plausibile la distinzione di una "litozona" argilloso-arenacea con rapporto arenarie/peliti variabile da 1/2 a 1/3. In alcuni casi in presenza di un forte rimaneggiamento dei carotaggi è stato difficile capire se il risultato fosse da attribuire ad un deposito di frana oppure all'inevitabile disturbo arrecato durante l'esecuzione. In aggiunta a questo, laddove si è stimato un alto grado di fratturazione dell'ammasso roccioso, è stato definito "Monghidoro fratturato".

Le dinamiche idrogeologiche che interessano la formazione di Monghidoro (MOH) appaiono fortemente condizionate dall'assetto litostratigrafico già menzionato.

In particolare la circolazione idrogeologica, non potendo interessare i livelli pelitici, i quali sono caratterizzati da valori di permeabilità primaria (per porosità) trascurabili, è invece presente negli strati arenacei, specialmente quando a basso grado cementazione.

Per questo motivo le modalità di circolazione all'interno di formazioni costituite da alternanze (flysch) si esplicano tipicamente attraverso la formazione di acquiferi sospesi, che di per sé si presenterebbero isolati.

Tuttavia, la presenza di manifestazioni tettoniche pervasive interviene con un ulteriore contributo di permeabilità secondaria (per fratturazione) che aumenta la conducibilità idraulica degli ammassi sia lungo i piani di strato, sia soprattutto lungo le fratture indotte, con il risultato di mettere in collegamento diversi acquiferi arenacei.

In conclusione, le formazioni costituenti i versanti di interesse possono essere interessate da significativi fenomeni di circolazione idrica sotterranea, al punto da influenzarne la stabilità non solo a livello delle coltri superficiali ma anche del substrato.

L'area in esame, che talora si estende dal crinale ai fondovalle, e che quando si assottiglia evidenzia morfologie indicative di condizioni di substrato affiorante o semi-affiorante; sono stati riconosciuti quindi depositi superficiali, derivanti da fenomeni eluvio-colluviali (suoli) e da dinamiche gravitative di versante (frane); tali depositi arealmente più estesi sembrano il risultato di più fenomeni coalescenti o sovrapposti e non il prodotto di un unico fenomeno parossistico. A questo proposito in riferimento al foglio Sasso Marconi 237 in scala 1:50000 (Progetto CARG) di recente pubblicazione (2002), nelle aree prima definite sono stati cartografati:

- accumuli gravitativi di materiale eterogeneo ed eterometrico apparentemente stabilizzato, definiti quiescenti;
- aree di crollo o di scivolamento in blocco.

Le note illustrative allegate allo stesso foglio descrivono contesti geologici ("*insiemi*") che hanno caratteristiche simili in relazione alla propensione al dissesto: unità litostratigrafiche costituite da alternanze argilloso arenacee o argilloso calcare (rispettivamente F. di Monghidoro e F. di Montevenere), la presenza di sottili ma continui intervalli argillosi, accompagnata da una permeabilità sia primaria che secondaria (fratturazione molto pervasiva del materiale roccia); in tali contesti geologici si annoverano frane per colate superficiali e frane per scorrimento traslazionale con piani di scivolamento lungo strato.

Le recenti dinamiche geomorfologiche di versante, in particolare quelle in prossimità dell'abitato di S. Maria Maddalena, evidenziano la marcata tendenza evolutiva di alcuni settori riconosciuti tuttora attivi. Infatti il *servizio geologico, sismico e dei suoli* della Regione Emilia Romagna per questo motivo ha aggiornato la cartografia del dissesto idrogeologico (Fig. 2.3) e nelle aree in questione individua i seguenti elementi geomorfologici:

- deposito di frana attiva per scivolamento (a1b);
- deposito di frana attiva complessa (a1g);

- deposito di frana attiva per scivolamento in blocco o dgpv (a1 h).

Dall'esame dei documenti progettuali (Progetto Esecutivo 2007-2008) è stata evidenziata la presenza di un fenomeno gravitativo quiescente che interessa la porzione di versante a valle e a monte dell'abitato civico 5 di via Roncaglie. In accordo con la letteratura scientifica, la condizione di quiescenza di un fenomeno franoso ne implica lo stato di inattività, pur se non stabilizzato e quindi potenzialmente riattivabile. Per questa ragione è stato eseguito un rilevamento di campagna che ha individuato i seguenti elementi di interesse geologico-geomorfologico:

- Scarpare morfologiche a valle e a monte dell'abitato civico 5 di via Roncaglie con diverso grado di attività rispetto alla dinamica geomorfologica; l'intero versante a partire dallo spartiacque (Serra di Ripoli circa 549 m s.l.m.) fino al fondovalle (T. Setta circa 294 m s.l.m.) è caratterizzato da brusche variazioni di pendenza formanti ripiani morfologici, sia a grande scala (occupati da piccoli centri abitati quali Ripoli e S. Maria Maddalena), sia a scala minore, (occupati da singole abitazioni o piccole aree prative);
- Assetto geometrico e litostratigrafico del versante attraverso il rilievo delle giaciture degli affioramenti. Data l'esposizione non ideale degli affioramenti rocciosi, quelli rinvenuti sono alquanto limitati, tuttavia in aggiunta a quelli già rinvenuti nelle fasi progettuali precedenti si annoverano:
 - arenarie in banchi di spessore decimetrico, lungo la strada comunale immediatamente a ovest della "proprietà Roncaglie, Civico 5" tra quota 340m e 370m s.l.m. i quali presentano giaciture 338°N/18', 345°N/20';
 - affioramenti nei pressi della sede autostradale A1, lungo la pista di servizio appena a monte del fosso di guardia si tratta di arenarie, in strati decimetrici immergenti a ovest 285°N/08';
 - arenarie in banchi di spessore metrico, lungo la linea spartiacque di rio Vallardino in destra idrografica con giacitura media 070°N/06.

A questo proposito gli affioramenti rinvenuti confermano una generale geometria immergente verso i quadranti nord-occidentali; ma alla luce dei sondaggi a disposizione e alla testimonianza di strutture fragili e duttili rinvenute in modo pervasivo sui fronti di scavo in avanzamento, le variazioni locali delle geometrie possono talora discostarsi dalle ipotesi del modello geologico-tecnico, valide a grande scala. In alcuni casi i cambiamenti di geometria degli strati, indicano che l'ammasso roccioso è interessato da strutture plicative anche a livello di mesoscala.

Dall'esame dei risultati di tutte le attività di indagine sul versante in oggetto è stato possibile confermare la presenza di un fenomeno gravitativo apparentemente in condizioni quiescenti; sono state evidenziate in particolare:

- morfologie gravitative, sotto forma di rigonfiamenti, diffuse sull'intero versante;

- scarpate morfologiche relitte, e pertanto relative a fenomeni non recenti, i cui dislivelli variano da 1+3 m;
- perduranti condizioni di stabilità profonda (a livello del substrato) come testimoniato dalle periodiche letture degli inclinometri S130, S131 e N2.

Peraltro le condizioni di generale disorganizzazione del reticolo idrografico superficiale, così come riscontrate in sede di sopralluogo, creano le condizioni per lo sviluppo di fenomeni di natura superficiale, quali erosioni, ristagni, soliflussi ecc. Tali fenomeni si manifestano attraverso:

- la formazione di rotture nel manto stradale, che hanno coinvolto anche i muretti a secco e i sottoservizi;
- la occasionale deformazione a livello dei depositi superficiali in occasione di eventi meteorologici intensi (vd inciinometro SI 30 nel periodo aprile 2013).

La sintesi del rilevamento di campagna e l'interpretazione del modello geologico sono rappresentati rispettivamente nella Carta geologica-geomorfologica e nella Sezione A2-A2' allegata al progetto.

Dal punto di vista idrografico, la **rete idrografica** dell'area in esame è sostanzialmente costituita dal Rio (affluente destro del T. Setta) e dalle aste idrografiche di terzo ordine con un deflusso superficiale discontinuo; partendo dallo spartiacque la geomorfologia del bacino idrografico ha conservato solo in parte la sua organizzazione naturale. In particolare per la presenza in direzione trasversale, rispetto al deflusso generale, dei manufatti antropici sia quelli relativi autostrada A1 (MI-NA) in esercizio che quelli delle opere comunali anche se di minore impatto.

Attualmente i recapiti naturali (aste minori, ruscellamento non incanalato) sono stati convogliati principalmente in almeno tre punti (N°3) che dopo aver attraversato il manufatto autostradale scaricano a valle dello stesso. Le condizioni attuali non sempre assicurano il recapito finale in modo adeguato specie in coincidenza dell'aumento delle portate. Per questo sul versante si assiste a fenomeni vistosi di ruscellamento non incanalato e alla formazione di ristagni.

Quest'ultimi favoriti da una morfologia dell'area sub-pianeggiante occupata in parte da piccoli gruppi di abitazioni.

Nel corso del rilevamento in progetto delle sorgenti è emerso che:

- appena monte della "proprietà Roncaglie Civico 5" sul versante alle quote 384 m s.l.m., 410 m s.l.m. e 436 m s.l.m. sono state rilevate modeste emergenze a carattere temporaneo.
- esistono numerosi bottini di presa non sempre attivi ed efficienti.

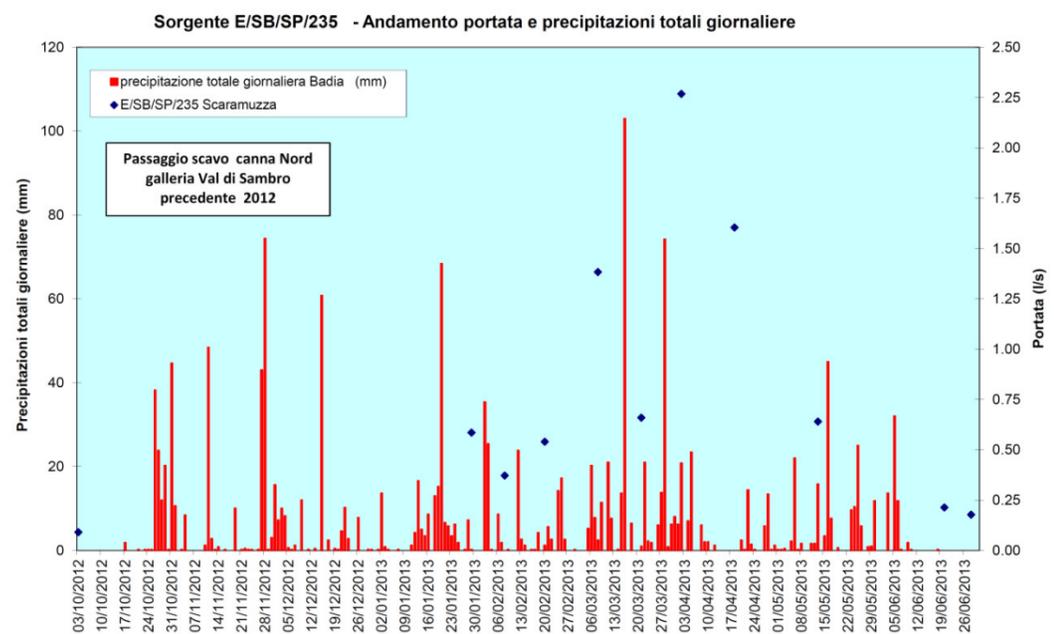
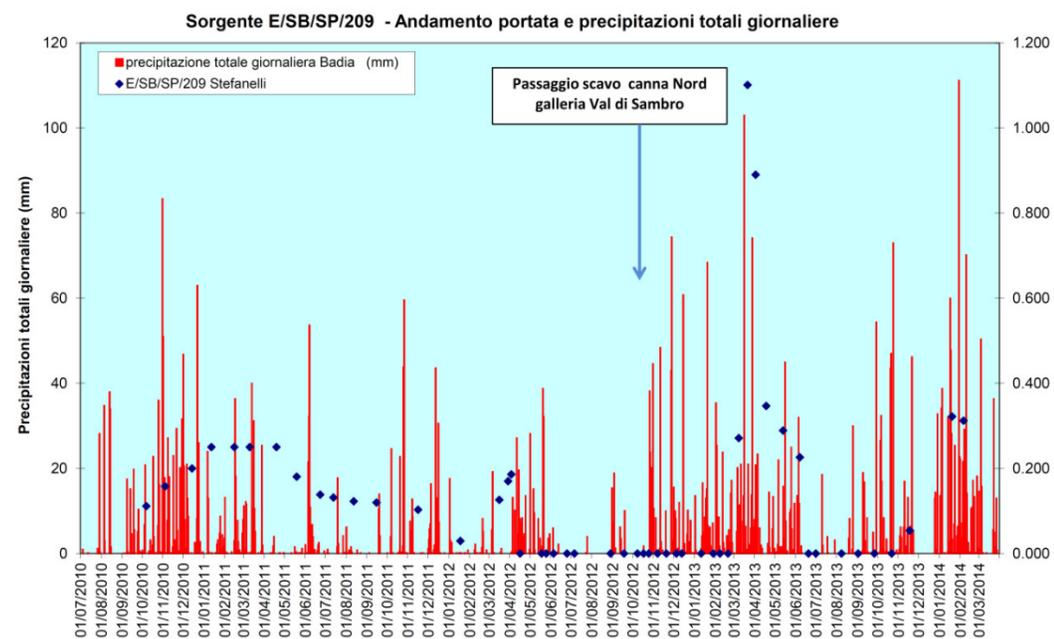
Nello specifico, nell'area vasta sono censite le **sorgenti** riportate nella planimetria di monitoraggio nell'area di intervento (Figura 18) che in linea di massima sono tutte

caratterizzate da un regime idrologico superficiale e influenzato dagli apporti pluviometrici stagionali i cui usi sono prevalentemente di tipo irriguo locale, in quanto tutto l'abitato di S. M. Maddalena è servito dall'acquedotto. Per tale ragione si è posta particolare attenzione alla possibile interferenza del sistema di drenaggio con esse.

Le sorgenti più vicine alle opere in progetto risultano essere quelle denominate E/SB/SP/235 (in area "Scaramuzza") e E/SB/SP209 in corrispondenza del viadotto Piazza (planimetria 1 – Monitoraggio nell'area di intervento). Dai grafici di andamento delle portate nel tempo e dagli studi condotti, si deducono le seguenti caratteristiche per le due sorgenti:

- E/SB/SP/235 - sorgente alimentata da un regime esclusivamente superficiale e fortemente dipendente dagli apporti stagionali (nel periodo estivo risulta prosciugata); dalle risultanze del monitoraggio che proseguirà per tutto il corso d'opera si potrà desumere l'effettiva interferenza che allo stato delle conoscenze può ritenersi possibile;
- E/SB/SP/209 – il chimismo dell'acqua evidenzia un apporto di circolazione profonda, anche se durante le prove di emungimento condotte nelle immediate vicinanze (pozzo A) hanno fortemente influenzato le portate, sarà comunque il monitoraggio a verificarne l'effettivo andamento.

Si riportano i risultati del monitoraggio della portata ad oggi ancora in corso.



Pertanto, una volta eseguiti gli interventi alla luce del monitoraggio piezometrico dell'area e del monitoraggio degli apporti delle stesse, potranno essere valutati possibili interventi di compensazione delle portate delle stesse, con opportune nuove opere di captazione o di riapprovvigionamento delle stesse, valutando la possibilità di riutilizzare l'acqua raccolta dall'intervento in oggetto. Tutti i dati del monitoraggio saranno oggetto di valutazione dell'Osservatorio Ambientale.

Tutte le sorgenti rappresentate nella Figura 18 sono monitorate. La sorgente SP/08, lontana dall'area di intervento, fa parte del Piano di Monitoraggio Ambientale di competenza dell'Osservatorio Ambientale, i cui dati sono pubblicati sul sito web <http://www.osservatoriovariantedivalico.it> e vengono costantemente aggiornati. Tutte le altre sorgenti rientrano nel Piano di Monitoraggio Idrogeologico specifico per la Galleria Val di Sambro, attivato su specifica richiesta del Ministero dell'Ambiente, in cui dati sono sempre validati dall'Osservatorio Ambientale. Le uniche sorgenti prossime agli interventi sono evidenziate al punto 2 della presente nota con i relativi grafici di portata.

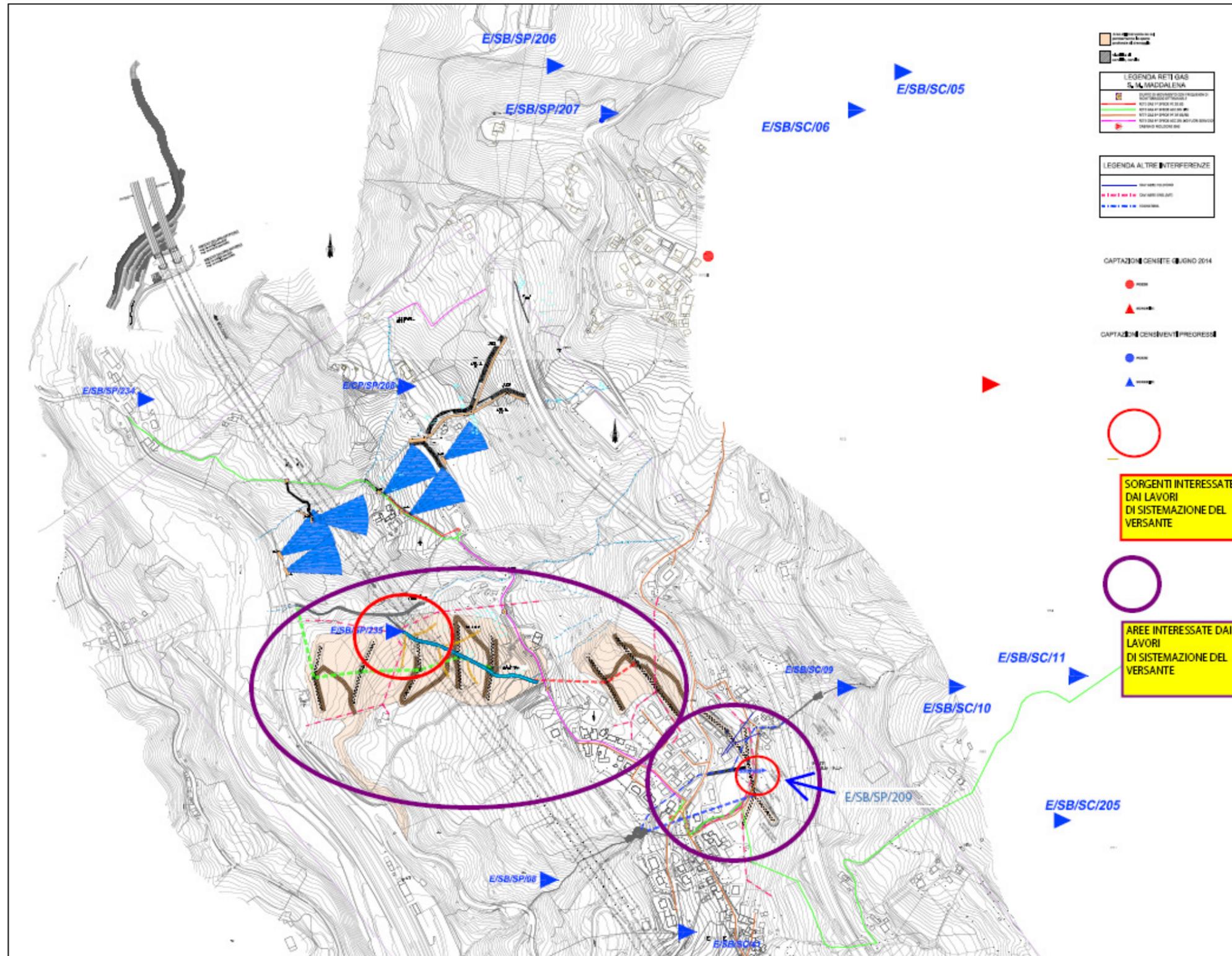


Figura 18: planimetria monitoraggio dell'area di intervento

Per quanto visto, sia la geomorfologia, sia le caratteristiche litostratigrafiche, quali, soprattutto, la litozona argillitica (MOHa), favoriscono, in generale, condizioni di falda freatica a bassa soggiacenza con profondità dal piano campagna anche di pochi metri che in talune condizioni stagionali da luogo ad emersioni. Per questo motivo anche le condizioni di stabilità del versante ne risultano influenzate in modo non trascurabile.

Il regime piezometrico nell'area "proprietà Roncaglie civico 5" di tale falda appare governato soprattutto dalla dispersione sul versante dei numerosi apporti idrici, spesso di origine antropica, che risultano non avere un recapito finale ben definito.

La proposta progettuale risulta quindi compatibile con il suddetto modello geologico-geomorfologico e crea i presupposti per l'ottenimento di migliori condizioni di stabilità del versante.

3.2.2.2 Ambiti naturali e capacità di carico dell'ambiente naturale

Dal punto di vista delle risorse naturali dell'ambiente interessato dagli interventi di drenaggio profondo e superficiale in progetto è possibile considerare il suolo e la vegetazione. Nello specifico, la vegetazione caratterizzante l'area di intervento è rappresentata da vegetazione calcicola o neutro-basofila, di seguito descritta:

- Castagneti e boschi mesofili con *Ostrya carpinifolia*, su suoli più o meno profondi forniti di humus di tipo "mull" caratterizzati dalla presenza di *Acer opulifolium*, *Acer campestre*, *Sorbus domestica* e *Carpinus betulus*. Su suolo carbonatico-argilloso la presenza di *Quercus cerris* diviene più significativa fino a formare dei veri e propri boschi di Cerro e Carpino nero (cfr. *Laburno-Ostryon* e *Carpinetalia*) (tale tipologia è interessata per una porzione limitata);
- Querceti a *Quercus pubescens* situati in stazioni aride, su versanti esposti preferenzialmente intorno a Sud e sovente su suoli poco profondi. Sono caratterizzati dalla presenza di *Fraxinus ornus*, *Sorbus domestica* e talora anche *Acer monspessulanum* (*Ostryo-Carpinion orientalis*) (tale tipologia è interessata per una porzione limitata);
- Arbusteti e praterie a *Brachypodium pinnatum* in aree precedentemente utilizzate a pascolo e su suoli più o meno asciutti, ma non troppo degradati (cfr. *Festuco-Brometea*).

Dalle opportune indagini tramite il Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente ed il sito dedicato della Regione Emilia Romagna oltre che da verifiche in campo, **risultano assenti** nella zona di S. M. Maddalena siti di pregio ambientale, quali, ad esempio, **siti** appartenenti alla Rete **Natura 2000** (SIC "Siti di Importanza Comunitaria"), ZPS "Zone di Protezione Speciale", AIB (Habitat a rischio), Aree protette - parchi e riserve, paesaggi protetti, aree di riequilibrio ecologico.

Il più vicino SIC-ZPS "Monte dei Cucchi" si trova a più di 2 km dall'area oggetto dell'intervento, come rappresentato nella Figura 19 e, vista l'orografia del territorio, è possibile ritenere assenti eventuali interferenze indirette.

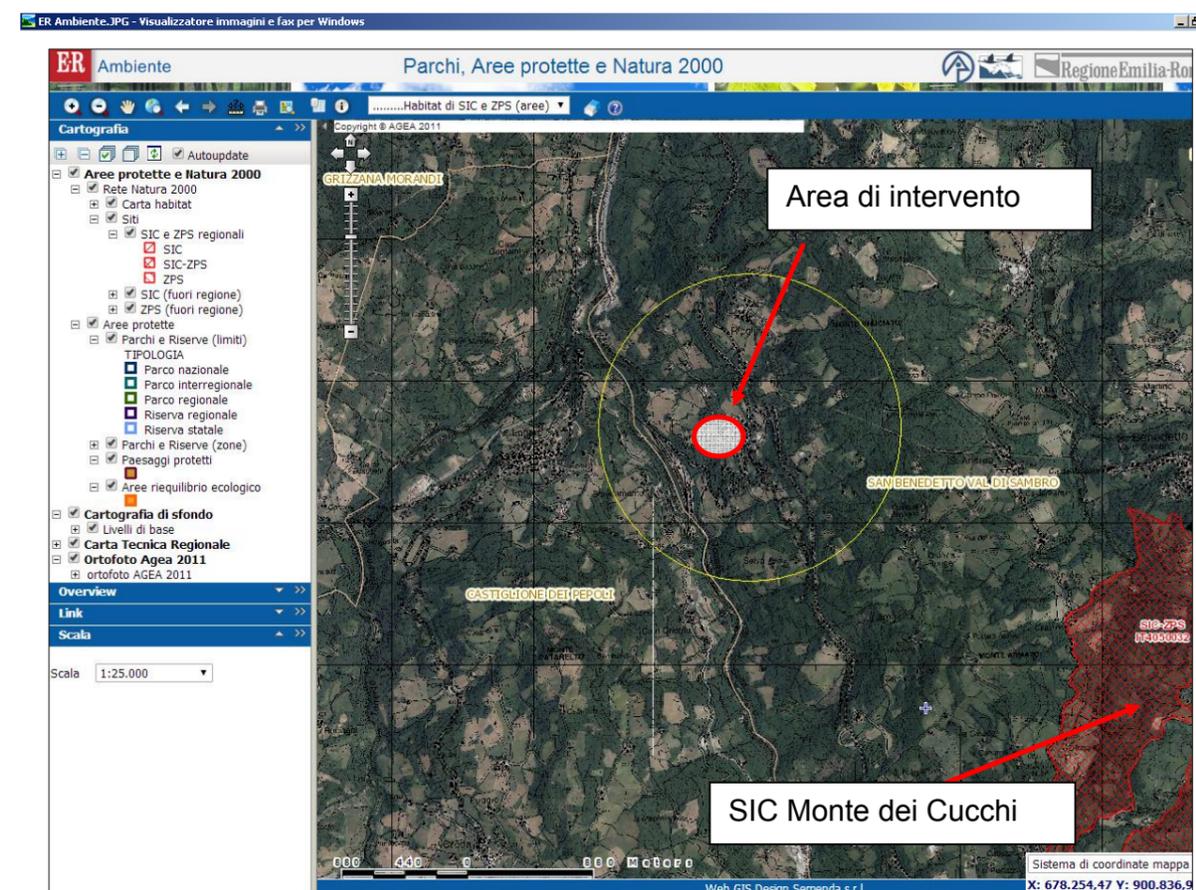


Figura 19: rapporto geografico tra l'area di intervento e i Siti Natura 2000

4 CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO POTENZIALE E MISURE DI MITIGAZIONE

4.1 PORTATA ED ENTITÀ DELL'IMPATTO, MISURE DI MITIGAZIONE

4.1.1 Geologia, geomorfologia, idrografia e idrogeologia

Dal punto di vista dell'impatto potenziale del progetto sull'assetto del territorio, occorre premettere che le condizioni di stabilità del versante in condizioni statiche e sismiche, a seguito del passaggio dei fronti di scavo e della realizzazione degli interventi di drenaggio in galleria, sono state già oggetto di specifiche analisi e rapporti tecnici approvati dal Collegio dei Tecnici promosso dal Prefetto di Bologna.

In relazione alla vastità dell'area interessata e alla natura dei terreni di fondazione, caratterizzata da una modesta permeabilità, gli interventi di drenaggio in progetto, ad integrazione degli interventi di drenaggio realizzati dalle nicchie in galleria, hanno la sola funzione di limitare quanto più possibile lo sviluppo di sovrappressioni interstiziali a seguito di periodi caratterizzati da intensa piovosità e, conseguentemente, controllare quanto più possibile le deformazioni del versante, in particolare quelle in corrispondenza del centro abitato e del viadotto Piazza.

Gli interventi in progetto sono stati oggetto di verifiche strutturali e di stabilità che hanno fornito anche un valore, seppure indicativo, di un possibile beneficio, almeno in una parte del versante, mentre le condizioni di stabilità del versante sono già state illustrate in altra documentazione tecnica ritenuta adeguata dal Collegio dei Tecnici.

Le conclusioni raggiunte in progetto fanno riferimento all'analisi dei seguenti elementi:

- piovosità dell'area nel periodo 2010-2013, relativa alla stazione pluviometrica di Badia;
- dati di piovosità riportati nel sito ARPA Servizio IdroMeteo e relativi ai periodi 1961-1990 e 1991-2005;
- dati inclinometrici (da sito ftp: versante Santa Maria Maddalena);
- dati piezometrici (da sito ftp: versante Santa Maria Maddalena);
- letture topografiche (da sito ftp: versante Santa Maria Maddalena);
- AUTOSTRADE PER L'ITALIA – Autostrada A1 Milano-Napoli – Adeguamento del tratto di attraversamento appenninico tra Sasso Marconi e Barberino del Mugello – Tratto La Quercia-Badia Nuova, subtratta Lagaro-Val di Sambro (Lotto 5B). Progetto Esecutivo - Parte Generale - Relazione Geotecnica generale (doc. rif. GEN GE 001 00 R0 003 - R01E);
- verifiche di stabilità globale del versante - Relazione del Comitato Tecnico di Ripoli;
- Relazione Hydrodata: rif.: 2762-03-00300-DOC-AS-1 "Galleria Val di Sambro – Indagini idrogeologiche di approfondimento nell'area di Ripoli - Santa Maria

Maddalena - RAPPORTO DI MISURA ED ANALISI DEI RISULTATI PERIODO GENNAIO - GIUGNO 2013 (Preliminare).

A partire dall'ottobre 2012 si è assistito ad una accelerazione dei movimenti di versante, che hanno iniziato a rallentare significativamente a partire dai primi di maggio 2013.

Il progetto evidenzia che il movimento del versante appare generalizzato e non "per settori", come osservato nei due anni precedenti, in cui i movimenti apparivano strettamente correlati all'avanzamento dei fronti di scavo delle gallerie, ad eccezione di due misure inclinometriche posizionate nell'area attiva di Scaramuzza.

Il progetto evidenzia anche la stretta dipendenza fra piovosità, livelli piezometrici e movimenti (Figura 20) e, in linea di massima, di come le coltri superficiali siano caratterizzate da una permeabilità media capace di far risentire in tempi relativamente brevi sia gli effetti dei periodi di intensa piovosità sull'incremento dei livelli di falda, sia il loro "smaltimento" al termine degli stessi periodi. La permeabilità media delle coltri è stimata in progetto tramite back analysis in $5 \times 10^{-7} \div 10^{-7}$ m/s.

Nello specifico, dal punto di vista idrologico è possibile distinguere le seguenti differenti modalità di circolazione idrica (e quindi di apporto a livello di falda):

Superficiale – principalmente riferibile alle acque che alimentano i deflussi delle incisioni superficiali interessando principalmente le coltri detritiche, gli ammassi in frana e marginalmente la parte più superficiale del substrato caratterizzato da un elevato grado di fratturazione. Risente fortemente delle oscillazioni stagionali. Questa è interessata dall'intervento in oggetto.

Intermedia – interessa il sub-strato più destrutturato e fratturato e parte del sub-strato integro della formazione del Monte Morello. Risente delle oscillazioni stagionali ed è in contatto con la circolazione più superficiale.

Profonda – interessa la parte integra e più profonda del sub-strato presente della formazione di Monte Morello. È caratterizzata da oscillazioni stagionali nulle o estremamente blande.

La maggior parte delle verticali piezometriche presenti nell'area (caratterizzate da tratti filtranti tra i 25-45m) evidenziano livelli di falda tra i 20-25m. Fanno eccezione le verticali Pz01, Pz12, Pz15, Pz23 intercettano le falde più profonde (a profondità >40m). Gli strumenti allineati lungo le maggiori incisioni morfologiche, evidenziano circolazioni prevalentemente superficiali e livelli di falda prossimi al piano campagna. Più in dettaglio, di interesse per il presente progetto, si individua:

- Area in corrispondenza del "Rio Piazza" – area 1 - in corrispondenza dell'omonimo rio la piezometrica risulta essere prossima al piano campagna e la circolazione è completamente distinta da quella più profonda del sub-strato integro, individuata dal Pz1 a circa 40m; le verticali qui presenti (PzA, PzB, PzC, ecc.) intercettano **circolazioni superficiali** e sono fortemente influenzate dal ciclo stagionale;

- L'abitato di S.M. Maddalena – area 2 - l'area è interessata da importanti spessori di sub-strato alterato e fratturato, la strumentazione presente non evidenzia particolari differenze di circolazione in senso verticali; gli strumenti Pz03, Pz11 e Pz6, ad esempio evidenziano caratteristiche di **circolazione superficiale** (con livelli di falda prossimi al piano campagna) ma che intercettano anche acquiferi più profondi. Lo strumento Pz5 è invece caratterizzato da una circolazione lenta tipica dell'acquifero più profondo;
- Area "Scaramuzza" - area 3 - si distingue una **circolazione superficiale**, con livelli prossimi al piano campagna con rapidi tempi di ricarica (Pz10, Pz31, oa_vers_samb_n10); sempre in quest'area sono presenti alcuni verticali che misurano livelli di circolazioni intermedie (Pz9, Pz10, Pz30 e Pz32).

Nella Figura 21 e nella Figura 22 sono riportati i livelli piezometrici massimi registrati nel periodo gennaio-aprile 2013 (**falda "alta"**) e quelli medi registrati nel periodo 2010-2012 (**falda "bassa"**). Sulla base di quanto sopra esposto, i pozzi sono stati ubicati in modo da posizionare gli allineamenti drenanti in quelle fasce di versante ove la **circolazione superficiale** fosse prevalente e/o dove morfologicamente sembrasse essere favorito l'accumulo delle acque di filtrazione (livelli di falda prossimi al piano campagna anche in periodi caratterizzati da scarso apporto meteorico) (Figura 22 e Figura 21). Nelle figure sono indicate le aree precedentemente individuate e caratterizzate dai differenti allineamenti drenanti.

La profondità dei pozzi e degli allineamenti drenanti ($\leq 20\text{m}$) è stata progettata in modo da contenere eventuali innalzamenti, nei periodi di massima precipitazione, entro limiti che non si discostassero da livelli di falda "medi", quindi all'interno delle coltri detritiche senza interessare il sottostante substrato di Monte Morello. A questo scopo, in fase di progetto sono state condotte delle analisi di filtrazione (flusso transitorio piano) in cui si evidenzia come l'allineamento drenante lungo il versante permette di contenere gli innalzamenti dei livelli di falda (Figura 23).

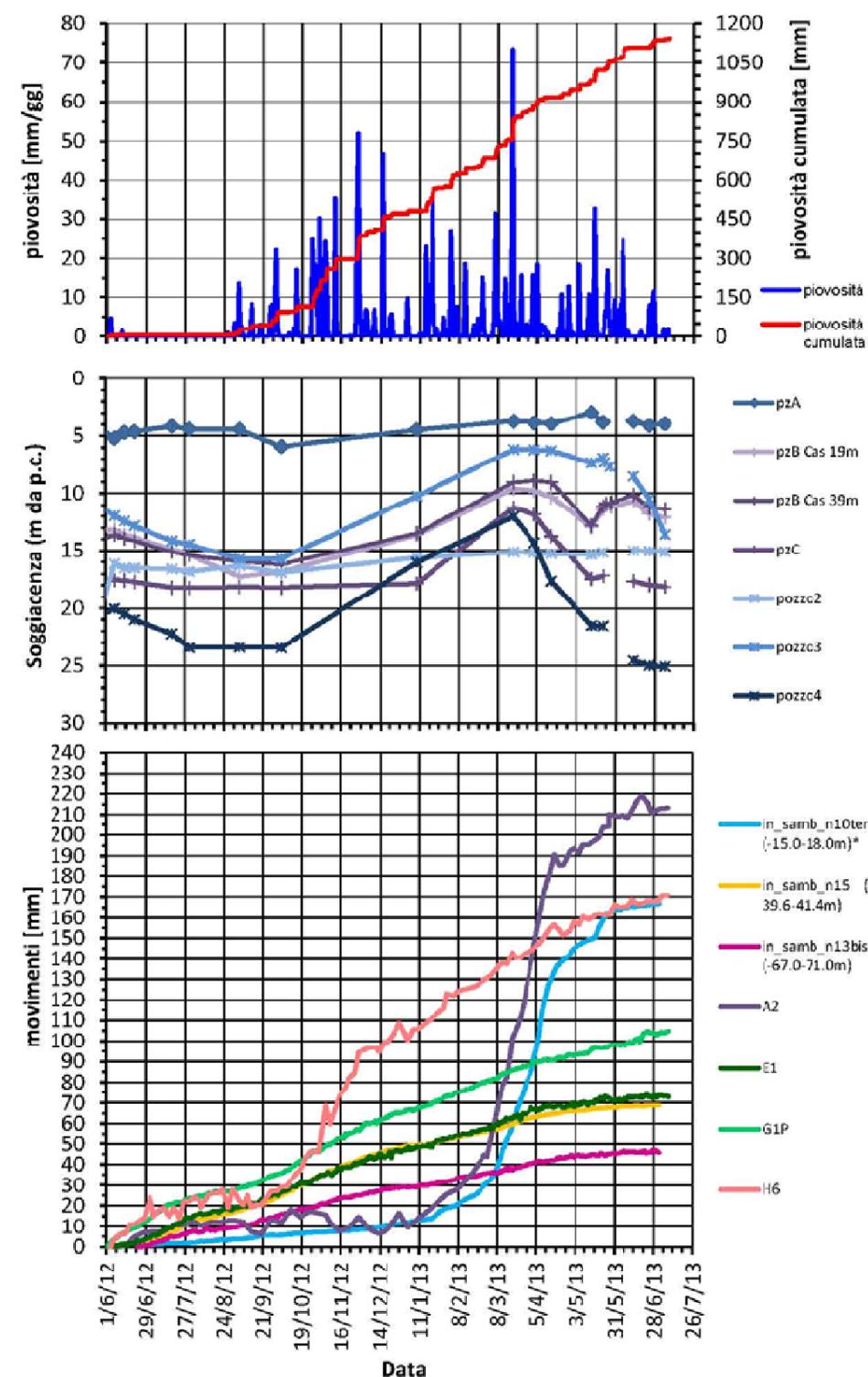


Figura 20: correlazione piovosità, livelli piezometrici, spostamenti inclinometrici e topografici (strumenti di versante)

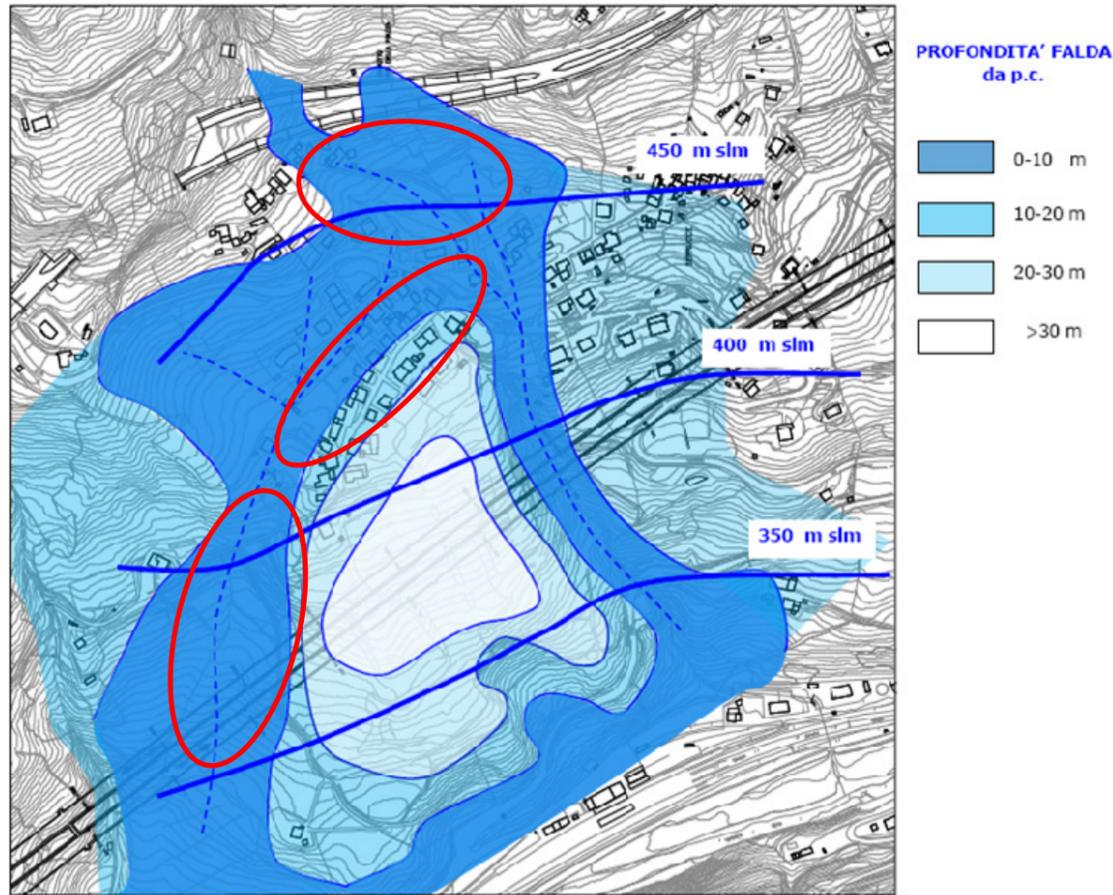


Figura 21: livelli massimi di falda da p.c. nel periodo gennaio-aprile 2013

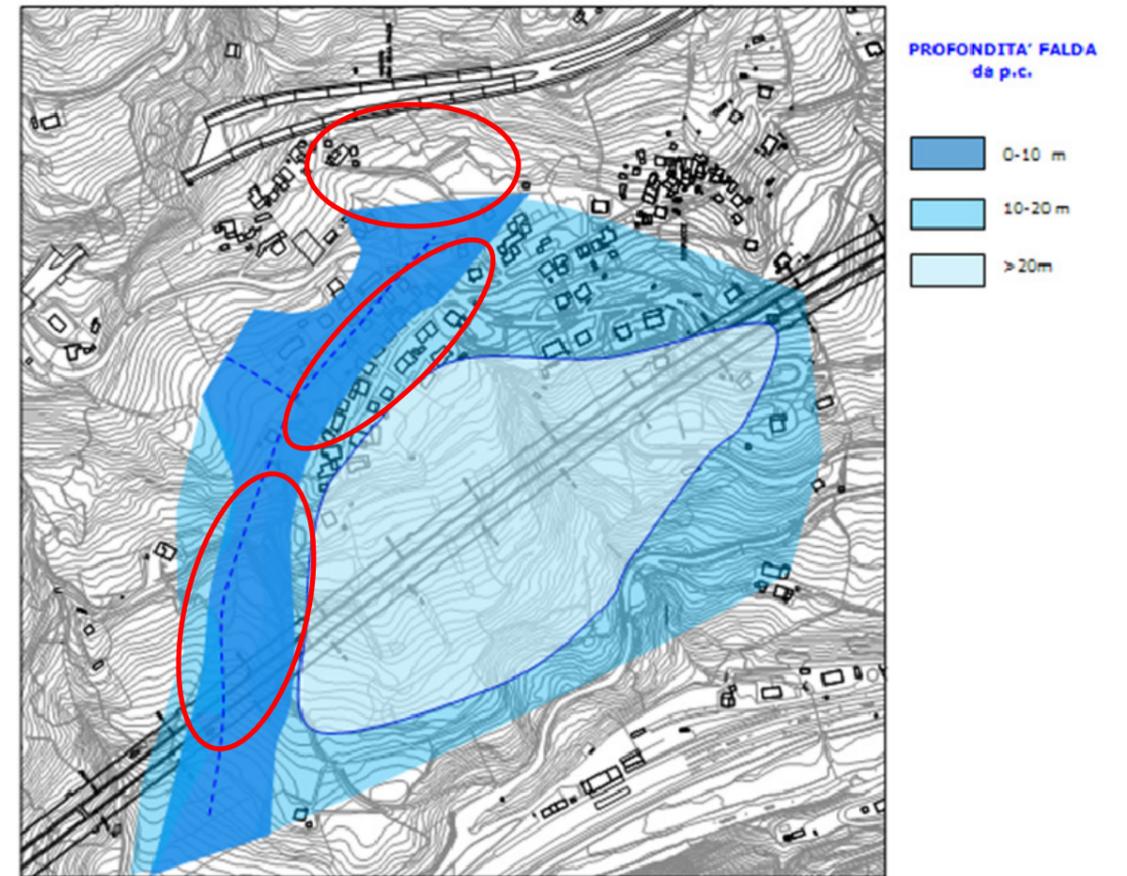


Figura 22: livelli medi di falda, da p.c., nel periodo 2010-2012

Figura 23: analisi di filtrazione

Come si osserva nella Figura 21, l'andamento delle linee isopieziche, in m s.l.m., è relativamente uniforme; interessante, inoltre, osservare come, pur con tale andamento pseudo-regolare delle linee isopieziche, si osservino andamenti dei livelli di falda da p.c. ben differenti fra le varie aree del versante, essendo tali livelli prevalentemente dettati dalla diversa morfologia del versante stesso.

Al solo fine di acquisire sensibilità sugli effetti dell'aumento dei livelli di falda nei riguardi della stabilità del versante, sono state eseguite analisi di stabilità nelle due diverse condizioni:

falda "bassa" (condizioni di falda riportate nello studio di stabilità del versante redatto dal Comitato Tecnico per la galleria Val di Sambro, ovvero relative al periodo 2010-2012);

falda "alta", relative ai livelli piezometrici nel periodo gennaio-aprile 2013.

Le analisi di stabilità (Figura 24) con **falda "bassa"**, eseguite nell'ambito dello studio di stabilità del versante redatto dal Comitato Tecnico, indicano un valore del coefficiente di sicurezza nei confronti della stabilità globale del versante **fissato convenzionalmente in $FS \approx 1.0$** , mentre quelle che fanno riferimento alle condizioni di **falda "alta"** indicano un valore del coefficiente di sicurezza pari a $FS=0.93$. In progetto si evidenzia che il valore $FS=1.0$ è stato assunto convenzionalmente in origine dal Comitato Tecnico di Ripoli sostanzialmente per ottenere un **valore conservativo dei parametri di resistenza residui** e quindi anche il valore di $FS=0.93$ in condizioni di falda alta non rispecchia un valore assoluto, ma solo la riduzione rispetto al valore iniziale convenzionalmente fissato in $FS=1.0$.

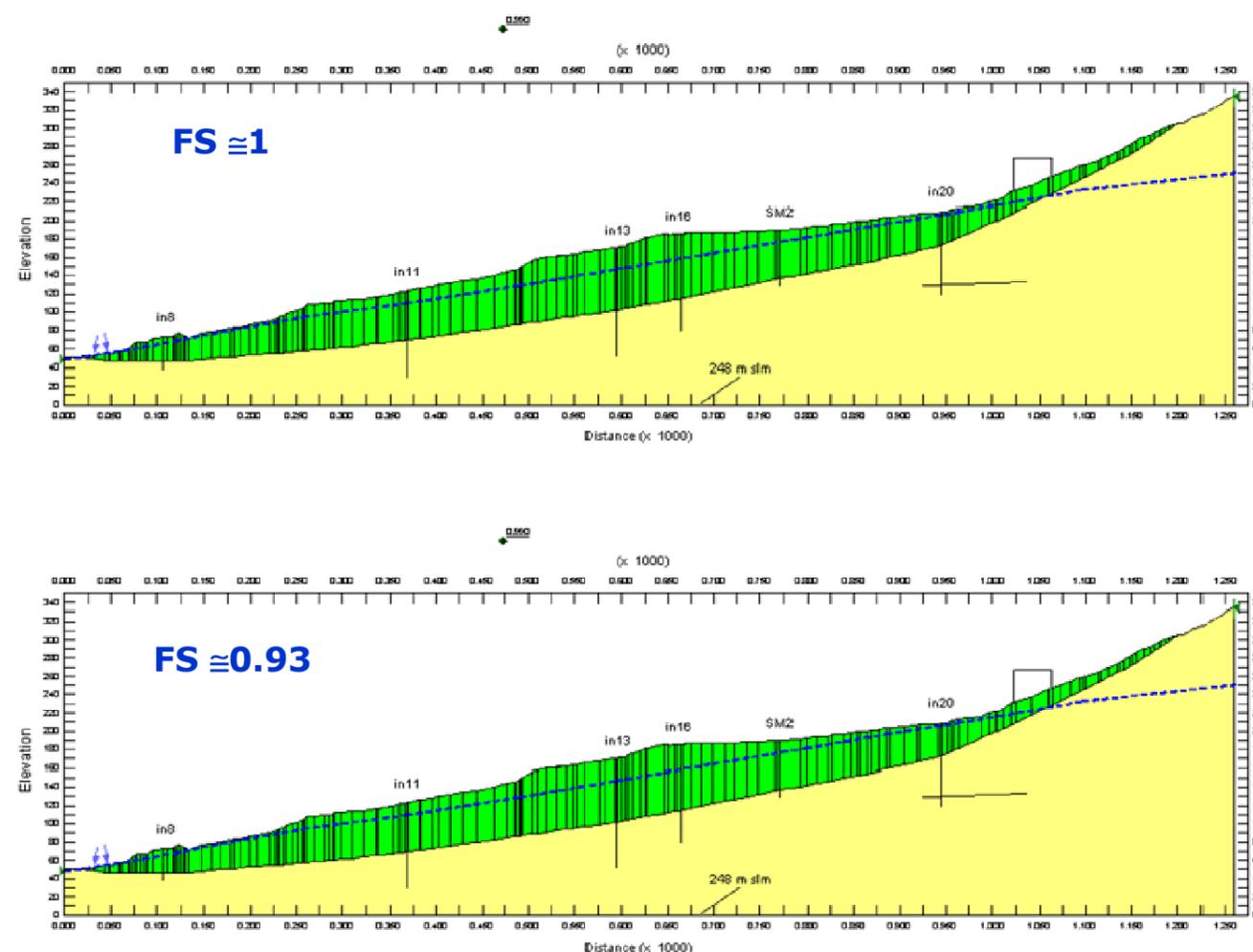


Figura 24: analisi di stabilità con falda "alta" (sopra) e falda "bassa" (sotto)

Tali risultati testimoniano comunque l'influenza dei livelli di falda su:

- entità del coefficiente di sicurezza del pendio;
- movimenti del versante;
- spostamenti delle pile del viadotto Piazza, delle pile 2 e 5 in particolare.

Il progetto, infatti, evidenzia che nei periodi caratterizzati da modeste precipitazioni (**falda "bassa"**), come negli ultimi due/tre anni, i movimenti del versante hanno risentito prevalentemente dell'onda di perturbazione rappresentata dal passaggio dei fronti di scavo

delle gallerie, tendendo poi i movimenti a stabilizzarsi. Nei primi giorni di maggio, passato il periodo di intense precipitazioni (**falda “alta”**) durante il quale si è avuta ripresa delle deformazioni, il versante, con la riduzione dei livelli piezometrici, tende di per se, per via naturale, a raggiungere condizioni di equilibrio.

Le verifiche dell'efficacia degli interventi, ancorché complesse in un ambito di così difficile caratterizzazione della permeabilità dell'ammasso, sono state eseguite in progetto adottando tre diversi valori di permeabilità media delle coltri:

10^{-6} m/s

5×10^{-7} m/s

10^{-7} m/s.

Le analisi di filtrazione sono state condotte in progetto mediante il codice di calcolo SEEP/W della GEO-SLOPE International, Calgary (Canada); tale software permette, attraverso il metodo degli elementi finiti, di analizzare i problemi di filtrazione delle acque sotterranee e delle sovrappressioni interstiziali all'interno di materiali porosi.

Il programma permette di sviluppare sia semplici analisi di flussi stazionari in materiali saturi, sia analisi più complesse, ovvero prendendo in considerazione flussi transitori (quindi dipendenti dalla variabile tempo) in mezzi parzialmente saturi.

Nel caso in esame, si è sviluppata l'analisi di un flusso transitorio in una sezione piana (problema bidimensionale) all'interno di un mezzo completamente saturo.

Dalle analisi eseguite risulta che con valori di permeabilità di 5×10^{-7} m/s si possano ottenere abbassamenti di 5÷7 m nel punto di mezzo fra due allineamenti nell'arco di 2÷3 mesi; se vogliamo simulere quanto osservato nei mesi di maggio e giugno, dove si assiste alla riduzione di 5÷7 m dei livelli piezometrici in circa due mesi dopo il “picco”.

Per quanto riguarda i valori delle portate necessarie al dimensionamento delle condotte di fondo si è fatto cautelativamente riferimento in progetto a valori di permeabilità più alti, ovvero 10^{-6} m/s. In tal caso, si otterrebbe un valore di portata di $\cong 2$ mc/giorno per ogni metro lineare drenante di ogni allineamento, da cui per ogni allineamento una portata di $\cong 2 \times 18 \times 1,5 \cong 50$ mc/giorno, \cong ovvero $1 \div 1,5$ l/s.

Tale valore rappresenterebbe il doppio della portata emunta nei periodi di ricarica dalle nicchie drenanti più efficienti, ovvero le nicchie 6 e 7 che sono le sole a risentire della presenza di circuiti di alimentazione piuttosto rapidi che si instaurano nelle coltri al margine meridionale dell'area Scaramuzza. Le altre 9 nicchie presentano invece valori di portata in periodo di ricarica dell'ordine di $1/10 \div 1/20$ rispetto ai valori delle nicchie 6 e 7.

Le portate delle nicchie drenanti nei periodi di magra sono state registrate nell'ordine di $0,02 \div 0,03$ l/s.

E' possibile analizzare gli eventuali **effetti della realizzazione delle opere di drenaggio sul contesto idrogeologico locale e**, in particolare, **sulle captazioni idriche**.

La valutazione si basa sui dati di misura e sulle considerazioni emerse nell'ambito del Piano di Monitoraggio Idrogeologico della galleria Val di Sambro e nello studio di approfondimento idrogeologico dell'area Ripoli Santa Maria Maddalena.

Considerata la forte eterogeneità idrogeologica dell'area di indagine unitamente all'effetto drenante già esercitato dal sistema galleria – nicchie drenanti, l'analisi viene condotta per aree specifiche di intervento.

Area di intervento “1”

L'area comprende il settore di versante a valle dell'esistente viadotto autostradale “rio della Piazza” dove è prevista la realizzazione di un'asta drenante con 3 pozzi di raccolta e relativi rami trasversali al versante.

La zona è caratterizzata da abbondanti volumi idrici contenuti entro la coltre detritica ed il substrato alterato e fratturato; in fase di ricarica la falda raggiunge il piano campagna anche per risalita di falde più profonde a chimismo decisamente più mineralizzato.

Nei litotipi prevale la componente fine argilloso – limosa, con bassa trasmissività, come evidenziato da prove di emungimento eseguite.

In corrispondenza dell'incisione del rio Piazza la piezometrica è prossima al piano campagna (Pz A); tale circolazione è completamente distinta da quella lenta e profonda rilevata nel substrato integro (per esempio in corrispondenza del Pz 01).

Il chimismo prevalente (sorgente E/SB/SP/209, Pozzo A, Pz A, Pz C, Pz 16) evidenzia un'alimentazione duplice sia da circuiti profondi che da più superficiali, in funzione del regime idrologico; contrariamente a quanto si osserva comunemente, gli apporti di acque maggiormente mineralizzate tipiche di circuiti profondi avvengono in fase di ricarica. La sorgente E/SB/SC/09 si differenzia in quanto caratterizzata da circolazione esclusivamente superficiale.

I piezometri ubicati nell'area sub pianeggiante a ridosso del versante su cui poggia il viadotto autostradale “rio della Piazza”, sono caratterizzati da livelli di falda relativamente poco profondi (circa 10 m dal p.c.) e soggetti ad evidenti oscillazioni.

Nella stessa zona, ma lievemente più a monte in corrispondenza del versante sottostante al viadotto autostradale “rio della Piazza”, il gruppo di pozzi - piezometri è caratterizzato da superficie piezometrica che varia circa tra 8 – 15 m dal piano campagna. Tali punti di misura risentono rapidamente degli apporti pluviometrici ma con risalita della falda che comunque rimane a diversi m dal piano campagna.

Il sistema drenante in progetto eserciterà la sua azione principalmente sulla falda in asse al rio della Piazza le cui quote idrometriche sono prossime al p.c.; verrà anche interessata la falda di versante, peraltro già interessata dalla batteria di dreni sub orizzontali in corso di realizzazione che agiscono nell'intorno delle fondazioni del viadotto autostradale.

A partire dalle previsioni di progetto per il dimensionamento delle condotte di fondo del sistema è stato valutato un dato medio di drenaggio pari a 1.2 l/s. La stima media i picchi derivanti dagli apporti pluviometrici più intensi dei mesi invernali, su cui è stata dimensionata la tubazione di progetto, e i lunghi periodi di esaurimento estivi e di inizio autunno.

L'abbattimento dei livelli di falda non determinerà significative conseguenze sul sistema di approvvigionamento locale rappresentato da un'unica sorgente (E/SB/SP/209), da tempo non utilizzata e che già in passato era risultata secca per lunghi periodi. Non si prevedono invece problematiche di interferenza per la sorgente E/SB/SC/09 la cui zona di alimentazione è situata a monte e distante dal sistema di drenaggio.

Area di intervento "2"

L'area in cui è previsto il sistema drenante è situata al margine Nord – Est dell'abitato di S. Maria Maddalena al piede del versante soprastante l'area pianeggiante dove si concentrano le costruzioni. La rete di drenaggio prevede interventi "profondi" costituiti da un'asta drenante con 3 pozzi di raccolta a grande diametro e rami trasversali costituiti dalle batterie di pali drenanti.

L'assetto litologico più superficiale è caratterizzato dalla presenza del substrato fratturato; gli andamenti piezometrici disponibili nell'area (Pz 06 e Pz 07) evidenziano un forte condizionamento da parte della ricarica superficiale; in fase di ricarica degli acquiferi è stata infatti osservata la risalita dei livelli idrici fino a livello del piano campagna. La geochimica delle acque dei piezometri evidenzia caratteristiche tipiche dei circuiti idrici più superficiali. Nonostante tali indicazioni permangono alcune incertezze sul fatto che il livello di falda prossimo al piano campagna possa essere localmente sostenuto da falde in pressione più profonde.

Nell'area di realizzazione del sistema drenante non sono presenti captazioni idriche pertanto non sono previste interferenze con utenze e il drenaggio si limiterà all'abbattimento della piezometrica superficiale locale.

Analogamente all'area di intervento 1 è stata stimata una portata media di drenaggio per questo settore pari a 1 l/s.

Area di intervento "3"

Quest'area viene comunemente denominata "Scaramuzza" e comprende il settore di versante tra Cà di Tonara – Cà Nuova a monte e la S.P. a valle. La rete di drenaggio prevede interventi "profondi" costituiti da un'asta drenante con 5 pozzi di raccolta a grande diametro e rami trasversali costituiti da batterie di pali drenanti.

Dal punto di vista litologico nell'area è rilevante la presenza degli ammassi in frana. Tale composizione condiziona l'idrogeologia locale. Il corpo della frana è infatti caratterizzato da circuiti che risentono degli apporti superficiali, con tempi di ricarica relativamente rapidi; tale circolazione è responsabile dell'alimentazione di alcuni dei punti d'acqua controllati come la sorgente E/SB/SP/235, il Pz 31, ed i dreni delle nicchie nr. 6 e 7 nella canna Sud della galleria.

Altri piezometri (Pz 09, Pz 10, Pz 30 e Pz 32) intercettano la falda di versante con acque caratterizzate da circolazione più profonda (di tipo intermedio) ed alimentazione più subordinata al ciclo idrologico stagionale che ai singoli eventi pluviometrici.

Per quanto riguarda l'idrologia di superficie in rapporto alla circolazione della falda più superficiale si è osservato che in magra gli apporti naturali sono quasi nulli ed il deflusso di base dei corsi d'acqua tende all'infiltrazione. Gradualmente la situazione si inverte con l'inizio della ricarica, quando non si osserva più deficit monte – valle, ma portate confrontabili; in condizioni di massima ricarica (mesi invernali) il corso d'acqua invece diventa drenante e i deflussi a valle risultano sempre ampiamente superiori alla somma di quelli misurati a monte.

Dalle ricostruzioni delle isopieze di versante emerge una evidente irregolarità della superficie piezometrica in corrispondenza del principale fosso di scolo dovuta alla prossimità al piano campagna delle quote di falda (Pz 31, Samb_n10) che risultano in contropendenza rispetto ai livelli idrometrici osservabili più a monte (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). In sostanza in corrispondenza dell'incisione morfologica allineata circa NW – SE si individua un asse di drenaggio superficiale con tendenza a disperdere le acque drenate nella falda circostante come anche evidenziato da misure differenziali di portata sul corso d'acqua.

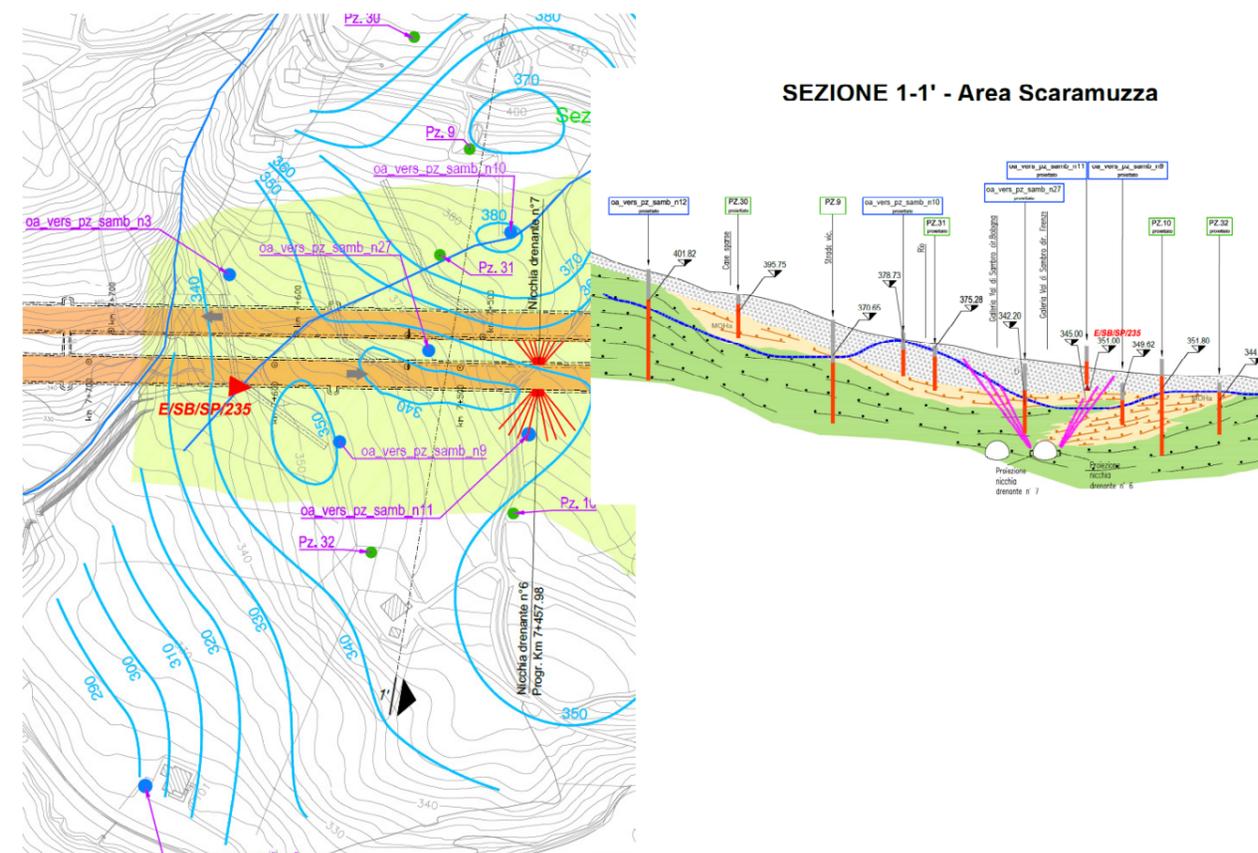


Figura 25: stralcio della ricostruzione delle isopieze ad aprile 2013 in fase di ricarica e sezione idrogeologica relativa.

Un'indicazione quantitativa sui volumi idrici drenabili proviene dalle misure eseguite sulle nicchie n. 6-7 ubicate alla progressiva km 7+458, circa in corrispondenza dell'area Scaramuzza, che, in condizioni di massima ricarica, hanno registrato, rispettivamente, portate di 0.7 l/s (nicchia 6) e 0.6 l/s (nicchia 7). In questa particolare circostanza tali flussi, unitamente a quelli drenati dal limitrofo settore della galleria, contribuiscono circa alla metà della portata totale misurata agli imbocchi.

Nel contesto descritto le opere in progetto interesseranno principalmente il settore dell'incisione dove la piezometrica è più superficiale.

La portata media del sistema drenante stimata per questo settore è pari a 2 l/s.

L'insieme dei drenaggi profondi e delle trincee superficiali pone a rischio di interferenza la sorgente E/SB/SP/235 utilizzata saltuariamente come abbeveratoio per il bestiame e comunque non caratterizzata da regime idrologico perenne. Non sono presenti altre captazioni nell'area.

Valutazione conclusive aree di intervento 1 - 3

A partire da previsioni progettuali si è valutato che, mediamente al netto di picchi invernali ed esaurimento estivo, il sistema in progetto potrà drenare una portata media di 4.2 l/s.

Dal punto di vista idrogeologico il sistema di drenaggio potrà interferire, al limite, con due sorgenti (E/SB/SP/235 e E/SB/SP/209), di complessivo valore socio economico modesto, difficilmente confrontabile con il complessivo beneficio derivante dall'effetto di stabilizzazione del pendio.

Valutazione di congruenza del modello previsionale con i dati di misura all'imbocco della galleria

Nella **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riporta l'ultimo confronto effettuato (dicembre 2013) tra la portata calcolata con il modello previsionale e quella misurata agli imbocchi della galleria.

Tabella 1 – Confronto tra portate calcolate con il modello previsionale e la portata media misurata agli imbocchi galleria (periodo gennaio – dicembre 2013).

Fronte – Avanzamento al 1/12/13	Q calcolata modello previsionale (l/s)	Q misurata imbocchi galleria (l/s)	
		dic. 2013	Max. 2013
Firenze – 1410 m	5,9	1,6	8,8
Bologna – 1772 m	6,7	1,2	3,6

Come si può notare dai dati in Tabella 1 le portate medie defluenti agli imbocchi al 01/12 sono inferiori a quelle (medie stazionarie) valutate dal modello di flusso 2006. Tali

differenze sono risultate poco rilevanti nel tratto iniziale per entrambi i fronti di avanzamento (cfr, da imbocchi lato BO a km 7+900 canne N-S e da km 5+020 a imbocchi lato FI).

Lo scostamento rispetto alle previsioni appare più rilevante procedendo verso il settore centrale della galleria, dove il modello 2006 prevede un incremento del contributo unitario di drenaggio di fatto non osservato.

I valori di drenaggio, sempre in termini di portata cumulata agli imbocchi, risultano invece sostanzialmente coerenti con i valori massimi annuali, relativi al periodo stagionale di ricarica sia dell'aprile 2013 che dello stesso periodo del 2014 per il quale è in corso di esecuzione l'attività di revisione.

Rimandando agli specifici elaborati (revisione del modello 3D) per l'analisi dettagliata delle differenze riscontrabili nel settore centrale di galleria si sottolinea come tali differenze siano in parte correlabili alle effettive condizioni idrogeologiche evidenziate nel corso degli scavi. In particolare si è osservata la presenza di interlivelli marnoso-argillosi duttili, con stratificazione sub-orizzontale, in alternanza ai livelli arenacei fratturati; tali condizioni determinano un limitato approfondimento della circolazione (in quanto $K_z \ll k_x, k_y$) rispetto a quanto valutato con riferimento a condizioni di minore anisotropia del campo di conducibilità idraulica.

Dal punto di vista della **qualità delle acque**, risulta che le perforazioni verticali (pali secanti e pali drenanti) previste in progetto non prevedono l'uso di acqua, ma l'uso di fanghi biodegradabili a riciclo con impianto e serbatoi d'accumulo. Tali fanghi consistono in un fluido di perforazione ad alta viscosità che muta spontaneamente le proprie caratteristiche nel tempo, riassumendo dopo pochi giorni le caratteristiche di viscosità proprie dell'acqua.

I fanghi di risulta saranno smaltiti secondo le procedure previste dalle norme in materia e/o trattati con impianti adeguati.

Le acque di captazione laddove utilizzate nelle perforazioni saranno rimesse al recapito previsto dal progetto (Rio Piazza e Rio Vallardino) dopo decantazione in apposite vasche.

In progetto si è valutato, infine, l'aspetto dei **cedimenti in superficie** indotti dall'abbassamento della falda; è noto, infatti, che in linea teorica l'emungimento dell'acqua dal sottosuolo può provocare un abbassamento del piano campagna (fenomeno della subsidenza), dovuto essenzialmente all'aumento delle tensioni efficaci sullo scheletro solido del terreno.

Nel caso in esame, i terreni interessati sono caratterizzati da moduli di deformazione (ricavati dai valori delle onde di taglio v_s delle prove sismiche) dell'ordine di 40÷70 MPa; i calcoli, eseguiti considerando un abbassamento della falda da -5.0 m a -10.0 m da p.c., indicano cedimenti massimi dell'ordine di qualche millimetro, ovvero valori modesti e compatibili con i limiti per i quali è garantita la funzionalità di eventuali opere presenti in superficie.

4.1.2 Rumore e vibrazioni, atmosfera

Per quanto riguarda il possibile inquinamento e disturbo acustico, dall'analisi della zonizzazione acustica comunale non sono emersi ricettori sensibili interessati dagli interventi in progetto, ad eccezione di una scuola nella frazione di Ripoli che dista 160 m dal più vicino interventi di drenaggio profondo.

In fase di esercizio non risultando fonti di rumore, l'inquinamento o disturbo acustico risulta quindi nullo.

Per la fase di cantiere si potrebbero prospettare temporanei e limitati disturbi a carico di ricettori nei pressi del centro abitato di Santa Maria Maddalena.

Nello specifico, i lavori per la realizzazione delle opere previste dal progetto possono essere considerati ai fini della regolamentazione acustica come attività temporanee. In base alla Legge quadro sul rumore (L. 447/1995) tale regolamentazione è disciplinata dalle regioni (che ne definiscono i criteri; art. 4, comma 1, lett. a e g) e dai comuni (che gestiscono le autorizzazioni; art. 6, comma 1, lett. h).

Per quanto riguarda i traffici, questi sono risultati contenuti (cfr. paragrafo 2.2.3.3).

Inoltre, il cantiere sarà soggetto durante i lavori a monitoraggio ambientale per la verifica dei parametri di legge e delle prescrizioni contenute nel regolamento del Comune di San Benedetto Val di Sambro.

Dal punto di vista dell'atmosfera, escludendo inquinamento e disturbo in fase di esercizio, per l'assenza di fonti di emissione (visto il tipo di intervento previsto), l'analisi dei possibili disturbi determinati dalla realizzazione degli interventi non evidenzia situazioni critiche, in considerazione del fatto che i lavori avranno una durata piuttosto limitata. Risulterà comunque necessario porre in essere tutte le attenzioni possibili per il contenimento delle emissioni in atmosfera, soprattutto di polveri. Per quanto riguarda i traffici, questi sono risultati contenuti (cfr. paragrafo 2.2.3.3).

4.1.3 Vegetazione e Paesaggio

Dal punto di vista vegetazionale, gli effetti riguardano la sottrazione di superfici boscate descritte nel paragrafo 3.2.2.2. La vegetazione boschiva interferita dagli interventi in progetto è rappresentata nella relativa planimetria allegata alla presente relazione. Un ulteriore effetto indiretto che è possibile considerare è determinato dalla variazione delle acque di falda ad opera dei drenaggi previsti. Nello specifico, gli apporti idrici naturali utili alla vegetazione possono avere una duplice origine: idrometeoriche e falde freatiche. Di norma, le precipitazioni costituiscono la fonte principale di acqua. Le falde freatiche, superficiali (falda ipodermica) possono concorrere al rifornimento idrico del terreno. Dal punto di vista quantitativo, la loro incidenza dipende dalla profondità e tipo di terreno. L'apporto di acqua è tanto più elevato quanto più il livello del liquido è vicino alla superficie, quanto maggiori sono la velocità di risalita capillare e la capacità della vegetazione di rifornirsi direttamente dalla falda. Nella maggioranza dei casi le piante riescono difficilmente ad attingere alla falda nel periodo più interessante dal punto di vista dello stress idrico. Questa, infatti, è normalmente soggetta ad oscillazioni stagionali che ne

comportano un notevole abbassamento durante i mesi più caldi e meno piovosi. Inoltre, in generale, anche in assenza di falda ipodermica un certo apporto idrico può arrivare alla vegetazione dallo strato sub-attivo per risalita capillare e, soprattutto, per approfondimento degli apparati radicali. Di conseguenza, è possibile ritenere contenuto tale possibile effetto sulla vegetazione.

Dal punto di vista paesaggistico, il territorio interessato dalle opere in progetto si presenta prevalentemente rurale, caratterizzato anche dalla presenza di boschi (art. 142, comma 1, lett. g D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.), in parte interessati dai lavori degli interventi in progetto, mentre nessuno degli interventi interferisce con beni culturali vincolati ai sensi del Titolo II del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, se non indirettamente per il possibile transito dei mezzi in fase di cantiere nella via Santa Maria Maddalena limitrofa alla chiesa parrocchiale.

La percezione del versante dal lato opposto della valle è limitata alla percorrenza dell'unica viabilità presente a mezza costa ed alle poche abitazioni private presenti.

Analizzando nel dettaglio gli elementi progettuali, risulta che la sistemazione delle canalette di drenaggio, con varie tipologie di sezione trapezia rivestita in pietra, il ripristino dei muretti a secco preesistenti, le opere funzionali alla sicurezza stradale non alterano la percezione del paesaggio, se non per il breve periodo di esercizio del cantiere.

Non sono presenti alterazioni morfologiche e l'impatto sulla vegetazione arborea è ridotto, comunque non tale da incidere sui quadri percettivi al livello della vallata. Quando non già coperte dalle chiome del bosco che attraversano, nelle canalette riprofilate la crescita di vegetazione interstiziale garantirà, nel breve-medio periodo, la loro piena integrazione nel versante.

Tra le opere di drenaggio superficiale, è possibile considerare i dreni sub-orizzontali, che convogliano in brevi muretti in corrispondenza delle piazzole di raccolta, manifestandosi all'esterno a guisa di barbacani su muretti rivestiti in pietra, di limitata altezza e breve sviluppo, e in sotterraneo come elementi che non modificano il paesaggio. L'unico elemento visibile di questo sistema saranno i muretti su cui si attestano i dreni e le canalette che da questi convogliano le acque al reticolo idrografico superficiale esistente. Il carattere puntuale e la limitata estensione ne garantiscono l'agevole inserimento nel paesaggio circostante. L'interferenza visuale è limitata alla breve distanza e frammentata dall'alternarsi di radure e aree boscate. Il ripristino delle aree e dei percorsi di cantierizzazione faciliterà l'incorporazione dei pochi manufatti a vista nella iconografia locale del paesaggio, evitandone la percezione come elementi incongrui e detrattori.

Gli interventi di drenaggio profondo si configurano come opere consistenti, ma quasi totalmente sviluppate in sotterraneo. La fase di cantierizzazione costituirà sicuramente il momento di maggiore impatto sul paesaggio, connesso alla realizzazione delle piste e aree di cantiere. A lavori finiti e a seguito del ripristino di dette aree l'interfaccia con il paesaggio delle opere sarà limitata a pochi elementi puntuali, ovvero i pozzi di recapito. Detti elementi circolari, di diametro consistente e leggermente emergenti (1,0 m) dal piano campagna, contornati da una recinzione metallica e chiusi da una piastra metallica, costituiscono un elemento singolare quando si attestano su una radura. Le restanti parti del sistema di drenaggio sono ipogee.

4.2 MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dei lavori di realizzazione dei drenaggi previsti nell'abitato di Santa Maria Maddalena verrà inquadrato nel più generale Piano di Monitoraggio attualmente operativo sull'intera tratta della Variante di Valico sotto il controllo e la supervisione dell'Osservatorio Ambientale e Socio Economico.

Di seguito si riportano gli elementi essenziali delle integrazioni relative alle sole componenti ambientali interessate dai nuovi interventi.

Componente atmosfera

Per il rilievo della componente indicata sarà opportuno attivare un controllo, limitatamente alla fase di cantiere, sui ricettori più prossimi ai lavori di scavo.

Nel caso specifico la metodica di monitoraggio da applicare è la seguente:

Metodica A2: misura delle polveri totali sospese (PTS) per un periodo di 15 giorni;

L'ambito di riferimento di tale procedura è quello della verifica delle concentrazioni delle polveri totali nell'aria al fine di valutare il rispetto degli standard di qualità indicati dal DPCM 28.3.1983 "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria in ambiente esterno" e dal DPR 24.5.1988 n. 203 "Attuazione delle direttive CEE numeri 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'Art. 15 della legge 16 aprile 1987, n° 183". Per tali inquinanti è utile anche il confronto con i valori di attenzione e di allarme individuati dal DMA 15 Aprile 1994.

I rilievi verranno eseguiti presso il ricettore maggiormente esposto alle lavorazioni e con frequenza trimestrale per l'intera durata delle attività di cantiere.

Componente rumore

Per il rilievo della componente rumore risulta opportuno utilizzare le seguenti metodiche:

Metodica R2 misure di 24 ore, postazioni semifisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere

Metodica R4 misure di breve periodo per la verifica del limite differenziale in ambiente abitativo.

I rilievi verranno eseguiti presso n. 2 ricettori maggiormente esposti alle lavorazioni ed a frequenza semestrale per l'intera durata delle attività di cantiere. L'esatta ubicazione dei siti verrà fornita al termine della fase ante operam

Per la scelta del periodo di monitoraggio valgono le prescrizioni della buona pratica ingegneristica, unitamente alle raccomandazioni contenute nelle norme UNI ed ISO di settore e nel Decreto sulle modalità di misura del rumore.

Considerando la necessità di confrontarsi con il DPCM 14.11.1997 deve essere assunto come indicatore primario il livello equivalente continuo diurno e notturno e, come indicatori secondari, una serie di descrittori del clima acustico in grado di permettere una migliore interpretazione dei fenomeni osservati.

Le stazioni di monitoraggio devono permettere l'acquisizione del decorso storico dei parametri generali di interesse acustico necessari per l'interpretazione e la validazione dei dati: livello massimo, livello equivalente, distribuzione dei livelli statistici, livello minimo. Inoltre, se esistono elementi indiziali sulla presenza di componenti tonali o impulsive, come nel caso di rumori emessi da macchine o attività di cantiere, è necessario acquisire in tempo reale il decorso storico degli indicatori e la distribuzione spettrale in terzi di ottava.

Componente acque sotterranee

A seguito dell'avvio degli scavi della galleria Val di Sambro il monitoraggio ambientale della Variante di Valico è stato integrato con un'intensificazione della strumentazione di rilievo per la valutazione della stabilità dei versanti.

In dettaglio sono stati installati nell'ambito della località di Ripoli strumenti di controllo automatico sia geotecnico (inclinometri) che topografico (stazioni totali robotizzate); per un approfondimento delle conoscenze della componente idrogeologica, inoltre, sono stati installati – su richiesta sia della Regione Emilia Romagna che del Comitato dei Tecnici – ulteriori inclinometri e piezometri in particolare nella zona in cui sono previsti gli interventi di drenaggio.

Un dettaglio della posizione di quest'ultima strumentazione è riportata nella tavola "MAMSUA0014" allegata alla presente relazione.

La strumentazione richiesta dalla Regione per il controllo dei livelli di falda consiste in n. 18 piezometri tipo doppio Casagrande di profondità variabile tra circa 20 e 70 m, che sono stati rilevati a partire dal mese di giugno 2012; le letture sono tutt'ora in corso e proseguiranno oltre il termine dei lavori relativi ai sistemi di drenaggio.

La strumentazione installata per sviluppare studi di approfondimento sulla idrogeologia della zona interessata dallo scavo della galleria è costituita da n. 20 piezometri a tubo aperto di profondità variabile tra 25 e 130 m; anche questi strumenti sono in corso di rilevamento da settembre 2012 e l'attività di monitoraggio proseguirà fino al completamento dei lavori ed oltre, in accordo con quanto sarà determinato in sede di Osservatorio Ambientale.

5 CONCLUSIONI

L'intervento oggetto dello studio non si riferisce alla realizzazione di opere autostradali, in quanto il fronte di scavo della galleria autostradale Val di Sambro della Variante di Valico ha già superato la porzione di versante franoso (Ripoli – Santa Maria Maddalena) interessato dall'intervento in progetto, ma a degli interventi di drenaggio sul versante in questione. Nello specifico, la finalità degli interventi di drenaggio in progetto è quella di limitare quanto più possibile lo sviluppo di sovrappressioni interstiziali a seguito di periodi caratterizzati da intensa piovosità. Conseguentemente, tali interventi hanno nel complesso l'obiettivo di diminuire l'attuale fragilità del territorio nei confronti del rischio idrogeologico.

Gli interventi di drenaggio previsti non possono essere considerati, vista l'estensione del versante, come interventi atti ad abbattere in modo generale i livelli di falda del versante (alterandone l'idrologia). Lo scopo è limitato, infatti, ad evitare sovrappressioni e/o innalzamenti dei livelli di falda in concomitanza di eventi particolarmente intensi, o di periodi prolungati di precipitazioni.

Un intervento così concepito non appare particolarmente invasivo nei confronti dell'idrologia dell'area, non altera gli aspetti "ordinari" della falda più superficiale e non interessa quella più profonda (si tenga presente che le profondità degli interventi interessano le coltri più superficiali - < 20 m). È evidente che i livelli di falda superficiale saranno regolati dalla presenza degli interventi di drenaggio, riducendo la fragilità del territorio nei confronti dei fenomeni di versante che interessano l'area.

L'esecuzione di tutti gli allineamenti drenanti è comunque subordinato ad un periodo di monitoraggio (piezometrico, inclinometrico) in modo da valutare l'efficacia sia dal punto di vista geotecnico (stabilità dei versanti) e sia dal punto di vista idrologico ed ambientale, in modo da confermare o meno le ipotesi di interferenza con il sistema dell'area.

I potenziali effetti ambientali di inquinamento acustico, vibrazionale e atmosferico possono essere presenti solo nella fase di cantiere e nello studio sono risultati molto contenuti.

Si registra una sottrazione di vegetazione boscata, necessaria per realizzare le opere previste in progetto, seppure limitata.

Non si rilevano impatti sulla qualità delle acque viste le caratteristiche dei materiali utilizzati, le tecnologie e le disposizioni previste per le imprese.

A partire da previsioni progettuali si è valutato che, mediamente al netto di picchi invernali ed esaurimento estivo, il sistema in progetto potrà drenare una portata media di 4.2 l/s.

Dal punto di vista idrogeologico il sistema di drenaggio potrà interferire, al limite, con due sorgenti (E/SB/SP/235 e E/SB/SP/209), di complessivo valore socio economico modesto, difficilmente confrontabile con il complessivo beneficio derivante dall'effetto di stabilizzazione del pendio.

Si tenga, inoltre, presente che gli interventi sono pensati come "modulari" ed indipendenti tra loro. L'esecuzione di tutti gli allineamenti drenanti è comunque subordinata ad un periodo di monitoraggio (piezometrico, inclinometrico) in modo da valutare l'efficacia sia

dal punto di vista geotecnico (stabilità dei versanti) e sia dal punto di vista ambientale, in modo da confermare o meno le ipotesi di interferenza con il sistema idrogeologico dell'area.

Infine, si evidenzia che gli interventi in progetto saranno oggetto di un Piano di Monitoraggio Ambientale inquadrato nel più generale Piano di Monitoraggio attualmente operativo sull'intera tratta della Variante di Valico sotto il controllo e la supervisione dell'Osservatorio Ambientale e Socio Economico.