



CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA
DIREZIONE GENERALE STRUTTURA SPECIALE ALLUVIONE

S.P. n°325 “VAL DI SETTA E VAL DI BISENZIO”

LAVORI DI RIPRISTINO DEFINITIVO DELLA SEDE STRADALE E DELLE SCARPATE
DI MONTE E DI VALLE DELLA S.P. n° 325 “VAL DI SETTA E VAL DI BISENZIO”,
NEL C. DI MARZABOTTO (LOC. ALLOCCO) E NEL C. DI MONZUNO (LOC. VADO)
A SEGUITO DEGLI EVENTI ALLUVIONALI DI MAGGIO/GIUGNO 2023

**PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE GENERALE**

PROGETTISTA

Ing. Daniele Mingozzi
Ordine Ing. Prov. BO n° 6548/A

*RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE*

Ing. Daniele Mingozzi
Ordine Ing. Prov. BO n° 6548/A

DIRETTORE TECNICO

Ing. Daniele Mingozzi
Ordine Ing. Prov. BO n° 6548/A

*COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN
FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE*

Ing. Federico Galli
Ordine Ing. Prov. BO n° 9688/A

DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. Carlo Cremonini
Ordine Ing. Prov. BO n° 6285/A

*RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO*

Arch. Mariangela Varesano
Città Metropolitana di Bologna

Codice: S24154-PE-ID-0001-A

REV.	DATA	REDATTO	CONTROLLATO
A	Agosto 2025	G. Lavezzi	D. Mingozzi
B			
C			

APPROVATO
D. Mingozzi



ENSER SRL

C.F./P.IVA/Registro Imprese RA 02058800398 N. REA RA-167939 - Cap. Sociale € 105 000,00 i.v.

SEDE LEGALE
Viale A. Baccarini, 29/2
48018 Faenza (RA)
Tel. (+39) 0546 663423

SEDE DI BOLOGNA - Via E. Zacconi, 16 - 40127 Bologna (BO)
SEDE DI SANTARCANGELO - Via A. Costa, 115 - 47822 Santarcangelo di Romagna (RN)
SEDE DI FIRENZE - Viale S. Lavagnini, 42 - 50129 Firenze (FI)
SUCCURSALE DI PARIGI - 1 Rue de Stockholm, 75008 Paris (France)

www.enser.it
www.enser.fr
ingegneria@enser.it
ensersrl-ra@legalmail.it

INDICE

1.	PREMESSA	8
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	11
2.1.	NORMATIVA TECNICA	11
2.2.	IDRAULICA	11
3.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE AREE DI INTERVENTO	12
3.1.	SITO DI ALLOCCO.....	13
3.2.	SITO DI VADO (1)	18
3.3.	SITO DI VADO (2)	22
4.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLE AREE DI INTERVENTO	24
4.1.	SITO DI ALLOCCO.....	24
4.1.	SITO DI VADO (1)	24
4.2.	SITO DI VADO (2)	24
5.	ANALISI DEI VINCOLI.....	26
5.1.	INVENTARIO IFFI E PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME RENO	26
5.1.1.	Sito di Allocco.....	26
5.1.2.	Sito di Vado (1).....	29
5.1.3.	Sito di Vado (2).....	32
5.2.	PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO (PTM) DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA.....	34
5.3.	VINCOLO IDROGEOLOGICO	37
6.	FINALITÀ E OBIETTIVI DEL PROGETTO	40
7.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	42
7.1.	PREMESSA	42
7.2.	ELENCO ELABORATI	43
7.3.	SITO DI ALLOCCO.....	45
7.3.1.	Interventi sulle scarpate di versante	45
7.3.2.	Interventi di sistemazione della sede stradale.....	48
7.3.3.	Sistemazione della rete di smaltimento acque	50
7.4.	SITO DI VADO (1)	51
7.4.1.	Interventi sulle scarpate di versante	52
7.4.2.	Interventi di sistemazione della sede stradale.....	53
7.4.3.	Sistemazione della rete di smaltimento acque	55
7.5.	SITO DI VADO (2)	56
7.5.1.	Interventi sulle scarpate di versante	57

7.5.2.	Interventi di sistemazione della sede stradale.....	58
7.5.3.	Sistemazione della rete di smaltimento acque	59
8.	GESTIONE DELLE TERRE	61
9.	ACQUISIZIONE AREE.....	64
10.	INTERFERENZE	65
10.1.	SITO DI ALLOCCO	65
10.2.	SITO DI VADO 1	66
10.3.	SITO DI VADO 2	66
11.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	67
12.	DERIVAZIONE DEI PREZZI ED INDIVIDUAZIONE DEI COSTI	68
13.	QUADRO ECONOMICO	69

FIGURE

FIGURA 1-1. UBICAZIONE DELLE DUE TRATTE STRADALI COINVOLTE DAGLI EVENTI ALLUVIONALI DEL MAGGIO 2023, OGGETTO DI INDAGINE. SCALA GRAFICA.	9
FIGURA 3-1. COROGRAFIA A GRANDE SCALA DELL'AREA DI STUDIO (IN TRATTEGGIO GIALLO), A SUD DELLA LOC. VADO.....	12
FIGURA 3-2. INDIVIDUAZIONE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA PER IL SITO DI ALLOCCO, SU ORTOFOTO 2024 E CURVE DI LIVELLO A 10 M.	13
FIGURA 3-3. RIPRESA AEREA DA SUD DELLA SP 325 NELLA PORZIONE SETTENTRIONALE DEL SITO DI ALLOCCO.	14
FIGURA 3-4. RIPRESA AEREA DA NORD DELLA SP 325 NELLA PORZIONE SETTENTRIONALE DEL SITO DI ALLOCCO.....	14
FIGURA 3-5. RIPRESA AEREA DA NORD DELLA SP 325 NELLA PORZIONE CENTRALE DEL SITO DI ALLOCCO. IL RIO ANCINI SOTTOATTRAVERSA LA VIABILITÀ POCO PRIMA DELL'ABITAZIONE VISIBILE IN FOTO.	15
FIGURA 3-6. RIPRESA AEREA DA SUD-OVEST DELLA SP 325 NELLA PORZIONE CENTRALE DEL SITO DI ALLOCCO.....	15
FIGURA 3-7. RIPRESA AEREA DA NORD-EST DELLA SP 325 NELLA PORZIONE MERIDIONALE DEL SITO DI ALLOCCO.	16
FIGURA 3-8. VISTA FRONTALE DELLA FRANA PER SCIVOLAMENTO OCCORSA DURANTE GLI EVENTI ALLUVIONALI DEL SETTEMBRE-OTTOBRE 2024, IMMEDIATAMENTE A NORD-EST DELL'ATTRAVERSAMENTO DEL RIO CA' NOVA, NELLA PORZIONE SETTENTRIONALE DEL SITO DI ALLOCCO.....	17
FIGURA 3-9. RIPRESA DA TERRA DELLO SPERONE ROCCIOSO PRESENTE A BORDO STRADA, IMMEDIATAMENTE A SUD-OVEST DELL'ATTRAVERSAMENTO DEL RIO CA' NOVA, PRESSO IL LIMITE SETTENTRIONALE DEL SITO DI ALLOCCO.....	17
FIGURA 3-10. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO RELATIVA AL SITO DI VADO (1), A MONTE E A VALLE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA.	18
FIGURA 3-11. RIPRESA AEREA DA NORD-OVEST DELLA SP 325 E DEL VERSANTE SOPRASTANTE RICADENTE NELL'AREA DI STUDIO RELATIVA AL SITO DI VADO (1).	19
FIGURA 3-12. PORZIONE SETTENTRIONALE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA RELATIVA AL SITO DI VADO (1) RIPRESA LATERALMENTE DAL SUO LIMITE NORD.	19

FIGURA 3-13. PORZIONE SETTENTRIONALE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA RELATIVA AL SITO DI VADO (1) RIPRESA LATERALMENTE DAL EST.	20
FIGURA 3-14. PORZIONE CENTRALE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA RELATIVA AL SITO DI VADO (1) RIPRESA LATERALMENTE DAL NORD-EST.	20
FIGURA 3-15. PORZIONE MERIDIONALE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA RELATIVA AL SITO DI VADO (1) RIPRESA LATERALMENTE DAL NORD-EST.	21
FIGURA 3-16. PORZIONE MERIDIONALE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA RELATIVA AL SITO DI VADO (1) RIPRESA LATERALMENTE DAL SUO LIMITE SUD-OVEST.	22
FIGURA 3-17. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI STUDIO RELATIVA AL SITO DI VADO (2), A MONTE DELLA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA.	22
FIGURA 3-18. RIPRESA AEREA FRONTALE DA W-NW DELLA PORZIONE BASALE DELL'AREA DI STUDIO, EVIDENTEMENTE INTERESSATA DAI DISSESTI DEL MAGGIO 2023.	23
FIGURA 3-19. RIPRESA FRONTALE DA TERRA W-NW DELLA PORZIONE BASALE DELL'AREA DI STUDIO, EVIDENTEMENTE INTERESSATA DAI DISSESTI DEL MAGGIO 2023. IN PRIMO PIANO IL MURO DI CONTENIMENTO IN FALDONI LAPIDEI.	23
FIGURA 6-1. CARTOGRAFIA DELL'INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI ITALIANI (IFFI), A CURA DELL'ISPRA (SCALA GRAFICA). NEI PRESSI DELLA TRATTA STRADALE OGGETTO DI STUDIO (LINEA ROSSA) NON SONO CARTOGRAFATE FRANE CHE RAGGIUNGANO LA VIABILITÀ. SI SEGNA LA PRESENZA DI UNA FRANA PER SCIVOLAMENTO ROTAZIONALE/TRASLATIVO (ID: 0370926300), CON STATO DI ATTIVITÀ CLASSIFICATO “QUIESCENTE”, CHE DISCENDE DAL VERSANTE SINO A LAMBIRE IL CIGLIO DELLA SCARPATA STRADALE.	27
FIGURA 6-2. ESTRATTO MODIFICATO DAL WEBGIS DISPONIBILE SUL SITO DEL PORTALE IDROGEO DI ISPRA (HTTPS://IDROGEO.ISPRAMBIENTE.IT/APP/PIR/C/37036) CHE DEFINISCE IL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ DA FRANA. LA TRATTA STRADALE OGGETTO DI STUDIO (LINEA ROSSA) SI COLLOCA IN UN CONTESTO CLASSIFICATO COME “AREE DA ATTENZIONARE” (AA).	27
FIGURA 6-3. ESTRATTO MODIFICATO DAL WEBGIS DISPONIBILE SUL SITO DEL PORTALE IDROGEO DI ISPRA (HTTPS://IDROGEO.ISPRAMBIENTE.IT/APP/PIR/C/37036?@=44.33150846816585,11.269556394317407,19) CHE IDENTIFICA LE AREE INTERESSATE DA PERICOLOSITÀ PER ALLUVIONI E NE DEFINISCE IL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ. LA TRATTA STRADALE OGGETTO DI STUDIO (LINEA ROSSA) RICADE QUASI INTERAMENTE IN UN CONTESTO CARATTERIZZATO DA PERICOLOSITÀ PER ALLUVIONI MEDIA.	28
FIGURA 6-4. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA DEL COMUNE DI MARZABOTTO (B0) RELATIVA AL “PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (ULTIMO AGGIORNAMENTO APRILE 2022) - IL CICLO DI ATTUAZIONE - SCENARI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE ALLAGABILI” A CURA DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL PO E DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, DISPONIBILE AL SITO HTTPS://AMBIENTE.REGIONE.EMILIA-ROMAGNA.IT/IT/SUOLO-BACINO/SEZIONI/PIANO-DI-GESTIONE-DEL-RISCHIO-ALLUVIONI/LAYER-CARTOGRAFICI-TAGLIO-PER-COMUNE . I DATI COINCIDONO CON QUELLI DI FIGURA 6-3. IN TRATTEGGIO ROSSO, L'AREA DI INDAGINE.	28
FIGURA 6-5. CARTOGRAFIA DELL'INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI ITALIANI (IFFI), A CURA DELL'ISPRA (SCALA GRAFICA). NEI PRESSI DELLA TRATTA STRADALE OGGETTO DI STUDIO (LINEA ROSSA) NON SONO CARTOGRAFATE FRANE CHE RAGGIUNGANO LA VIABILITÀ. SI SEGNA LA PRESENZA DI UNA FRANA PER CROLLO/RIBALTAMENTO (ID: 0370795000), CON STATO DI ATTIVITÀ CLASSIFICATO “ATTIVO/RIATTIVATO/SOSPESO”, CHE SI IMPOSTA LUNGO LA PARETE A MONTE DI UNA CIVILE ABITAZIONE NELLA PARTE CENTRALE DELL'AREA DI STUDIO.	29
FIGURA 6-6. ESTRATTO MODIFICATO DAL WEBGIS DISPONIBILE SUL SITO DEL PORTALE IDROGEO DI ISPRA (HTTPS://IDROGEO.ISPRAMBIENTE.IT/APP/PIR/C/37036?@=44.3101017708793,11.262245374574784,19) CHE DEFINISCE IL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ DA FRANA. LUNGO LA TRATTA STRADALE ATTENZIONATA E LE SUE PERTINENZE NON VIENE INDICATA ALCUNA PERICOLOSITÀ DA FRANA).	30
FIGURA 6-7. ESTRATTO MODIFICATO DAL WEBGIS DISPONIBILE SUL SITO DEL PORTALE IDROGEO DI ISPRA (HTTPS://IDROGEO.ISPRAMBIENTE.IT/APP/PIR/C/37036?@=44.3101017708793,11.262245374574784,19) CHE IDENTIFICA LE AREE INTERESSATE DA PERICOLOSITÀ PER ALLUVIONI E NE DEFINISCE IL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ. LA TRATTA STRADALE	

OGGETTO DI STUDIO (LINEA ROSSA), LAMBISCE UN'AREA CARATTERIZZATA DA PERICOLOSITÀ PER ALLUVIONI MEDIA (M-P2). LA PORZIONE DELL'AREA DI STUDIO COMPRESA TRA LA SP 325 E L'ALVEO DEL SETTA, INVECE, VI RICADE ALL'INTERNO.	30
FIGURA 6-8. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA DEL COMUNE DI MONZUNO (BO) RELATIVA AL "PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (ULTIMO AGGIORNAMENTO APRILE 2022) - IL CICLO DI ATTUAZIONE - SCENARI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE ALLAGABILI" A CURA DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL PO E DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, DISPONIBILE AL SITO HTTPS://AMBIENTE.REGIONE.EMILIA-ROMAGNA.IT/IT/SUOLO-BACINO/SEZIONI/PIANO-DI-GESTIONE-DEL-RISCHIO-ALLUVIONI/LAYER-CARTOGRAFICI-TAGLIO-PER-COMUNE . I DATI COINCIDONO CON QUELLI DI FIGURA 6-7. IN TRATTEGGIO ROSSO, L'AREA DI INDAGINE.....	31
FIGURA 6-9. CARTOGRAFIA DELL'INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI ITALIANI (IFFI), A CURA DELL'ISPRA (SCALA GRAFICA). ALL'INTERNO DELL'AREA DI STUDIO (TRATTEGGIO GIALLO) NON SONO CARTOGRAFATE FRANE CENSITE.....	32
FIGURA 6-10. ESTRATTO MODIFICATO DAL WEBGIS DISPONIBILE SUL SITO DEL PORTALE IDROGEO DI ISPRA (HTTPS://IDROGEO.ISPRAMBIENTE.IT/APP/PIR/C/37044?@=44.30235523171518,11.249088392525316,17) CHE DEFINISCE IL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ DA FRANA ALL'INTERNO DELL'AREA DI STUDIO (TRATTEGGIO GIALLO) NON VIENE INDICATA ALCUNA PERICOLOSITÀ DA FRANA.	32
FIGURA 6-11. ESTRATTO MODIFICATO DAL WEBGIS DISPONIBILE SUL SITO DEL PORTALE IDROGEO DI ISPRA (HTTPS://IDROGEO.ISPRAMBIENTE.IT/APP/PIR/C/37044?@=44.30045609443724,11.247428302560078,19) CHE IDENTIFICA LE AREE INTERESSATE DA PERICOLOSITÀ PER ALLUVIONI E NE DEFINISCE IL LIVELLO DI PERICOLOSITÀ. L'AREA DI STUDIO (TRATTEGGIO GIALLO), LAMBISCE UN'AREA CARATTERIZZATA DA PERICOLOSITÀ PER ALLUVIONI MEDIA (M-P2).	33
FIGURA 6-12. ESTRATTO MODIFICATO DELLA TAVOLA DEL COMUNE DI MONZUNO (BO) RELATIVA AL "PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (ULTIMO AGGIORNAMENTO APRILE 2022) - IL CICLO DI ATTUAZIONE - SCENARI DI PERICOLOSITÀ NELLE AREE ALLAGABILI" A CURA DELL'AUTORITÀ DI BACINO DEL PO E DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA, DISPONIBILE AL SITO HTTPS://AMBIENTE.REGIONE.EMILIA-ROMAGNA.IT/IT/SUOLO-BACINO/SEZIONI/PIANO-DI-GESTIONE-DEL-RISCHIO-ALLUVIONI/LAYER-CARTOGRAFICI-TAGLIO-PER-COMUNE . I DATI COINCIDONO CON QUELLI DI FIGURA 6-10. IN TRATTEGGIO ROSSO, L'AREA DI INDAGINE.....	33
FIGURA 6-13. ESTRATTO DELLA TAVOLA 2 "CARTA DEGLI ECOSISTEMI" DEL PTM DI BOLOGNA. IN TRATTEGGIO ROSSO I TRE SITI DI INTERESSE. NON IN SCALA.	35
FIGURA 6-14. ESTRATTO DELLA TAVOLA 3 "CARTA DI AREA VASTA DEL RISCHIO IDRAULICO, RISCHIO DA FRANA E DELL'ASSETTO DEI VERSANTI" DEL PTM DI BOLOGNA. IN TRATTEGGIO ROSSO I TRE SITI DI INTERESSE. NON IN SCALA.....	36
FIGURA 6-15. ESTRATTO NON IN SCALA DELLA CARTOGRAFIA UFFICIALE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA PER LA PERIMETRAZIONE DELLE AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (IN TRASPARENZA) E QUELLE NON SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (IN GIALLO). IN TRATTEGGIO ROSSO L'AREA DI INDAGINE RELATIVA AL SITO DI ALLOCCO, CHE RISULTA SOTTOPOSTA A VINCOLO IDROGEOLOGICO.	37
FIGURA 6-16. ESTRATTO NON IN SCALA DELLA CARTOGRAFIA UFFICIALE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA PER LA PERIMETRAZIONE DELLE AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (IN TRASPARENZA) E QUELLE NON SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (IN GIALLO). IN TRATTEGGIO ROSSO L'AREA DI INDAGINE RELATIVA AL SITO DI VADO (1), CHE RISULTA SOTTOPOSTA A VINCOLO IDROGEOLOGICO.	38
FIGURA 6-17. ESTRATTO NON IN SCALA DELLA CARTOGRAFIA UFFICIALE DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA PER LA PERIMETRAZIONE DELLE AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (IN TRASPARENZA) E QUELLE NON SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (IN GIALLO). IN TRATTEGGIO ROSSO L'AREA DI INDAGINE RELATIVA AL SITO DI VADO (2), CHE RISULTA SOTTOPOSTA A VINCOLO IDROGEOLOGICO.	38
FIGURA 6-1: SEZIONE TIPO 2- RAFFORZAMENTO CORTICALE A MAGLIA 3.00X3.00M	46
FIGURA 6-2: INTERVENTI DI MANUTENZIONE DELL'ESISTENTE	46
FIGURA 6-3: SEZIONE TIPO CON ARGINE CONTENITIVO	47
FIGURA 6-4: SEZIONE TIPO RAFFORZAMENTO CORTICALE A MAGLIA 6.00X3.00M CON ANTIEROSIVO	47

FIGURA 6-5: POTENZIAMENTO INTERVENTI ESISTENTI	48
FIGURA 6-6: RIPROFILATURA PER INSERIMENTO DI UN RILEVATO A PROTEZIONE DELLA STRADA	48
FIGURA 6-7: FESSURE PAVIMENTAZIONE ESISTENTE	49
FIGURA 6-8: BARRIERE DA SOSTITUIRE	49
FIGURA 6-9: IMBOCCO ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO DELLA SP325 DEL RIO ANCINI POST EVENTI ALLUVIONALI DEL 2023/24 ..	50
FIGURA 6-10: IMBOCCO ATTUALE DELL'ATTRAVERSAMENTO IDRAULICO DEL RILEVATO AUTOSTRADALE DEL RIO ANCINI	50
FIGURA 6-11: RIPROFILATURA DEL TRATTO DI RIO ANCINI TRA VIADOTTO RFI E IMBOCCO DELL'ATTRAVERSAMENTO DELLA SP325 51	
FIGURA 6-12: SEZIONE TIPO CON MURO IN C.A.	53
FIGURA 6-13: AREA DI ACCESSO MEZZI DI MANUTENZIONE	53
FIGURA 6-14: SEZIONE TIPO B	54
FIGURA 6-15: SEZIONE TIPO C	54
FIGURA 6-16: AREA DI ACCESSO DEI MEZZI DI MANUTENZIONE	55
FIGURA 6-17: ESTRATTO DELL'ELABORATO <i>ID-2001-A_SITO DI VADO (1) - PLANIMETRIA DEI BACINI</i>	55
FIGURA 6-18: RAMPA DI ACCESSO	59
FIGURA 6-19: PROFILO ALTIMETRICO RAMPA DI ACCESSO	59
FIGURA 6-20: ESTRATTO DELL'ELABORATO <i>ID-3001-A_SITO DI VADO (2) - PLANIMETRIA DEI BACINI</i>	60
FIGURA 6-21: IMBOCCO DEL COLLETTORE PRESENTE NEL SITO DI VADO (2)	60
FIGURA 7-1. AREA DESTINATA AL DEPOSITO DEL MATERIALE DI SCAVO EVIDENZIATA IN ARANCIONE TRASPARENTE, COME RIALZO ED ESPANSIONE DELL'ABBANCAMENTO GIÀ ESISTENTE	62
FIGURA 7-2. AREA DESTINATA AL DEPOSITO DEL MATERIALE DI SCAVO EVIDENZIATA CON TRATTEGGIO ARANCIONE E RICOMPRESO ALL'INTERNO DELLE PARTICELLE 513, 514, 515, 519, 530, 531 DEL FOGLIO 14	63
FIGURA 9-1: ATTRAVERSAMENTO RIO ANCINI- LATO DI VALLE	65
FIGURA 9-2: TUBAZIONE INTERFERENTE	65
FIGURA 9-3: POZZETTO SMALTIMENTO ACQUE INTERFERENTE	65
FIGURA 9-4: TUBAZIONE RETE FOGNARIA	65

1. PREMESSA

La strada provinciale SP 325 “di Val di Setta e Val di Bisenzio” è una strada provinciale il cui percorso ha origine a Sasso Marconi (BO) per terminare sulla strada statale 67 Tosco Romagnola in località Ponte a Signa (FI).

Nel tratto emiliano, gestito dalla Città Metropolitana di Bologna, la strada attraversa i comuni di Sasso Marconi, Marzabotto, Monzuno, Grizzana Morandi, San Benedetto Val di Sambro, Castiglione dei Pepoli e Camugnano.

Gli intensi eventi meteorologici occorsi fra il 1 e il 4 maggio 2023 e fra il 16 e il 18 maggio 2023 hanno colpito maggiormente i territori delle provincie di Forlì – Cesena, Ravenna e della città metropolitana di Bologna, generando esondazioni ed alluvioni soprattutto nelle aree di pianura e molteplici effetti al suolo nelle aree collinari e appenniniche dove sono state censite un totale di oltre 65'000 frane.

Relativamente all'estesa della SP325 “di Val di Setta e Val di Bisenzio”, la sede stradale è stata interessata da smottamenti e allagamenti, fra questi si segnalano:

- **Sito di Allocco, al km 6+735 - 6+840** - in sponda opposta alla località Allocco (Comune di Marzabotto): l'esondazione del Rio Ancini, affluente destro del Torrente Setta e, lungo le scarpate a monte della viabilità, scivolamenti di coltre e locali fenomeni di caduta massi;
- **Sito di Vado (1), al km 10+080 - 10+425** - poco a sud della località Vado (Comune di Monzuno): colate di detrito provenienti dalle incisioni a monte della viabilità e vari smottamenti lungo le scarpate stradali;
- **Sito di Vado (2), al km 12+215 - 12+275** – presso la località Bellaria (Comune di Monzuno), in sponda opposta alla località Murazze, a sud della località Vado: frane per scivolamento e colate detritiche che hanno mobilizzato le coltri di ricoprimento del substrato roccioso; sussiste inoltre un pericolo di caduta massi per distacchi dai fronti rocciosi lungo la scarpata.

Le tre tratte stradali di cui sopra sono individuabili in Figura 1-1.

Altri due eventi meteorologici estremi, con epicentro il territorio della città metropolitana di Bologna, sono occorsi tra il 17 e il 19 settembre e tra il 17 e 21 ottobre 2024, comportando nuovamente esondazioni di moltissimi corsi d'acqua e l'attivazione/riattivazione di una moltitudine di frane. Le scarpate e i versanti a monte delle tratte stradali attenzionate, già colpite nel maggio 2023, sono avvenute plausibilmente parziali riattivazioni e re-incisioni dei depositi franosi mobilizzati l'anno precedente.



Figura 1-1. Ubicazione delle due tratte stradali coinvolte dagli eventi alluvionali del maggio 2023, oggetto di indagine. Scala grafica.

Nel gennaio 2025, la Città Metropolitana di Bologna ha affidato alla scrivente ENSER srl l'incarico per la progettazione esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione e direzione lavori dell'intervento denominato "Lavori di ripristino definitivo della sede stradale e delle scarpate di monte e di valle della SP325 "Val di setta e Val di Bisenzio", nel Comune di Marzabotto (località Allocco) e nel Comune di Monzuno (Località Vado) a seguito degli eventi alluvionali di maggio/giugno 2023".

L'incarico prevede la suddivisione in n°3 stralci:

- 1° stralcio "Sfalci e pulizia"
- 2° stralcio "Località Allocco"
- 3° stralcio "Località Vado".

I lavori relativi al 1° stralcio "Sfalci e pulizia" si sono conclusi a maggio 2025, mentre i lavori del 2° e del 3° stralcio sono stati accorpati nel presente progetto per la loro messa in appalto.

Il presente documento rappresenta la relazione generale, redatta sulla base degli elaborati specialistici di progetto e tratterà i seguenti argomenti:

- Normativa di riferimento;
- Finalità e obiettivi del progetto;
- Inquadramento dell'area di intervento
- Descrizione del progetto
- Acquisizione delle aree
- Interferenze
- Fasi costruttive e cronoprogramma
- Derivazione dei prezzi
- Quadro economico

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

La progettazione ha tenuto in considerazione le seguenti normative.

2.1. NORMATIVA TECNICA

- DM 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle “Norme Tecniche per le Costruzioni” (N.T.C. 2018);
- Circolare Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, 21 gennaio 2019 n. 7, “istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al DM 17 gennaio 2018.

2.2. IDRAULICA

- R.D. 25/07/1904 n°523 Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie;
- Autorità di Bacino Reno – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico
- Regione Emilia-Romagna – D.G.R. n.1117 del 11/04/2000 “Procedure amministrative e norme tecniche relative alla gestione del vincolo idrogeologico”;
- Regione Emilia-Romagna – L.R. n.19 del 30/10/2008 “Norme per la riduzione del rischio sismico”;
- Regione Emilia-Romagna – D.G.R. n.2272 del 21/12/2016 “Atto di indirizzo recante l’individuazione degli interventi privi di rilevanza per la pubblica incolumità ai fini sismici e delle varianti in corso d’opera, riguardanti parti strutturali, che non rivestono carattere sostanziale, ai sensi dell’articolo 9, comma 4, della L.R. n. 19 del 2008”;
- Regione Emilia-Romagna – DGR n.1814 del 7 dicembre 2020 - atto di indirizzo recante l’individuazione degli interventi strutturali in zone sismiche, di cui all’articolo 94-bis del DPR 6 giugno 2001, n. 380, in adeguamento alle linee guida approvate con il decreto del ministero delle infrastrutture e dei trasporti 30 aprile 2020;

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DELLE AREE DI INTERVENTO

Le aree di studio sono situate nella porzione centro meridionale del territorio della Città Metropolitana di Bologna, in Comune di Marzabotto (sito di Allocco) e in Comune di Monzuno (siti di Vado (1) e di Vado (2)), a nord e a sud di Vado, principale centro abitato della zona

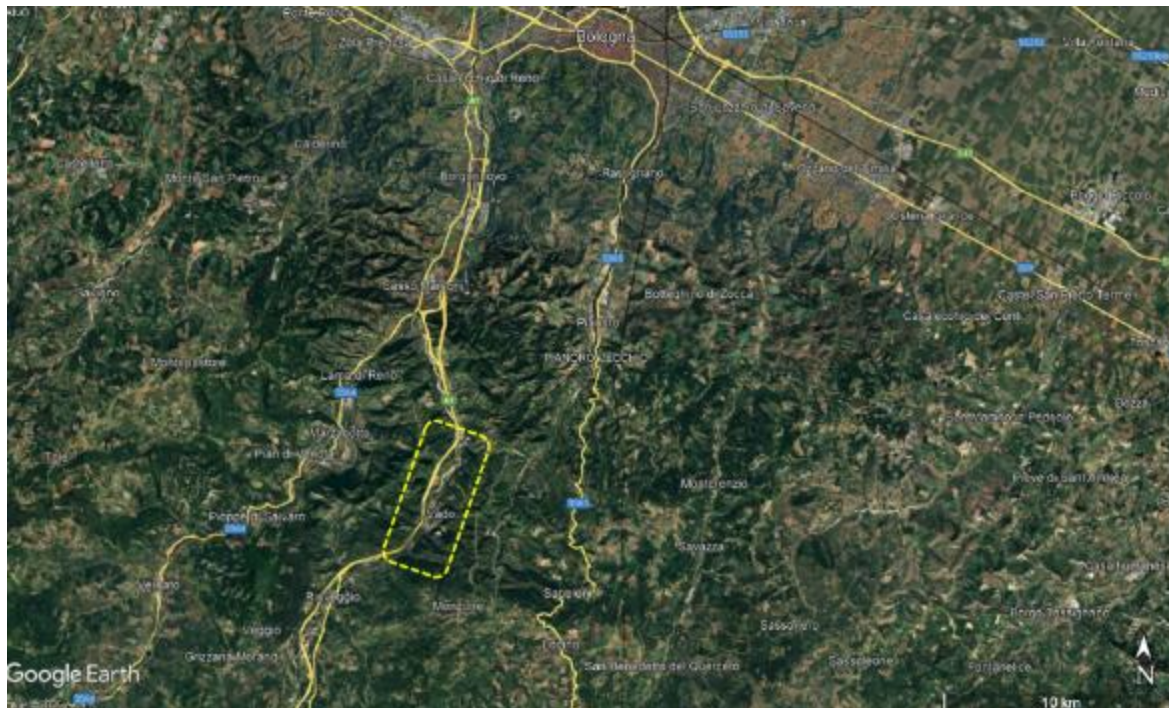


Figura 3-1. Corografia a grande scala dell'area di studio (in tratteggio giallo), a sud della loc. Vado.

Si inseriscono nel contesto del medio Appennino bolognese, lungo il fondo valle del Torrente Setta, in sinistra idrografica allo stesso, estendendosi, a partire dalla piana di fondovalle, alle scarpate stradali e ai versanti soprastanti.

Di seguito vengono illustrate nel dettaglio, mediante estratti cartografici e fotografie, l'ubicazione delle aree indagate relative ai n°3 diversi siti di interesse.

3.1. SITO DI ALLOCCO

Si colloca lungo la SP 325 a nord di Vado, approssimativamente tra le pk 6+735 e 7+840. In questo tratto la sede stradale è compresa tra il piede del versante ed il rilevato del vecchio tracciato dell'A1, oggi dismesso. Proprio su questa tratta autostradale dismessa, a seguito degli eventi alluvionali del maggio 2023, è stato deviato il traffico della SP 325. Nella parte centrale della tratta indagata intercetta lo sbocco a valle del Rio Ancini, affluente destro del Setta, che risulta attualmente tombato nella tratta che sottoattraversa la SP 325 e la vecchia autostrada. Presso il limite sud della tratta è invece il Rio Ca' Nova a sottoattraversare le infrastrutture viarie prima di confluire nel Setta.

La sede stradale, sub-pianeggiante, in leggerissima salita verso sud, corre a quote comprese tra 144 m e 147 m circa. Sono state indagate nel dettaglio le scarpate, naturali ed antropiche, direttamente in affaccio sulla SP 325, le principali incisioni che le solcano, e le porzioni prossime al ciglio dei ripiani soprastanti le scarpate stesse. La vallata del Rio Ancini non rientra nell'area indagata.

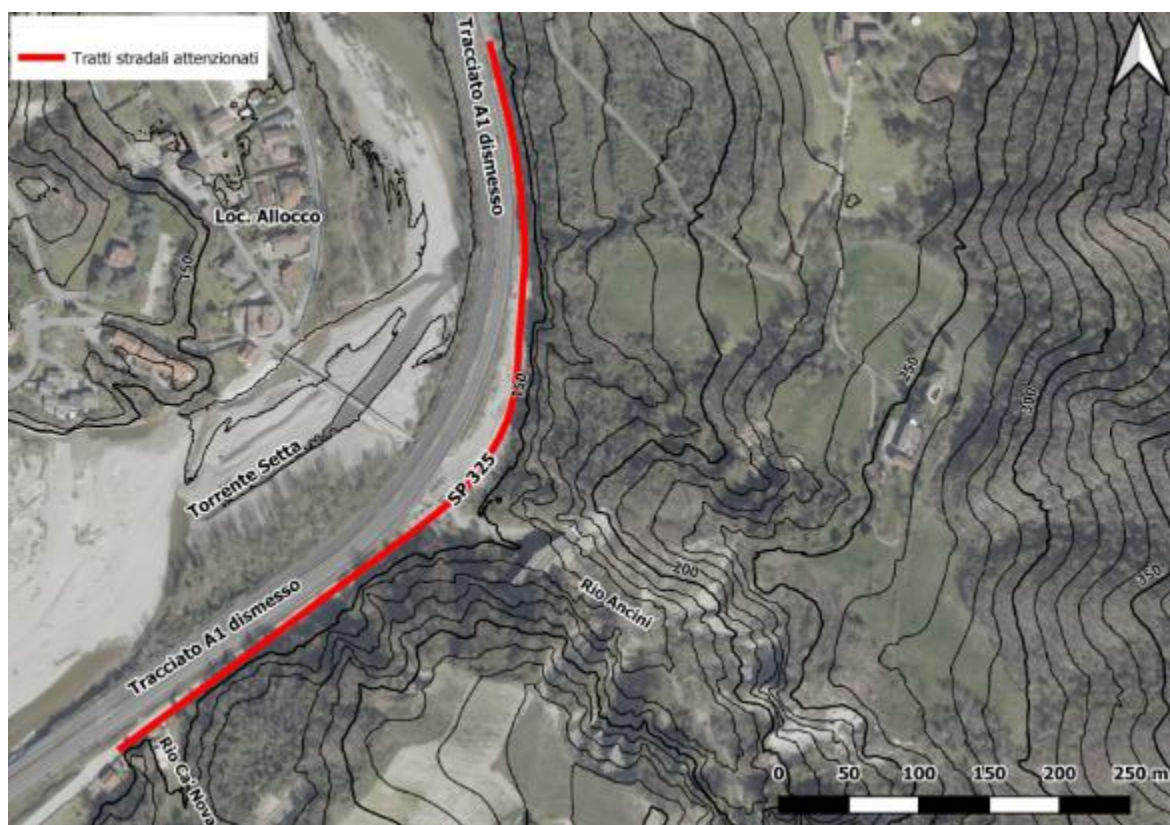


Figura 3-2. Individuazione della tratta stradale attenzionata per il sito di Allocco, su ortofoto 2024 e curve di livello a 10 m.



Figura 3-3. Ripresa aerea da sud della SP 325 nella porzione settentrionale del sito di Allocco.



Figura 3-4. Ripresa aerea da nord della SP 325 nella porzione settentrionale del sito di Allocco.



Figura 3-5. Ripresa aerea da nord della SP 325 nella porzione centrale del sito di Alocco. Il Rio Ancini sottoattraversa la viabilità poco prima dell'abitazione visibile in foto.



Figura 3-6. Ripresa aerea da sud-ovest della SP 325 nella porzione centrale del sito di Alocco.



Figura 3-7. Ripresa aerea da nord-est della SP 325 nella porzione meridionale del sito di Allocco.



Figura 3-8. Vista frontale della frana per scivolamento occorsa durante gli eventi alluvionali del settembre-ottobre 2024, immediatamente a nord-est dell'attraversamento del Rio Ca' Nova, nella porzione settentrionale del sito di Allocco.



Figura 3-9. Ripresa da terra dello sperone roccioso presente a bordo strada, immediatamente a sud-ovest dell'attraversamento del Rio Ca' Nova, presso il limite settentrionale del sito di Allocco.

3.2. SITO DI VADO (1)

L'area indagata si sviluppa in destra idrografica al Setta, a partire dal suo letto sino al crinale costituente la testata dei canali incisi che insistono sul tracciato della SP325; questa corre lungo il fondovalle a ridosso del piede del versante.

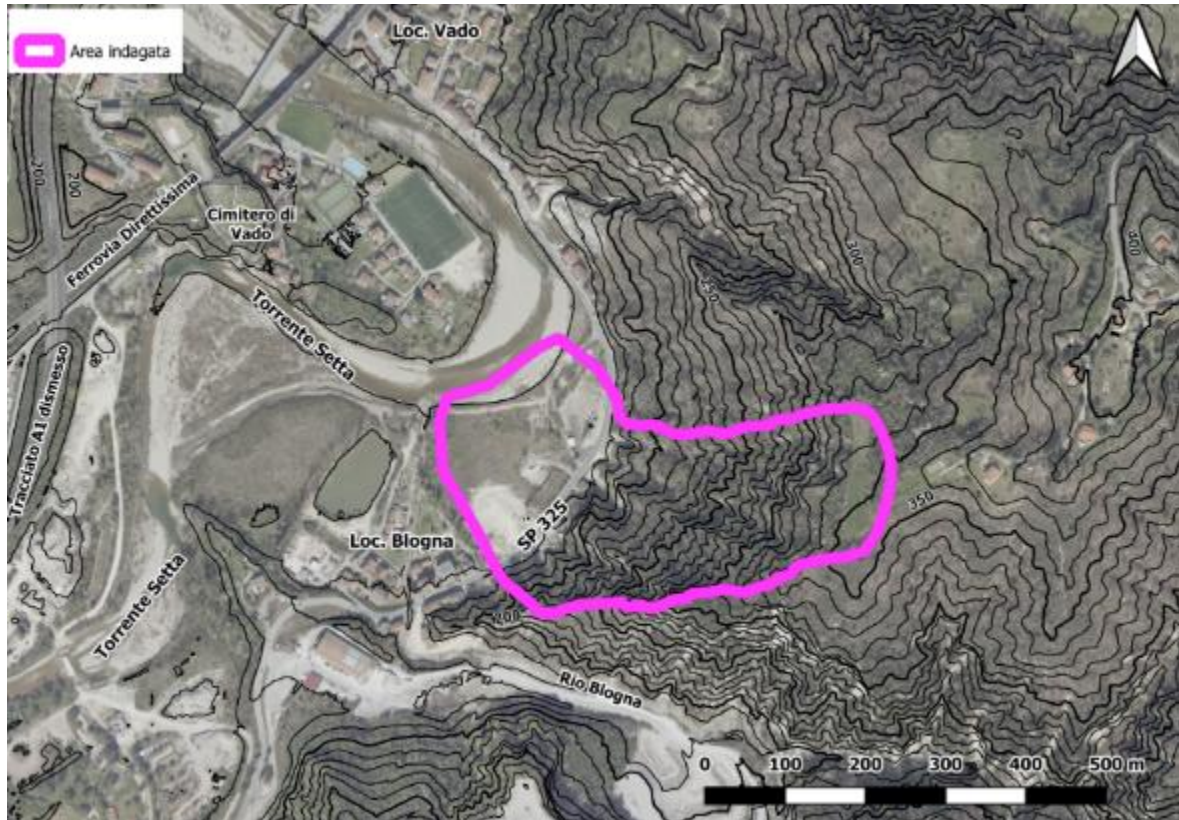


Figura 3-10. Individuazione dell'area di studio relativa al sito di Vado (1), a monte e a valle della tratta stradale attenzionata.

Il tratto di SP325 attenzionato è quello compreso tra le Pk 10+080 e 10+405 circa; corre lungo il fondovalle a ridosso del piede del versante, tra le quote circa 166 e 170 m slm, in leggera salita muovendosi verso sud.



Figura 3-11. Ripresa aerea da nord-ovest della SP 325 e del versante soprastante ricadente nell'area di studio relativa al sito di Vado (1).



Figura 3-12. Porzione settentrionale della tratta stradale attenzionata relativa al sito di Vado (1) ripresa lateralmente dal suo limite nord.



Figura 3-13. Porzione settentrionale della tratta stradale attenzionata relativa al sito di Vado (1) ripresa lateralmente dal est.



Figura 3-14. Porzione centrale della tratta stradale attenzionata relativa al sito di Vado (1) ripresa lateralmente dal nord-est.



Figura 3-15. Porzione meridionale della tratta stradale attenzionata relativa al sito di Vado (1) ripresa lateralmente dal nord-est.



Figura 3-16. Porzione meridionale della tratta stradale attenzionata relativa al sito di Vado (1) ripresa lateralmente dal suo limite sud-ovest.

3.3. SITO DI VADO (2)

L'area indagata si sviluppa in destra idrografica al Setta, in località Bellaria, ed include la tratta di SP 325 compresa tra le Pk 12+215 e 12+275 e la porzione di versante soprastante, esteso sino alla testata dei bacini idrografici afferente alla tratta stradale attenzionata. La quota della sede stradale si attesta sui 190 m.



Figura 3-17. Individuazione dell'area di studio relativa al sito di Vado (2), a monte della tratta stradale attenzionata.

Il versante soprastante si presenta, per i primi 30 m di quota completamente denudato a causa dei dissesti del maggio 2023. Più a monte e ai lati, si è mantenuta la copertura boschiva presente.



Figura 3-18. Ripresa aerea frontale da W-NW della porzione basale dell'area di studio, evidentemente interessata dai dissesti del maggio 2023.



Figura 3-19. Ripresa frontale da terra W-NW della porzione basale dell'area di studio, evidentemente interessata dai dissesti del maggio 2023. In primo piano il muro di contenimento in faldoni lapidei.

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELLE AREE DI INTERVENTO

La sezione che segue presenta una sintesi delle caratteristiche geologiche locali relative ai tre siti oggetto di indagine.

4.1. SITO DI ALLOCCO

Nel settore di Allocco, il contesto geologico è caratterizzato dalla presenza predominante del Membro dell'Anconella all'interno della Formazione delle Marne di Antognola (ANT4). Questa formazione si estende dal letto del torrente Setta fino alle aree elevate dei ripiani che coronano le scarpate a monte della SP 325. Lungo le scarpate e le incisioni stradali affiorano sabbie e areniti poco cementate, di composizione quarzoso-feldspatica, con una notevole variabilità granulometrica: si alternano livelli molto fini a banchi di grana grossolana.

La colorazione dei materiali, dal grigio chiaro al giallastro nelle porzioni alterate, testimonia processi di ossidazione e meteorizzazione. Si riscontrano anche intervalli centimetrici di peliti nerastre o grigio-scuere, siltose, e marne argillose grigioverdi, spesso localizzate nella parte superiore degli strati, dove talvolta sono visibili lamine piano-parallele, indicative di momenti di calma deposizionale o fluttuazioni del livello dell'acqua. Dal punto di vista geomorfologico, la stratificazione condiziona la morfologia locale, determinando la presenza di scarpate nette e incisioni profonde soggette a fenomeni erosivi attivi.

4.1. SITO DI VADO (1)

Nel secondo sito, l'analisi dettagliata della carta geologica e dei rilievi geomorfologici consente di delineare con precisione la composizione litologica e la morfologia del territorio. I litotipi affioranti comprendono ulteriori membri della Successione Epiligure e depositi torbiditici, distribuiti secondo relazioni stratigrafiche definite, con contatti netti o gradualì. Qui si osserva un'alternanza di livelli sabbiosi, argillosi e marnosi, testimonianza della varietà degli ambienti deposizionali e della storia tettonica locale.

L'attività tettonica sin-sedimentaria ha influenzato la morfogenesi, generando scarpate, terrazzi alluvionali e incisioni fluviali che si intersecano con le formazioni rocciose. La presenza di terrazzi quaternari documenta fasi di sollevamento ed erosione recente, mentre la morfologia suggerisce processi attivi, tra cui frane superficiali e smottamenti.

4.2. SITO DI VADO (2)

Nel terzo sito, la carta geologica dedicata consente di tracciare un quadro dettagliato delle unità affioranti. La variabilità litologica è accentuata dalla presenza di strati alternati di arenarie, marne e peliti, che evidenziano la dinamica di trasporto e sedimentazione dei materiali. La stratificazione risente delle deformazioni tettoniche storiche, con sovrapposizioni di unità semi-alloctone su substrati più antichi.

Dal punto di vista geomorfologico, sono rilevabili incisioni legate al reticolo idrografico locale, terrazzi che indicano episodi recenti di sollevamento e scarpate che delimitano le aree più instabili. La

valutazione della stabilità dei versanti e della vulnerabilità territoriale è strettamente connessa sia alla composizione dei sedimenti sia agli elementi morfologici individuati tramite la carta geologica e i rilievi di dettaglio.

5. ANALISI DEI VINCOLI

Nel seguito del capitolo sono analizzati i vincoli territoriali presenti sui siti di intervento con riferimento all’Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, al Piano Assetto Idrogeologico del Fiume Rene, al PTM della Città Metropolitana di Bologna e al vincolo idrogeologico.

5.1. INVENTARIO IFFI E PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO DEL FIUME RENO

L’Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI) è la banca dati nazionale e ufficiale sulle frane. E’ realizzato dal ISPRA in collaborazione con le Regioni e Province Autonome (art. 6 comma g della L. 132/2016). Archiviare le informazioni sui fenomeni franosi è un’attività strategica per una corretta pianificazione territoriale, tenuto conto che gran parte delle frane si riattivano nel tempo, anche dopo lunghi periodi di quiescenza di durata pluriennale o plurisecolare. L’Inventario IFFI è un importante strumento conoscitivo di base utilizzato per la valutazione della pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), la progettazione preliminare di interventi di difesa del suolo e di reti infrastrutturali e la redazione dei Piani di Emergenza di Protezione Civile. Ad oggi le frane censite nell’Inventario sono oltre 620.000.

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), anche successivamente alla riforma che recepisce la “Direttiva Alluvioni”, mantiene i propri contenuti e le proprie norme d’uso per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio da frana nel bacino. Il PAI “frane” continua a costituire lo strumento del Piano di Bacino per l’individuazione delle aree a pericolosità da frana e impone agli strumenti pianificatori locali vincoli e condizioni per l’analisi del territorio. Le norme di PAI continuano a mantenere la loro operatività per tutti gli articoli della normativa facenti riferimento a pericolosità e rischio da frana.

Il PAI, in quanto stralcio del Piano di bacino, ai sensi dell’art. 65, c.1 del Dlgs 152/06 e s.m.i., è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d’uso riguardanti l’assetto idraulico e idrogeologico del bacino idrografico al fine di garantire un livello di sicurezza adeguato rispetto ai pericoli di natura idraulica e geologica e mitigare le condizioni di rischio tutelando gli aspetti ambientali e paesaggistici ad esse connesse.

5.1.1. SITO DI ALLOCCO

Come si evince dalla cartografia relativa alla perimetrazione dei processi franosi censiti nel catalogo IFFI, consultabile tramite il portale cartografico IdroGEO dell’ISPRA, all’indirizzo web <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi/f/0370926300>, riportato in Figura 5-1, nei pressi della tratta stradale oggetto di studio (linea rossa) non sono cartografate frane che raggiungano la viabilità. Si segnala la presenza di una frana per scivolamento rotazionale/traslato (ID: 0370926300), con stato di attività classificato “quiescente”, che discende dal versante sino a lambire il ciglio della scarpata stradale. È stata individuata mediante fotointerpretazione.



Figura 5-1. Cartografia dell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI), a cura dell'ISPRA (scala grafica). Nei pressi della tratta stradale oggetto di studio (linea rossa) non sono cartografate frane che raggiungano la viabilità. Si segnala la presenza di una frana per scivolamento rotazionale/traslattivo (ID: 0370926300), con stato di attività classificato “quiescente”, che discende dal versante sino a lambire il ciglio della scarpata stradale.

Il sito IdroGEO fornisce, inoltre, una classificazione della pericolosità da frana. Come si evince dall'estratto modificato riportato in Figura 5-2, tutta la tratta stradale attenzionata e le sue pertinenze si collocano in un contesto classificato come “Aree da Attenzionare” (AA).

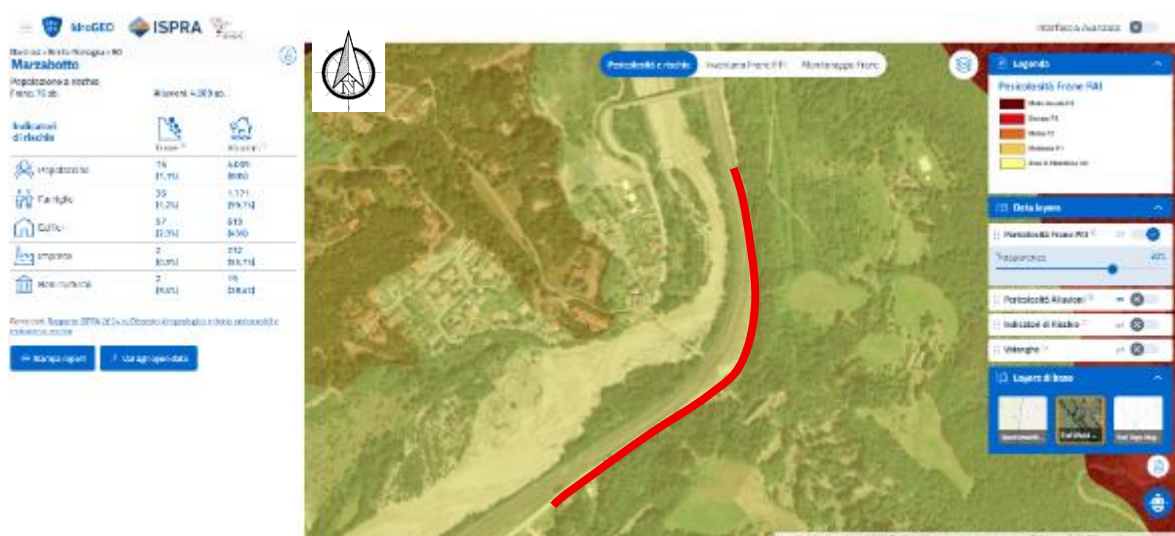


Figura 5-2. Estratto modificato dal Webgis disponibile sul sito del Portale IdroGEO di ISPRA (<https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/c/37036>) che definisce il livello di pericolosità da frana. La tratta stradale oggetto di studio (linea rossa) si colloca in un contesto classificato come “Aree da Attenzionare” (AA).

In riferimento al Rischio Alluvioni la SP 235, nel tratto attenzionato, lambisce e in gran parte è compresa in un'area caratterizzata da Pericolosità per Alluvioni Media (M-P2: Alluvioni meno frequenti (TR: 100-200 anni) - media probabilità), si veda la Figura 5-3 e la Figura 5-4. Tale

classificazione è stata definita nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (30/07/2024) per il Distretto idrografico del fiume Po (Figura 5-4).



Figura 5-3. Estratto modificato dal Webgis disponibile sul sito del Portale IdroGEO di ISPRA (<https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/c/37036?@=44.33150846816585,11.269556394317407,19>) che identifica le aree interessate da Pericolosità per Alluvioni e ne definisce il livello di pericolosità. La tratta stradale oggetto di studio (linea rossa) ricade quasi interamente in un contesto caratterizzato da pericolosità per alluvioni Media.

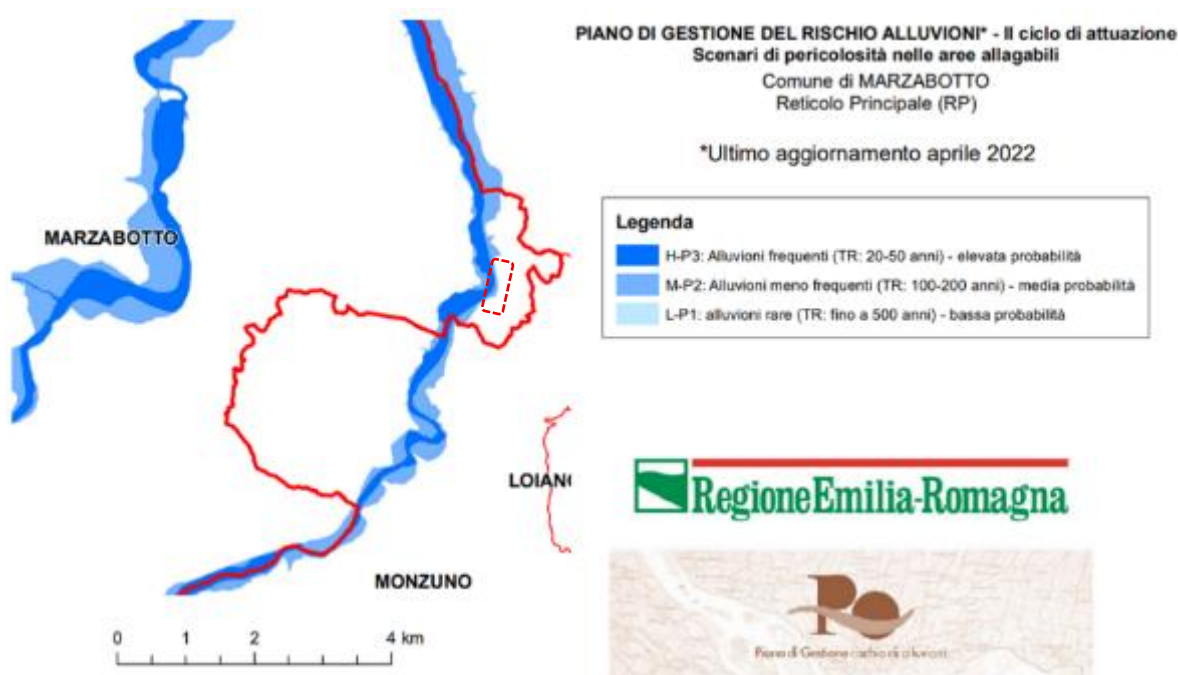


Figura 5-4. Estratto modificato della tavola del Comune di Marzabotto (BO) relativa al “PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (ultimo aggiornamento aprile 2022) - Il ciclo di attuazione - Scenari di pericolosità nelle aree allagabili” a cura dell’Autorità di Bacino del Po e della Regione Emilia-Romagna, disponibile al sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/layer-cartografici-taglio-per-comune>. I dati coincidono con quelli di Figura 5-3. In tratteggio rosso, l’area di indagine.

5.1.2.SITO DI VADO (1)

Come si evince dalla cartografia relativa alla perimetrazione dei processi franosi censiti nel catalogo IFFI, consultabile tramite il portale cartografico IdroGEO dell'ISPRA, all'indirizzo web <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi/f/0370795000>, riportato in Figura 5-5, nei pressi della tratta stradale oggetto di studio (linea rossa) non sono cartografate frane che raggiungano la viabilità. Si segnala la presenza di una frana per crollo/ribaltamento (ID: 0370795000), con stato di attività classificato "attivo/riattivato/sospeso", che si imposta lungo la parete a monte di una civile abitazione nella parte centrale dell'area di studio. È stata individuata mediante fotointerpretazione.



Figura 5-5. Cartografia dell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI), a cura dell'ISPRA (scala grafica). Nei pressi della tratta stradale oggetto di studio (linea rossa) non sono cartografate frane che raggiungano la viabilità. Si segnala la presenza di una frana per crollo/ribaltamento (ID: 0370795000), con stato di attività classificato "attivo/riattivato/sospeso", che si imposta lungo la parete a monte di una civile abitazione nella parte centrale dell'area di studio.

Il sito IdroGEO fornisce, inoltre, una classificazione della pericolosità da frana. Come si evince dall'estratto modificato riportato in Figura 5-6, lungo la tratta stradale attenzionata e le sue pertinenze non viene indicata alcuna pericolosità da frana.



Figura 5-6. Estratto modificato dal Webgis disponibile sul sito del Portale IdroGEO di ISPRA (<https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/c/37036?@=44.3101017708793,11.262245374574784,19>) che definisce il livello di pericolosità da frana. Lungo la tratta stradale attenzionata e le sue pertinenze non viene indicata alcuna pericolosità da frana).

In riferimento al Rischio Alluvioni la SP 235, nel tratto attenzionato, lambisce un'area caratterizzata da Pericolosità per Alluvioni Media (M-P2: Alluvioni meno frequenti (TR: 100-200 anni) - media probabilità), si vedano la Figura 5-7 e la Figura 5-8. La porzione dell'area di studio compresa tra la SP 325 e l'alveo del Setta ricade all'interno dell'area a Pericolosità Media (M-P2). Tale classificazione è stata definita nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (30/07/2024) per il Distretto idrografico del fiume Po (Figura 5-8).



Figura 5-7. Estratto modificato dal Webgis disponibile sul sito del Portale IdroGEO di ISPRA (<https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/c/37036?@=44.3101017708793,11.262245374574784,19>) che identifica le aree interessate da Pericolosità per Alluvioni e ne definisce il livello di pericolosità. La tratta stradale oggetto di studio (linea rossa), lambisce un'area caratterizzata da pericolosità per alluvioni Media (M-P2). La porzione dell'area di studio compresa tra la SP 325 e l'alveo del Setta, invece, vi ricade all'interno.

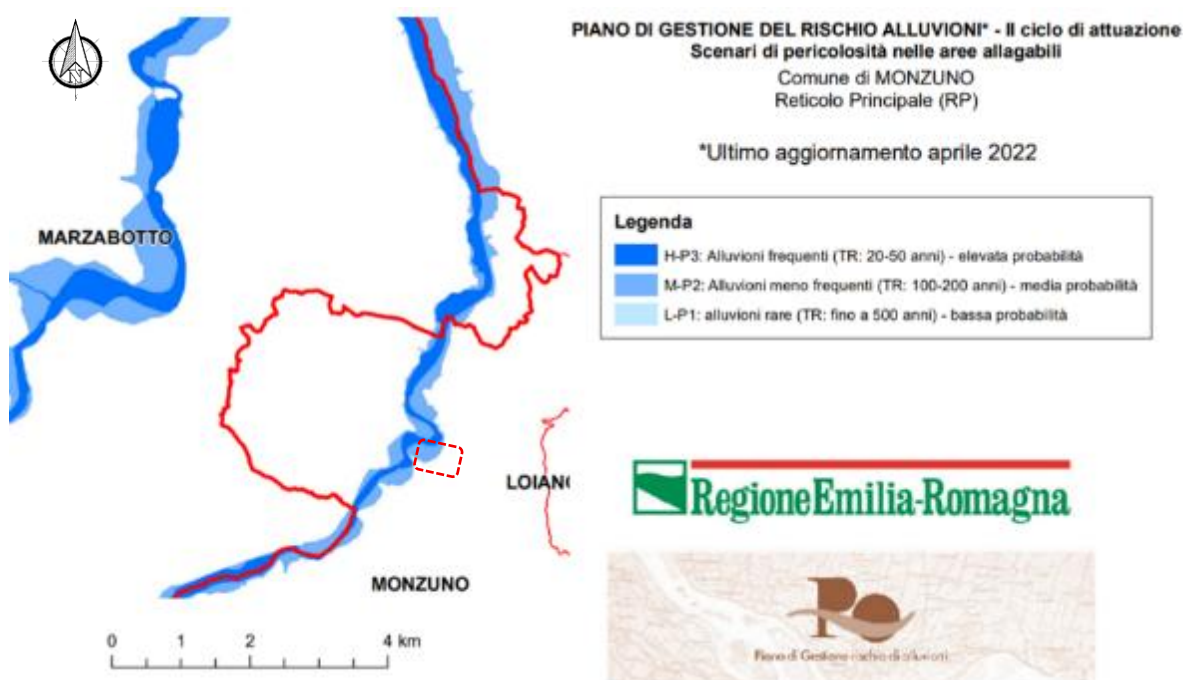


Figura 5-8. Estratto modificato della tavola del Comune di Monzuno (BO) relativa al “PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (ultimo aggiornamento aprile 2022) - Il ciclo di attuazione - Scenari di pericolosità nelle aree allagabili” a cura dell’Autorità di Bacino del Po e della Regione Emilia-Romagna, disponibile al sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio-alluvioni/layer-cartografici-taglio-per-comune>. I dati coincidono con quelli di Figura 5-7. In tratteggio rosso, l’area di indagine.

5.1.3.SITO DI VADO (2)

Come si evince dalla cartografia relativa alla perimetrazione dei processi franosi censiti nel catalogo IFFI, consultabile tramite il portale cartografico IdroGEO dell'ISPRA, all'indirizzo web <https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi/c/37044?@=44.300456094437266,11.247428302560078,19>, riportato in Figura 5-9, all'interno dell'area di studio (tratteggio giallo) non sono cartografate frane censite.

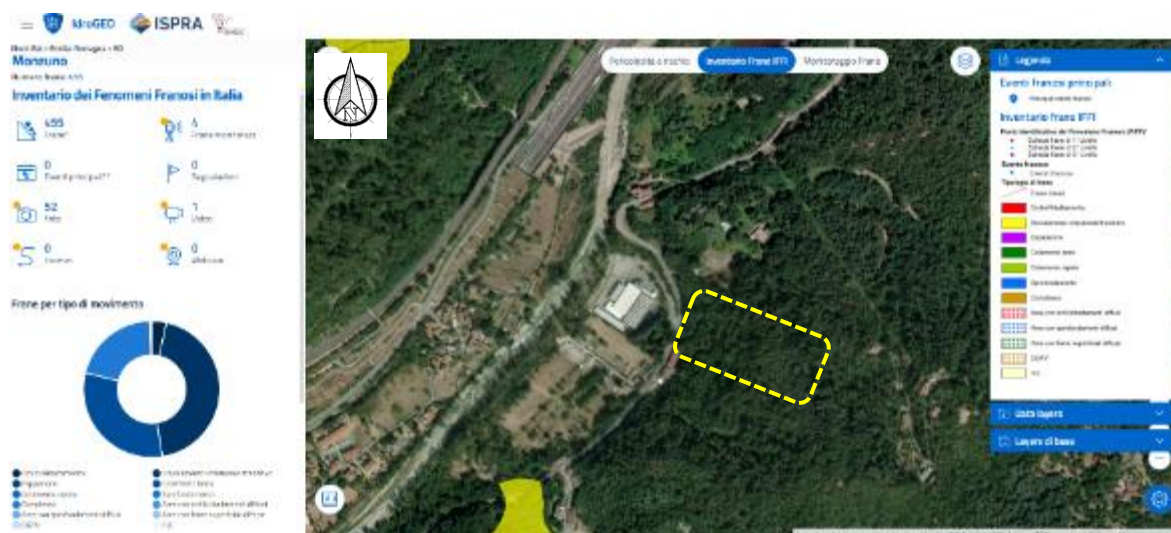


Figura 5-9. Cartografia dell'Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI), a cura dell'ISPRA (scala grafica). All'interno dell'area di studio (tratteggio giallo) non sono cartografate frane censite.

Il sito IdroGEO fornisce, inoltre, una classificazione della pericolosità da frana. Come si evince dall'estratto modificato riportato in Figura 5-10, lungo la tratta stradale attenzionata e le sue pertinenze non viene indicata alcuna pericolosità da frana.



Figura 5-10. Estratto modificato dal Webgis disponibile sul sito del Portale IdroGEO di ISPRA (<https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/c/37044?@=44.30235523171518,11.249088392525316,17>) che definisce il livello di pericolosità da frana all'interno dell'area di studio (tratteggio giallo) non viene indicata alcuna pericolosità da frana.

In riferimento al Rischio Alluvioni, nel tratto attenzionato, la SP 235 lambisce un'area caratterizzata da Pericolosità per Alluvioni Media (M-P2: Alluvioni meno frequenti (TR: 100-200 anni) - media probabilità), si vedano la Figura 5-11 e la Figura 5-12. Tale classificazione è stata definita nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (30/07/2024) per il Distretto idrografico del fiume Po (Figura 5-12).



Figura 5-11. Estratto modificato dal Webgis disponibile sul sito del Portale IdroGEO di ISPRA (<https://idrogeo.isprambiente.it/app/pir/c/37044?@=44.30045609443724,11.247428302560078,19>) che identifica le aree interessate da Pericolosità per Alluvioni e ne definisce il livello di pericolosità. L'area di studio (tratteggio giallo), lambisce un'area caratterizzata da pericolosità per alluvioni Media (M-P2).

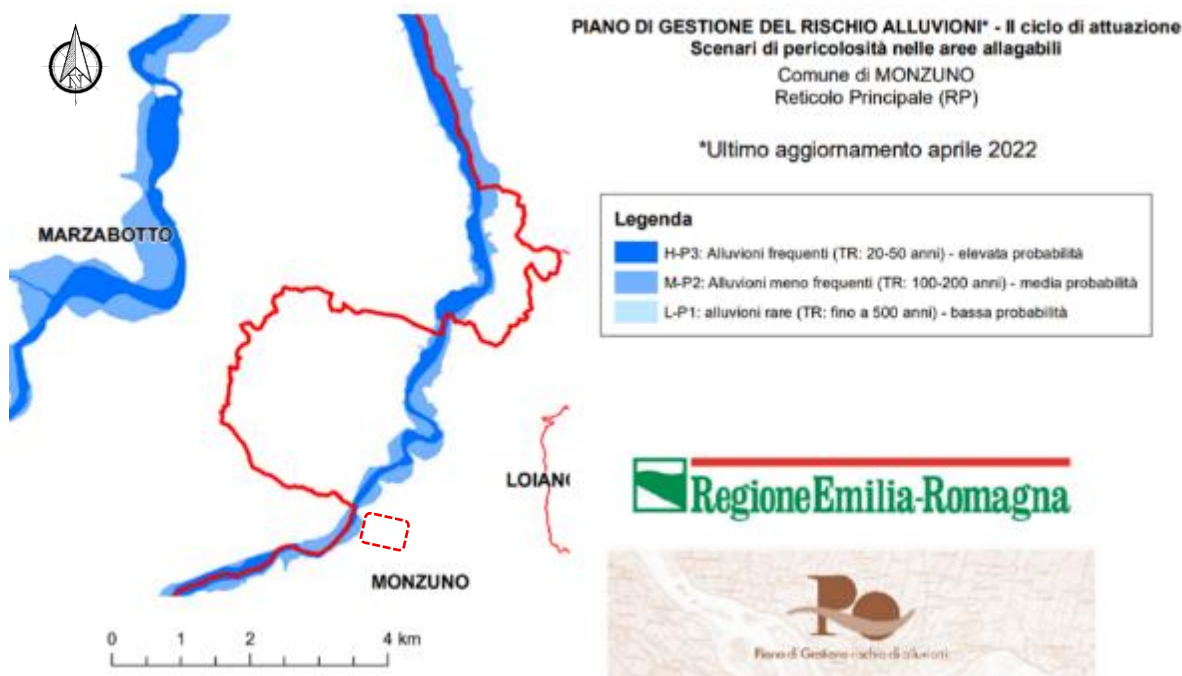


Figura 5-12. Estratto modificato della tavola del Comune di Monzuno (BO) relativa al "PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (ultimo aggiornamento aprile 2022) - Il ciclo di attuazione - Scenari di pericolosità nelle aree allagabili" a cura dell'Autorità di Bacino del Po e della Regione Emilia-Romagna, disponibile al sito <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/suolo-bacino/sezioni/piano-di-gestione-del-rischio->

[alluvioni/layer-cartografici-taglio-per-comune](#). I dati coincidono con quelli di Figura 5-10. In tratteggio rosso, l'area di indagine.

5.2. PIANO TERRITORIALE METROPOLITANO (PTM) DELLA CITTÀ METROPOLITANA DI BOLOGNA

Con Delibera del Consiglio Metropolitano n.16 del 12/05/2021, è stato approvato il Piano Territoriale Metropolitano della Città Metropolitana di Bologna. Gli elaborati sono consultabili all'indirizzo web https://www.ptmbologna.it/ptm_approvato.

Dalla consultazione della Tavola 2 "Carta degli ecosistemi", della quale si riporta un estratto modificato in Figura 5-13, risulta come le aree di intervento ricadano:

- Al limite tra "Fasce perifluviali di montagna, collina, pedecollina/pianura" (Art. 21), "Ecosistemi Forestali" (Art. 24) e "Aree agricole nelle aree montano-collinari intravallive" (Art. 16 e 17);
- Al di fuori di Aree protette e Siti della Rete Natura 2000 e di Protezione acque sotterranee e superficiali e prive di Elementi di interesse storico, archeologico e paesaggistico cartografati.

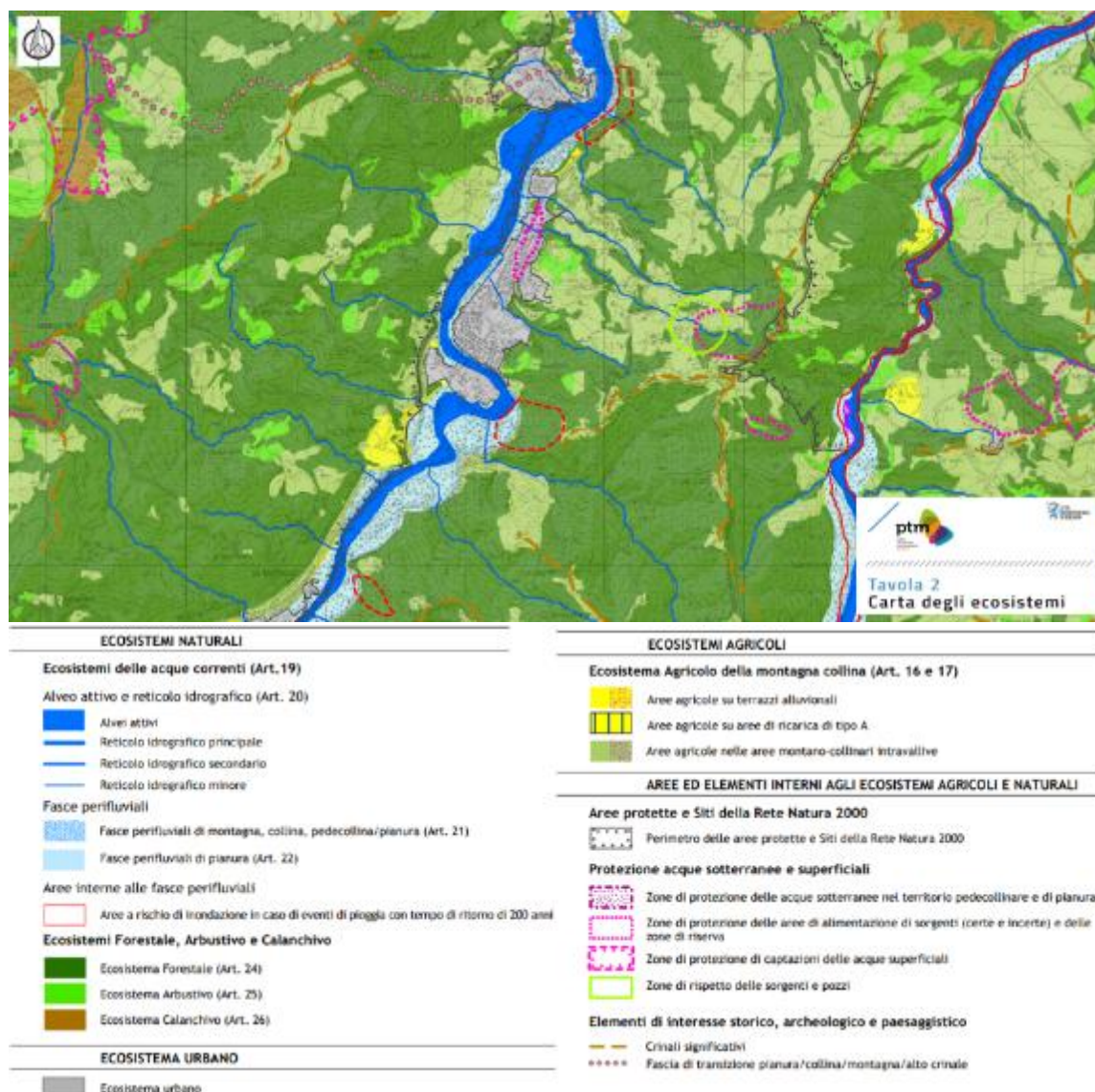


Figura 5-13. Estratto della Tavola 2 “Carta degli ecosistemi” del PTM di Bologna. In tratteggio rosso i tre siti di interesse. Non in scala.

In Figura 5-14 si riporta un estratto modificato della Tavola 3 “Carta di area vasta del rischio idraulico, rischio da frana e dell'assetto dei versanti”.

5.3. 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. 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"*.

Di seguito si riportano estratti cartografici delle tavole che delimitano le aree sottoposte a vincolo idrogeologico (in trasparenza) e quelle non sottoposte a Vincolo Idrogeologico (in giallo), disponibili sul sito della Città Metropolitana di Bologna all'indirizzo web: https://www.cittametropolitana.bo.it/pianificazione/SIT_e_cartografia_interattiva/Cartografia_Vincolo_idrogeologico.

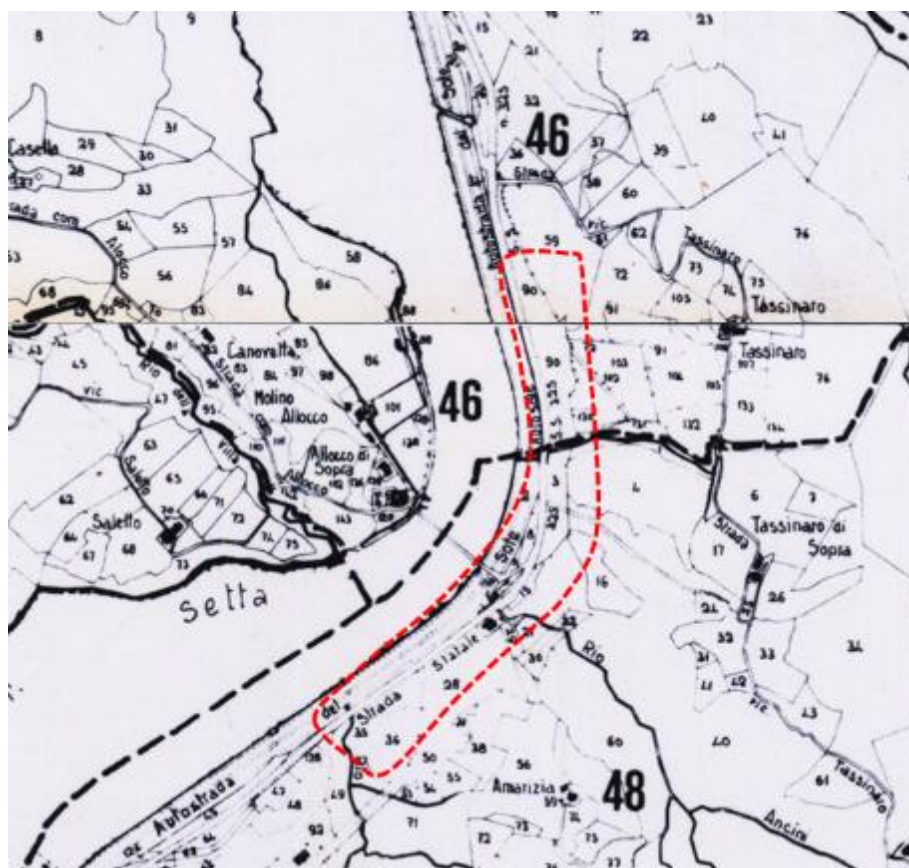


Figura 5-15. Estratto non in scala della cartografia ufficiale della Città Metropolitana di Bologna per la perimetrazione delle aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (in trasparenza) e quelle non sottoposte a Vincolo Idrogeologico (in giallo). In tratteggio rosso l'area di indagine relativa al sito di Allocco, che risulta sottoposta a Vincolo Idrogeologico.

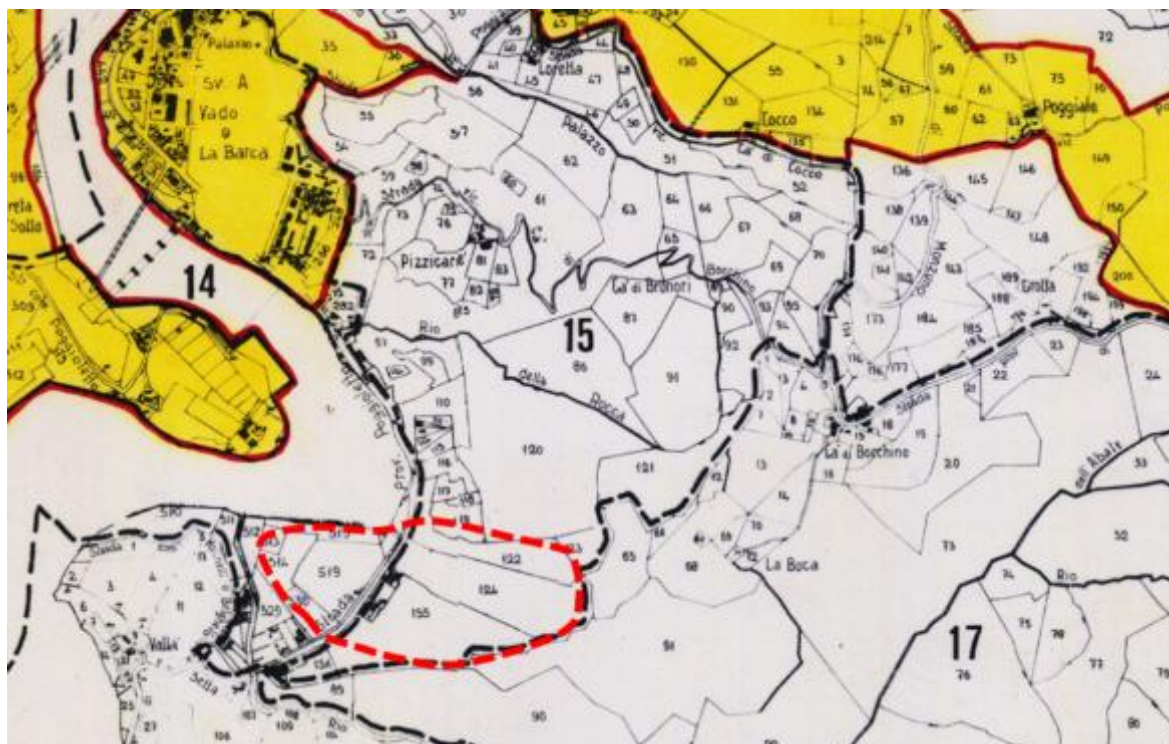


Figura 5-16. Estratto non in scala della cartografia ufficiale della Città Metropolitana di Bologna per la perimetrazione delle aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (in trasparenza) e quelle non sottoposte a Vincolo Idrogeologico (in giallo). In tratteggio rosso l'area di indagine relativa al sito di Vado (1), che risulta sottoposta a Vincolo Idrogeologico.

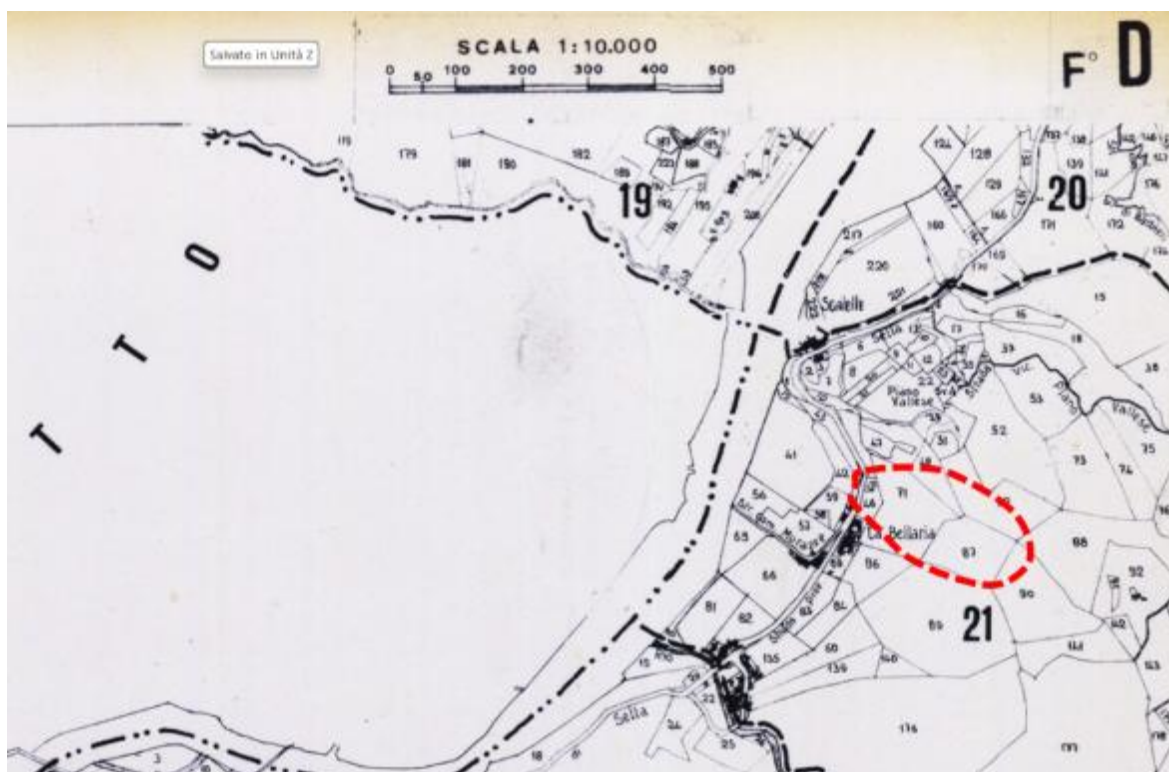


Figura 5-17. Estratto non in scala della cartografia ufficiale della Città Metropolitana di Bologna per la perimetrazione delle aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (in trasparenza) e quelle non sottoposte a

Vincolo Idrogeologico (in giallo). In tratteggio rosso l'area di indagine relativa al sito di Vado (2), che risulta sottoposta a Vincolo Idrogeologico.

6. FINALITÀ E OBIETTIVI DEL PROGETTO

Nel maggio 2023 la SP 325 “Val di Setta e Val di Bisenzio” è stata interessata da gravi dissesti a causa dell'emergenza maltempo che ha colpito l'Emilia-Romagna. In particolare, nei 3 siti oggetto di intervento si sono, sinteticamente, verificati i seguenti eventi:

Sito di Allocco, al km 6+735 - 6+840 – in sponda opposta alla località Allocco (Comune di Marzabotto): a seguito delle intense precipitazioni si sono verificati numerosi episodi di frana e smottamenti nella vallata del Rio Ancini. Questo ha generato una colata di detrito lungo l'impluvio che ha causato l'immediato intasamento del tombino stradale, compromettendone l'efficienza. Di conseguenza, le acque e il detrito di colata hanno invaso la sede stradale, lambendo un'abitazione posta allo sbocco dell'impluvio, trovando una prima via di deflusso nel sottovia autostradale della vecchia strada per l'abitato di Allocco; anche questo, nonostante le maggiori dimensioni, è stato parzialmente ostruito dal materiale trasportato dalla piena. Si è formato pertanto un allagamento esteso della SP325 e il deposito del materiale trasportato dalla colata, favorito dalla particolare conformazione del sito, dove la strada provinciale risulta situata tra il versante e il rilevato della vecchia sede autostradale posta a quota superiore.

Nei tratti immediatamente precedenti e successivi, si sono inoltre verificati scivolamenti di coltre e cadute di massi che hanno invaso la carreggiata e occluso ulteriori tombini di smaltimento delle acque. La strada è quindi risultata impraticabile per un ampio tratto e, in via d'urgenza, il traffico è stato temporaneamente deviato sulla vecchia Autostrada del Sole, riaperta per un tratto di circa 1 km.

Sito di Vado (1), al km 10+080 - 10+425 – situato poco a sud della località Vado (Comune di Monzuno): in questa area si sono registrate numerose colate di detrito provenienti dalle incisioni a monte della viabilità, insieme a diversi smottamenti lungo le scarpate stradali che hanno interessato la sede stradale, causando la perdita della copertura boschiva dei versanti. Gli eventi successivi, culminati con le alluvioni del settembre – ottobre 2024, hanno ulteriormente favorito l'erosione dei versanti denudati, il cui detrito, costituito da una sabbia fine ha nuovamente invaso la carreggiata. Al fine di garantire la riapertura in sicurezza della viabilità dopo gli eventi del maggio 2023, è stato realizzato, in corrispondenza delle incisioni più meridionali, un muro in massi ciclopici per il contenimento del detrito trasportato dalle acque di versante.

Sito di Vado (2), al km 12+215 - 12+275 – presso la località Bellaria (Comune di Monzuno), in sponda opposta alla località Murazze, a sud della località Vado: anche in questo sito si sono verificate frane per scivolamento e colate detritiche che hanno mobilitato le coltri di ricoprimento del substrato roccioso; inoltre sussiste inoltre un pericolo di caduta massi per distacchi dai fronti rocciosi lungo la scarpata. Nell'estate 2023 è stato realizzato in corrispondenza del sito un muro in massi ciclopici per il contenimento del detrito trasportato dalle acque di versante.

I siti sono stato oggetto di sopralluoghi tecnici da parte della struttura commissariale e in particolare dal consulente prof. Matteo Berti che, per ognuno dei tre siti, concludeva:

Sito di Allocco, al km 6+735 - 6+840: *La presenza di versanti ripidi con detrito esposto, l'elevata pendenza dell'impluvio e delle sponde, l'assenza di un attraversamento idraulico idoneo e la presenza di elementi vulnerabili (la SP325 e un'abitazione privata) generano condizioni di rischio elevato. È infatti possibile che in occasione di precipitazioni intense si generi un'altra colata in grado di invadere*

nuovamente la strada e colpire l'abitazione. Vista la situazione generale si ritiene urgente intervenire per mitigare il rischio esistente. L'intervento dovrà prevedere il ripristino dell'impluvio, la realizzazione di un idoneo attraversamento idraulico che consenta il libero deflusso anche in caso di colata detritica, e la realizzazione di una struttura di protezione anti-colata a monte della SP325.

Sito di Vado (1), al km 10+080 - 10+425 (limitatamente alla porzione più settentrionale): *Anche in questo caso, la situazione è di grave rischio per l'incolumità pubblica. Nel caso di precipitazioni intense è lecito ipotizzare che si possano innescare fenomeni rapidi di ruscellamento con trasporto di materiale, se non vere e proprie colate di detrito, che inevitabilmente sbarrerebbero la strada. Visto che la strada è aperta senza alcun vincolo di transitabilità, il rischio di coinvolgimento nel dissesto o quello di incidente è rilevante. Per queste ragioni si raccomanda di agire con urgenza mettendo in sicurezza il versante. Per la messa in sicurezza definitiva bisognerà combinare un consolidamento corticale delle scarpate con opere di protezione anti-colata e idonei attraversamenti idraulici della SP325 in grado di smaltire sia il deflusso liquido che eventuale trasporto solido.*

Sito di Allocco, al km 6+735 - 6+840: *Nel complesso il versante appare in evoluzione, come indicano i blocchi di roccia al piede della scarpata e le evidenze di ruscellamento con erosione di materiale. Il rischio appare però mitigato da un'opera provvisoria realizzata in somma urgenza. L'opera consiste di un muro in blocchi di roccia posto alla base del versante, costruito per fermare il materiale che arriva dalla scarpata di monte. Tale opera andrebbe resa definitiva realizzando un consolidamento corticale del versante, un idoneo attraversamento idraulico (ora ostruito) e una barriera paramassi a protezione dell'abitazione. Al momento però, escludendo il problema legato all'abitazione privata, non ci sono gli estremi per un intervento di somma urgenza vista che l'opera provvisoria è ancora efficiente.*

Il progetto mira a ristabilire in modo definitivo la viabilità nei tre siti individuati, riducendo il rischio associato alle criticità idrogeologiche riscontrate. A tal fine, si è provveduto ad approfondire e dettagliare le valutazioni formulate dalla struttura commissariale durante i sopralluoghi effettuati.

7. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

7.1. PREMESSA

Durante gli eventi meteorologici del maggio 2023, l'enorme disponibilità di acqua sia superficiale che sub-superficiale, ha mobilitato volumi di coltri, principalmente eluvio-colluviali e detritiche, che ragionevolmente si accumulavano sopra il substrato da molti decenni. Le precipitazioni occorse tra il 16 e 17 maggio (il secondo dei due eventi) hanno superato, nel medio Appennino delle valli del Reno e del Setta, i 150 mm/36h, superando i massimi storici del 1961.

L'imbibizione dei terreni costituenti le coltri, di natura quasi esclusivamente granulare, l'instaurarsi di flusso concentrato all'interfaccia con il sottostante substrato e lo scalzamento al piede dei depositi sospesi sui fianchi delle incisioni causato dalle grandi portate all'interno delle incisioni, ha comportato l'innescò di una gran quantità di scivolamenti, di varie dimensioni, lungo i versanti a monte delle tratte della SP 325 attenzionate. I corpi di frana di tali scivolamenti sono spesso stati presi in carico dai corsi d'acqua effimeri che in quell'occasione hanno registrato portate record, generando così numerose colate detritiche che hanno invaso la sede stradale con accumuli di materiale proveniente anche da movimenti a quote assai superiori a quelle del piano stradale.

Un'ulteriore tipologia di dissesto che ha interessato le tratte stradali attenzionate, più marginale nel contesto degli eventi del 2023, è rappresentata dalla caduta massi.

Tra il 17 e il 19 settembre ed il 17 e 21 ottobre 2024, altri due importanti eventi meteorologici si sono abbattuti sul territorio regionale, colpendo in particolar modo il medio Appennino, con apporti che hanno localmente superato i 150 mm/24h e i 100 mm/12h.

Questi nuovi eventi meteo hanno comportato, oltre alle importanti piene fluviali ed esondazioni, l'attivazione e riattivazione di molti movimenti superficiali. Si può affermare tuttavia come l'impatto sulle frane degli eventi del 2024, rispetto a quelli dell'anno precedente, sia stato minore. Ciò è riconducibile alla minor disponibilità di materiale mobilizzabile, un'aliquota importante delle coltri, depositatesi al di sopra del substrato roccioso nel corso dei decenni (secoli) risultava già franato con gli eventi del 2023.

Allo stato attuale, lungo le tratte attenzionate, sussistono sostanzialmente 3 tipologie di dissesto:

- Instabilità delle coperture quaternarie (coltri);
- Fenomeni idraulici quali esondazioni e colate detritiche (*debris-flow*);
- Caduta massi

A questi si aggiunge la tematica dell'intensa erosione superficiale causata dalla scomparsa della copertura vegetale conseguente agli scivolamenti occorsi.

Sulla scorta dei rilievi di dettaglio eseguiti lungo i versanti, sono stati individuati e perimetrati i settori interessati da una o più delle tipologie di dissesto descritte. Sono stati altresì individuati gli interventi di mitigazione del pericolo già esistenti e di questi sono stati valutati lo stato di conservazione e l'efficacia. A valle dello studio eseguito, si è formulata definita la proposta di interventi finalizzata al

ripristino della circolazione in condizioni di sicurezza lungo i tratti attenzionati della SP 325; tale proposta è stata sviluppata nell'ambito del presente progetto esecutivo.

7.2. ELENCO ELABORATI

Il progetto degli interventi si articola nei seguenti elaborati e sarà descritto nei successivi paragrafi suddiviso per i tre siti.

		CODICE ELABORATO					TITOLO ELABORATO	SCALA	FORMATO
Progressivo	Commessa	Fase	Tipo elaborato	Progressivo elab.	Revisione				
		ELABORATI GENERALI							
1	S24154	PE	EE	0001	A	Elenco elaborati	-	A4	
2	S24154	PE	RE	0001	A	Relazione generale	-	A4	
3	S24154	PE	TV	0001	A	Corografia	1:10000	A0	
4	S24154	PE	TV	1001	A	Sito di Allocco - Stato di fatto su ortofoto	1:1000	A0	
5	S24154	PE	TV	2001	A	Sito di Vado (1) - Stato di fatto su ortofoto	1:1000	A0	
6	S24154	PE	TV	3001	A	Sito di Vado (2) - Stato di fatto su ortofoto	1:1000	A0	
		DOCUMENTAZIONE TECNICO-AMMINISTRATIVA							
7	S24154	PE	CS	0001	A	Capitolato speciale di appalto - Parte Prima	-	A4	
8	S24154	PE	CS	0002	A	Capitolato speciale di appalto - Norme tecniche	-	A4	
9	S24154	PE	CR	0001	A	Cronoprogramma dei lavori	-	A4	
10	S24154	PE	SC	0001	A	Schema di contratto	-	A4	
		COMPUTI E STIME							
11	S24154	PE	EP	0001	A	Elenco Prezzi Unitari e analisi nuovi prezzi	-	A4	
12	S24154	PE	SG	0001	A	Stima generale	-	A4	
13	S24154	PE	CM	0001	A	Computo metrico estimativo	-	A4	
14	S24154	PE	QI	0001	A	Quadro incidenza della manodopera	-	A4	
15	S24154	PE	QE	0001	A	Quadro economico	-	A4	
		SICUREZZA							
16	S24154	PE	SC	0001	A	Piano di Sicurezza e Coordinamento	-	A4	
		PIANO DI MANUTENZIONE							
17	S24154	PE	PE	0001	A	Piano di manutenzione	-	A4	
		GESTIONE TERRE							
18	S24154	PE	GM	0001	A	Relazione di gestione terre	-	A4	
		GEOLOGIA							
19	S24154	PE	GL	0001	A	Relazione geologica	-	A4	
20	S24154	PE	GL	1001	A	Sito di Allocco - Carta geologica e geomorfologica	1:1000	A0	
21	S24154	PE	GL	1002	A	Sito di Allocco - Carta dell'acclività del terreno ed aree instabili	1:1000	A0	
22	S24154	PE	GL	2001	A	Sito di Vado (1) - Carta geologica e geomorfologica	1:1000	A1	
23	S24154	PE	GL	2002	A	Sito di Vado (1) - Carta dell'acclività del terreno	1:1000	A1	
24	S24154	PE	GL	2003	A	Sito di Vado (1) - Carta dei volumi mobilizzabili	1:1000	A1	

		CODICE ELABORATO				TITOLO ELABORATO	SCALA	FORMATO
Progressivo	Commessa	Fase	Tipo elaborato	Progressivo elab.	Revisione			
25	S24154	PE	GL	3001	A	Sito di Vado (2) -Carta geologica e geomorfologica	1:1000	A1
26	S24154	PE	GL	3002	A	Sito di Vado (2) - Carta acclività del terreno e aree instabili	1:1000	A1
		IDRAULICA						
27	S24154	PE	ID	0001	A	Relazione idrologica e idraulica	-	A4
28	S24154	PE	ID	1001	A	Sito di Allocco - Planimetria dei bacini - inquadramento	1:2000	A0
29	S24154	PE	ID	1002	A	Sito di Allocco - Planimetria di dettaglio dei bacini	1:1000	A0
29	S24154	PE	ID	2001	A	Sito di Vado (1) - Planimetria dei bacini	1:1000	A1
30	S24154	PE	ID	3001	A	Sito di Vado (2) - Planimetria dei bacini	1:1000	A1
		SITO DI ALLOCCO DA PK 6+890 A PK 7+530						
31	S24154	PE	PL	1001	A	Planimetria generale di progetto	1:1000	A0
32	S24154	PE	PP	1001	A	Planoprofilo di progetto - 1 di 2	1:500/1:250	A0
33	S24154	PE	PP	1002	A	Planoprofilo di progetto - 2 di 2	1:500/1:250	A0
34	S24154	PE	SZ	1001	A	Sezioni tipo		A0
35	S24154	PE	DT	1001	A	Dettagli interventi su reti	VARIE	A1
36	S24154	PE	SZ	1001	A	Planimetria, sezioni e particolari costruttivi idraulici	1:200	A0
		SITO DI VADO (1) (PK 10+100)						
37	S24154	PE	PL	2001	A	Planimetria generale di progetto	1:1000	A1
38	S24154	PE	PL	2002	A	Planimetria su ortofoto, su catastale e tracciamento	1:500	A0
39	S24154	PE	PL	2003	A	Planimetria di progetto e sezioni tipiche	1:500/1:50	A0
40	S24154	PE	SZ	2001	A	Sezioni correnti	1;200	A0
41	S24154	PE	PL	2004	A	Planimetria, sezioni e particolari costruttivi idraulici	VARIE	A0
42	S24154	PE	AR	2001	A	Armatura pozzetti	VARIE	A0
43	S24154	PE	DT	2001	A	Particolari costruttivi barriera anticolata H=4.5m	VARIE	A1
44	S24154	PE	DT	2002	A	Particolari costruttivi barriera anticolata H=6.0m	VARIE	A1
45	S24154	PE	DT	2003	A	Dettagli interventi su reti	VARIE	A1
46	S24154	PE	CA	2001	A	Carpenteria e armatura muri paracolata	1:100/1:50	A0
47	S24154	PE	RE	2001	A	Relazione di calcolo muri	-	A4
		SITO DI VADO (2) (PK 12+250)						
48	S24154	PE	PL	3001	A	Planimetria generale di progetto	1:1000	A1
49	S24154	PE	PP	3001	A	Planoprofilo di progetto e sezioni tipiche	1:500/1:50	A0
50	S24154	PE	DT	3001	A	Dettagli costruttivi barriera anticolata H=6.00m	1:500/1:50	A0
51	S24154	PE	DT	3002	A	Dettagli costruttivi barriera paramassi	1:500/1:50	A0
52	S24154	PE	DT	3003	A	Dettagli interventi su reti	1:500/1:50	A0
		OCCUPAZIONI AREE						
53	S24154	PE	PP	1001	A	Sito di Allocco - Planimetria di occupazione delle aree	1:500	A0
54	S24154	PE	PP	2001	A	Sito di Vado (1) - Planimetria di occupazione delle aree	1:500	A0
55	S24154	PE	PP	3001	A	Sito di Vado (2) - Planimetria di occupazione delle aree	1:500	A0
56	S24154	PE	PP	0001	A	Elenco ditte	-	A4

7.3. SITO DI ALLOCCO

Il sito di Allocco è compreso fra la pk 6+890m e pk 7+530m della SP325. Lungo le scarpate rocciose in affaccio diretto alla viabilità sono presenti numerosi interventi di rivestimento e rafforzamento corticale, realizzati attraverso varie combinazioni geometriche di rete metallica a doppia torsione, localmente integrata con pannelli di fune, funi spiroidali in acciaio ed ancoraggi in barre d'acciaio. Si prevede una manutenzione ordinaria e straordinaria di tali interventi, e in diversi casi, la loro integrazione o sostituzione.

Lungo tutte le scarpate in affaccio diretto alla viabilità, interessate o meno dalla presenza di interventi esistenti, sono previste operazioni di pulizia e disgaggio dei volumi instabili. Sono previsti anche locali abbattimenti di volumi superiori al metro cubo da realizzarsi tramite mezzi meccanici.

Gli interventi lungo le scarpate sono finalizzati:

- ad impedire, specie nel breve termine, il maggior numero possibile di distacchi di blocchi lapidei dalle pareti;
- ad impedire la mobilizzazione delle coltri che, oltre il ciglio delle scarpate, ricoprono il substrato;
- nel medio termine, a trattenere in parete o, nel caso dei semplici rivestimenti, ad accompagnare in sicurezza al piede della scarpata il detrito prodotto dagli eventuali distacchi di materiale.

Nelle scarpate con acclività compatibile con la presenza di vegetazione, siano esse state coinvolte o meno dai dissesti del 2023 e 2024, viene proposta l'installazione di rafforzamenti corticali accoppiati con tessuto antierosivo in fibra di cocco, che inibisca l'erosione e promuova la ripresa della vegetazione. Ciò permetterà la stabilizzazione di quei settori della scarpata e di limitare drasticamente gli apporti di materiale sabbioso lungo la strada e nel sistema di gestione delle acque superficiali. Si prevede la riprofilatura di alcune scarpate, soprattutto al piede delle stesse.; ciò avverrà attraverso la rimozione, oltre che del materiale da disaggiare e di quello attualmente presente a tergo degli interventi esistenti, degli accumuli al piede delle scarpate, così da ricavare una superficie pianeggiante che costituisca un franco tra la sede stradale e la scarpata stessa. Laddove le geometrie della scarpata rispetto alla sede stradale siano compatibili, parte di questo materiale verrà impiegato per la realizzazione di argini contenitivi che possano impedire la propagazione di potenziali corpi di crollo e contenere eventuali apporti di terreno provenienti dalle incisioni a monte della strada. Nei paragrafi seguenti saranno dettagliati gli interventi proposti.

7.3.1.INTERVENTI SULLE SCARPATE DI VERSANTE

Nel primo tratto, compreso fra la pk 6+890 e pk 7+060, il progetto prevede principalmente la pulizia del materiale accumulato al piede della scarpata e l'inserimento di interventi di rafforzamento corticali a maglia 3.00x3.00m (Figura 7-1), localmente accoppiati ad una biostuoia in fibra di cocco con funzione antierosiva.

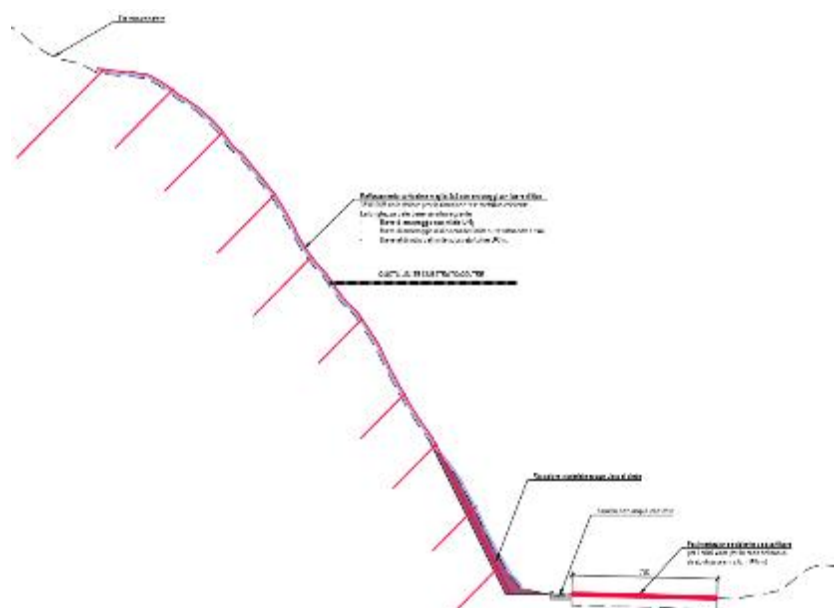


Figura 7-1: Sezione tipo 2- Rafforzamento corticale a maglia 3.00x3.00m

Successivamente e fino alla pk 7+125m gli interventi sono principalmente di manutenzione dei rafforzamenti corticali esistenti, che possono essere mantenuti e che solo in piccola parte sono integrati da pannelli di funi armati con funi diagonali a maglia 3.00x3.00m (Figura 7-2).

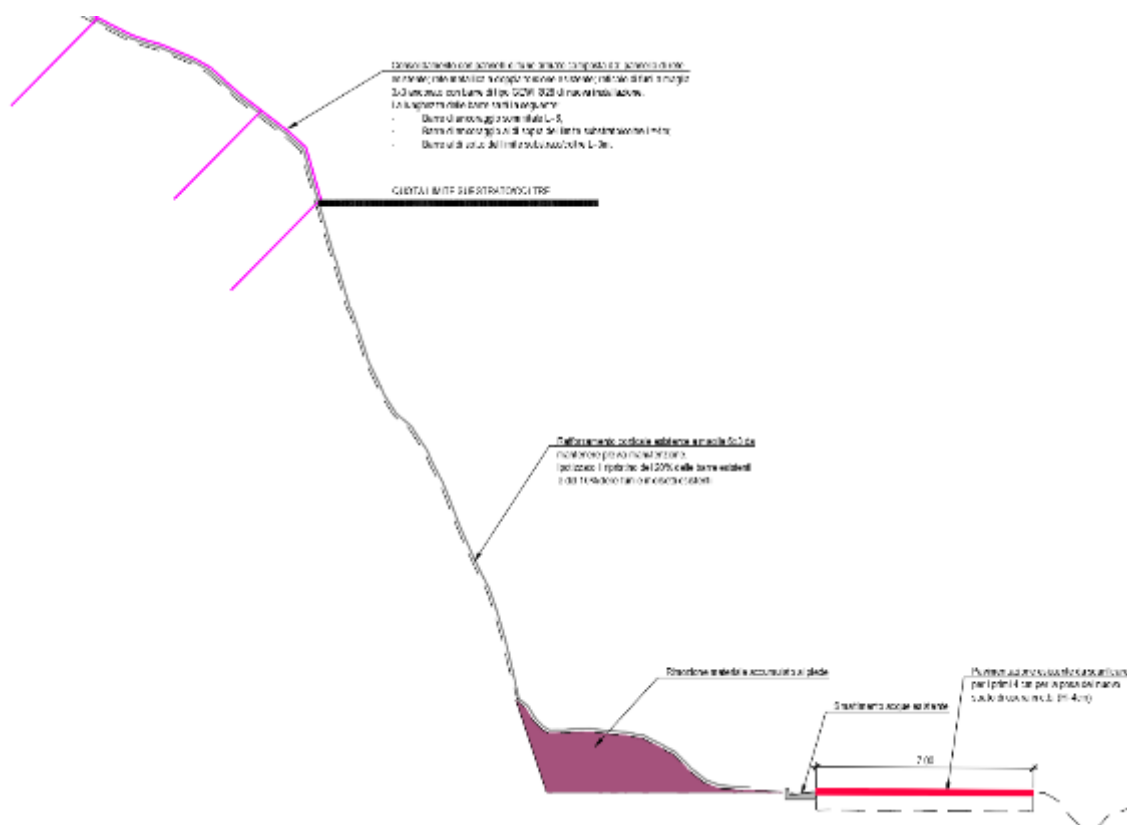


Figura 7-2: Interventi di manutenzione dell'esistente

Dalla pk 7+125 e fino a Rio Brolo, a meno di un piccolo intervento di rafforzamento corticale antierosivo a maglia 6.00x3.00m, gli interventi consistono principalmente nella riprofilatura della scarpata e l'inserimento di un argine contenitivo per caduta massi e colate detritiche (Figura 7-3).

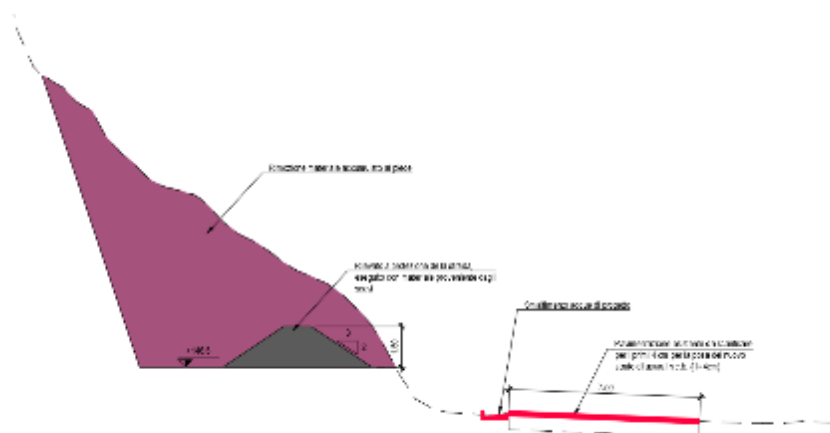


Figura 7-3: Sezione tipo con argine contenitivo

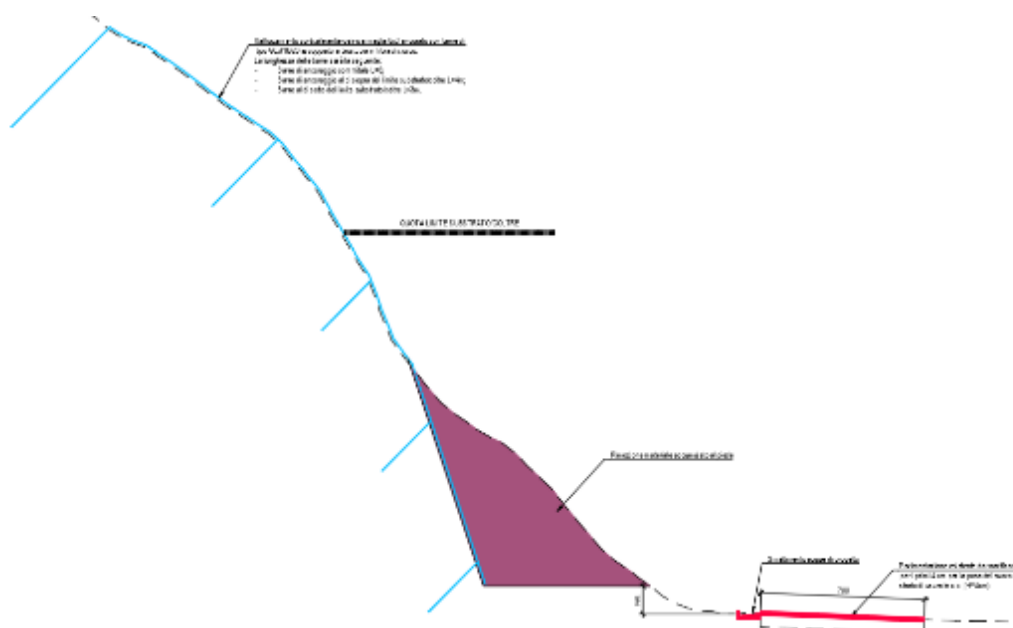


Figura 7-4: sezione tipo rafforzamento corticale a maglia 6.00x3.00m con antierosivo

Superato il Rio Ancini e fino alla pk 7+470 si intervallano interventi di manutenzione e potenziamento dei rafforzamenti esistenti (Figura 7-5) ad interventi di riprofilatura con inserimento di argine contenitivo (Figura 7-6).



Figura 7-7: Fessure pavimentazione esistente

Oltre a questo, è previsto anche il ripristino delle barriere di sicurezza nell'intorno della pk 7+075 rimosse durante le operazioni di pulizia in urgenza della sede stradale con barriere di classe H2, con uno sviluppo tale da garantire la lunghezza minima di installazione.



Figura 7-8: Barriere da sostituire

7.3.3. SISTEMAZIONE DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE

L'area di studio del sito di Allocco è suddivisa in otto bacini imbriferi definiti in progressione numerica da nord verso sud (da 1 a 8), così come presentato nell'elaborato di progetto *ID-1001_Sito di Allocco - Planimetria dei bacini - inquadramento*, ciascuno con la sezione di chiusura in corrispondenza della SP325. Rilevante in questo sito è l'asta idraulica principale del bacino n°6, il Rio Ancini. Tale rio inizia il suo corso in località Casarola nel Comune di Monzuno, scorre in direzione nord-ovest e sfocia nel torrente Setta in destra idraulica. Scorre tombinato solamente attraversando la SP325 e poco dopo il rilevato autostradale (si vedano le immagini seguenti).



Figura 7-9: Imbocco attraversamento idraulico della SP325 del Rio Ancini post eventi alluvionali del 2023/24



Figura 7-10: Imbocco attuale dell'attraversamento idraulico del rilevato autostradale del Rio Ancini

Le colate detritiche conseguenti alle precipitazioni del maggio 2023 hanno portato all'occlusione dell'attraversamento del Rio Ancini (pk 7.+347m), spurgato poi in successione all'evento, e di altri due tombini posti alle pk 7+080m e pk 6+902m.

L'asta del Rio Ancini è stata oggetto di interventi di risezionamento e riprofilatura a cura di *RFI - Rete Ferroviaria Italiana* che interverrà anche in corrispondenza della pila del viadotto ferroviario posto a monte della strada. Sempre nell'ambito di questi lavori il Rio è stato rivestito con lastre di pietra naturale posate a secco dall'attraversamento stradale fino al viadotto ferroviario (vedi foto seguenti).



Figura 7-11: Riprofilatura del tratto di Rio Ancini tra viadotto RFI e imbocco dell'attraversamento della SP325

Con riferimento alla tavola di progetto *SZ-1001_Planimetria, sezioni e particolari costruttivi idraulici*, il progetto prevede la sostituzione del collettore attuale di attraversamento della SP325 con una nuova struttura scatolare di dimensioni 160 x 175 idoneo per consentire il transito delle portate con tempo di ritorno 200 con i franchi di sicurezza previsti dalle NTC 2018.

La configurazione del sito con il corso d'acqua affiancato, sul lato destro idraulico, dalla pista di accesso al viadotto RFI e, sul lato sinistro, dall'area cortiliva dell'abitazione situata al civico 33 non consente l'installazione di una barriera anti colata, la cui eventuale collocazione dovrebbe essere valutata a monte del viadotto ferroviario nell'ambito di un intervento più ampio di sistemazione della vallata.

Si prevede altresì la pulizia e il ripristino funzionale degli altri due tombini attualmente occlusi di materiale e la pulizia e il reintegro del sistema di canalette superficiali a bordo strada.

7.4. SITO DI VADO (1)

In questo tratto, gli interventi sono finalizzati a contrastare i fenomeni di trasporto solido. Sono previsti lavori di razionalizzazione e regimazione delle acque di versante, supportati da opere di contenimento e riprofilatura delle scarpate. In parallelo a questi interventi, è previsto lo spostamento della strada verso valle.

Si prevede l'installazione di barriere anti-colata (di altezza pari a 4,5 m e 6 m) presso lo sbocco a valle delle tre incisioni più settentrionali dell'area di studio. Tali barriere, montate lungo i fianchi delle incisioni, avranno la funzione di trattenere il materiale trasportato dalle potenziali colate detritiche (*debris-flow*). È inoltre pianificata la realizzazione di due muri di contenimento alti 2 m dal bordo strada, parzialmente sovrapposti per consentire l'accesso ai mezzi meccanici addetti alle operazioni di pulizia e manutenzione ordinaria e straordinaria del bacino di contenimento.

Nella parte meridionale dell'area di studio, a sud delle due civili abitazioni, dove è presente un muro di protezione in faldoni lapidei realizzato dopo gli eventi del 2023, sono proposte riprofilature delle scarpate, attualmente soggette a erosione, al fine di ricavare uno spazio sufficiente a contenere il materiale trasportato dalle colate detritiche. È prevista la modifica parziale del muro esistente per consentire, come già a nord, l'accesso ai mezzi di manutenzione.

Lungo le scarpate soggette a erosione, dopo la riprofilatura, verrà installato un rafforzamento corticale antierosivo costituito da tessuto in fibra di cocco associato a rete metallica a doppia torsione. Questo intervento favorirà l'attecchimento della vegetazione sulle superfici non verticali, sia su roccia affiorante che su terreni coperti, contribuendo alla stabilizzazione dei versanti e alla riduzione dell'apporto di materiale sabbioso sulla strada e nel sistema di gestione delle acque superficiali.

Infine, nella parte superiore dello sperone roccioso situato al limite meridionale dell'area di indagine, caratterizzato da segni di detensionamento e fratture aperte, si prevede, dopo gli interventi di pulizia e disaggio, l'installazione di un rafforzamento corticale adeguato per limitare il distacco e la caduta di blocchi.

7.4.1.INTERVENTI SULLE SCARPATE DI VERSANTE

Gli interventi sulle scarpate di versante partono dall'inserimento di 3 barriere debris flow lungo le aste idrauliche principali, al piede delle quali i corsi d'acqua vengono rimodellati sia longitudinalmente che trasversalmente al fine di inserire un fosso a sezione trapezoidale inerbito dalla base larga 2.50m, alto 1.00m con pendenza longitudinale inferiore al 30% in modo che possa fungere da pista di manutenzione. Contestualmente a questi interventi sono previste le riprofilature delle scarpate di monte con il fine di ricavare una zona di accumulo del materiale detritico a monte della strada.

Inoltre, vengono previsti diversi interventi di rafforzamento corticale al fine di impedire distacchi di elementi lapidei, limitare le erosioni e garantire la stabilità delle coltri di ricoprimento.

In particolare, partendo da Nord, sono previsti i seguenti interventi:

- Rafforzamento corticale antierosivo a maglia 6.00x4.00m fra le pk 10+170 e pk 10+190
- Rafforzamento corticale antierosivo a maglia 6.00x4.00 fra le pk 10+280 e 10+310;
- Rafforzamento corticale antierosivo a maglia 6.00x4.00 accoppiato a pannelli di funi armanti con funi a maglia 3.00x3.00 fra le pk 10+310m e 10+330m;

- Rafforzamento corticale antierosivo a maglia 6.00x4.00 accoppiato localmente a rafforzamento corticale a maglia 3.00x3.00 fra le pk 10+330m e 10+350m;

Infine, lungo le aste idrauliche minori, in corrispondenza della parete Sud, vengono previste palizzate in pali di castagno a limitare il trasporto solido e ridurre il potenziale erosivo.

7.4.2.INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLA SEDE STRADALE

L'intervento di sistemazione stradale prevede un allargamento dei raggi di curvatura delle due curve in corrispondenza delle scarpate lungo le quali sono previsti gli interventi di consolidamento, questo con l'obiettivo l'allontanare, per quanto possibile il sedime della sede stradale dalle zone di potenziale accumulo di materiale detritico, migliorando al contempo le caratteristiche funzionali dell'infrastruttura.

L'intervento stradale parte alla pk 10+086m e superato un primo tratto di raccordo con l'esistente, prevede lo spostamento della strada di circa 1.50m a valle e l'inserimento di un muro in c.a. a protezione della stessa dall'eventuale accumulo di materiale detritico.

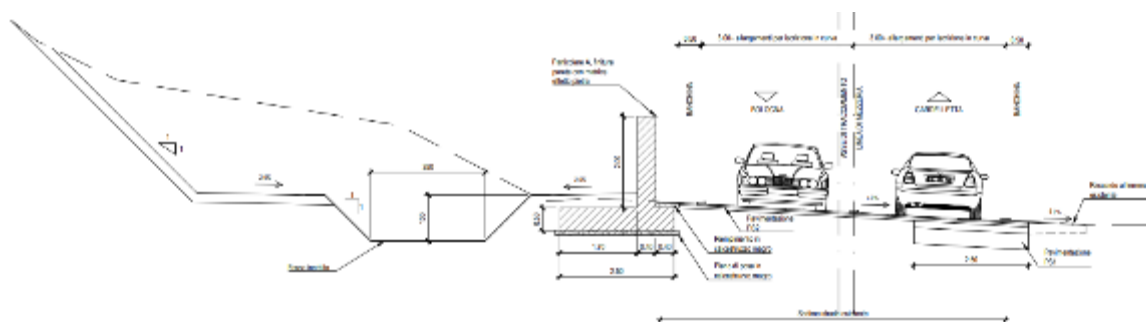


Figura 7-12: Sezione tipo con muro in c.a.

Per garantire un'area di accesso a mezzi di manutenzione il muro in c.a. viene interrotto poco prima dei civici 91 e 93, e viene inserito un ulteriore muro in c.a., in parte sovrapposto al primo a circa 6.50m dal ciglio stradale.

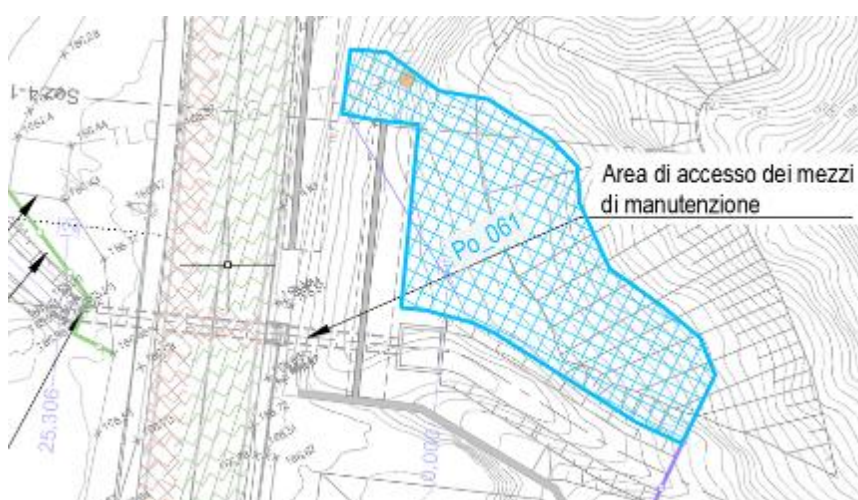


Figura 7-13: Area di accesso mezzi di manutenzione

Successivamente la strada ritorna circa sul sedime esistente e nello spazio fra ciglio di monte e muro esistente prevede l'inserimento di una cunetta alla francese per lo smaltimento delle acque di piattaforma.

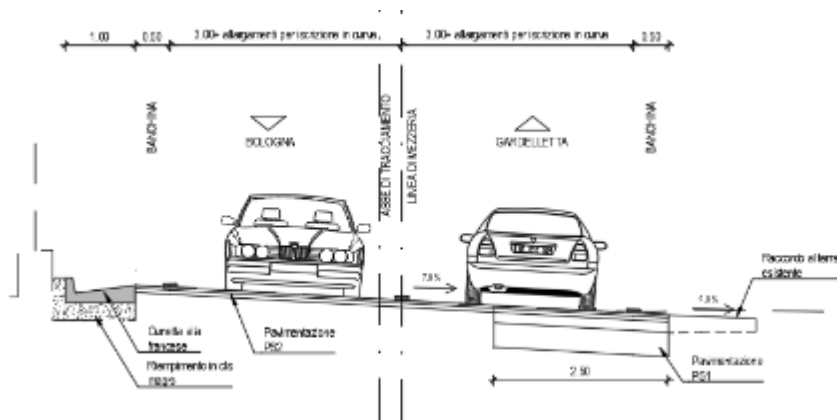


Figura 7-14: Sezione tipo B

Nel tratto finale invece, in corrispondenza della seconda curva, la strada si sposta verso valle e nello spazio fra muro esistente e il ciglio di monte viene inserita una cunetta alla francese per lo smaltimento delle acque di piattaforma. Inoltre, è previsto la rimozione del materiale accumulato a tergo del muro in massi ciclopici esistente.

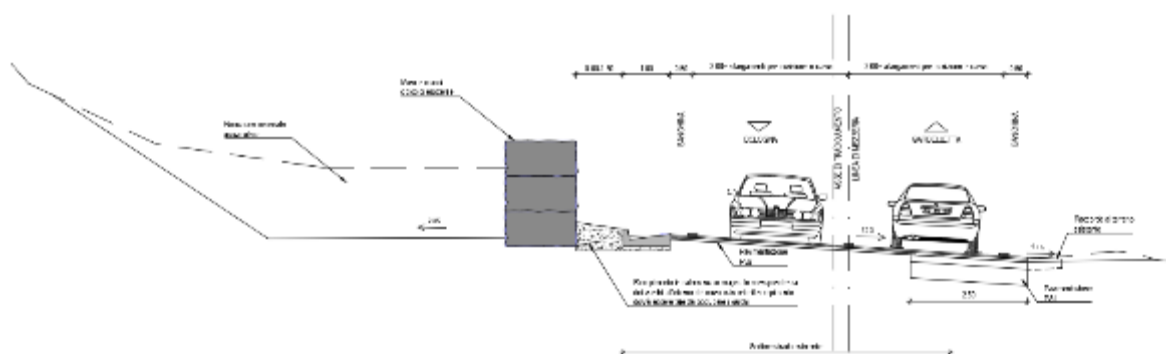


Figura 7-15: Sezione tipo C

Per garantire un'area di accesso ai mezzi di manutenzione, superato il civico 95, il muro esistente in massi ciclopici viene rimosso per una estesa di circa 8m e i massi vengono in parte risvoltati e in parte utilizzati per alzare il muro esistente a monte.



Figura 7-16: Area di accesso dei mezzi di manutenzione

7.4.3.SISTEMAZIONE DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE

L'area di studio del sito di Vado (1) è suddivisa in sette bacini imbriferi definiti in progressione numerica da nord verso sud (da 1 a 7), così come presentato nell'elaborato di progetto *ID-2001_Sito di Vado (1) - Planimetria dei bacini*, ciascuno con la sezione di chiusura in corrispondenza della SP325.

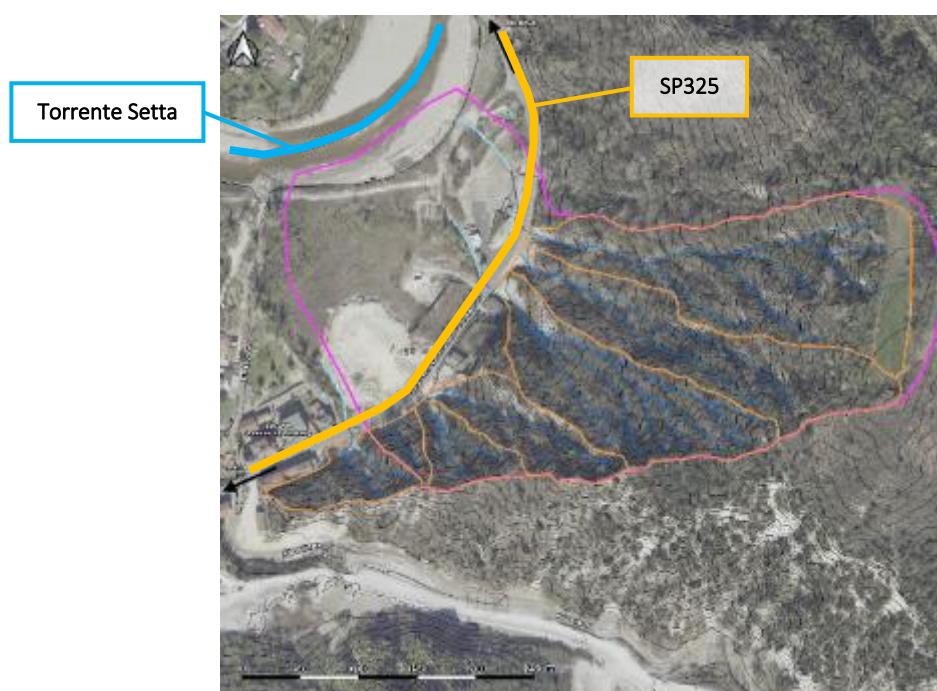


Figura 7-17: Estratto dell'elaborato *ID-2001-A_Sito di Vado (1) - Planimetria dei bacini*

Rilevanti in questo sito sono i tre bacini più grandi, ovvero il n°1, il n°2 e il n°3, e le relative aste idrauliche principali. Dato che le loro acque devono essere convogliate nel torrente Setta, si prevedono dei fossi a sezione trapezoidale scavati nel terreno esistente dei versanti e rivestiti di pietre naturali posate a secco in prossimità delle loro sezioni di chiusura.

Le acque raccolte dai fossi dei bacini n°1 e n°2 (chiamati rispettivamente F1 e F2) vengono convogliate verso il torrente Setta prima in uno scatolare in calcestruzzo per attraversare la piattaforma stradale della SP325 e successivamente nel fosso F5 (o Recapito A), il cui primo tratto è costituito da uno scatolare aperto in sommità delle stesse dimensioni del tombino e il secondo dal fosso esistente, risezionato. Più a nord, in corrispondenza del punto di inizio intervento (km 10+086), c'è un attraversamento esistente della SP325 che si prevede debba convogliare le acque nel tratto risezionato del fosso F5.

Le acque raccolte dal fosso del bacino n°3 (chiamato F3) vengono convogliate verso il torrente Setta in un tubo in calcestruzzo per attraversare la piattaforma stradale della SP325. Prima dell'attraversamento tale condotta riceve anche le acque di piattaforma raccolte dalla canaletta proveniente dal civico n°95. Il tombino termina poi nel fosso esistente, da risezionare, posto alla sinistra della cabina elettrica n°466986, attraverso una chiavica prefabbricata (chiamata Recapito B).

A sud del civico n°95 si è deciso di intervenire prevedendo che le acque raccolte dal fosso del bacino n°4 (chiamato F6) vengano convogliate in un tubo in calcestruzzo per attraversare la piattaforma stradale della SP325. Prima dell'attraversamento tale condotta riceve anche le acque di piattaforma raccolte dalla canaletta proveniente dal punto di fine intervento (km 10+382). Il tombino termina poi in un nuovo fosso, attraverso una chiavica prefabbricata (chiamata Recapito C). Questo fosso verrà scavato nel terreno esistente fino al fosso risezionato del recapito B.

Per tutti i dettagli tecnici fare riferimento alla tavola di progetto *PL-2004_Planimetria, sezioni e particolari costruttivi idraulici*.

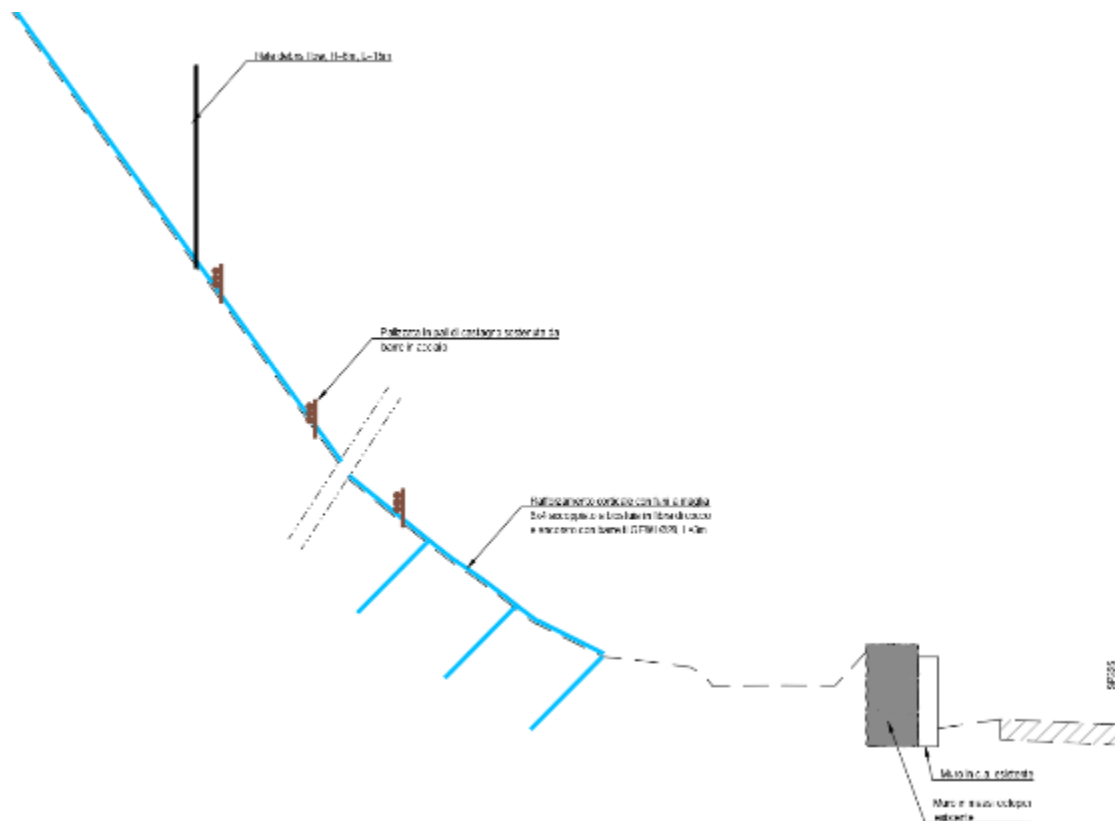
7.5. SITO DI VADO (2)

Gli interventi pianificati presso il sito di Vado 2 si concentrano prevalentemente sulle opere di consolidamento del versante. Per quanto riguarda la sede stradale, è previsto esclusivamente l'inserimento di una pista di accesso collocata a tergo della muratura esistente, nonché la rimozione dei materiali accumulatisi nella medesima zona.

Al fine di contrastare l'intensa erosione che interessa l'ampia superficie soggetta a frana, successivamente riprofilata (superficie superiore a 5.000 m²), si prevede l'installazione di un sistema di rafforzamento corticale antiersivo costituito da tessuto in fibra di cocco abbinato a rete metallica a doppia torsione. Tale soluzione mira a favorire lo sviluppo della vegetazione sulla scarpata attualmente priva di copertura, caratterizzata principalmente dalla presenza di roccia affiorante di natura tenera e facilmente soggetta ad alterazione e disgregazione superficiale, sebbene localmente coperta da depositi detritici. Ciò consentirà di ridurre significativamente il trasporto di materiale sabbioso lungo la viabilità e all'interno del sistema di regimazione delle acque superficiali.

Nei solchi destinati al deflusso concentrato delle acque meteoriche, si prevede l'installazione di una serie di briglie in legno di castagno, eventualmente ancorate al substrato mediante barre d'acciaio. Queste strutture sono finalizzate a rallentare la velocità del flusso idrico, limitando così l'erosione del substrato e proteggendo il rafforzamento corticale.

A completamento delle opere di versante è prevista una barriera paramassi di altezza pari a 2.50m e una rete debris flow di altezza pari a 6.00m. Infine lungo le direttrici di accumulo delle acque di versante vengono previste palizzate in pali di castagno a limitare il trasporto solido e ridurre il potenziale erosivo.



7.5.2. INTERVENTI DI SISTEMAZIONE DELLA SEDE STRADALE

Il progetto non prevede interventi sulla carreggiata stradale, ma soltanto l'inserimento di una pista di accesso a tergo del muro esistente. Il progetto infatti prevede la rimozione del tratto iniziale della scogliera esistente e il riposizionamento dello stesso in posizione deviata utilizzando l'ampio arginello a monte del sedime stradale.

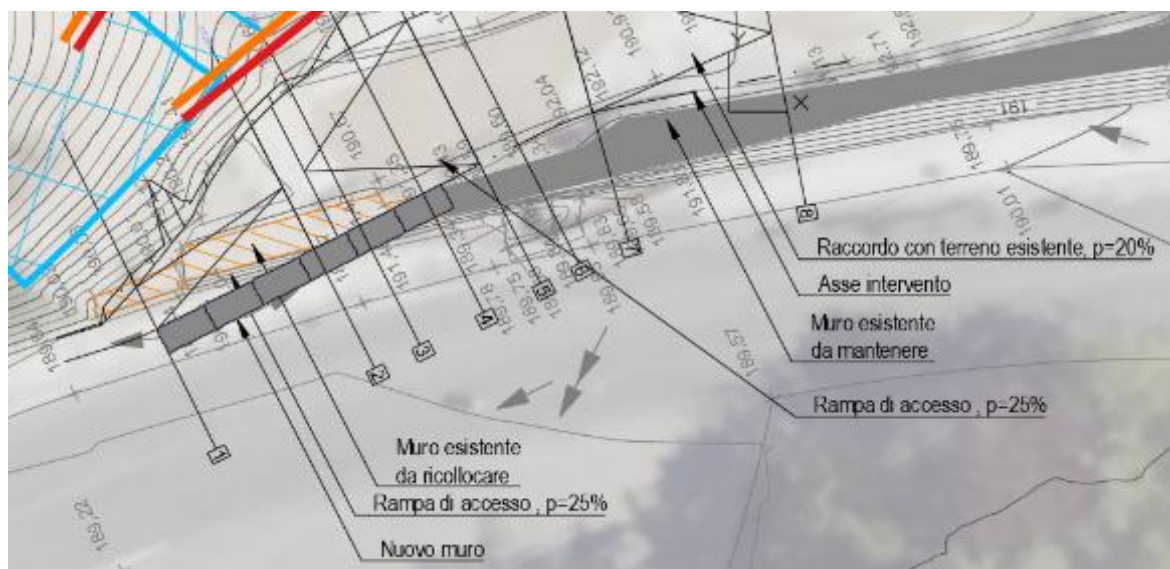


Figura 7-18: Rampa di accesso

Il nuovo muro farà quindi da contenimento alla rampa di ingresso, con pendenza longitudinale del 25%. Successivamente la rampa scenderà con una pendenza analoga in modo che la stessa funga anche da rilevato di contenimento del materiale detritico.

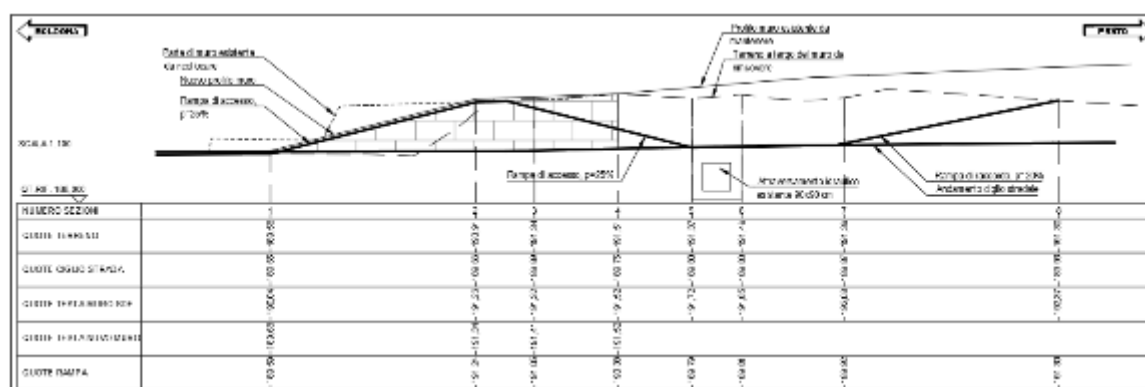


Figura 7-19: Profilo altimetrico rampa di accesso

Per ricavare lo spazi o per inserirla viene utilizzato l'ampio arginello a monte della strada

7.5.3. SISTEMAZIONE DELLA RETE DI SMALTIMENTO ACQUE

Il sito di Vado (2) è suddiviso in due bacini imbriferi definiti in progressione numerica da nord verso sud, così come presentato nell'elaborato di progetto *ID-3001_Sito di Vado (2) - Planimetria dei bacini*, ciascuno con la sezione di chiusura della propria asta idraulica principale in corrispondenza della SP325.

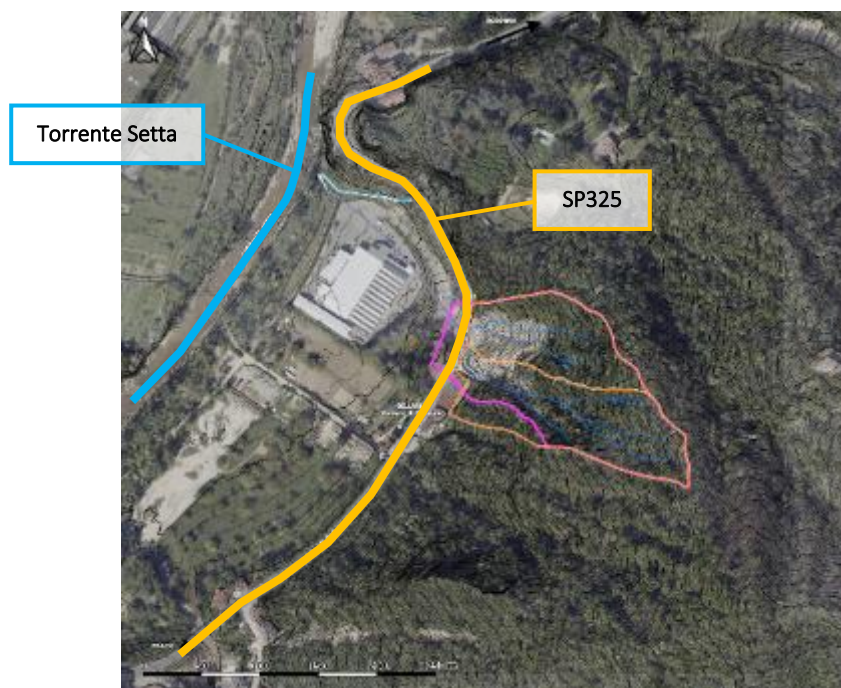


Figura 7-20: Estratto dell'elaborato ID-3001-A_Sito di Vado (2) - Planimetria dei bacini

Allo stato attuale, a valle del muro costituito da massi ciclopici vi è un pozzetto dal quale parte in direzione del torrente Setta un collettore tombato di diametro/lato di circa 900mm. Dato che tale collettore ad oggi è funzionante, lo si ritiene idoneo per lo smaltimento delle acque raccolte dai due bacini che costituiscono l'area di studio del sito, pertanto si è deciso di non intervenire con altre opere di smaltimento delle acque.



Figura 7-21: Imbocco del collettore presente nel sito di Vado (2)

8. GESTIONE DELLE TERRE

Gli interventi previsti dal progetto prevedono la sistemazione delle scarpate, il ripristino della sede stradale e il potenziamento della rete di smaltimento delle acque, con una produzione totale di circa 10.300 m³ di materiale da scavo suddivisa fra i 3 siti di lavoro così come riportato nella seguente tabella.

Sito	Scavo di sbancamento [m ³]	Scavo a sezione obbligata [m ³]	Totale [m ³]
Allocco	5 750	200	5 950
Vado 1	3 150	1 150	4 300
Vado 2	50	0	50
TOTALE			10 300

Il fabbisogno stimato è pari a 975 m³ di materiale, destinato alla realizzazione degli argini di contenimento delle colate detritiche, nonché alle operazioni di rinterro e ritombamento relative alle opere di attraversamento idraulico. Tale quantità sarà integralmente reperita mediante il riutilizzo delle terre derivanti dalle attività di scavo. Di conseguenza, il bilancio delle terre per ciascun sito di lavoro è sintetizzato nella tabella seguente.

Sito	Produzioni [m ³]	Fabbisogno / Riutilizzo [m ³]	Esubero [m ³]
Allocco	5 950	850	5 100
Vado 1	4 300	100	4 200
Vado 2	50	25	25
TOTALE	10 300	975	9 325

Complessivamente il volume di materiale in esubero è di 9325 m³ che, come concordato con il Comune di Monzuno, si prevede possa essere conferito in un'area situata nelle vicinanze del sito di Vado (1) (al km 10+400 circa della SP325), già destinata in precedenza alla collocazione del materiale risultante dalle opere di ripristino a seguito dell'alluvione. L'area in oggetto è identificata catastalmente al foglio 14 mappali 513, 514, 515, 519, 530 ed è di proprietà privata, ma nella disponibilità del Comune sulla base di un accordo scritto con i proprietari privati.

È previsto che il materiale eccedente venga depositato nella suddetta area mediante il rialzo e l'ampliamento dell'abbancamento esistente verso il torrente Setta.

Di seguito sono riportate l'individuazione dell'area sia tramite ortofoto che su mappa catastale, specificando la zona destinata al deposito del materiale.

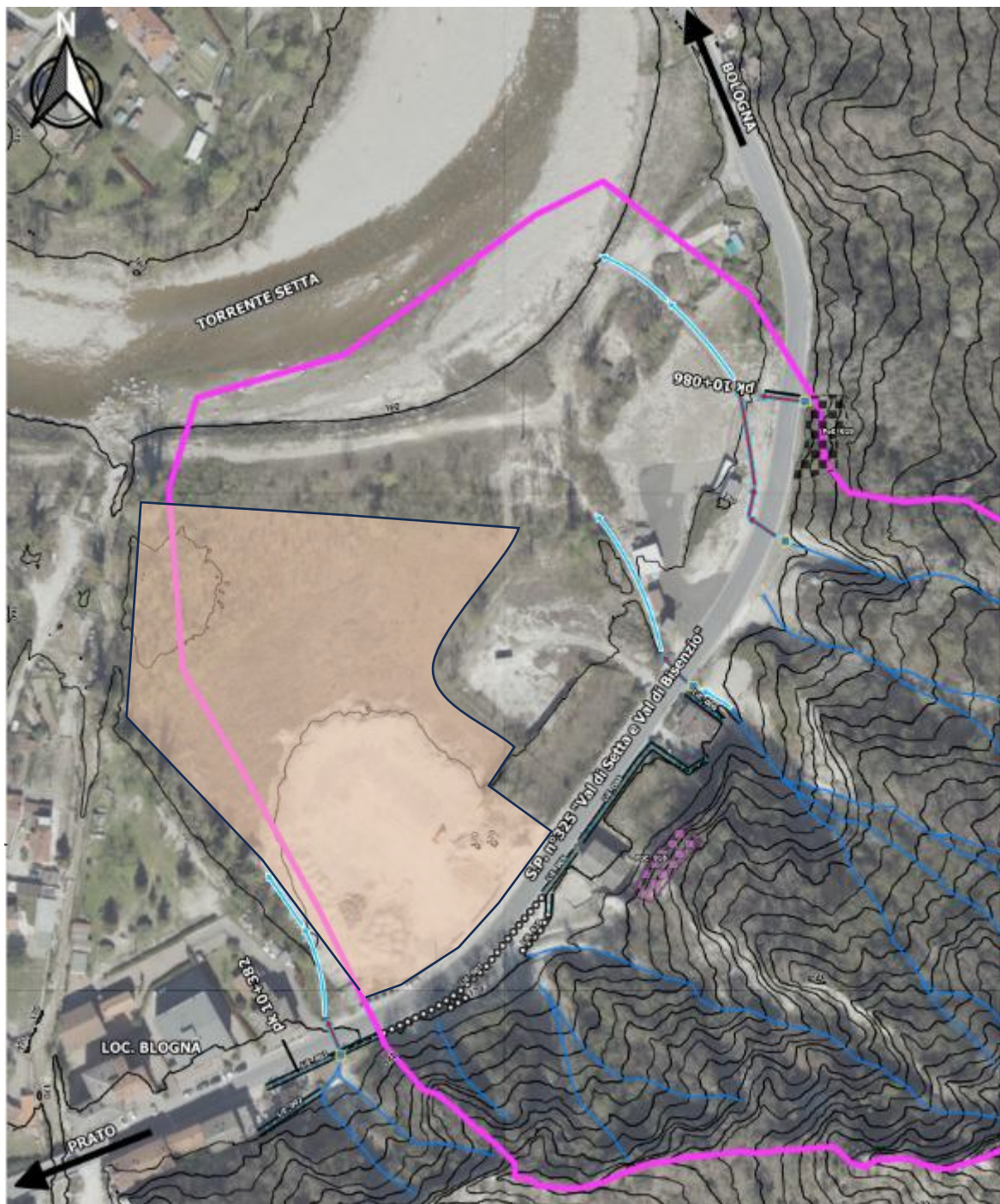


Figura 8-1. Area destinata al deposito del materiale di scavo evidenziata in arancione trasparente, come rialzo ed espansione dell'abbancamento già esistente

Le terre provenienti dai siti di Allocco (5.100 m³) e Vado (2) (25 m³) saranno trasportate su strada lungo la SP 325 fino all'area di deposito. Le terre provenienti dai siti di Vado 1 (4 200 m³) saranno movimentate fra le aree di lavoro e il sito di deposito impegnando la SP 325.

9. ACQUISIZIONE AREE

Trattandosi di interventi di ripristino di una viabilità pubblica non è stata prevista alcuna indennità per l'occupazione temporanea o definitiva dei luoghi in quanto ubicati sulle scarpate aggettanti sulla sede stradale. È stato comunque redatto un elaborato contenente le scede catastali con i mappali interessati e i nominativi degli intestatari. Prima della consegna delle aree, per ognuno di essi verrà quindi preventivamente redatto dal RUP un verbale di concordamento di occupazione temporanea di accesso ai terreni privati (gratuita senza oneri per la Pubblica Amministrazione) e/o di installazione definitiva di opere per la regimazione delle acque meteoriche, di opere di messa in sicurezza dei fronti franati e della relativa movimentazione dei terreni smossi (a carico della Pubblica Amministrazione senza oneri per la proprietà dei terreni).

10. INTERFERENZE

Nelle aree oggetto di intervento sono presenti diverse reti tecnologiche disposte parallelamente alla SP325. Di seguito vengono riportate le reti che risultano interferenti con le opere previste dal progetto.

10.1. SITO DI ALLOCCO

In questo tratto, lungo il ciglio di monte della strada provinciale, sono presenti la rete di distribuzione del gas e la rete telefonica. In corrispondenza degli attraversamenti idraulici, sul ciglio di valle, è visibile una condotta presumibilmente appartenente alla rete fognaria, che si ritiene proceda parallelamente alla strada. Ad eccezione del nuovo attraversamento sul Rio Ancini, non emergono attualmente evidenze di interferenze tra le reti menzionate e il progetto. Tuttavia, durante l'esecuzione dei lavori sar

à necessario effettuare la tracciatura delle reti per verificare eventuali interferenze con le nuove barriere di sicurezza stradale e lo smaltimento delle acque di piattaforma.



Figura 10-1: Attraversamento Rio Ancini- lato di valle



Figura 10-2: Tubazione interferente



Figura 10-3: Pozzetto smaltimento acque interferente



Figura 10-4: Tubazione rete fognaria

Il nuovo attraversamento in corrispondenza del Rio Ancini è stato progettato in modo da non interferire con la rete fognaria (Figura 8-4). Tuttavia, risulta interferente rispetto al pozzetto della rete di smaltimento delle acque (Figura 8-3) e a una condotta apparentemente fuori servizio (Figura 8-2).

10.2. SITO DI VADO 1

In questo tratto sono state riscontrate due interferenze. La prima riguarda un palo della linea telefonica situato in prossimità della pk 10+170, che incide sugli interventi di riprofilatura delle scarpate. La seconda si trova circa alla pk 10+320 ed è rappresentata da un palo dell'illuminazione pubblica.

10.3. SITO DI VADO 2

In questo tratto non state individuate rete tecnologiche interferenti.

11. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La redazione del cronoprogramma dei lavori è stata effettuata sulla base di dati derivanti da un'approfondita esperienza maturata in contesti operativi analoghi. Contestualmente, nella definizione del programma si è tenuto conto della probabile incidenza dei giorni caratterizzati da condizioni stagionali avverse, assumendo uno scenario climatico "normale" e applicando una riduzione ai valori di produzione percentuale mensile, come dettagliato nell'elaborato specifico.

Nella definizione del cronoprogramma è stato previsto che i lavori presso il sito di Allocco e quelli nei siti di Vado possano iniziare contemporaneamente. Per quanto riguarda i siti di Vado, l'esecuzione avverrà in sequenza tra Vado (1) e Vado (2), al fine di ridurre l'impatto sulla viabilità della SP 325.

La durata complessiva dei lavori è stimata in 32 settimane ovvero in 224 giorni naturali e consecutivi.

12. DERIVAZIONE DEI PREZZI ED INDIVIDUAZIONE DEI COSTI

I prezzi unitari utilizzati per la redazione del computo metrico - estimativo dei lavori sono stati desunti dal seguente prezzario:

- Elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche della Regione Emilia-Romagna, anno 2025, di cui alla Deliberazione di Giunta regionale n. 2342 del 23/12/2024.

Per la determinazione del compenso delle lavorazioni non incluse nel prezzario sopra indicato sono stati utilizzati i seguenti prezzari di riferimento:

- Prezzario ANAS 2025 delle opere di nuova costruzione e delle opere di manutenzione ricorrente;
- Prezzario ufficiale della Provincia Autonoma di Trento edizione 2025;
- Analisi prezzi sulla base di offerte di mercato integrate utilizzando le voci elementari del prezzario della regione Emilia-Romagna.

13. QUADRO ECONOMICO

Il quadro economico relativo all'intero finanziamento è riportato nella seguente tabella.

INTERVENTI DI RIPRISTINO SP325 IN LOCALITA' ALLOCCO, VADO E RIO BACCHIO		
QUADRO ECONOMICO		
A) LAVORI IN APPALTO		
STRALCIO 1 "SFALCI E PULIZIE"		
o importo lavorazioni (escluso oneri per la sicurezza) a misura/a corpo	€103.147,65	
di cui manodopera	€17.898,95	
o oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€5.000,00	
Totale LAVORI IN APPALTO Intervento 1 "SFALCI E PULIZIE"		€108.147,65
STRALCIO 2 "LOCALITA' ALLOCCO"		
o importo lavorazioni (escluso oneri per la sicurezza) a misura/a corpo	€655.113,00	
di cui manodopera	€209.267,98	
o oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€10.558,21	
Totale LAVORI IN APPALTO Intervento 2 "LOCALITA' ALLOCCO"		€665.671,21
STRALCIO 3 "LOCALITA' VADO"		
o importo lavorazioni (escluso oneri per la sicurezza) a misura/a corpo	€1.209.524,51	
di cui manodopera	€302.859,21	
o oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€69.344,87	
Totale LAVORI IN APPALTO Intervento 3 "LOCALITA' VADO"		€1.278.869,38
Totale LAVORI IN APPALTO		€2.052.688,24
B) SOMME A DISPOSIZIONE (IVA COMPRESA)		
1. Lavori in economia esclusi dall'appalto IVA compresa		€-
2. Allacciamenti ai pubblici servizi (e spostamento impianti)		€5.000,00
3. Imprevisti IVA compresa		€77.781,62
4. Acquisizione aree o immobili		€-
5. Spese tecniche – IVA e oneri compresi		
- progettazione CSP, DL e Cse	€266.448,00	
- collaudo statico e tecnico amministrativo	€-	
- Incentivo funzioni tecniche (art. 113 comma 3 D.Lgs 50/2016)	€41.053,76	
TOTALE SPESE TECNICHE		€307.501,76
5. spese all'art. 113 co 4 D.Lgs 50/2016		€97.227,03
6. spese per		
- accertamenti laboratorio (non soggette a ribasso)	€5.000,00	
- accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificatamente previste dal CSA (non soggette a ribasso)	€3.209,93	
- monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera	€-	
TOTALE SPESE VERIFICHE E MONITORAGGIO		€8.209,93
7. IVA ed eventuali altre imposte		
- IVA su Totale Lavori in appalto	€451.591,41	
TOTALE IVA		€451.591,41
8. Economie da ribasso su incarico di progettazione		
Totale SOMME A DISPOSIZIONE		€947.311,76
IMPORTO TOTALE DI PROGETTO		€3.000.000,00

Mentre quello relativo al 2° e 3° stralcio, oggetto del presente progetto e il seguente.

INTERVENTI DI RIPRISTINO SP325 IN LOCALITA' ALLOCCO, VADO E RIO BACCHIO		
QUADRO ECONOMICO DI APPALTO STRALCIO 2 E 3		
A) LAVORI IN APPALTO		
STRALCIO 2 "LOCALITA' ALLOCCO"		
o importo lavorazioni (escluso oneri per la sicurezza) <i>a misura/a corpo</i>	€655.113,00	
di cui manodopera	€209.267,98	
o oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€10.558,21	
Totale LAVORI IN APPALTO Intervento 2 "LOCALITA' ALLOCCO"		€665.671,21
STRALCIO 3 "LOCALITA' VADO"		
o importo lavorazioni (escluso oneri per la sicurezza) <i>a misura/a corpo</i>	€1.209.524,51	
di cui manodopera	€302.859,21	
o oneri sicurezza non soggetti a ribasso	€69.344,87	
Totale LAVORI IN APPALTO Intervento 3 "LOCALITA' VADO"		€1.278.869,38
Totale LAVORI IN APPALTO		€1.944.540,59
B) SOMME A DISPOSIZIONE (IVA COMPRESA)		
1. Lavori in economia esclusi dall'appalto IVA compresa		€-
2. Allacciamenti ai pubblici servizi (e spostamento impianti)		€5.000,00
3. Imprevisti IVA compresa		€77.781,62
4. Acquisizione aree o immobili		€-
5. Spese tecniche – IVA e oneri compresi		
- progettazione CSP, DL e Cse	€251.872,08	
- collaudo statico e tecnico amministrativo	€-	
- Incentivo funzioni tecniche (art.113 comma 3 D.Lgs 50/2016)	€38.890,81	
TOTALE SPESE TECNICHE		€290.762,89
5. spese all'art. 113 co 4 D.Lgs 50/2016		€97.227,03
6. spese per		
- accertamenti laboratorio (non soggette a ribasso)	€5.000,00	
- accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificatamente previste dal CSA (non soggette a ribasso)	€3.209,93	
- monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera	€-	
TOTALE SPESE VERIFICHE E MONITORAGGIO		€8.209,93
7. IVA ed eventuali altre imposte		
- IVA su Totale Lavori in appalto	€427.798,93	
TOTALE IVA		€427.798,93
8. Economie da ribasso su incarico di progettazione		
Totale SOMME A DISPOSIZIONE		€906.780,40
IMPORTO TOTALE DI PROGETTO		€2.851.320,99