REGIONE DELL'UMBRIA

COMUNE DI MONTONE

INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO CHE INTERESSA LA SC N.7 DI CORLO AL km 1+030

CUP:G37H25001680001

L.145/2018 art.1 annualità 2026

PROGETTO ESECUTIVO



RELAZIONE GENERALE

I Progettisti

Il Responsabile del Procedimento

Elaborato

PE–Elab. 01

Scala

––

Data

settembre 2026

Raggruppamento Temporaneo Professionisti

Dott. Geol. FRANCESCO BRUNELLI (Mandatario)

Ing. ANDREA MATTIOLI - Ing. CHIARA CAMPANELLI - Geom. MATTIA MASSETTI - Dott. Agr. GETTULIO VIBI (Mandanti)

Via Andreani, 21 - 06019 - Umbertide - PG

INDICE

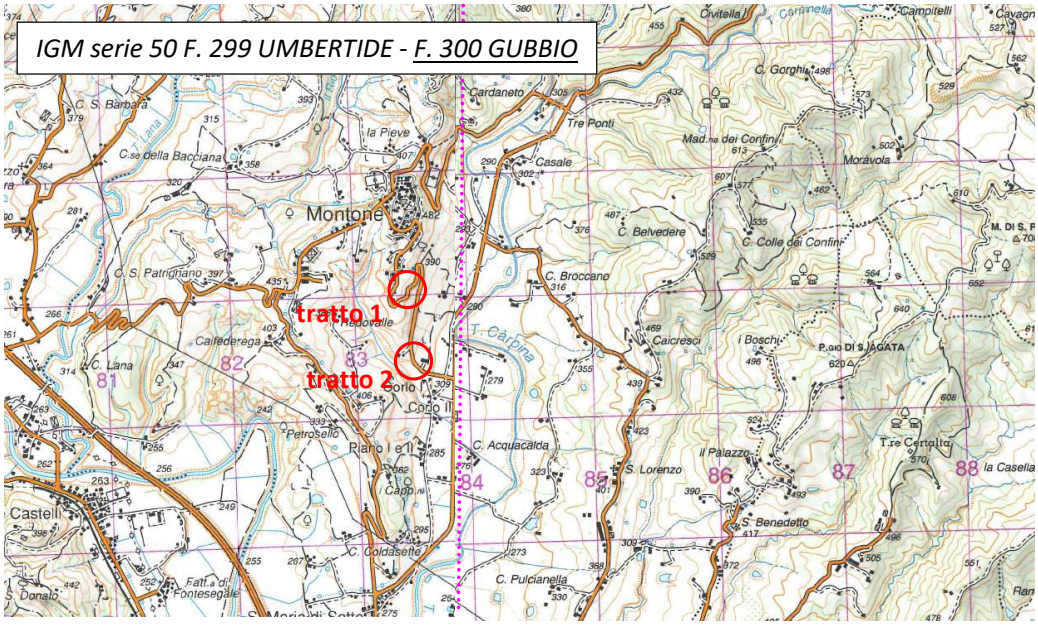
1. PREMESSA
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STATO DEI LUOGHI - VINCOLISTICA
3. QUADRO CONOSCITIVO
4. OBIETTIVI E CRITERI PROGETTUALI
5. SOLUZIONI PROGETTUALI ESAMINATE
6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO
7. SINTESI DEGLI ASPETTI SPECIALISTICI
8. CANTIERIZZAZIONE E SOSTENIBILITÀ
9. ASPETTI ECONOMICI, TEMPI E CONCLUSIONI
10. DURABILITÀ E GESTIONE DELL'OPERA

1. PREMESSA

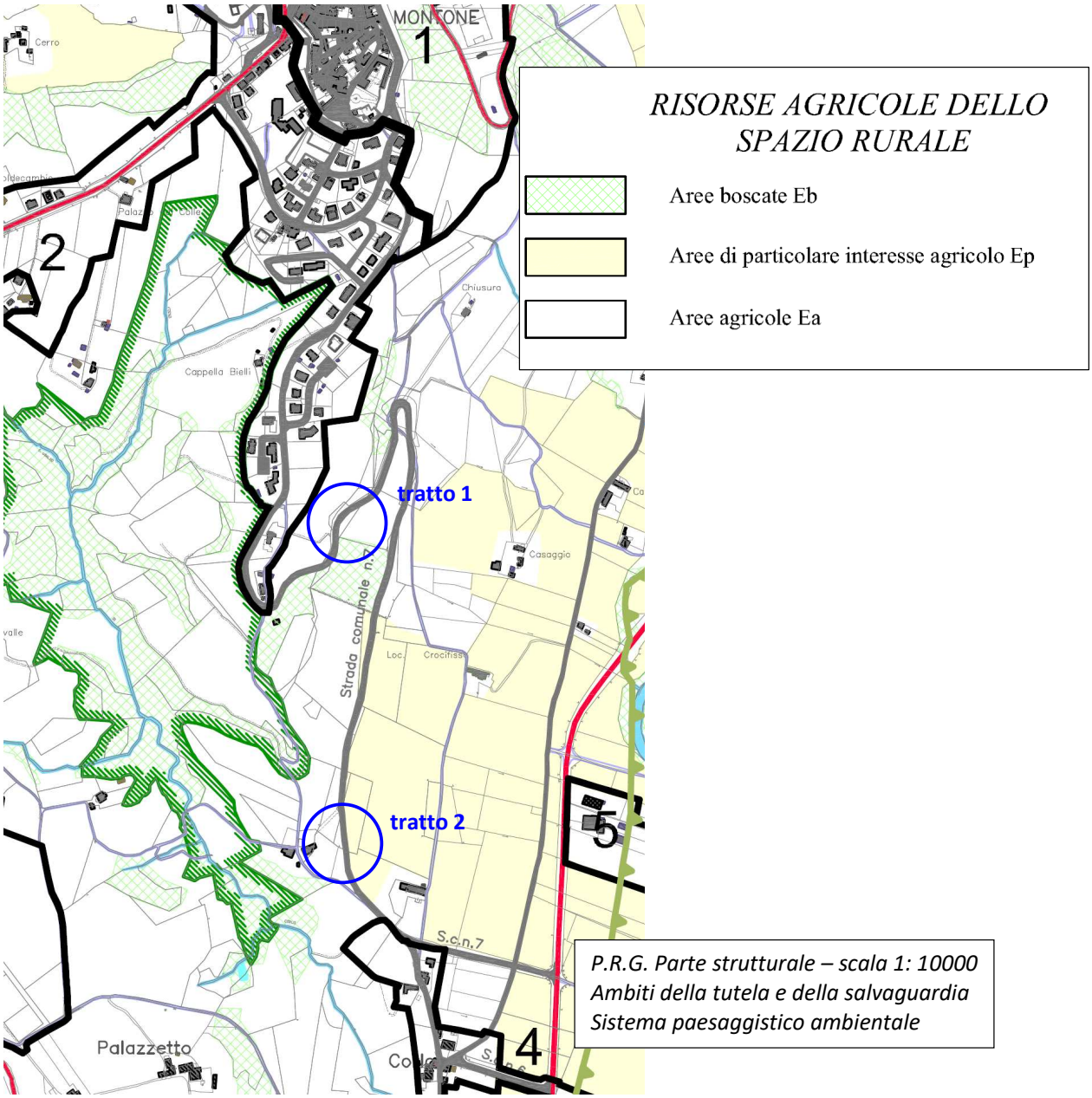
La presente Relazione Generale costituisce l'elaborato descrittivo di riferimento del Progetto Esecutivo relativo all'intervento di mitigazione del rischio idrogeologico e consolidamento del dissesto che interessa la Strada Comunale n. 7 di Corlo, nel Comune di Montone, in corrispondenza del km 1+030.
La progettazione comprende anche il ripristino di una porzione del tratto iniziale della strada che presenta crepacciature e locali discontinuità del manto stradale, indizi di possibile evoluzione negativa, da cui la previsione di ripristino.
Il progetto è stato sviluppato in attuazione del Documento di Indirizzo alla Progettazione predisposto dall'Amministrazione comunale, definendo le caratteristiche tecniche, funzionali ed economiche della soluzione individuata per il ripristino delle condizioni di sicurezza della viabilità.
La progettazione è impostata in coerenza con il D.Lgs. 36/2023 e con l'Allegato I.7 allo stesso.
L'intervento è progettato a seguito degli eventi meteorologici verificatisi nei giorni 3 e 4 ottobre 2024, che hanno determinato l'innesco di un movimento franoso sul versante posto a monte della sede stradale; il fenomeno ha prodotto l'accumulo di materiale sulla carreggiata, la formazione di fessurazioni e deformazioni del piano viabile, il cedimento della banchina di valle e il danneggiamento delle opere laterali di protezione.
Ciò, ha reso necessaria la chiusura al traffico del tratto interessato, interrompendo un collegamento di rilievo per le abitazioni sparse e per il centro di Montone, le attività agricole e le proprietà rurali servite dalla strada.
La finalità principale del progetto è ricondurre il tratto interessato a condizioni di stabilità e sicurezza attraverso un sistema coordinato di opere. L'impostazione progettuale considera congiuntamente la regimazione delle acque provenienti da monte, la stabilizzazione della scarpata, la ricostruzione del rilevato stradale e il ripristino della sede viaria e delle relative opere di sicurezza.
Questa relazione fornisce una lettura unitaria dell'intervento, descrivendo il contesto territoriale, lo stato dei luoghi, le indagini eseguite, i criteri che hanno guidato la scelta progettuale e le caratteristiche principali delle opere. Gli approfondimenti geologici, geotecnici, idraulici, strutturali, ambientali ed economici sono contenuti negli elaborati specialistici, ai quali si rinvia per gli aspetti di dettaglio.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E STATO DEI LUOGHI - VINCOLISTICA

I due tratti stradali di intervento si collocano a Sud del colle di Montone, a mezza costa sul versante orientale della linea di cresta che comprende il centro storico:



Il tracciato della Strada Comunale n. 7 di Corlo, dopo un breve tratto in pianura, attraversa un contesto collinare prevalentemente agricolo e svolge una funzione di collegamento tra il capoluogo, le frazioni, le abitazioni sparse e le attività presenti nelle aree rurali circostanti.
Dal punto di vista urbanistico si inserisce in ambito di Area agricola *Ea*, con modeste intersezioni di aree boscate:



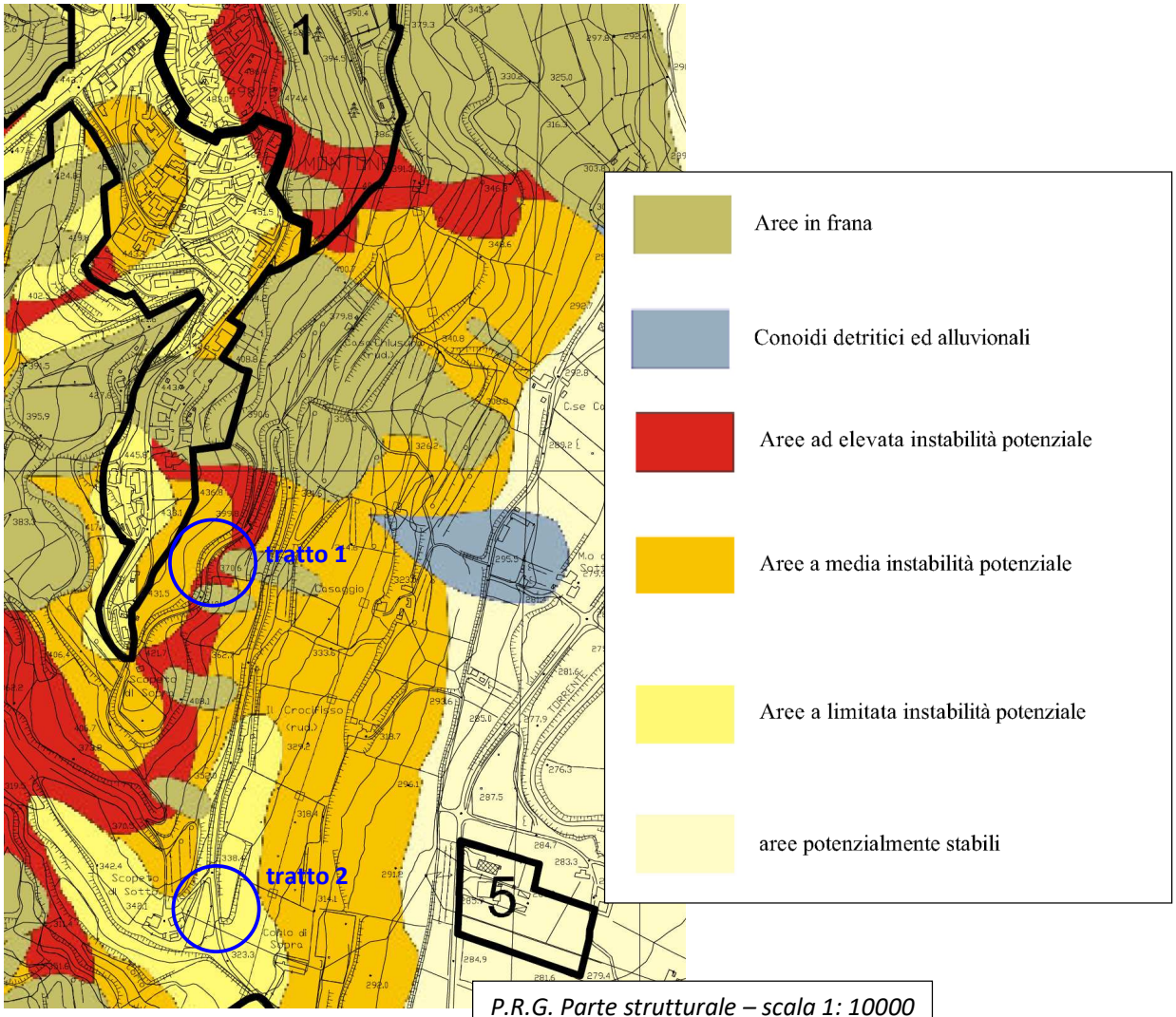
P.R.G. Parte strutturale – scala 1: 10000
Ambiti della tutela e della salvaguardia
Sistema paesaggistico ambientale

Il primo tratto si sviluppa lungo un versante acclive, con la sede stradale impostata a mezza costa; la configurazione esistente è caratterizzata da una scarpata di monte, dalla sede viaria e da una scarpata di valle a ridosso del rilevato stradale; l'assetto morfologico favorisce la concentrazione delle acque meteoriche verso la strada, soprattutto in occasione di eventi intensi e prolungati.

Il secondo tratto è compreso in area meno acclive

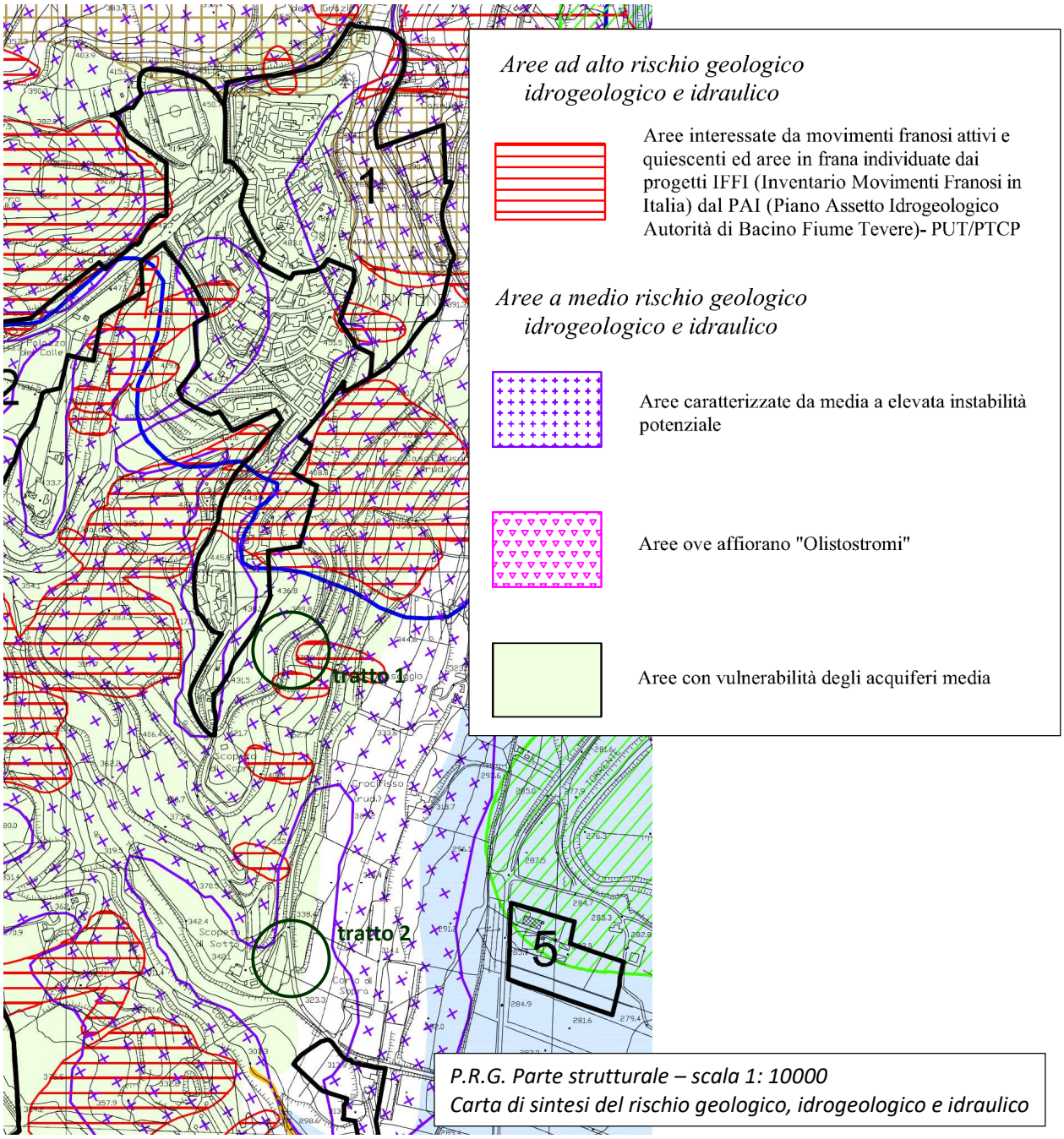
L'area si presenta priva di vincoli di natura archeologica o paesaggistica, mentre è presente il Vincolo idrogeologico, di cui al R.D. n. 3267/1923 e della L. R. 28/2001.

Come desumibile dalla specifica carta del P.R.G., la zona è caratterizzata da una certa instabilità potenziale; dalla carta emerge la posizione del primo tratto in ambito di media ed elevata instabilità potenziale, con corpi di frana al limite dell'area di intervento, il secondo tratto in ambito di limitata instabilità potenziale:



P.R.G. Parte strutturale – scala 1: 10000
Carta della instabilità potenziale

e dalla carta di zoning, riportata di seguito, che peraltro evidenzia, per il tratto 1 il rischio delle due frane (quiescenti e di cui non si rilevano elementi riferibili ad un'attività latente, come riportato nella relazione geologica, alla quale si rimanda) e un medio rischio di vulnerabilità della falda (presente anche nel tratto 2) sulla quale gli interventi in progetto non si pongono quali elementi in grado di produrre impatti significativi.
Sono, peraltro, previsti accorgimenti in grado di minimizzare l'impatto del cantiere su suolo, acque superficiali e sotterranee.



P.R.G. Parte strutturale – scala 1: 10000
Carta di sintesi del rischio geologico, idrogeologico e idraulico

3. QUADRO CONOSCITIVO

La definizione delle scelte progettuali è fondata su un quadro conoscitivo costruito mediante l'integrazione coordinata delle attività di rilievo, delle indagini specialistiche e delle analisi sviluppate per la caratterizzazione del sito, premesso che il rilievo topografico è stato eseguito solo per il tratto 1, le indagini, pur eseguite in entrambi i siti, si sono concentrate nello stesso tratto.
Il processo conoscitivo è stato sviluppato con l'obiettivo di ricostruire le condizioni che governano l'equilibrio dell'assetto del versante, individuare i fattori che hanno determinato il dissesto e definire gli elementi tecnici necessari alla progettazione degli interventi di consolidamento.
Le attività svolte sono consistite nel rilievo dello stato dei luoghi, nella ricostruzione delle caratteristiche morfologiche dell'area e nella caratterizzazione geologica, geomorfologica, geotecnica e idrogeologica della

zona e del versante, con acquisizione delle informazioni necessarie alla definizione del modello interpretativo del dissesto.
I rilievi plano-altimetrici costituiscono il riferimento geometrico dell'intero progetto; essi hanno consentito la restituzione delle caratteristiche morfologiche dell'area relativa al tratto1, la definizione della geometria del versante e della sede stradale, la localizzazione del dissesto e delle aree interessate dall'intervento, e quindi la predisposizione degli elaborati grafici necessari allo sviluppo del progetto.
La Relazione Geologica costituisce il riferimento specialistico per la definizione del modello geologico, geomorfologico, geotecnico e idrogeologico dei dissesti.
Su questa base, l'integrazione dei diversi livelli di conoscenza ha consentito di definire un quadro interpretativo unitario, nel quale le informazioni acquisite concorrono alla comprensione del fenomeno di dissesto e alla definizione delle esigenze funzionali che il progetto dovrà soddisfare.
Il quadro conoscitivo così costruito costituisce il fondamento dell'intero percorso progettuale e rappresenta il riferimento tecnico per l'interpretazione del dissesto e per la definizione delle scelte progettuali.
Esso ha evidenziato la presenza di una coltre superficiale di natura eluvio-colluviale, localmente interessata da condizioni di saturazione, sovrapposta a terreni più competenti.
La limitata efficacia delle opere di raccolta e allontanamento delle acque ha favorito l'infiltrazione nel versante e il progressivo peggioramento delle condizioni di stabilità.
Il dissesto interessa contemporaneamente il versante di monte, la carreggiata e la scarpata di valle:

- sul lato di monte è stato rilevato lo scivolamento della coltre superficiale con trasporto di materiale verso la sede stradale
- lungo il piano viabile sono presenti deformazioni e fessurazioni riconducibili al cedimento del rilevato
- sul lato di valle si osservano la perdita di sostegno della banchina, la deformazione del ciglio e il danneggiamento della barriera di sicurezza.

L'area interessata dal dissesto e dal ruscellamento si estende indicativamente lungo il tratto stradale e sul pendio posto a monte. Le dimensioni e i limiti effettivi del fenomeno sono definiti negli elaborati di rilievo e nelle relazioni specialistiche. La presenza di terreni privati richiede inoltre il coordinamento con gli elaborati catastali ed espropriativi previsti dal progetto.

La progettazione è stata preceduta dalla raccolta e dall'analisi della documentazione disponibile, integrata da sopralluoghi, rilievi e indagini finalizzati alla ricostruzione delle condizioni del sito.
Il quadro conoscitivo comprende il rilievo plano-altimetrico del tratto stradale e del versante, la documentazione fotografica e aerea, le indagini geologiche e geognostiche, le prove di laboratorio e gli approfondimenti necessari per la definizione dei modelli geologico e geotecnico (il secondo, strettamente riferibile al primo).
Le indagini hanno consentito di individuare la geometria del dissesto, la distribuzione dei terreni superficiali e la posizione dei materiali maggiormente competenti, oltre a fornire gli elementi utili per interpretare il meccanismo di instabilità.
Le analisi idrologiche e idrauliche hanno riguardato il comportamento delle acque meteoriche e la necessità di intercettarne e controllarne il deflusso prima che raggiungano la sede stradale o si infiltrino nella coltre instabile.
Le stratigrafie, i risultati delle prove, i parametri di calcolo, le verifiche di stabilità e gli schemi di dettaglio sono riportati nella Relazione geologica, nella Relazione geotecnica e nella relazione Idraulica (allegata alla relazione tecnica), oltre che negli elaborati grafici di progetto.

4. OBIETTIVI E CRITERI PROGETTUALI

La progettazione è stata orientata al ripristino delle condizioni di sicurezza e funzionalità della viabilità, con interventi capaci di agire sia sulle cause sia sugli effetti del dissesto.
In questa ottica, l'obiettivo non è limitato alla ricostruzione della carreggiata, ma comprende la riduzione delle condizioni che hanno favorito l'instabilità del versante.
Il primo criterio progettuale consiste nel controllo delle acque superficiali e di infiltrazione.

La regimazione a monte è considerata prioritaria, poiché consente di ridurre l'apporto idrico alla coltre superficiale del terreno (mobilizzata nell'evento di riferimento) e di limitare l'erosione superficiale; a tale misura si affiancano opere di accompagnamento delle acque verso recapiti idonei.
Il secondo criterio riguarda la stabilizzazione delle porzioni di versante che interagiscono direttamente con la sede stradale.
Le opere di sostegno di monte sono state scelte privilegiando adattabilità alle deformazioni, permeabilità, semplicità costruttiva, durabilità e possibilità di manutenzione; in questo senso, l'impiego di gabbionate risulta coerente con le caratteristiche del sito e con il livello progettuale.
Il terzo criterio consiste nella ricostruzione del rilevato stradale mediante materiali idonei posti in opera per strati, integrando le opere di sostegno e di protezione della scarpata di valle.
Il ripristino della sovrastruttura e delle banchine deve assicurare la continuità funzionale del tratto e il corretto raccordo con la strada esistente.
Le scelte sono inoltre orientate alla limitazione delle occupazioni permanenti, al contenimento dell'impatto sul contesto rurale, all'impiego razionale dei materiali e alla realizzabilità delle opere con mezzi compatibili con gli spazi disponibili.

5. SOLUZIONI PROGETTUALI ESAMINATE

La definizione della soluzione progettuale è stata preceduta da un confronto tra differenti possibilità di intervento, valutate in relazione alla natura del dissesto, alla morfologia del sito, agli spazi disponibili, alle condizioni di accesso e al quadro economico dell'opera.
Le ipotesi basate esclusivamente sulla regimazione delle acque non sono state ritenute sufficienti, poiché, pur incidendo su una delle cause principali del fenomeno, non consentirebbero di ricostruire e sostenere le parti della sede stradale già compromesse. Analogamente, la sola riprofilatura del versante non garantirebbe il necessario sostegno nei settori in cui il rilevato stradale presenta perdita di materiale e deformazioni.
Sono state considerate anche opere più rigide o sistemi profondi di fondazione e sostegno. Tali soluzioni, pur tecnicamente possibili, presentano una maggiore complessità esecutiva, richiedono attrezzature specialistiche e risultano meno coerenti con la dimensione dell'intervento e con la necessità di adattarsi a eventuali deformazioni residue del versante.
La soluzione prescelta combina la regimazione delle acque, il drenaggio, le opere in gabbioni, la ricostruzione del rilevato stradale e il ripristino della pavimentazione; l'insieme risulta adeguato sotto il profilo tecnico, realizzabile con modalità compatibili con il sito e coerente con le esigenze di durabilità e manutenzione.

6. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO TRATTO 1

6.1 Regimazione delle acque

La regimazione delle acque costituisce il primo elemento del sistema progettuale.
Le opere previste hanno la funzione di intercettare il deflusso proveniente dal pendio di monte, ridurre l'infiltrazione nella coltre superficiale e convogliare le portate verso recapiti controllati; le sistemazioni superficiali devono inoltre limitare il ruscellamento diffuso e i fenomeni erosivi lungo il versante; a tal fine è stata prevista la realizzazione di canalette superficiali rinverdite.
La configurazione definitiva delle canalizzazioni è coordinata con la morfologia del terreno e con le condizioni individuate dallo studio idraulico.
Particolare attenzione è rivolta alla continuità del sistema, alla protezione dei punti di immissione e scarico e alla possibilità di effettuare le operazioni periodiche di pulizia.

6.2 Sistemazione della scarpata di monte

La scarpata di monte sarà interessata da interventi di rimozione delle porzioni instabili e dalla riprofilatura con pendenza minore dell'attuale.

Alla base sarà realizzata un opera di sostegno in gabbioni; è stata scelta questa soluzione, in quanto le gabbionate consentono di sostenere il terreno, favorire il drenaggio e adattarsi a piccoli assestamenti senza perdere la propria funzionalità.

Il terreno a tergo delle opere sarà sistemato e drenato in modo da limitare l'insorgenza di sovrapressioni interstiziali; il raccordo con il versante sarà realizzato con pendenza compatibile con le caratteristiche geotecniche dei materiali e con le esigenze di manutenzione.

La nuova superficie sarà rivestita con biotessile in juta e seminata con specie erbacee autoctone opportunamente selezionate, l'intervento sarà completato con concimazione ed eventuali irrigazioni di sostegno.

6.3 Ricostruzione del rilevato e sistemazione di valle

Sul lato di valle il progetto prevede la rimozione delle porzioni maggiormente compromesse, la preparazione del piano di posa e la ricostruzione del rilevato con materiali idonei posti in opera e compattati per strati successivi.

La nuova configurazione è stata progettata per assicurare continuità e stabilità al corpo stradale, ovvero per rendere omogeneo il tratto di banchina.

La scogliera prevista è integrata nella ricostruzione del rilevato e svolge una funzione di protezione e contenimento della scarpata. La geometria, le quote e le modalità di posa sono definite negli elaborati grafici e nella relazione geotecnica, tenendo conto della stabilità globale del versante e delle condizioni di esercizio.

Il rilevato sarà ricoperto con terra proveniente dagli scavi di cantiere, completando l'intervento con rivestimento in biotessile in juta, con semina e concimazione come per la scarpata di monte.

6.4 Ripristino della sede stradale

Completate le opere di stabilizzazione, il progetto prevede il ripristino della sede stradale mediante la ricostruzione degli strati di fondazione e della pavimentazione, il raccordo con le parti esistenti e la sistemazione delle banchine. Le pendenze trasversali e longitudinali sono definite in modo da favorire il corretto allontanamento delle acque.

Le lavorazioni comprenderanno infine i ripristini delle aree interessate dal cantiere e le sistemazioni superficiali.

7. DESCRIZIONE INTERVENTO TRATTO 2

Si interverrà su dissesti superficiali del manto stradale, coinvolgenti almeno metà della carreggiata per un tratto di 50 m.

Saranno eseguite le seguenti lavorazioni:

- ripulitura e rimodellamento della cunetta di monte
- posizionamento di un pozzetto di raccolta delle acque meteoriche
- collegamento al pozzetto di una tubazione di attraversamento del corpo stradale con scarico in fosso campestre
- ripristino della sede stradale, mediante la ricostruzione degli strati di fondazione e della pavimentazione.

8. SINTESI DEGLI ASPETTI SPECIALISTICI

Gli studi geologici descrivono l'assetto del versante, la natura dei depositi superficiali e il rapporto con il substrato, fornendo l'interpretazione del fenomeno franoso. Il modello geologico costituisce la base per la definizione delle unità geotecniche e per la valutazione delle condizioni di stabilità.
Nella relazione geotecnica, sulla base del modello geotecnico (strettamente correlabile al modello geologico) sono individuati i parametri meccanici e le condizioni di calcolo utilizzate per le verifiche di stabilità del versante, del rilevato e delle opere di sostegno; le analisi considerano le condizioni statiche, l'effetto della presenza d'acqua, le fasi costruttive e, per quanto pertinente, l'azione sismica.
Le verifiche strutturali riguardano gli elementi che richiedono specifico dimensionamento e sono coordinate con il modello geotecnico.
Nella relazione idraulica, sulla base dei modelli idrologici dell'Autorità di Bacino e dell'"Analisi delle precipitazioni intense in Umbria" (Università di Perugia - Regione Umbria), viene valutata la capacità di smaltimento delle opere di raccolta e allontanamento delle acque meteoriche dal corpo stradale.
Nella relazione CAM si approfondiscono gli aspetti ambientali del progetto e della sua realizzazione.

9. CANTIERIZZAZIONE E SOSTENIBILITÀ

La realizzazione delle opere deve tenere conto della limitata disponibilità di spazio lungo la sede stradale e della necessità di operare in prossimità di un versante instabile. L'organizzazione del cantiere è pertanto impostata per fasi successive, riducendo le porzioni di terreno aperte contemporaneamente e mantenendo sotto controllo le acque durante tutte le lavorazioni.
La sequenza esecutiva prevede prioritariamente la predisposizione delle opere provvisionali e dei sistemi temporanei di regimazione, seguita dagli interventi di monte, dalla ricostruzione del rilevato e dal ripristino della sede stradale. La viabilità rimane regolata secondo le condizioni di sicurezza definite negli elaborati di cantiere e nel piano di sicurezza.
Le terre e i materiali provenienti dagli scavi saranno gestiti secondo la normativa vigente, privilegiando, previa verifica di idoneità, il riutilizzo nell'ambito del cantiere.
Le lavorazioni devono limitare la dispersione di polveri, il trascinamento di materiali sulla viabilità, l'erosione e l'intorbidimento delle acque superficiali.
La scelta di soluzioni drenanti, manutenibili e compatibili con la morfologia del sito contribuisce alla durabilità dell'opera. L'applicazione dei criteri ambientali è sviluppata nella Relazione CAM.
La manutenzione successiva dovrà concentrarsi sulla pulizia periodica dei fossi, dei pozzetti e della tubazione di scarico, sull'ispezione delle gabbionate e delle scarpate, sul controllo della pavimentazione e sulla verifica del tratto dopo eventi meteorici di particolare intensità.

10. ASPETTI ECONOMICI, TEMPI E CONCLUSIONI

La stima economica dell'intervento è sviluppata mediante il computo metrico estimativo ed il quadro economico.
Sulla base del Progetto Esecutivo, ovvero del quadro economico di cui al PFTE, si verifica la compatibilità del costo complessivo dell'opera con le risorse disponibili.
Il cronoprogramma individua la successione delle principali lavorazioni e la durata complessiva dell'intervento, tenendo conto delle dipendenze tra le opere di regimazione, la stabilizzazione delle scarpate, la ricostruzione del rilevato e il ripristino della sede stradale.
La programmazione dovrà considerare anche imprevisti di carattere meteorologico, ovvero la necessità di evitare lavorazioni particolarmente sensibili nei periodi meno favorevoli.

Sulla base delle conoscenze acquisite e delle verifiche sviluppate, prima nel PFTE, poi nel Progetto Esecutivo, la soluzione proposta è ritenuta tecnicamente realizzabile e coerente con gli obiettivi stabiliti dal Documento di Indirizzo alla Progettazione.
Il sistema integrato di regimazione delle acque, stabilizzazione delle scarpate, ricostruzione del rilevato e ripristino della viabilità consente di affrontare in modo coordinato le principali cause e conseguenze del dissesto.

11. DURABILITÀ E GESTIONE DELL'OPERA

Le prestazioni richieste al progetto non si esauriscono con il ripristino delle condizioni di stabilità dell'area di intervento e della funzionalità della viabilità, ma comprendono il mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza, affidabilità ed efficienza conseguite attraverso gli interventi previsti, concepiti per garantire adeguati livelli di durabilità, attraverso soluzioni coerenti con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e ambientali del sito, con l'obiettivo di limitare il degrado dei manufatti e ridurre la necessità di interventi manutentivi straordinari.
Particolare attenzione è dedicata all'ispezionabilità delle opere e al monitoraggio del loro comportamento nel tempo.
La configurazione delle opere favorisce inoltre la semplicità delle operazioni di manutenzione ordinaria.
Le modalità di gestione e manutenzione dell'opera sono demandate al Piano di Manutenzione.