



PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia Tel 0522 444111 - Fax 0522 451676
E-mail: info@provincia.re.it - Web: <http://www.provincia.re.it>

SERVIZIO INFRASTRUTTURE, MOBILITÀ SOSTENIBILE E PATRIMONIO
U.O. PROGETTI A VALENZA AMBIENTALE, PAESAGGISTICA E NATURALISTICA
U.O. PREVENZIONE E GESTIONE DEL DISSESTO IDROGEOLOGICO



Presidenza del Consiglio dei Ministri

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ALLA RICOSTRUZIONE
NEI TERRITORI DELLE REGIONI EMILIA-ROMAGNA, TOSCANA E MARCHE

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

Missione 2 - Rivoluzione verde e transizione ecologica
Componente 4 - Tutela del territorio e della risorsa idrica
Investimento 2.1.A - Misure per la gestione del rischio
alluvioni e la riduzione del rischio idrogeologico.
Interventi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

LAVORI PER LA REALIZZAZIONE DI OPERA DI SOSTEGNO DELLA SCARPATA DI VALLE DELLA SP 78 km 2+000 NEL COMUNE DI QUATTRO CASTELLA CI: ER-UBIS-000346 - CUP: C57H24000350001

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Il Dirigente del Servizio Infrastrutture,
Mobilità Sostenibile e Patrimonio:

Dott. Ing. VALERIO BUSSEI

Il Responsabile Unico del Progetto:

Dott. Ing. VALERIO BUSSEI

Progettazione:

CREMASCHI
ENGINEERING
INGEGNERIA E ARCHITETTURA

Dott. Ing. PATRIZIA CREMASCHI

Dott. Ing. NICOLA CREMASCHI

REVISIONE			Redatto		Verificato o Validato	
Revis.	Data Revis.	Descrizione Modifiche	Data	Nome	Data	Nome
All. n° EG 02			Data Progetto: maggio 2025		Nome File: EG_02_00	

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO E DELLE CRITICITA' RISCONTRATE.....	2
3. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO.....	4
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
5. IMPATTI SUL PAESAGGIO DELLE TRASFORMAZIONI PROPOSTE ED ELEMENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	6
6. CONFORMITA' URBANISTICA	7
7. DISPONIBILITA' DELLE AREE NECESSARIE ALL'OPERA.....	7
8. QUADRO ECONOMICO	8

1. PREMESSA

Il presente progetto prevede la realizzazione di opera di sostegno della scarpata di valle della SP78 al km2+000 nel Comune di Quattro Castella in località Bergonzano, per la messa in sicurezza della sede stradale a seguito dei danneggiamenti causati dai fenomeni meteorologici di elevata intensità che hanno interessato il territorio provinciale nel maggio 2023.

L'intervento è finanziato dalle Ordinanze del Commissario straordinario alla ricostruzione 33/2024 del 09/09/2024 e n. 35/2024 del 25/09/2024, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) disciplinato dal Regolamento del Parlamento Europeo (UE) 2021/241 del 12/02/2021 relativo al dispositivo per la ripresa e la resilienza (Next Generation UE):

Missione 2	Rivoluzione verde e transizione ecologica
Componente 4	Tutela del territorio e della risorsa idrica
Investimento 2.1.A	Misure per la gestione del rischio alluvioni e la riduzione del rischio idrogeologico. Interventi in Emilia-Romagna, Toscana e Marche

2. DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO E DELLE CRITICITA' RISCONTRATE

La zona di intervento è situata lungo il ciglio di valle della SP 78, in corrispondenza del km 2+000, nel tratto stradale che collega il capoluogo del Comune di Quattro Castella all'abitato di Borsea, attraversando la località di Bergonzano. In questo punto, il tracciato della SP 78 costeggia il margine esterno di un'area morfologicamente instabile, nota come "Calanchi di Bergonzano", caratterizzata da affioramenti di unità argillose, modellati da un'intensa attività erosiva che ha dato origine al caratteristico paesaggio calanchivo.

Lo studio geologico del sito evidenzia che l'area in oggetto ricade su terreni appartenenti alle "Brecce argillose della Val Tiepido – Canossa (MVT)" dell'Oligocene sup. – Miocene inf. che, nella successione stratigrafica, sono situate alla base della Formazione di Contignaco, nel "Membro di Villaprara". Si tratta, come dice il nome stesso, di brecce argillose poligeniche a matrice argillosa prevalentemente grigia, derivanti da colate sottomarine multiple di fango e detrito, contenenti blocchi litoidi eterometrici di calcilutiti ed arenarie e sporadicamente di ofioliti. La potenza è variabile da poche decine ad oltre 200 m.

La Carta Regionale del Dissesto unitamente alla Carta Geologica non evidenzia la presenza di fenomeni gravitativi di notevoli dimensioni lungo il pendio che si spinge in direzione

dell'abitato di Quattro Castella. Minore è invece la stabilità nel versante opposto del sottostante avvallamento, inciso da brevi corsi d'acqua che confluiscono le acque nel Rio da Corte; nella fattispecie si sono evolute frane in genere per colamento, scivolamento lento e complesse, in gran parte attive verso sud mentre a nord tendono a diventare quiescenti.

Il territorio in esame, costituito come più sopra detto da terreni appartenenti alle "Brecce argillose della Val Tiepido – Canossa", è costituito da un materiale scompaginato, per sua natura instabile, tale quindi da giustificare l'insorgere, soprattutto entro gli avvallamenti ed in assenza di una corretta regimazione delle acque, di un particolare forma di erosione.

I calanchi rappresentano un esempio di erosione accelerata correlata all'azione dilavante delle acque piovane. Diffusi nelle aree collinari degli Appennini, sono costituiti da strette vallecole dai versanti ripidi e privi di vegetazione, separate da acuminate creste di argilla. Le vallecole confluiscono in altre di dimensioni sempre, maggiori assumendo disposizioni a pettine, radiale o a spina di pesce. I calanchi sono dunque forme di erosione che modellano versanti molto acclivi e resistenti al degrado dei movimenti di massa, perciò sede di erosione lineare. La morfologia calanchiva è generata a seguito dell'alterazione che si imposta sui versanti, dopo che, a seguito di eventi meteorici di una certa importanza, le coltri superficiali di copertura sono coinvolte in movimenti di massa: questo denudamento favorisce l'azione erosiva, diffusa e concentrata, che è all'origine della particolare geometria delle forme studiate. L'esposizione del versante, l'assetto climatico, meteorico e la natura prevalentemente argillosa dei terreni nonché l'acclività dei versanti, favoriscono la formazione dei calanchi, definiti come forme digitate di erosione lineare veloce. Durante i periodi di maggiore assolazione, il calore provoca il ritiro di alcuni dei minerali argillosi che costituiscono le litologie affioranti. Nella stagione umida, invece, i minerali argillosi tendono a rigonfiarsi per la combinazione con le molecole d'acqua. L'alternanza tra questi comportamenti fisici favorisce la formazione di fessurazioni, in cui si infila l'acqua piovana, che esercita un'azione erosiva. Le caratteristiche litologico-strutturali e le condizioni microclimatiche legate all'esposizione, controllano la genesi e la distribuzione di calanchi, mentre i fattori antropici, specie il disboscamento, avrebbero un'influenza diretta sulla rapidità di impostazione del reticolo calanchivo.

Tale fenomeno influenza altresì la parte più prospiciente della sede stradale della SP78 al km 2+000 verso il calanco, interessata dall'azione erosiva tipica dei versanti calanchivi che sta determinando un progressivo arretramento del fronte instabile, con ripercussioni dirette sulla stabilità della sede stradale, con la creazione di notevoli abbassamenti del manto bituminoso con la conseguente creazione di profonde fessurazioni.

Il ruscellamento delle acque superficiali, favorito dalla forte pendenza dei versanti e dalla scarsa copertura vegetale, ha contribuito alla rimozione di ingenti quantità di materiale, determinando un progressivo avanzamento del fronte del calanco fino a lambire i margini

della Strada Provinciale, fenomeno particolarmente accentuato a seguito dei fenomeni meteorologici di elevata intensità che hanno interessato il territorio provinciale nel maggio 2023, provocandone danneggiamenti al piano viabile che ne compromettono l'uso in sicurezza.

Il fosso di scolo delle acque provenienti da monte confluisce direttamente all'interno del calanco, a monte della zona di intervento, contribuendo al fenomeno erosivo del versante. Le acque superficiali relative al tratto di intervento si riversano direttamente lungo il pendio del calanco, alimentando un'ulteriore e rapida erosione dello stesso.

La pavimentazione stradale presenta segni di dissesto rilevanti, in particolare lungo la corsia esterna di valle, dove si osservano abbassamenti generalizzati lato valle, depressioni localizzate, fessurazioni longitudinali, disgregazione dei margini e un generale deterioramento del piano viabile.

I sistemi di ritenuta esistenti, costituiti da barriere stradali a bordo laterale, i cui piantoni sono infissi sulla corona del calanco che lambisce la sede stradale, non risultano più idonei a garantire un'adeguata funzione di contenimento in caso di urto da parte di veicoli in svio.

3. OBIETTIVI DELL'INTERVENTO

Alla luce delle criticità riscontrate, come dettagliato al capitolo precedente, a seguito di un confronto con l'Amministrazione committente sono stati posti i seguenti obiettivi alla progettazione per la messa in sicurezza del tratto stradale:

- realizzazione di opere capaci di contrastare localmente l'azione erosiva in atto e contenere i movimenti del terreno in prossimità della strada, garantendo condizioni di sicurezza per la circolazione, nel rispetto delle caratteristiche geomorfologiche e paesaggistiche del contesto;
- regimazione delle acque superficiali, al fine di limitare il loro contributo all'erosione del versante;
- sostituzione dell'attuale barriera di sicurezza a bordo laterale con una nuova barriera bordo ponte, da ancorare a nuovo cordolo, in grado di assicurare una maggiore stabilità ed efficacia del sistema di ritenuta.

4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento a progetto si articola come segue:

1. Realizzazione di opera capace di contrastare localmente l'azione erosiva in atto e contenere i movimenti del terreno in prossimità della strada.

E' prevista l'esecuzione di una paratia di pali trivellati di diametro 600mm e lunghezza di 9.00m, posti ad interasse di 100cm. La paratia sarà collocata lungo il ciglio di valle, con l'asse dei pali centrato in corrispondenza della mezzeria della riga bianca di margine, così da arretrare leggermente rispetto all'orlo del pendio. Tale arretramento consentirà di mantenere un franco di sicurezza rispetto all'evoluzione della dinamica erosiva, riducendo il rischio che la progressione del fenomeno possa compromettere nel breve termine la stabilità dell'opera. L'intervento interesserà un tratto stradale della lunghezza di circa 40 m.

I pali saranno collegati in sommità mediante un cordolo in cemento armato delle dimensioni di 100cmx80cm, con funzione di collegamento strutturale e di ridistribuzione delle eventuali sollecitazioni localizzate. Il cordolo sarà prolungato verso valle per consentire l'ancoraggio delle barriere stradali in conformità alla normativa vigente e, contestualmente, sarà esteso verso l'interno della carreggiata, appoggiato sul terreno reso stabile, al fine di controbilanciarlo.

L'ultimo tratto della paratia, verso monte (Bergonzano) sarà leggermente ruotato in modo da contrastare l'azione erosiva causata dalle acque superficiali provenienti da monte dalla strada lato Bergonzano.

2. Regimazione delle acque superficiali.

È prevista la regimazione delle acque superficiali al fine di limitare il loro apporto all'erosione del versante.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque provenienti dalla strada di monte (da Bergonzano), attualmente è presente una piccola briglia realizzata con palizzata in legno, che però a seguito dell'instabilità del versante non assolve più alla sua funzione e le acque hanno scavato ai lati della stessa confluendo senza controllo sul pendio. Pertanto, al fine di limitare gli effetti erosivi causati da tali acque, il progetto prevede la rotazione dell'ultimo tratto di paratia a creare una nuova briglia e il rivestimento con massi naturali di pietra locale della soglia e delle spalle e di un tratto di circa 2-3 metri del fondo e delle sponde laterali del fosso a valle della stessa, così da ridurre la velocità dell'acqua e incanalarla verso valle in modo controllato (si precisa che il tratto di intervento è limitato in estensione alla sola area raggiungibile utilizzando un escavatore in sede stradale, senza accesso al calanco).

Per quanto riguarda il tratto stradale oggetto di intervento, attualmente le acque meteoriche tracimano direttamente sul pendio. Il cordolo di nuova realizzazione costituirà una barriera fisica che impedirà il ruscellamento diretto verso valle, contribuendo al contenimento del fenomeno erosivo.

3. Sostituzione della barriera di sicurezza stradale.

L'attuale barriera bordo laterale, non più idonea a garantire una corretta funzione di contenimento, sarà sostituita con una nuova barriera bordo ponte in acciaio zincato, a tripla onda, ancorata al cordolo in c.a. Il modello adottato sarà analogo, per caratteristiche estetiche e tecniche, a quello installato alla fine degli anni 2000 presso il tornante situato circa 80 m più a valle. È prevista l'installazione di una barriera certificata con altezza di 95 cm dal piano viabile, che non richiede l'aggiunta di profilo parapetto. La nuova barriera verrà connessa alla barriera esistente mediante opportuno elemento di transizione.

L'installazione della nuova barriera sarà eseguita mantenendo una distanza costante tra la linea di margine della corsia e il filo interno della barriera, uniformando tale distanza lungo tutto il tratto di intervento.

4. Ripristino del piano viabile.

A completamento delle opere strutturali, si procederà al rifacimento della pavimentazione stradale nel tratto interessato dai lavori, mediante la stesa del conglomerato bituminoso di base e del tappetino di usura.

5. IMPATTI SUL PAESAGGIO DELLE TRASFORMAZIONI PROPOSTE ED ELEMENTI DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

L'interesse paesaggistico e ambientale del sito, acuito dalla presenza del complesso delle Quattro Castella, rende particolarmente delicata la progettazione dell'intervento.

Le opere previste riguardano interventi di messa in sicurezza di infrastruttura stradale esistente, mediante opere di consolidamento strutturale profondo, senza alterazioni del tracciato viario.

Il progetto determina trasformazioni nel paesaggio non impattanti: non incide negativamente sull'assetto paesaggistico, naturalistico e geomorfologico dei luoghi interessati. Le lavorazioni a progetto conservano la morfologia e il carattere naturalistico dei "valloni" tipici del paesaggio calanchivo e non ne prevedono trasformazioni.

Il tratto viario oggetto d'intervento ai sensi del PTCP appartiene alla viabilità d'impianto storico e alla viabilità panoramica, pertanto in fase progettuale si sono evitati interventi che potessero limitare le visuali di interesse paesaggistico.

Il progetto non modifica l'aspetto esteriore dei luoghi, né altera il loro assetto percettivo, scenico o panoramico. Inoltre tiene conto delle caratteristiche formali e dei materiali utilizzati nelle parti già costruite, sia nelle parti contigue che nell'insieme del tracciato, così da inserirsi in continuità con esse.

Per una più ampia trattazione si rimanda all'elaborato "EG18 - Relazione Paesaggistica".

6. CONFORMITA' URBANISTICA

Trattandosi di interventi di messa in sicurezza senza modifiche di tracciato della viabilità esistente, il presente progetto non comporta varianti alla strumentazione urbanistica vigente sia a livello provinciale, sia a livello comunale.

7. DISPONIBILITA' DELLE AREE NECESSARIE ALL'OPERA

Le opere in progetto non prevedono occupazione e necessità di aree da espropriare di altre proprietà, tutte le opere sono da realizzarsi sulle aree attuali della sede stradale e pertanto già in proprietà della Provincia di Reggio Emilia o del Comune di Quattro Castella.

8. MODALITÀ E TEMPI DI ESECUZIONE

La durata dei lavori è stata stimata in 70 giorni naturali e consecutivi.

Le lavorazioni relative alla trivellazione dei pali saranno eseguite a strada chiusa al traffico, in quanto l'ingombro dei mezzi operativi non consente la coesistenza con il transito veicolare.

Le restanti attività saranno condotte con circolazione a senso unico alternato, regolato mediante impianto semaforico e apposita segnaletica di cantiere

5. QUADRO ECONOMICO

	Importi parziali	Importi TOTALI
LAVORI IN APPALTO		
Lavori a misura (soggetti a ribasso)	€ 150 354,60	
Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 7 644,09	
TOTALE - Lavori in appalto	€	157 998,69
SOMME A DISPOSIZIONE		
IVA Lavori (22%)	€ 34 759,71	
Relazione geologica, Progettazione esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, Coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione (oneri previdenziali e IVA compresa).	€ 21 392,70	
Indagini geognostiche, geofisiche (Iva compresa)	€ 5 032,73	
Assicurazione verificatore	€ 138,00	
Contributo ANAC	€ 250,00	
Servizi complementari, Lavori in economia, Imprevisti, accordi bonari e arrotondamenti (IVA compresa)- importo pari circa al 5% dei lavori a base di gara	€ 7 900,18	
Incentivi in base all' art. 45 comma 3 D.Lgs. 36/2023 3 - quota per le funzioni tecniche del personale dipendente dell'Amministrazione	€ 2 527,98	
TOTALE - Somme a disposizione	€	72 001,31
IMPORTO COMPLESSIVO	€	230 000,00

I progettisti

Dott. Ing. Patrizia Cremaschi

Dott. Ing. Nicola Cremaschi

(CREMASCHI ENGINEERING SRL)