



# PROVINCIA DI RAVENNA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

Servizio Infrastrutture viarie e programmazione

## RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. N. 302 BRISIGHELLESE - 2° Lotto CUP J74E05000010003

# PROGETTO ESECUTIVO

Presidente: Sig. Michele De Pascale	Consigliere delegato Strade - Trasporti - Pianificazione Territoriale: Arch. Nicola Pasi
Dirigente responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile	Responsabile del Servizio: Ing. Chiara Bentini

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:	Ing. Chiara Bentini	_____
		<i>Documento firmato digitalmente</i>
PROGETTISTA ARCHITETTONICO E STRUTTURALE:	Ing. Gianfranco Marchi	_____
		<i>Firmato</i>
COORDINATORE SICUREZZA PROGETTAZIONE:	Ing. Giancarlo Guadagnini	_____
		<i>Firmato</i>

ELABORAZIONE GRAFICA DEL PROGETTO:



**enser**

ENSER SRL  
C.F./P.IVA/Registro Imprese RA  
02058800398

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

WEB: [www.enser.it](http://www.enser.it) E-MAIL: [ingegneria@enser.it](mailto:ingegneria@enser.it)  
[www.enser.fr](http://www.enser.fr) P.E.C.: [ensersrl-ra@legalmail.it](mailto:ensersrl-ra@legalmail.it)

0	EMISSIONE	G. Benedetti	L. Samori	G. Marchi	30/03/2020
Rev.	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Data

TITOLO ELABORATO:

**RETTIFICA STRADALE TRATTO S.P. N. 302**

**Relazione geologica e idrologica**

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
02b	000	30/03/2020	-	-





**PROVINCIA DI RAVENNA**  
**RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON**  
**ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. 302**  
**BRISIGHELLESE (2° LOTTO)**



**Elaborato 2.B**  
**INTERVENTO DI RETTIFICA STRADALE**  
**Relazione Geologica e Idrogeologica**

Codice	S15070-PE-RE02b-0
--------	-------------------

Rev.	Data	Redatto	Controllato	Approvato
0	28-10-2019	G. Benedetti	G. Marchi	G. Marchi
1				
2				



Sede Principale:  
Viale A. Baccarini,  
29/2  
48018 FAENZA (RA)  
Tel. (+39) 0546  
663423  
Fax (+39) 0546  
663428

Sede di Bologna:  
Via E. Zacconi, 16  
40127 BOLOGNA  
(BO)  
Tel. (+39) 051 245663  
Fax (+39) 0546  
663428

Sede di Santarcangelo:  
Via Andrea Costa, 115  
47822 SANTARCANGELO  
DI ROMAGNA (RN)  
Tel. (+39) 0546 663423

Succursale di Parigi:  
1 Rue de Stockholm  
75008 – PARIS  
N° SIRET 82140581800021  
TVA Intr. FR75821405818



## INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	3
3.	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	4
	3.1. Stratigrafia	5
	3.2. Tettonica	5
4.	IDROLOGIA	7

FIGURE da 1 a 3

APPENDICE 1: Documentazione fotografica

## 1. PREMESSA

Lo studio geologico è stato eseguito a supporto della progettazione degli interventi atti alla rettifica della Strada Provinciale n. 302 Brisighellese Ravennate in località S. Eufemia, Comune di Brisighella (RA).

La rettifica interesserà il tracciato stradale per una lunghezza di circa 150 m. L'intervento prevede di modificare il tracciato stradale spostando verso monte la sede della S.P. n. 302 partendo da una distanza di circa 90 m dal passaggio a livello presso la stazione di S. Eufemia, in direzione Firenze.

Per l'indagine geologica e geotecnica utile allo studio del caso in esame, sono state eseguite le seguenti attività:

- rilievo geologico e geomorfologico di campagna;
- analisi aerofotointerpretativa;
- rilievi geomeccanici per la caratterizzazione degli ammassi rocciosi (vedi relazione geomeccanica);
- campagna indagini geognostiche (vedi relazione geotecnica).

La presente relazione riporta in Appendice la documentazione fotografica relativa all'area oggetto dell'intervento (Appendice 1).

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area oggetto di studio è ubicata nel versante romagnolo dell'Appennino settentrionale.

La catena dell'Appennino settentrionale, si è formata su un basamento carbonatico di età mesozoica, attraverso la sovrapposizione di sedimenti per la maggior parte di origine erosiva.

La formazione della catena appenninica può essere distinta in due cicli sedimentari principali; il primo ciclo, che si conclude con le deposizioni evaporitiche del Messiniano è caratterizzato da materiali pelitici e torbiditici (Formazione Marnoso-Arenacea).

Il secondo ciclo, ad Appennino ormai emerso, ha visto deposizioni clastiche appenniniche in forma di conoidi sommersi e, durante una fase di subsidenza, l'accumulo di materiali tipici del fondo di lagune e bacini.

Con il riemergere di alcune zone si sono create discontinuità e lacune nelle successioni sedimentarie dovute al fatto che nelle zone ancora sommerse è continuata la deposizione torbiditica. Infine, al termine del Pliocene la sedimentazione ha nuovamente carattere sabbioso e pelitico.

L'area in esame si colloca dal punto di vista geologico, all'interno del dominio della Formazione Marnoso Arenacea (FMA), membro di Civitella (fig. 1-2).

### 3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'evoluzione geomorfologica del sito in esame è da ricercarsi nell'erosione fluviale e soprattutto nelle dinamiche fluviali di erosione e deposizione che hanno determinato la formazione di quattro ordini di terrazzi alluvionali.

In particolare, l'area all'interno del quale si eseguirà lo sbancamento finalizzato alla rettifica stradale è impostata tra due terrazzi morfologici caratterizzati dalla presenza di depositi alluvionali con sequenze deposizionali tipo "finning upward".

I sedimenti superficiali riscontrati nell'area in oggetto, la cui geometria e litologia sono state esaminate attraverso l'esecuzione di pozzetti stratigrafici, possono essere classificati come depositi detritici pedemontani; al loro interno, si ritrovano ciottoli arrotondati, ricollegabili ai livelli basali ghiaiosi del sovrastante terrazzo alluvionale di "Cà di Co", frammenti litoidi a spigoli vivi ed anche massi arenitici provenienti dal passato disfacimento del substrato roccioso sub-affiorante immediatamente sotto Cà di Co. Tutti questi clasti sono immersi in una matrice sabbiosa e limoso argillosa.

Dal punto di vista strutturale, la stratificazione del substrato marnoso-arenaceo assume un assetto a reggipoggio con un'inclinazione media di 14° circa.

Tutta la zona di S. Eufemia è caratterizzata da importanti complicazioni tettoniche che determinano la presenza di alcuni sistemi di fratturazione ricollegabili alle spinte tettoniche orogeniche responsabili della formazione della struttura piega-faglia rilevata nell'area e descritta nel successivo paragrafo. Questa fratturazione determina un forte dissesto superficiale degli affioramenti, con formazione di fratture beanti in superficie responsabili della formazione di diedri di varie dimensioni (da centimetriche a metriche) potenzialmente instabili nelle fasi di scavo.

Se queste considerazioni valgono per gli strati arenitici, per le intercalazioni marnose bisogna evidenziare, accanto alla loro naturale degradabilità superficiale, la presenza di una microfratturazione diffusa responsabile della degradazione delle marne stesse e della conseguente formazione di frammenti marnosi scheggiosi ed irregolari.

Le indagini geognostiche eseguite al fine di indagare la stratigrafia e le proprietà geotecniche dei terreni presenti, non hanno rilevato la presenza della falda freatica. Tutto ciò è ricollegabile al modesto spessore della coltre alluvionale e detritica di ricoprimento che funge da unico acquifero.

### 3.1. Stratigrafia

Dal punto di vista stratigrafico, come accennato precedentemente, la litologia del substrato è definita dai depositi della successione torbiditica marnoso arenacea, indicati nella carta geologica allegata con la sigla FMA (Formazione Marnoso Arenacea).

La sequenza rilevata nell'area di studio presenta: strati arenacei sottili e medi, raramente spessi, di arenarie gradate da medie a fini intercalate ad arenarie marnose e marne sabbiose; le emipelagiti sono presenti in livelli sottili e medi. Generalmente, si osserva un rapporto arenaria-pelite compreso tra 1:1,2 e 1:2.

In letteratura questa successione corrisponde alla sequenza tobiditica del Membro di Civitella di età Serravalliano sup. – Tortoniano. I depositi superficiali sono costituiti dalle alluvioni terrazzate antiche sabbioso-limose e limoso argillose con sabbia; alla base si segnalano livelli ghiaiosi decimetrici con ciottoli arrotondati e subarrotondati.

Inoltre, si segnalano coperture detritiche eterogenee e eterometriche riconducibili a depositi pedemontani, a falde detritiche fossili ed a frane attive (limitatamente al versante in destra idraulica del Fiume Lamone).

### 3.2. Tettonica

L'assetto strutturale del sito indagato (fig. 3), viste le coperture alluvionali terrazzate ed il colluvio pedemontano presenti, è stato dedotto dall'osservazione di alcuni affioramenti ubicati in aree limitrofe e dallo studio stratigrafico eseguito in corrispondenza dei pozzetti esplorativi eseguiti. La stratificazione assume un'assetto a reggipoggio con inclinazione media di 14° circa.

L'affioramento posto immediatamente a nord del sito, in destra idraulica del Rio Purocielo (vedi carta geologica allegata), è costituito da una grande parete rocciosa alla cui sommità si riconosce perfettamente la presenza di una faglia inversa a basso angolo; si tratta di un piccolo sovrascorrimento.

Questo cinematismo è evidenziato dalla presenza di una vistosa uncinatura di strati arenacei del "foot wall" (porzione inferiore della struttura piega-faglia).

La superficie dislocativa suddetta assume un'immersione verso sud con inclinazione variabile e compresa tra 20° e 30° circa.



Considerando la posizione del sito in rapporto alla faglia inversa descritta e soprattutto in rapporto allo sviluppo spaziale del corrispondente piano di scivolamento, si suppone la presenza di una stratificazione marnoso-arenacea fratturata, con sistemi di joints sviluppati secondo quanto rilevato alla stazione geomeccanica n. 4 (vedi relazione geomeccanica).

#### 4. IDROLOGIA

L'idrologia dell'area è caratterizzata da un reticolo di deflusso a bassa densità formato da piccoli fossi di ruscellamento concentrato, presenti lungo i pendii più acclivi, dal Rio Purocielo e dal Fiume Lamone, che rappresenta il corso d'acqua principale.

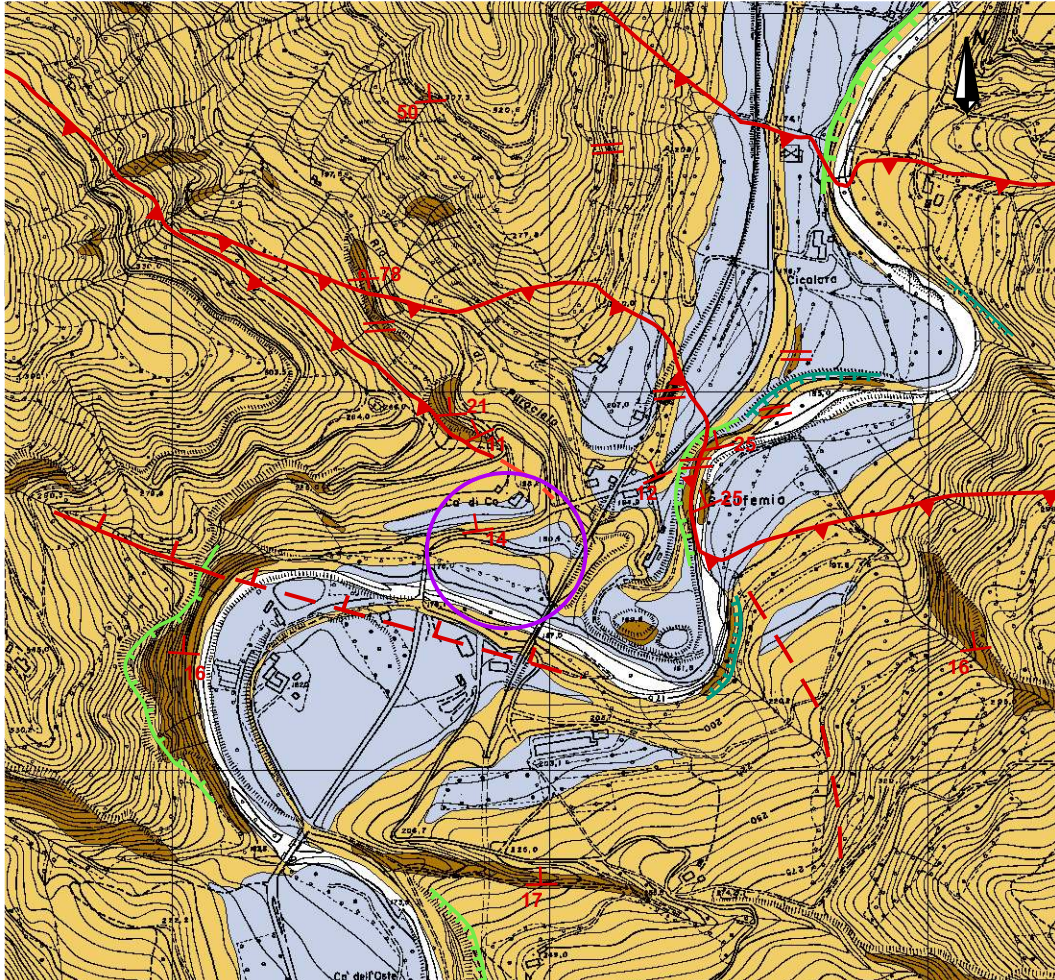
Sia il Rio Purocielo che il Fiume Lamone non influiscono idrologicamente ed idrogeologicamente sul sito in esame.

In riferimento ad un regime pluviometrico medio annuo attestato sui 1000 mm/anno (dato fornito dal Consorzio di Bonifica della Romagna Occidentale), lo scarso sviluppo del reticolo idrografico di deflusso è da attribuirsi alla media permeabilità dei depositi alluvionali terrazzati formati da litologie limoso sabbiose e limoso sabbiose con argilla e da livelli basali grossolani di ghiaia e ciottoli.

Questi depositi vengono a costituire l'acquifero libero principale, ma visto l'esiguo spessore dei depositi stessi e la presenza di un substrato fratturato, non si rileva l'esistenza di una falda freatica perenne e, considerando la stagione piovosa passata, di una piezometrica stagionale.





In riferimento alla fratturazione del substrato sopra descritta, si evidenzia l'alterazione delle superfici di discontinuità favorita dalla circolazione idrica delle acque meteoriche d'infiltrazione sotterranea. Tutto ciò può portare, come visibile nelle pareti rocciose limitrofe, ad una veloce alterazione superficiale degli strati rocciosi arenitici in affioramento, con formazione di blocchi dislocati.



**FIGURA da 1 a 3**



(CTR - Elementi 254013 "S. Eufemia" e 254014 "La Strada")

### LEGENDA GEOLOGICA

-  Alluvioni attuali
-  Alluvioni terrazzate
-  Detrito di versante - Depositi pedemontani.
-  Accumulo di frana inattiva.

-  Unità non affiorante
-  Unità affiorante

**FMA.** Alternanza arenaria.marna con rapporto arenite-pelite compreso tra 1:1,2 e 1:2,5. Le arenarie sono gradate in strati sottili e medi raramente spessi, con flute casts e groove casts evidenti. Vi si intercalano arenarie marnose e marne sabbiose. Abbondanti emipelagiti sottili e medie. *SERRAVALLIANO sup.-TORTONIANO.*

### SIMBOLOGIA


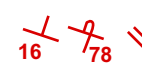





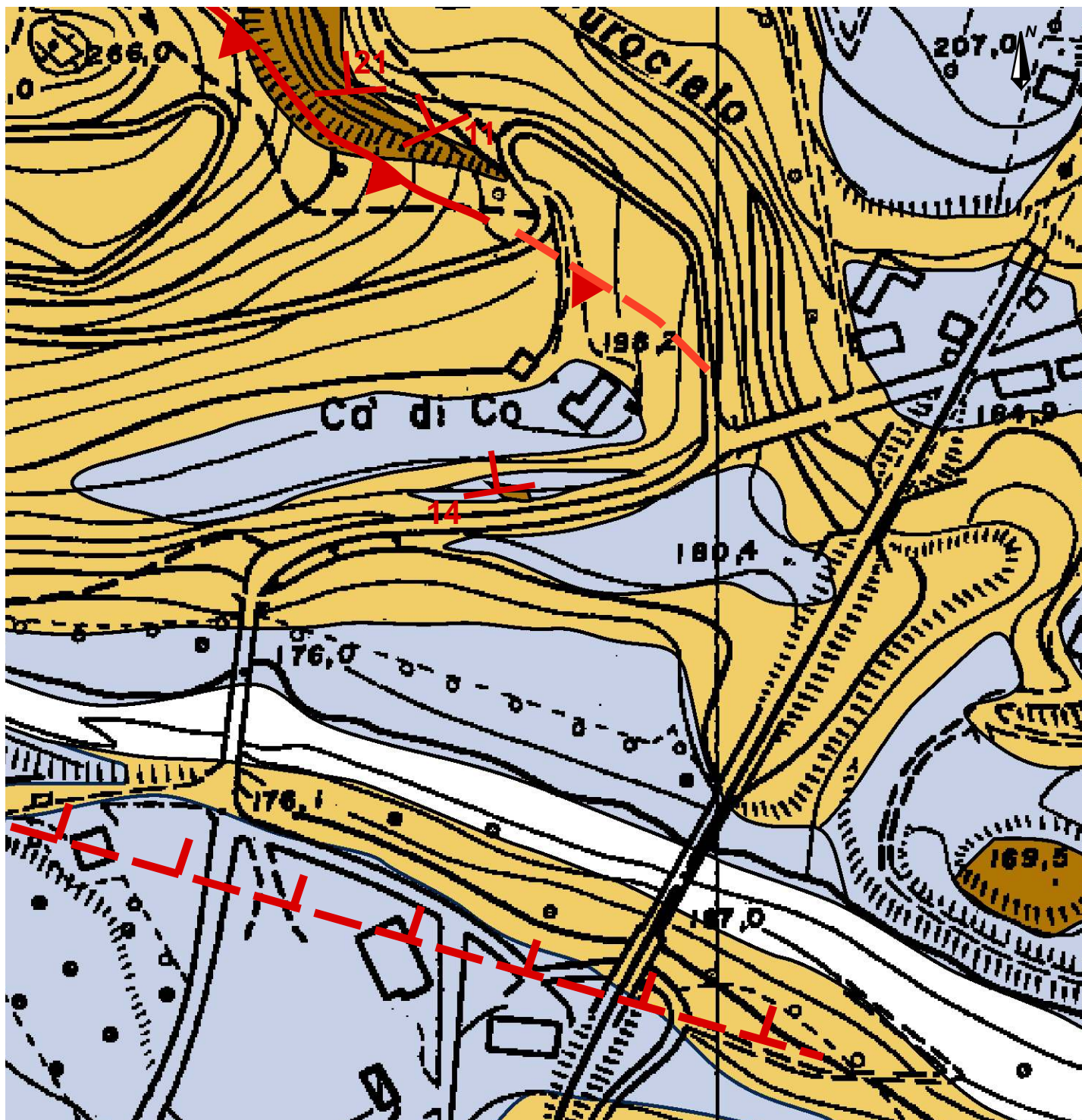


-  Confine stratigrafico
-  Strati diritti, rovesci, verticali
-  Faglia diretta certa ed incerta
-  Faglia indiretta certa
-  Discontinuità incerta
-  Orlo di scarpata fluviale inattiva
-  Orlo di scarpata fluviale attiva
-  Sito



Figura 1 - CARTA GEOLOGICA - 1:10.000



(CTR - Elementi 254013 "S. Eufemia" e 254014 "La Strada")

### LEGENDA GEOLOGICA

-  Alluvioni attuali
-  Alluvioni terrazzate

-  Unità non affiorante
-  Unità affiorante

**FMA.** Alternanza arenaria.marna con rapporto arenite-pelitte compreso tra 1:1,2 e 1:2,5. Le arenarie sono gradate in strati sottili e medi raramente spessi, con flute casts e groove casts evidenti. Vi si intercalano arenarie marnose e marnie sabbiose. Abbondanti emipelagiti sottili e medie. *SERRAVALLIANO sup.-TORTONIANO.*

### SIMBOLOGIA






-  Confine stratigrafico
-  Strati diritti e verticali
-  Faglia indiretta certa ed incerta
-  Faglia diretta incerta
-  Area da sbancare per la rettifica

Figura 2 - CARTA GEOLOGICA - 1:2.000

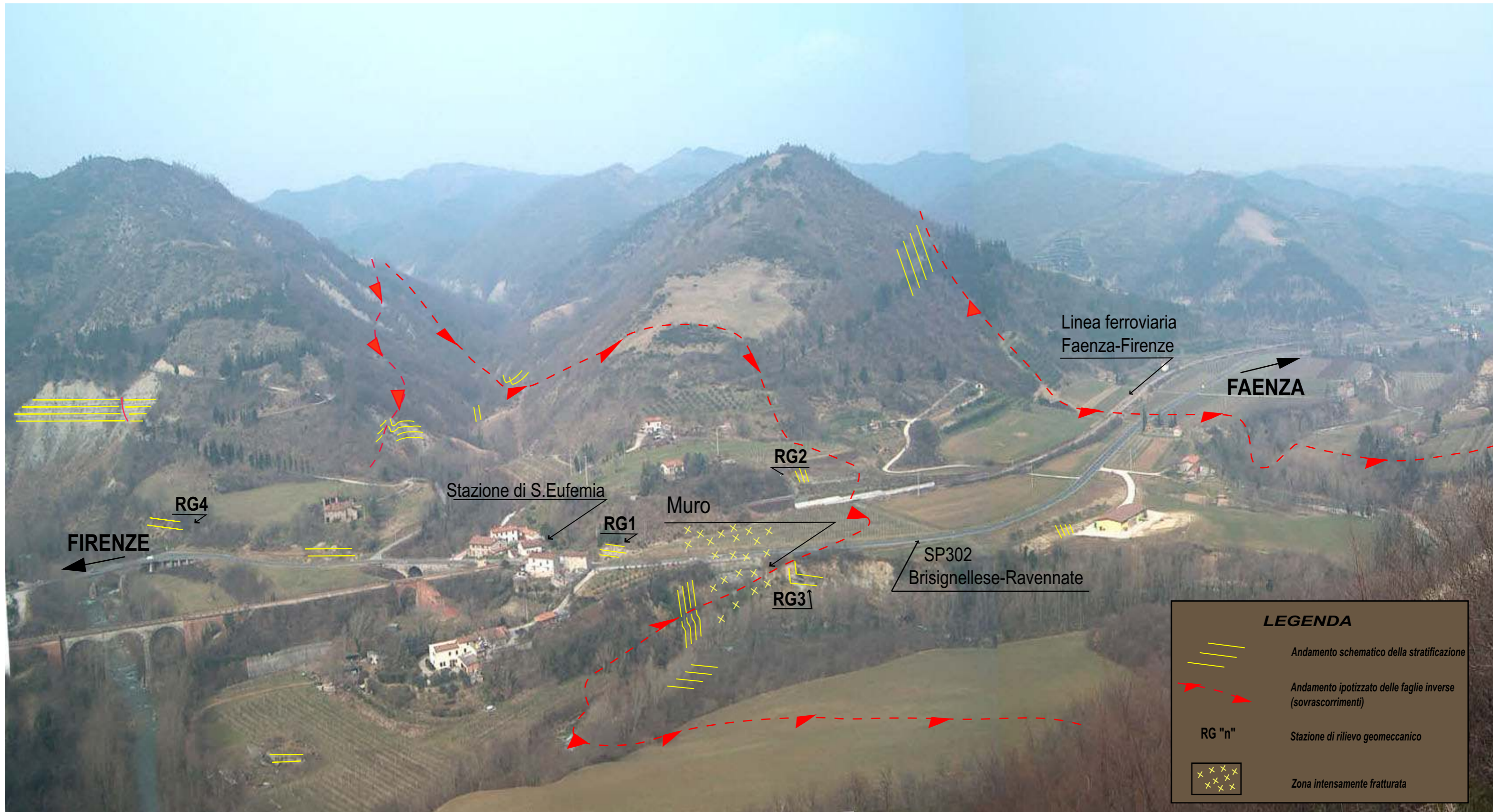


Figura 3 - VISTA PANORAMICA

## **Appendice 1**

### **Documentazione fotografica**



**PROVINCIA DI RAVENNA**  
**RAZIONALIZZAZIONE E MESSA IN SICUREZZA CON**  
**ELIMINAZIONE PUNTI CRITICI LUNGO LA EX S.S. 302**  
**BRISIGHELLESE (2° LOTTO)**



**Elaborato 2.B**  
**INTERVENTO DI RETTIFICA STRADALE**  
**APPENDICE 1**  
**Documentazione fotografica**

Codice	S15070-PE-RE005-0
--------	-------------------

Rev.	Data	Redatto	Controllato
0	28-10-2018	L. Samorì	G. Marchi
1			
2			

Approvato
G. Marchi



Sede Principale:  
Viale A. Baccharini,  
29/2  
48018 FAENZA (RA)  
Tel. (+39) 0546  
663423  
Fax (+39) 0546  
663428

Sede di Bologna:  
Via E. Zacconi, 16  
40127 BOLOGNA  
(BO)  
Tel. (+39) 051 245663  
Fax (+39) 0546  
663428

Sede di Santarcangelo:  
Via Andrea Costa, 115  
47822 SANTARCANGELO  
DI ROMAGNA (RN)  
Tel. (+39) 0546 663423

Succursale di Parigi:  
1 Rue de Stockholm  
75008 – PARIS  
N° SIRET 82140581800021  
TVA Intr. FR75821405818







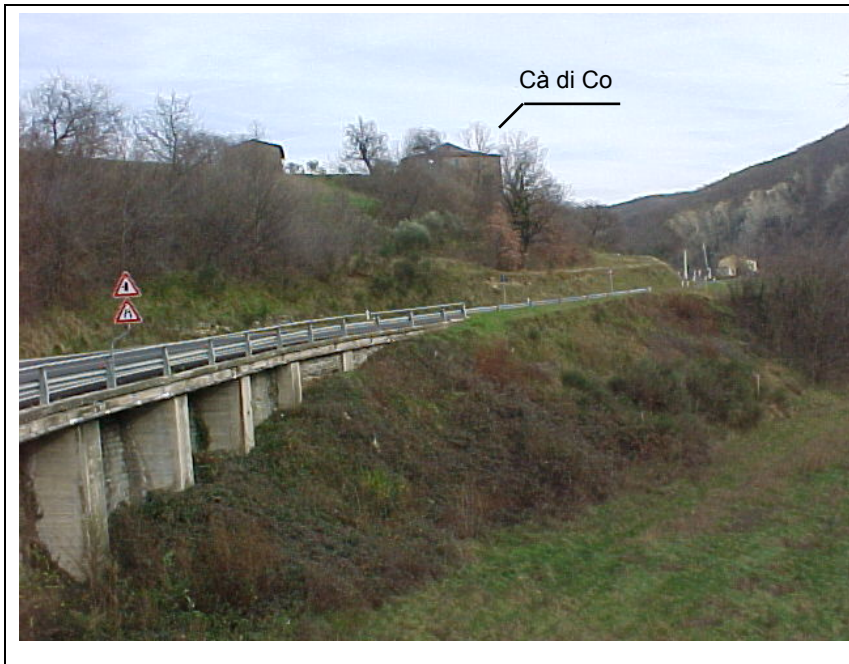
Fotogramma 1.  
Vista panoramica.



Fotogramma 2.  
Vista panoramica del  
sito interessato da  
lavori di rettifica  
stradale.



Fotogramma 3.  
Visione prospettica del tratto stradale interessato dalla rettifica (direzione Firenze).



Fotogramma 4.  
Visione prospettica del tratto stradale interessato dalla rettifica (direzione Faenza).



Fotogramma 5.  
Muro sottostante Cà di  
Co.



Fotogramma 6.  
Blocchi arenacei  
affioranti sotto Cà di  
Co.



**Fotogramma 7.**  
Vista panoramica dell'affioramento siutato a monte della zona di retifica stradale.



**Fotogramma 8.**  
Particolare della parete precedente , si nota una dislocazione dovuta ad una faglia, probabilmente connessa al sovrascorrimento principale.


**Fotogramma 9.**

Vista di un affioramento interessato nella parte sommitale da un sovrascorrimento, intuibile dalle uncinature degli strati arenacei.


**Fotogramma 10.**

Particolare del fotogramma precedente, si notano le uncinature degli strati arenacei sottostanti il piano di scorrimento.



Fotogramma 11.  
Terrazzo del Fiume  
Lamone sottostante il  
tratto stradale  
interessato da rettifica.