



COMUNE DI TORNIMPARTE PROVINCIA DELL'AQUILA (AQ)



"Interventi di messa in sicurezza del territorio a rischio di dissesto idrogeologico del bacino del Raio in località Palombaia"

CUP: B84D24000030001 - CIG: B351F0668C

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

art. 41 c.6 D.Lgs 36/2023



Gruppo di progettazione

(Mandataria)
C&C Engineering s.r.l.

Via Nazionale 96-98050 Terme Vigliatore (ME)
Tel. 090 9782254
www.ccecengineering.it
e-mail: info@cecengineering.it
Pec: ccecengineeringsrl@pec.it

C&C ENGINEERING s.r.l.
Il Direttore Tecnico
(Dott. Ing. Carmelo Caliri)

(Mandanti)
Dott. Geologo Domenico Feminò



Dott. Archeologo Alberto D'Agata

Dott. Alberto D'Agata
Archeologo
P. Na 0466710877

RESPONSABILE UNICO PROGETTO:

Arch. Maria Cristina Deli

RESPONSABILE DEL COORDINAMENTO E DELLE PRESTAZIONI:

Ing. Carmelo Caliri (Direttore Tecnico)

C&C Engineering s.r.l.

Elaborato

Relazione generale e tecnica

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	17/03/2026	PRIMA EMISSIONE	C.C. - F.R.	C.C. - F.R.	C.C.
ARCHIVIO	05-25		SCALA	DATA	ELAB. N°
				17/03/2026	PPG 01





Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Sommario

1	INTRODUZIONE	2
2	PREMESSA.....	2
3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
4	ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO.....	4
5	IL DISSESTO IDROGEOLOGICO.....	6
6	UBICAZIONE INTERVENTO E CAMPAGNA INDAGINI	9
7	GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA.....	11
7.1	ASSETTO GEOMORFOLOGICO GENERALE.....	11
7.1.1	CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DEL SITO.....	11
7.2	ANALISI PAI- Piano per l'Assetto Idrogeologico- Carta Geomorfologica.....	13
8	INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	14
8.1	INQUADRAMENTO GENERALE.....	14
8.2	AFFIORAMENTI GEOLOGICI LOCALI	16
8.3	ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE.....	18
8.4	CENNI DI IDROGEOLOGIA.....	20
9	CARATTERIZZAZIONE GEOFISICA DEI TERRENI DI SEDIME	22
9.1	CONSIDERAZIONI SULLE INDAGINI GEOFISICHE	22
9.1.1	Prove sismiche attive MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)	22
9.1.2	Prove sismiche passive per la valutazione della risposta sismica di sito HVSR.....	22
9.2	PROSPEZIONI GEORADAR G.P.R.....	24
10	VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D.30/1923.....	25
11	SISMICITA' DELL'AREA –RISCHIO SISMICO.....	26
11.1	PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	27
12	CAUSE DEL DISSESTO	29
12.1	Stato di fatto regimentazione idraulica Via L'Aquila	29
12.2	REGIMENTAZIONE IDRAULICA VIA SAN TOMMASO.....	31
12.3	STATO DI FATTO REGIMENTAZIONE IDRAULICA VIA SAN SALVATORE	35
13	INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO	37



Comune
di Tomimparte (AQ)

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI
DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA'
PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001**

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

13.1	VIA SAN TOMMASO	37
13.2	VIA SAN SALVATORE	40
13.3	VIA L'AQUILA	42
14	DISCARICHE E CAVE DI PRESTITO	43
15	RELAZIONE SULLE INTERFERENZE	44
16	GIUSTIFICAZIONE SCELTE PROGETTUALI E INSERIMENTO AMBIENTALE	49
17	RELAZIONE PAESAGGISTICA	49
18	STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE	49
19	VINCOLISTICA SULLE AREE	50
20	PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE E DELLE SUE PARTI	53
21	RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE	53
21.1	INTERVENTI VIA SAN TOMMASO	54
21.2	INTERVENTI VIA L'AQUILA	54
21.3	INTERVENTI VIA SAN SALVATORE	54
22	COORDINAMENTO SICUREZZA	54
23	ELENCO PREZZI E ANALISI PREZZI	54
24	CRONOPROGRAMMA LAVORI	54
25	CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO	55
26	CANTIERIZZAZIONE	55
27	OCCUPAZIONI TEMPORANEE	55
28	VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ORIDIGNI BELLICI INESPLOSI	55
28.1	ANALISI PRELIMINARI	55
28.2	ANALISI STORICA E DOCUMENTALE	55
28.3	ANALISI STRUMENTALE	56
28.4	CONCLUSIONI	56
29	VALUTAZIONE INTERESSE ARCHEOLOGICO	56
30	ACCESSIBILITA' DELLE AREE E ASSENZA DI IMPEDIMENTI	57
31	QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	57



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

1 INTRODUZIONE

Perviene dal Comune di Tornimparte con pec del 16/03/2026 prot. 2485 richiesta di presentazione PFTE nell'ambito dell'incarico affidato con scrittura privata rep. n. 40 del 25/10/2024. Per chiarezza il Progetto Esecutivo trasmesso all'Ente con pec del 23/04/2025 comprende tutti gli elaborati previsti dal Nuovo Codice degli Appalti D.Lgs. 36/2023 nell'ambito delle prestazioni di cui al PFTE e PE.

Premesso quanto sopra, diversamente da quanto concordato in precedenza verbalmente per accelerare l'iter della progettazione e consentire in tempi rapidi il finanziamento dell'opera da parte dell'Ente, senza sottrarsi ai compiti affidati, viene trasmesso il presente Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica relativo alla fase 2 dell'incarico sottoscritto, redatto nel rispetto dell'art. 41 c.6 di cui al D.Lgs. 36/2023 e art. 6 dell'Allegato I7 del suddetto Decreto.

2 PREMESSA

L'opera programmata dall'Amministrazione di Tornimparte (Prov. AQ), nell'ambito degli interventi finalizzati alla mitigazione di aree interessate a criticità e pericoli per i nuclei abitati e infrastrutture esistenti, con lo scopo di aumentare le condizioni di sicurezza del Territorio Comunale secondo il PAI della Regione Abruzzo, riguarda il progetto denominato **“INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA”** – CUP-B84D24000030001.

La progettazione è stata finanziata con Decreto del 17/04/2024 dal Ministero dell'Interno di concerto con il Ministero Economie e delle Finanze, a valere sul “Fondo per la Progettazione Definitiva ed Esecutiva relativa ad Interventi di Messa in Sicurezza di cui all'articolo 1, comma 51bis della legge n.160 del 27 Dicembre 2019, introdotto dal Decreto-Legge 14 Agosto 2020, n.104, convertito con modificazioni della Legge 13 ottobre 2020, n.126.

Seguito procedura di gara, questa società di Ingegneria è rimasta aggiudicataria dei servizi tecnici riguardanti la Progettazione Definitiva, Esecutiva, Coordinamento della Sicurezza in fase di Progettazione, Relazione Geologica, Indagini sui Terreni, Verifica Preventiva interesse archeologico, giusta Determina Dirigenziale n .231 del 23/10/2024; il disciplinare d'incarico è stato sottoscritto con scrittura privata del 25/10/2024 rep. n. 40.



Il presente progetto di Fattibilità Tecnico Economica è stato redatto in data 17/03/2026 nel rispetto dell'art.41, c.6 del D.Lgs 36/2023 e art. 6 All. 17 D.Lgs. 36/2023, nel rispetto degli studi specialistici Relazione Geologica e campagna di indagini, ed in ultimo al "Documento di indirizzo alla Progettazione" redatto dal Comune di Tornimparte ai sensi dell'articolo 3, allegato 1.7 D.M. 36/2023 posto a base di gara.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il presente progetto è stato redatto nel rispetto delle norme vigenti in materia lavori pubblici e dissesto idrogeologico/geomorfologico, sia a livello Nazionale che Regionale.

In particolare, si richiamano le seguenti normative:

- Nuovo Codice degli Appalti, D.Lgs. 36/2023;
- D.P.R. 6 giugno 2001 n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";
- D.M. Infrastrutture Trasporti 17 gennaio 2018 (G.U. 20 febbraio 2018 n. 42 - Suppl. Ord. N.8) "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni";
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 gennaio 2019 (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35 – Suppl. Ord. N.5) "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018»»";
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 , n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31 Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata;
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164
- Legge 41 del 21 aprile 2023 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo;
- D.M. 11/09/2025 – Modifiche ai CAM Strade



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

- D. Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- Linee guida dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale;

4 ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica si compone, in coerenza art.6 All. I.7 del D.L.gs 36/2023, come da elenco sotto riportato:

PPG - PROGETTO PARTE GENERALE	
PPG.01	Relazione generale
PPG.02	Relazione geotecnica
PPG.03	Relazione paesaggistica
PPG.04	Studio preliminare ambientale
PPG.05	Relazione sulla sostenibilità dell'opera
PPG.06	Relazione sui CAM
PPG.07	Relazione idrologica
PPG.08	Relazione idraulica
PPG.09	Documentazione fotografica
PPG.10	Relazione di calcolo vasca di calma in c.a.
PPG.11	Relazione di calcolo canale Via San Tommaso
PPG.12	Relazione sui materiali
PPG.13	Piano preliminare di manutenzione
PPG.14	Prime indicazioni sui piani di sicurezza
PPG.15	Cronoprogramma lavori - diagramma di Gantt
PPG.16	Disciplinare tecnico-prestazionale
PPG.17	Calcolo Spese generali
PPG.18	Planimetria particellare e calcolo indennità
EE - ELABORATI ECONOMICI	
EE.01	Analisi prezzi
EE.02	Elenco prezzi lavori
EE.03	Computo metrico estimativo
EE.04	Elenco prezzi sicurezza
EE.05	Computo metrico sicurezza
EE.06	Stima incidenza manodopera
EE.07	Quadro economico di spesa
SDF - STATO DI FATTO	
SDF.01	Inquadramento territoriale - Ortofoto - Scala 1:5.000



Comune
di Tornimparte (AQ)

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI
DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA'
PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001**

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

SDF.02	Inquadramento territoriale - Carta Tecnica Regionale - Scala 1:5.000
SDF.03	Rilievo plano-altimetrico - Scala 1:1.000
SDF.04	Planimetria griglie raccolta acque
SDF.05	Sezioni 1 - 6
SDF.06	Sezioni da 7 - 9
SDF.07	Sezioni da 10 - 12
SDF.08	Profilo 13
SDF.09	Profilo 14
SDF.10	Profilo 15
SDP - STATO DI PROGETTO	
SDP.01	Planimetria generale degli interventi - Scala 1:1.000
SDP.02	Sezioni via San Tommaso
SDP.03	Sezioni via l'Aquila
SDP.04	Sezioni via San Salvatore
SDP.05	Profilo via San Tommaso
SDP.06	Profilo via San Salvatore
SDP.07	Profilo via L'Aquila
SDP.08	Tipologici opere idrauliche Via San Tommaso
SSG - STUDI SPECIALISTICI	
SSG.01	Relazione geologica
SSG.02	Allegati alla relazione geologica
SSG.03	Relazione indagini
SSG.04	VPIA



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

5 IL DISSESTO IDROGEOLOGICO

Nell'ultimo decennio, anche a causa dei drammatici mutamenti climatici, il dissesto idrogeologico di natura idraulica o per frana, si è imposto sempre più tragicamente alla pubblica opinione in occasione di eventi meteorologici particolari con conseguenti rovinose alluvioni e fenomeni franosi di varie entità, dagli smottamenti e colate detritiche a vere e proprie frane sia di prima attivazione sia di riattivazione di vecchie e storiche frane, nonché esondazioni di corsi d'acqua.

Un quadro esaustivo e critico dell'attuale situazione in Italia per quanto concerne il rischio di frane, alluvioni o esondazioni, è stato tracciato dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale) nell'ultimo rapporto sul dissesto idrogeologico in Italia.

Fenomeni franosi ed idraulici sono a volte amplificati da pianificazioni del territorio non sempre fatte con criterio. Per esempio, il consumo di suolo negli anni è aumentato sensibilmente nonostante la popolazione dagli anni '80 ad oggi sia sostanzialmente rimasta numericamente la stessa.

L'attenzione talvolta è stata poca nel prevedere zone abitate ed urbanizzate in contesti territoriali esposti a dissesti idrogeologici e addirittura, in alcuni casi, anche con la tombinatura o sbarramento di corsi d'acqua anche di piccole dimensioni.

In questo ambito, oltre ad una più attenta pianificazione territoriale con gli strumenti urbanistici e P.R.G., è fondamentale la prevenzione attraverso la corretta progettazione delle opere di mitigazione, nonché, l'importanza di "conoscere in maniera dettagliata il territorio, monitorarlo, determinare le cause e, successivamente, procedere alla messa in sicurezza attraverso opere puntuali".

Il più delle volte, a seguito di frane e alluvioni, i danni riscontrati, oltre a colpire abitazioni ed infrastrutture, comportano perdite di vite umane.

Il dissesto idrogeologico è inteso, pertanto, come l'insieme di "quei processi che vanno dalle erosioni contenute e lente alle forme più consistenti della degradazione superficiale e sottosuperficiale dei versanti, fino alle forme imponenti e gravi delle frane, nonché danni derivanti da esondazioni di torrenti e corsi d'acqua".

Pertanto, il concetto di difesa del suolo va inteso come ogni attività di conservazione dinamica del suolo nella sua continua evoluzione da cause di natura fisica e antropica come attività di preservazione e di salvaguardia da cause straordinarie di aggressione dovute alle acque meteoriche, fluviali e marine o di altri fattori meteorici.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

La normativa in materia di difesa del suolo, compresa la Legge Quadro sulla difesa del suolo n. 183 del 1989, definisce il termine di dissesto idrogeologico come “qualsiasi disordine o situazione di squilibrio che l’acqua produce nel suolo e/o nel sottosuolo”.

Il rischio geologico, pertanto, rientra nella più ampia categoria di rischio derivante dalla pericolosità ambientale e vulnerabilità territoriale, da cui discendono le seguenti definizioni:

- pericolosità ambientale: “probabilità che un certo fenomeno, naturale o indotto più o meno direttamente dall’antropizzazione, si verifichi in un certo qual territorio, in un determinato intervallo di tempo”;
- vulnerabilità territoriale: “l’insieme complesso della popolazione, delle costruzioni, delle infrastrutture, delle attività economiche, dell’organizzazione sociale e degli eventuali programmi di espansione e di potenziamento di un certo territorio”;
- rischio ambientale: “la probabilità che le conseguenze economiche e sociali di un certo fenomeno di pericolosità superino una determinata soglia”.

Le possibili sorgenti del rischio geologico sono l’attività sismica, l’attività vulcanica e il dissesto geologico-idraulico, fattori di rischio compresi nel termine di “dissesto idrogeologico e/o dissesto geologico – idraulico”, poiché nel campo delle Scienze della Terra il termine idrogeologico implica sempre il coinvolgimento delle acque, sia superficiali sia sotterranee.

I fenomeni di dissesto geologico-idraulico sui versanti sono strettamente interdipendenti con quelli che determinano il dissesto idraulico. Tali fenomeni possono avere ripercussioni dirette sulla dinamica dei corsi d’acqua dello stesso bacino idrografico e viceversa; ad esempio, il materiale detritico e vegetale presente in un alveo può dare origine a dighe temporanee, spesso in corrispondenza di restringimenti dell’alveo, a cui si accompagnano fenomeni di rigurgito o improvvisi cedimenti delle dighe naturali con allagamenti a monte o a valle. In concomitanza di rilevanti portate negli alvei dei corsi d’acqua si possono, altresì, verificare intensi fenomeni erosivi sul fondo e sulle sponde con l’instabilità geomorfologica sui versanti sovrastanti dove spesso insistono i centri abitati.

Lo stato di attività e il tipo di materiale coinvolto sono fondamentali per conoscere il fenomeno del dissesto che, in base alla classificazione può essere per roccia, per detrito o per terra.



Lo stato di attività fornisce informazioni circa il tempo in cui esso si è verificato, fornisce una previsione del tipo di evoluzione anche in senso temporale, definendo un dissesto attivo, quiescente, inattivo o stabilizzato.

Le forze che agiscono su un versante, quando superano la resistenza dei materiali, provocano lo spostamento di una certa massa di terreno e/o roccia, sotto l'azione prevalente della gravità.

In sintesi, le cause che producono instabilità sui versanti possono essere ricondotte a:

- aumento delle tensioni tangenziali, per modifica della geometria del pendio (ad es. erosione al piede, scavi, costruzione di manufatti, ecc.), azioni sismiche e vibrazioni artificiali;
- diminuzione della resistenza al taglio che può dipendere da variazioni delle pressioni neutre o interstiziali, aumento del peso specifico apparente, aumento del carico, aumento dell'acclività, sollecitazioni dinamiche, diminuzione dell'angolo di attrito, diminuzione della coesione per modifica parametri resistenza dei terreni (alterazione, rammollimento, rottura progressiva, ecc.).

Inoltre, i fattori che favoriscono, condizionano e determinano i fenomeni di dissesto si possono distinguere in fattori strutturali o predisponenti che agiscono in prevalenza in modo costante nel tempo e in fattori determinanti o innescanti che producono un impulso esterno, anche in tempi brevi, determinando l'alterazione degli equilibri naturali.

Le condizioni meteorologiche rientrano, quindi, nei principali fattori predisponenti e/o innescanti dei fenomeni gravitativi, ed in particolare, l'innescamento dei dissesti, è favorito dal susseguirsi di lunghi periodi siccitosi e di eventi meteorici particolarmente intensi e concentrati.

Elevati valori di precipitazioni cumulate, ossia lunghi periodi piovosi determinanti la saturazione del suolo e del sotto-suolo e lo stazionamento alto della falda, rappresentano un fattore sia predisponente sia innescante dei movimenti franosi che possono coinvolgere il substrato.

Può accadere, infatti, che si verifichino le condizioni di innescamento di movimenti gravitativi sia con il prolungarsi delle piogge, senza un evento particolare, sia in concomitanza di un evento meteorico cospicuo, non necessariamente intenso successivo a un lungo periodo piovoso.

Le attività antropiche, in relazione alle caratteristiche del contesto in cui vengono svolte, possono agire sia come cause innescanti sia come cause predisponenti; esse rappresentano cause non secondarie dell'instabilità dei versanti e la degradazione indotta da alcune attività umane (uso agricolo improprio, errata gestione dei boschi, pastorizia e attività estrattiva) contribuisce ad innescare fenomeni di instabilità dei versanti.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Nell'ambito dei fenomeni di dissesto idrogeologico di natura idraulica, le colate rapide di detrito e fango, denominati "flussi detritici torrentizi", che si verificano negli alvei dei torrenti o corsi d'acqua, sia in pianura in aree montane con elevata acclività, in concomitanza di intensi apporti idrici, hanno la capacità di erodere e trasportare a valle ingenti quantità del materiale solido presente in alveo e sulle sponde (depositi alluvionali, materiale franato, materiale vegetale, materiali di discarica, ecc.).

6 UBICAZIONE INTERVENTO E CAMPAGNA INDAGINI

L'area di progetto si localizza in Località Palombaia nel Comune di Tornimparte, specificatamente le aree che interessano via l'Aquila, Via San Tommaso e Via San Salvatore.

In cartografia si individua nella tavoletta topografica, in scala 1: 25.000, "Tornimparte" del F° 145-I-NO della Carta d'Italia edita dall'I.G.M.

Il sito risulta al foglio 358080 della Carta Tecnica Regionale, scala 1: 10.000 ed ai fogli 358083-358084 della Carta Tecnica Regionale, scala 1: 5.000. Facendo riferimento all'ellissoide WGS84, per la localizzazione della suddetta area si può fare riferimento alle seguenti coordinate geografiche: 42°19'32.2"N 13°16'57.3"E

Di seguito si espongono le risultanze relative alla caratterizzazione e modellazione geologica del sito di progetto.

La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito consistono nella ricostruzione dei caratteri litologici, morfologici, geolitologici, idrogeologici e geomeccanici dei terreni interessati dall'opera in oggetto.

Riguardo al tipo di opera progettuale e della complessità del contesto geologico locale, sono state programmate ed eseguite in sito specifiche indagini geofisiche attive e passive.

Le indagini geognostiche eseguite per definire le caratteristiche geomeccaniche dei terreni consistono:

- n°2 perforazioni di sondaggi;

Sondaggio n.1 (S.1):

- Profondità raggiunta: 15 metri rispetto al piano campagna
- Esecuzione di n° 3 prove S.P.T. in foro
- Prova di permeabilità in foro: 1
- Condizionamento: Piezometro

Sondaggio n.2 (S.2):

- Profondità raggiunta: 15 metri rispetto al piano campagna
- Esecuzione di n° 3 prove S.P.T. in foro
- Prova di permeabilità in foro: 1



Comune
di Tornimparte (AQ)

**INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI
DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA'
PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001**

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

– Condizionamento: Piezometro

- n°4 Indagini geofisiche di sismica attiva MASW;
- n°2 Indagini geofisiche di sismica passiva HVSR;
- n°4 Indagini geofisiche di sismica a rifrazione;
- Prospezioni georadar G.P.R. .

Nella relazione geologica figurano altresì i seguenti elaborati:

- I.G.M. in scala 1:25.000; C.T.R. in scala 1:10.000; C.T.R. in scala 1:5.000; Ortofoto in scala 1:2.000;

- Carta morfologica in scala 1:5.000; Carta delle pendenze in scala 1:2.000; Carta geologica in scala 1:5.000; Carta delle indagini in scala 1:10.000; Vincolo Idrogeologico R.D.30_1923 in scala 1:10.000.

Per quanto invece riguarda le indagini geognostiche si rimanda all'apposito elaborato a corredo del presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

7 GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA

7.1 ASSETTO GEOMORFOLOGICO GENERALE

Da punto di vista morfologico, la fisiografia del territorio abruzzese risulta caratterizzata dalla successione di ampie aree ortograficamente omogenee: procedendo da oriente verso occidente si individua dapprima la fascia collinare, quindi quella pedemontana ed infine la zona montana.

Le creste montane si elevano di regola sino a 2000-2500 m e solo nei possenti massicci più esterni superano di qualche centinaio di metri tale limite. L'energia del rilievo è ovunque elevata e sempre notevole è anche l'acclività dei versanti; i dislivelli sono accentuati rispetto al fondo delle poche valli principali o delle conche, e talvolta si presentano con un solo imponente balzo.

La parte sommitale e più accidentata delle dorsali mostra prolungati crostoni a profilo ondulato, che spesso dividono due fianchi ad acclività diversa.

Con il paesaggio tipico della catena, appena descritto, contrastano ampie conche (depressioni tettoniche) delimitate dai rilievi, incise di norma su substrato calcareo e/o calcareo-marnoso. La complessità dei fattori geologici e climatici ha portato alla deposizione di successioni sedimentarie continentali ed al modellamento di forme anche molto diverse da bacino a bacino.

Tra le principali conche intrappenniniche abruzzesi, si citano la Conca di L'Aquila, la Conca Subequana, la Conca del Fucino, la Piana di Navelli e la Valle del Tirino, la Conca di Sulmona e la Conca di Sora.

7.1.1 CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DEL SITO

L'assetto geomorfologico del territorio comunale di Tornimparte si presenta molto articolato e complesso, costituito da un settore pedemontano e uno montano. Il primo è composto da una serie di dorsali allungate in direzione prevalente N-S e altitudine media di circa 850 m s.l.m. su cui sorgono i principali abitati che costituiscono il Comune.

Le dorsali sono separate da valli più o meno incise che proseguono verso Nord col nome di Torrente Raio, poi affluente di destra idrografica del Fiume Aterno nei pressi della città di L'Aquila.

Il settore montano delimita l'area comunale verso Ovest e Nord-Ovest con i monti Ruella (1.540 m), La Piaggia (1.637 m) e La Serra (1.599 m) e verso Sud con i monti Rotella (1.994 m) e Cava (1.996 m).

Specificatamente, l'area di progetto, sviluppandosi longitudinalmente lungo via L'Aquila, Via San Tommaso e Via San Salvatore, presenta diverse quote altimetriche che, di seguito, verranno inquadrare per tratti:



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

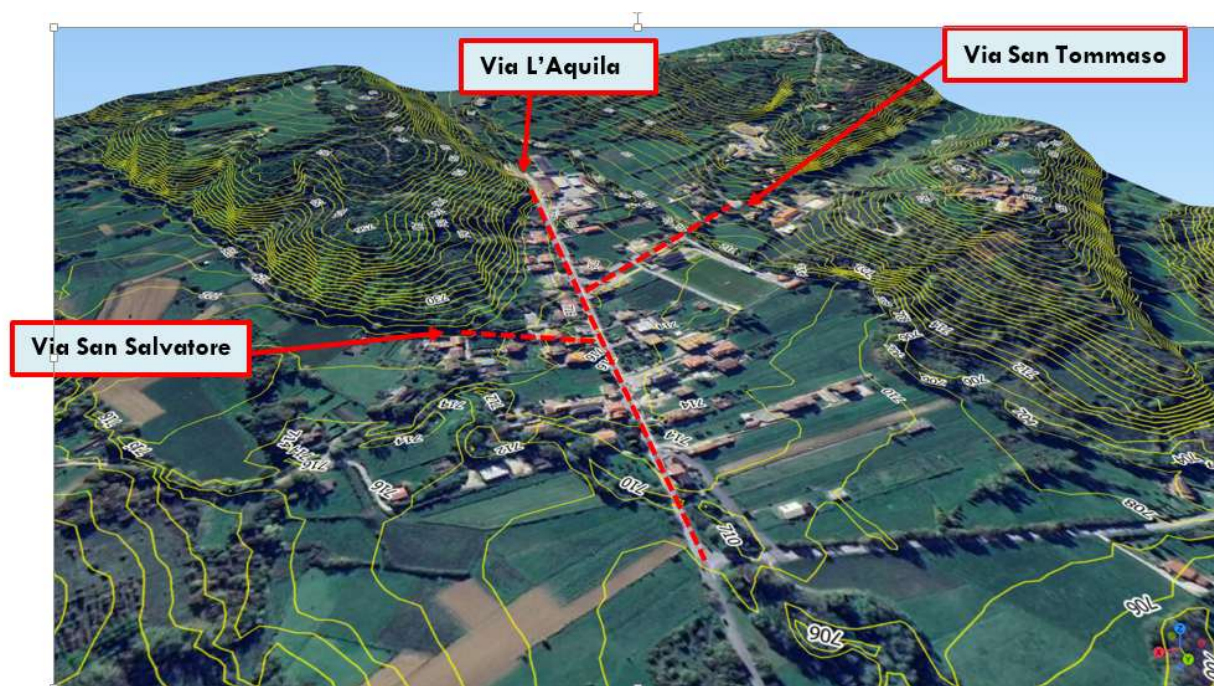
RELAZIONE GENERALE E TECNICA

- tratto parallelo alla via L'Aquila risulta ricompreso tra 720 metri s.l.m. e 715 metri s.l.m.;
- tratto parallelo alla via San Tommaso risulta ricompreso tra 728 metri s.l.m. e 716 metri s.l.m.;
- tratto parallelo alla via San Salvatore risulta ricompreso tra 720 metri s.l.m. e 716 metri s.l.m..

Dai sopralluoghi effettuati, l'area oggetto di studio risulta caratterizzata da una serie di crinali dalla morfologia dolce che rappresentano il reticolo idrografico locale con deflusso tipicamente stagionale, che si caratterizza per alvei molto ristretti ed incisione accentuata tanto da evidenziare i caratteri litostratigrafici di base.

Nel complesso, detto versante presenta un'acclività minore rispetto ai versanti che definiscono i margini degli alti morfologici a cui si è fatto precedentemente riferimento.

Pertanto, a differenza di quanto avviene nei pendii circostanti, l'erosione oggi non determina effetti di modellamento particolarmente evidenti.



Morfologia 3D ricavata da DTM Regione Abruzzo

Per quanto sopra si può affermare che, dal punto di vista geomorfologico l'area di progetto presenta un'inclinazione media $i \leq 15^\circ$, quindi, per tale configurazione si adotterà una categoria topografica T1.

Categorie topografiche	
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica



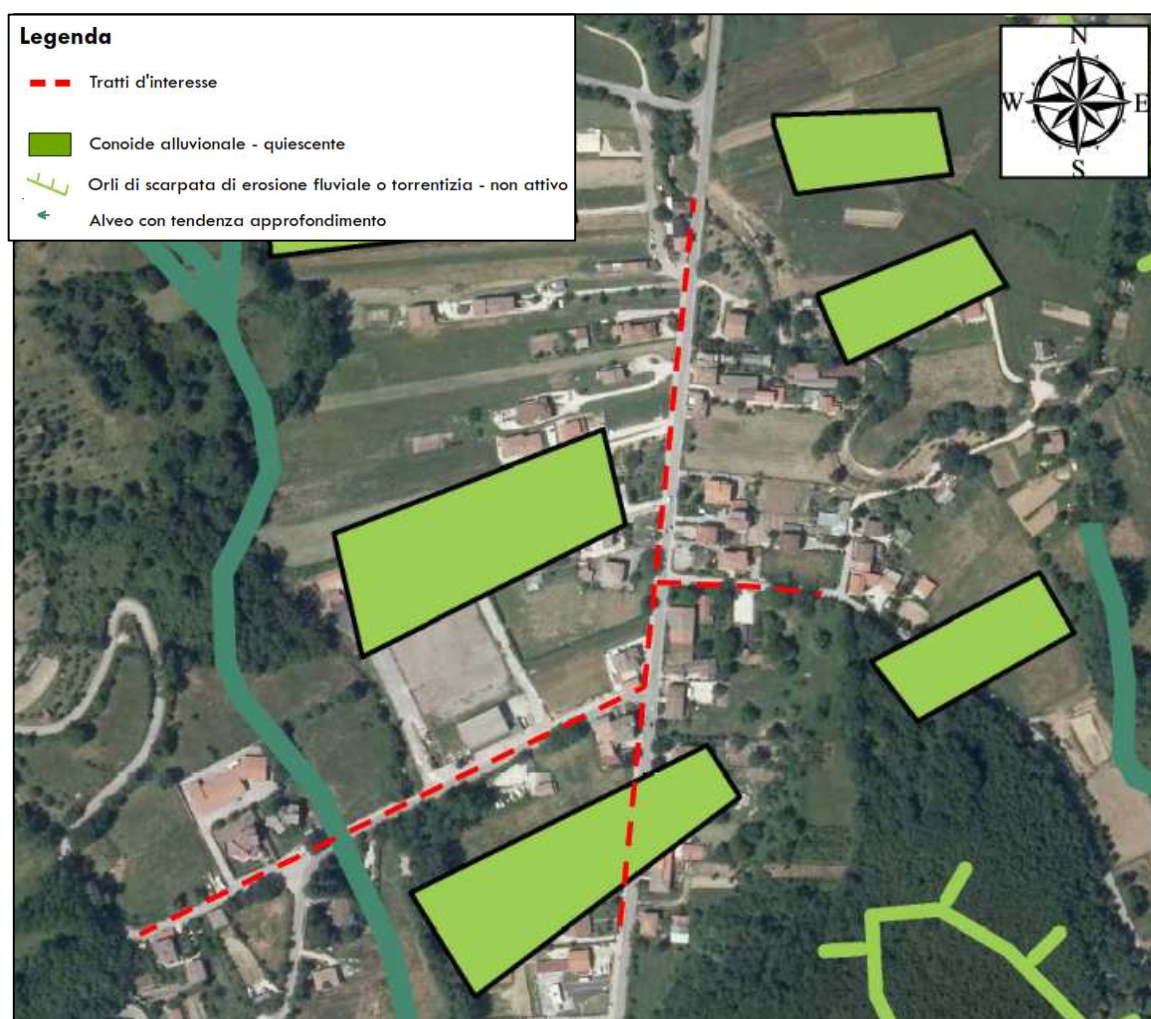
Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$.

7.2 ANALISI PAI- Piano per l'Assetto Idrogeologico- Carta Geomorfológica



Stralcio Carta Geomorfológica Regione Abruzzo



Comune
di Tornimparte (AQ)

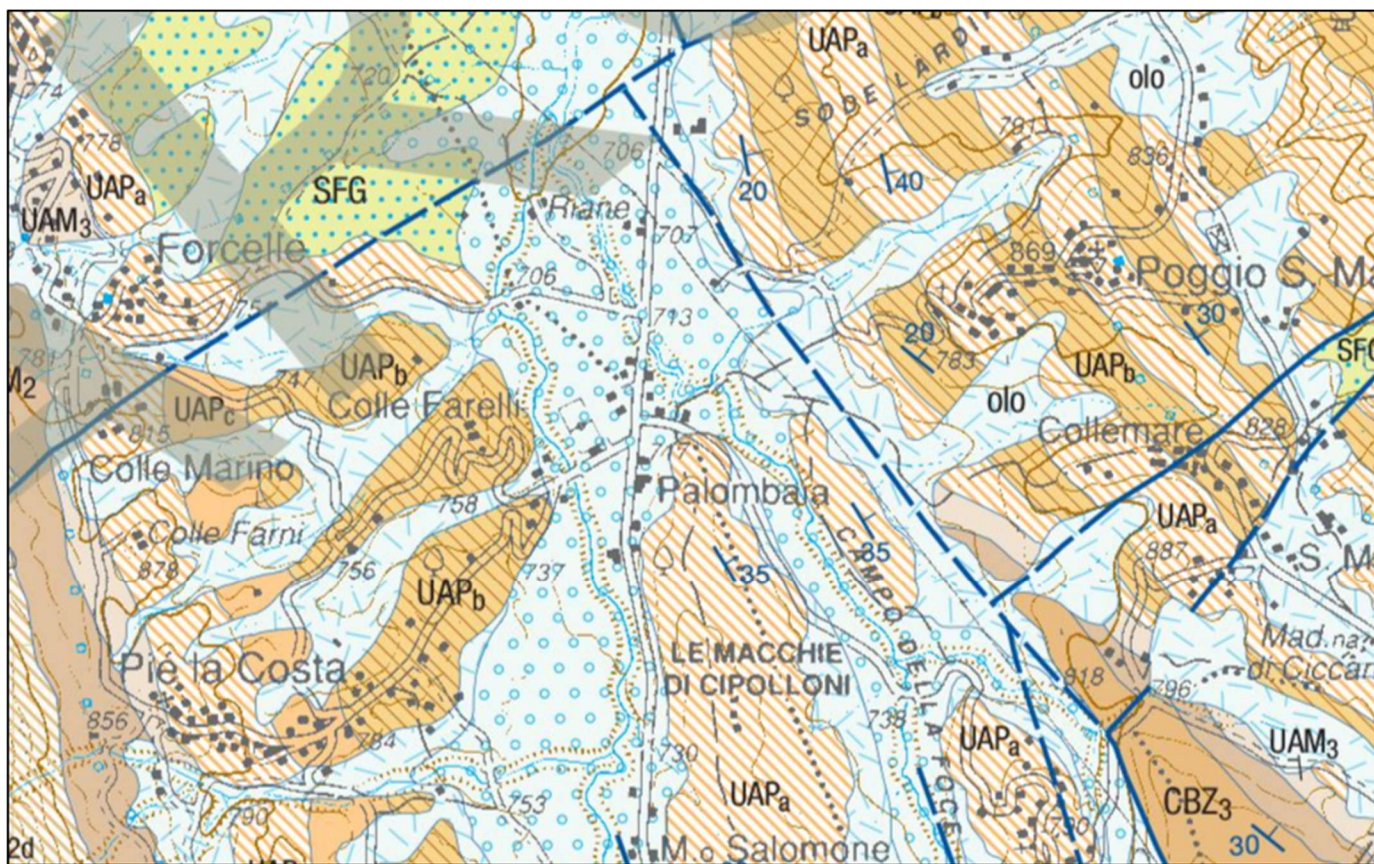
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

8 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

8.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Per quanto concerne l'inquadramento geologico generale, il territorio nel quale si colloca l'area di intervento ricade nel Foglio n° 358 "Pescorocchiano" in scala 1: 50.000 (ISPRA) di cui se ne riporta uno stralcio:



Stralcio della Carta Geologica D'Italia – Foglio n. 358 "Pescorocchiano" (ISPRA)

Il settore geologico – strutturale in cui è collocato il territorio di Tornimparte, appartiene alla “zona di incontro” (Scarsella, 1951) tra l'area laziale – abruzzese e quella umbro – marchigiana; la prima caratterizzata da ambiente deposizionale neritico, l'altra pelagico. L'elemento maggiormente caratterizzante dell'area è rappresentato dal sovrascorrimento dei Monti Reatini. Il settore esaminato è frutto di una evoluzione geologica legata a tettonica polifasica che ne ha determinato l'assetto strutturale caratterizzato da pieghe e sovrascorrimenti dislocati successivamente da strutture distensive.

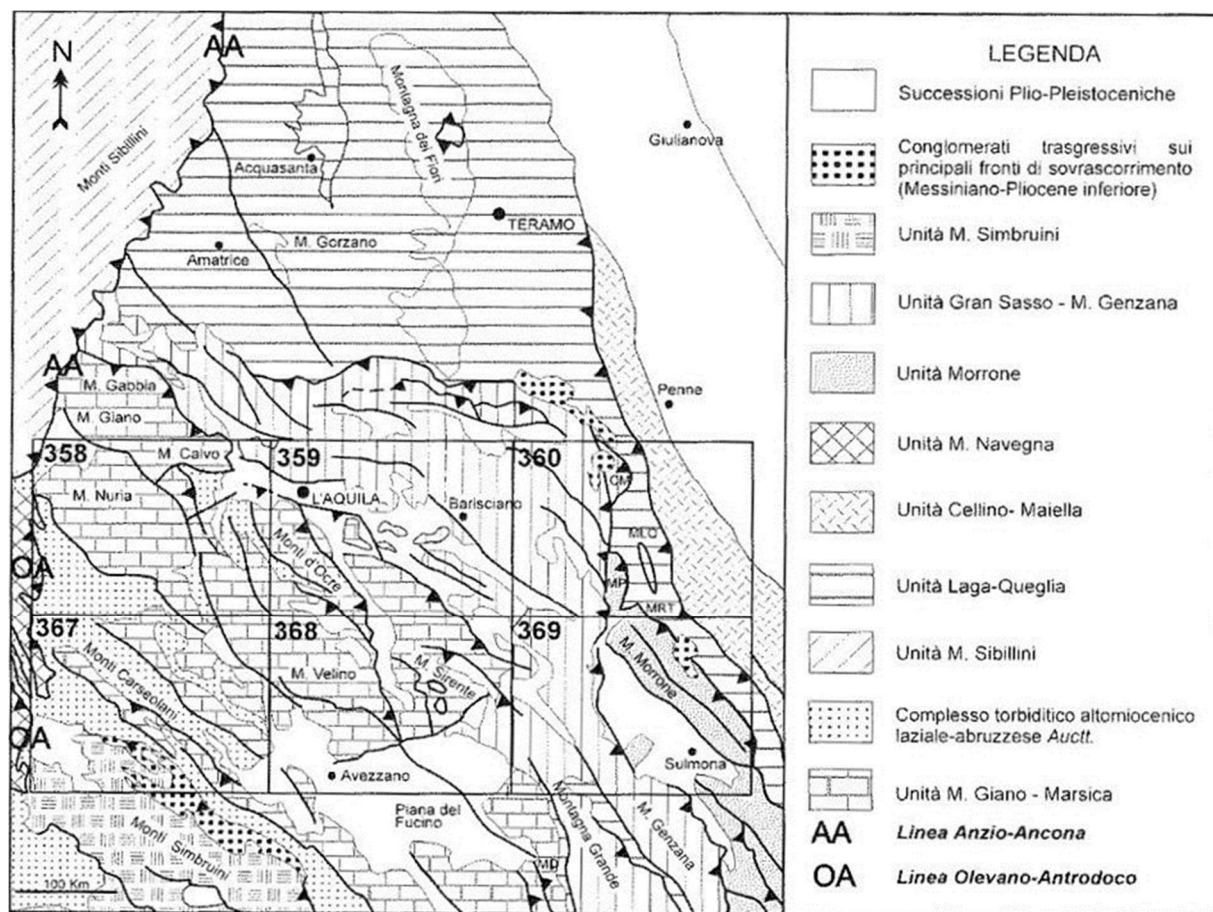


Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

In base alle caratteristiche litostratigrafiche, strutturali o per una particolare evoluzione tettonico-sedimentaria, sono state distinte nell'area sei unità tettoniche principali: dalla più interna e geometricamente più sollevata, alla più esterna e più bassa, esse sono: Unità M.ti Reatini, Unità M.te Navegna; Unità Salto; Unità M.te Nuria-M.te S. Rocco; Unità M.te Calvo – M.te della Rocca; Unità M.te La Torretta:



Schema delle Unità Strutturali dell'Appennino Centrale

Il territorio di Tornimparte, è collocato in un settore caratterizzato da una successione carbonatica mesozoica di laguna interna (Comp agnoni et alii, 1992b), cui si sovrappongono, dopo l'estesa lacuna paleogenica, depositi di rampa da prossimale a distale del Miocene inferiore-medio. Questi ultimi poggiano a luoghi su vari termini della successione cretacea e presentano al loro interno numerose variazioni laterali di facies. La successione è chiusa dalle torbiditi silicoclastiche di avanfossa del Messiniano inferiore.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

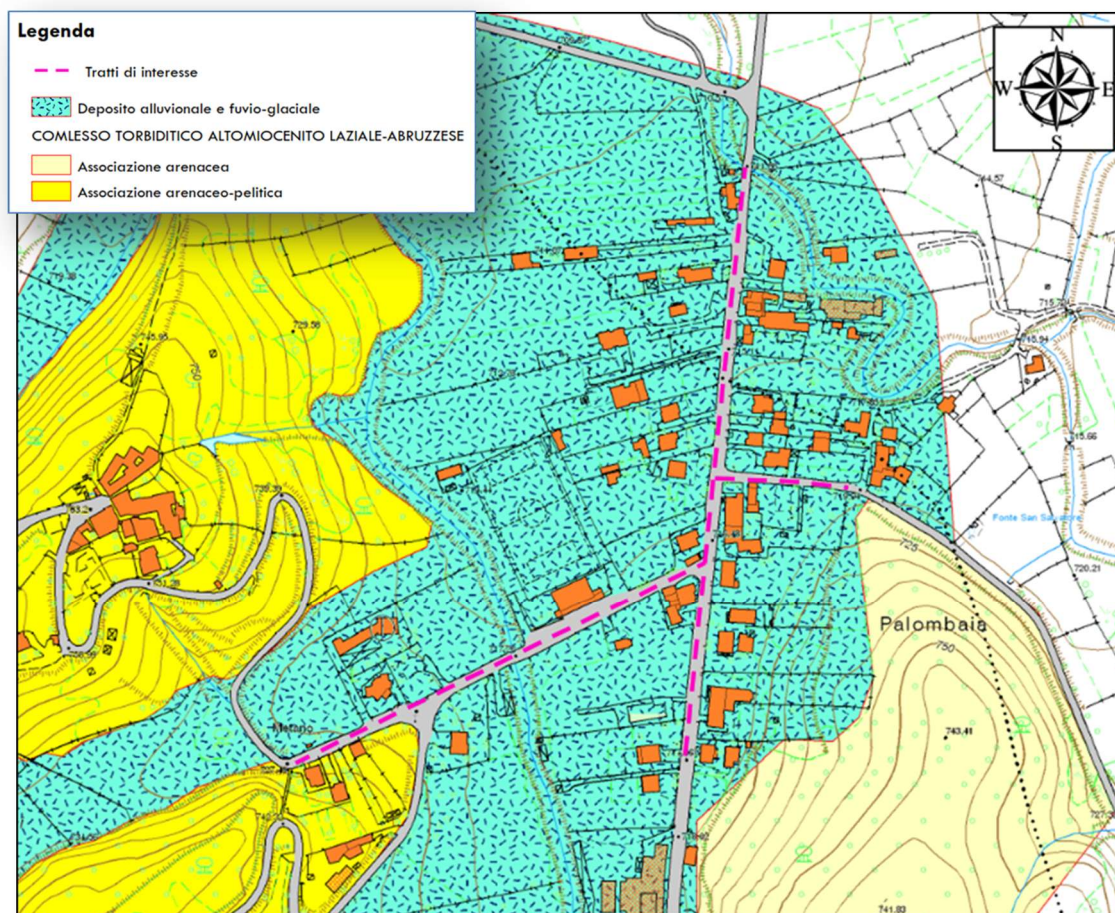
RELAZIONE GENERALE E TECNICA

8.2 AFFIORAMENTI GEOLOGICI LOCALI

Sulla base del rilevamento geologico di superficie, esteso ad un ampio intorno per una più dettagliata ricostruzione della serie, si individuano in affioramento le seguenti formazioni della successione che va dall'alto verso il basso:

- A) Deposito alluvionale e fuvio-glaciale
- B) COMLESSO TORBIDITICO ALTOMIOCENITO LAZIALE-ABRUZZESE
 - Associazione arenacea
 - Associazione arenaceo-pelitica

Di seguito uno stralcio della Carta Geologica redatta.



Stralcio della Carta Geologica di riferimento



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Sondaggi eseguiti

S1 – coordinate: 42°19'28.64" - 13°16'49.99"

S2 – coordinate: 42°19'30.15" - 13°16'49.69"





Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

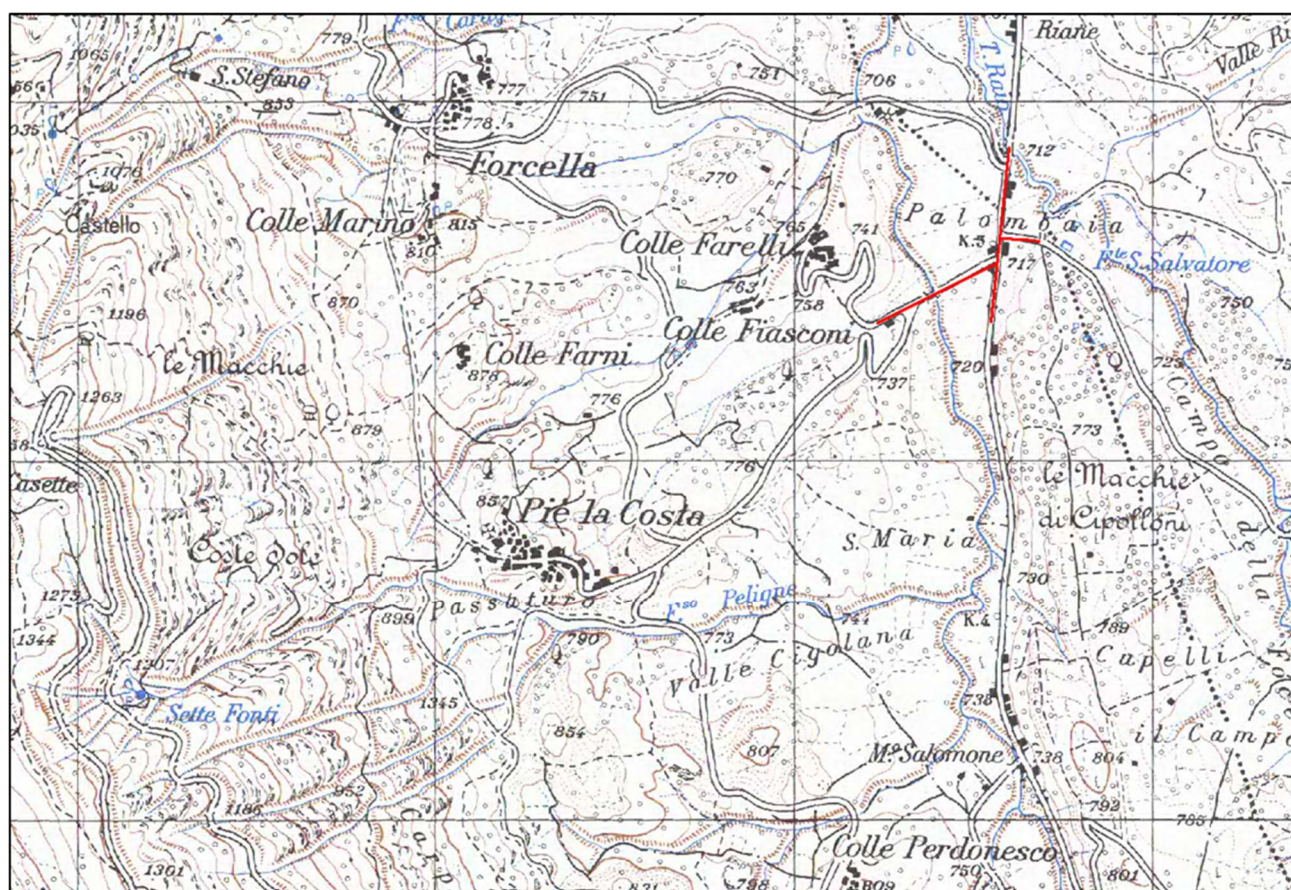
RELAZIONE GENERALE E TECNICA

8.3 ASSETTO IDROGEOLOGICO LOCALE

In considerazione di un'areale più esteso, l'idrografia superficiale ha nel Torrente Raio e nel suo affluente, in destra idrografica, il F.so Paligne i recettori finali delle acque gestite nell'areale di studio.

Le principali sorgenti del Torrente Raio si trovano presso Capodacqua ma altre sorgono in destra e sinistra idrografica, abbastanza prossime all'alveo, e per la maggior parte sono captate ad uso potabile. Altri canali minori o fossi interessano i fianchi dei principali rilievi circostanti l'area in esame, questi puntano verso il centro della vallecola sottostante.

Mentre il Fosso Paligne, trova nel versante Est dell'alto La Serra i suoi punti alimentazione principali, tra cui "Sette Fonti".



Inquadramento generale – recettori idrografici finali



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

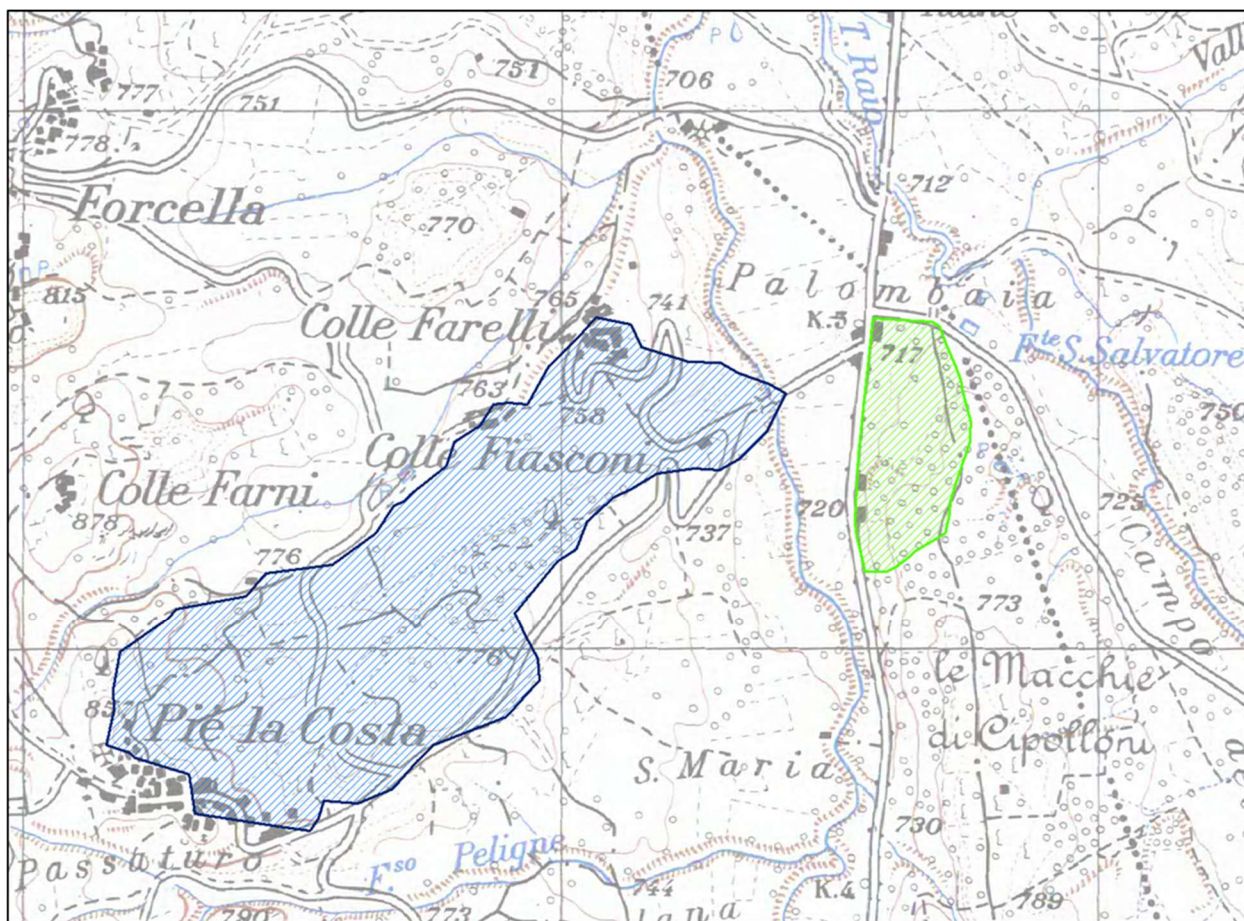
RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Specificatamente, andranno gestite le acque provenienti dai bacini minori come di seguito identificati a seguire.

Il primo, in blu, sottende la vallata sotto Piè La Costa, fino ad arrivare a confluire in sinistra idrografica nel Reticolo Idrografico del Fosso Peligne.

Il secondo, in verde, sottende il versante Nord-Est dell'alto di Palombaia che insiste sulla via l'Aquila.

Entrambi i bacini sono stati sottesi tramite ausilio di software Gis, elaborando il DTM, messo a disposizione dalla Regione Abruzzo.



Bacini idrografici di interesse

Nelle dorsali montuose le rocce carbonatiche sono dotate di una permeabilità per fatturazione e carsismo in media molto elevata. Si verificano, quindi, anche per la ridotta evapotraspirazione, le condizioni per l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle acque di pioggia e di fusione delle nevi che danno origine ad una diffusa circolazione idrica sotterranea. Le acque di precipitazione meteorica, infatti, riescono a penetrare attraverso le numerose fessure che caratterizzano le rocce calcaree in affioramento e si muovono, poi, nell'ammasso roccioso con un



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

percorso che, pur condizionato da vari sistemi di faglie e di fratture, risulta prevalentemente verticale lungo un reticolo carsico variamente configurato e distribuito al suo interno, fino a confluire nella falda di base dell'Unità Idrogeologica sopra indicata, posta a considerevole profondità, senza dare origine ad emergenze idriche.

Tali assetti idrogeologici fanno sì pertanto che le acque meteoriche scorrano nei solchi vallivi solo in occasione di apporti idrici particolarmente abbondanti (scioglimento delle nevi), e partecipano in particolari situazioni idrogeologiche (accumulo nelle zone di compluvio di materiali detritici o spesse coltri di alterazione dei depositi arenacei) all'alimentazione dei piccoli acquiferi sopra descritti dando origine a modeste sorgenti a regime fortemente irregolare.

Nei terreni investigati è stato intercettato un orizzonte acquifero alla profondità di 1,34 dal p.c., rilevata nel sondaggio S1 e di 1.6 m dal p.c., rilevata nel sondaggio S2.

8.4 CENNI DI IDROGEOLOGIA

La circolazione delle acque, sia sub superficiali e profonde, è legata al grado di permeabilità di questi a lasciarsi attraversare dai fluidi.

Nel caso in esame è condizionata dai rapporti di giacitura tra i differenti contatti.

Sulla base delle caratteristiche granulometriche, tessiturali, di addensamento, del tipo e grado di fratturazione e sua distribuzione spaziale, ecc., si è proceduto alla valutazione del tipo e grado di permeabilità relativa dei terreni affioranti.

Nei terreni incoerenti e granulari il deflusso idrico è condizionato essenzialmente dalla granulometria dei costituenti solidi, le cui dimensioni ed assortimento determinano il grado di permeabilità prevalente.

Nei terreni di natura lapidea, invece, si ha circolazione idrica soltanto in presenza di una certa fratturazione che permetta il passaggio dell'acqua.

Le condizioni di permeabilità di terreni affioranti nel nostro contesto possono essere così sintetizzate:



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

A. Terreni a permeabilità elevata per porosità:

- terreno vegetale;
- deposito alluvionale e fuvio-glaciale;
- detrito di versante.

B. Terreni a permeabilità media per fratturazione:

- Associazione arenacea alterata;
- Associazione arenaceo-pelitica alterata;

C. Terreni a permeabilità molto bassa fino ad impermeabili:

- Associazione arenacea compatta;
- Associazione arenaceo-pelitica compatta;

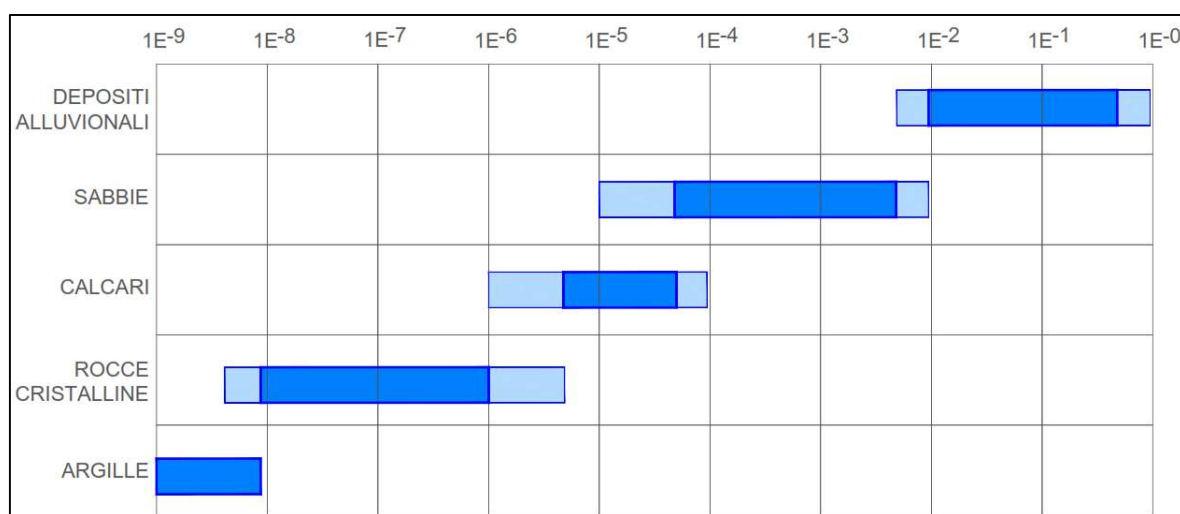


Tabella dei valori del coefficiente di permeabilità (metri/secondo)



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

9 CARATTERIZZAZIONE GEOFISICA DEI TERRENI DI SEDIME

Sono state programmate ed eseguite in sito specifiche indagini geofisiche dalla scrivente RTP:

La campagna d'indagini programmate è stata sviluppata nel modo seguente:

INDAGINI GEOFISICHE

- Esecuzione di n° 4 Prove Sismiche Attive MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)
- Esecuzione di n° 2 Indagini geofisiche di sismica passiva HVSr
- Esecuzione di n° 4 Tomografie Sismiche a rifrazione con interpretazione 2D delle sezioni
- Prospezioni georadar G.P.R. .

Le indagini sopraelencate sono state eseguite con il fine di caratterizzare i terreni di interesse progettuale ed ottenere un maggiore approfondimento sismo-stratigrafico delle aree che saranno oggetto di intervento, affinando il quadro conoscitivo dell'area di progetto.

9.1 CONSIDERAZIONI SULLE INDAGINI GEOFISICHE

9.1.1 Prove sismiche attive MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves)

La prova MASW, permette di determinare in modo dettagliato l'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio (o onde S) in funzione della profondità attraverso lo studio della propagazione delle onde superficiali di Rayleigh.

Applicando la geofisica attiva, tali indagini sono state utili per definire la $V_{s,30}$ - $V_{s,eq}$ di sedime e conseguentemente l'identificazione della categoria sismica dei suoli:

N° PROVA MASW	$V_{s,30}$ - $V_{s,eq}$ (m/sec)	CATEGORIA SISMICA DEI SUOLI
MASW 1	592,97	B
MASW 2	472,02	B
MASW 3	442.88	B
MASW 4	-	E

9.1.2 Prove sismiche passive per la valutazione della risposta sismica di sito HVSr

La metodologia sismica HVSr (Horizontal to Vertical Spectrum Ratio) misura il rumore sismico ambientale che è presente ovunque sulla superficie terrestre, ed è prodotto dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, microterremoti, vento) e dall'attività antropica.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

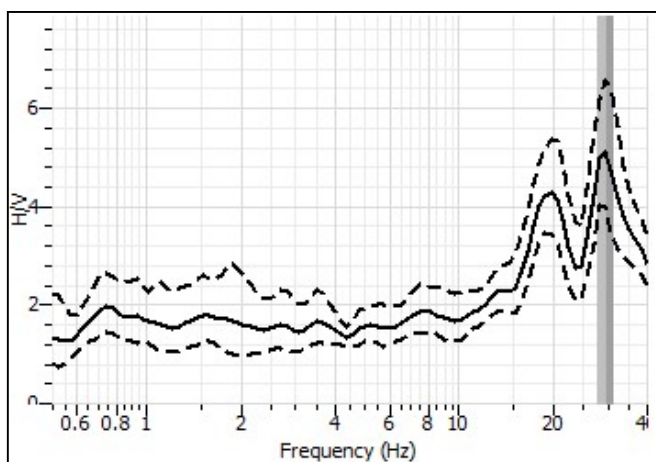
RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Il rumore sismico ambientale viene anche chiamato microtremore in quanto costituito da oscillazioni di piccolissima ampiezza se confrontate con quelle associate ai terremoti.

La metodologia HVSR introdotta da Nakamura (1989) per determinare le frequenze di risonanza dei terreni e la stima dell'amplificazione sismica locale, elementi di grande utilità per l'ingegneria sismica.

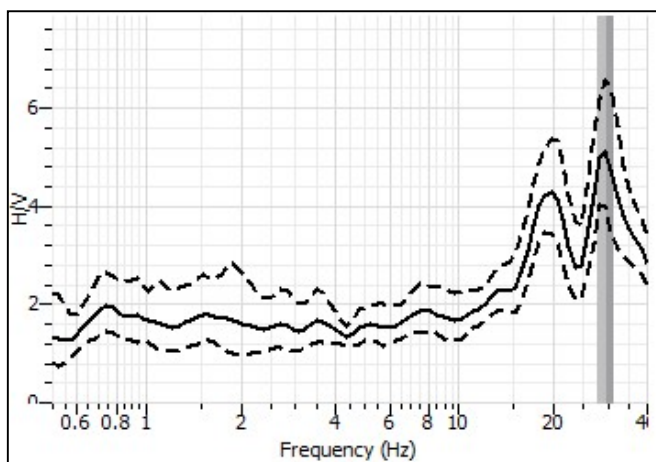
La frequenza fondamentale di risonanza (F) dello strato di terreno n è data dalla formula: $F_n = V_s / 4h$ in cui V_s è la velocità media delle onde S nello strato N ed h è lo spessore. Di seguito le curve HVSR risultate dalle acquisizioni:

HVSR1



Curva risultante dopo filtraggio e rimozione finestre temporali

HVSR2



Curva risultante dopo filtraggio e rimozione finestre temporali



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

9.2 PROSPEZIONI GEORADAR G.P.R..

Lo scopo dell'indagine strumentale eseguita è stato quello di rilevare l'andamento dei sottoservizi presenti, in particolare l'andamento e l'eventuale presenza di un canale in cemento di acque bianche con le sue relative diramazioni ed eventuali immissioni.

Per tale ragione è stata condotta un'indagine georadar estensiva con copertura integrale della superficie investigabile secondo una griglia regolare di profili equispaziati ed ortogonali tra loro.

La committenza ha fornito la planimetria dell'area da indagare sulla quale sono stati eseguiti sopralluoghi al fine di valutare e determinare il metodo migliore con il quale svolgere l'indagine.

Le indagini georadar sono state eseguite secondo la Norma Tecnica "Impiego del radar per introspezione del suolo per prospezioni preliminari ad opere di pose" – Ediz. Giugno 1997 prodott da DRE/IR – ICM.

L'indagine georadar eseguita nell'area, finalizzata alla ricerca di anomalie eventualmente determinate dalla presenza di sottoservizi e in particolare dalla presenza del canale in cemento di acque bianche, ha evidenziato diverse anomalie compatibili con i targets dell'indagine.

La realizzazione di un'accurata indagine lungo tutto il percorso ha consentito una localizzazione in pianta delle maggiori anomalie riscontrate, compresa quella riconducibile alla presenza del canale.

Per maggiori dettagli si rimanda all'allegato 1A - Planimetrie tecniche di dettaglio, facenti parte integrante dell'elaborato "*RELAZIONE INDAGINI*".



Comune
di Tornimparte (AQ)

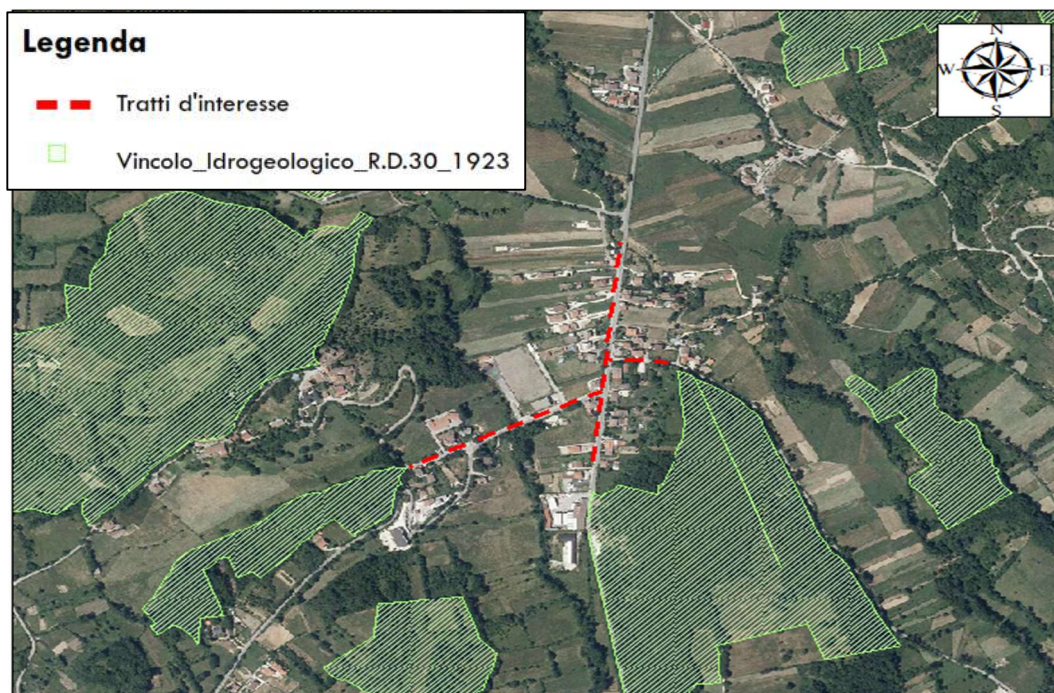
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

10 VINCOLO IDROGEOLOGICO R.D.30/1923

Con l'ausilio di software Gis, dall'elaborazione del metadato in riferimento al Vincolo Idrogeologico R.D.30 del 1923 messo a disposizione su Geoportale della Regione Abruzzo, è stata redatta la carta di predetto vincolo.

Dalla lettura della carta, di cui si riporta uno stralcio a seguire, l'areale di nostro interesse, non risulta essere coinvolto dal vincolo idrogeologico.



Stralcio Carta del Vincolo Idrogeologico R.D.30_1923



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

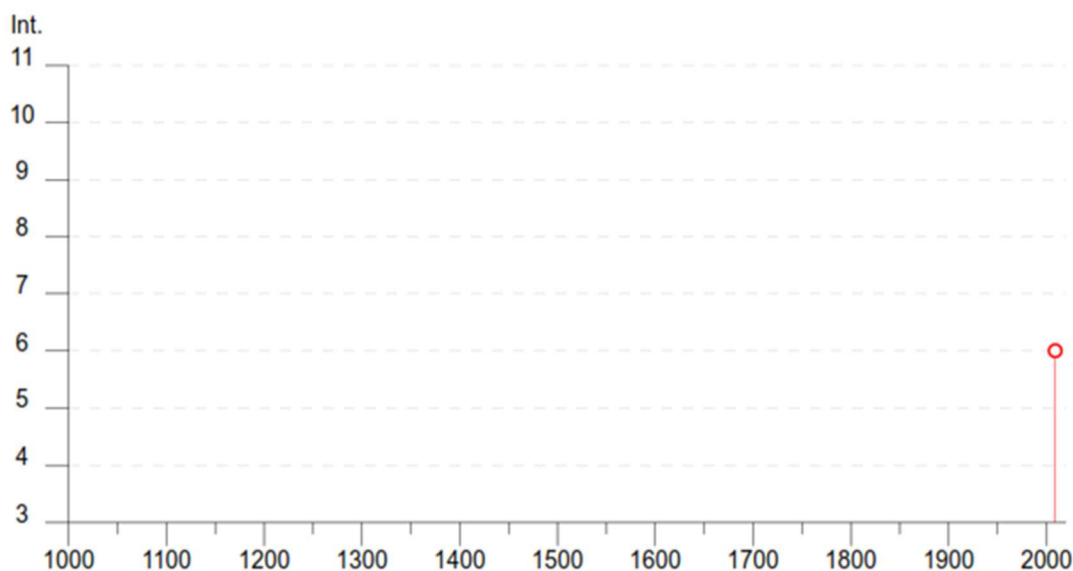
11 SISMICITA' DELL'AREA –RISCHIO SISMICO

Allo scopo di disporre di idonei elementi di valutazione del livello di sismicità che caratterizza il territorio in esame, è stata eseguita un'analisi rivolta ad accertare gli eventi macrosismici registrati in passato.

Nelle tabelle a seguire è riportata la storia sismica di località Palombaia del Comune di Tornimparte (AQ), tratta dal Database Macrosismico Italiano DBMI15 (anno 2016) a cura di Localti ed alii <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15>, “database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Territori Italiani CPTI15”.

Palombaia

PlaceID IT_56424
Coordinate (lat, lon) 42.324, 13.282
Comune (ISTAT 2015) Tornimparte
Provincia L'Aquila
Regione Abruzzo
Numero di eventi riportati 1



Effetti		In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw	
6	2009	04	06	01	32	4	Aquilano	316	9-10	6.29	

La località di interesse, nel 2009, così come si evince dalla tabella nell'immagine precedente, è stato interessato dall'evento di intensità 6 registrato come “Aquilano”.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

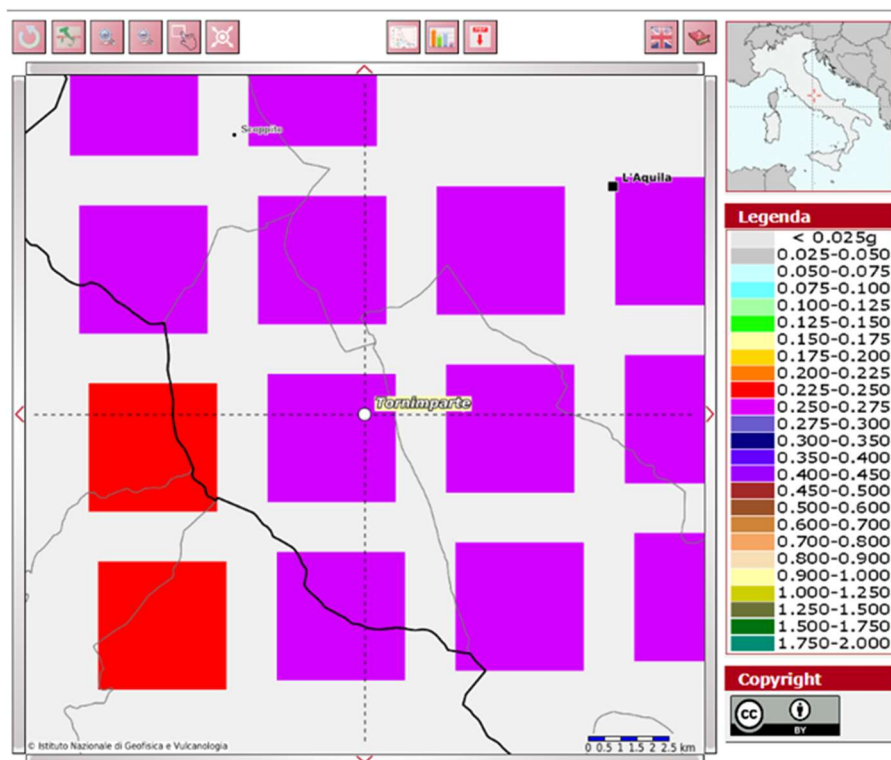
RELAZIONE GENERALE E TECNICA

L'area che comprende la zona colpita dalla sequenza sismica del 2009 è stata sede di numerosi terremoti distruttivi di cui si ha riscontro a partire dal 1300. In particolare, in aggiunta alla sequenza del 1703 (14 gennaio, Norcia; 2 febbraio, Aquilano) e al grande terremoto della Marsica (1915), si ricordano:

- alcuni terremoti che hanno colpito l'area aquilana, distruttivi (1315, 1461 e 1762) o comunque abbastanza forti (1958);
- l'evento del 1639, che ha danneggiato la conca di Amatrice;
- gli eventi del 1950 e 1951 nell'area a Nord del Gran Sasso;
- gli eventi del 1706 e 1933 nell'area della Maiella.

Con riferimento alle caratteristiche sismotettoniche dell'area, essa è stata inclusa nell'elenco delle località sismiche di prima categoria che, con la nuova classificazione sismica si conferma "Zona 1".

11.1 PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE



La pericolosità sismica locale si può esprimere in termini di a_g . A questo fine l'INGV dà le indicazioni base di calcolo definendo una griglia nazionale con accelerazione a_g al bedrock di categoria "A". Per i siti che ricadono al suo interno si procede per interpolazione dei dati.

Sopra si riporta la maglia di riferimento da cui si deduce un valore medio di a_g .



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Dal valore di riferimento si calcolerà il valore di ag_{max} al sito secondo i riferimenti normativi del D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i., dove si terrà conto della categoria topografica e categoria di sottosuolo.

Allegato C

In vigore dal 1 agosto 2024
(BURAT Ord. N. 30 del 31.07.2024)



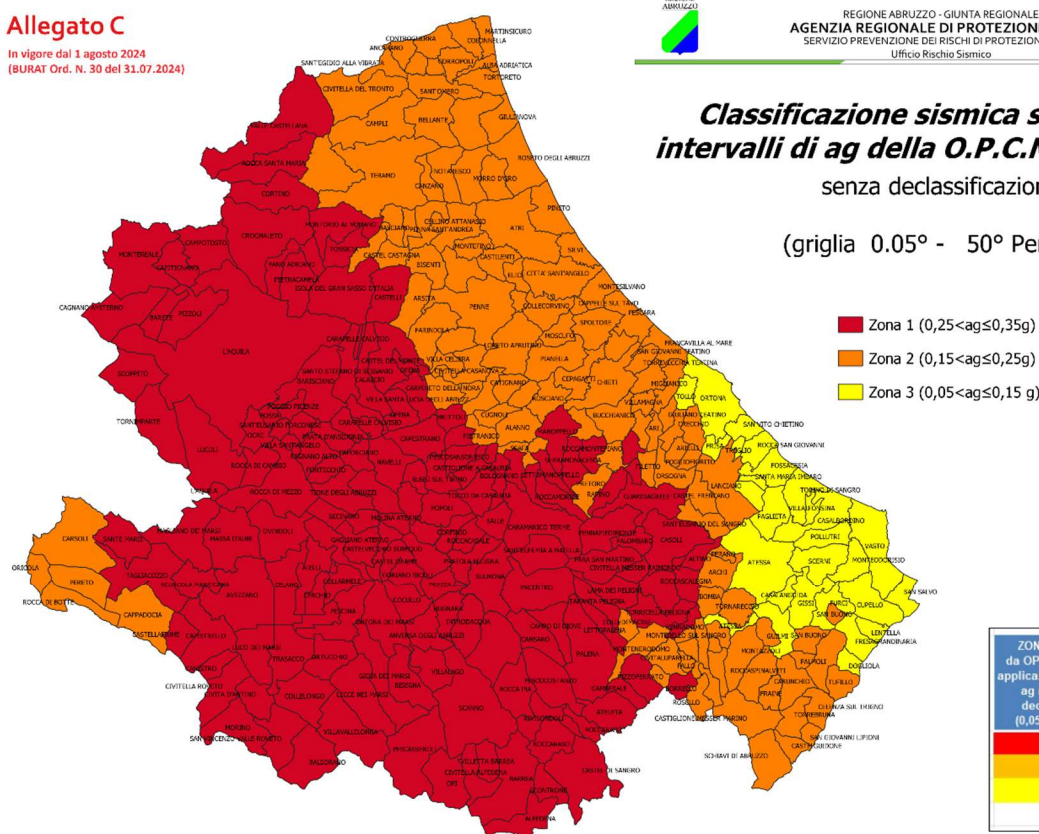
REGIONE ABRUZZO - GIUNTA REGIONALE
AGENZIA REGIONALE DI PROTEZIONE CIVILE
SERVIZIO PREVENZIONE DEI RISCHI DI PROTEZIONE CIVILE
Ufficio Rischio Sismico



Classificazione sismica secondo gli intervalli di ag della O.P.C.M. 3519/2006

senza declassificazione

(griglia 0,05° - 50° Percent)



ZONA SISMICA da OPCM 3519/2006 applicazione intervalli ag_{max} senza declassificare (0,05° - 50° perc)	n° Comuni
1	153
2	125
3	27
	305

Classificazione sismica secondo gli intervalli di ag della P.P.C.M. 3519/2006

Con Deliberazione n. 425 del 15 luglio 2024, la Giunta Regionale ha preso atto e adottato la nuova classificazione sismica della Regione Abruzzo, elaborata dal Servizio Prevenzione dei rischi di protezione civile dell'Agenzia regionale di PC e approvata con Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 4 dello scorso 5 luglio.

Nel Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 4 dello scorso 5 luglio - Allegato B Elenco dei Comuni della regione Abruzzo, il Comune di Tornimparte (AQ) risulta classificato in Zona 1 ($0,25 < ag \leq 0,35g$).



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

12 CAUSE DEL DISSESTO

Dai sopralluoghi effettuati risulta evidente che le aree di interesse presentano una inefficiente regimentazione idraulica delle acque di dilavamento sia delle seguenti vie: L' Aquila; San Salvatore e San Tommaso.

Per una migliore condizione dello stato di fatto, si descriveranno le criticità rilevate per singoli tratti di intervento.

12.1 Stato di fatto regimentazione idraulica Via L'Aquila

Lungo questo asse viario risulta presente, a tergo della carreggiata destra, secondo il senso di percorrenza Sud Nord, un pregresso sistema di regimentazione idraulica ormai datato nel tempo e non più funzionante.

Detto vetusto sistema si presenta non idoneo alle sue funzioni, a tratti, infatti, le griglie di raccolta sono mancanti e/o divelte e le canalizzazioni ormai interrato ed inerbite, vedi figure seguenti.



Foto esemplificativa dello stato di fatto del pregresso sistema di regimentazione idraulica della via L'Aquila



Comune
di Tornimparte (AQ)

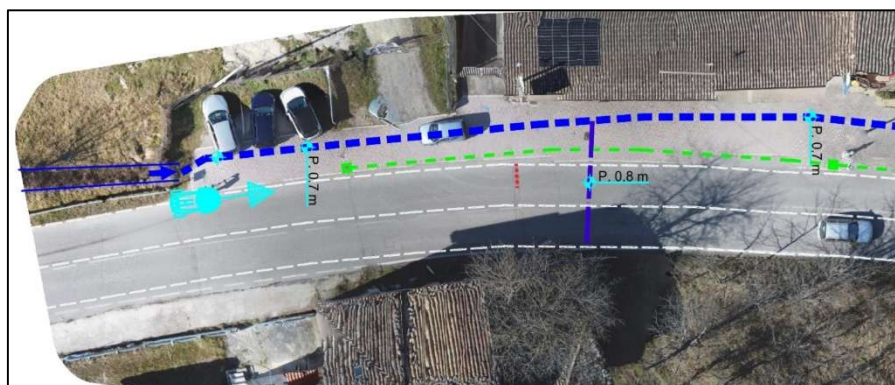
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Foto esemplificativa dello stato di fatto del pregresso sistema di regimentazione idraulica della via L'Aquila

Sulla carreggiata opposta invece è stato rilevato, attraverso le prospezioni georadar G.P.R., la presenza di un canale in cemento di acque bianche con le sue relative diramazioni ed eventuali immissioni.



Dettaglio stralcio tavola Allegato 1A alla Relazione indagini Georadar in cui si evince in blu l'andamento del canale in cls acque bianche ed ortogonalmente ad esso le immissioni secondarie.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



dettaglio inizio canale in cls acque bianche lungo la via L'aquila – lato sinistro

Come si evince dalla figura precedente, l'anello di cemento, costituente la regimentazione idraulica della via L'aquila, è visibile solo nel tratto iniziale, non sono rilevate alcune griglie di ispezione o pozzetti di manutenzione lungo tutto il suo sviluppo, tant'è che il gruppo di progettazione ha dovuto condurre le prime citate prospezioni georadar G.P.R. per la ricostruzione del suo andamento.

Ad ogni modo, il recettore finale delle acque bianche è stato individuato nel Torrente Raio, più a Nord, vedi "tavola Allegato 1A alla Relazione indagini Georadar".

12.2 REGIMENTAZIONE IDRAULICA VIA SAN TOMMASO

Le condizioni riscontrate nella via L'Aquila si replicano, nel tratto di viabilità interessata dalla Via San Salvatore.

È presente un canale di raccolta a cielo aperto, a monte del tratto di interesse progettuale di cui non si conosce l'effettiva adeguatezza della sezione idraulica.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Dettaglio canale a cielo aperto lato sinistro Via San Salvatore, direzione di marcia Ovest Est



Dettaglio canale a cielo aperto lato sinistro Via San Salvatore, direzione di marcia Ovest Est

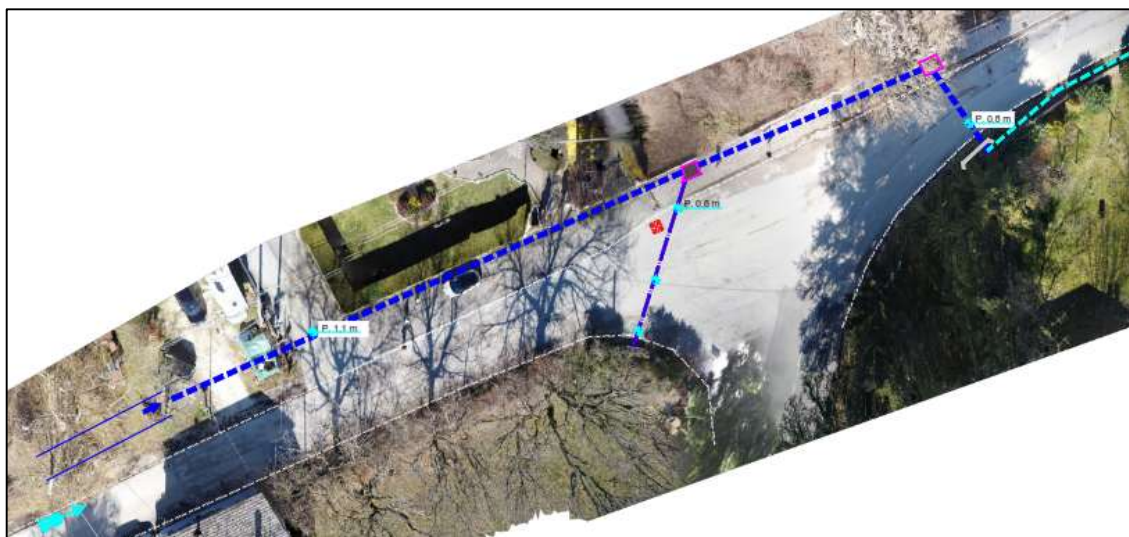


Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

A far seguito a predetto canale vi sono una serie di attraversamenti costituiti da tubi in cls e successivamente una pregressa ed interrata regimentazione idraulica.



Dettaglio stralcio tavola Allegato 1A alla Relazione indagini Georadar - in blu l'andamento del canale interratto e le immissioni secondarie ed in ciano l'andamento di un supposto canale cls

Le acque tombate defluiscono, attraverso una deviazione repentina, in un supposto canale in cls di acque bianche dopo l'incrocio con la Via Morrone.

Quindi, sempre nel senso di marcia Ovest-Est, dopo l'incrocio le acque bianche dovrebbero essere gestite da un in un supposto canale in cls di acque bianche a tergo della carreggiata destra della Via San Tommaso.

Effettivamente, come si evince dalla foto seguente, le acque bianche dilavano indiscriminatamente formando dei rivoli guidati meramente dalla pendenza della strada per raggiungere una griglia che si dovrebbe immettere nel supposto canale in cls di acque bianche.

La griglia si presenta non utile alle sue funzioni in quanto parzialmente interrata.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Dettaglio deflusso insicriminato delle acque bianche lato destro Via San Salvatore, direzione di marcia Ovest Est



dettaglio griglia delle acque bianche lato destro Via San Salvatore, direzione di marcia Ovest Est

Ad ogni modo, il recettore finale delle acque bianche è stato individuato nel F.so Paligne che scorre verso Nord, intersecando la Via San Tommaso, vedi “*tavola Allegato 1A alla Relazione indagini Georadar*”.

La Via San Salvatore, traversa perpendicolare alla Via L’Aquila, negli eventi meteorici di particolare intensità, è sistematicamente soggetta ad un dilavamento incontrollato delle acque provenienti da una viabilità secondaria denominata Via Piagge.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

12.3 STATO DI FATTO REGIMENTAZIONE IDRAULICA VIA SAN SALVATORE



Dettaglio Via Piagge

Predetta via Piagge funge da via preferenziale per il deflusso idrico da monte che si riversa indiscriminatamente lungo la via San Salvatore. La stessa Via San Salvatore è caratterizzata da un canale di scolo a cielo aperto a tergo della carreggiata Sinistra nel senso di marcia Est Ovest non si conosce l'effettiva adeguatezza della sezione idraulica.



Dettaglio canale di scolo acque Via San Salvatore - carreggiata Sinistra nel senso di marcia Est Ovest



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Ad ogni modo, il recettore finale delle acque bianche è stato individuato nella Via L'Aquila che presenta le criticità descritte nel paragrafo precedente.

Quanto sopra conferma quanto riportato nel DIP posto a base di gara: *“Le aree d’interesse del progetto sono costituite da aree che presentano una scarsa organizzazione per la fruibilità delle acque meteoriche e necessitano quindi che vengano predisposte apposite soluzioni per garantire la regimazione delle acque meteoriche.”*

Si aggiunge che lo stato di fatto e le condizioni di precarietà dell’attuale gestione delle acque meteoriche, compromettono l’intero agglomerato urbano presente, tutta la rete dei servizi e sottoservizi, oltre le infrastrutture.

Per tali motivi l’intervento progettuale dovrà prevedere un nuovo e ponderato riordinamento di carattere idraulico, attraverso la raccolta e smaltimento delle acque meteoriche e relativo allontanamento dai luoghi con idonee opere di captazione e gestione, garantendo così la messa in sicurezza dell’areale coinvolto da un potenziale rischio idraulico.



Comune
di Tomimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

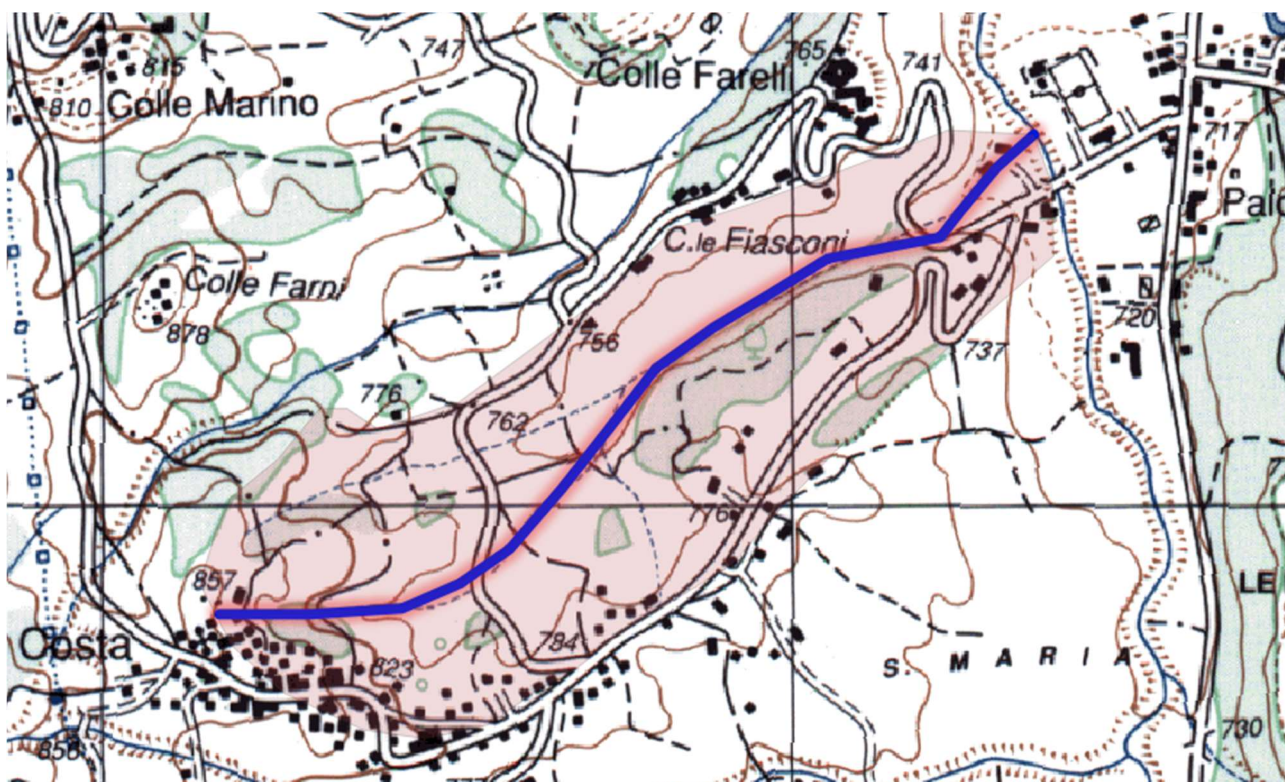
RELAZIONE GENERALE E TECNICA

13 INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

Gli interventi previsti in progetto consistono nell'efficientamento e il ripristino del sistema di raccolta delle acque dei bacini stradali ed extra-stradali lungo le vie San Tommaso, San Salvatore, L'Aquila, oltre che il ripristino della viabilità una volta ultimati. Per una migliore comprensione delle opere progettate, si rende sotto una descrizione delle stesse suddivise per aree di intervento.

13.1 VIA SAN TOMMASO

Allo stato attuale, lungo la Via San Tommaso, è presente un canale di raccolta delle acque provenienti dal bacino imbrifero a monte della stessa, riportato nella figura seguente con la traccia blu.



Bacino idraulico sotteso dall'asta sfociante in Via San Tommaso.

L'impluvio attraversa Via San Tommaso, scorrendo per un tratto di circa 76 m a cielo aperto, venendo successivamente intubato scorrendo sotto la viabilità per circa 120 m, sfociando infine nel corso d'acqua esistente a valle.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Tratto a cielo aperto.



Tratto a intubato.



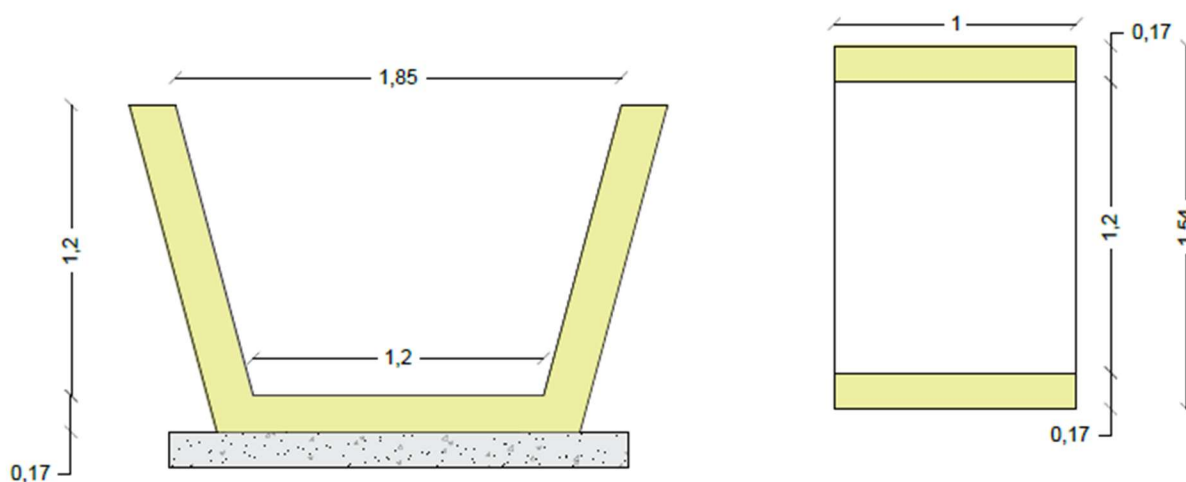
Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Le opere progettate consistono in una vasca di calma in calcestruzzo armato di dimensioni interne 3,00 x 3,00 x 2,30 m la quale consentirà una riduzione delle velocità con sedimentazione del materiale trasportato, riducendone il quantitativo veicolato verso valle.

Lo schema idraulico verrà mantenuto invariato, non realizzando alcun nuovo tratto intubato, il tratto a cielo aperto rimarrà tale mediante la posa di un canale in cls di forma trapezoidale (figura seguente) con pendenza di posa del 2%.



Canale di scolo a cielo aperto.

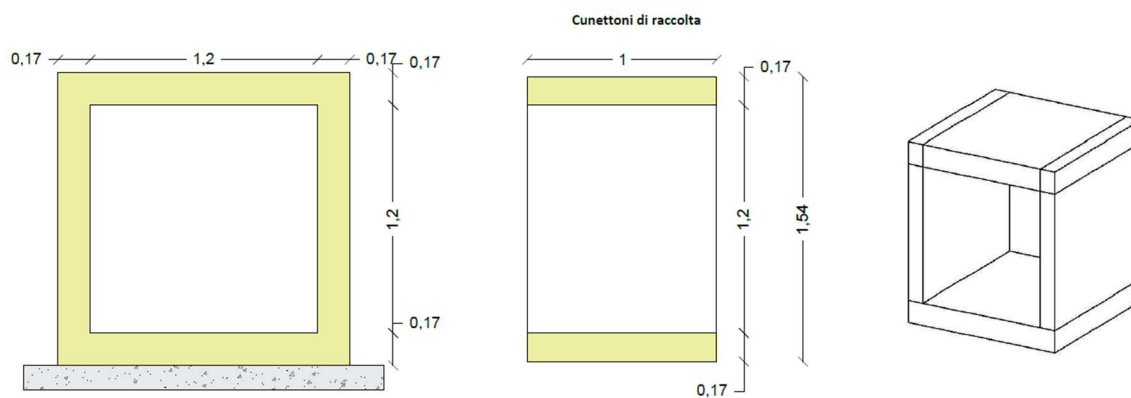
La porzione intubata sarà sostituita con la posa di un canale in cls armato prefabbricato di dimensione interna 1,20 x 1,20 m con pendenza di posa del 2%, opportunamente dimensionato dal punto di vista idraulico e statico secondo le NTC 2018 ed EC1 – EC7, in quanto a parità di superficie le sezioni quadrate/rettangolari consentono il deflusso di una portata maggiore rispetto a una sezione circolare. Per la manutenzione, sono previsti 7 pozzetti di dimensione 1,20 x 1,20 x 2,50 m.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Cunettone di scolo interrato.

13.2 VIA SAN SALVATORE

In modo analogo, lungo Via San Salvatore è presente lo scarico di un impluvio naturale che convoglia le acque del bacino extra-stradale di monte.



Scarico naturale delle acque meteoriche.



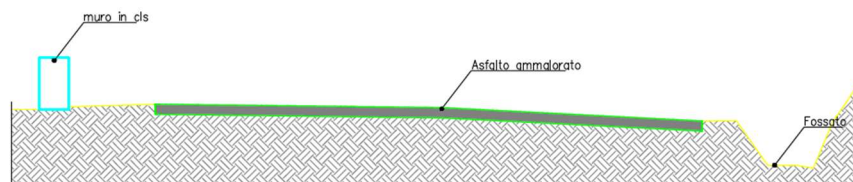
Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

SEZIONE 8

Stato Attuale



Punti Battuti	568	570	571	572	573	574	576	579
Quota Terreno	-0.017m	-0.503m	-0.477m	-0.512m	-0.645m	-0.641m	-1.086m	-0.252m
Dist. sede stradale				5,46				

Sezione tipo Via San Salvatore Stato di Fatto.

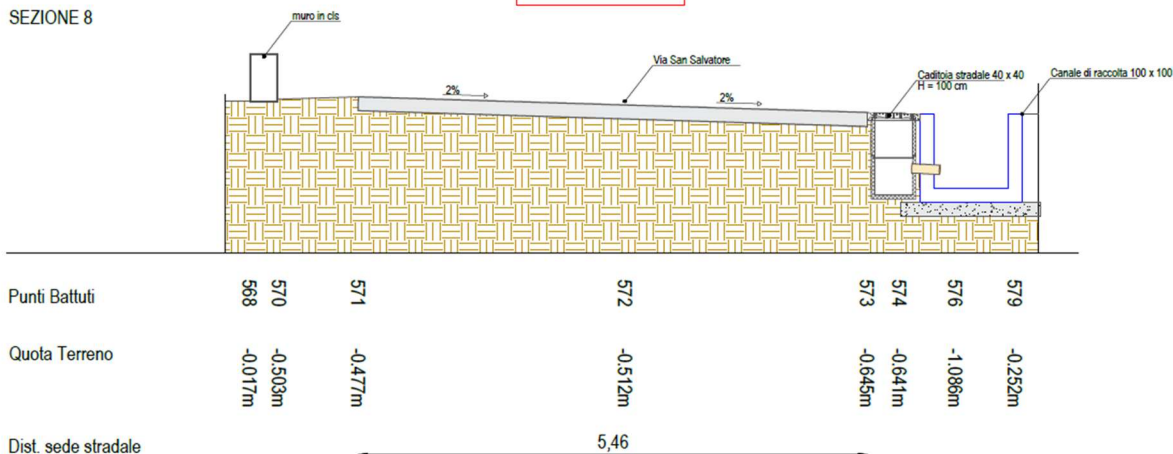
Allo scopo di ridurre la quantità di materiale solido trasportato verso via L'Aquila e quindi verso il sistema di raccolta acque con tubazioni, si prevede di realizzare una vasca di calma in cls armato di dimensioni interne 3,00 x 3,00 x 1,60 m.

Il progetto prevede il rifacimento dell'asfalto ammalorato risagomando la sede stradale in modo da avere una pendenza del 2% così da convogliare le acque di piattaforma stradale verso il nuovo sistema di raccolta, consistente in un canale in cls di dimensioni 1,00 x 1,00 m e n° 7 caditoie per la raccolta delle acque.

S1 = scavo a sezione = 2,30 mq



SEZIONE 8



Sezione tipo Via San Salvatore Stato di Progetto.



Comune
di Tornimparte (AQ)

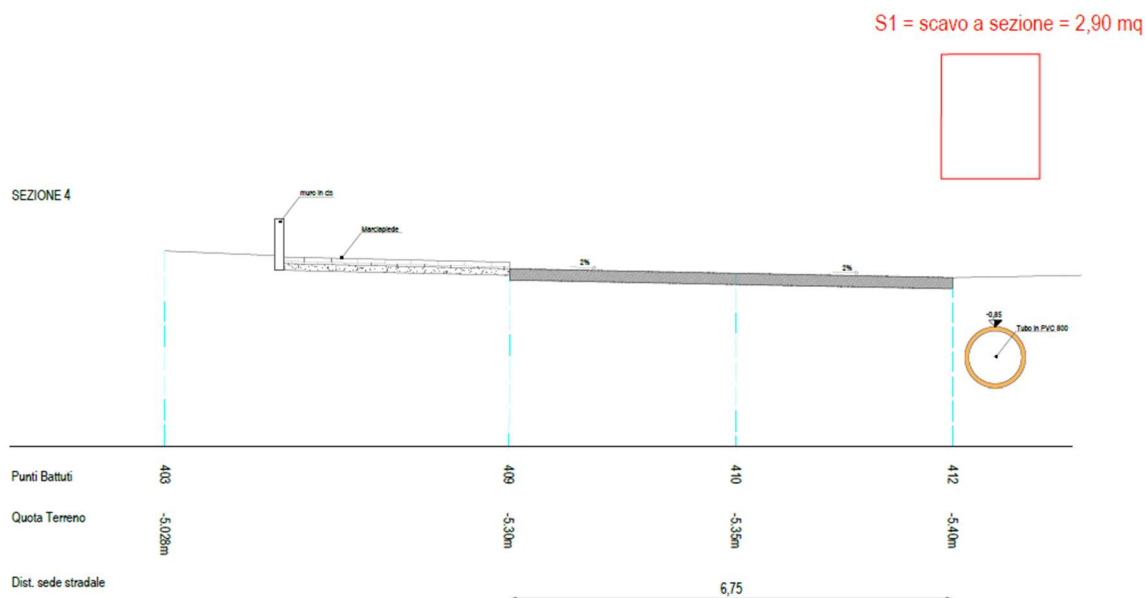
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

13.3 VIA L'AQUILA

Lungo Via L'Aquila sarà realizzato un nuovo sistema di raccolta delle acque di piattaforma stradale, opportunamente dimensionato come riportato negli elaborati "Relazione idrologica" e "Relazione idraulica e risultati delle modellazioni" il quale, onde evitare interferenze durante le lavorazioni di scavo e posa dei manufatti, seguirà il percorso della vecchia rete ormai in disuso.

Il sistema, come riportato negli elaborati "SDP 04 - Planimetria opere idrauliche via L'Aquila", "SDP 07 - Sezioni Via L'Aquila" e "SDP 13 - Particolari opere idrauliche via L'Aquila" sarà di tipo misto; in alcuni tratti sarà realizzato un canale di scolo in cls debolmente armato delle dimensioni interne 1,00 x 1,50 m del 2%. e griglia di raccolta delle acque in testa, così da regimentare anche quelle provenienti dai bacini extra-stradali. Per gli attraversamenti, si collocherà in opera tubazione in PVC SN 16 di diametro ϕ 800 mm con pendenza di posa del 2%. Per la manutenzione e la raccolta acque nei tratti regimentati con tubazione, saranno realizzati n° 33 pozzetti di dimensione interna 1,20 x 1,20 m.



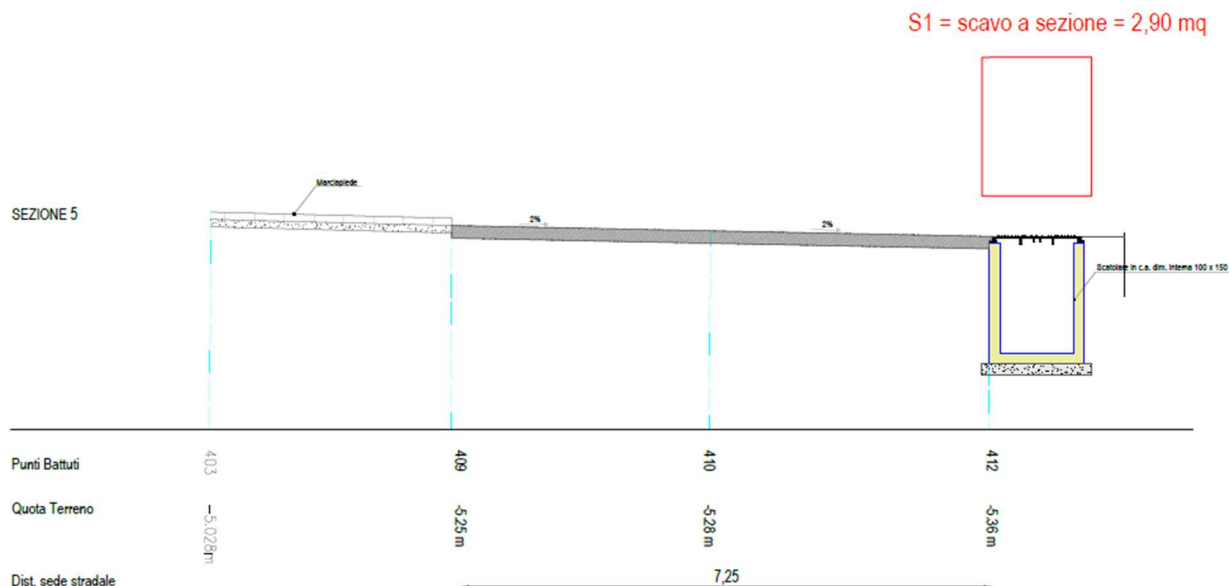
Sezione tipo Via L'Aquila – Tubazione in PVC da 800.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Sezione tipo Via L'Aquila – Canale 100 x 150 cm.

Oltre ciò sarà ripristinata la pavimentazione stradale per il tratto interessato dalle lavorazioni di scavo.

14 DISCARICHE E CAVE DI PRESTITO

Di seguito si riportano i siti autorizzati per il codice CER individuato in fase di progettazione ed ubicati nelle vicinanze del cantiere. Si precisa che la validità delle autorizzazioni all'esercizio degli impianti individuati in tale fase preliminare dovrà essere approfondita nei successivi livelli progettuali. Sarà comunque cura del soggetto esecutore dei lavori individuare l'impianto di recupero più adatto ai propri interessi tra quelle sotto riportate e/o altre:

• SEGEN S.p.A.

Sede operativa: Sante Marie (AQ) località Santa Giusta – Località gestore: Comune di Civitella Roveto (AQ) - Via dei Santi n.40 – CAP.67054 – tel. 0863-979031 - distanza 54 km.

• ACIAM S.p.A.

Sede operativa: Avezzano (AQ) località Valle Sologara – Località gestore: Avezzano –Via Edison n.27 – 67051 – Tel. 0863-441345 – distanza 46 Km.

Il materiale di risulta proveniente dalla pulizia e dall'asportazione della vegetazione spontanea, di natura organica, verrà conferito alla ditta che si occupa dello smaltimento dei rifiuti presso il Comune di Tornimparte.



15 RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

Le interferenze tecnologiche riscontrabili nella fase di realizzazione di un'opera in generale possono essere ricondotte in tre categorie principali:

1. Interferenze aeree: fanno parte di questo gruppo tutte le linee elettriche ad alta tensione, parte delle linee elettriche a media e bassa tensione, illuminazione pubblica e parte delle linee telefoniche;
2. interferenze superficiali: appartengono a questo gruppo le linee ferroviarie, i fiumi i canali naturali ed artificiali ed i fossi di guardia;
3. interferenze interrato: appartengono a questo gruppo le fognature, gli acquedotti, le condotte di distribuzione dell'acqua, i gasdotti, parte delle linee elettriche a media e bassa tensioni e parte delle linee telefoniche ed in fibra ottica.

In generale, per la determinazione e la risoluzione delle interferenze, la prassi ingegneristica è solita riferirsi all'individuazione della tipologia di interferenza, al possibile rischio associato ed alla conseguente azione per l'eliminazione del rischio.

Sinteticamente si potrebbe rilevare durante la fase lavorativa che:

1. in presenza di linee elettriche in rilievo o interrato con conseguente rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto, si potrà operare con lo spostamento della linea esistente;
2. il rischio di intercettazione di linee o condotte (specie nelle operazioni di scavo) con la conseguente interruzione di pubblici servizi (telefonia, trasmissione dati, ecc....) potrà essere scongiurato con la deviazione delle linee e/o condotte o con l'eventuale adozione, a seconda del caso di idonee misure preventive, protettive e/o operative quali la richiesta all'Ente Erogatore di interruzione momentanea del servizio, qualora possibile;
3. l'intercettazione di impianti gas con rischio di esplosione o incendio di quadri elettrici, colonnine di presa, condotte idriche o di scarico dei reflui, condotte gas, linee telefoniche ecc., sarà valutata secondo condizione ed in particolare con riguardo:
 - alla richiesta di allaccio dei contatori per le utenze elettriche, oltre che di scarico dei reflui delle aree di cantiere;
 - al più conveniente posizionamento dei quadri elettrici o di passaggio delle linee o condotte di alimentazione e distruzione degli impianti di cantiere, al posizionamento di eventuali vasche di raccolta dei servizi igienico - assistenziali.



- al rischio di elettrocuzione/folgorazione per contatto diretto o indiretto (con attrezzature o mezzi meccanici operanti in cantiere) di linee elettriche aeree, superficiali o interrate;
- al rischio di intercettazione delle linee o condotte e di interruzione del servizio idrico o di scarico dei reflui, telefonico ecc.;
- al rischio di incendio o esplosione per intercettazione della rete gas; al rischio di interferenza degli impianti stessi con le opere in costruzione o con le attività lavorative, in termini di intralcio oggettivo o distanza di sicurezza.

Trattandosi di opere e lavori che interessano l'area di sedime delle strade, potrebbero essere previste interferenze dirette con reti di servizi esistenti, acquedotto, linee Enel e telefoniche, condotte gas ecc...., ma essendo che si interviene su una condotta già esistente, risulterà improbabile, anche dai diversi sopralluoghi effettuati sulle aree circostanti interessate ai lavori, che possa accadere che le stesse lavorazioni possano interferire con sottoservizi già esistenti di altre condotte e che il posizionamento di queste ultime **possano in qualche modo interferire sulle future lavorazioni previste, in modo tale da complicare il naturale proseguo delle stesse e rappresentare comunque un ostacolo in generale alla realizzazione delle opere previste in progetto.**

Pertanto non necessita ne in fase di progettazione che di esecuzione delle attività che riguardano tali lavorazioni alcun sopralluogo preventivo assieme agli enti gestori summenzionati.

Per tutto quanto sopra descritto in merito alle interferenze che si potrebbero riscontrare durante la fase dei lavori, si può affermare che nel cantiere non vi sono interferenze di cui al Punto 3, tali da impedire l'esecuzione dei lavori, in quanto saranno adottati preventivi accorgimenti.

Durante le lavorazioni che richiedono l'impiego di mezzi meccanici, si dovrà garantire l'accessibilità alle proprietà private limitrofe, secondo le esigenze dei proprietari, nonché la parziale agibilità delle vie limitrofe, ove possibile, mediante un sistema di traffico alternato regolato da impianto semaforico o mediante movieri a terra.

Durante la fase dei lavori, relativi alla realizzazione delle nuove opere di mitigazione del rischio idrogeologico, trattandosi di interventi che non necessitano di scavi lungo la sede stradale, non si riscontra la possibilità di interferenze con linee interrate.

Come si evince dai disegni progettuali, i lavori vengono realizzati fuori dal centro abitato, e più precisamente sul pendio adiacente ad un tratto della Via Pioppo nella zona d'ingresso del centro abitato di Ferruzzano Superiore.



Comune
di Tornimparte (AQ)

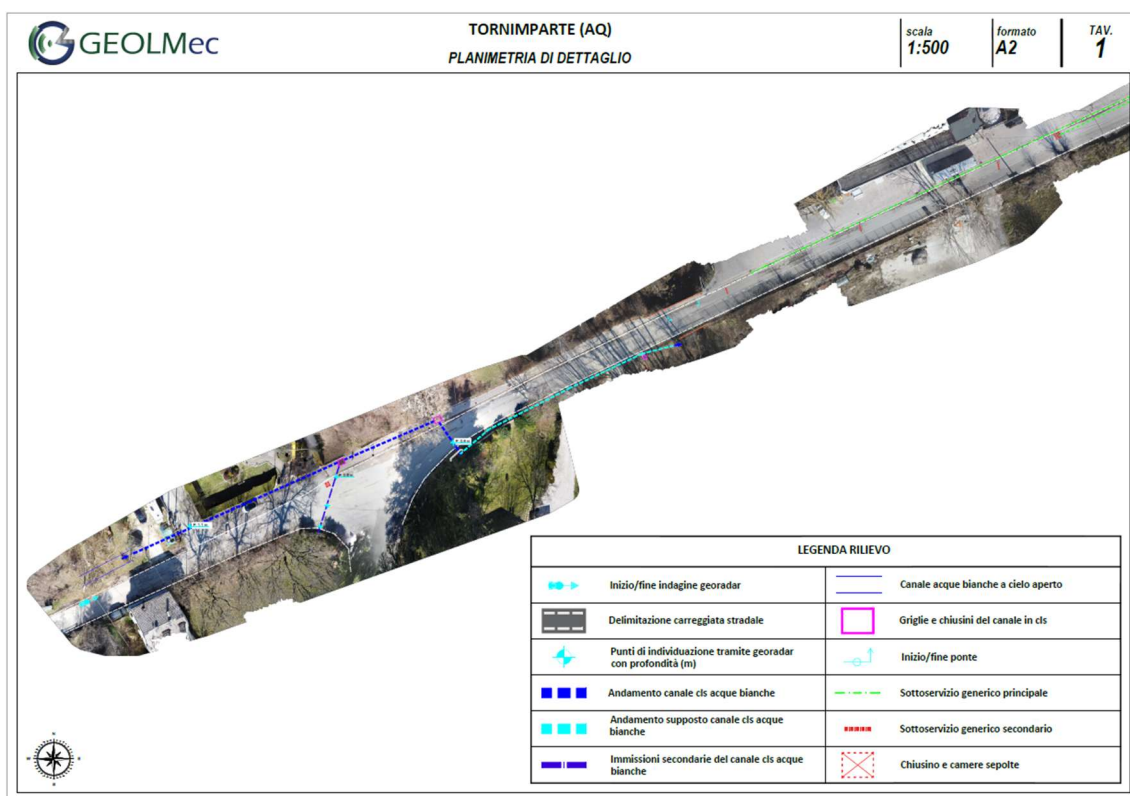
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Durante le lavorazioni che richiedono l'impiego di mezzi meccanici, si dovrà garantire l'accessibilità alle proprietà private limitrofe, secondo le esigenze dei proprietari, nonché la parziale agibilità delle vie limitrofe, ove possibile, mediante un sistema di traffico alternato regolato da impianto semaforico o mediante movieri a terra.

Nella zona del costone roccioso che predomina la vallata interessata e adiacente sia alla Via Pioppo che al Centro storico collinare di Ferruzzano antico, per la realizzazione dei lavori in esame, non si ravvisano interferenze sia aeree, superficiali ed interrato che possano causare dei rallentamenti nel normale andamento delle lavorazioni previste.

Si ribadisce che trattasi di lavori che non hanno nessun impatto invasivo sul territorio, anzi migliorativi, atteso che, oltre alla messa in sicurezza ed al consolidamento, riqualificano le aree.

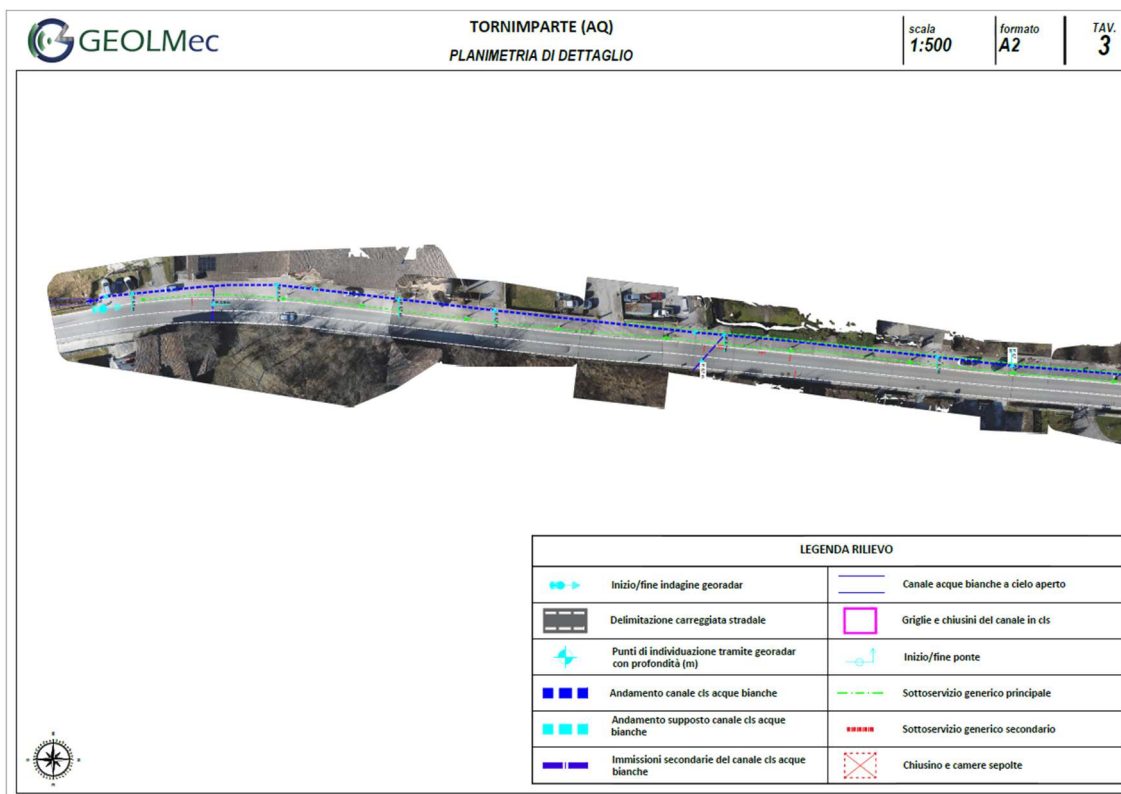
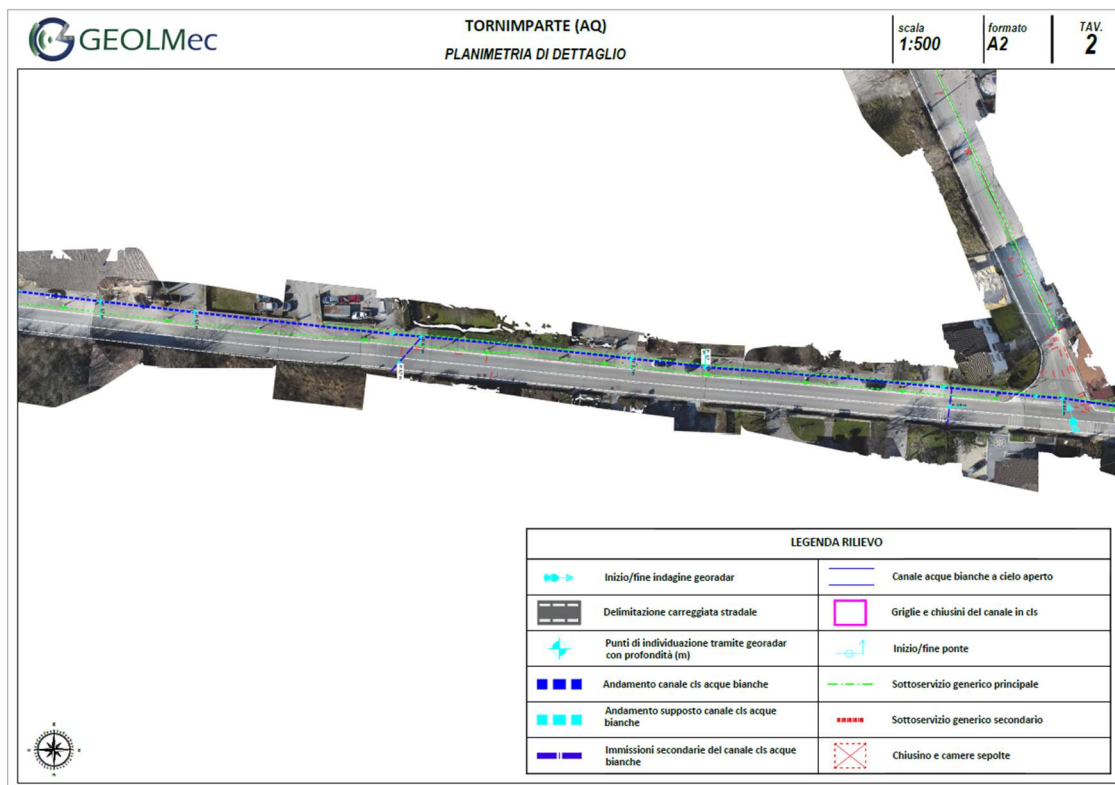




Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

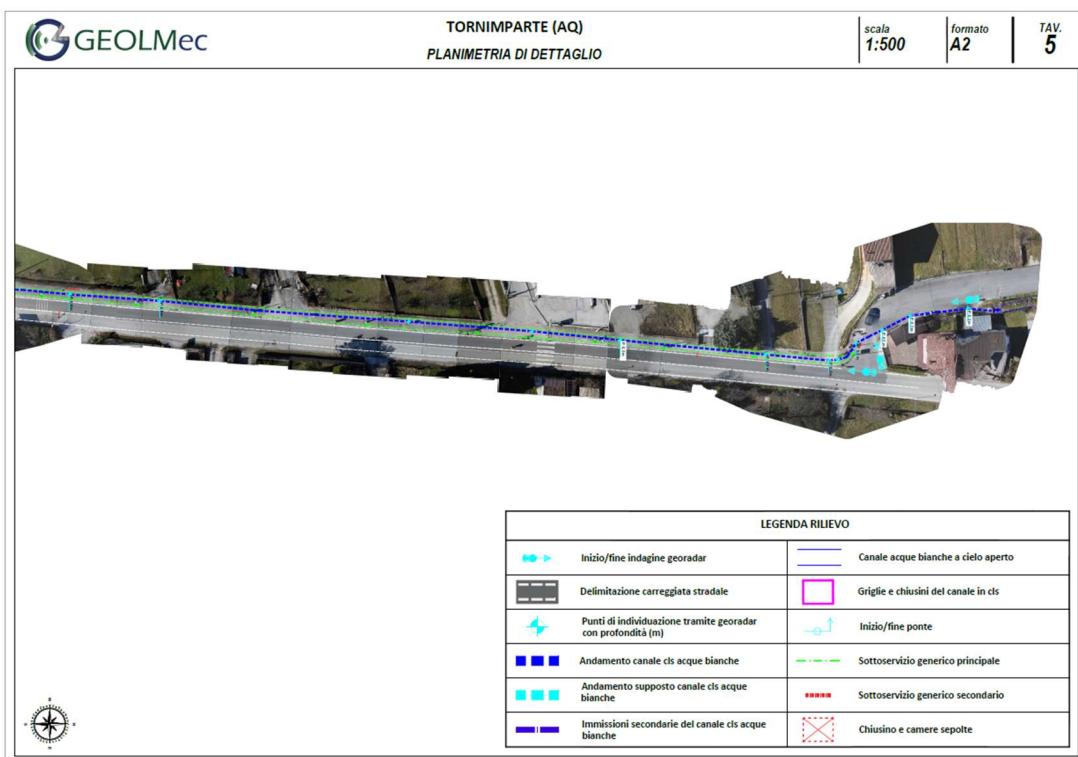
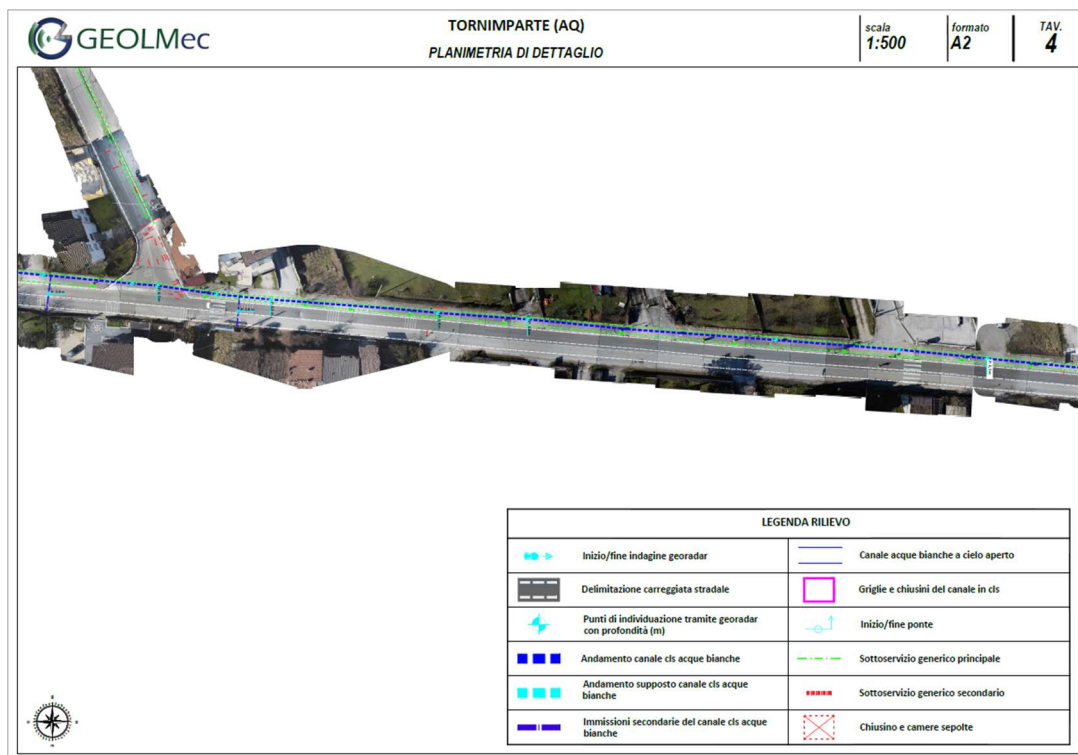




Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Le opere verranno realizzate in sostituzione di condotte di smaltimento acque esistenti, senza interessare altri sottoservizi.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

16 GIUSTIFICAZIONE SCELTE PROGETTUALI E INSERIMENTO AMBIENTALE

In considerazione degli studi specialistici quali la relazione geologica e le indagini sui terreni redatti dal Geol. Dott. Domenico Feminò, dai sopralluoghi eseguiti dai tecnici di questa società incaricata della progettazione, in considerazione delle esigenze esposte dall'Amministrazione Comunale, ed in ultimo dallo stato dei luoghi, sono state individuate le opere necessarie e prioritarie per la mitigazione del rischio idraulico.

I lavori programmati, conte nuti nell'ambito delle somme assegnate, sono assolutamente compatibili sotto l'aspetto dell'inserimento ambientale; anzi si può affermare che le opere previste in progetto risultano assolutamente migliorative sia rispetto allo status quo sia in relazione alle previsioni del progetto preliminare.

Le tipologie di intervento, descritte nei precedenti paragrafi, sono state concepite in modo da conciliare la primaria esigenza, ovvero quella della messa in sicurezza e riqualificazione fisica delle aree, determinando quindi precise scelte progettuali con l'esigenza economica dettata dalle somme previste per l'intervento.

La soluzione progettuale prescelta deriva, infine, da una valutazione in termini di costi previsti/benefici attesi, anche con riferimento ad alternative di interventi che sono state scartate in quanto peggiorative sia sotto il profilo dell'attenuazione del rischio sia sotto il profilo ambientale.

17 RELAZIONE PAESAGGISTICA

Allegato al presente progetto, figura Relazione Specialistica di natura Paesaggistica redatta ai sensi del "Codice dei beni culturali e del paesaggio", D.Lgs 42/2004, che conferisce al Soprintendente l'autorità di intervenire nei Lavori Pubblici in aree di interesse archeologico, ed ancora all'art.41 c.8 dell'All. I8 del D.Lgs. 36/2023, per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, sia in sede di PFTE che in sede di Progetto Esecutivo, delle aree prescelte per la localizzazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico.

Le opere previste nel presente progetto non contrastano con i vincoli paesaggistici e naturalistici nella Rete Europea di aree protette Natura 2000, come siti di importanza Comunitaria (SIC ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE) e zone di protezione speciale (ZPS ai sensi della Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE).

18 STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

La redazione di tale elaborato viene indicata nell'art. 7, c.1, lett. d) dell'Allegato I del D.Lgs 36/2023, come documento richiesto per il Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica (ex Progetto di livello Definitivo). Risulta apposito elaborato allegato al presente progetto.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

19 VINCOLISTICA SULLE AREE

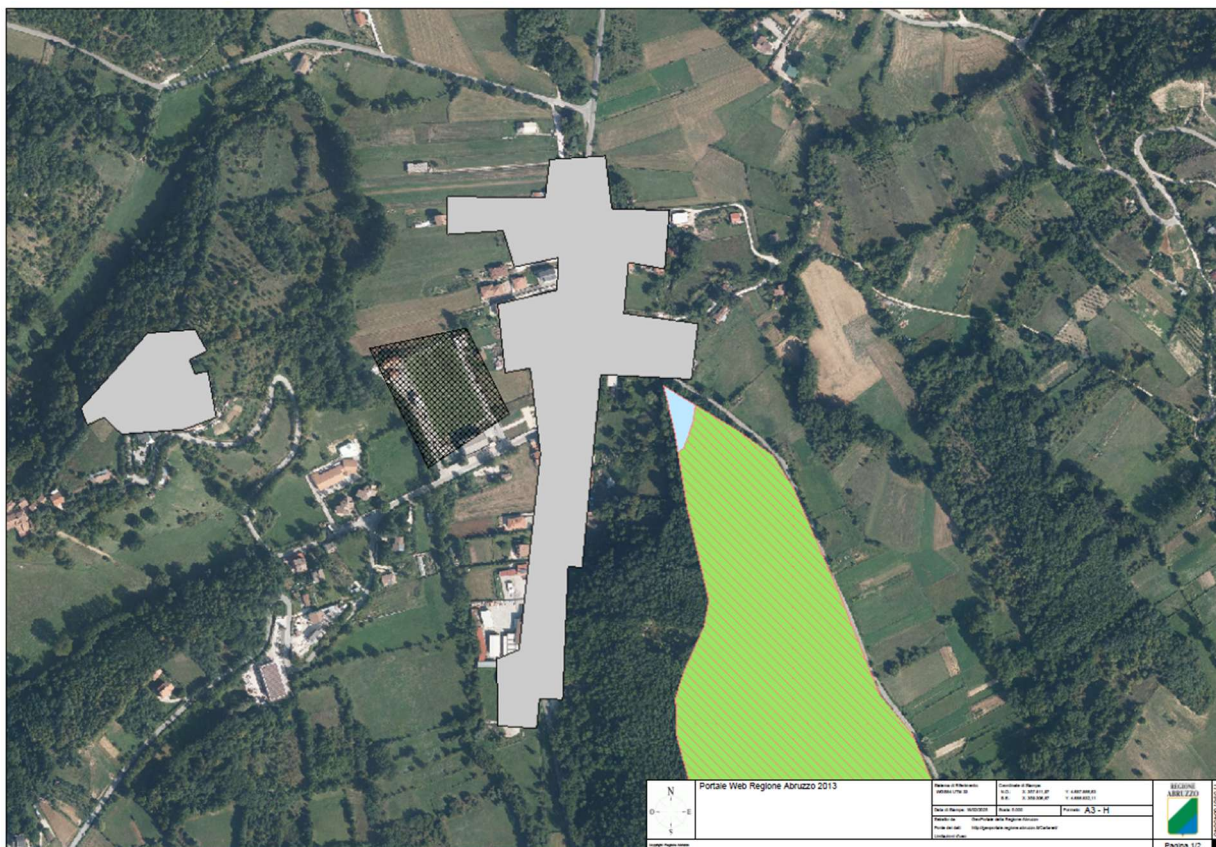
Da verifiche effettuate sulle aree oggetto dell'intervento non risultano vincoli tali da non consentire la realizzazione dell'opera. Nello specifico:

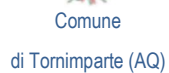
Vincolo paesaggistico, ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs 42/2004, l'area viene censita come:

- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.

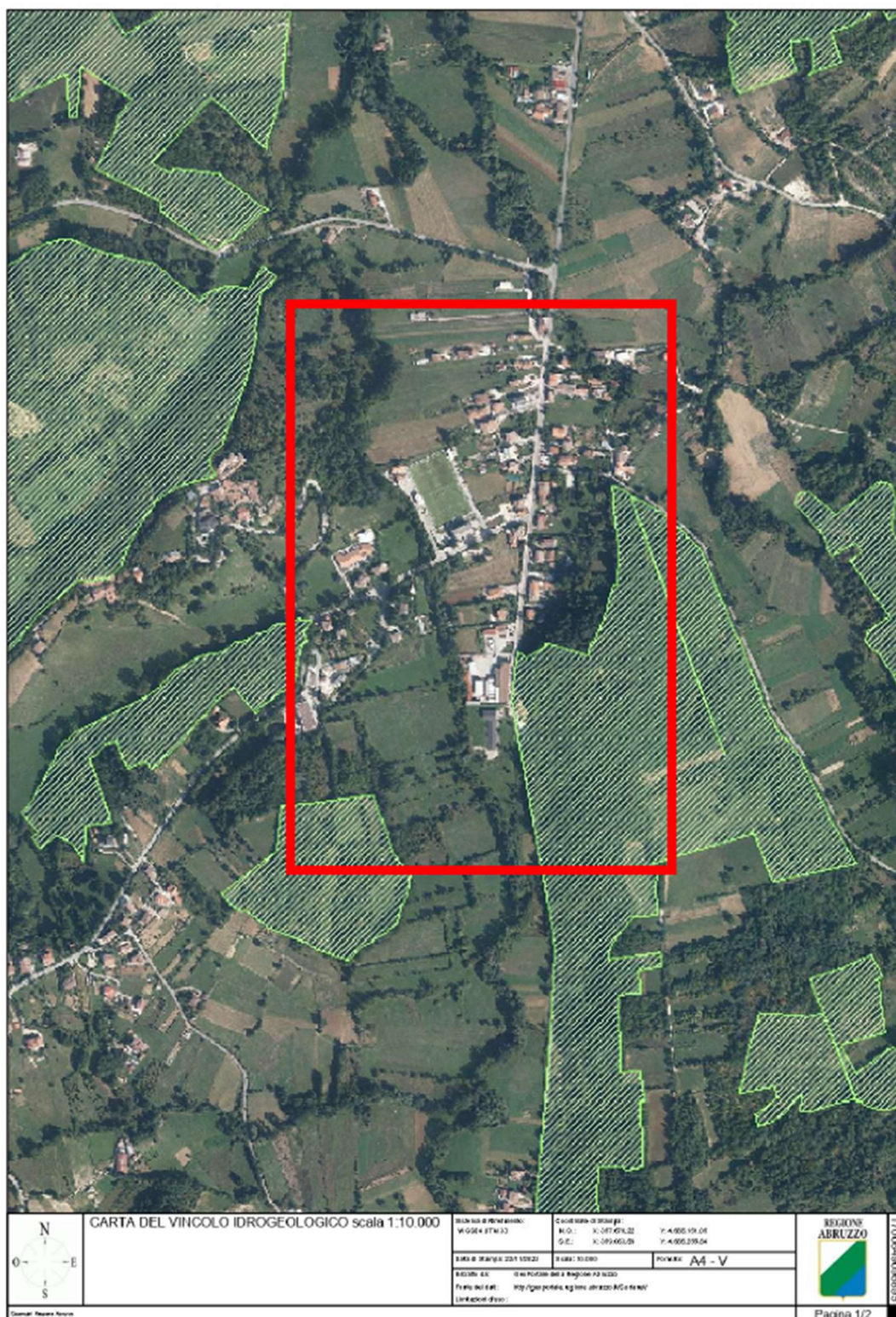
Non esistendo altri vincoli, per il progetto occorrono le seguenti autorizzazioni da richiedere:

- **Autorizzazione idraulica** – Ente – Autorità di Bacino competente per la Regione Abruzzo;
- **Autorizzazione sismica** – Portale AINOP – Ministero delle Infrastrutture;
- **Autorizzazione paesaggistica** – Ente Soprintendenza Regione Abruzzo.





RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Vincolo idrogeologico Regione Abruzzo.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA



Aree di rispetto dei corpi idrici.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

20 PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE E DELLE SUE PARTI

Al progetto è allegato il piano preliminare di manutenzione delle opere.

21 RELAZIONE SULLA GESTIONE DELLE MATERIE

Le tipologie di matrici producibili dalle attività di cantiere, pertanto collegate alle operazioni di demolizione, costruzione e scavo, possono essere sintetizzate nelle seguenti categorie:

- rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione aventi codici CER 17.XX.XX;
- rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (ad esempio rifiuti da imballaggio, ...) aventi codici CER 15.XX.XX;
- terreno prodotto dalle attività di escavazione nel corso delle attività di costruzione.

I rifiuti da costruzione e demolizione (C&D) sono i materiali derivanti dagli scavi a sezione obbligata per la realizzazione delle condotte di raccolta delle acque piovane e materiali derivanti da eventuali demolizioni di elementi, prevalentemente costituiti da laterizi, murature, frammenti di conglomerati cementizi anche armati, rivestimenti e prodotti ceramici, scarti dell'industria di prefabbricazione di manufatti in calcestruzzo anche armato, frammenti di sovrastrutture stradali o ferroviarie, conglomerati bituminosi fresati a freddo, intonaci, allettamenti.

Per i rifiuti ricadenti nella seconda categoria, il presente piano non prevede la quantificazione e la definizione delle tipologie di rifiuti producibili, comunque fortemente legata alle fasi esecutive dell'opera non definibili in fase di progettazione, ma non dimeno, fissa dei principi da rispettare in fase di esecuzione dell'opera volte a determinare una riduzione dei rifiuti prodotti all'origine, nonché all'aumento delle frazioni avviabili al riciclo e al recupero.

Con il termine terre e rocce da scavo si fa riferimento al suolo scavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera. Con l'entrata in vigore del DPR 120/2017 sono state ricomprese in un unico corpo normativo tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo con particolare riferimento:

- alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o ad AIA;
- alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;



Comune
di Tomimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

- all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;
- alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

21.1 INTERVENTI VIA SAN TOMMASO

Scavi = $(551.60 + 463.30)$ mc = 1014.90 mc

Rinterro con materiale da scavo = 261,40 mc

Fresatura di pavimentazione stradale = 192.30 mc

Trasporto a discarica = $(1014.90 - 261.40 + 192.30)$ mc = 945.80 mc

21.2 INTERVENTI VIA L'AQUILA

Scavi = $(551.60 + 463.30)$ mc = 1860.30 mc

Trasporto a discarica = 1860.30 mc

Fresatura di pavimentazione stradale = 387.90 mc

Rinterri con materiale arido = $(83.70 + 543.75)$ mc = 627.45 mc

21.3 INTERVENTI VIA SAN SALVATORE

Scavi = 293.05 mc

Fresatura di pavimentazione stradale = 50.40 mc

Trasporto a discarica = $(293.05 + 50.40)$ mc = 343.45 mc

22 COORDINAMENTO SICUREZZA

Al presente progetto è allegato l'elaborato relativo alle prime indicazioni sulla stesura del Piano di Sicurezza

23 ELENCO PREZZI E ANALISI PREZZI

I prezzi applicati alle singole categorie di lavoro sono quelli unitari per le opere pubbliche attualmente in vigore nella Regione Abruzzo relativi all'anno 2025, mentre per quelli non previsti è stata redatta regolare analisi prezzi.

24 CRONOPROGRAMMA LAVORI

Il cronoprogramma lavori è redatto in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 36/2023.

Lo stesso dovrà essere rielaborato prima della consegna lavori.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

25 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

L'elaborato è conforme a quanto previsto dell'art. 43 D.P.R. n° 207/2010, e ss.mm. ii con allegato lo schema di contratto d'appalto.

26 CANTIERIZZAZIONE

Allegato al piano di sicurezza figura planimetria di allestimento e organizzazione del cantiere al fine dell'uso razionale degli spazi utili ed alla tutela della sicurezza dei lavoratori e di terzi.

27 OCCUPAZIONI TEMPORANEE

Allegato al presente progetto elaborato PPG 23 Planimetria particellare e calcolo indennità per la determinazione del corrispettivo per l'occupazione temporanea per realizzazione del campo base di cantiere.

28 VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ORIDIGNI BELLICI INESPLOSI

Si premette che nel 2012 è stata promulgata la legge N°177 che introduce nel D.Lgs N°81/2008 precise azioni che il committente e il CSP devono mettere in campo al fine di valutare sia la possibilità di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi, durante le operazioni di scavo, sia il rischio eventuale di esplosione derivante dall'innescio accidentale di un ordigno bellico inesploso rinvenuto durante le attività di scavo.

Successivamente sono state apportate delle modifiche con le linee guida 2017 dell'08/02/2017- Circolare CNIXIX Sessione- Le valutazioni del rischio inerente la presenza di ordigni bellici inesplosi deve intendersi riferita all'attività di scavo, di qualsiasi profondità e tipologia, come espressamente previsto dall'art. 28 del D.Lgs N° 81/2008, rientranti nel campo di applicazione del titolo IV del citato decreto.

Lo studio e le verifiche effettuate dal sottoscritto hanno riguardato:

28.1 ANALISI PRELIMINARI

L'analisi della probabilità di ritrovamento di un ordigno bellico inesploso passa attraverso alcune fasi obbligate che mirano alla raccolta di tutte le informazioni disponibili sul sito oggetto d'intervento (informazioni storiche relative ad interventi legati a conflitti bellici, natura del terreno, tipologia di utilizzo, preesistenze etc.) e si articola in Analisi Storica e Documentale ed eventualmente Analisi Strumentale.

28.2 ANALISI STORICA E DOCUMENTALE

Rappresenta la raccolta di memorie storiche documentate del I e II conflitto mondiale, nonché la raccolta di tutte le informazioni disponibili relative al grado di autorizzazione post-bellica del piano di campagna attuale



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

(scavi, urbanizzazioni, riporti, rimaneggiamenti) da sovrapporre e confrontare con la tipologia di intervento previsto in progetto.

Tali informazioni sono state effettuate nell'archivio Comunale e Provinciale in cui ricade l'opera, nonché presso la Prefettura competente dell'Aquila, al fine di avere una prima ricognizione circa il coinvolgimento del sito.

Altri aspetti che concorrono ad escludere o meno l'interessamento dell'area al ritrovamento di ordigni bellici inesplosi sono da ricercare nella natura del terreno, geomorfologia del sito (scarpata, piana, etc.), nonché la presenza di infrastrutture e edifici realizzati prossimi all'area da investigare.

28.3 ANALISI STRUMENTALE

Rappresenta l'insieme delle indagini e dei rilievi non invasivi che possono, in certi casi, costituire elementi ulteriori per la valutazione del rischio. Trattasi di indagini magnetiche o elettromeccaniche con lo scopo di accertare, sottoterra, la presenza di segnali ferromagnetici potenzialmente riconducibili a ordigni bellici, avendo però cura di interpretare correttamente eventuali segnali pervenuti.

28.4 CONCLUSIONI

Né la relazione geologica a corredo del progetto, né gli studi ed accertamenti sul terreno, rilevano la presenza di potenziali ordigni bellici inesplosi posti nel sottosuolo. Altresì nell'archivio storico presso il Comune di Leonessa e in quelli limitrofi, non sono state rinvenute mappature tali a ritenere il coinvolgimento del sito interessato ai lavori.

Per le considerazioni sopra esposte il sottoscritto progettista esclude che l'area su cui dovranno essere eseguiti i lavori sia interessata da ordigni bellici inesplosi e quindi esclude la necessità di bonificare il sito.

29 VALUTAZIONE INTERESSE ARCHEOLOGICO

Per quanto concerne la disciplina del procedimento di cui all'articolo 28, comma 4, del D.Lgs 22 gennaio 2004, n. 42, Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, che conferisce al Soprintendente l'autorità di intervenire nei Lavori Pubblici in aree di interesse archeologico, e ancora all'art. 41 c.8 dell'All. I8 del D.Lgs. 36/2023, per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, sia in sede di PFTE che in sede di Progetto Esecutivo, rimangono a tutt'oggi valide le Linee Guida contenute nella circolare 1/2016 dell'ex Direzione Generale Archeologia.

Allegato al presente progetto studio specialistico – VPIA.



Comune
di Tornimparte (AQ)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA – CUP-B84D24000030001

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

30 ACCESSIBILITA' DELLE AREE E ASSENZA DI IMPEDIMENTI

Per eseguire i lavori previsti in progetto non figurano impedimenti di qualsiasi natura per la realizzazione delle opere.

L'accesso al cantiere dei mezzi meccanici è assicurato da strade Comunali e Provinciali e, per tali considerazioni, non è necessario prevedere maggiorazioni sui prezzi unitari previsti in progetto.

31 QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

COMUNE DI TORNIMPARTE (AQ)				
INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO DI DISSESTO IDROGEOLOGICO DEL BACINO DEL RAIO IN LOCALITA' PALOMBAIA CUP: B84D24000030001 - CIG: B351F0668C				
A	IMPORTO LAVORI A MISURA			€ 977 267.13
A1	di cui per manodopera			€ 103 646.40
A2	Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta			€ 20 278.70
A3	TOTALE IN APPALTO (A+A1)			€ 997 545.83
B	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
1	Direzione Lavori, Misure e Contabilità, Coordinamento Sicurezza in fase di Esecuzione			€ 68 402.84
2	Collaudo statico			€ 2 525.36
3	Collaudo tecnico amministrativo			€ 7 525.29
4	Incentivo 2% - Art.45, D.Lgs. N. 36/2023			€ 19 950.92
5	Contributo ANAC			€ 410.00
6	Spese pubblicità bando di gara e commissione di gara			€ 5 000.00
7	Prove su materiali previsti da capitolato			€ 6 000.00
8	Caratterizzazione terre e rocce da scava			€ 3 000.00
9	Occupazione temporanea			€ 2 427.78
10	Imprevisti < 10% art. 17 All.17 D.Lgs. 36/2023			€ 62 660.80
11	11/a	IVA 22% voce A3	€	219 460.08
	11/b	IVA 22% e contributo su voce B1)	€	18 386.68
	11/c	IVA 22% e contributo su voce B2)	€	678.82
	12/g	IVA 22% e contributo su voce B3)	€	2 022.80
	12/g	IVA 22% su B7	€	1 320.00
	12/g	IVA 22% su B8	€	660.00
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE				€ 422 454.17
IMPORTO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO				€ 1 420 000.00