



COMUNE DI MOSCUFO
(PROVINCIA DI PESCARA)

Oggetto

Delibera di C.C. n°7 del 27.03.2019 ad oggetto: "Approvazione Bilancio di Previsione Finanziario 2019/2021 e relativi allegati" - Programmazione dei lavori pubblici per il triennio 2019/2021 - CONSOLIDAMENTO ALL'INTERNO DEL CENTRO ABITATO DEL COMUNE DI MOSCUFO - II LOTTO FUNZIONALE

CUP: E88H24000290002

Committente

Amm.ne Comunale di Moscufo

Piazza Umberto I, 9 - 65010 Moscufo PEC
protocollo.moscufo@pec.pescarainnova.it

Localizzazione

Comune di Moscufo (PE)
CAP 65010

Regione Abruzzo

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Elaborato

A.1

Cod.

RG

Data di emissione

Settembre 2020

Titolo

RELAZIONE GENERALE

Scala

Planimetria catastale
Planimetria generale
Piante
Profili e sezioni
Esecutivi strutturali
Particolari costruttivi
Assonometrie
Altri elaborati

1:25 1:50 1:100 1:200 1:500 1:1000 1:2000 varie

Gruppo di Progettazione

RTP

CAPOGRUPPO Ing. LORENZO PIETROMARTIRE

MANDANTE Ing. DANIELE RUGGIERI

MANDANTE Geol. MARTIN POMPOSO

Il R.U.P.

Ing. Mirco Mariani

Revisione

00

04

Data

04.09.2020

13.06.2024

Note

Prima Emissione

Integrazioni DPE013 prot. 160261/24 del 17.04.2024

SOMMARIO

SOMMARIO	1
1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2.1 Caratteri geologici e geomorfologici locali	7
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	9
3.1 Descrizione sintetica del progetto preliminare generale	9
3.2 Descrizione sintetica del progetto definitivo/esecutivo primo lotto funzionale	10
3.3 Descrizione delle opere di progetto	11
3.4 Scelta progettuale in relazione ad eventuali alternative	16
3.5 Criteri per le scelte progettuali.....	16
4. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO E RISOLUZIONE DI EVENTUALI INTERFERENZE	17
5. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	18
6. STIMA DELLE LAVORAZIONI.....	19
7. QUADRO TECNICO ECONOMICO.....	20

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce parte integrante del progetto definitivo-esecutivo relativo al consolidamento e messa in sicurezza del centro abitato di Moscufo (PE).

Il progetto degli interventi si rende eseguibile grazie ad una Convenzione firmata tra il Comune di Moscufo e la Regione Abruzzo, con la quale veniva concessa in favore del Comune di Moscufo un finanziamento per la redazione della progettazione esecutiva dell'intervento denominato "*Consolidamento centro abitato di Moscufo*", per un importo complessivo di **171.028,01 €**.

Le attività di progettazione, sono state programmate tenendo a riferimento sia il progetto preliminare dell'importo complessivo di 2.062.960,00 € redatto dall'ing. Francesco Ranieri e dall'ing. Mauro Della Penna ed approvato con Delibera di Giunta Comunale n.99 del 30.12.2015, sia il progetto del primo lotto funzionale dell'importo complessivo di 345.763,79 € redatto dalla Geina s.r.l.

Sostanzialmente, il progetto di cui alla presente relazione, riguarda la progettazione definitiva-esecutiva per la realizzazione dell'intervento di consolidamento e risanamento idrogeologico di una porzione del centro abitato del Comune di Moscufo (PE) che insiste nel versante meridionale del centro storico (Figura 1).



Figura 1 Corografia dell'area di progetto – (Google Earth)

L'area in esame è interessata da un ampio movimento di versante attivo, di genesi complessa, tale da determinare una classe di pericolosità molto elevata nell'ambito del Piano di Assetto Idrogeologico della Regione Abruzzo (PAI).

In tale contesto, l'Amministrazione Comunale ha individuato le maggiori criticità in situazioni di pericolo in cui versano alcuni fabbricati posti tra via S. Antonio e via Aldo Moro, la cui sicurezza è minacciata principalmente da infiltrazioni d'acqua dovute, presumibilmente, alla carenza di una adeguata regimentazione idrica delle acque di sottosuolo.

Da quanto sopra, appare evidente che lo scopo del presente progetto è quello di mitigare le problematiche di dissesto attive sul versante meridionale del centro abitato di Moscufo, creando una sinergia con le soluzioni progettuali che hanno interessato il primo lotto funzionale.

Sostanzialmente, il progetto in questione consiste nella realizzazione di opere geotecniche volte: da un lato, alla stabilizzazione del versante; e dall'altro, alla regolazione dei regimi idrogeologici delle formazioni litostratigrafiche presenti, che, in occasione di particolari eventi meteorologici, sono in grado di dare origine ad un aumento considerevole delle pressioni interstiziali, causando fenomeni di infiltrazione a tergo delle mura dei fabbricati. Gli interventi possono sinteticamente riassumersi in:

1. Una paratia di pali drenanti del diametro di 800 mm. da realizzarsi lungo la parte più ad est di via S. Antonio;

2. Una paratia di pali drenanti del diametro di 1000 mm. da realizzarsi lungo la parte più ad ovest di via S. Antonio;
3. Una paratia di pali drenanti del diametro di 800 mm. da realizzarsi lungo Largo Castello e via Orientale;
4. N°5 berlinesi di micropali per il consolidamento degli edifici posti a monte di via S. Antonio e via Orientale;
5. Una paratia di pali del diametro di 600 mm. disposti a quinconce intestati su di una soletta in calcestruzzo dotata di sbalzo anti-erosivo.

L'importo complessivo del progetto ammonta a **1.717.196,21 €**, di cui 1.106.734,16 € per lavori a misura e costi della sicurezza, e 610.462,05 € per somme a disposizione dell'Amministrazione.

Il progetto definitivo/esecutivo di cui la presente relazione tecnica è parte integrante è stato redatto in osservanza al D.Lgs. 50/2016 ed in particolare all'artt. 24 e 32 del DPR 207/2010 e si compone degli elaborati che seguono:

A - ELABORATI GENERALI

A1	rev.04	RG	Relazione tecnica generale
A2	rev.04	QTE	Quadro economico
A3	rev.04	CME	Computo metrico estimativo
A4	rev.04	EPU	Elenco Prezzi Unitari
A5	rev.04	AP	Analisi prezzi
A6	rev.04	PPE	Planimetria catastale e piano di occupazione
A7	rev.04	SC	Schema di contratto
A8	rev.04	CSA	Capitolato speciale di appalto

B - ELABORATI SPECIALISTICI

B1	rev.04	GEN.01	Relazione geologica
B2	rev.04	GEN.02	Relazione geotecnica
B3	rev.04	GEN.03	Relazione sulle strutture
B4	rev.04	GEN.04	Fascicolo dei calcoli berlinesi di micropali
B5	rev.04	GEN.05	Fascicolo dei calcoli paratia di pali a quinconce
B6	rev.04	GEN.06	Verifiche di stabilità ante e post intervento
B7	rev.04	GEN.07	Documentazione fotografica
B8	rev.04	GEN.08	Relazione sui materiali
B9	rev.04	GEN.09	Piano di manutenzione
B10	rev.04	GEN.10	Relazione sulla gestione delle terre rocce da scavo
B11	rev.04	GEN.11	Relazione sulle interferenze

C - ELABORATI GRAFICI

C1	rev.04	GR.01	Corografia d'inquadramento
C2	rev.04	GR.02	Carta dei vincoli
C3	rev.04	GR.03	Planimetria dello stato di fatto: rilievo plano-altimetrico
C4	rev.04	GR.04	Planimetria di progetto
C5	rev.04	GR.05	Profili e sezioni di progetto via S. Antonio
C6	rev.04	GR.06	Planimetria con individuazione dei ripristini delle urbanizzazioni
C7	rev.04	GR.07	Profili delle reti idrauliche
C8	rev.04	GR.08	Esecutivi strutturali berlinesi di micropali
C9	rev.04	GR.09	Esecutivi strutturali paratia di pali a quinconce
C10	rev.04	GR.10	Sezioni tipologiche e particolari costruttivi
C11	rev.04	GR.11	Fasi di realizzazione paratia drenante Via S. Antonio
C12	rev.04	GR.12	Planimetria e profilo scarico drenaggio

D - SICUREZZA

D1	rev.04	S.01	Piano di sicurezza e coordinamento
D2	rev.04	S.02	Fascicolo dell'opera
D3	rev.04	S.03	Cronoprogramma
D4	rev.04	S.04	Incidenza della manodopera
D5	rev.04	S.05	Layout di cantiere

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Come descritto in premessa, il progetto di consolidamento del centro abitato di Moscufo riguarda la messa in sicurezza della porzione di abitato posta sul versante meridionale a ridosso di via Aldo Moro e via S. Antonio.

Dal punto di vista dell'inquadramento territoriale, il sito non ricade all'interno di particolari strumenti di pianificazione urbanistica, né tantomeno all'interno di aree protette.

Di seguito si riportano in ordine gli stralci cartografici della Carta Geomorfologica, della Pericolosità PAI, del Rischio PAI, del Vincolo Idrogeologico, del Piano Paesistico Regionale 2004 e delle aree di interesse archeologico. Per maggiori informazioni in merito alla vincolistica e all'inquadramento territoriale si rimanda agli elaborati grafici allegati (Elab. C.2_GR02_Carte dei Vincoli).

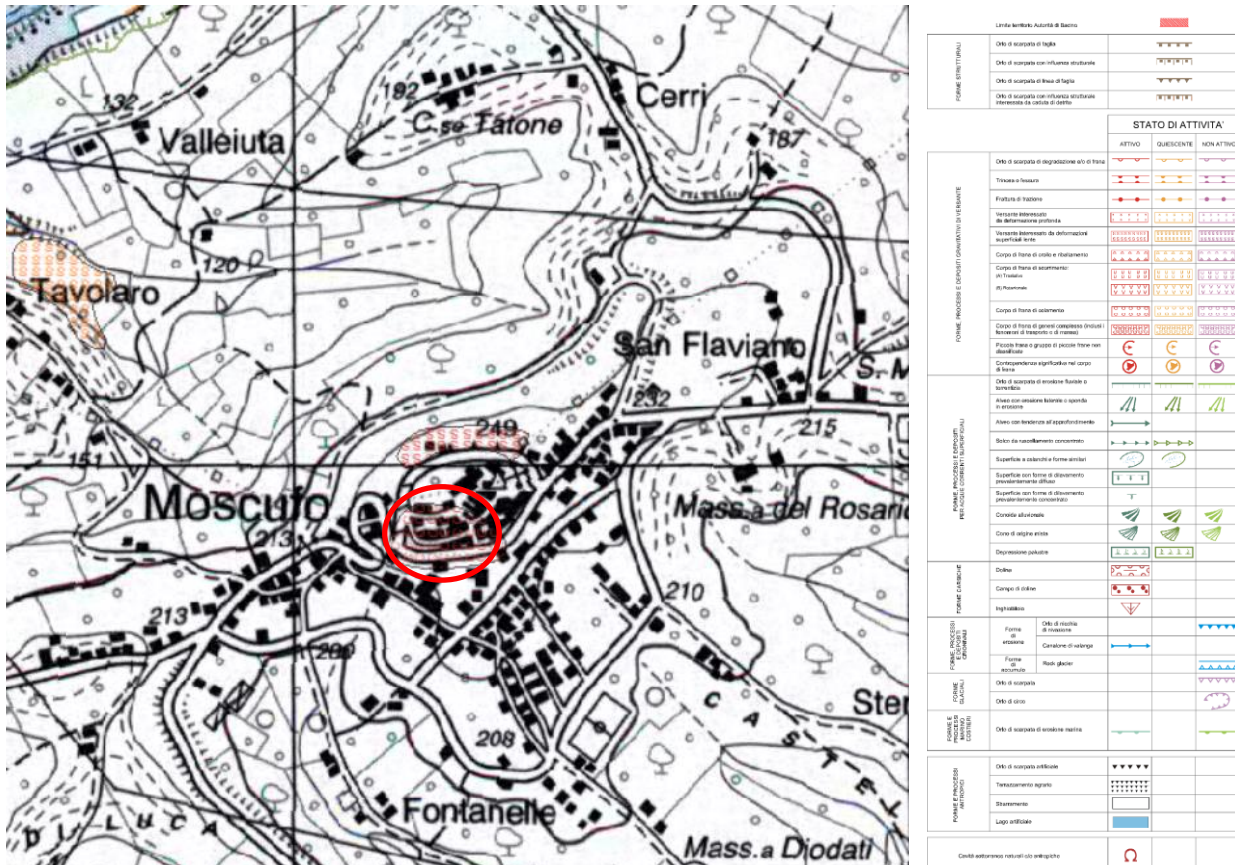
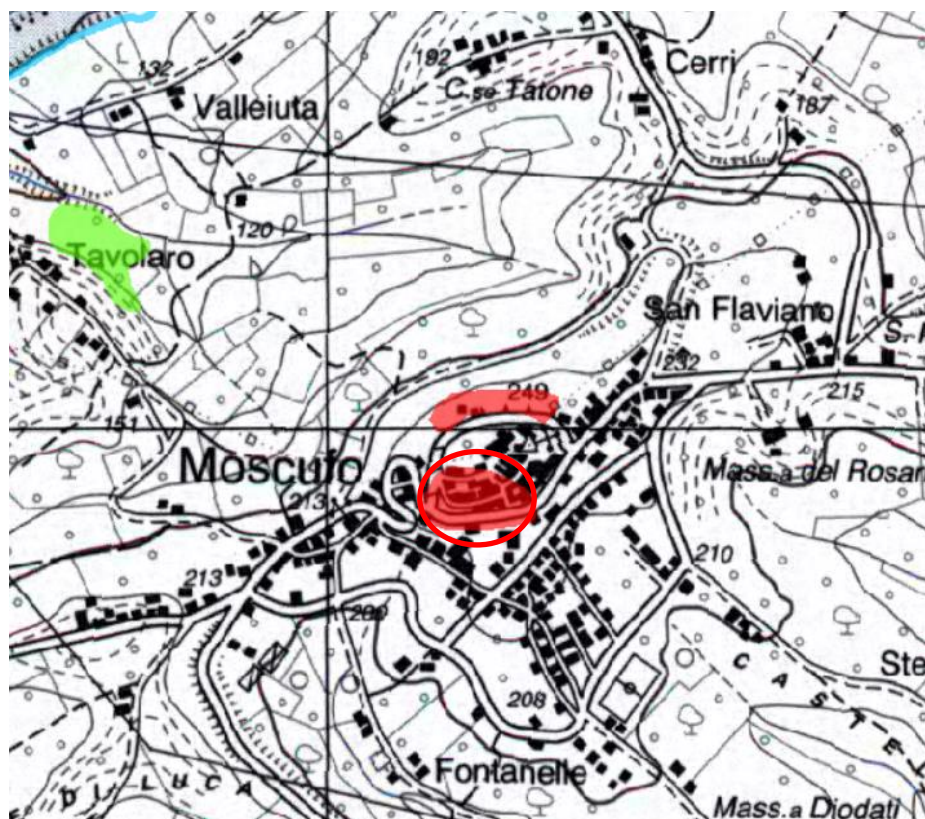


Figura 2 Stralcio Cartografico della Carta Geomorfologica PAI



CLASSI DI PERICOLOSITA'

P1 PERICOLOSITA' MODERATA

Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.

P2 PERICOLOSITA' ELEVATA

Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.

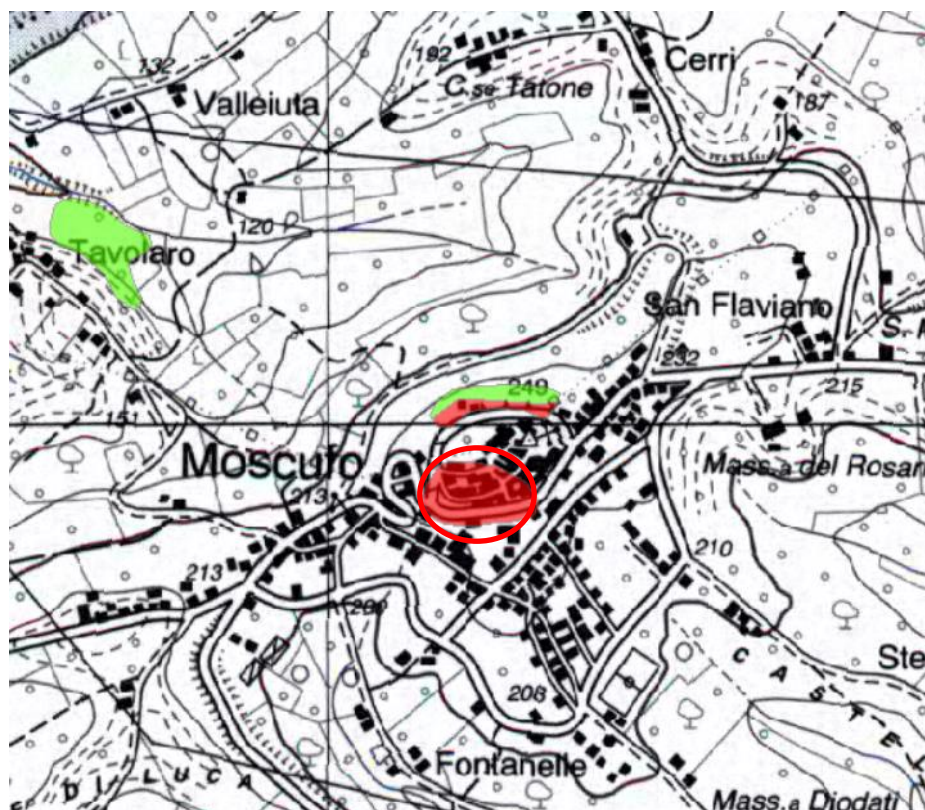
P3 PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA

Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.

PS PERICOLOSITA' DA SCARPATA

Aree interessate da Dissesti generati da Scarpare.

Figura 3 Stralcio Cartografico della Carta di Pericolosità PAI



CLASSI DI RISCHIO

R1 RISCHIO MODERATO

per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

R2 RISCHIO MEDIO

per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

R3 RISCHIO ELEVATO

per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.

R4 RISCHIO MOLTO ELEVATO

per il quale sono possibili la perdita delle vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.

Figura 4 Stralcio Cartografico della Carta del Rischio PAI

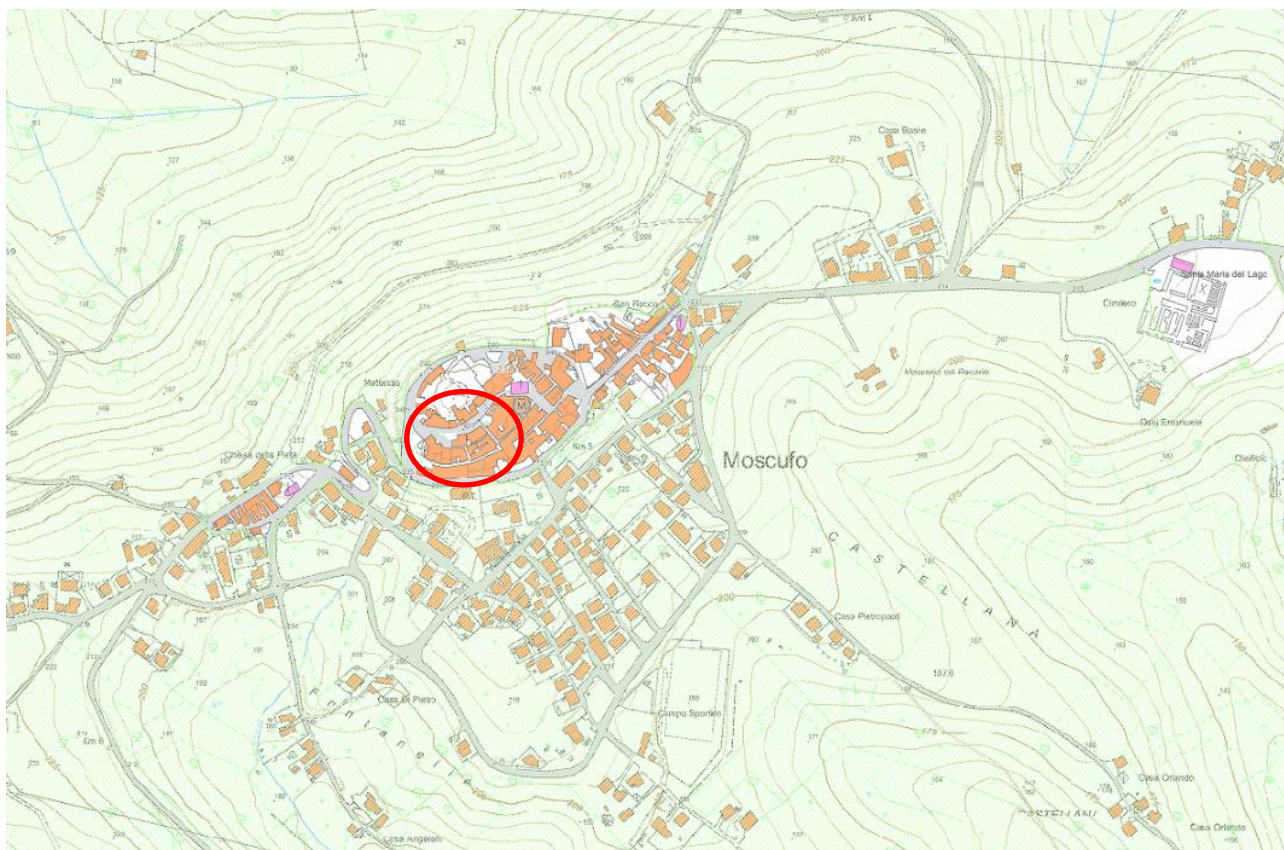


Figura 5 Stralcio Cartografico del Vincolo Idrogeologico Art. 1 del R.D. 30/12/23 n. 3267

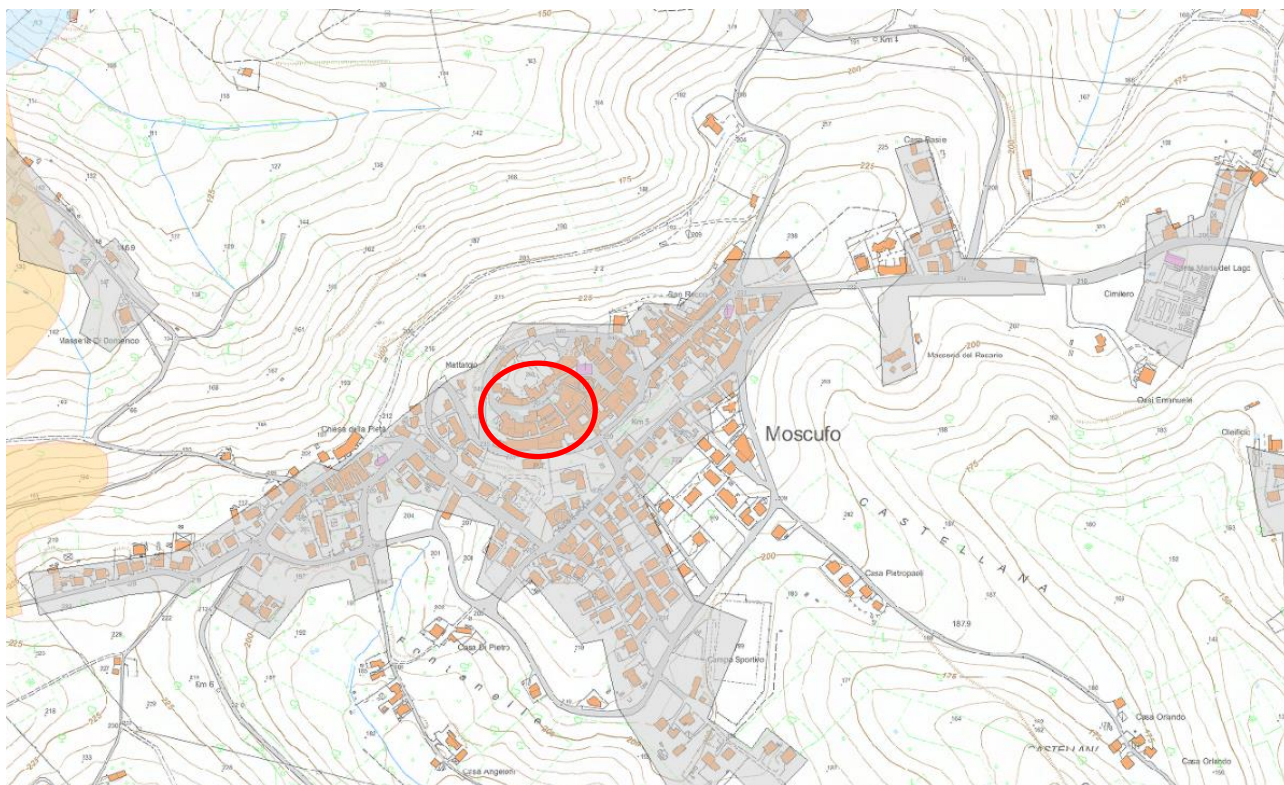


Figura 6 Stralcio Cartografico del Paesistico Regionale 2004

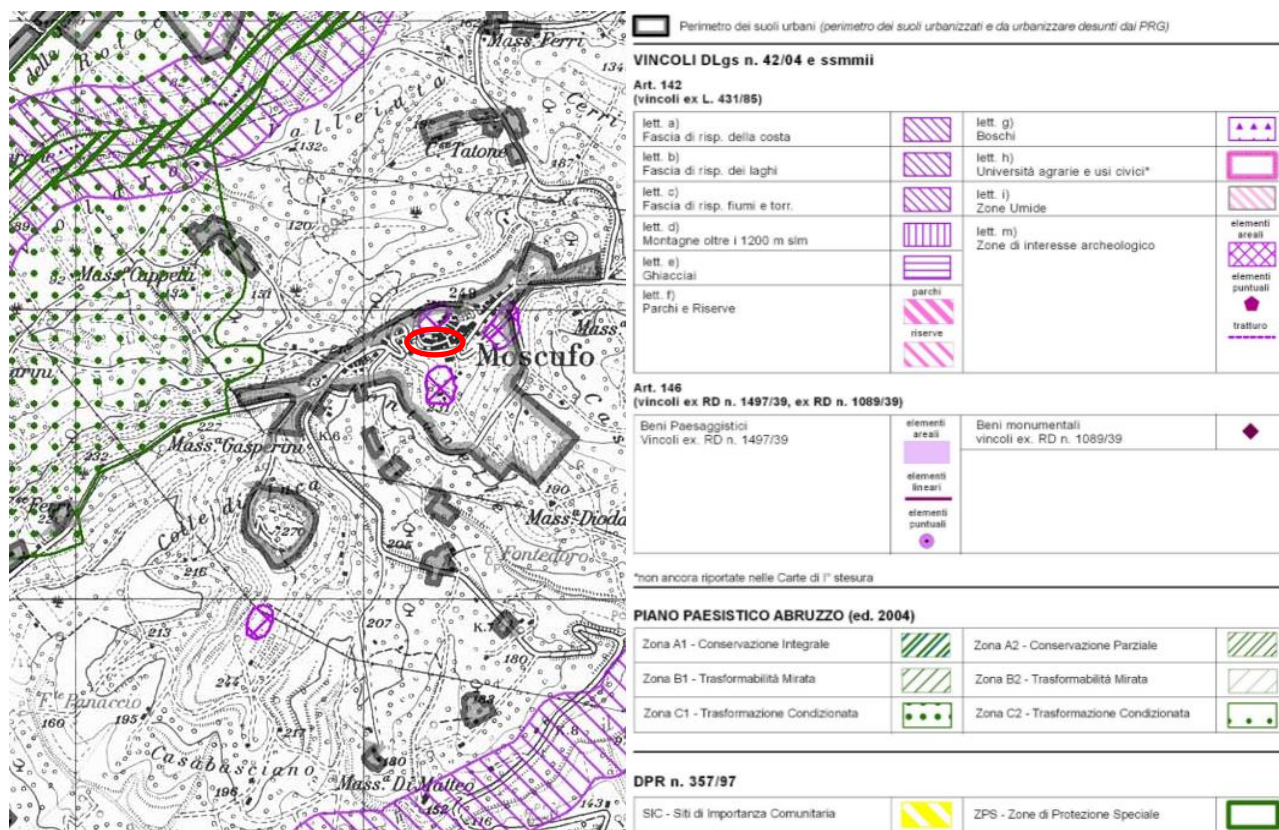


Figura 7 Stralcio della carta dei vincoli di cui al PPR 2004 foglio 351_Ovest

Per quanto sopra riportato, appare evidente che in materia di autorizzazione, al fine dell'approvazione del progetto esecutivo, l'unico parere di competenza è quello della Difesa del Suolo DPE013 della Regione Abruzzo.

2.1 Caratteri geologici e geomorfologici locali

Il sito di studio si colloca nell'area collinare della Dorsale Appenninica, a pochi km dal Mare Adriatico.

I caratteri geologici locali, sono rappresentati da una successione litostratigrafica silicoclastico-conglomeratico, definita in letteratura come Formazione di Mutignano.

Localmente, la successione litostratigrafica può essere di seguito sintetizzata:

- **Materiale di riporto**
Costituito da frammenti di laterizi rossastri grossolani Spessore compreso tra i 2,00 e 5,00 metri dal p.c..
- **Limi argillosi debolmente sabbioso avana**
Limo argilloso debolmente sabbioso avana da consistente a duro con livelli millimetrici di sabbia fine, con ossidi di ferro; Lo spessore dell'unità è variabile da circa 18,00 a 20,00.
- **Limi argillosi debolmente sabbioso grigio-avana**
Limo argilloso debolmente sabbioso grigio con livelli di silt grigi mediamente consistente Lo spesso dell'unità è variabile da circa 3,00.- 6,00 metri;
- **Limi argillosi grigi (Formazione argille grigio azzurre)**
Substrato geologico costituito da limi argillosi debolmente sabbiosi di colore grigio, duri, sono presenti livelli millimetrici di sabbie fini grigiastre.

Geomorfologicamente, l'area di studio è contenuta nella regione collinare a ridosso della costa adriatica, caratterizzata da una serie di dorsali, che non superano le poche centinaia di metri, orientate principalmente, a direzione W-E, verso i reticoli idrografici principali.

L'attuale conformazione morfologica è vincolata dalla natura dei litotipi, riconducibili per lo più a depositi di terrazzo alluvionali. La formazione affiorante ed i terreni di copertura, condizionano la circolazione idrica superficiale e sotterranea, ma anche la conformazione geometrica del paesaggio.

In considerazione delle caratteristiche geotecniche ed idrauliche delle formazioni, si rilevano processi di denudazione e di erosione dei versanti con una morfogenesi legata spesso alla gravità. L'azione delle acque superficiali combinata, talvolta, alle caratteristiche dei depositi, funge da catalizzatore, causando così, la saturazione delle coltri superficiali che favoriscono lenti fenomeni di scorrimento di versante che in alcuni casi evolvono in vere e proprie frane. A ridosso

dell'area di studio, come anche rappresentato nella cartografia regionale del PAI, sono perimetrate forme gravitative da ricondurre a corpi di frana attivi di genesi complessa.

L'idrografia superficiale dell'area è caratterizzata dalla presenza di fossi ed impluvi a carattere per lo più stagionale, che veicolano le acque di scorrimento superficiale verso il F. Tavo e verso il F.sso Rio.

Il complesso dei materiali pelitici “flyschiodi” presenti nell'area di progetto, è costituito da limi sabbiosi, sabbie limose e limi argillosi con intercalazioni arenacee, caratterizzati da un grado di permeabilità generalmente basso, a meno di alcuni livelli intensamente fratturati per stress tettonici, contraddistinti da una porosità secondaria per fratturazione.

Nell'unità di base, si instaura una circolazione idrica sotterranea con deflusso preferenziale dell'acqua, negli intervalli a maggior contenuto sabbioso o negli intervalli arenacei intensamente fratturati a più alto grado di permeabilità relativa, i quali, veicolano le acque di infiltrazione superficiale assumendo i caratteri simili ad una “falda freatica sospesa”.

Il deflusso idrico sotterraneo nell'area in esame, si esplica prevalentemente nell'ambito dei terreni di riporto e nelle coltri eluvio-colluviali poggianti sulle formazioni limose argillose impermeabili. Le acque di precipitazione si infiltrano nei terreni di riporto e percolano nelle coltri fino al contatto con il sottostante livello impermeabile, dando luogo a moti di filtrazione limitati per lo più ai periodi di maggiore piovosità o in occasione di perdite continue dei sottoservizi.

Nella porzione di terreno di riporto la permeabilità risulta elevata, mentre, nella coltre d'alterazione del substrato pelitico, la permeabilità è frutto dell'allentamento interparticellare subito dal substrato ad opera degli agenti esogeni e dal grado di fratturazione della formazione per stress tettonici subiti.

Dal punto di vista idrogeologico, la formazione di base può essere considerata “impermeabile”, mentre, i depositi antropici le coltri eluvio – colluviali, pur avendo una bassa permeabilità, risultano essere “semipermeabili”.

Per maggiori dettagli in merito alla geologia, morfologia e idrogeologia si rimanda a quanto descritto nella relazione Geologica allegata a firma del Dott. Martin POMPOSO.

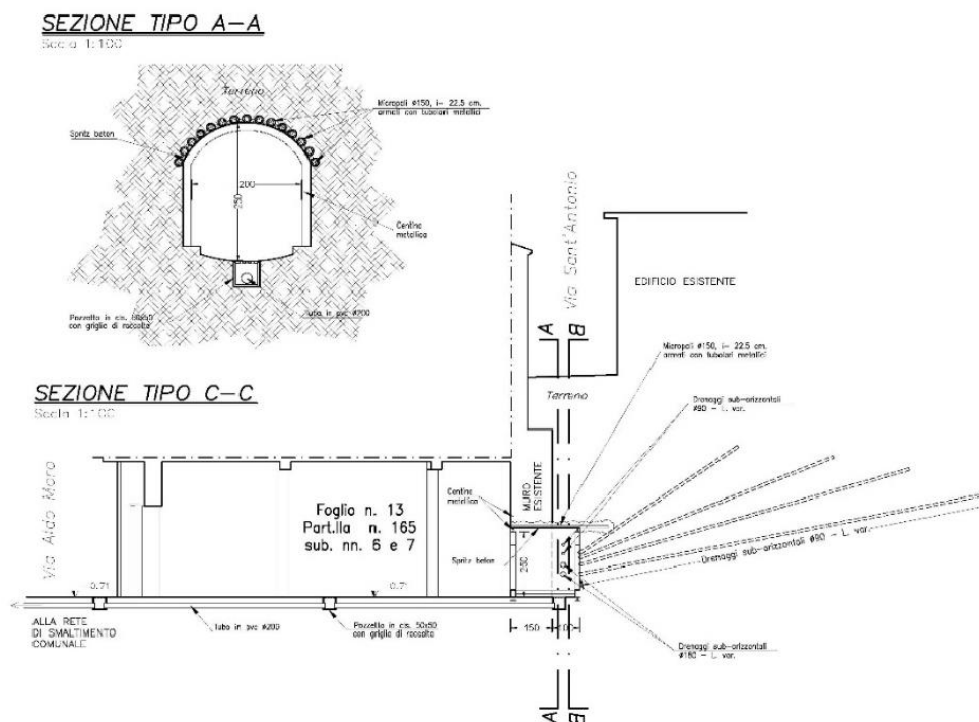


Figura 9 Sezione tipologica del progetto preliminare

3.2 Descrizione sintetica del progetto definitivo/esecutivo primo lotto funzionale

Il progetto definitivo-esecutivo relativo al primo lotto funzionale prevede sostanzialmente una modifica alla soluzione progettuale proposta in fase di progettazione preliminare, con l'obiettivo di migliorare la "distribuzione spaziale del sistema in grado di "coprire" maggiori volumi di terreno e quindi maggiore capacità di intercettazione e captazione delle acque". Sostanzialmente il progetto prevede:

- La realizzazione di n. 73 dreni sub orizzontali della lunghezza di ml 16 distribuiti uniformemente su n. 3 ordini lungo paramento murario;
- La realizzazione di una nuova canaletta di raccolta di dimensioni di cm 30x30 posta alla base del muro in sostituzione di quella esistente, previa demolizione e rimozione della stessa;
- La realizzazione di un sistema di convogliamento delle acque costituito da n.3 tubazioni interrate in PVC del diametro $\varnothing 200$ mm e n.1 tubazione interrata in PVC del diametro $\varnothing 300$ mm dislocate ognuna sui singoli fabbricati interessati, raccordate all'esterno ad una tubazione interrata in PVC del diametro $\varnothing 300$ mm prima dell'immissione in un unico punto alla linea fognaria pubblica, previa realizzazione di un pozzetto di allaccio sulla stessa linea fognaria;
- La formazione di una intercapedine della larghezza di 80 cm, tale da garantire una agevole ed efficace manutenzione estesa anche delle opere drenanti esistenti, realizzata mediante una parete di muratura di laterizio dello spessore di 20 cm, adeguatamente impermeabilizzata sul lato interno ed intonacata sulla facciata verso il fabbricato.

Di seguito si riportano alcuni stralci delle soluzioni progettuali proposte.

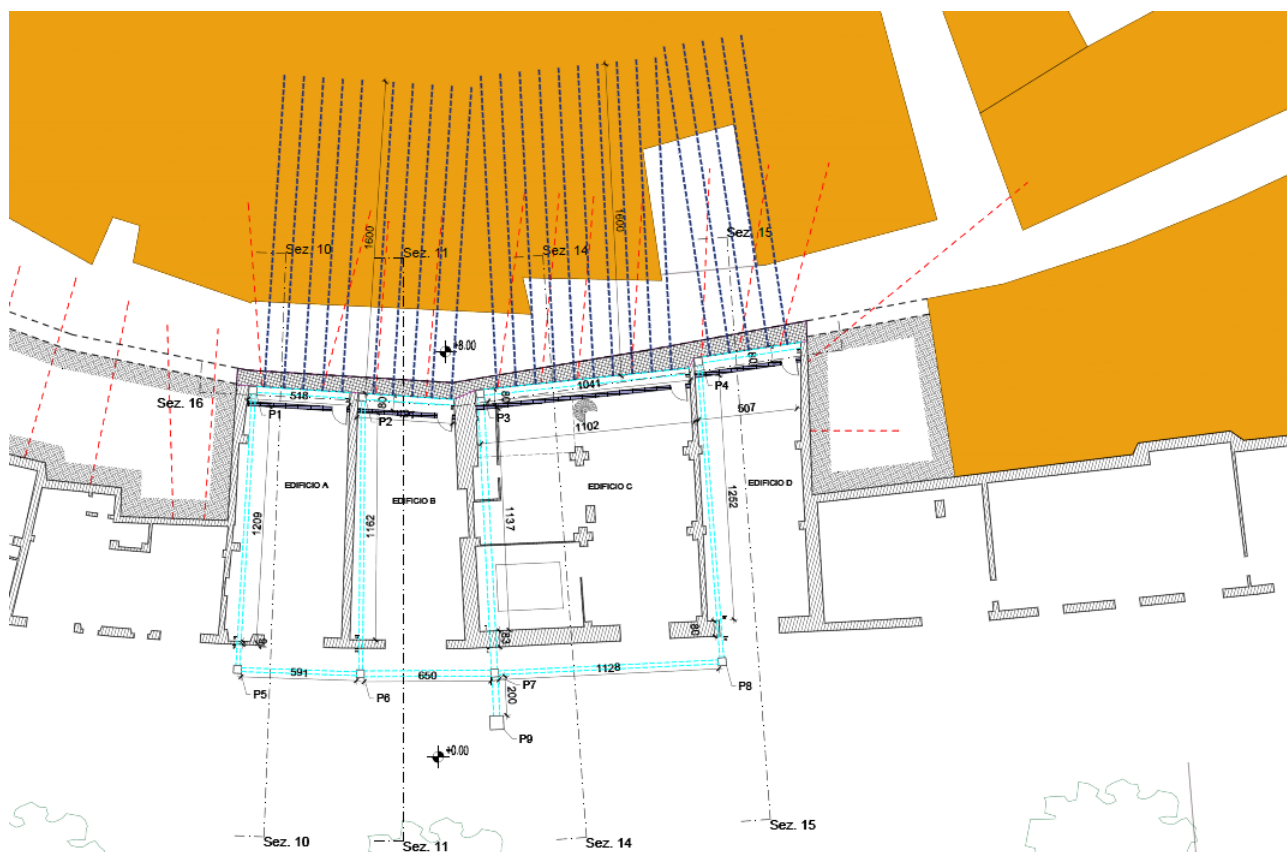


Figura 10 Stralcio della planimetria di progetto esecutivo primo lotto

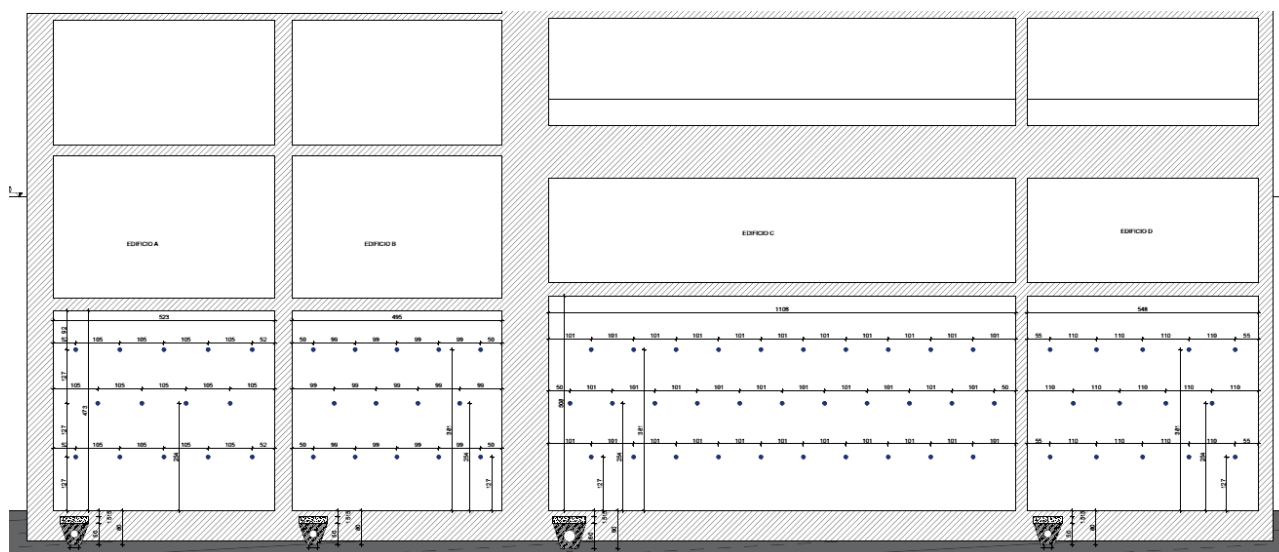


Figura 11 Stralcio del prospetto dei drenaggi del progetto esecutivo primo lotto

3.3 Descrizione delle opere di progetto

Dalla consultazione degli elaborati progettuali di cui al progetto preliminare generale ed al progetto definitivo-esecutivo del primo lotto, nonché dai sopralluoghi e prove geognostiche eseguite, è stato possibile desumere che le principali problematiche di dissesto presenti nell'area di progetto, sono da ricondurre ad una condizioni di squilibrio idrogeologico delle acque presenti all'interno delle formazioni litoidi a tergo delle strutture di contenimento esistenti a monte di via Aldo Moro, che in occasione di eventi meteorici di forte intensità determinano fenomeni di infiltrazione e saturazione a tergo delle mura dei fabbricati.

A tal proposito, al fine di integrare il progetto con le soluzioni tecniche di cui al precedente progetto esecutivo del primo lotto, sono state studiate alternative progettuali sinergiche finalizzate all'abbattimento delle sovrappressioni interstiziali nelle coltri di alterazione e nelle formazioni di riporto. Contestualmente alla realizzazione di sistemi di drenaggio

profondo per mezzo di paratie drenanti, sono stati studiati sistemi di consolidamento tesi: da un lato, ad evitare possibili fenomeni di cedimenti differenziali; e dall'altro, a stabilizzare il versante.

Di seguito si riporta uno stralcio della planimetria di progetto con individuati gli interventi previsti.

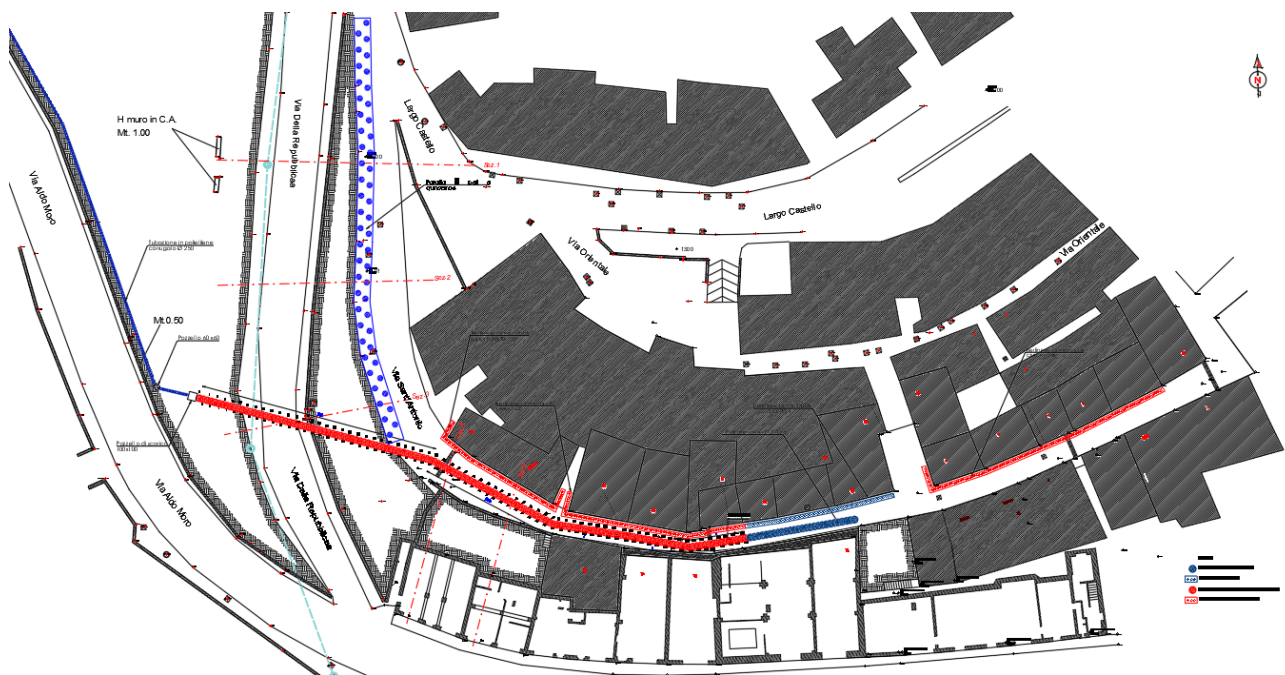


Figura 12 Stralcio planimetria di progetto

Paratia di pali drenanti da 800 (via S. Antonio)

A seguito della richiesta di parere tecnico da parte del Genio Civile Regionale di Pescara, ed in ragione della revisione prezzi, il progetto esecutivo inizialmente redatto ha subito modifiche rilevanti in relazione al ridimensionamento degli interventi previsti. In particolare, lungo via S. Antonio è stato possibile progettare un'unica paratia drenante posta in continuità con l'intervento di cui al progetto del primo lotto, anch'esso modificato a valle del parere del Genio Civile Regionale prot. 42664/23 del 03.02.2023. Infatti, l'iniziale progetto descritto nel capitolo 3.2 della presente relazione è stato modificato uniformando la soluzione progettuale di drenaggio a quella prevista al presente progetto esecutivo.

Nella fattispecie, al fine di dare continuità agli interventi di cui al primo lotto, nel presente progetto, è stato deciso di realizzare una paratia di pali secanti del diametro da 800 mm. della lunghezza complessiva di 70,50 m. L'intervento sarà realizzato in modo da garantire continuità con il setto drenante che sarà realizzato nel primo lotto ed avrà lo scopo di intercettare le acque di risalita a partire dalla quota assoluta di 235,22 m s.l.m., senza interferire con idrologia di falda.

A tale scopo saranno realizzati 142 pali con interasse di 50 cm. e della profondità variabile a seconda del tratto ma comunque sufficiente a creare un setto drenante con pendenza di fondo pari al 3%. Il nucleo drenante sarà realizzato esclusivamente nella parte bassa della perforazione in modo da garantire l'ininfluenza dell'opera con eventuali acque capillari sospese. Il tappo sarà realizzato con calcestruzzo tradizione di classe C15/20 e sarà ulteriormente sormontato da uno strato di misto cementato. Di seguito si riporta una sezione tipologica dell'intervento e si rimanda agli elaborati grafici ogni approfondimento.

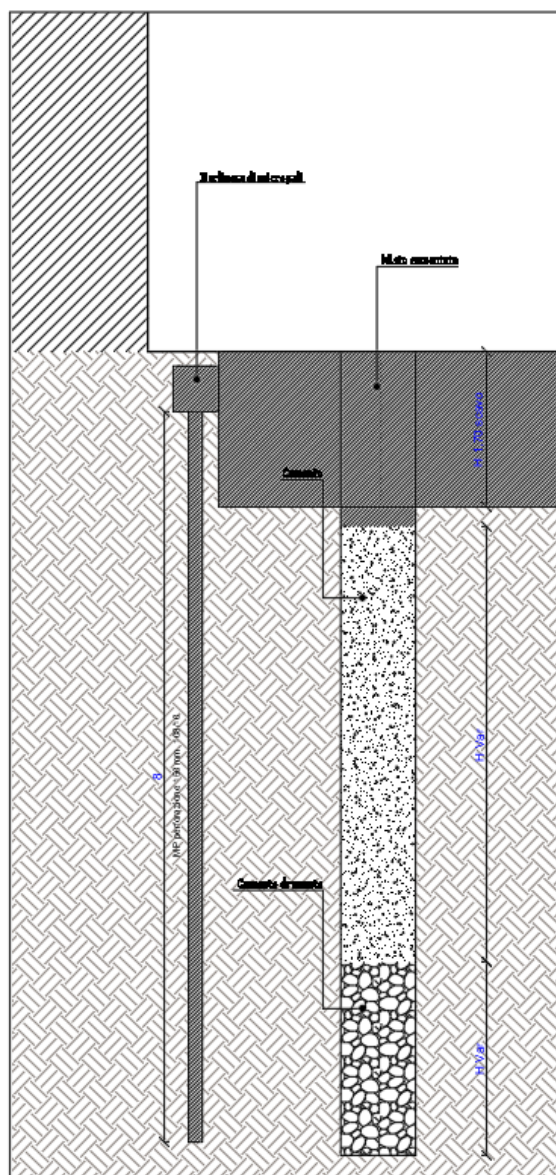


Figura 13 Sezione tipologica di progetto.

Berlinesi di micropali

Contestualmente alla realizzazione di opere finalizzate alla riduzione delle pressioni interstiziali ed all'allontanamento delle acque di saturazione, nel progetto è stato deciso di inserire opere di consolidamento a presidio degli edifici esistenti in prossimità della paratia drenante. L'esecuzione di tali strutture si rende necessaria per un duplice scopo: in primo luogo, al fine di mitigare gli effetti deformativi che ad oggi insistono sulle formazioni eluvio-colluviali, a seguito delle continue variazioni del contenuto d'acqua; in secondo luogo, per limitare possibili cedimenti differenziali nel corso delle lavorazioni di cui sopra. Nella fattispecie, per la messa in sicurezza degli edifici si prevede di utilizzare un sistema di berlinesi con micropali aventi diametro di perforazione pari a 150 mm., profondità efficace di 8,00 m. ed interasse di 30 cm. I micropali saranno intestati su di un cordolo in calcestruzzo armato di sezione 0,50x0,50 m. Per l'armatura dei micropali dovranno utilizzarsi profili metallici tubolari del diametro di 108 mm. e spessore 10 mm. Lo sviluppo di ogni singolo intervento è riportato nella planimetria di progetto e negli elaborati grafici esecutivi.

Paratia di pali a quinconce

Al fine di stabilizzare il versante nella parte più ad ovest, lungo via S. Antonio, è stato deciso di progettare una paratia di pali del diametro di 60 cm. disposti a quinconce con interasse longitudinale di 2,00 m. e trasversale di 1,00 m., della profondità di infissione di 15,00 m. In testa, la palificata sarà connessa con una piastra in c.a. di sezione 2,00x0,60 m. La lunghezza complessiva dell'intervento è pari a 52,40 m. circa.

L'intervento in questione, si rende necessario in ragione delle evidenze riscontrate a valle delle verifiche di stabilità condotte, le quali evidenziano, per la condizione ante operam, fattori di sicurezza al di sotto di quelli ammessi dalla Normativa Tecnica per le Costruzioni. A dimostrazione dell'efficacia dell'intervento, di seguito, si riporta lo stralcio della sezione n.2 nelle condizioni ante e post intervento, con evidenziata la superficie critica ed il relativo coefficiente di sicurezza.

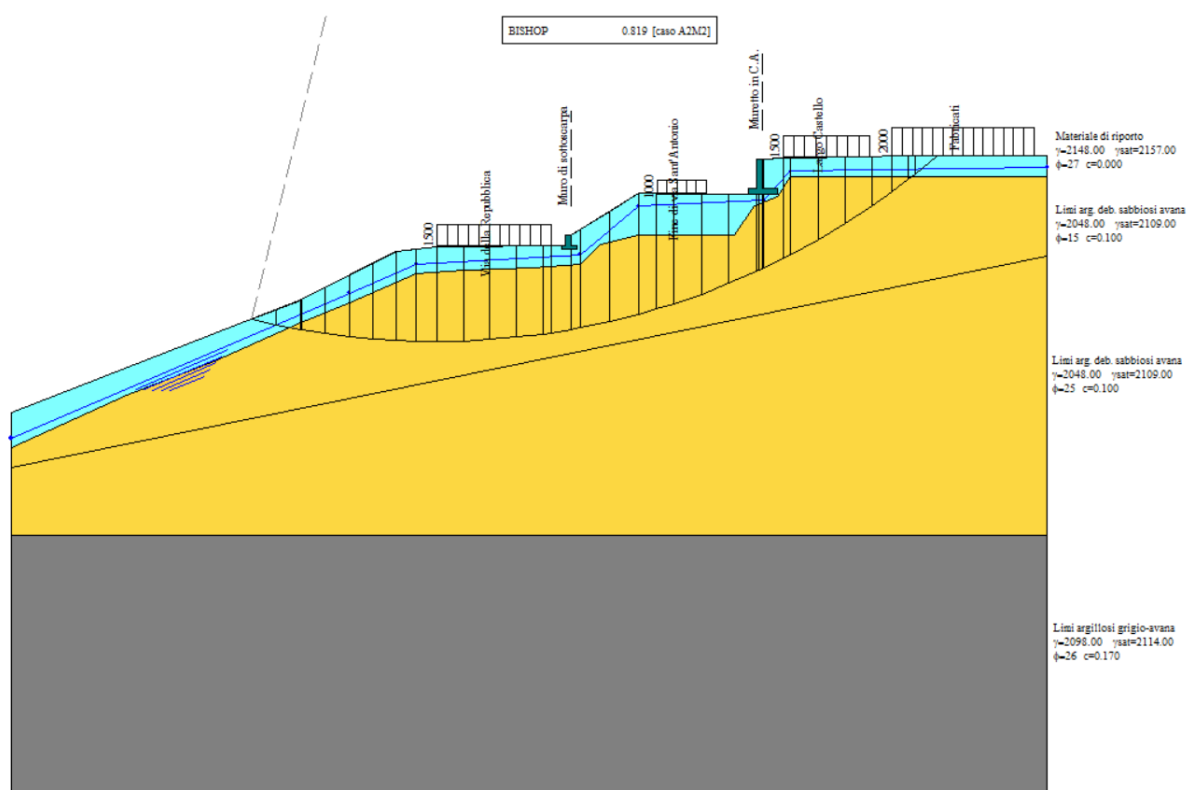


Figura 14 Verifica di stabilità ante operam della sezione n.2 nelle condizioni di massima saturazione delle formazioni superficiali. Si evidenzia un fattore di sicurezza pari a 0.819.

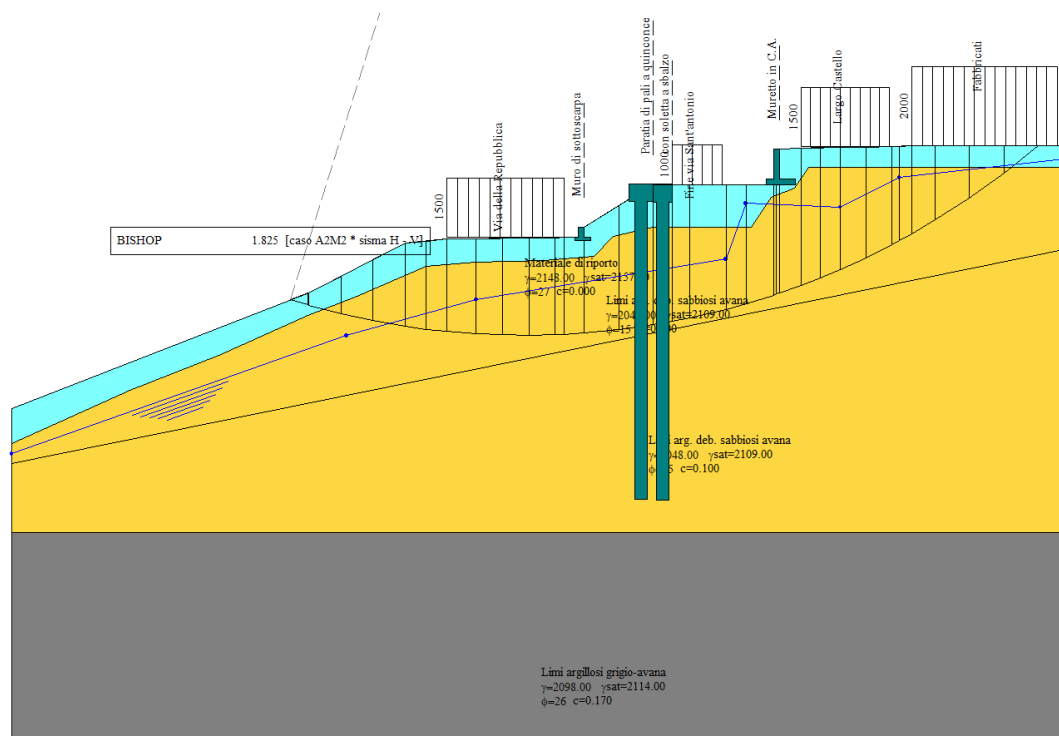


Figura 15 Verifica di stabilità post operam della sezione n.2. Si evidenzia un fattore di sicurezza pari a 1.825.

Al fine di giustificare la necessità di realizzare la paratia di pali, di seguito si riporta la verifica di stabilità nelle condizioni della sola realizzazione del setto drenante, che determina una riduzione delle pressioni interstiziali per gli strati di terreno superficiali, rappresentata dalla regolarizzazione della superficie piezometrica.

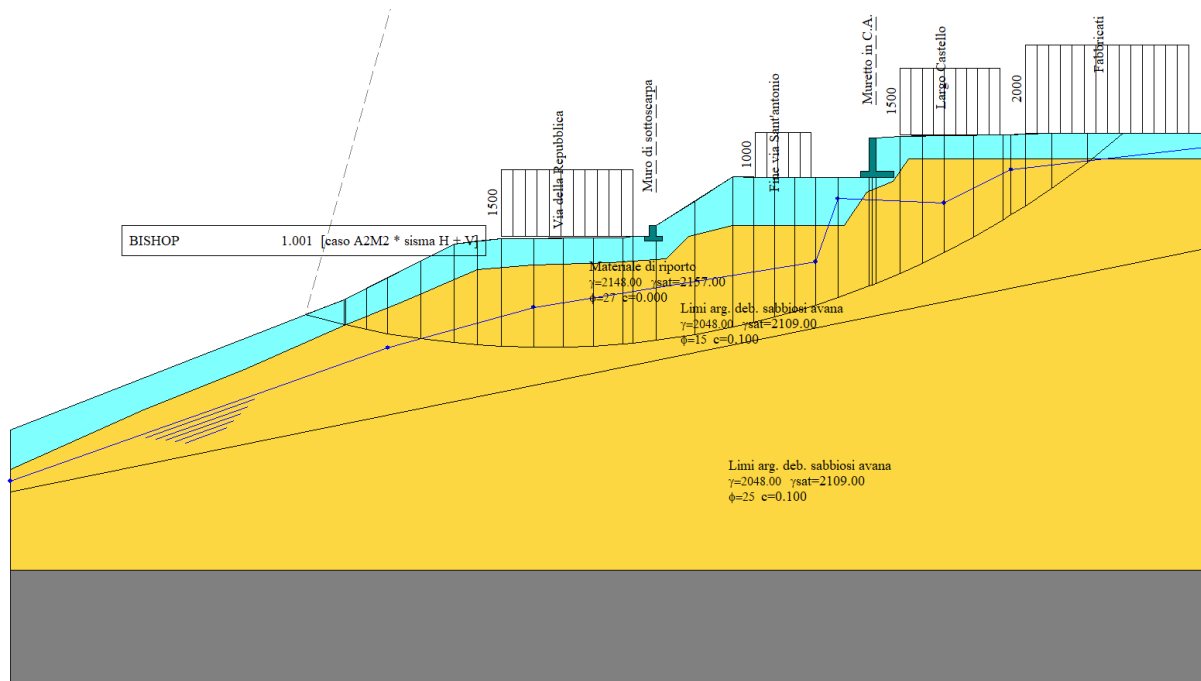


Figura 16 Verifica di stabilità post intervento senza realizzazione della paratia di pali a quinconce. Si evidenzia un fattore di sicurezza di 1,001.

Da quanto sopra, appare evidente il migliore delle condizioni di stabilità rispetto alla sola realizzazione del setto drenante, comportando un aumento del fattore di sicurezza da 1,001 a 1,825.

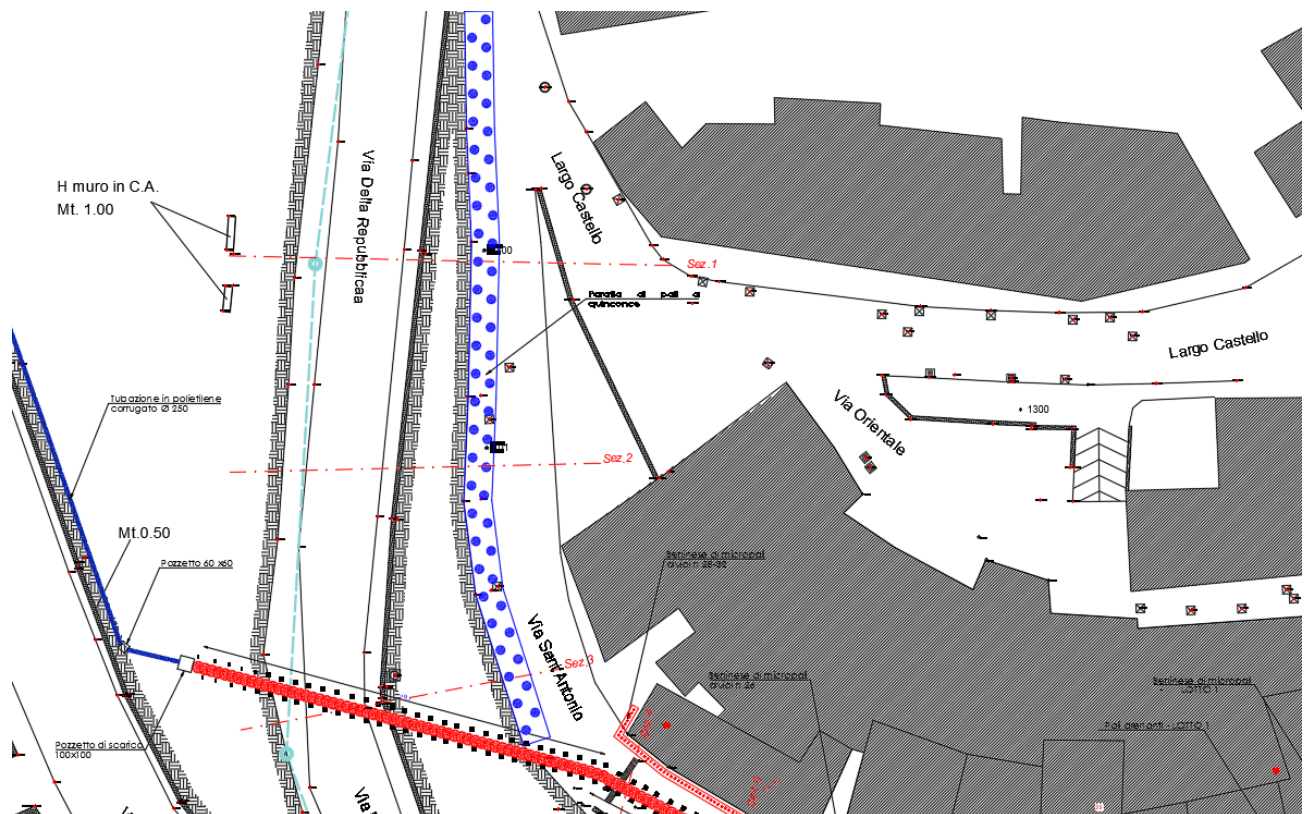


Figura 17 Stralcio planimetrico della paratia a quinconce.

Unitamente agli interventi precedentemente descritti, il progetto definitivo-esecutivo di cui alla presente relazione tecnica, si completa di una serie di attività connesse alla rimozione delle reti idrauliche esistenti. Appare evidente che, in tale accezione, nel progetto è stato pertanto necessario considerare il ripristino di tutti i sottoservizi presenti lungo via S. Antonio. Tale scelta non risulta dettata dalla sola necessità di ripristinare le urbanizzazioni interferenti con gli interventi di consolidamento, ma soprattutto dalla volontà di eliminare eventuali situazioni di dispersione delle acque, possibile concausa della saturazione delle formazioni litostratigrafiche. A tal proposito negli elaborati C.6 e C.7 vengono riportati i dettagli dei ripristini delle reti idrauliche.

3.4 Scelta progettuale in relazione ad eventuali alternative

Come descritto nei paragrafi precedenti, le soluzioni progettuali adottate sono tese fundamentalmente alla mitigazione di quelle problematiche connesse all'istaurarsi di fenomeni di saturazione delle formazioni litostratigrafiche superficiali a seguito di eventi meteorici rilevanti, oltre che all'aumento del grado di sicurezza della stabilità del versante meridionale dell'abitato.

Nel valutare le soluzioni tecniche descritte al precedente capitolo, sono state prese in considerazione molteplici aspetti: da quello ambientale a quello di fattibilità tecnico-economico, e non in ultima battuta, quello relativo all'inserimento delle opere con le soluzioni tecniche del primo lotto funzionale.

In ragione di quest'ultimo aspetto, durante questa progettazione esecutiva, sono state prese in considerazione eventuali alternative che in qualche modo volevano ricalcare le soluzioni tecniche del progetto preliminare generale, ma che in qualche modo non potevano essere realizzate in quanto interferenti con gli interventi di cui al primo lotto.

A seguito di questa prima valutazione, ed in alternativa alla precedente, in fase di progettazione, è stata pensata una soluzione che prevedesse la realizzazione di pozzi drenanti da realizzarsi con coronelle di micropali e drenaggi sub-orizzontali. Quest'ultima alternativa, è stata poi scansata in considerazione della mancata disponibilità di aree sulle quali impiantare il cantiere.

3.5 Criteri per le scelte progettuali

I criteri e le scelte progettuali sono state in qualche modo dettate da una serie di aspetti tra cui:

- Analisi della documentazione tecnica preesistente;
- Risultati delle prove di laboratorio e prove in situ eseguite;
- Monitoraggio delle piezometriche negli ultimi mesi antecedenti la consegna del presente progetto;
- Sopralluoghi eseguiti.

Da tutti questi dati, è emerso che la principale problematica dell'abitato di Moscufo, in relazione alle condizioni di dissesto idrogeologico, è da ricercare nella saturazione delle formazioni di riporto a tergo delle opere di contenimento esistenti e delle coltri eluvio colluviali.

Al fine di mitigare le problematiche connesse all'istaurarsi di condizioni idrogeologiche sfavorevoli, tali da comportare danneggiamenti agli edifici esistenti nelle zone a monte di via Aldo Moro, è stato scelto di realizzare sistemi di drenaggio profondo mediante l'esecuzione di palificate secanti drenanti. Tali soluzioni, in ragione dell'elevato grado di permeabilità del calcestruzzo drenante, fungeranno da catalizzatore per l'abbattimento delle pressioni interstiziali e per il successivo allontanamento.

Per maggiori dettagli si confronti le relazioni specialistiche allegate.

4. FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO E RISOLUZIONE DI EVENTUALI INTERFERENZE

La fattibilità dell'intervento, in considerazione delle lavorazioni da eseguire, è garantita dalla possibilità di poter prevedere la chiusura temporanea della viabilità su cui sono previsti gli interventi. Infatti, tenendo in considerazione che la realizzazione delle opere comporterebbe la demolizione settoriale della pavimentazione e la successiva rimozione delle condotte esistenti, ai fini della sicurezza di cantiere, si ritiene necessario l'interdizione del traffico veicolare durante tutta la durata dei lavori. Saranno concessi gli accessi pedonali esclusivamente alla popolazione residente.

Per alcune lavorazioni, inoltre, è prevista l'occupazione temporanea di alcune aree private. Sarà cura dell'Amministrazione reperire i propedeutici consensi ed indennizzare i singoli privati. Per i dettagli si confronti l'elaborato A.6 Planimetria Catastale e piano di occupazione.

Le aree di stoccaggio e lavorazione dei materiali sono state individuate nelle aree limitrofe al cantiere, ed in particolare a ridosso dell'area Parcheggio in Largo Castello e di Viale della Repubblica. Per maggiori dettagli si confrontino i layout di cantiere allegati al PSC. In considerazione del ridotto spazio a disposizione, sarà concesso uno stoccaggio del materiale temporaneo ed organizzato in modo che il materiale sia contenuto in appositi cassoni scarrabili, in modo da velocizzare l'allontanamento dalle aree di cantiere.

Una delle problematiche principali, è stata individuata nella gestione delle interferenze con le esistenti linee interrato. Infatti, a seguito dei sopralluoghi e dei rilievi topografici eseguiti, è stato possibile riscontrare lungo via S. Antonio la presenza dei seguenti sottoservizi:

- Linea delle acque bianche;
- Linea delle acque nere/acque miste;
- Acquedotto;
- Gasdotto;
- Allacci registrati ed abusivi.

In considerazione delle lavorazioni da eseguire, e tenendo presente le problematiche descritte nei capitoli precedenti, al fine della risoluzione delle interferenze è stato deciso di rimuovere completamente tutte le linee delle acque e ripristinare in toto tutto il sistema di gestione delle stesse. È stato previsto oltremodo lo spostamento della linea dell'acquedotto e del metanodotto in modo da riorganizzare in modo ordinato tutto il sistema di urbanizzazione presente. Particolare attenzione è stata data alle problematiche del ripristino degli allacci prevedendo per ciascuna utenza una regolarizzazione ed un completo ripristino.

5. CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Per la stima temporale dei lavori, è stata eseguita una valutazione analitica considerando il costo complessivo della manodopera che ammonta a 240.467,33 €, ed una squadra tipo composta da n.5 operai. Dalle valutazioni è emerso che il tempo di esecuzione per la realizzazione delle opere in progetto è risultato pari a 290 gg consecutivi.

In considerazione della particolare condizione in cui dovranno essere svolti i lavori e della difficoltà di accesso in alcune aree, in fase di progetto è stato deciso di organizzare il cantiere prevedendo in primis la realizzazione delle berlinesi di micropali, poi quella della paratia drenante ed infine della paratia a quinconce e delle opere di ripristino e finitura.

Di seguito si riporta un cronoprogramma sintetico delle lavorazioni da eseguire e si rimanda all'allegato di cui al PSC ogni approfondimento.

Tabella 1 Cronoprogramma in settimane di esecuzione per gli interventi di progetto

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Cantierizzazione																						
Scavi e demolizioni																						
Esecuzione di berlinesi di micropali																						
Esecuzione paratia d. 800																						

	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
Realizzazione di paratia a quinconce																			
Realizzazione urbanizzazioni ed allacci																			
Ultimazione e smobilizzo																			

6. STIMA DELLE LAVORAZIONI

La stima economica dei lavori è stata ottenuta mediante l'applicazione del vigente Prezzario della Regione Abruzzo 2024. Per quelle lavorazioni per le quali non è stato possibile reperire specifica voce, sono state eseguite analisi prezzi allegate al presente progetto esecutivo.

Di seguito si riporta la suddivisione delle lavorazioni da eseguire in macro-voci.

SCAVI E DEMOLIZIONI			144.829,72 €
OPERE D'ARTE			812.765,26 €
	Paratia drenante via S. Antonio	615.189,87 €	
	Paratia a quinconce	197.575,39 €	
RIPRISTINI ED URBANIZZAZIONI			137.131,54 €
TOTALE			1094.726,52 €

7. QUADRO TECNICO ECONOMICO

A) LAVORI:			
1)	Lavori a corpo (al netto degli oneri della sicurezza speciale)	€	-
2)	Lavori a misura (al netto degli oneri della sicurezza speciale)	€	1,094,726.52
A1)	IMPORTO DEI LAVORI (1 + 2)	€	1,094,726.52
A2)	INCIDENZA DELLA MANODOPERA	€	240,467.33
A3)	IMPORTO DELLAVORIA BASED'ASTA (A1 - A2)	€	854,259.19
A4)	IMPORTO ONERI SICUREZZA STRAORDINARI (non soggetto a ribasso d'asta)	€	12,007.64
A5)	TOTALE LAVORI	€	1,106,734.16
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:			
B1)	IVA LAVORI (22% di A3)	€	243,481.52
B2)	SPESE TECNICHE RELATIVE ALLA PROGETTAZIONE	€	92,086.78
1)	Progettazione definitiva ed esecutiva, coordinamento della sicurezza in fase di progettazione	€	72,577.85
2)	Oneri previdenziali CNPAIA (4% di 1)	€	2,903.11
3)	IVA sulle spese tecniche del coordinamento della sicurezza (22% di 1 + 2)	€	16,605.81
B3)	SPESE TECNICHE RELATIVE ALLA DIREZIONE LAVORI e CSE	€	47,135.92
1)	Direzione lavori, misure e contabilità e coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione	€	37,150.00
2)	Oneri previdenziali CNPAIA (4% di 1)	€	1,486.00
3)	IVA sulle spese tecniche (22% di 1 + 2)	€	8,499.92
B4)	SPESE TECNICHE RELATIVE ALLO STUDIO GEOLOGICO	€	20,836.71
1)	Studio e relazione geologica	€	16,422.37
2)	Oneri previdenziali EPAP (4% di 1)	€	656.89
3)	IVA sulle spese tecniche (22% di 1 + 2)	€	3,757.44
B5)	INCENTIVI PER FUNZIONI TECNICHE 1,6% (ART.45 D.Lgs.36/2023 comma 3)	€	17,707.75
B6)	INCENTIVI PER FUNZIONI TECNICHE 0.4% (ART.45 D.Lgs.36/2023 comma 5)	€	-
B7)	ACCANTONAMENTI PER ACCORDI BONARI (ART.210 D.Lgs. 36/2023)	€	3,000.00
B8)	INDAGINI GEOGNOSTICHE e RILIEVI TOPOGRAFICI	€	52,164.47
1)	Rilievi topografici	€	4,713.80
2)	Indagini geognostiche	€	38,043.96
3)	IVA sulle indagini (22% di 1 e 2)	€	9,406.71
B09)	ACCERTAMENTI DI LABORATORIO E VERIFICHE TECNICHE DI CAPITOLATO	€	12,200.00
1)	Accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche di capitolato	€	10,000.00
2)	IVA sugli accertamenti (22% di 1)	€	2,200.00
B10)	COLLAUDI	€	18,778.24
1)	Collaudo tecnico amministrativo	€	6,700.00
2)	Collaudo statico	€	8,100.00
3)	Oneri previdenziali CNPAIA (4% di 1 + 2)	€	592.00
4)	IVA sui collaudi (22% di 1 + 2 + 3)	€	3,386.24
B11)	ALLACCIAMENTI AI PUBBLICI SERVIZI (IVA inclusa)	€	15,000.00
B12)	ACQUISIZIONE E/O OCCUPAZIONI DI AREE O IMMOBILI (Oneri inclusi)	€	-
B13)	SPESE DI GARA (IVA inclusa)	€	6,000.00
B14)	SPESE PER PUBBLICITA' E COMUNICAZIONE (IVA inclusa)	€	1,500.00
B15)	SPESE PER OPERE ARTISTICHE (IVA inclusa)	€	1,500.00
B16)	CONTRIBUTO AUTORITA' DI VIGILANZA SUI LL.PP. (Per affidamento servizi tecnici)	€	30.00
B17)	CONTRIBUTO AUTORITA' DI VIGILANZA SUI LL.PP. (Per affidamento lavori)	€	660.00
B18)	IMPREVISTI (IVA inclusa)	€	78,380.68
B19)	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	610,462.05
C) IMPORTO TOTALE DEL PROGETTO (A3 + B19)			€ 1,717,196.21
			di cui
Contributo finanziato con il FONDO DI PROGETTAZIONE (B2 + B4 + B8 + B16)			€ 165,117.95
Economie del FONDO DI PROGETTAZIONE			€ 5,910.06
Totale importo FONDO DI PROGETTAZIONE			€ 171,028.01