

Committente:

CITTA' DI MONCALIERI

PROVINCIA DI TORINO



Oggetto:

MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE - IV° LOTTO

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

SCALA:

Identificazione elaborato	Ambito		Tipologia		Commessa	n° elaborato	
E1PDE40214A01	E	1	P	D-E	402/14	A	01

Dati Progettisti

Ing. Massimo TUBERGA

Iscritto all'Albo Professionale dell'Ordine
degli Ingegneri della Provincia di Torino
n° 5452 Sezione A

Rev.	Redatto	Verificato	Validato	Data	Timbri e Firme
1	ing. M. Tuberga	ing. L. Marengo	ing. M. Tuberga	09-15	

Il Responsabile del procedimento:

FIRMA

File: E1PDE40214A01.doc

GEO sintesi
Associazione tra Professionisti

geol. Edoardo RABAJOLI
ing. Massimo TUBERGA
ing. Luigi MARENCO
geol. Nicola QUARANTA
geol. Teresio BARBERO

C.so Unione Sovietica, 560 - 10135 Torino
Tel. 011 3913194 - Fax. 011 3470903
email : info@geoengineering.torino.it

1	PREMESSE.....	1
2	ELENCO ELABORATI PROGETTUALI	2
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
3.1	Lo stato di fatto e lo scopo dell'intervento	3
3.1.1	Settore I, Strada Rigolino civico 42	5
3.1.2	Settore II, Strada San Sebastiano civico 4	8
3.1.3	Settore III, Strada Castelvechio civico 40bis	10
3.1.4	Settore IV, Strada Visone civico 16.....	13
3.1.5	Settore V, Strada Visone interno civico 2bis	14
3.2	Gli interventi.....	15
3.2.1	Opere di perforazione e di indagine geognostica	15
3.2.2	Opere di monitoraggio geotecnico	17
3.2.3	Accessi	18
3.3	Modalità di appalto e realizzazione	19
4	IMPIANTI PREVISTI.....	19
5	GESTIONE E REPERIMENTO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE.....	19
6	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESELT.....	19
7	CRITERI PROGETTUALI	21
7.1	Aspetti funzionali	21
7.2	Aspetti ambientali	22
8	ANALISI DI FATTIBILITA'	22
8.1	Compatibilità con gli strumenti di pianificazione	22
8.2	Compatibilità ambientale.....	25
8.3	Compatibilità geologica e geotecnica.....	25
8.4	Compatibilità idraulica e sismica	28
8.5	Vincoli.....	28
8.5.1	Paesaggistici, naturalistici ed idrogeologici	28
8.5.2	Architettonici e archeologici	31
8.5.3	Idraulici	31
8.5.4	Interferenze e risoluzione delle problematiche	31
9	BARRIERE ARCHITETTONICHE.....	31
10	ANALISI DELLE FASI DI CANTIERE	31
11	IDONEITA' DELLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI A SODDISFARE LE ESIGENZE CONNESSE ALLA CANTIERIZZAZIONE	33

12	DEMOLIZIONI – DISMISSIONI OPERE ESISTENTI.....	33
13	DISPONIBILITA' DELLE AREE	33
14	PREZZARIO DI RIFERIMENTO.....	37
15	CRONOPROGRAMMA FASI AMMINISTRATIVE DI ATTUAZIONE	37
16	INDICAZIONI CIRCA GLI ASPETTI MANUTENTIVI	37
17	FORME DI FINANZIAMENTO E SUDDIVISIONE DEL PROGETTO	37
18	QUADRO ECONOMICO DI SPESA.....	38

1 PREMESSE

Nella Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica del P.R.G.C. vigente (Bocca, 2005) sono stati individuati nell'ambito collinare del territorio comunale diversi ambiti ascritti alla Classe IIIb1 (*Porzioni di territorio urbanizzate di pianura e di collina nelle quali gli elementi di pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente*) ai sensi della Circolare P.G.R. 7/LAP dell'8/05/1996 e della relativa Nota Tecnica Esplicativa del Dicembre 1999.

Si tratta di ambiti normati dall'art. 14 delle Norme di Attuazione - D1, volume I del vigente PRGC che recita:

.... F) Nelle porzioni di territorio comprese in Classe IIIb1 (come individuate nell'elaborato "Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica e dell'idoneità alla utilizzazione urbanistica") e costituite dalle porzioni di territorio urbanizzate di pianura e di collina nelle quali gli elementi di pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente. Ricadono in detta classe le porzioni di territorio così definite :

- ambito collinare: aree edificate situate in settori perimetrati in frana quiescente o in ambiti morfologicamente sensibili; gli edifici posti entro gli ambiti morfologici di pertinenza dei corsi d'acqua caratterizzati da pericolosità elevata (EbA) e media moderata (EmA);

*... Per le aree in Classe IIIb1, le nuove opere o le nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto idrogeologico previsti dal **Cronoprogramma costituente l'Elaborato n. 16 della Variante n. 15 al vigente PRGC**. Il suddetto cronoprogramma all'INTERVENTO 13 prevede per le suddette aree: monitoraggio aree in frana attiva, posizionamento di inclinometri e piezometri.*

Ad ottemperare a quanto previsto dall'intervento 13 del Cronoprogramma di PRGC è stato affidato allo scrivente con Determinazione Dirigenziale n° 1087 del 11.08.2015 emessa dal Dirigente del Servizio Idrogeologico del Settore Gestione Infrastrutture e Servizi Ambientali della Città di Moncalieri, con sottoscrizione di successivo

disciplinare, l'incarico di redazione della fase progettuale e della successiva fase di D.L. con suddivisione dell'opera in quattro lotti funzionali.

Stante l'urgenza dell'intervento volto ad attivare un sistema di controllo della stabilità del versante e dei manufatti qui presenti e ad ottemperare al cronoprogramma del PRGC si è proceduto ad accorpate in fase unica l'attività di progettazione definitiva ed esecutiva.

Il presente progetto definitivo-esecutivo in fase unica è redatto ai fini della realizzazione dei lavori di "MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE – IV LOTTO" in Comune di Moncalieri (TO).

2 ELENCO ELABORATI PROGETTUALI

Il presente progetto definitivo – esecutivo in fase unica prevede gli elaborati progettuali di seguito elencati.

Elaborati documentali:

- A01) Relazione illustrativa
- A02) Relazione geologica e geotecnica
- A03) Piano di sicurezza e coordinamento
- A04) Piano di manutenzione dell'opera
- A05) Elenco prezzi unitari
- A06) Computo metrico estimativo
- A07) Incidenza della manodopera
- A08) Capitolato speciale d'appalto
- A09) Cronoprogramma delle lavorazioni
- A10) Quadro economico di spesa

Elaborati grafici:

- B01) Corografie d'inquadramento ed estratto PRGC
- B02) Planimetrie di progetto e particolari costruttivi

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

3.1 Lo stato di fatto e lo scopo dell'intervento

Le aree oggetto di controllo previste si collocano in corrispondenza del settore sudoccidentale della Collina di Torino, all'incirca nella fascia altimetrica compresa tra 275 e 370 m s.l.m.m.. L'indagine non è volta a valutare l'evoluzione delle aree in dissesto evoluto o incipiente individuate nell'ambito degli studi del PRGC, ma a valutare nel tempo la stabilità delle aree limitrofe a eventi acclarati o esposte alla possibile instabilizzazione dalla locale configurazione morfologica. In particolare si tratta del settore collinare del territorio comunale in corrispondenza del quale la *"Variante in itinere alla Variante n.15 al vigente P.R.G.C. ex art.17 comma 4 della L.R. n. 56/77 e s.m.i. di adeguamento al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino (P.A.I.)"* ha previsto nel cronoprogramma degli interventi l'implementazione di un sistema di controllo e monitoraggio in circa 20 aree ritenute a rischio per la presenza di fenomeni di dissesto gravitativo acclarati o presunti. In particolare si tratta di dar luogo alla realizzazione dell'intervento 13 del Cronoprogramma: *"Monitoraggio aree in frana attiva - posizionamento di inclinometri e piezometri"*.

Nell'ambito della Carta di Sintesi del PRGC tali zone risultano ricomprese in settori classificati IIIb1: *Porzioni di territorio urbanizzate di pianura e di collina nelle quali gli elementi di pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente.*

Le opere di monitoraggio geotecnico e idrogeologico oggetto del presente intervento secondo le indicazioni di piano hanno la finalità di *"Riduzione del livello di rischio delle aree classificate in IIIB1 mediante approfondimento a scala locale degli elementi conoscitivi delle singole aree in frana al fine di definire in dettaglio e/o monitorare lo stato dei dissesti; in generale l'obiettivo è di consentire una successiva utilizzazione urbanistica delle aree (o di alcune loro porzioni) a seguito della realizzazione di adeguati interventi o di una approfondita conoscenza dei fenomeni in atto, acquisibile a scala locale e con adeguati monitoraggi"*.

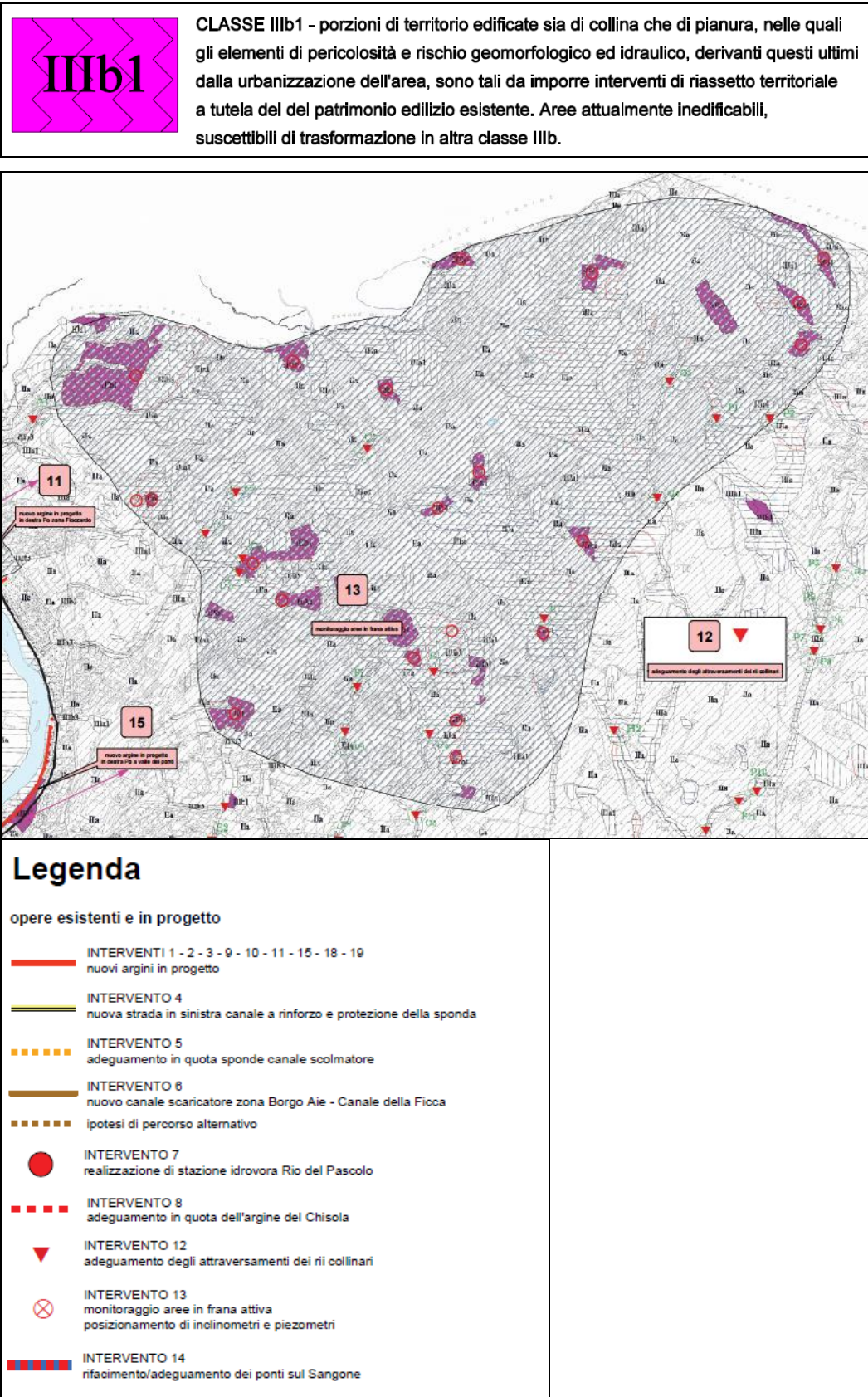


Fig. 1 – Stralcio Tavola 16 “CRONOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI - TAVOLA GRAFICA DI CORRELAZIONE AREE-INTERVENTI – Aprile 2006

Sulla base delle risorse disponibili, degli accertamenti in loco e dei risultati disponibili in bibliografia circa l'attività dei dissesti, in tale fase per il IV LOTTO di interventi si è fatto riferimento a cinque settori denominati per facilità di identificazione come:

Settore I – Strada Rigolino civico 42

Settore II – Strada San Sebastiano civico 4

Settore III – Strada Castelvechio civico 40bis

Settore IV – Strada Visone civico 16

Settore V – Strada Visone interno civico 2bis



Fig. 2 – Ubicazione settore I.

3.1.1 Settore I, Strada Rigolino civico 42

L'area oggetto di indagine si colloca nell'area nordoccidentale della collina di Moncalieri, a circa quota 315 m s.l.m.m, in un settore versante esposto a Sud caratterizzato da una copertura arborea discontinua e da case sparse.

L'area in studio di colloca in corrispondenza di un impluvio anonimo che nel tratto di interesse mostra una direttrice da Nord-est verso Sud-Ovest e appare moderatamente

inciso, per poi assumere andamento Est-Ovest ed essere successivamente suddiviso in due tronconi e intubato sino alla confluenza nel Po.



Fig. 3 – Vista frontale del Settore di Strada Rigolino visto da Sud.

Il settore individuato per la collocazione della stazione di monitoraggio si pone in corrispondenza dell'area di dissesto censita come frana quiescente a movimento composito con sigla 65Fq10 dalla Carta geomorfologica e del dissesto del PRGC. La stazione di controllo si pone sulla strada di fronte al civico 42 della Strada Rigolino.

La collocazione risponde alla necessità di porsi su strada comunque direttamente accessibile nella successiva fase di monitoraggio e nel contempo di porsi nel settore classificato IIIb1 dalla Carta di sintesi del PRGC.

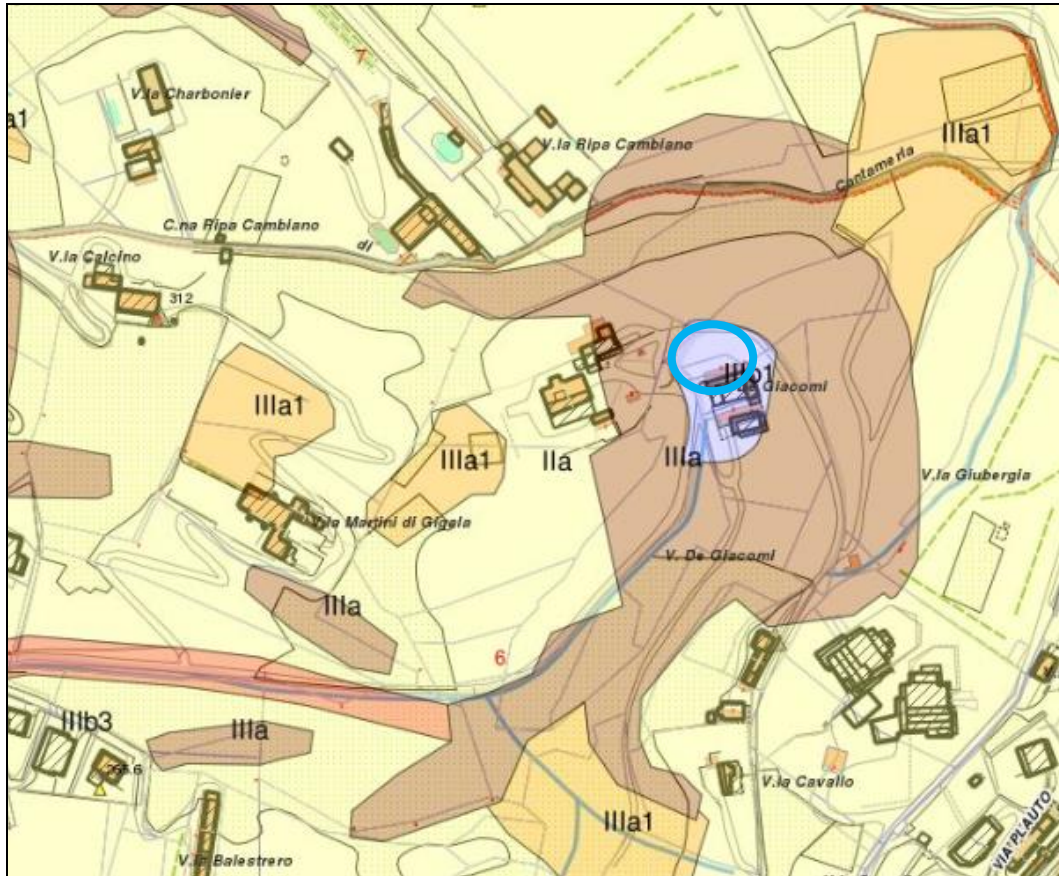


Fig. 4 – Stralcio Carta di Sintesi del PRGC – nell’ovale l’ubicazione della stazione di monitoraggio.



Fig. 5 – Vista del settore di collocazione delle verticali di indagine sulla Strada Rigolino.

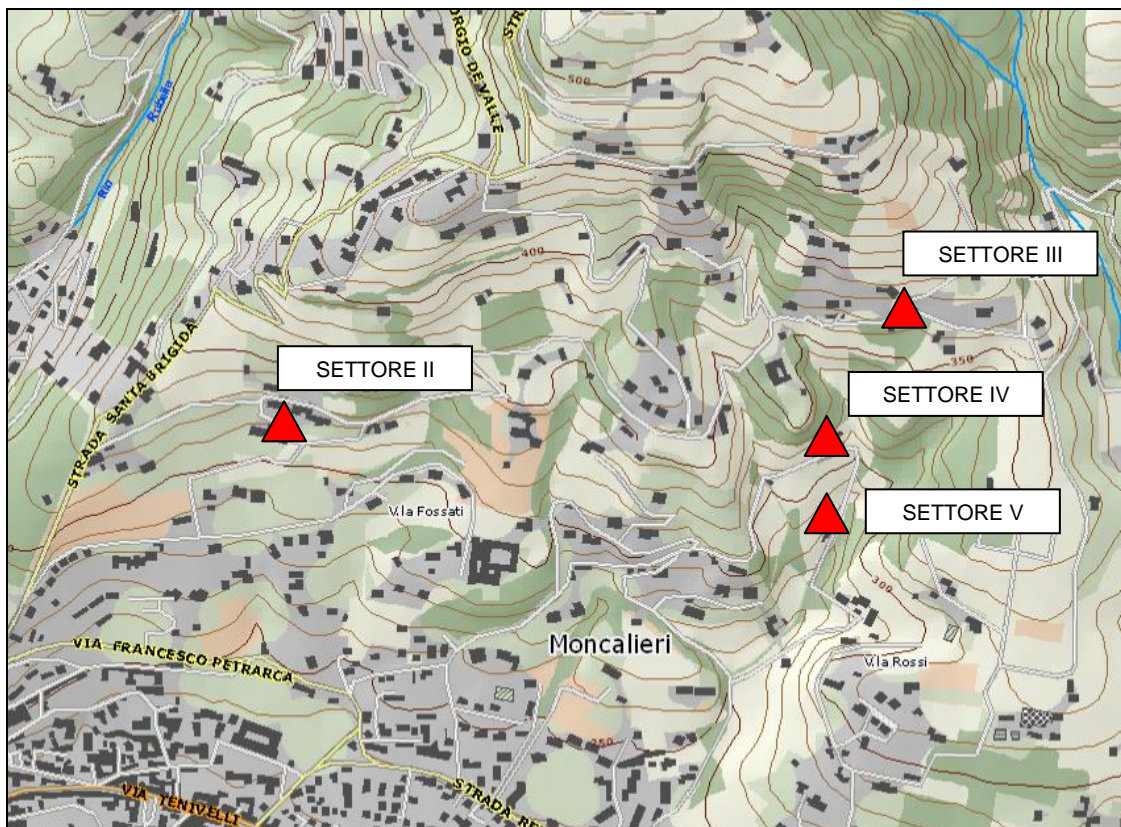


Fig. 6 – Ubicazione settori II, III, IV e V.

3.1.2 Settore II, Strada San Sebastiano civico 4

L'area oggetto di indagine si colloca sul versante meridionale della collina di Moncalieri, a circa quota 330 m s.l.m.m, in un settore privo di copertura forestale e di idrografia, quest'ultima rappresentata solo da un impluvio che si sviluppa a valle di Strada Castelvechio. Ci si colloca al fondo di Strada San Sebastiano, all'imbocco di strada vicinale Mirafiori, immediatamente a monte dei muri che delimitano verso monte il complesso del Cottolengo "Piccola Casa della Divina Provvidenza" e di fronte all'ingresso su Strada Castelvechio. Il settore individuato per la collocazione della stazione di monitoraggio si pone in prossimità del limite superiore dell'area di dissesto censita come frana quiescente a movimento composito con sigla 60Fq10 dalla Carta geomorfologica e del dissesto del PRGC. Le stazioni di controllo si collocano sulla stradina che si diparte dal civico 4 di Strada San Sebastiano e all'ingresso del civico 9 di Strada Castelvechio. La collocazione risponde alla necessità di porsi su proprietà comunale o comunque direttamente accessibile nella successiva fase di monitoraggio e nel contempo di porsi nel settore classificato IIIb1 dalla Carta di sintesi del PRGC.



Fig. 7 – Il settore di Strada S. Sebastiano visto da Sud.

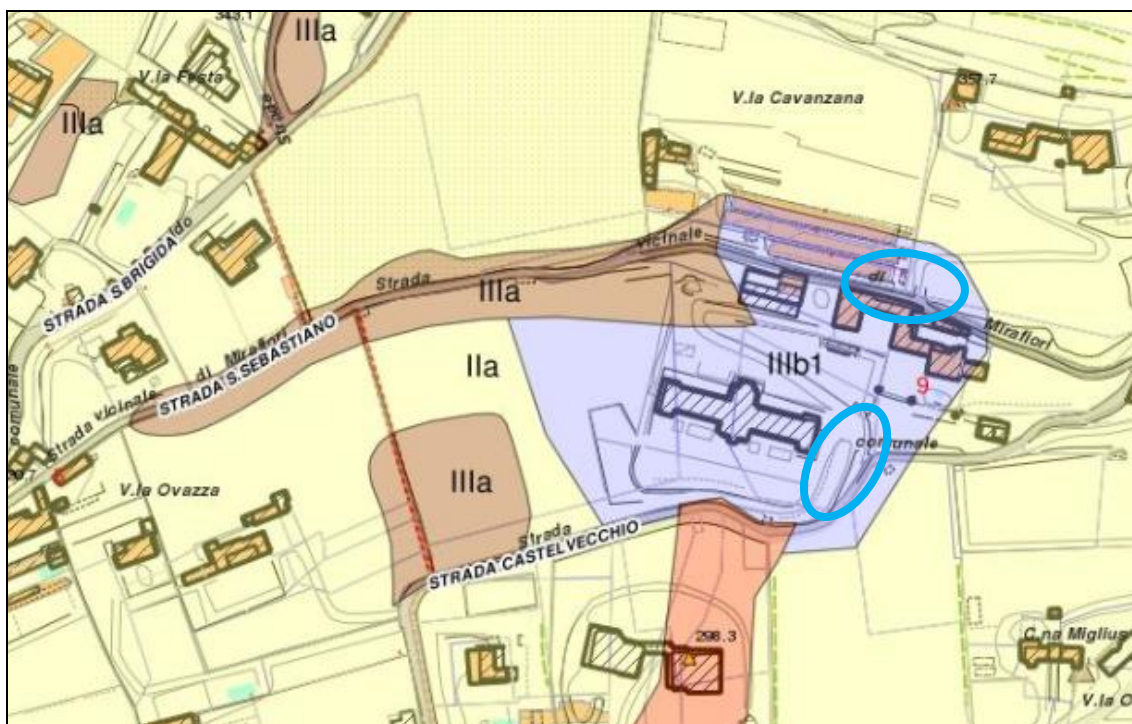


Fig. 8 – Stralcio Carta di Sintesi del PRGC – nell'ovale l'ubicazione delle verticali di indagine



Fig. 9 - Vista da valle del settore di collocazione delle verticali di indagine in Strada S. Sebastiano/vicinale Mirafiori.

3.1.3 Settore III, Strada Castelvechio civico 40bis

Si tratta di un ambito localizzato a circa quota 370 m s.l.m.m., posto in corrispondenza a un settore a moderata acclività in sinistra idrografica del Rio Rulla. Quest'ultimo risulta classificato dagli elaborati del PRGC a pericolosità elevata (Eel), ciò si traduce nella possibilità di scalzamento al piede dei versanti latitanti il corso d'acqua e in particolare del corpo di frana quiescente a movimento composito con sigla 9Fa10 indicato sulla Carta geomorfologica e del dissesto del PRGC. Il sito si colloca a Est della frana suddetta e all'interno di un' *area potenzialmente instabile le cui caratteristiche morfologiche (profilo del pendio), la vicinanza con aree in frana, incisioni e tesate degli impluvi inducono a un quadro di stabilità prossimo all'equilibrio limite*.



Fig. 10 - Il sito di Strada Castelveccchio visto da Sud.

La stazione di controllo si pone sulla Strada Castelveccchio all'altezza del civico 40 bis e dell'incrocio con Strada Canonica. La collocazione risponde alla necessità di porsi su una proprietà comunale direttamente accessibile nella successiva fase di monitoraggio e nel contempo di porsi nel settore classificato IIIb1 dalla Carta di sintesi del PRGC.

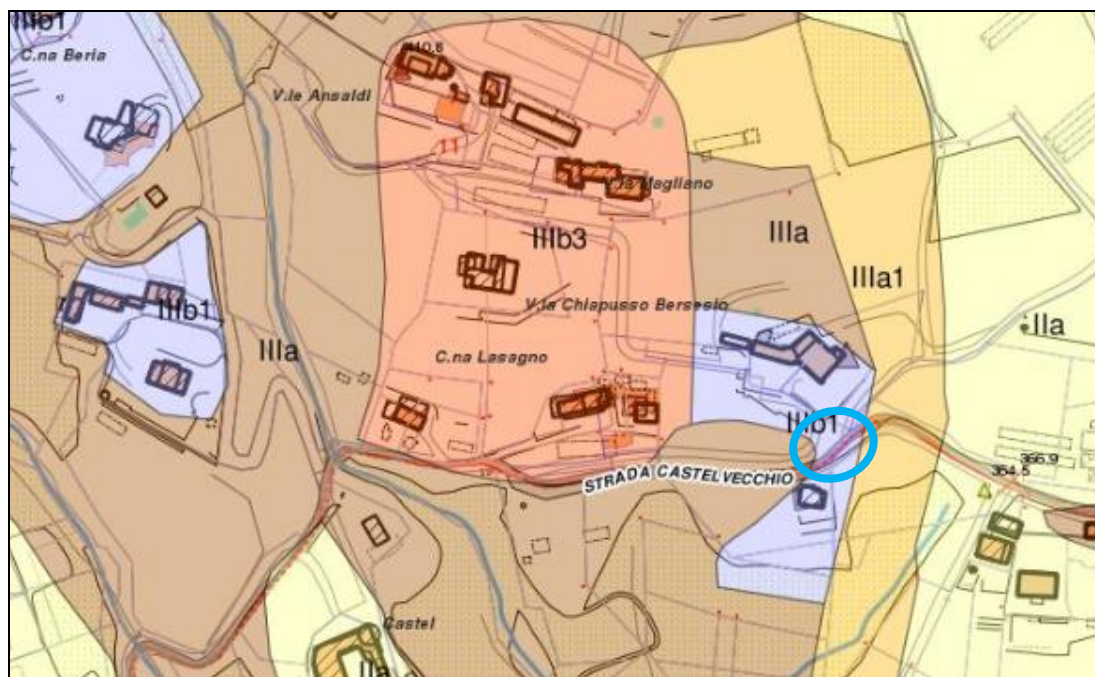


Fig. 11 – Stralcio Carta di Sintesi del PRGC – nell'ovale l'ubicazione delle verticali di indagine.



Fig. 12: Il settore di collocazione delle verticali di indagine.

3.1.4 Settore IV, Strada Visone civico 16

Si tratta di un ambito di versante a media acclività, a quota 315-318 m s.l.m.m., posto in destra idrografica del Rio Rulla, poco più a valle del Settore III. Il rio risulta classificato dagli elaborati del PRGC a pericolosità elevata (Eel), ciò si traduce nella possibilità di scalzamento al piede dei versanti latitanti il corso d'acqua e in particolare del corpo di frana quiescente a movimento composito con sigla 9Fa10 indicato sulla Carta geomorfologica e del dissesto del PRGC. Il sito si colloca a valle della frana suddetta e dell'estesa *“area potenzialmente instabile le cui caratteristiche morfologiche (profilo del pendio), la vicinanza con aree in frana, incisioni e tesate degli impluvi inducono a un quadro di stabilità prossimo all'equilibrio limite”*.

La collocazione, all'interno di una proprietà privata, risponde alla necessità di porsi nel settore classificato IIIb1 dalla Carta di sintesi del PRGC.



Fig. 13: Vista da Sud del sito di Strada Visone 16.

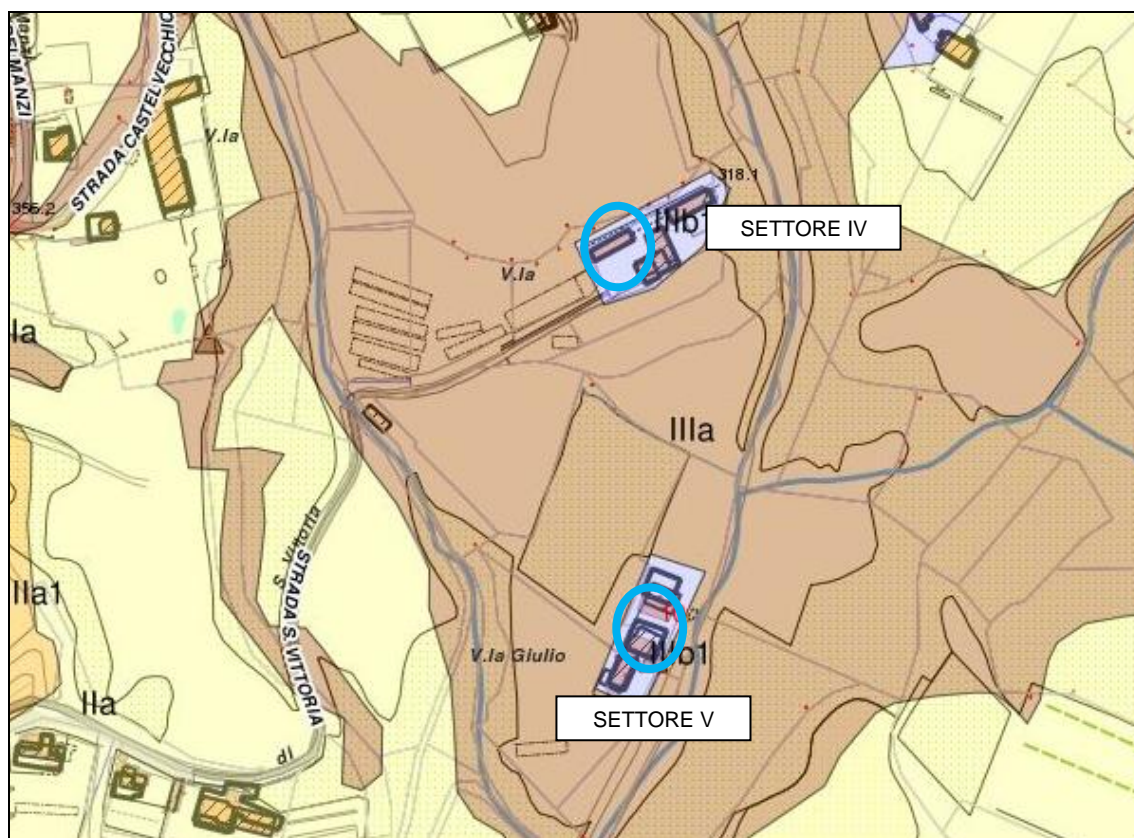


Fig. 14 – Stralcio Carta di Sintesi del PRGC – negli ovali l'ubicazione delle verticali di indagine.

3.1.5 Settore V, Strada Visone interno civico 2bis

Si tratta di un ambito di versante terrazzato, a quota 275 m s.l.m.m., posto in destra idrografica del Rio Rulla, poco più a valle del Settore IV. Il rio risulta classificato dagli elaborati del PRGC a pericolosità elevata (Eel), ciò si traduce nella possibilità di scalzamento al piede dei versanti latitanti il corso d'acqua e in particolare dei corpi di frana attiva a movimento composito con sigla 9Fa10 e 14Fa10 indicati sulla Carta geomorfologica e del dissesto del PRGC.

La collocazione, all'interno di una proprietà privata, risponde alla necessità di porsi nel settore classificato IIIb1 dalla Carta di sintesi del PRGC.



Fig. 15: Vista da Sud del sito di Strada Visone.

3.2 Gli interventi

3.2.1 Opere di perforazione e di indagine geognostica

Tale categoria di opere è volta ad indagare l'assetto stratigrafico locale e a permettere l'installazione della strumentazione geotecnica di controllo delle deformazioni del versante e delle variazioni del livello piezometrico.

In particolare si è prevista la realizzazione di dieci perforazioni ripartite secondo il seguente schema:

SITO I – Strada Rigolino civico 42

- I1 Inclino metro – posto in corrispondenza del settore mediano di versante da indagare, realizzato a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 25 m dal piano campagna e posto sul lato di valle della carreggiata stradale di fronte al civico 42;

- P1 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, realizzato a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

SITO II – Strada San Sebastiano civico 4

- I2 e I2bis Inclinatori – posti in corrispondenza del settore superiore del versante da indagare, realizzati a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfonditi rispettivamente di 30 m e 15 m dal piano campagna e posti: il primo sulla strada vicinale Mirafiori che si diparte dal civico 4 di Strada San Sebastiano, il secondo all'ingresso del civico 9 di Strada Castelvechio;
- P2 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale I2 precedente, realizzato a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

SITO III – Settore III – Strada Castelvechio civico 40bis

- I3 Inclinatori – posti all'altezza del civico 40 bis e all'incrocio con Strada Canonica, realizzati a carotaggio continuo del terreno con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 25 m dal piano campagna e posto sulla strada di accesso al fabbricato suddetto;
- P3 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

SITO IV – Strada Visone civico 16

- I4 Inclinatori – posti all'interno del cortile della civile abitazione, realizzati a carotaggio continuo del terreno e approfondito di 30 m dal piano campagna con compilazione di opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali.
- P4 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 20 m dal piano campagna

SITO V - Strada Visone interni civico 2bis

- I5 Inclinatori – posti in corrispondenza alla superficie terrazzata in destra del rio Rulla, realizzati a carotaggio continuo del terreno con compilazione di

opportuna stratigrafia di dettaglio e conservazione delle carote estratte in opportuna cassetta catalogatrice da conferire ai magazzini comunali. Approfondito di 15 m dal piano campagna e posto nel cortile dell'abitazione;

- P5 Piezometro – posto in affiancamento alla verticale precedente, a distruzione di nucleo del terreno con compilazione di sommaria stratigrafia in funzione del cutting venuto a giorno. Approfondito di 15 m dal piano campagna

3.2.2 Opere di monitoraggio geotecnico

Nell'ambito delle perforazioni descritte al punto precedente si prevede l'installazione della strumentazione di controllo delle deformazioni dell'ammasso e del livello della superficie piezometrica. In particolare nelle diverse verticali di perforazione precedentemente elencate si prevede l'installazione di:

- I1 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I2 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I2bis Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 15 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I3 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 25 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I4 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza 30 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- I5 Installazione di una colonna inclinometrica in alluminio con lunghezza di 15 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa
- P1 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà

posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

- P2 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.
- P3 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.
- P4 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza 20 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.
- P5 Installazione di una colonna piezometrica a tubo aperto in PVC con diametro 50 mm e lunghezza di 15 m protetta in sommità da un terminale costituito da un pozzetto carrabile con chiusino in ghisa. Nell'ambito della colonna verrà posizionato un trasduttore di pressione elettrico atto a misurare, a scansione predeterminata, la variazione del livello piezometrico.

La strumentazione elettrica di cui a P1, P2, P3, P4 e P5 verrà cablata tramite posa di uno specifico cavo a una centralina di energizzazione e registrazione dati programmabile tramite apposito software con scarico periodico dei dati immagazzinati nella successiva fase di gestione.

3.2.3 Accessi

L'accesso ai settori di intervento è garantita dalla viabilità comunale e dalla viabilità privata aperta comunque al transito per l'accesso agli interni affacciati sulla via pubblica. La collocazione delle verticali di controllo dei siti I, II e III indurrà in fase di realizzazione un restringimento temporaneo della carreggiata senza chiusura della stessa. Al contrario, i siti IV e V si collocano all'interno di proprietà private e pertanto

andranno concordate le modalità di accesso sia in fase realizzativa che durante il monitoraggio.

3.3 Modalità di appalto e realizzazione

Stante la tipologia di intervento e alla luce delle risultanze delle indagini condotte, il contratto di appalto verrà stipulato a corpo secondo quanto previsto dall'art. 53 comma 4 del d. Lgs. 163/2006 e s.m. ed i..

4 IMPIANTI PREVISTI

Il progetto in esame non prevede l'implementazione di impianti specifici; tutte le tipologie di opere o di intervento precedentemente descritte, infatti, non necessitano per espletare allo loro funzioni di particolari predisposizioni impiantistiche.

Per queste ragioni è possibile esimere il presente progetto dall'esposizione degli aspetti inerenti la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione degli stessi impianti.

5 GESTIONE E REPERIMENTO DEI MATERIALI DA COSTRUZIONE

Il progetto prevede l'utilizzo di materiali di fabbrica usuali per le lavorazioni richieste e quindi reperibili a vista presso i fornitori specializzati nel campo specifico.

6 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI

I materiali impiegati ai fini della realizzazione delle opere in progetto sono essenzialmente quelli elencati al punto precedente. In particolare:

- i tubi inclinometrici e i manicotti di collegamento dei diversi spezzoni sono previsti in Alluminio anodizzato. I tubi saranno forniti in spezzoni della

lunghezza standard di 3 m con diametro esterno di circa 8,60 cm. I manicotti per l'accoppiamento dei vari tratti successivi del tubo dovranno essere pure in alluminio. Tali manicotti avranno anche la funzione di allineamento per le guide. Il diametro esterno del manicotto è di circa 9,20 cm.

- Il trasduttore di pressione, da inserire nella colonna piezometrica da 50 mm in PVC dovrà essere costituita dalle seguenti componenti:

1) corpo cilindrico in acciaio inossidabile contenente la camera idraulica, il sistema elettrico di trasduzione (membrana + estensimetri 'strain-gages') e la terminazione del cavo. Principali caratteristiche tecniche:

- . diametro esterno : 28 mm
- . lunghezza : 160 mm
- . peso : 400 g
- . campo di misura : 0-2 bar
- . alimentazione : 18-32 V c.c.
- . segnale in uscita : 4-20 mA
- . risoluzione : 0.01 % f.s.
- . precisione totale : < 0.3% f.s.
- . tipo di trasduzione : relativo

2) cavo del diametro di 8 mm, costituito da due conduttori elettrici ed un tubetto in nylon per mettere in comunicazione il sistema di trasduzione con la pressione atmosferica dell'ambiente esterno.

- Relativamente all'Unità di Acquisizione Dati questa avrà lo scopo di raccogliere i dati a boccaforo della verticale piezometrica e in particolare di eseguire le misure con frequenze prestabilite e di memorizzare i dati al suo interno. Le UAD devono essere del tutto autonome, sia per quanto riguarda l'alimentazione che la scansione e la memorizzazione dei dati; devono perciò essere in grado di funzionare anche in mancanza del collegamento con un PC remoto.

I principali requisiti minimi che tali apparecchiature dovranno possedere sono elencati nei sottostanti punti:

- Un numero di ingressi analogici e di canali digitali sufficiente per la tipologia ed il numero di sensori da collegare (nel caso specifico il misuratore del livello piezometrico);
- Possibilità di acquisire dati in base ad un comando esterno od interno (trigger);

- Possibilità di acquisire i principali sensori disponibili oggi sul mercato, ad esempio: potenziometri, strain-gauges, termocoppie, termoresistenze;
- Possibilità di alimentazione, oltre che a 220 V monofase e batterie a secco a 12 V, tramite pannello solare e batterie tampone;
- Basso consumo mediante dispositivo di stand-by durante i tempi morti di acquisizione (pochi mA);
- Possibilità di poter essere montate in cascata su unico collegamento mediante indirizzamento;
- Temperature di funzionamento idonee ad installazioni in punti climaticamente severi;

La messa in opera dovrà avvenire in modo tale che le UAD siano facilmente ispezionabili, sia per effettuare eventuali scarichi dati, sia per la loro manutenzione.

7 CRITERI PROGETTUALI

7.1 Aspetti funzionali

Gli aspetti funzionali che hanno indirizzato la progettazione sono emersi dall'esame delle problematiche di dissesto rilevate in sede di redazione degli elaborati di adeguamento al PAI del PRGC. In quella sede nei settori limitrofi a dissesti conclamati si è previsto di procedere a un monitoraggio locale al fine di verificare il grado di stabilità nel tempo dei versanti per un possibile futuro utilizzo urbanistico delle aree. Ciò ha fatto sì che nella Carta di Sintesi dell'idoneità urbanistica del territorio si sia provveduto ad individuare una serie di aree classificate con la sigla IIIb1 in accordo con le circolari regionali, si tratta di: *“porzioni di territorio urbanizzate di pianura e di collina nelle quali gli elementi di pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico, derivanti questi ultimi dalla urbanizzazione dell'area, sono tali da imporre interventi di riassetto territoriale a tutela del patrimonio edilizio esistente”*. Su tali aree *“... le nuove opere o le nuove costruzioni saranno ammesse solo a seguito della realizzazione degli interventi di riassetto idrogeologico previsti dal Cronoprogramma costituente l'Elaborato n. 16 della Variante n. 15 al vigente PRGC”*.

Il citato cronoprogramma prevede al punto 13 per le aree collinari l'implementazione di un sistema di controllo geotecnico tramite la messa in opera di inclinometri e piezometri a valutare nel tempo il grado di stabilità dei versanti.

7.2 Aspetti ambientali

Le analisi ambientali eseguite non hanno fatto emergere particolari situazioni di "criticità" per l'inserimento delle opere in progetto, l'impatto in fase di esercizio risulta infatti del tutto trascurabile. Ciò in quanto la strumentazione di controllo geotecnico si porrà al di sotto della superficie topografica mentre a giorno rimarranno solo i pozzetti carrabili posti sulla viabilità. Non si avrà sottrazione di suolo mentre le perforazioni del sottosuolo avverranno utilizzando come fluido di perforazione acqua senza additivi per cui non si avranno problematiche di contaminazione delle falde.

Per cui gli unici aspetti critici si riscontrano nella fase cantieristica, ciò in quanto inserendosi l'intervento in ambito urbano di tipo collinare si avrà inevitabilmente un impatto sul traffico locale che dovrà subire limitazioni nelle fasi realizzative, peraltro limitate a qualche giorno con regolazione a senso unico alternato. Tale aspetto sarà inoltre mitigato dalla valenza locale delle strade collinari interessate, per cui di fatto l'impatto in fase di esecuzione risulta limitato ai residenti lungo le vie interessate dalle opere.

Pertanto le analisi ambientali eseguite non hanno fatto emergere situazioni di "criticità" per l'inserimento delle opere in progetto tale da condizionarne la realizzazione.

8 ANALISI DI FATTIBILITA'

8.1 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione

Le opere in progetto si collocano nell'ambito del territorio del Comune di Moncalieri (TO). Il comune è dotato di P.R.G.C. adeguato alle circolari in materia di Difesa del Suolo e di compatibilità con quanto previsto dal Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino del Po.

Dal punto di vista urbanistico si constata che tutti gli interventi ricadono in *Aree collinari, di prevalente interesse ambientale* (AV).

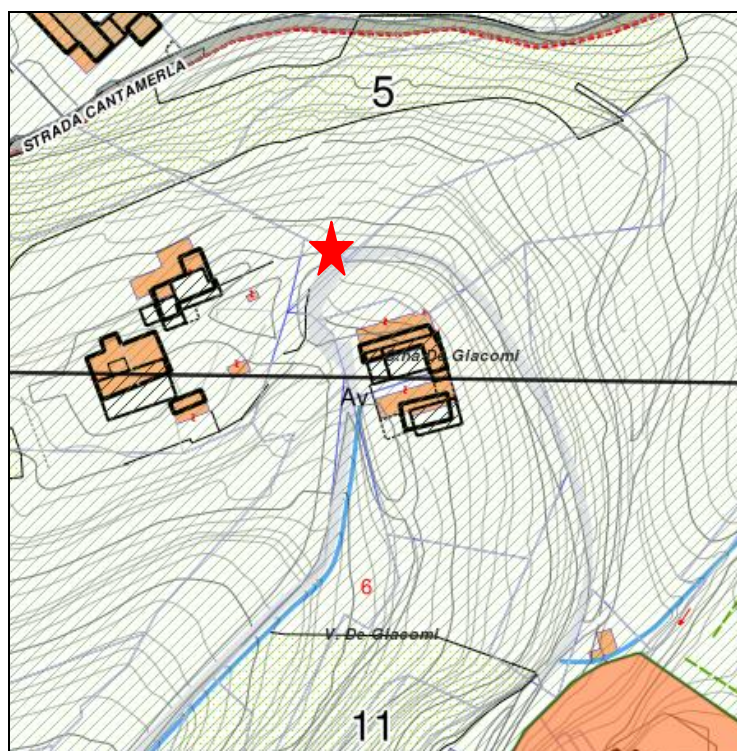


Fig. 16: Estratto F. 5 del PRGC La stella indica la collocazione della strumentazione su Strada Rigolino (Settore I).



Fig. 17: Estratto F. 17 del PRGC Le stelle indicano la collocazione della strumentazione su Strada S. Sebastiano e Castelvechio (Settore II).

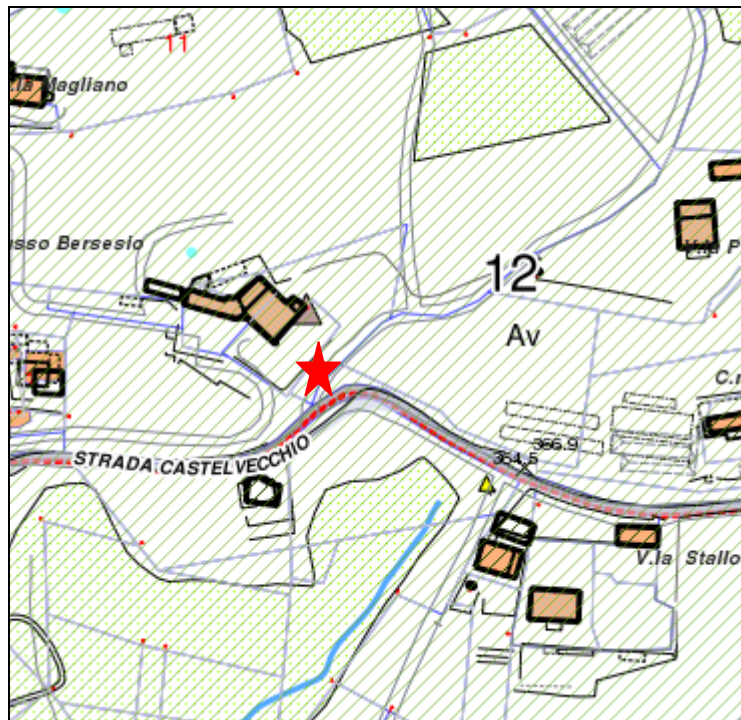


Fig. 18: Estratto F.12 del PRGC La stella indica la collocazione della strumentazione su Strada Castelveccio civico 40bis (Settore III).

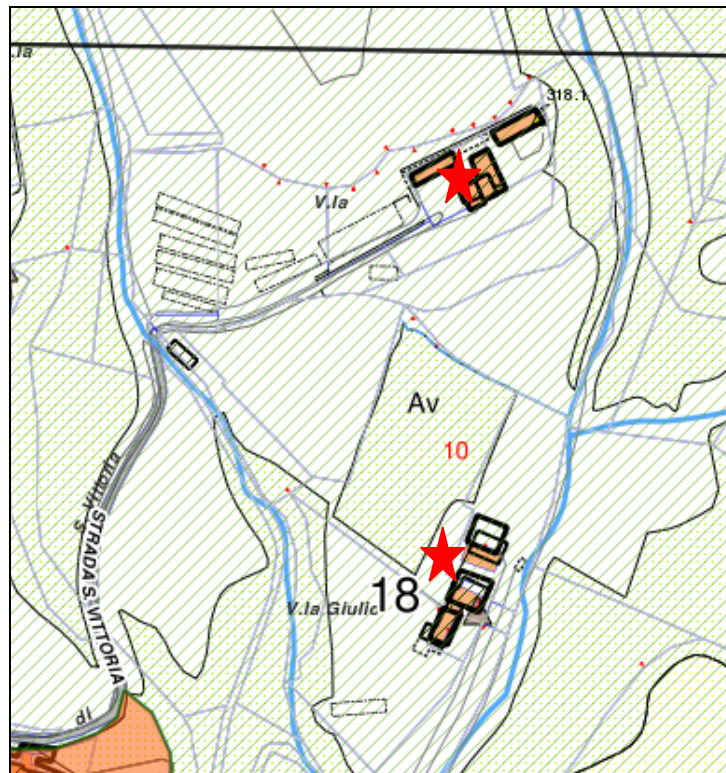


Fig. 19: Estratto F.18 del PRGC La stella indica la collocazione della strumentazione su Strada Visone civico 16 (Settore IV) e interni civico 2bis (Settore V).

8.2 Compatibilità ambientale

L'installazione del monitoraggio geotecnico strutturale previsto nel presente progetto non prevede modifiche ambientali del contesto esistente risultando le opere poste interamente al di sotto del piano viabile.

8.3 Compatibilità geologica e geotecnica

Il contesto geologico-strutturale è riferibile al fianco meridionale della piega anticlinale che costituisce la Collina di Torino (Cfr. Schema strutturale di fig. 20); il principale riflesso di una tale configurazione è una disposizione generale degli strati "a franapoggio", ossia con immersione concordante con la pendenza dei versanti. L'anticlinale è impostata nell'ambito della serie sedimentaria estesa dall'Oligocene inferiore al Pliocene e riferibile al "Bacino Terziario Piemontese", i cui termini sono spesso celati in superficie da una coltre di depositi eluvio-colluviali.

Secondo quanto rappresentato sul Foglio geologico n. 156 "Torino Est" alla scala 1:50.000 (cfr. estratto di fig. 21) il substrato è costituito per tutti i settori considerati, ad eccezione del I riferibile alla Formazione di Baldissero (Langhiano), alla Formazione delle Marne di Sant'Agata Fossili (Tortoniano-Messiniano inf.). Trattasi essenzialmente di marne \pm siltoso-argillose con locali intercalazioni di corpi arenaceo-conglomeratici.

La giacitura dei piani di stratificazione è essenzialmente disposta a traverspoggio nel settore di Strada Rigolino e a franapoggio negli altri settori, con immersioni prevalentemente immergenti verso Sud-Est di circa 20°.

Nel settore collinare il substrato roccioso è interamente mascherato dalle formazioni superficiali e affiora in corrispondenza alle incisioni dei corsi d'acqua collinari e/o a pareti subverticali di origine naturale o antropica.

In linea generale, le formazioni superficiali quaternarie sono rappresentate perlopiù da sedimenti eluvio-colluviali a prevalente frazione limoso-sabbiosa, ove prevalgono termini arenaceo-marnoso-siltitici, o sabbiosa-ghiaiosa in corrispondenza a settori caratterizzati dalla presenza di bancate conglomeratiche; alla matrice sono associati in varia percentuale clasti eterometrici.

Gli spessori di tali depositi sono generalmente molto variabili e tendono ad essere maggiori al piede dei versanti.

Localmente sono presenti accumuli di frana (Settore II).

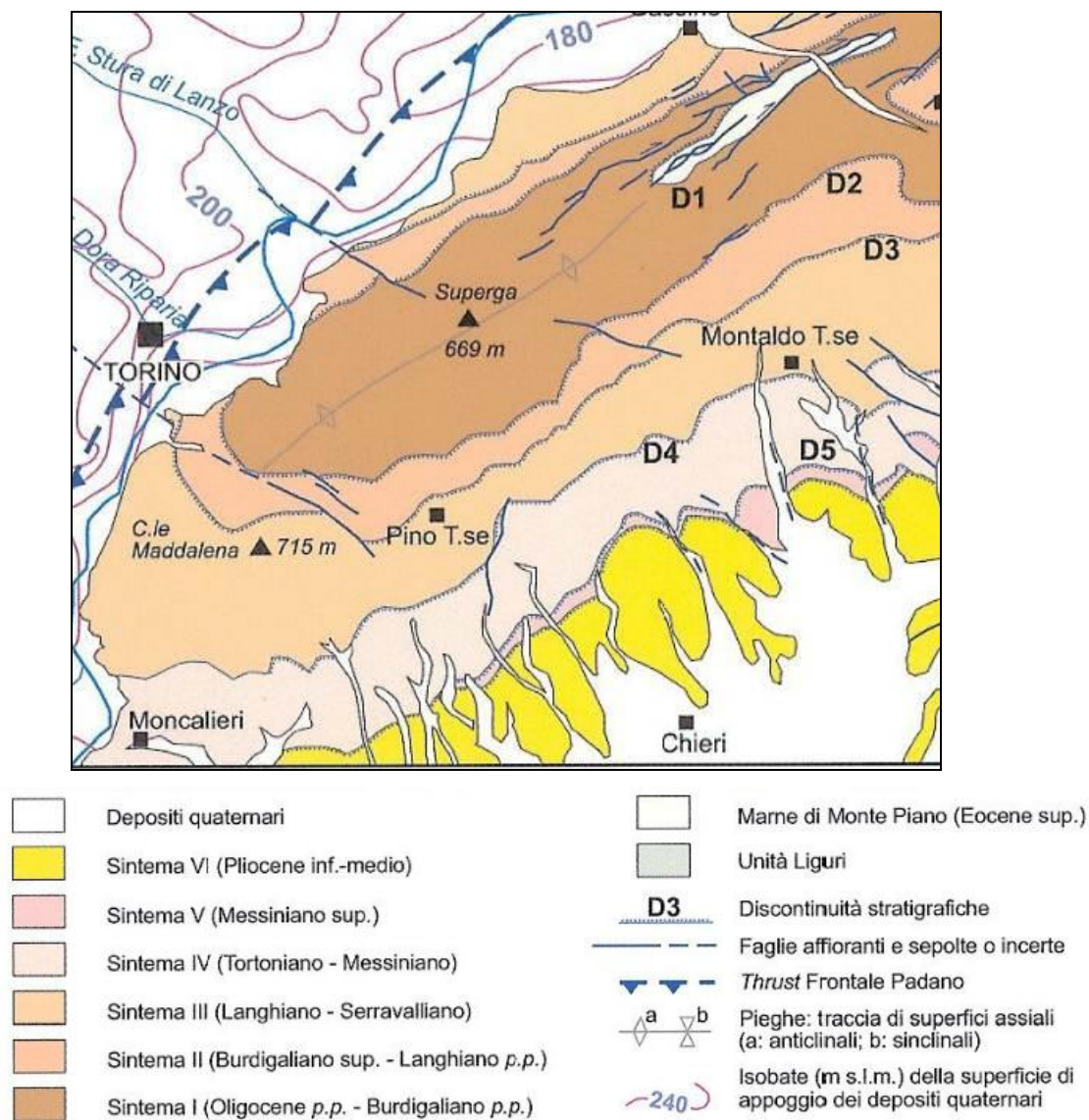


Fig. 20: Schema geostrutturale del settore collinare.

Estratto Foglio 156 Torino Est Progetto CARG (Edizione provvisoria tratta dal sito ISPRA)

La morfologia locale condiziona in senso sfavorevole le potenzialità idrogeologiche del settore in esame. Di contro la parte superficiale dei terreni presenti è caratterizzata da un grado di permeabilità medio, in relazione allo scheletro grossolano presente. La presenza di livelli e strati a minor permeabilità, per effetto del differente grado di permeabilità, potrebbe tuttavia determinare un limite di permeabilità definito, sufficiente a consentire l'instaurarsi di una falda effimera in occasione di eventi di pioggia significativi.

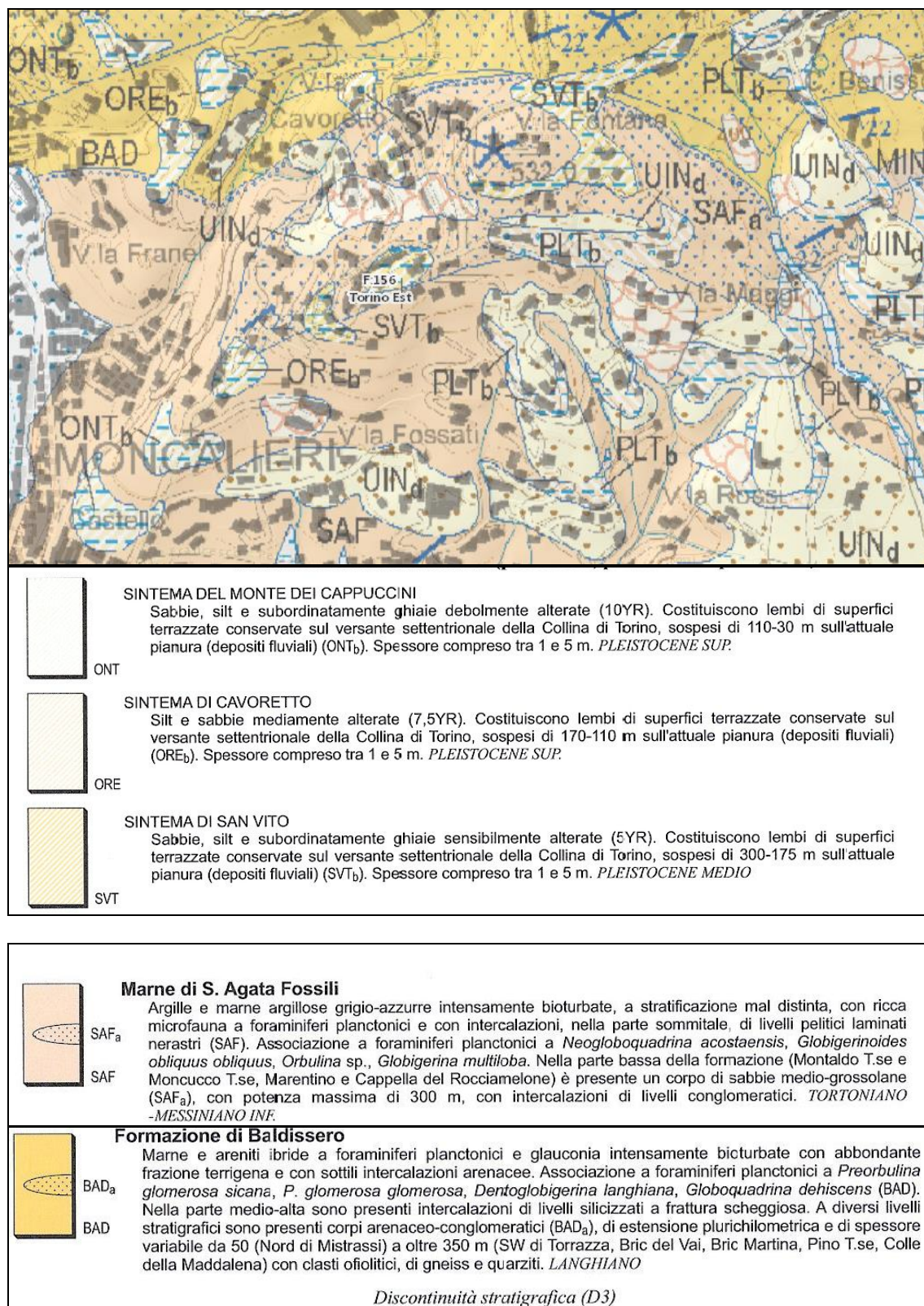


Fig. 21 - Estratto Foglio 156 Torino Est Progetto CARG
(Edizione provvisoria tratta dal sito ISPRA)

8.4 Compatibilità idraulica e sismica

Le aree su cui si inserisce la presente progettazione non interferiscono con corsi d'acqua, pertanto non si rilevano problematiche connesse alla compatibilità idraulica.

Per quanto concerne l'aspetto sismico si rileva che il territorio di Moncalieri, secondo la riclassificazione sismica di cui Ord. P.C.M 20/03/2003 n. 3274, è stato ricompreso nella zona sismica 4, si tratta quindi di un ambito a sismicità minima. Tale classificazione è stata ribadita dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 11-13058 del 19/01/2010, *Aggiornamento e adeguamento dell'elenco delle zone sismiche (O.P.C.M. n. 3274/2003 e O.P.C.M. 3519/2006.*

8.5 Vincoli

Nei paragrafi seguenti è riportata una breve descrizione di come si sviluppa, sul territorio oggetto degli interventi, l'azione dei vincoli previsti dalla normativa nazionale e regionale vigente.

8.5.1 Paesaggistici, naturalistici ed idrogeologici

L'intervento non ricade su di un settore sottoposto ai vincoli di cui all'art. 142 del D.lgs 22/01/04 n. 42 e s.m ed i.. La consultazione dei temi cartografici della Regione Piemonte e del PRGC evidenzia peraltro come le aree di intervento, sui cui si andranno a collocare le perforazioni in progetto, ricadano su un settore di territorio vincolato ai sensi del DM 01/08/85 (ex Galassini). Tale vincolo è recepito dell'art. 157 del D.lgs 22/01/04 n. 42 risulterebbe pertanto necessario ottenere l'autorizzazione paesaggistica ad operare da acquisirsi prima dei lavori secondo quanto previsto dall'art 146 della suddetta legge, tuttavia trattandosi di opere nel sottosuolo che non comportano modificazioni dello stato dei luoghi si può prescindere da tale autorizzazione ai sensi dell'art 149 del medesimo decreto.

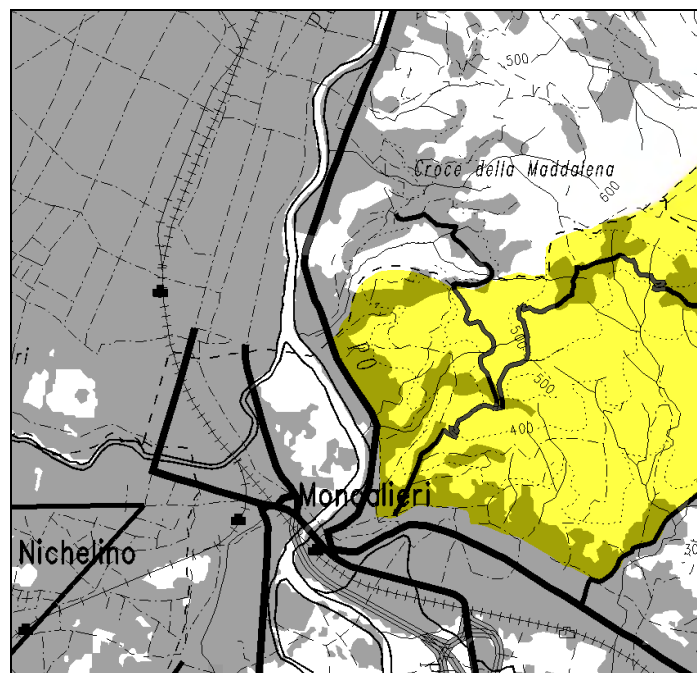


Fig. 22: Stralcio “Carta delle aree vincolate ai sensi del DM 01/08/85” Regione Piemonte

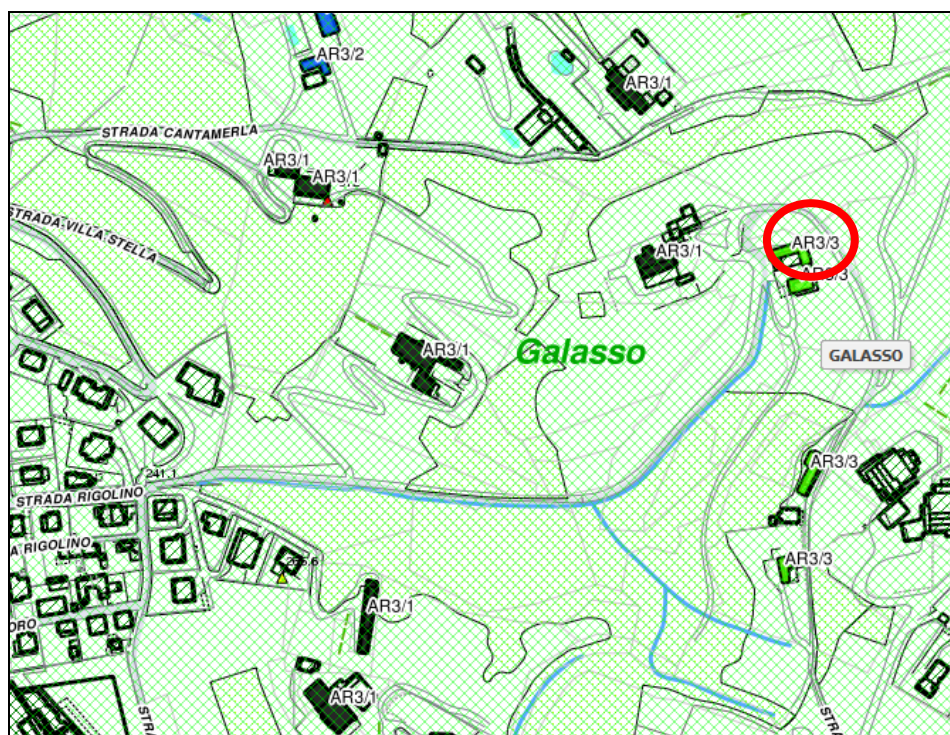


Fig. 23: Stralcio SIT Comune di Moncalieri Vincoli PRGC, Settore I.

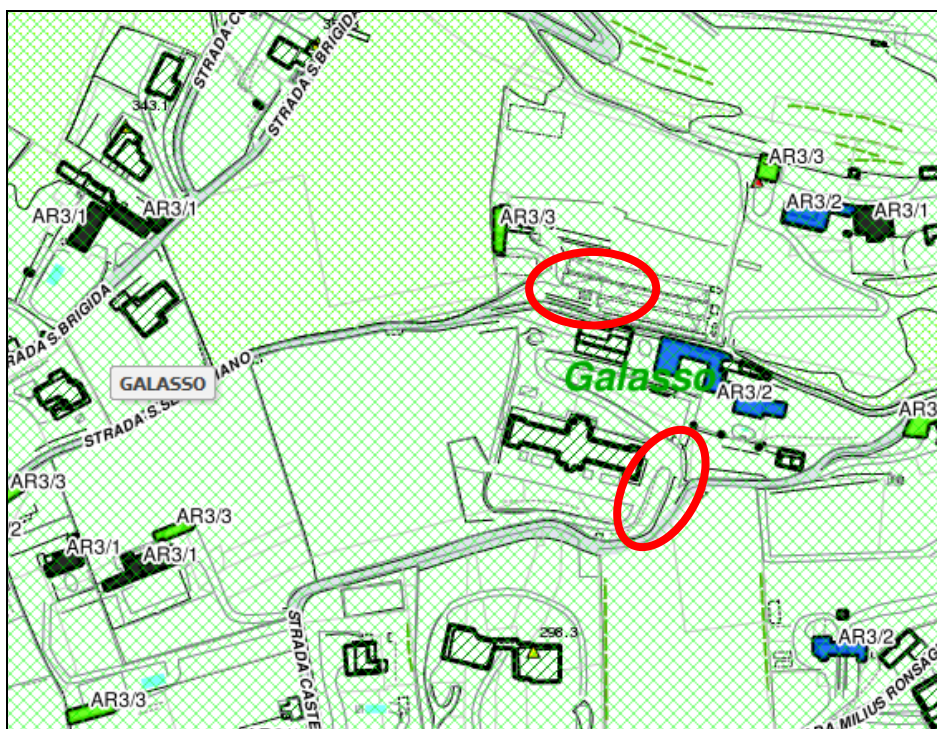


Fig. 24: Stralcio SIT Comune di Moncalieri Vincoli PRGC, Settore II.

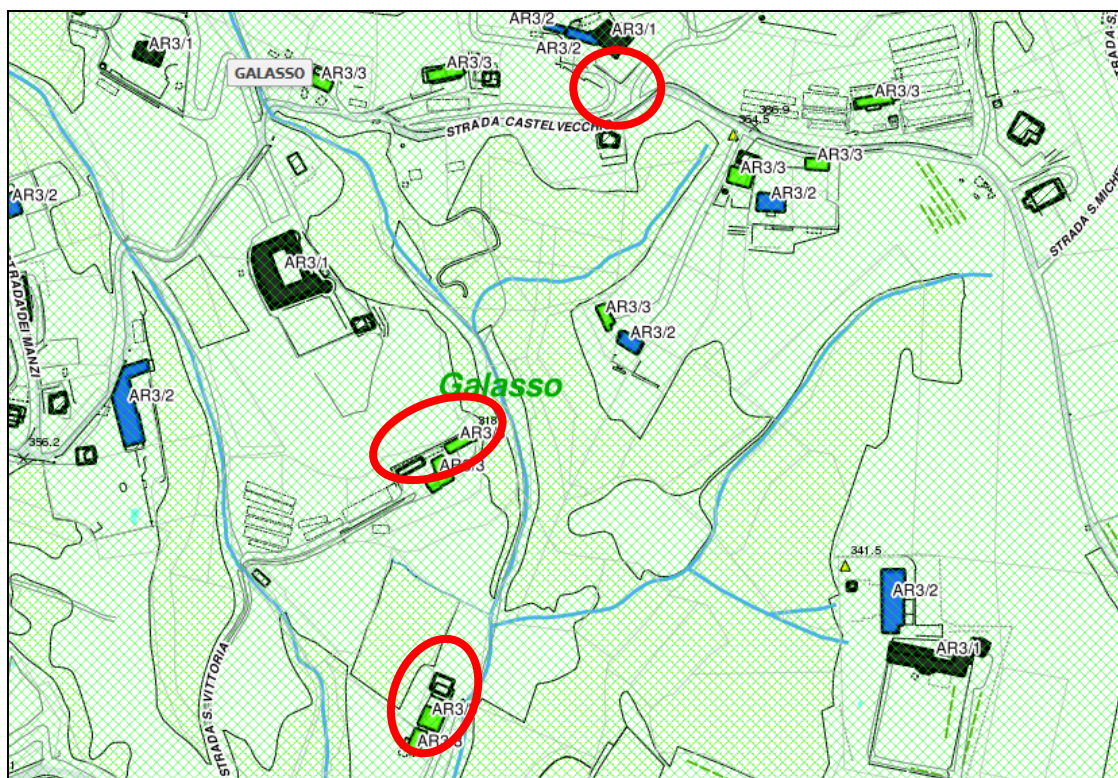


Fig. 25: Stralcio SIT Comune di Moncalieri Vincoli PRGC, Settori III, IV e V.

8.5.2 Architettonici e archeologici

La consultazione della *Carta dei Beni Urbanistici ed Archeologici*, redatta dalla Regione Piemonte, non evidenzia in corrispondenza del settore di intervento la presenza di vincoli di tipo archeologico, così come la *Carta dei Beni Ambientali Architettonici* consultata non mostra alcun tipo di vincolo sulle aree di intervento.

8.5.3 Idraulici

Non risultano presenti interferenze tra gli interventi in progetto e corsi d'acqua, per cui non si ricade in aree vincolate al R.D. 523/1904 in tema di acque pubbliche.

8.5.4 Interferenze e risoluzione delle problematiche

Lungo i sedimi delle vie interessate dalle perforazioni si riscontra la presenza delle usuali reti di distribuzione dei servizi pubblici e privati. Per cui in sede di posizionamento dei sondaggi occorrerà identificare l'andamento di tale linea al fine di non interferire con esse.

Trattandosi di opere puntuali (perforazioni diam 120 mm) adattabili alle esigenze riscontrate in loco non risulta necessario prevedere spostamenti temporanei o definitive delle linee infrastrutturali esistenti.

9 BARRIERE ARCHITETTONICHE

Gli interventi in progetto non sono soggetti alla normativa volta al superamento delle barriere architettoniche.

10 ANALISI DELLE FASI DI CANTIERE

Per il progetto in esame è possibile ricercare le principali fonti di impatto prevedibili a carico dell'ambiente e della popolazione residente nelle immediate vicinanze della zona oggetto di intervento, rinvenibili fondamentalmente durante la fase di realizzazione dell'opera, progettando conseguentemente alcuni accorgimenti volti ad attenuare e mitigare i potenziali effetti negativi. Sarà fondamentale, inoltre, prevenire

possibili trasformazioni dal punto di vista paesaggistico, che, esclusivamente durante il transitorio relativo alle lavorazioni di cantiere, potrebbero determinare modificazioni della zona oggetto dei lavori o delle sue immediate vicinanze.

In primo luogo, analizzando i potenziali impatti di tipo acustico ed ambientale, eventualmente indotti dalla presente fase, questi risultano derivanti sostanzialmente da due tipologie di sorgenti:

- traffico indotto dalle attività di cantiere;
- attività di macchine operatrici.

Per ciò che concerne il traffico indotto dalle attività di cantiere il numero di addetti previsti è in ogni caso ridotto (inferiore alle tre unità), quindi tale da ritenere la componente del traffico indotto per il trasporto delle maestranze trascurabile. Non molto più rilevante sarà il traffico determinato dal trasporto delle attrezzature e del materiale per realizzare le opere in quanto lo stesso risulterà limitato all'installazione e alla rimozione del cantiere.

Date le ristrette dimensioni del cantiere e risultando funzionante un solo macchinario, è prevedibile che le attività lavorative produrranno sul sistema ricettivo un impatto complessivamente contenuto e comunque contestualizzabile all'interno di un settore già normalmente esposto al traffico urbano. Le attività previste e, di conseguenza, gli impatti ad esse connessi, saranno in ogni caso limitati al solo periodo diurno in quanto è previsto un unico turno di lavoro di 8 ore.

Per quanto concerne le emissioni in atmosfera lungo il fronte di avanzamento dei lavori, queste sono costituite essenzialmente da polveri generate dalle operazioni di perforazione, oltre che dalle emissioni proprie dei mezzi di lavoro.

Si prevede in ogni caso l'adozione di alcune misure per il contenimento delle polveri come l'utilizzo di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti e utilizzo di acqua per la perforazione. Eventuali manutenzioni ai mezzi meccanici e rifornimenti di carburante saranno effettuati al di fuori dell'area interessata dai lavori. Questo eviterà che possibili sversamenti e conseguenti infiltrazioni di oli esausti, carburanti od altri liquidi potenzialmente pericolosi vadano ad infiltrarsi nel terreno e nelle falde idriche compromettendone la qualità e la sicurezza.

Riguardo agli scarichi, infine, all'interno dell'area occupata dal cantiere, verrà prevista la posa di servizi chimici in PVC, che saranno regolarmente puliti e spurgati durante i periodi di attività. Le acque reflue si prevede che siano trasportate, dalla ditta produttrice di servizi, in opportune sedi per la depurazione e lo smaltimento.

11 IDONEITA' DELLE RETI ESTERNE DEI SERVIZI A SODDISFARE LE ESIGENZE CONNESSE ALLA CANTIERIZZAZIONE

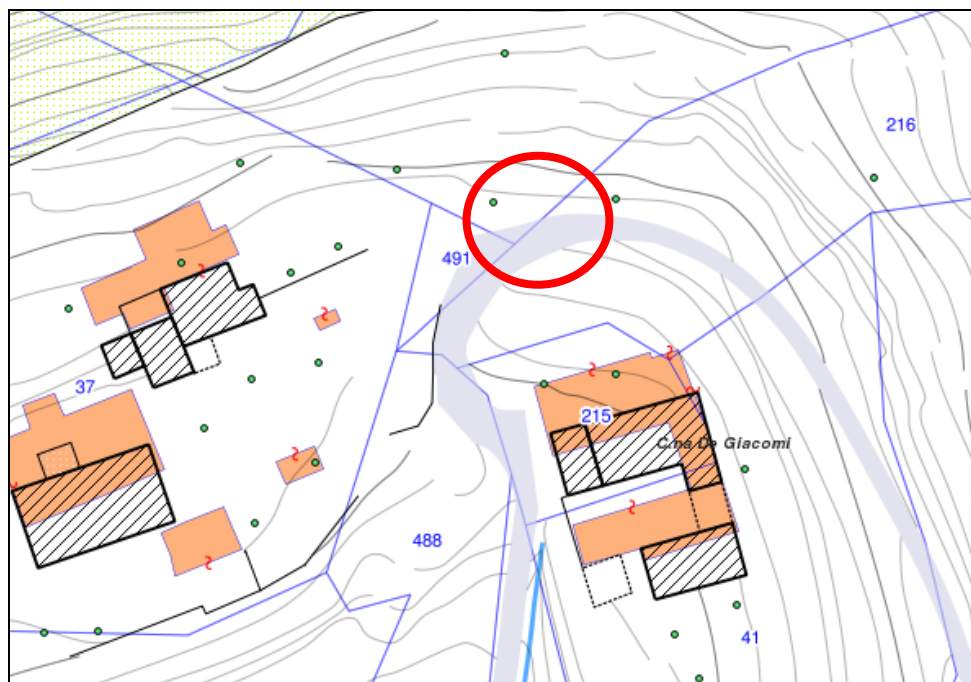
Per la realizzazione delle opere in progetto sarà necessario accedere al settore coinvolto dalle lavorazioni tramite la viabilità comunale. Non si rilevano limitazioni per l'accesso ai luoghi delle macchine perforatrici. Le aree di cantiere ed i baraccamenti saranno pertanto sui margini stradali utilizzando le piazzole esistenti.

12 DEMOLIZIONI – DISMISSIONI OPERE ESISTENTI

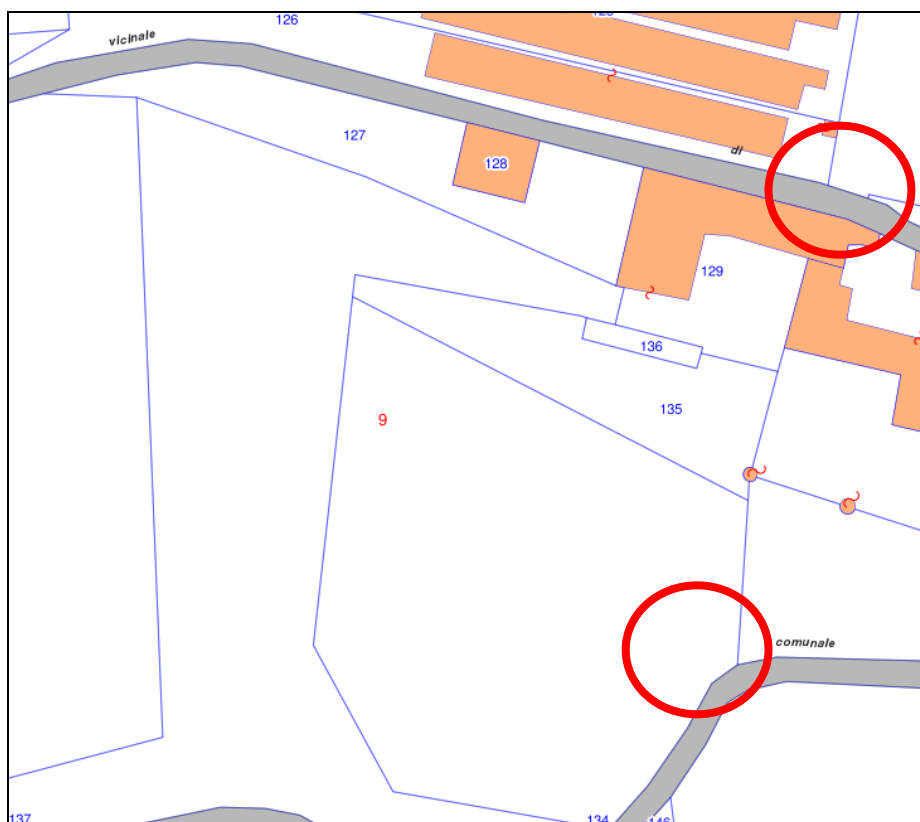
La realizzazione delle opere non prevede demolizioni di opere o strutture edilizie esistenti.

13 DISPONIBILITA' DELLE AREE

I siti delle stazioni di monitoraggio si collocano in parte su settori di viabilità aperti al transito (cartografati sullo stradario comunale) localmente censiti come privati e, per i settori IV e V, in ambiti pertinenziali di abitazioni. Nel seguito si riportano gli estratti di mappa catastale tratti dal S.I.T. del Comune di Moncalieri e le visure effettuate sul sito dell'Agenzia delle Entrate.



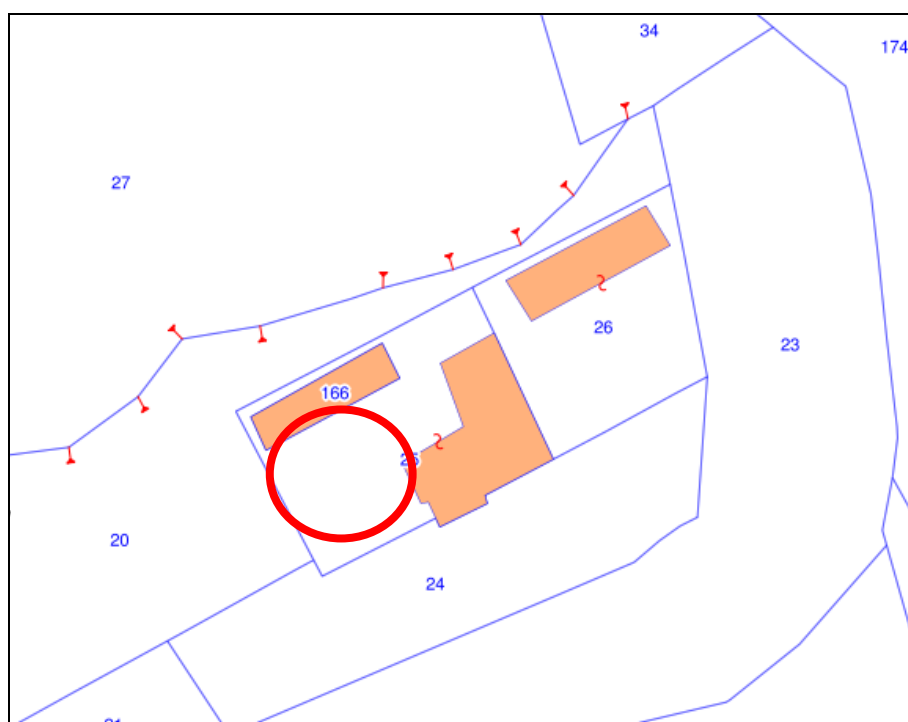
Settore I F6 mapp 216



Settore II F9

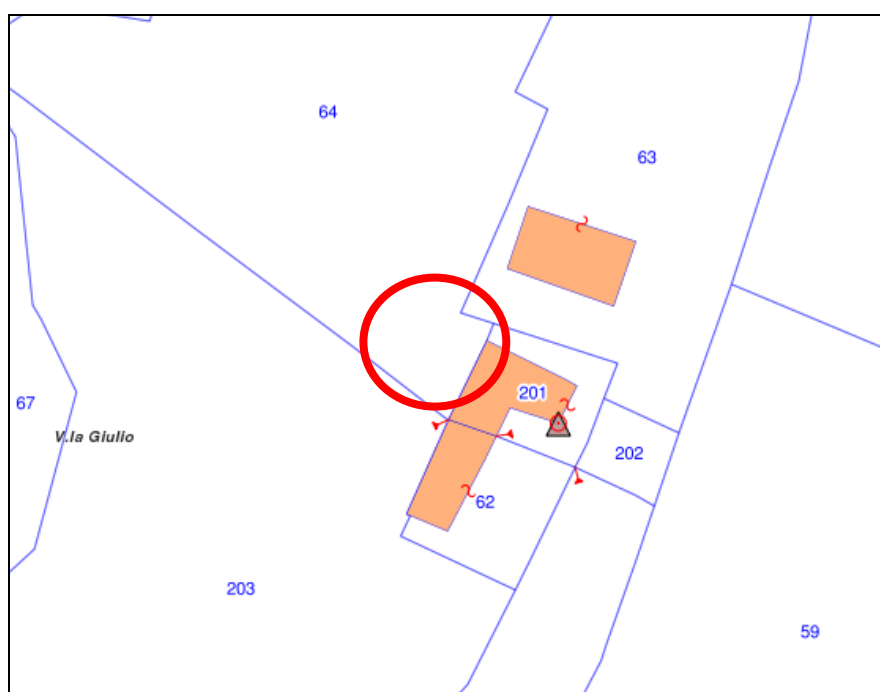


Settore III F11



Settore IV F 10 mapp 25

N.	DATI IDENTIFICATIVI				DATI DI CLASSAMENTO					
	Sezione Urbana	Foglio	Particella	Sub	Zona Cens.	Micro Zona	Categoria	Classe	Consistenza	
1		10	25	106	1		A/2	1	9 vani	
Indirizzo				STRADA VIGONE n. 16 piano: T-1-2; effettuata con prot. n. TO0125959/2013 del 02/04/13						
Notifica								Partita	-	
Annotazioni				di stadio: classamento e rendita rettificati (d.m. 701/94); di immobile: dichiarata sussist						
INTESTATO										
N.	DATI ANAGRAFICI									
1	BURZIO Eufrazia nata a TORINO il 28/01/1953									



Settore V F 10 MAPP. 64

Dati della richiesta				Comune di MONCALIERI (Codice: F335A)			
Catasto Terreni				Sezione di MONCALIERI (Provincia di TORINO)			
				Foglio: 10 Particella: 64			
Immobile							
N.	DATI IDENTIFICATIVI			DATI CLASSAMENTO			
	Foglio	Particella	Sub	Porz	Qualità Classe	Superficie(m²)	Deduz
						ha are ca	
1	10	64		-	VIGNETO 2	49 80	
Notifica						Partita	
INTESTATO							
N.	DATI ANAGRAFICI						
1	CROSETTI Ernestina Carla nata a MONCALIERI il 16/04/1954						

Fig. 26 Estratti catastali

14 PREZZARIO DI RIFERIMENTO

Sono state utilizzate voci desunte dal Prezzario Regionale, edizione 2015 attualmente in vigore, in quanto i prezzi corrispondenti sono adeguati alla realtà attuale anche in relazione alla località in cui si opera. Tutti i prezzi sono da intendersi comprensivi delle spese e degli utili d'impresa, anche se non espressamente specificato negli allegati progettuali.

15 CRONOPROGRAMMA FASI AMMINISTRATIVE DI ATTUAZIONE

Per l'approvazione e validazione della progettazione esecutiva da parte dell'Ente Committente si prevede un tempo di almeno 30 gg.

L'espletamento di tutte le procedure di appalto richiede un tempo non inferiore a 2 mesi. Il tempo di esecuzione dei lavori è previsto in 30 giorni. Non appena ultimate le opere risulteranno funzionali mentre per la chiusura formale degli stessi dal punto di vista amministrativo entro i tempi previsti dalle norme vigenti si prevede un tempo di 3 mesi.

16 INDICAZIONI CIRCA GLI ASPETTI MANUTENTIVI

L'attività manutentiva sarà volta al mantenimento in esercizio della centralina di acquisizione dati e della strumentazione di misura elettrica. Tale attività dovrà esplicarsi a cadenza almeno semestrale.

17 FORME DI FINANZIAMENTO E SUDDIVISIONE DEL PROGETTO

La copertura finanziaria della presente progettazione è garantita con fondi propri dell'Amministrazione comunale.

18 QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Il quadro generale di spesa del progetto a livello DEFINITIVO-ESECUTIVO di "MONITORAGGIO DI FRANE IN AREA COLLINARE – IV° LOTTO" nel comune di Moncalieri (TO), è il seguente:

a) IMPORTO DEI LAVORI A CORPO SOGGETTI A RIBASSO	€	44.625,84
b) IMPORTO COSTI DEL PERSONALE al netto s.g. ed u.i.	€	22.649,03
c) IMPORTO ONERI PER LA SICUREZZA	€	2.625,13
d) TOTALE A BASE D'APPALTO	€	69.900,00

SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE:

e) I.V.A. sull'importo di appalto (22% di d.)	€	15.378,00	
f) Spese tecniche (Progetto, D.L. e gestione monitor.)	€	4.682,00	
g) CNPAIA (4% su f.)	€	187,28	
h) I.V.A. Spese tecniche (22% su g.+ f.)	€	1.071,24	
i) Spese per accertamenti e prove di laboratorio	€	100,00	
l) Fondo accordo bonario ex art. 12 DPR 207/10	€	2.097,00	
m) Contributo a favore ANAC	€	30,00	
n) Imprevisti ed indennizzi	€	<u>1.554,48</u>	
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	25.100,00	€ 25.100,00
COSTO DELL'OPERA			€ 95.000,00

Torino, Settembre 2015

Ing. Massimo TUBERGA