

RICERCA APPLICATA IN AMBITI CONNESSI ALLA PREVENZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO NEL COMUNE DI DERUTA

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

INQUADRAMENTO DELL'AREA

Gruppo di lavoro:

Prof. Ing. Diana Salciarini (Resp. Scientifico)

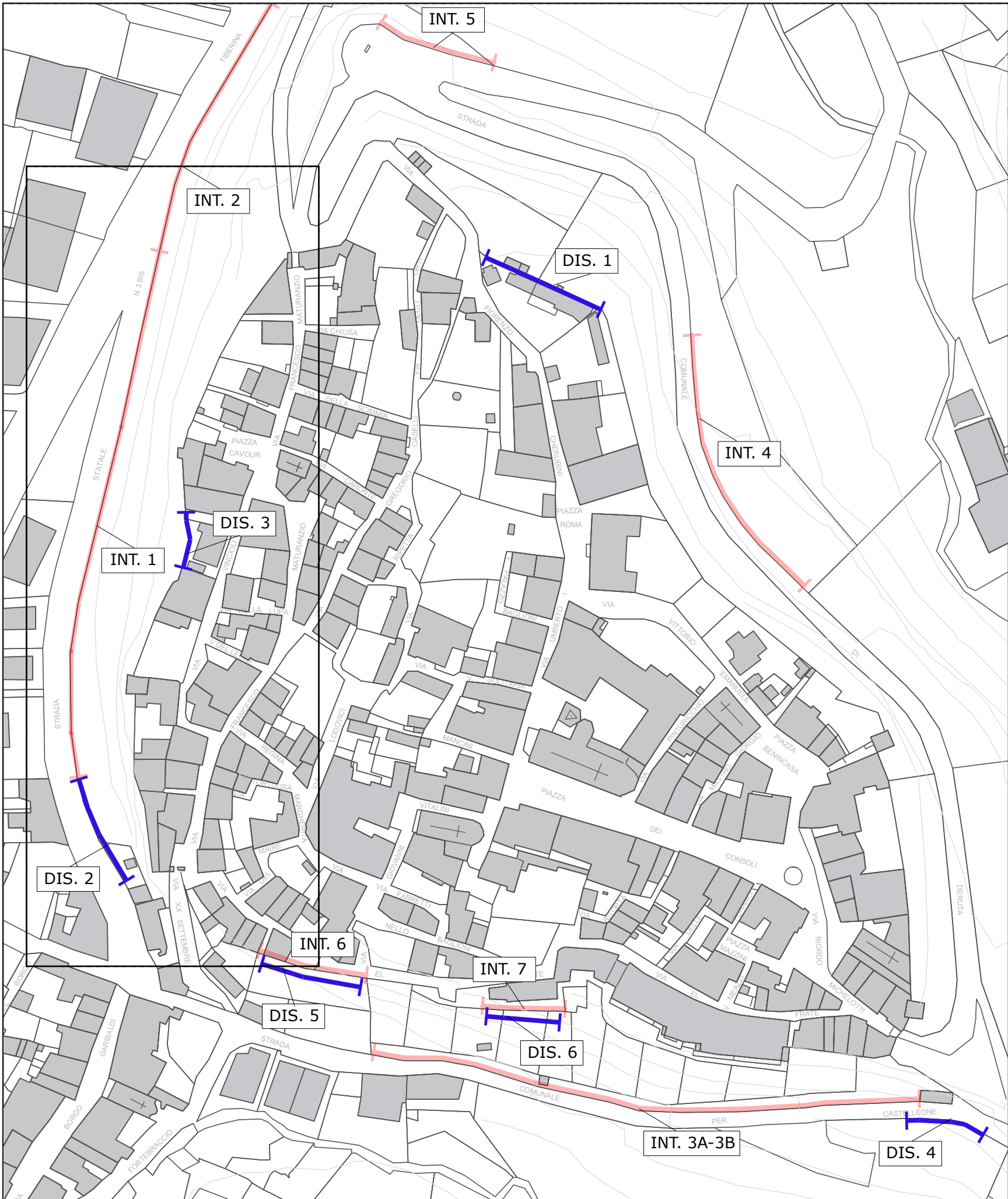


Dott. Ing. Ludovica Di Pietro

Dott. Ing. Bruno Regnicoli Benitez

Dott. Ing. Arianna Lupattelli





LEGENDA

DIS. 1 - frana di scivolamento in corrispondenza di abitazione privata, 1990.

DIS. 2 - movimenti superficiali di tipo erosivo e fenomeni di crollo interni ai cunicoli scavati in corrispondenza della cinta muraria, 2010.

DIS. 3 - smottamenti superficiali del versante occidentale a monte della strada comunale, 2010.

DIS. 4 - ribaltamento parziale del muro di contenimento con conseguente cedimento della carreggiata lungo la Strada Comunale per Castelleone, 2010.

DIS. 5 - frana di scivolamento in corrispondenza della scarpata compresa tra via El Frate e la Strada Comunale, 2010.

DIS. 6 - frana di scivolamento tra via El Frate e via di Castelleone, 2019.



DIS. 2



DIS. 3



DIS. 5

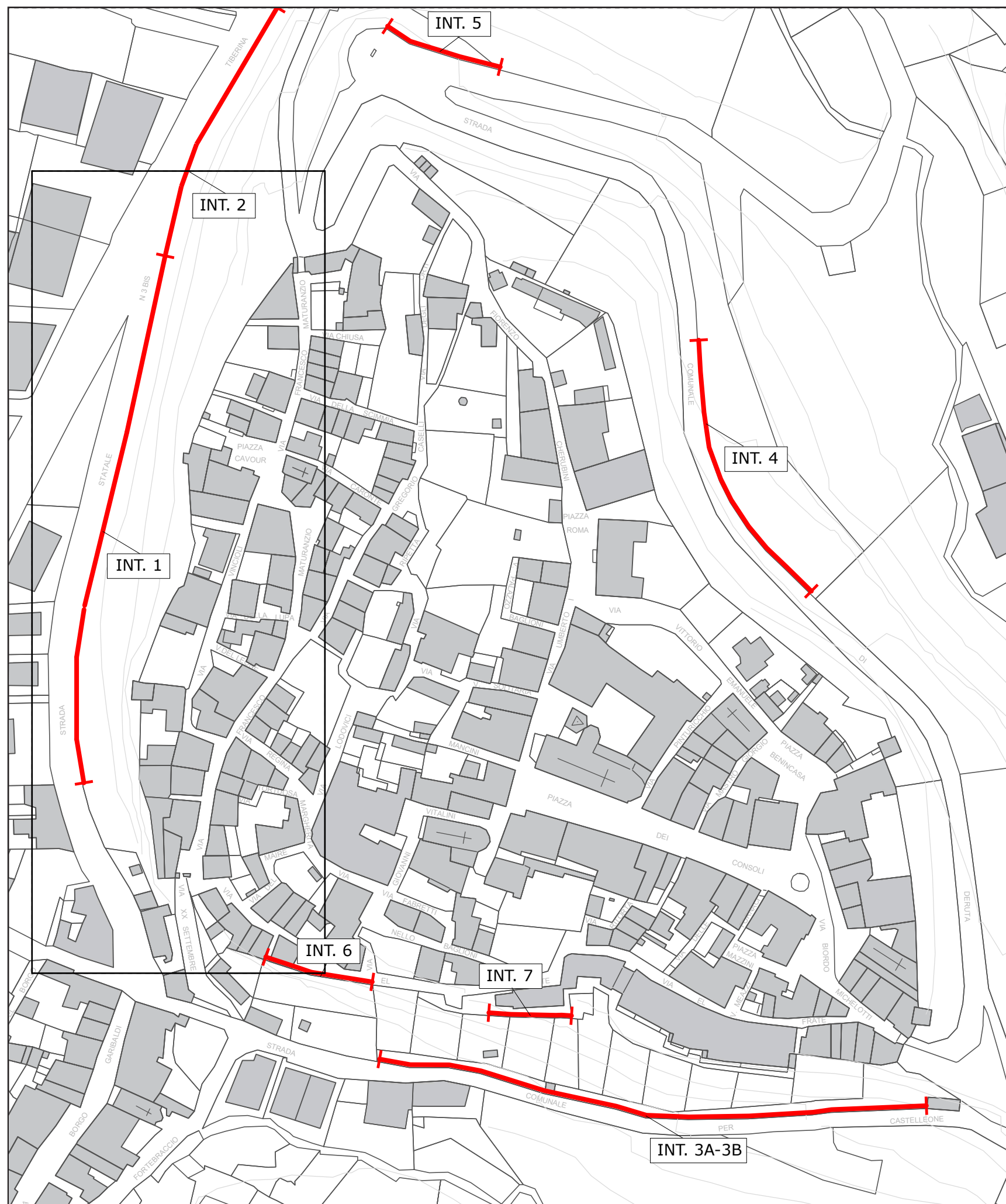


DIS. 4



DIS. 6





LEGENDA

INT. 1 - via Borgo Garibaldi, 2001. (ALL. 3a)

INT. 2 - via Tiberina, 2004/2005. (ALL. 3a)

INT. 3 - via di Castelleone, 2004/2005.
Lavori d'urgenza per il risanamento e il consolidamento di un tratto della scarpata e dei muri a valle mediante muro su pali.

INT. 4 - Strada Provinciale n. 419, 2006.
Intervento di consolidamento sulla Strada provinciale 419 mediante pali di grande diametro.

INT. 5 - via Circonvallazione nord, 2009.
Lavori di consolidamento di un tratto della scarpata mediante paratia di pali di grande diametro.

INT. 6A-6B - via El Frate - Via di Castelleone, 2010/2011.
Opere di pronto intervento e di messa in sicurezza della scarpata compresa tra via El Frate e la sottostante Strada Comunale, mediante due paratie di pali tirantate.

INT. 7 - via El Frate - Via di Castelleone, 2019.
Primo intervento di messa in sicurezza finalizzato alla riapertura della circolazione su via di Castelleone a seguito del movimento franoso del versante collinare.



INT. 1 - via Borgo Garibaldi, 2001, Arch. C. Castellini

L'intervento ha previsto la realizzazione di un'area di sosta e parcheggio di veicoli sul versante ovest di Deruta, lungo via Borgo Garibaldi, come prosecuzione e ampliamento di quella già realizzata negli anni '60. La richiesta per tale intervento è stata presentata in Comune in due momenti distinti a seguito di modifiche e ampliamenti del progetto stesso, sotto forma di Lavori di Primo Stralcio e Lavori di Somma Urgenza, con relative Varianti. Da un punto di vista tipologico si tratta di parcheggi su un lato della strada realizzati previo sbancamento della scarpata per una profondità di circa 5,50 metri. A sostegno del terreno a monte del versante, è stata realizzata una palificata per una lunghezza di circa 145 metri con 141 pali di calcestruzzo armato gettati in opera di diametro pari a 50 cm e posti tra di loro ad un interasse di 100 cm circa. Sulla sommità della palificata è stata realizzata una trave di collegamento delle dimensioni di 0,80 x 0,80, mentre in aderenza alla faccia a valle della palificata è stata realizzata una parete di placcaggio in c.a. poggiante su una trave di fondazione in c.a. delle dimensioni di 0,70 x 0,50 m. Nelle zone in cui il terreno da sorreggere presentava un'altezza maggiore sono stati inoltre realizzati micropali (in numero pari a 26 circa da 201-220 mm, posti tra loro ad un interasse di circa 4,00 m, di profondità pari a 15,00 e con inclinazione di 30° rispetto all'orizzontale, ancorati alla sommità della palificata stessa. La parete di placcaggio in c.a. è rivestita con muratura mista di pietrame e laterizio. Inoltre, la parte superiore del pendio è stata consolidata con palizzate in pali di castagno infissi nel terreno per una profondità minima di 1,00 m posti ad una distanza uno dall'altro pari a 1,00 m. Nella parte fuori terra sono stati impiegati pali di castagno legati alla struttura portante infissa con filo di ferro, allo scopo di trattenere il terreno posto a tergo della struttura medesima, riprofilando in questo modo il versante. In ultimo, è stato eseguito un intervento di idrosemina con miscele di sementi di specie erbacee idonee.

INT. 2 - via Tiberina, 2004/2005, Arch. A. Rosi

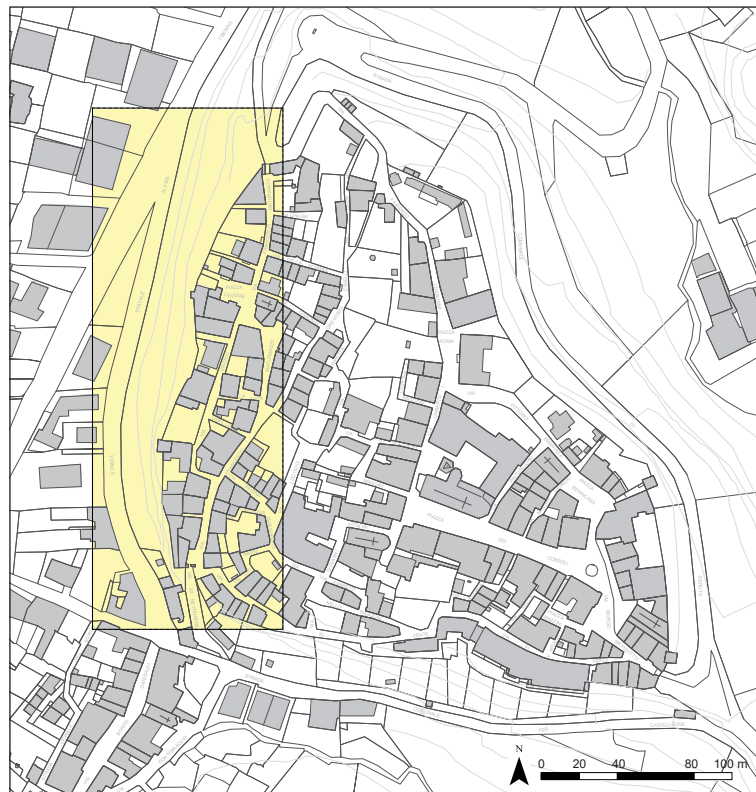
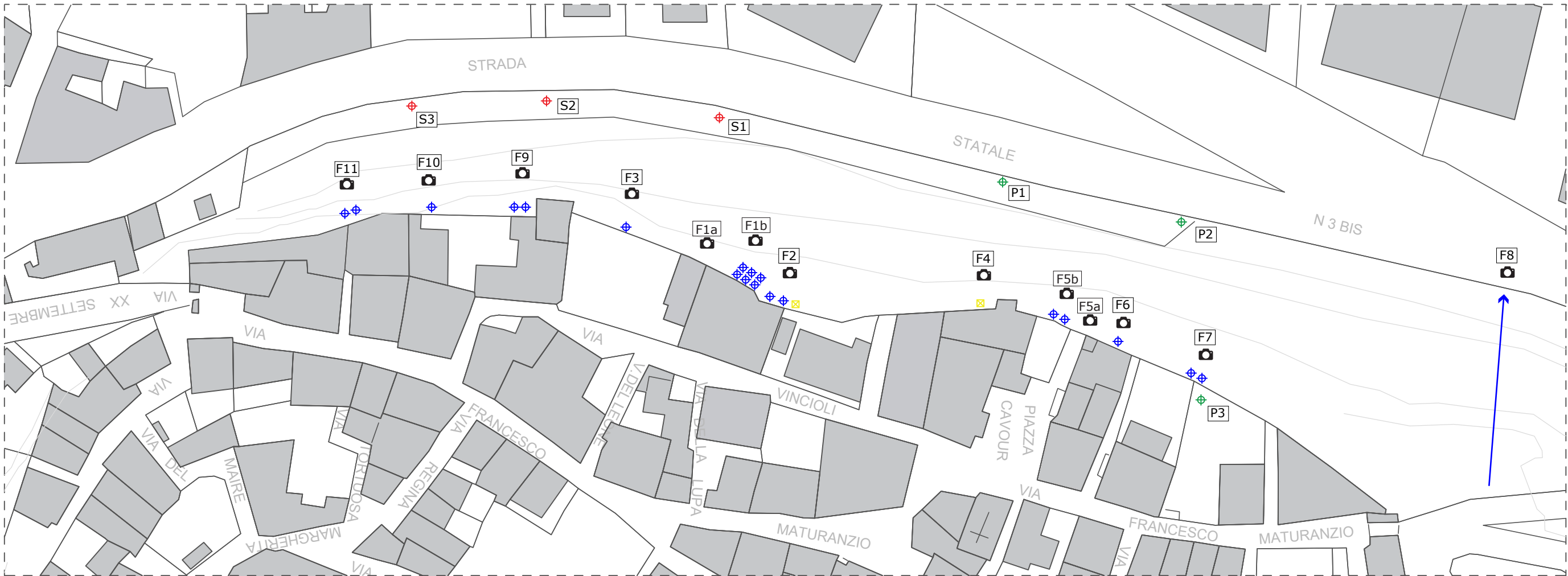
L'intervento ha previsto la realizzazione di marciapiedi su entrambi i lati della strada con larghezza variabile ed altezza fuori terra rispetto alla carreggiata di circa 16 cm, mentre in corrispondenza dei passaggi a raso antistanti le abitazioni, le varie attività commerciali ed i parcheggi, sono rialzati di circa 4/5 cm rispetto alla sede stradale. Il dislivello determinato tra le due altezze è stato raccordato con rampe al fine di consentire la viabilità e la fruizione anche ai portatori di handicap. Lungo il tratto di strada posto a ridosso della scarpata è stato necessario realizzare un muro di contenimento del terreno con altezza variabile. Quest'ultimo è stato realizzato in calcestruzzo gettato in opera e rivestito in pietra faccia a vista del tipo già utilizzato in corrispondenza del muro del parcheggio su via Borgo Garibaldi, oggetto dell'INT.1. Prevista ma mai realizzata è invece la scala di collegamento tra il marciapiede e la scarpata a monte. Contestualmente all'intervento appena citato, è stata condotta una revisione e, qualora necessario, un adeguamento di tutti i servizi e le infrastrutture interraste, quali fognature, illuminazione pubblica, impianto idrico comunale, ecc.

Altre criticità residue.

E' osservabile uno stato di precarietà di gran parte della muratura costituente le mura urbiche, circostanza da attribuire anche alla mancanza di sufficiente malta legante. E' inoltre rilevabile un preoccupante spanciamiento delle mura, presumibilmente causato dal radicamento di alberature spontanee.

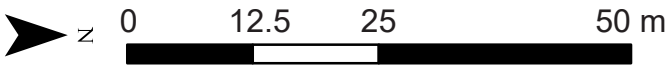
Tale situazione è diffusa per tutto il tratto di mura sovrastante Via Borgo Garibaldi (zona mercato, e il fenomeno riscontrato potrebbe costituire un pericolo per la pubblica e privata incolumità, in considerazione del fatto che le pietre distaccate potrebbero facilmente rotolare lungo il pendio fino a raggiungere il sottostante parcheggio pubblico.

Si ritiene che lo stato di degrado sopra rappresentato possa compromettere nel tempo la stabilità delle mura medesime e si evidenzia la necessità di programmare interventi di risanamento e consolidamento, consistenti in via semplificativa e non esaustiva nella stuccatura del paramento murario e ripristino della continuità muraria nelle parti mancanti eseguita con la tecnica a scuci-cuci, da confermare attraverso una specifica attività di studio e approfondimento.



LEGENDA DELLA SIMBOLOGIA

- ⊕ Scarico acque bianche e nere abitazioni
- ⊕ Sxx Sondaggio geognostico
- ⊕ Pxx Prove penetrometriche DPSH
- ⊠ Pozzetto di ispezione
- Canale di scolo acqua stradale
- 📷 Fxx Rilievo fotografico





F1a



F2



F3



F1b



F4



F5a



F5b



F6



F7



F8



F9



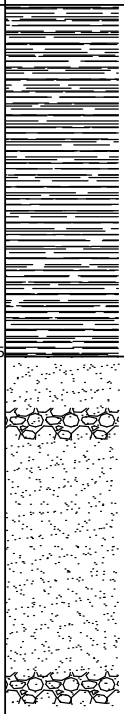
F10



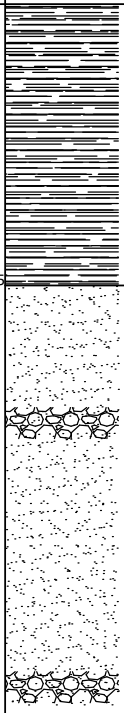
F11

SONDAGGI GEOGNOSTICI VERSANTE D'INTERESSE

Prova geognostica 1

Quota ZN	Prof. (m/T.N.)		Descrizione stratigrafica	Prof. prelievo campione	Quota livello di falda	Parametri geotecnici media
-0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0 -4.5 -5.0			<p>Terreno di riporto antico, costituito da resti di cotto eterometrici, in scarsa matrice limo-sabbiosa.</p> <p>Sabbie e sabbie limose alternate a sabbie ghiaiose e conglomerati in stato addensato</p>			<p>$\gamma = 1.85$ $C' = 0.00$ $\phi = 30.0^\circ$</p> <p>$\gamma = 1.90$ $C_u = 0.10$ $\phi = 30.0^\circ$</p>

Prova geognostica 2

Quota ZN	Prof. (m/T.N.)		Descrizione stratigrafica	Prof. prelievo campione	Quota livello di falda	Parametri geotecnici media
-0.5 -1.0 -1.5 -2.0 -2.5 -3.0 -3.5 -4.0 -4.5 -5.0			<p>Terreno di riporto antico, costituito da resti di cotto eterometrici, in scarsa matrice limo-sabbiosa.</p> <p>Sabbie e sabbie limose alternate a sabbie ghiaiose e conglomerati in stato addensato</p>			<p>$\gamma = 1.85$ $C' = 0.00$ $\phi = 30.0^\circ$</p> <p>$\gamma = 1.90$ $C_u = 0.10$ $\phi = 30.0^\circ$</p>

PROVA PENETROMETRICA 1 DPSH
VERSANTE D'INTERESSE

$M1 = 63.5 \text{ kg}$ peso del maglio

$H1 = 0.75 \text{ m}$ volata del maglio DPSH

$Pl1 = 20 \text{ cm}$ passo di lettura DPSH

$Ap1 = 20 \text{ cm}^2$ area della punta DPSH

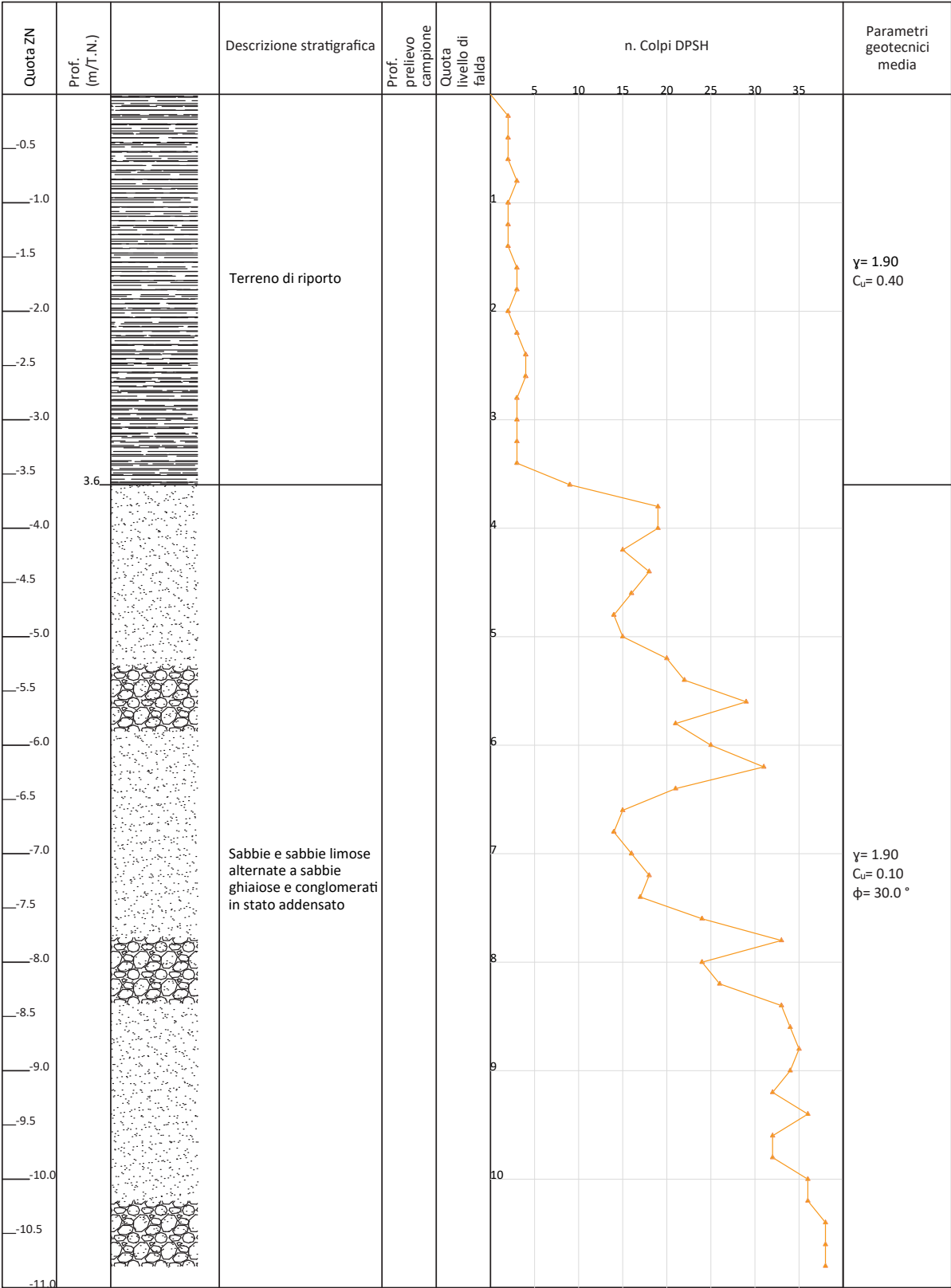
Correlazione NDPH-NSPT

$N_{spt} = N_{dpsh} \cdot C_f$

$$C_f = \frac{(M1 \cdot H1 \cdot Pl1 \cdot Ap1)}{(M2 \cdot H2 \cdot Pl2 \cdot Ap2)} = 1.30$$

$$\varphi(^{\circ}) = 0.3 \cdot N_{pst} + 27$$

$$E\left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}\right) = 2 \cdot B \cdot N_{spt}$$



PROVA PENETROMETRICA 2 DPSH
VERSANTE D'INTERESSE

$M1 = 63.5 \text{ kg}$ peso del maglio

$H1 = 0.75 \text{ m}$ volata del maglio DPSH

$Pl1 = 20 \text{ cm}$ passo di lettura DPSH

$Ap1 = 20 \text{ cm}^2$ area della punta DPSH

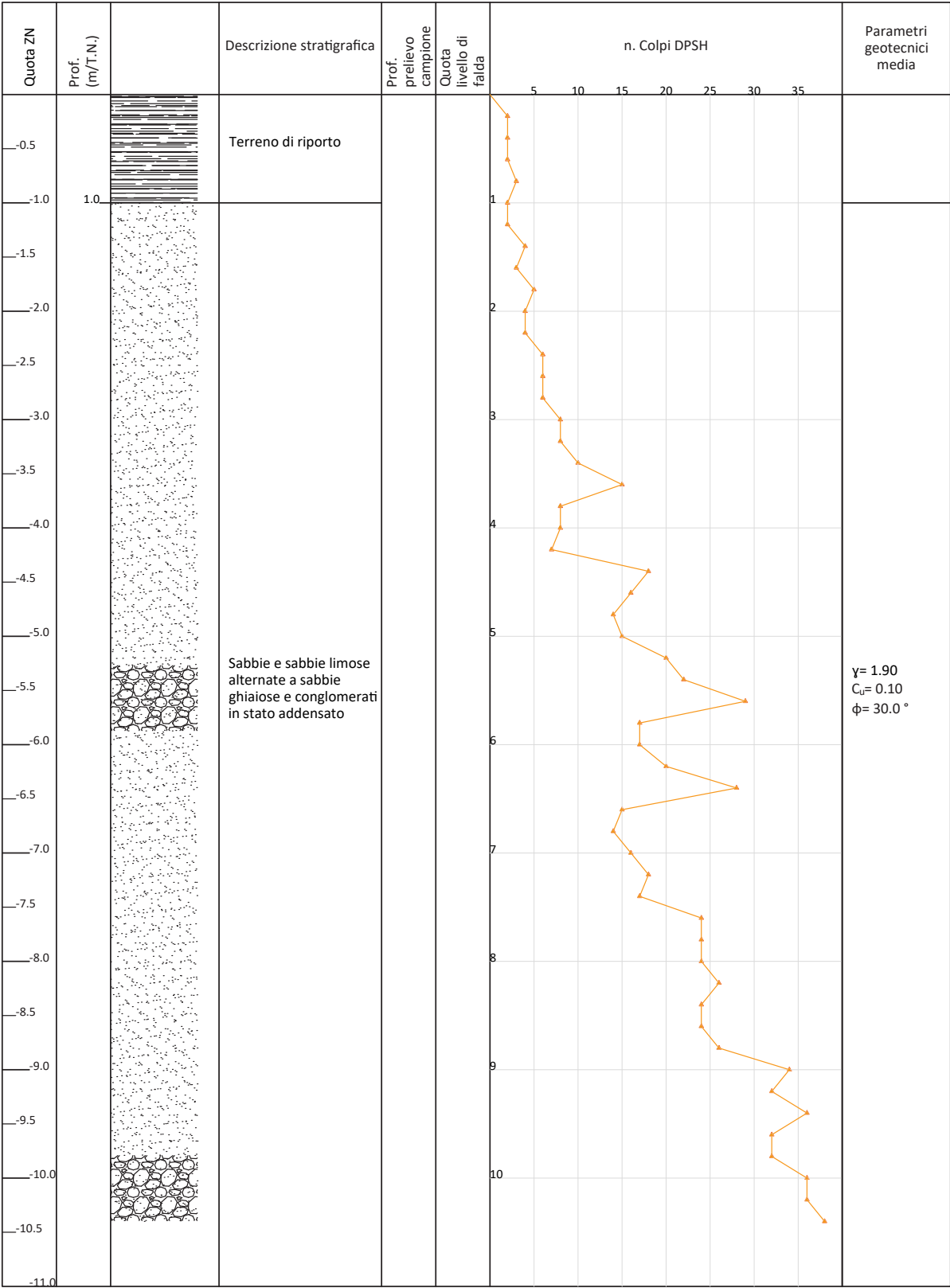
Correlazione NDPH-NSPT

$$Nspt = Ndpsh \cdot Cf$$

$$Cf = \frac{(M1 \cdot H1 \cdot Pl1 \cdot Ap1)}{(M2 \cdot H2 \cdot Pl2 \cdot Ap2)} = 1.30$$

$$\varphi(^{\circ}) = 0.3 \cdot Npst + 27$$

$$E\left(\frac{kg}{cm^2}\right) = 2 \cdot B \cdot Nspt$$



PROVA PENETROMETRICA 3 DPSH VERSANTE D'INTERESSE

$M1 = 63.5 \text{ kg}$ peso del maglio

$H1 = 0.75 \text{ m}$ volata del maglio DPSH

$Pl1 = 20 \text{ cm}$ passo di lettura DPSH

$Ap1 = 20 \text{ cm}^2$ area della punta DPSH

Correlazione NDPSH-NSPT

$N_{spt} = N_{dps} \cdot C_f$

$C_f = \frac{(M1 \cdot H1 \cdot Pl1 \cdot Ap1)}{(M2 \cdot H2 \cdot Pl2 \cdot Ap2)} = 1.30$

$\varphi(^{\circ}) = 0.3 \cdot N_{pst} + 27$

$E \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) = 2 \cdot B \cdot N_{spt}$

