



COMUNE DI PERUGIA

DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

N. 120 DEL 18.07.2011

L'anno **DUEMILAUNDICI** il giorno **DICIOTTO** del mese di **LUGLIO**, alle ore **18,33**, nella consueta sala delle adunanze del Palazzo dei Priori, convocato nelle forme e nei termini di legge, si è riunito il Consiglio Comunale. Eseguito l'appello nominale risultano:

	Pres.	Ass.		Pres.	Ass.
BOCCALI WLADIMIRO (Sindaco)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
1 MICCIONI LEONARDO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	21 CARDONE FILIPPO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 MIRABASSI ALVARO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	22 PAMPANELLI EMILIANO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 LUPATELLI FEDERICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	23 FABBRI CARLO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 BRUGNONI SIMONA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	24 NERI PIER LUIGI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 CHIFARI ANTONINO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25 SBRENNA GIUSEPPE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 BORI TOMMASO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	26 ROMIZI ANDREA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 CAVALAGLIO PATRIZIA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	27 PRISCO EMANUELE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8 PUCCIARINI CRISTIANO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	28 VALENTINO ROCCO ANTONIO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9 ROMA GIUSEPPE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	29 CORRADO GIORGIO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 BARGELLI SAURO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30 CENCI GIUSEPPE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11 CONSALVI CLAUDIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	31 BALDONI RENZO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12 MARIUCCI ALESSANDRO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	32 FRONDUTI ARMANDO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13 CAPALDINI TIZIANA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33 PERARI MASSIMO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 BORGHESI ERIKA in BISCARINI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	34 CASTORI CARLO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 MARIUCCINI NICOLA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	35 FELICIONI MICHELANGELO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16 MEARINI FRANCESCO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	36 VARASANO LEONARDO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17 BRANDA VALERIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	37 SCARPONI EMANUELE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18 CATRANA MARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	38 COZZARI MAURO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19 SEGAZZI SILVANO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	39 NUMERINI OTELLO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 ZECCA STELVIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	40 BELLEZZA TERESA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Accertata la validità dell'adunanza in **PRIMA** convocazione, il Dr. **ALESSANDRO MARIUCCI** dichiara aperta la seduta alla quale assiste **il SEGRETARIO GENERALE SUPPLENTE** Dr. **LAURA CESARINI**.

Sono designati scrutatori i Signori Consiglieri == =.

La seduta è **PUBBLICA CON VOTAZIONE PALESE**.

IL CONSIGLIO COMUNALE

Su proposta della Giunta Comunale n. 102 del 23.06.2011 relazionata dall'Assessore Valeria Cardinali;

Premesso che:

- con deliberazione del Consiglio Comunale n. 36 del 28.02.2011 è stato approvato il progetto definitivo dell'opera "realizzazione della passerella pedonale di Via Capitini", quale adozione di variante al vigente PRG parte operativa e sottoposizione del bene a vincolo preordinato all'esproprio, ai sensi e per gli effetti degli artt. 9, 10, 12 e 19 del DPR 327/01 e s.m.i.;

- ai sensi dell'art. 18 comma 4 della L.R. n. 11/05 il deposito della variante presso la Segreteria comunale è stato reso noto mediante avviso pubblicato sul BUR n. 20 del 17.05.2011, all'Albo Pretorio in data 18.05.11 nonché su due quotidiani locali in data 23.05.2011;

PROT. n.		del	
Codice Archiv.ne			
Documenti non allegati	----- (in apposito registro)		
Allegati	N. 4 (in apposito registro)		

OGGETTO:

APPROVAZIONE VARIANTE AL PRG PARTE OPERATIVA PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA "PASSERELLA PEDONALE DI VIA CAPITINI"- APPOSIZIONE DEL VINCOLO PREORDINATO ALL'ESPROPRIO.

Dichiarata immediatamente eseguibile ai sensi dell'art.134, comma 4°, D.Lgs. 18.08.2000 n. 267

Pubblicata all'Albo Pretorio a decorrere dal **02.08.2011**

Divenuta esecutiva ai sensi dell'art.134, comma 3°, D.Lgs. 18.08.2000 n.267, il **12.08.2011**

PUBBLICATA ALL'ALBO PRETORIO:
dal **02.08.2011** al **16.08.2011**
senza opposizioni o reclami

RIPUBBLICATA ALL'ALBO PRETORIO:
dal _____ al _____

PERUGIA, li 17.08.2011
IL SEGRETARIO GENERALE
Dott. Francesco Di Massa
f.to F. Di Massa

- in data 16.05.2011, prot. 0077078, è stato comunicato all'Azienda Sanitaria Locale l'avvenuto deposito presso la Segreteria Comunale della variante di cui trattasi, ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 14 L.R. n. 11/05;

Dato atto che l'Azienda Sanitaria Locale, con nota prot. 98503 del 14.06.2011 (ns.prot. 98503 del 17/06/2011) ha reso la verifica di carattere igienico-sanitario rilasciando parere favorevole;

Rilevato che nel periodo di pubblicazione della variante urbanistica adottata non sono pervenute osservazioni;

Visto l'attestato del Dirigente dell'U.O. Pianificazione Urbanistica di non pervenute osservazioni in merito alla variante;

RITENUTO di rendere il presente atto immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 134, comma 4, D. Lgs. 267/2000 per la necessità di dare corso nei tempi più brevi agli adempimenti di pubblicazione della variante in oggetto;

VISTO:

- l'art. 18 comma 4 della L.R. 11/05;

- il parere favorevole di regolarità tecnica espresso dal Dirigente dell'Unità Operativa Pianificazione Urbanistica, Arch. Franco Marini giusta delega conferita dal Dirigente del Settore Governo e Sviluppo del Territorio e dell'Economia Dr. Ing. Arch. E. Antinoro con propria D.D. n. 22 del 24.08.09;

Dato Atto del parere espresso dalla I^a Commissione Consiliare Permanente;

Con voti 23 favorevoli, 6 astenuti espressi con sistema di votazione elettronico dai 29 Consiglieri presenti e votanti;

DELIBERA

- di approvare, ai sensi dell'art. 18, comma 4, della L.R. 11/05, la variante al PRG, Parte Operativa, per la realizzazione dell'opera "passerella pedonale di Via Capitini", così come riportato negli allegati di seguito indicati che vengono a formare parte integrante e sostanziale del presente atto:

1. Relazione illustrativa;
2. Stralcio TUNA;
3. Tav. IL Fontivegge – Bellocchio – scala 1: 1000 (stralcio);
4. Relazione geologica geotecnica ed idrogeologica;

- di disporre, ai sensi degli artt. 9, 1° comma, e 10, 2° comma del D.P.R. 327/01, che gli immobili compresi nel piano particellare già approvato con atto del C.C. n. 36 del 28.02.2011 sono sottoposti a vincolo preordinato all'esproprio per la realizzazione dell'opera " passerella pedonale di Via Capitini" ;

- di dare atto che l'efficacia del vincolo decorre dal giorno successivo alla pubblicazione nel B.U.R. della presente deliberazione, ai sensi dell'art. 9, 1° comma del D.P.R. n. 327/2001 e dell'art. 16 della L.R. 11/05;

- di dare atto che la vigenza del vincolo è pari ad anni cinque a norma dell'art. 9, 2° comma del D.P.R. n. 327/2001;

- di dichiarare che il presente atto non comporta impegno di spesa o diminuzione di entrata a carico del bilancio comunale per l'anno 2011 né per il triennio 2011/2013;

Entra in aula il Consigliere Sbrenna

Escono dall'aula i Consiglieri Castori e Varasano. I presenti sono 28.

Indi, attesa l'urgenza, su proposta del Presidente, con voti 23 favorevoli, 5 astenuti espressi con sistema di votazione elettronico dai 28 Consiglieri presenti e votanti, dichiara l'atto immediatamente eseguibile ai sensi dell'art. 134, comma 4 D.Lgs 267/2000.

COMUNE DI PERUGIA

Settore Governo e Sviluppo del Territorio e dell'Economia
U.O. Pianificazione Urbanistica



**Variante al PRG parte operativa per la
realizzazione della passerella pedonale di
via Capitini**

Relazione

La presente relazione illustra il **progetto definitivo** che prevede la realizzazione di una passerella pedonale tra la Stazione del Minimetro di Case Bruciate e via M. Angeloni in modo tale da scavalcare via Capitini ottenendo la massimizzazione dell'utenza di prossimità della stazione del Minimetro e fornendo un collegamento sicuro e rapido con l'area direzionale di Fontivegge/via XX Settembre.

La stazione del Minimetro di Case Bruciate attualmente non sfrutta al massimo le proprie capacità ricettive in quanto il raggiungimento pedonale dell'utenza dell'area di via M. Angeloni e di via XX Settembre è fortemente ostacolato dalla conformazione viaria della zona ed in particolare dall'arteria di scorrimento di via Capitini che costituisce una notevole barriera che disincentiva la fruizione del Minimetro.

Pertanto, è stato pensato di realizzare un collegamento pedonale per bypassare tale via (via Capitini) prevedendo un sovrappasso rettilineo le cui connessioni di testata sono, da un lato, il retro del portico del fabbricato di via M. Angeloni n°1 a quota della strada e, dall'altro lato, l'area di pertinenza della stazione del Minimetro, verso il lato sinistro, in corrispondenza della sommità del muro di sostegno in pietra.

Il sovrappasso, come meglio descritto negli elaborati grafici allegati, ha asse rettilineo di lunghezza complessiva di circa 46m articolata con un impalcato a doppia campate avente luci di circa 22m e 24m realizzando, pertanto, un pilastro per l'appoggio intermedio realizzato in corrispondenza della scarpata a margine carreggiata di via Capitini;

L'individuazione del posizionamento della passerella è stata motivata dalle seguenti circostanze:

- il dislivello tra i punti di connessione è modesto ed è pari a circa 70 cm in 46 m di lunghezza;
- la distanza tra i punti di testata della passerella è la minima tra tutte quelle possibili;
- l'altezza del franco stradale da via Capitini deve essere minimo 5,0m.

Come già sopra detto, la connessione della passerella verso il lato di via Mario Angeloni avviene in corrispondenza del retro del portico del complesso immobiliare individuato col civico n°1 e, pertanto, il raggiungimento della via pubblica M. Angeloni, che si trova sul relativo fronte, è per forza di cose, preceduto da percorso obbligato su di un lastrico solare di uso pubblico ma di proprietà condominiale. Inoltre, su tale proprietà condominiale è necessario eseguire dei lavori edili per integrare e "ricucire" le strutture esistenti con quelle di nuova costruzione come ad esempio la pavimentazione, la demolizione di una porzione dell'attuale parapetto e il relativa ricostruzione, eventuali installazione di cancelli per delimitare aree in cui non è consentito accedere, ecc.

Inoltre il progetto prevede l'esecuzione di interventi per garantire la continuità del marciapiede del lato sinistro di via Mario Angeloni; in particolare in corrispondenza dell'area antistante il distributore il marciapiede è interrotto a causa della presenza di un'aiuola verde, al cui interno sono presenti anche tombini di ispezione dei serbatoi interrati del distributore stesso, ed il

progetto prevede, pertanto, la realizzazione del tratto di marciapiede di larghezza 1,50m a fianco di tale aiuola per la sua intera l'intera lunghezza.

Si rende pertanto assolutamente indispensabile acquisire la disponibilità delle relative aree sopra descritte al fine di ottenere il titolo giuridico per poter eseguire i lavori in questione.

Dal punto di vista strutturale l'impalcato della passerella è costituito da una serie accostata di profili tipo HEB per una larghezza complessiva di 3,30m e con sovrastante getto integrativo di calcestruzzo della soletta avente spessore 12cm.

Le travi di bordo sulle quali è ancorata la ringhiera in acciaio sono profili tipo HEB 600.

La superficie inferiore della passerella verrà caratterizzata con pannelli in acciaio inox di spessore 40mm.

L'appoggio dell'impalcato verso il lato della stazione del Minimetrò della passerella si trova in corrispondenza della sommità del muro di contenimento del terrapieno in modo tale che il piano di calpestio sia in continuità con la quota della pavimentazione circostante.

L'appoggio intermedio e quello verso il lato di via M. Angeloni, sono costituiti da pilastri in cemento armato di sezione rettangolare 3,70mx0,70m successivamente rivestiti con lo stesso pannello in acciaio inox impiegato per il rivestimento della superficie inferiore della passerella.

L'illuminazione pubblica è ricavata disponendo, in entrambi i lati della passerella, dei punti luce; verrà inoltre previsto anche l'illuminazione pubblica sul portico del palazzo di via Mario Angeloni.

PREVISIONI DEL VIGENTE PRG E CONFORMITA' URBANISTICA

La passerella di cui trattasi, resa necessaria per garantire un sicuro e veloce collegamento pedonale tra l'area di via M. Angeloni - via XX Settembre e la Stazione del Minimetrò di Case Bruciate interessa, così come definito in sede di progettazione, aree classificate nella tav. IL – Fontivegge – Bellocchio in scala 1:1.000 del vigente PRG – parte operativa:

- in parte viabilità di PRG (art. 57 del TUNA);
- in parte fascia di igiene ambientale (art. 139 del TUNA);
- in parte zona di completamento "B8" (artt. 88 e 100 del TUNA);
- in minima parte area per infrastrutture ed attrezzature tecniche "Ff" (art. 68 del TUNA).

Le opere previste dal progetto risultano pertanto parzialmente conformi alle previsioni dello strumento urbanistico del vigente PRG parte operativa, approvato con delibera C.C. n. 83 del 24.06.2002 e s.m.i.

CONTENUTI DELLA VARIANTE URBANISTICA

La variante urbanistica consiste:

- a) nell'indicazione nella cartografia del PRG parte operativa (tav. IL in scala 1:1.000) dei punti di testata del collegamento pedonale oggetto di trattazione, che vengono rappresentati con la specifica simbologia (numero inscritto nel cerchietto indicante i "punti da collegare pedonalmente") di cui alla legenda contenuta nella medesima tavola IL;
- b) nell'indicazione grafica con pallinato del percorso pedonale che collega la stazione del minimetrò di Case Bruciate con via Mario Angeloni accompagnata da una prescrizione particolare da inserire al punto 2 dell'art. 98 del TUNA del seguente tenore:

"Il percorso pedonale che collega la stazione del minimetrò di Case Bruciate con via Mario Angeloni ha le seguenti caratteristiche:

- 1. Passerella pedonale dalla stazione del Minimetrò all'edificio polifunzionale ricadente nella zona B8;*
- 2. Percorso pedonale sull'edificio condominiale polifunzionale ricadente nella zona B8, su cui è costituita servitù pubblica permanente nel tratto individuato dal pallinato tratteggiato;*
- 3. Percorso pedonale dall'edificio polifunzionale al marciapiede lungo via Mario Angeloni da realizzarsi come sistemazione a terra."*

Conseguentemente sulle aree relative agli interventi di cui ai punti 1 e 3 sopra descritti la variante dispone, ai sensi e per gli effetti degli artt. 9, 10 e 19 del D.P.R. n.327/2001, l'apposizione del vincolo preordinato all'esproprio; sulle aree relative al punto 2 la variante prescrive la costituzione di una servitù pubblica permanente.

COMUNE DI PERUGIA

**Settore Governo e Sviluppo del Territorio e dell'Economia
U.O. Pianificazione Urbanistica**



**Variante al PRG parte operativa per la
realizzazione della passerella pedonale di
via Capitini**

TESTO UNICO DELLE NORME DI ATTUAZIONE

(stralcio)

.....Omissis.....

ART. 98 DISPOSIZIONI PARTICOLARI PER LE ZONE DI FONTIVEGGE E BELLOCCHIO

Le zone di Fontivegge e Bellocchio sono trattate nella cartografia in scala 1:1.000, svil. IL; sono soggette alle disposizioni particolari di cui al presente articolo.

Per le strade veicolari, i collegamenti pedonali, le fasce di rispetto, i parcheggi pubblici e le zone omogenee di completamento valgono le seguenti prescrizioni:

- per le strade veicolari la larghezza della carreggiata indicata in cartografia è da intendersi come larghezza minima.
- i collegamenti pedonali indicati in cartografia devono essere svincolati dalla viabilità carrabile e devono avere una larghezza di almeno mt. 2. Il viale collegante la piazza con il quartiere di Case Bruciate è destinato a percorso pedonale; è vietato il taglio dei cipressi disposti lungo il viale stesso, con esclusione del tratto interessato dal passaggio del minimetrò.

Il percorso pedonale che collega la stazione del minimetrò di Case Bruciate con via Mario Angeloni ha le seguenti caratteristiche:

- 1. Passerella pedonale dalla stazione del Minimetrò all'edificio polifunzionale ricadente nella zona B8;**
- 2. Percorso pedonale sull'edificio condominiale polifunzionale ricadente nella zona B8, su cui è costituita servitù pubblica permanente nel tratto individuato dal pallinato tratteggiato;**
- 3. Percorso pedonale dall'edificio polifunzionale al marciapiede lungo via Mario Angeloni da realizzarsi come sistemazione a terra.**

.....Omissis.....

COMUNE DI PERUGIA
 U.O. Pianificazione Urbanistica



**NUOVO
PIANO REGOLATORE GENERALE**
 Parte Operativa

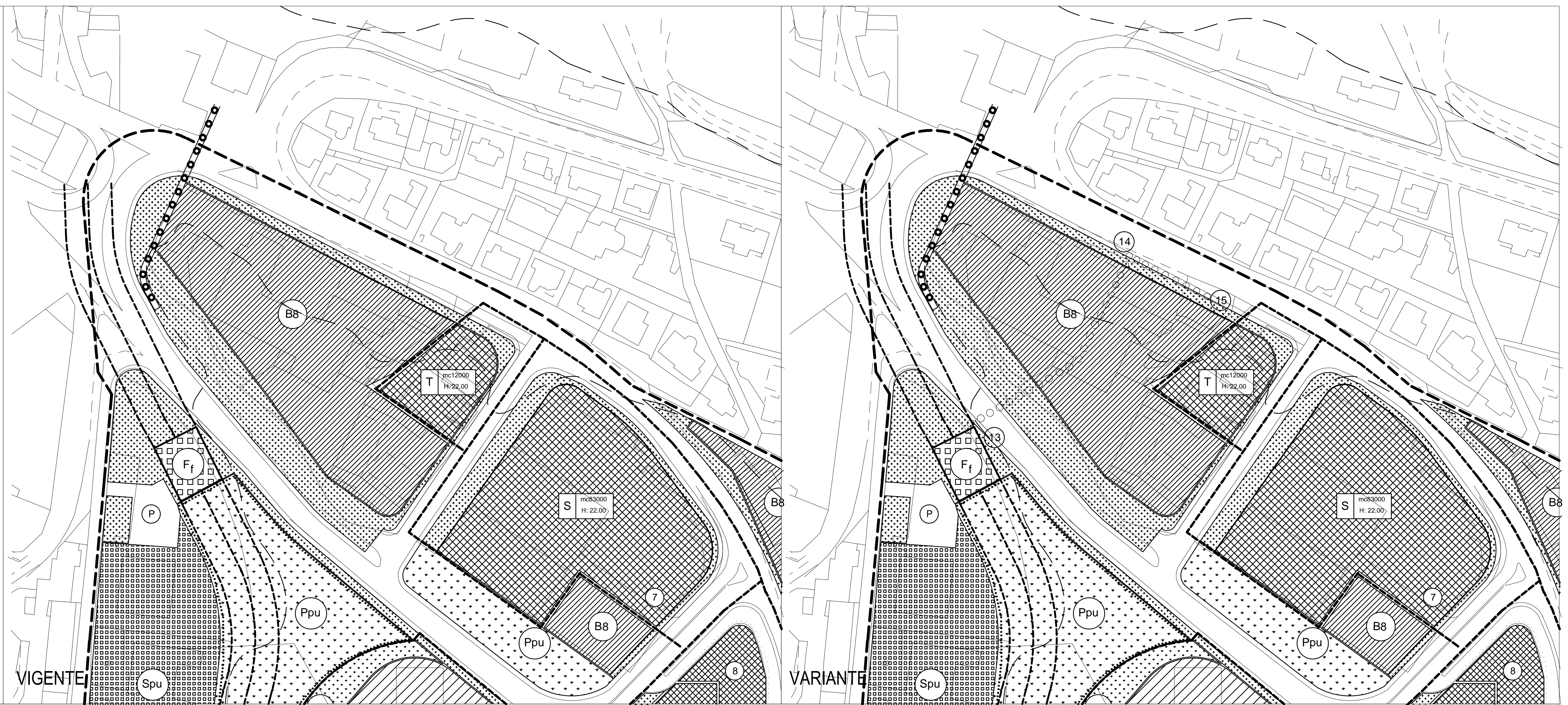
Fontivegge-Bellocchio

Tavola
IL
 Stralcio

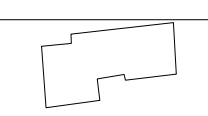
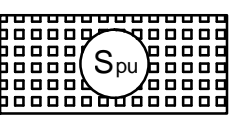
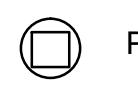
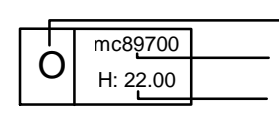


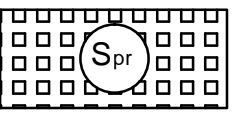



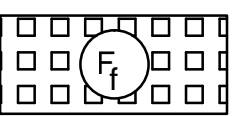
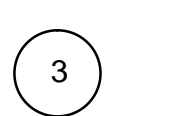
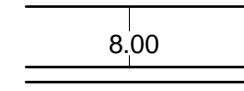
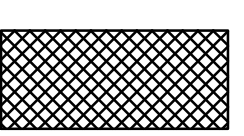
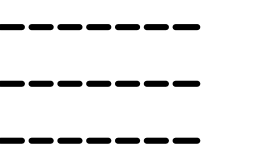


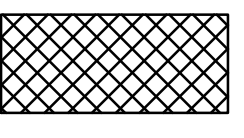
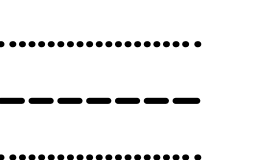

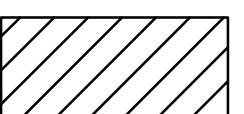
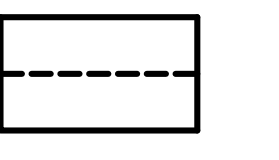
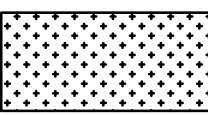
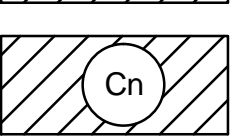
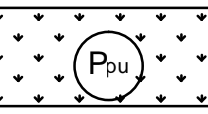
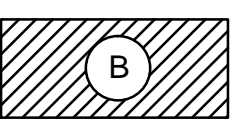
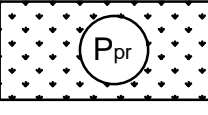
Scala 1:1.000

Data / Aggiornamenti
 Giugno 2002
 Rettifica Del.C.C. 66 del 14/4/03
 C.C. 151 del 13/10/03
 C.C. 72 del 21/4/04
 C.C. 75 del 21/4/04
 C.C. 115 del 22/4/09
 Conf.Serv. del 26/10/10

Variante al PRG parte operativa
 per la realizzazione della
 passerella pedonale di via Capitini



LEGENDA

	BASE CATASTALE		ZONE PER SERVIZI PUBBLICI		PER ATTREZZATURE SCOLASTICHE		COMPARTI DI RISTRUTTURAZIONE volumi max consentiti fuori terra altezza max consentita fuori terra		EDIFICI DI INTERESSE TIPOLOGICO
	LIMITE DELLO SVILUPPO IL		ZONE PER SERVIZI PRIVATI				303.50		EDIFICI DA RIPRISTINARE E VALORIZZARE
	AMBITI UNITARI DI INTERVENTO E/O DI PIANIFICAZIONE ATTUATIVA		ZONE PER ATTREZZATURE TECNICHE				3		
	8,00 STRADE VEICOLARI PUBBLICHE E RELATIVE LARGHEZZE		ZONE DIREZIONALI E COMMERCIALI DI RISTRUTTURAZIONE				----- FASCIA INGOMBRO MAX MINIMETRO' TRATTO IN VIADOTTO		PERCORSI PEDONALI
	PARCHEGGI PUBBLICI (ANCHE INTERRATI O IN AUTOSILO)		ZONE DIREZIONALI, COMMERCIALI, RESIDENZIALI DI RISTRUTTURAZIONE				----- FASCIA INGOMBRO MAX MINIMETRO' TRATTO IN GALLERIA		
	PARCHEGGI PRIVATI		ZONE RESIDENZIALI DI RISTRUTTURAZIONE				----- FASCIA INGOMBRO MAX MINIMETRO' TRATTO A RASO		
	FASCE DI IGIENE AMBIENTALE		INSEDIAMENTI RESID.LI CON LOTTIZZAZIONI GIÀ APPROVATE						
	AREE PER PARCO PUBBLICO		ZONE RESIDENZIALI DI MANTENIMENTO E RIQUALIFICAZIONE (Art. 87 bis)						
	AREE PER PARCO PRIVATO								



GEOLOGI ASSOCIATI

di Fausto Pelicci Gloria Ruspi & Giacomo Schirò

Via della Piaggiola N.152
06024 - Gubbio (PG)
Tel 075/9221055
Fax 075/9223750
P.I. 02963080540

Committente: COMUNE di PERUGIA

Intervento: Realizzazione di una passerella pedonale presso la stazione del Minimetrò di Case Bruciate

Progetto: Realizzazione di una passerella pedonale tra la Stazione del Minimetrò di Case Bruciate e Via Mario Angeloni

Località: Case Bruciate - Comune di Perugia

Elaborato: Relazione geologica, geotecnica ed idrogeologica

Geol. Fausto Pelicci



Descrizione/Modifica	Numero	Codice documento	Data
Emissione	0	GA01410	28/02/2010

PREMESSA

Su incarico del Comune di Perugia è stato eseguito uno studio geologico per verificare le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni di cui al Foglio 233 Particelle 233, 891, 892, 893, 1142, 2287, 2378, 2380, 2384, 2385 e 2435 del Nuovo Catasto dei Terreni del Comune di Perugia.

Lo studio è svolto nell'ambito del progetto preliminare per "Realizzazioni di una passerella pedonale presso la stazione del Minimetron di Case Bruciate".

L'indagine, a norma del D.M. 14.01.08, è consistita in un esame delle caratteristiche geomorfologiche e geologiche riguardanti la stabilità dell'area ed in una caratterizzazione sismica e geotecnica dei terreni di fondazione. Le indagini geognostiche sono state tratte dagli approfonditi studi redatti per la realizzazione dell'opera "Minimetron" ed in particolare dalle relazioni geologiche e geotecniche a cura della Geoter Ambiente di Perugia e della Geo-Consul di Firenze.

Normativa di riferimento:

- AGI: "Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche".
- D.M. 11 marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle terre e delle opere di fondazione".
- Istruzioni relative alle "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione". Circ. Ministero LL.PP. n° 30483 del 24/09/1988.
- Ordinanza del Presidente del Consiglio n°3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".
- DGR 15 giugno 2003, n. 852 "Approvazione classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria".
- Legge Regionale Umbria 18 febbraio 2004, n.1 "Norme per l'attività edilizia".
- D.L. n°152, 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale".

- Ordinanza PCM n°3519 del 28 aprile 2006 "Criteri generali da utilizzare per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone".
- D.L. n°4, 16 gennaio 2008 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, recante norme in materia ambientale".
- Decreto ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008, "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".
- Regolamento Regionale Umbria, 12 novembre 2008, n.9 "Disciplina di attuazione dell'art. 12, comma 1, lettere a) e d-bis) della legge regionale 18 febbraio 2004, n. 1 (Norme per l'attività edilizia) - Criteri per regolamentare l'attività edilizia e per il calcolo delle superfici, delle volumetrie, delle altezze e delle distanze relative alla edificazione".
- Circolare 2 febbraio 2009 , n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, "Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008".

Lo studio è così articolato:

1.0	CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO.....	5
1.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	5
1.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-TETTONICO.....	5
1.3	INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO	6
1.4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	7
1.5	PERICOLOSITA' GEOLOGICA	7
2.0	INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA	10
2.1	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	10
2.2	PROVE PENETROMETRICHE	10
2.3	SONDAGGI GEOGNOSTICI	10
2.4	PROVE DI LABORATORIO.....	11
2.5	PARAMETRI GEOTECNICI	12
3.0	AZIONE SISMICA.....	13
3.1	PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO.....	13
3.2	STRATEGIA DI PROGETTAZIONE	15
3.3	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	15
3.4	CATEGORIA TOPOGRAFICA.....	16
3.5	VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA	16
3.6	VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE	17
4.0	OPERE DI FONDAZIONE.....	18
4.1	CRITERI GENERALI DI PROGETTO: FONDAZIONI	18
4.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)	18
4.3	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)	20
5.0	CONCLUSIONI	21
	CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA	23
	PLANIMETRIA CATASTALE.....	24
	PLANIMETRIA PROGETTUALE.....	24
	PLANIMETRIA PROGETTUALE.....	25
	CARTA GEOLOGICA D'ITALIA.....	26
	PLANIMETRIA INDAGINI DI RIFERIMENTO.....	27

1.0 CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

1.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'opera in esame è ubicata in prossimità del quartiere di Case Bruciate a ridosso del centro storico del capoluogo ed è cartografata nel Foglio 122 della Carta Topografica d'Italia.

L'area è ubicata ad una quota di circa 328 slm., in un'area decisamente urbanizzata e caratterizzata dalla presenza di arterie cittadine di notevole importanza (via M. Angeloni e via Capitini), le quali sopportano una forte pressione dovuta al continuo transito dei mezzi. L'azione antropica ha sicuramente modificato il piano topografico naturale, ma sono distinguibili 2 principali morfologie: i fianchi più acclivi di Monte Morcino (lato su cui sorge la stazione del minimetrò e il quartiere di Case Bruciate) e le pendenze più ridotte che interessano la porzione verso il centro del capoluogo e che corrispondono alla porzione collinare-deltizia di Perugia.

Alcune aree del lato occidentale della città sono state storicamente soggette a fenomeni franosi, causati sia dall'azione antropica (annullamento del reticolo idrografico superficiale, formazioni di riporti antropici, etc) sia dalle scarse proprietà geotecniche e dal basso grado di addensamento dei depositi in posto. Il più noto, posto ad Est del sito in esame, è l'area tra San Francesco al Prato e la viabilità di via XX Settembre fino alla Stazione Centrale (frana di Fontivegge).

Si può menzionare, inoltre, un fenomeno di franamento minore, presso la scuola di Case Bruciate a seguito di alcuni interventi al piede del versante, fenomeno che attualmente pare stabilizzato.

1.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-TETTONICO

L'area esaminata è stata interessata da una serie di eventi tettonici che hanno interessato tutto l'Appennino Centrale ed in particolare l'area umbro-marchigiana.

Un complesso sistema di faglie dirette, che delimita graben e semigraben riempiti da sedimenti progressivamente più recenti verso Est, disloca i 3 domini complessivi più interni dell'area umbro marchigiana. In particolare l'area in esame ricade nel dominio interno del umbro bacino. Le strutture distensive di maggior rilievo sono orientate NNW-SSE e sono rappresentate dal graben della media Valle del Tevere) e da quello della Alta Val Tiberina e della Valle Umbra.

Queste depressioni strutturali sono state colmate da terreni lacustri e fluvio-lacustri che

poggiano in discordanza sul substrato pre-pliocenico.

Per quanto riguarda il capoluogo, le ricostruzioni paleoambientali più accreditate indicano che lo stesso sorga su un delta fluviale formato dall'immissione del F. Tevere (paleoalveo) nell'allora esistente Lago Tiberino. Tale teoria è supportata dalle analisi sedimentarie e paleoambientali che indicano strutture e granulometrie imputabili a tale situazione geomorfologica. Il colle perugino è stato poi rimodellato dalla successiva erosione dei corsi d'acqua sui depositi fluvio-deltizi.

1.3 INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO

Sulla base delle indagini di riferimento si può affermare che nell'area indagata è presente un deposito colluviale alterato/rimaneggiato costituito da un'alternanza di livelli argilloso-limosi e livelli con materiali sabbiosi o ghiaiosi talvolta con frammenti clastici litoidi o di laterizi (riconducibili quindi a depositi e riporti di natura antropica). I depositi presentano forte variabilità, con discontinuità di tipo eteropico e livelli lenticolari, e la ricostruzione continua della loro geometria risulta difficoltosa a causa anche del marcato modellamento antropico. Tali livelli sono poggianti sui depositi fluvio-deltizi Plio e Pleistocenici che sono parte dell'apparato fluvio-deltizio che ha formato il colle di Perugia.

Il bedrock è probabilmente rappresentato dalle formazioni torbiditiche mioceniche, le quali affiorano sul versante occidentale di M. Morcino. In base ai dati reperiti in corrispondenza della Stazione di Case Bruciate (sondaggio **S10-P**) il bedrock è posto ad una profondità maggiore di 30 m. dal p.c.. Per quanto riguarda una maggiore caratterizzazione di dettaglio, si può fare riferimento alle conoscenze geolitologiche acquisite tramite le indagini e lo schema del sottosuolo può essere ripartito nei seguenti orizzonti stratigrafici:

Orizzonte	Profondità dal p.c.	Litologia
1	0.0 – 4.0 m	Terreno colluviale alterato/rimaneggiato e riporti, costituiti da argilla limo-sabbiosa, con inclusi millimetrici e frammenti di laterizi sparsi, con resti organici. (R)
2	4.0 – 10.5 m	Deposito fluvio-deltizio parzialmente rimaneggiato, costituito da sabbia-limosa, con ghiaia e clasti litoidi eterogenei ed eterometrici (P_{2b})
3	10.5 – 15.0 m	Deposito fluvio-deltizio in posto, costituito da ghiaie immerse in matrice sabbioso-limosa prevalente. (P_{2a})
4	15.0 – 18.5 m	Deposito fluvio-deltizio in posto costituito da argilla limosa grigio turchina abbastanza consistente con clasti centimetrici. (P₁)
5	18.5 – 30.0 m	Deposito fluvio-deltizio in posto costituito da alternanza di ciottoli siltitici ed arenacei centimetrici subarrotondati in matrice argillo-sabbiosa grigio azzurra e livelli di sabbia grossolana e ghiaia fine in matrice argillosa grigia; localmente, blocchi litoidi arenacei decimetrici. (P_{2b})

6

Per quanto, il sondaggio S10 fornisce un'indicazione puntuale e rappresenti solo una "spalla" della passerella in progetto, le altre indagini di riferimento hanno evidenziato alcune peculiarità dell'area, evidenziando sempre la presenza di almeno 3-4 metri di riporto al di sopra del deposito fluvio-deltizio e la presenza di un livello più grossolano (P_{2b}) nei primi 10 m. da p.c..

1.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La zona di studio è posta nel bacino idrografico del F. Tevere.

Il drenaggio superficiale dell'area è stato pesantemente regolato dall'azione antropica e le uniche porzioni che presentano alvei "naturali" sono poste a monte dell'area di progetto, sul versante orientale di M. Morcino (F.so di San Galigano) e nel tratto scoperto del F.so della Cupa.

L'analisi delle cartografie ed il reperimento di dati storici hanno permesso di evidenziare come nell'area sia stato progressivamente celato il reticolo idrografico naturale, il quale è stato sostituito da fossi tombati, reti drenanti e condotti fognari che raccolgono le acque provenienti da M. Morcino e dal colle di Perugia, convogliandole verso la porzione depressa della città, laddove il principale ricettore è T. Genna (Zona di Pian di Massiano). Data la natura eterogenea dei depositi la ricostruzione del livello piezometrico risulta decisamente complicata. Infatti la coltre superficiale rimaneggiata ha un grado di permeabilità che è variabile a seconda della granulometria prevalente, mentre i depositi fluvio-deltizi in posto hanno una permeabilità primaria bassa nei livelli argilloso-limosi ed elevata nei livelli grossolani.

Complessivamente si può sintetizzare che la prima falda superficiale è contenuta nelle prime coltri e possiede una quota che può variare tra 3-7 m. dal p.c a seconda dell'andamento delle precipitazioni meteoriche. Tale falda è alimentata dal sistema di drenaggio di monte (di subalveo o sotterraneo-antropico) e dall'apporto proveniente dal rilievo di M.Morcino. Una seconda falda, più profonda, interessa gli orizzonti più grossolani nei depositi fluvio-deltizi e può possedere un'area di ricarica molto più ampia connessa all'apparato deltizio. Tale falda può essere parzialmente confinata dagli orizzonti più argillosi.

1.5 PERICOLOSITA' GEOLOGICA

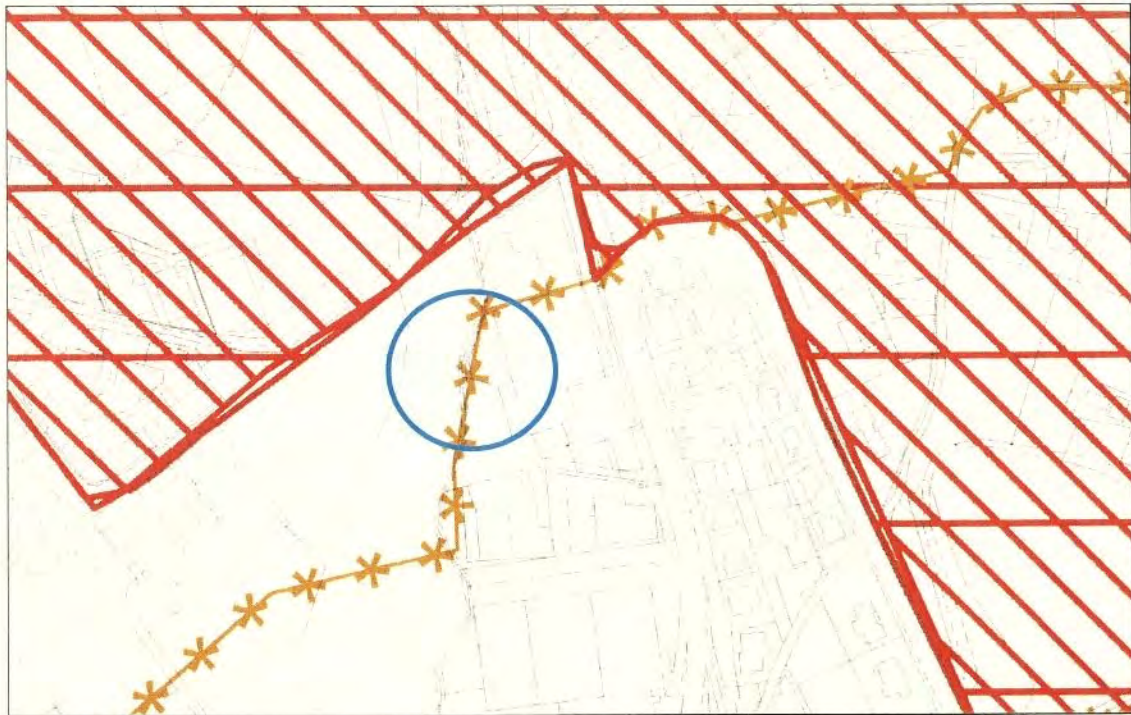
Per la valutazione del rischio geologico si fa riferimento a quanto espresso per l'area dalle relazioni redatte per la realizzazione del Minimetrò e alla cartografia on line del PAI

(Autorità di bacino del F. Tevere) dove si evidenzia l'assenza di elementi di dissesto rilevanti nella porzione di territorio interessata dal progetto.



Frane	
	attivo
	elemento presunto
	inattivo o stabilizzato
	quiescente

Nella seguente figura del vigente PRG del Comune di Perugia, l'area è parzialmente ricompresa (CARTA DEI VINCOLI Tav. 7) sotto il vincolo di:



ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO RICONOSCIUTE CON D.G.R. N 5847/96
AI SENSI DEL D.Lgs. N.42/04 ART. 142 lettera m) (ex Legge 431/85 art 1 lettera m))
AREE INTERESSATE DA STRUTTURE ARCHEOLOGICHE O MATERIALI ANTICHI.
(Sono escluse dal presente vincolo le aree di cui all'art. 142 comma 2 del D.Lgs. n.42/04)



ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO RICONOSCIUTE CON D.G.R. N 5847/96
AI SENSI DEL D.Lgs. N.42/04 ART. 142 lettera m) (ex Legge 431/85 art 1 lettera m))
AREE IL CUI INTERESSE ARCHEOLOGICO E' RELATIVO AD INDIZI.
(Sono escluse dal presente vincolo le aree di cui all'art. 142 comma 2 del D.Lgs. n.42/04)



AREE INSTABILI EX ART 2 L 64/74 AMMESSE A CONSOLIDAMENTO (L.R. n.65/78)

Il vincolo è riconducibile alla frana denominata di "Fontivegge". Su tale frana, ampiamente studiata, sono intervenuti numerose opere di consolidamento e a *"tutt'oggi, come dimostrato dai risultati della strumentazione di controllo installata, gli obiettivi prefissati nel progetto di bonifica sembrano pienamente raggiunti, garantendo così un deciso miglioramento delle condizioni di stabilità del versante"*.

L'area è esente da rischio esondazione a causa dell'assenza di corsi d'acqua in condizioni naturali.

Non si conosce attualmente l'esistenza di faglie sismogenetiche in prossimità del sito.

2.0 INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA

2.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per la determinazione preliminare della stratigrafia dei terreni e la loro parametrizzazione geotecnica si fa riferimento all'ampia indagine effettuata per la realizzazione del Minimetrò ed in particolare per tutto quanto riguarda il tratto denominato nei progetti "Tratto E-F".

L'ubicazione delle prove è riportata nella planimetria sulle indagini di riferimento.

Le indagini più prossime sono:

- ✓ prove penetrometriche C16, C25 e C26;
- ✓ sondaggi geognostici S35, S36-P e S10-P e relative prove di laboratorio.

2.2 PROVE PENETROMETRICHE

Per quanto riguarda le prove penetrometriche è stato possibile reperire solo i dati medi per orizzonti omogenei:

C16		C26		C25	
Quota dal p.c.	N° medio colpi	Quota dal p.c.	N° medio colpi	Quota dal p.c.	N° medio colpi
0 – 5 m	6	0 – 5 m	5	0 – 1.5 m	20
5 – 7 m	12	5 – 8 m	25	1.5 – 2 m	60 e rif
7 – 10.5 m	20	8 – 8.5 m	60 e Rif.		
10.5 - 11 m	50 e Rif.				

2.3 SONDAGGI GEOGNOSTICI

Per quanto riguarda i sondaggi geognostici si riportano le diagrafie estratte dallo studio di riferimento dove si evidenzia la grande variabilità litologica dell'area di cui si è già parlato al paragrafo 1.3.

Il sondaggio S10 risulta praticamente posto in corrispondenza della partenza della passerella in progetto.

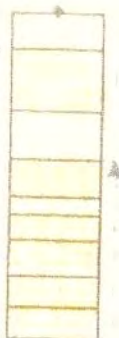
S35

(328 2)



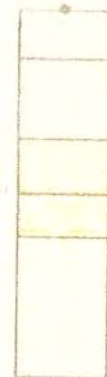
S36-P

(328 4)



S10-P

(328 9)



- | | |
|---|---|
| <p>G₁
G₂</p> | <p>DEPOSITI DI COPERTURA:
 G₁: LIMO ARGILLOSO CON CLASTI INCLUSI
 G₂: CIOTTOLI, FRAMMENTI LITOIDI, GHIAIE E SABBIE IN MATRICE FINE</p> |
| <p>A₁
A₂</p> | <p>DEPOSITI ALLUVIONALI:
 A₁: LIMO ARGILLOSO CON CLASTI
 A₂: GHIAIA E SABBIE IN MATRICE FINE</p> |
| <p>P₁
P_{2a}
P_{2b}</p> | <p>DEPOSITI FLUVIO-DELTAICI:
 P₁: LIMO ARGILLOSO E ARGILLE GRIGIO-AZZURO
 P_{2a}: SABBIE LIMOSE CON GHIAIE
 P_{2b}: GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE LIMO-SABBIOSA</p> |

2.4 PROVE DI LABORATORIO

Nei sondaggi di riferimento sono stati prelevati n°7 campioni sui quali sono state effettuate specifiche prove di laboratorio. Nella tabella che segue si presentano i campioni, le quote di prelievo dal p.c. e l'orizzonte attribuito nel sondaggio.

S35			S36-P			S10-P		
Quota	Nome	Orizzonte	Quota	Nome	Orizzonte	Quota	Nome	Orizzonte
3.0-3.6	S35C1	P _{2a}	2.5-3.0	S36C1	P _{2b}	16.5-17.0	S10C1	P _{2a}
5.5-5.8	S35C2	P _{2a}	6.0-6.4	S36C2	P ₁			
15.5-15.9	S35C3	P _{2a}	21.5-22.4	S36R3	P _{2a}			

2.5 PARAMETRI GEOTECNICI

Data la carenza delle informazioni riguardanti le informazioni indagini penetrometriche, i parametri geotecnici sono desunti esclusivamente dalle prove di laboratorio. Viene mantenuta come riferimento la stratigrafia del sondaggio S10 in quanto è la più prossima all'area di progetto. Queste in sintesi sono le caratteristiche geotecniche di riferimento per i principali livelli stratigrafici:

Orizzonte	Riferimento	inizio	γ	Cu_k	C'_k	Φ_k
		m	KN/m ³	KN/m ²	KN/m ²	°
1	R	0.0	19.32	-	-	-
2	P _{2b} ¹	4.0	20.6	57.8	23.5	31.1
3	P _{2a}	10.5	19.61	98.1	5.88	32.5
4	P ₁	15.0	20.20	198.1	-	-
5	P _{2b}	18.5	20.6	57.8	23.5	31.1

¹ Valori desunti dai sondaggi S12 ed S16 posti più a monte lungo il tracciato progettuale del Minimetro. Solo in tali sondaggi, data la natura prevalentemente grossolana di tale orizzonte, sono state effettuate prove di laboratorio che hanno probabilmente interessato le porzioni più fini del campione.

3.0 AZIONE SISMICA

3.1 PERICOLOSITA' SISMICA DEL SITO

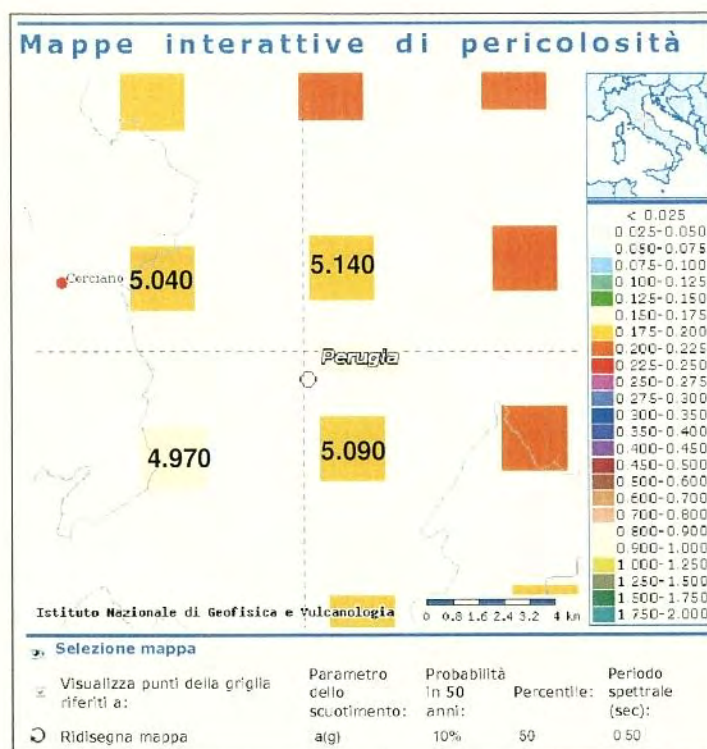
In riferimento alla DGR 18/06/2003 n. 852 "Approvazione classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria", il comune di Perugia come si evince dall'allegato 1 è riclassificato come zona sismica di II categoria (O.P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 e successivamente con Delibera Giunta Regionale 18/6/2003 n. 852). Il valore di a_g , espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare nella zona sismica II è pari a **0.25g**.

I terreni interessati dal progetto hanno un punto mediano che presenta le seguenti coordinate geografiche (in gradi sessagesimali-decimali riferite al datum ED50):



Latitudine	43.10892°	N
Longitudine	12.37835°	E

Per la valutazione di M (magnitudo) attesa per il territorio in esame, si è ricorso ai dati di disaggregazione della pericolosità sismica riportati sul sito INGV. Ed in particolare per l'area indagata si riporta la seguente figura dove sono riportati i valori di M_w (Disaggregazione del valore di $a(g)$ con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni):



I terreni ricadono tra quattro maglie nel Comune di Perugia.

La media dei 2 valori tra le maglie più vicine è 5.115.

Di seguito si propongono i valori di a_g , F_0 e T_c per i vari tempi di ritorno. Tali parametri sono stati calcolati mediante il foglio di calcolo pubblicato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, attraverso una media ponderata dei valori posti ai vertici della maglia individuata nell'Ordinanza PCM 3519 del 28 aprile 2006, All. 1b "Pericolosità sismica di riferimento per il territorio nazionale".

T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c [s]
30	0.062	2.476	0.269
50	0.078	2.469	0.277
72	0.092	2.435	0.284
101	0.106	2.414	0.286
140	0.122	2.401	0.290
201	0.140	2.401	0.293
475	0.189	2.421	0.307
975	0.238	2.449	0.317
2475	0.311	2.482	0.328

3.2 STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Per quanto riguarda i principali parametri riguardanti la strategia di progettazione (vita nominale, classe d'uso, etc), si rimandano le competenze allo specifico progettista.

Per un calcolo a titolo d'esempio dello spettro sismico, si considerano:

Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	II
Coefficiente C_U	1

Dai valori delle precedenti tabelle, è possibile calcolare i parametri d'azione a_g , F_0 e T_c^* per ciascun stato limite:

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T_c [s]
SLO	30	0.063	2.476	0.269
SLD	50	0.078	2.469	0.277
SLV	475	0.189	2.421	0.307
SLC	975	0.238	2.448	0.317

3.3 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Per l'identificazione della categoria di sottosuolo in questa fase si è fatto riferimento alle informazioni bibliografiche raccolte sulla geologia del sito dalle indagini di riferimento disponibili.

Tali indagini (in particolare il S10-P ed il S36-P che sono i più prossimi all'area in esame) hanno evidenziato la presenza di terreni sciolti, costituiti da riporti, depositi fluvio-deltizi parzialmente rimaneggiati e depositi fluvio-deltizi in posto che raggiungono almeno i 30 m. dall'attuale p.c. senza intaccare il bed-rock. Le indagini penetrometriche C16, C26 e C25 hanno sempre evidenziato i rifiuti nei primi 10 m. dal p.c., ma i sondaggi hanno anche mostrato la presenza di trovanti e clasti nei primi metri di terreno.

La stratigrafia è molto complessa e difficilmente riconducibile ad un modello semplificato previsto da normativa. Inoltre l'area, a causa della densa urbanizzazione e del traffico veicolare è difficilmente indagabile mediante prova sismica. La classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente $V_{s,30}$, definita mediante l'equazione 3.2.1 delle NTC, ma in mancanza di misure di V_s , l'identificazione della categoria di sottosuolo può essere effettuata sulla base dei valori di altre grandezze geotecniche, quali il numero dei colpi della prova penetrometrica dinamica (NSPT) per depositi di terreni prevalentemente a grana grossa e la resistenza non drenata (c_u) per depositi di terreni prevalentemente a grana fine.

Tutti i dati indicano che escludendo i primi metri di riporto, il sottostante terreno presenti dei discreti parametri geotecnici, ma la grande variabilità laterale e verticale, consiglia che in riferimento ai dati a disposizione ed in base alla *Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo delle NTC08* i terreni indagati possono essere classificati come:

Categoria suolo	Descrizione	Velocità di riferimento V_s
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $NSPT_{,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).</i>	< 180 m/s

In base alla categoria di suolo ed alle informazioni precedentemente desunte si hanno i seguenti parametri di amplificazione stratigrafica:

STATO LIMITE	S_s (orizzontale)	S_s (verticale)	C_c
SLO	1.800	1	2.411
SLD	1.800	1	2.373
SLV	1.713	1	2.256
SLC	1.526	1	2.219

3.4 CATEGORIA TOPOGRAFICA

La classe topografica è legata alla configurazione del piano campagna ed è determinabile attraverso la Tabella 3.2.IV delle NTC, i valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica sono presentati nella Tabella 3.2.VI delle NTC.

Nella seguente tabella è riportata la classe per il sito in esame:

Categoria topografica	Descrizione	Valore massimo coefficiente S_T
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	1.0

3.5 VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Nelle NTC08 al 7.2.5.1 si afferma che *“In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale l'accelerazione massima attesa al sito può essere valutata con la relazione: $a_{max} = a_g \cdot S$ in cui S è il coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e*

dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2, e a_g è l'accelerazione orizzontale massima su sito di riferimento rigido."

E' così ora possibile fornire per ciascuno stato limite, l'accelerazione orizzontale massima attesa sul sito:

STATO LIMITE	a_g [g]	S_s (orizzontale)	S_T	g [m/s ²]	a_{max} [m/s ²]
SLO	0.063	1.800	1	9.81	1.112
SLD	0.078	1.800	1	9.81	1.377
SLV	0.189	1.713	1	9.81	3.176
SLC	0.238	1.526	1	9.81	3.563

3.6 VERIFICA ALLA LIQUEFAZIONE

Le NTC08 stabiliscono che la verifica nei confronti della liquefazione di un terreno di fondazione possa essere omessa in caso che sia verificata almeno una delle ipotesi riportate al punto 7.11.3.4.2 (*Esclusione della verifica a liquefazione*). Tali ipotesi non risultano soddisfatte e pertanto si fa riferimento a quanto riportato al punto 7.11.3.4.3 delle NTC08, ovvero "*Quando nessuna delle condizioni al punto 7.11.3.4.2 risulti soddisfatta ed il terreno di fondazione comprenda strati estesi o lenti spesse di sabbie sciolte sotto falda, occorre valutare il coefficiente di sicurezza alla liquefazione alle profondità in cui sono presenti i terreni potenzialmente liquefacibili. Salvo utilizzare procedure di analisi avanzate, la verifica può essere effettuata con metodologie di tipo storico-empirico in cui il coefficiente di sicurezza viene definito dal rapporto tra la resistenza disponibile alla liquefazione e la sollecitazione indotta dal terremoto di progetto. La resistenza alla liquefazione può essere valutata sulla base dei risultati di prove in sito o di prove cicliche di laboratorio. La sollecitazione indotta dall'azione sismica è stimata attraverso la conoscenza dell'accelerazione massima attesa alla profondità di interesse*".

I depositi individuati nei primi 15 m dal p.c. e nei successivi 15 (da 15-30 m. dal p.c) non presentano caratteristiche tali da indicare la presenza di un rischio alla liquefazione. Infatti non si è mai di fronte a sabbie sciolte ed omogenee, in quanto i depositi si presentano sempre fortemente eterogenei e presentano quasi costantemente una matrice limosa. Anche storicamente non risultano fenomeni di liquefazione nel comprensorio comunale.

Ne consegue, che per quanto di competenza, si ritiene che la verifica può essere omessa con un buon margine di sicurezza.

4.0 OPERE DI FONDAZIONE

4.1 CRITERI GENERALI DI PROGETTO: FONDAZIONI

Di seguito sono presentati i valori di progetto per l'orizzonte 2. Si consiglia infatti di intaccare tale livello con le fondazioni, in quanto il riporto non fornisce adeguate garanzie geotecniche. Tale orizzonte è stato individuato in tutti e tre i sondaggi di riferimento entro i primi 10 m. dal p.c..

4.2 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI (SLU)

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa.

Per quanto di competenza e come stabilito al punto 6.4.2.1 delle NTC08, le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite - *SLU di tipo geotecnico (GEO)*:

- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- collasso per scorrimento sul piano di posa;
- stabilità globale.

La verifica di stabilità globale deve essere effettuata secondo l'Approccio 1: - Combinazione 2: (A2+M2+R2), tenendo conto dei coefficienti parziali riportati:

- nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici;
- nella Tabella 6.8.I per le resistenze globali.

Le altre verifiche devono essere effettuate, tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tab. 6.2.I, 6.2.II e 6.4.I, seguendo almeno uno dei due approcci:

✓ Approccio 1:

Combinazione 1: (A1+M1+R1)

Combinazione 2: (A2+M2+R2)

✓ Approccio 2:

Combinazione 1: (A1+M1+R3).

Qui di seguito si riportano i coefficienti parziali e i parametri caratteristici e di progetto per tutti i precedenti approcci e combinazioni.

APPROCCIO 1 (DA1)

Combinazione 1 = (A1+M1+R1)

- ✓ γ_i (A1): si rimanda la scelta al progettista secondo quanto riportato in Tabella 6.2.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*

- ✓ γ_m (M1) : parametro parziale di sicurezza per tutti i parametri di resistenza al taglio del terreno (ma non il peso dell'unità di volume)

PARAMETRI CARATTERISTICI			(M1)	PARAMETRI di PROGETTO	
Angolo di resistenza al taglio	ϕ'_k	31.1		ϕ'_d	31.1
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_k)$	0.6	1.0	$\tan(\phi'_d)$	0.6
Coesione (kN/m ²)	c'_k	23.5	1.0	c'_d	23.5
Resistenza non drenata (kN/m ²)	c_{uk}	57.8	1.0	c_{ud}	57.8
Peso dell'unità di volume (kN/m ³)	γ_k	20.6	1.0	γ_d	20.6

- ✓ γ_r (R1) : coefficiente parziale per capacità portante

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)
Capacità portante	$\gamma_r = 1.0$
Scorrimento	$\gamma_r = 1.0$

Combinazione 2 = (A2+M2+R2)

- ✓ γ_f (A2) : si rimanda la scelta al progettista secondo quanto riportato in Tabella 6.2.1 – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*
- ✓ γ_m (M2) : parametro parziale di sicurezza per tutti i parametri di resistenza al taglio del terreno (ma non il peso dell'unità di volume)

PARAMETRI CARATTERISTICI			(M2)	PARAMETRI di PROGETTO	
Angolo di resistenza al taglio	ϕ'_k	31.1		ϕ'_d	25.8
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_k)$	0.6	1.25	$\tan(\phi'_d)$	0.48
Coesione (kN/m ²)	c'_k	23.5	1.25	c'_d	18.8
Resistenza non drenata (kN/m ²)	c_{uk}	57.8	1.4	c_{ud}	41.3
Peso dell'unità di volume (kN/m ³)	γ_k	20.6	1.0	γ_d	20.6

- ✓ γ_r (R2) : coefficiente parziale per capacità portante

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)
Capacità portante	$\gamma_r = 1.8$
Scorrimento	$\gamma_r = 1.1$

APPROCCIO 2 (DA2)

Combinazione 1 = (A1+M1+R3)

- ✓ γ_r (A1) : γ_r (A2) : si rimanda la scelta al progettista secondo quanto riportato in Tabella 6.2.1 – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni.*
- ✓ γ_m (M1) : parametro parziale di sicurezza per tutti i parametri di resistenza al taglio del terreno (ma non il peso dell'unità di volume)

PARAMETRI CARATTERISTICI			(M1)	PARAMETRI di PROGETTO	
Angolo di resistenza al taglio	ϕ'_k	31.1		ϕ'_d	31.1
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan(\phi'_k)$	0.6	1.25	$\tan(\phi'_d)$	0.6
Coesione (kN/m ²)	c'_k	23.5	1.25	c'_d	23.5
Resistenza non drenata (kN/m ²)	c_{uk}	57.8	1.4	c_{ud}	57.8
Peso dell'unità di volume (kN/m ³)	γ_k	20.6	1.0	γ_d	20.6

- ✓ γ_r (R3) : coefficiente parziale per capacità portante

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_r = 2.3$
Scorrimento	$\gamma_r = 1.0$

4.3 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO (SLE)

Come indicato al punto 6.2.3.3 della NTC l'opera "deve essere verificata nei confronti degli stati limite di esercizio. A tale scopo, il progetto deve esplicitare le prescrizioni relative agli spostamenti compatibili e le prestazioni attese per l'opera stessa".

Allo stesso punto viene sottolineato che "Il grado di approfondimento dell'analisi di interazione terreno-struttura è funzione dell'importanza dell'opera".

Per quanto sopra si rimanda alle valutazioni del progettista delle strutture.

5.0 CONCLUSIONI

L'intervento in oggetto da un punto di vista geologico e geomorfologico risulta fattibile.

Nell'area sono presenti numerose indagini eseguite per realizzare il progetto relativo al Minimetrò. La spalla destra della passerella (lato Stazione di Case Bruciate) risulta quindi ben indagata e si conoscono sufficientemente le caratteristiche geologiche, litologiche e geotecniche dei terreni. La spalla sinistra (lato Poste Italiane) è difficilmente indagabile a causa della presenza dei piazzali e delle strutture, per cui si è stati costretti a non effettuare nuove indagini dispendiose ed invasive. Le indagini hanno evidenziato un livello superficiale di circa 4 metri di spessore costituito da depositi prevalentemente di natura limo-argillosa (orizzonte 1) che si distingue per le scarse proprietà geotecniche e per la notevole eterogeneità. Tale livello è da ritenersi non affidabile per l'imposta delle fondazioni.

Al di sotto di tale livello si registra un miglioramento delle caratteristiche geotecniche con depositi che hanno granulometria che arriva fino alle sabbie limose con inclusi clastici/ghiaiosi (orizzonte 2). Tali depositi presentano però spessore variabile nell'area. Al di sotto di essi si è rinvenuta un'alternanza di orizzonti con differenti caratteristiche granulometriche dalle argille prevalenti fino a sabbioso ghiaiosi.

Per quanto riguarda l'imposta delle fondazioni si consiglia di entrare nell'orizzonte 2 che per quanto non mostri uguale spessore, è sempre stato rinvenuto nei primi 10 m. dal p.c. dei terreni oggetto di studio. La fondazione potrà essere realizzata mediante l'esecuzione di pali trivellati che permettono il controllo delle litologie e non hanno un vincolo di profondità. In prima istanza si può pensare che tali pali dovranno raggiungere gli 8-9 metri dal p.c..

La falda più superficiale potrebbe interagire con le opere di fondazione. La piezometria ha quota variabile e nell'area risulta localmente posta tra 3 e 7 m. dal p.c.. Si ritiene pertanto che la stessa potrebbe periodicamente trovarsi ad interferire con le opere. Andranno perciò adottate soluzioni tecniche che non intacchino la circolazione idrica e che permettano una completa funzionalità e durata delle strutture.

Si tenga conto della presenza di condotte (fosso intubato etc) e dei sottoservizi prima di realizzare eventuali interventi. Alcuni tratti risultano già mappati in occasione della realizzazione del progetto del Minimetrò e dalle mappe catastali si evince che il progetto dovrebbe attraversare il tratto sotterraneo del F.so di San Galigano.

Eventuali scavi andranno eseguiti a regola d'arte e assicurando la stabilità dei fronti di scavo nel rispetto dei criteri di sicurezza. Si fa comunque presente al tecnico progettista che, in riferimento a quanto esplicitamente riportato nelle NTC 08 (§ 6.8.6.2), per scavi in trincea a fronte verticale di altezza superiore a 2 m, in cui sia prevista la permanenza di operai, e per scavi che ricadono in prossimità di manufatti esistenti deve essere messa in opera un'adeguata armatura di sostegno delle pareti di scavo.

I terreni provenienti dagli scavi dovranno essere opportunamente riutilizzati nell'ambito del progetto o adeguatamente smaltiti, in base alla vigente normativa ed in particolare con quanto riportato nella Delibera della Giunta Regionale, 27 luglio 2009, n.1064 "Legge regionale 11/2009 – art. 48, comma 6. Criteri per la gestione delle terre e delle rocce da scavo. Atto di indirizzo e coordinamento". Qualora su indicazione del tecnico progettista, le terre da scavo siano utilizzate all'interno dei terreni in progetto al fine di effettuare una sistemazione degli accessi, si specifica che tale gestione potrà rientrare nella casistica prevista all'art. 185, comma 1, punto c-bis) del D.Lgs. 152/2006, così come modificato dal D.Lgs. 4/2008 e dalla L.2/2009, ovvero di terre da scavo purché utilizzate nello stesso sito di produzione, a fini di costruzione e allo stato naturale, così da non essere assoggettate alla disciplina dei rifiuti.

Per ogni altro dettaglio si rimanda agli specifici elaborati tecnici.

CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA

Foglio 122 (Perugia)



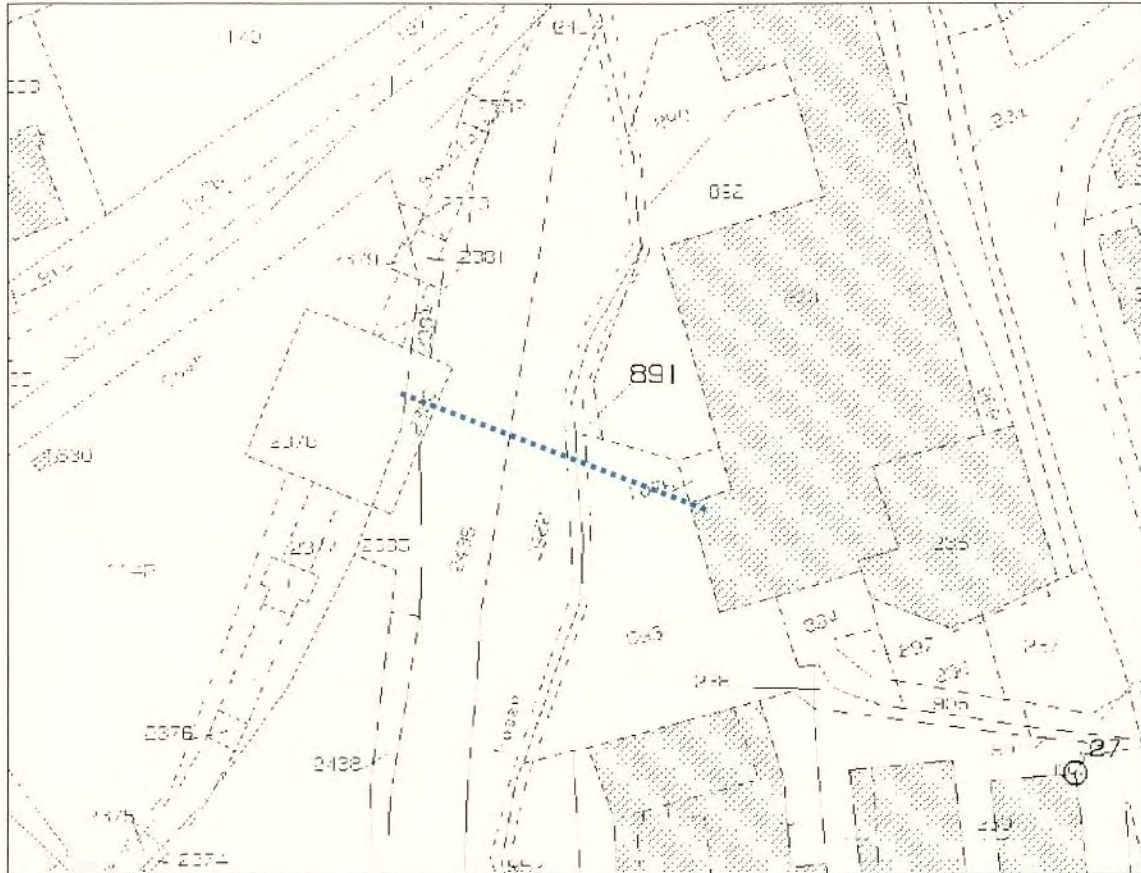
Scala 1:25.000



Zona d'indagine

PLANIMETRIA CATASTALE

(Foglio 233, Particelle 233, 891, 892, 893, 1142, 2287, 2378, 2380, 2384, 2385 e 2435)

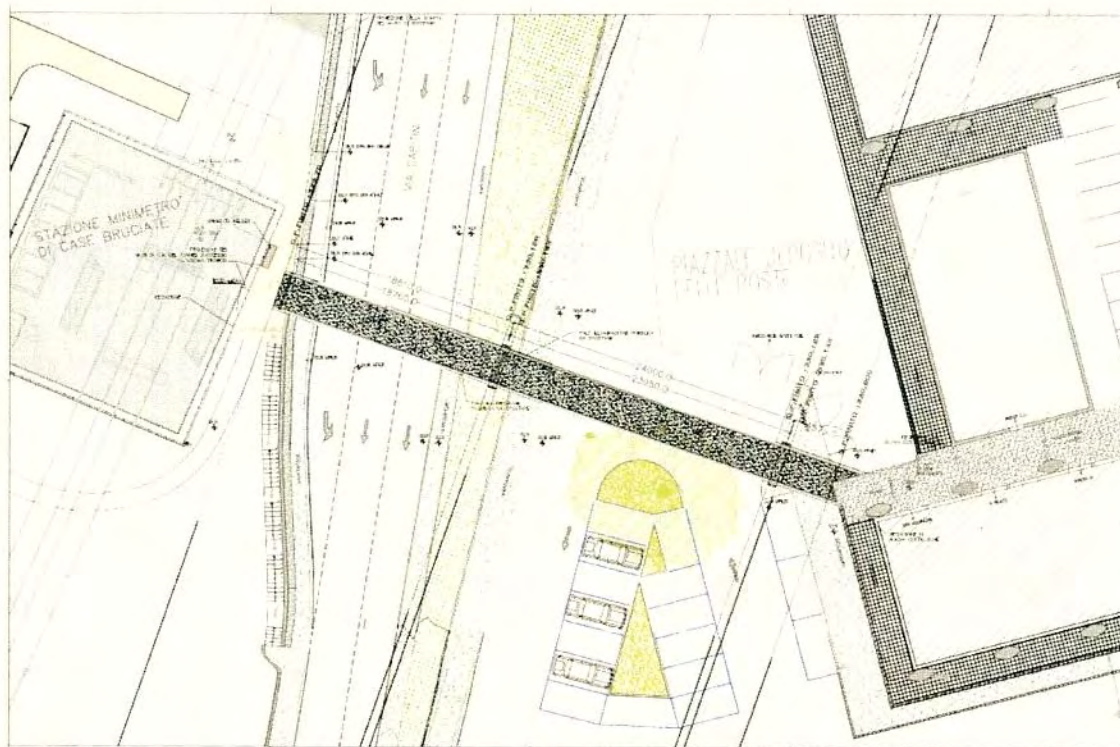


Scala 1:2.000

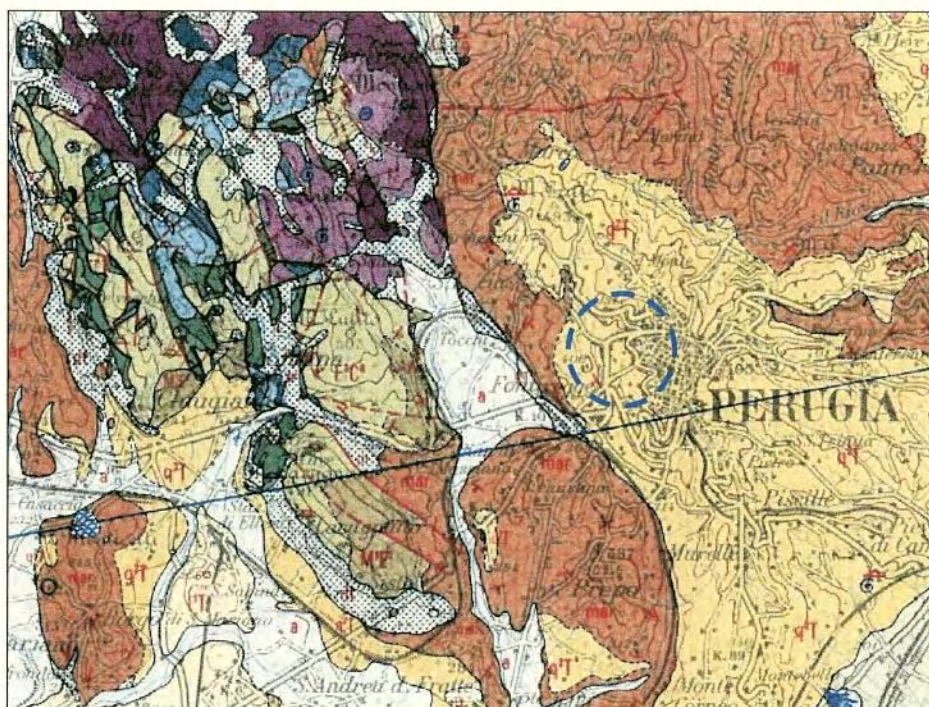


Traccia della passarella

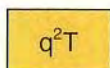
PLANIMETRIA PROGETTUALE



CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

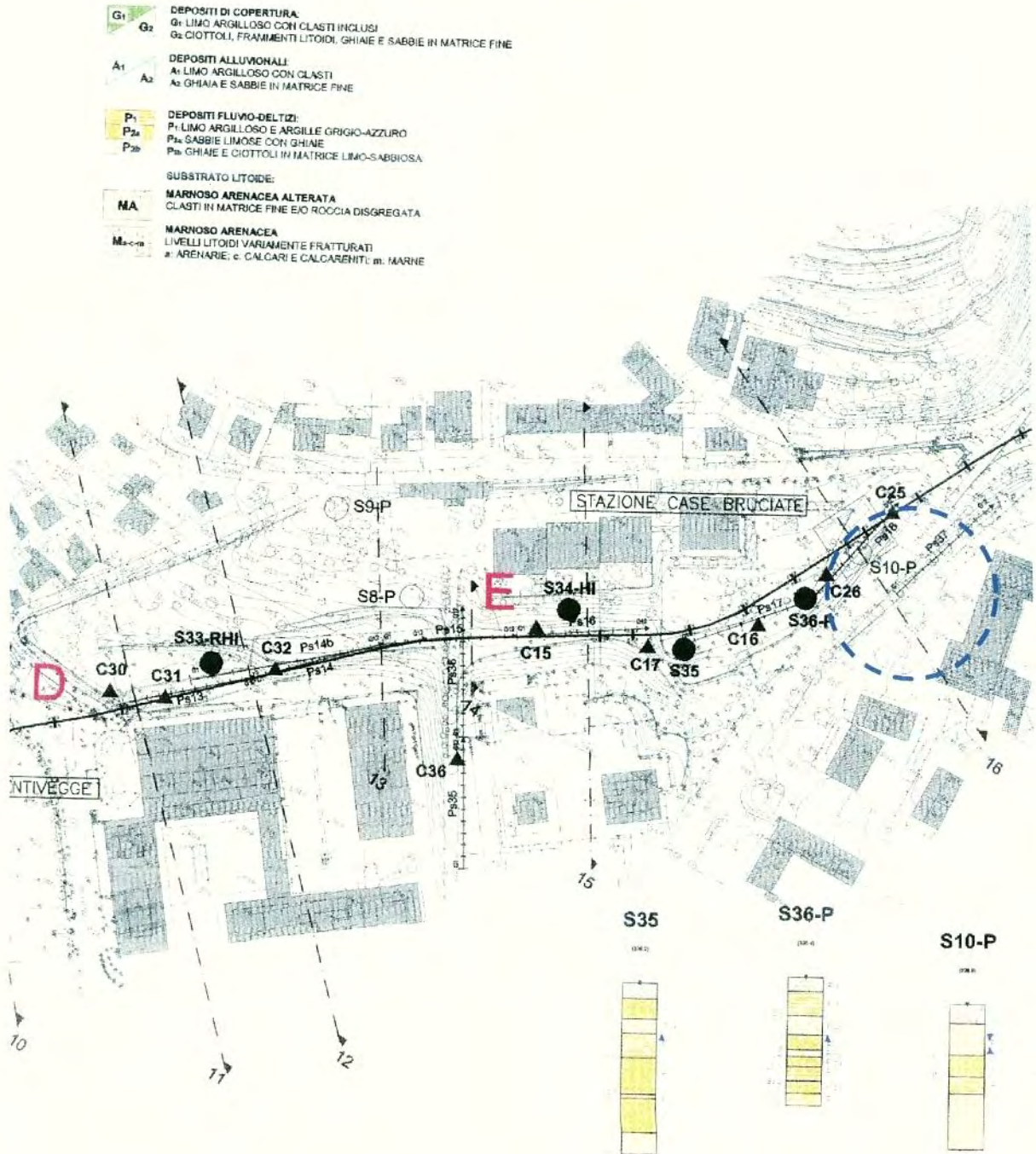


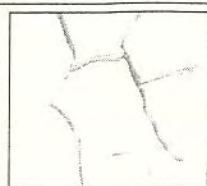
Zona d'indagine



Complesso conglomeratico-sabbioso superiore: puddinghe e sabbie, argille di facies fluvio-lacustre (VILLAFRANCIANO)

PLANIMETRIA INDAGINI DI RIFERIMENTO





GEOLOGI ASSOCIATI

di Fausto Pelicci Gloria Ruspi & Giacomo Schirò

Via della Piaggiola N.152
06024 - Gubbio (PG)
Tel 075/9221055
Fax 075/9223750
P.I. 02963080540

Committente: COMUNE di PERUGIA

Intervento: Realizzazione di una passerella pedonale presso la stazione del Minimetrò di Case Bruciate

Progetto: Variante al PRG

Località: Case Bruciate - Comune di Perugia

Elaborato: Dati di Microzonazione

Geol. Fausto Pelicci



Descrizione/Modifica	Numero	Codice documento	Data
Emissione	0	GA01410	28/02/2010
Integrazione	1	GA01410	15/03/2010

COMUNE DI PERUGIA - AMIC.PG.AOI
Prot. 2010/0056179 del 23/03/2010 ore 12.33

PREMESSA

Su incarico del Comune di Perugia è stato eseguito uno studio geologico per verificare le caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni di cui al Foglio 233 Particelle 233, 891, 892, 893, 1142, 2287, 2378, 2380, 2384, 2385 e 2435 del Nuovo Catasto dei Terreni del Comune di Perugia.

Lo studio è svolto nell'ambito dell'intervento "Realizzazione di una passerella pedonale presso la stazione del Minimetrò di Case Bruciate".

Nel presente documento si riportano i dati di Microzonazione ad integrazione della Relazione geologica, geotecnica ed idrogeologica.

Lo studio è così articolato:

1.0	INQUADRAMENTO GEOLOGICO	3
1.1	INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO	3
1.2	DESCRIZIONE LITOLOGICA.....	3
2.0	DATI MICROZONAZIONE	4
2.1	CARTA DELLA MICROZONAZIONE.....	4
2.2	DESCRIZIONE MICROZONAZIONE.....	4
2.3	DATI AMPLIFICAZIONE.....	4

1.0 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

1.1 INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO



1.2 DESCRIZIONE LITOLOGICA

Sulla base delle indicazioni contenute nella Carta Geologica, i terreni affioranti sono appartenenti al Sintema Etrusco ed in particolare al **Subsintema del Tassello**.

“Tale subsintema, presente in tutta la fascia collinare che da Perugia si protrae fino S. Fortunato e Boneggio, è costituito da depositi prevalentemente conglomeratici in poca matrice sabbiosa con clasti molto arrotondati di 0.5-30cm di clasti torbiditici, raramente selciosi o selcioso-arenacei appartenenti al Bisciario. Sono presenti lenti e livelli di sabbie medie gialle, a volte cementate, fino a 100-200cm di spessore che hanno al loro interno lenti di ghiaietto. Le lenti di limi sabbiosi gialli sono rare.

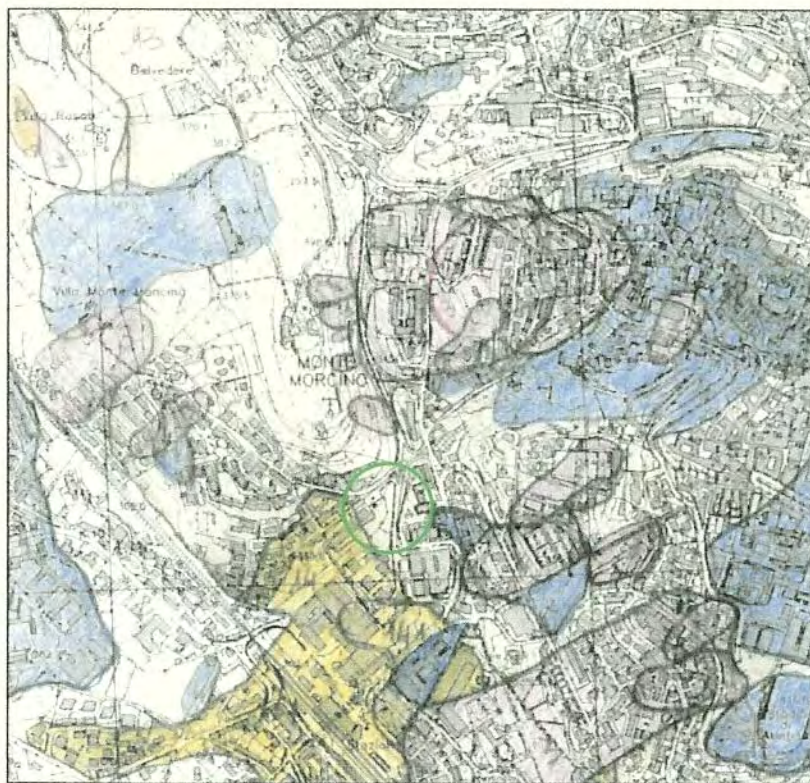
Le embriciature rilevate sono costanti verso il quadrante meridionale e indicano una direzione di flusso verso Sud. Nei versanti degradanti verso la valle del Fiume Tevere le embriciature denotano una corrente verso SudEst, mentre nei versanti degradanti verso la valle del torrente Genna le embriciature denotano una corrente verso SudOvest e Ovest.

Lo spessore è variabile con massimi valutabili intorno ai 100m.

Come per la sottostante unità argillo-limosa l'età, in assenza di specifiche determinazioni, non può che essere attribuita ad un generico Pleistocene inferiore”.

2.0 DATI MICROZONAZIONE

2.1 CARTA DELLA MICROZONAZIONE



2.2 DESCRIZIONE MICROZONAZIONE

Per quanto riguarda la Microzonazione dell'area di progetto è stato possibile recepire, grazie alla disponibilità dell'Ufficio Tecnico Comunale, la Carta di Microzonazione di 1° livello derivata dai recenti studi effettuati dalla Regione Umbria.

L'area in esame ricade in:

- ✓ **Zona 13: zona con substrato prevalentemente conglomeratico - Subsistema Tassello**

2.3 DATI AMPLIFICAZIONE

E' stato possibile recepire ulteriori studi sulla microzonazione in possesso dell'ufficio Ambiente e Protezione civile del Comune di Perugia.

Si evince dalle tavole che il riferimento più prossimo all'area è rappresentato dal punto 3 Sez.5 e che i parametri di amplificazione sismica che possono essere considerati in questa fase sono:

Periodo	0.1-0.5 sec	0.5-1.0 sec	0.1-2.5 sec
Fa	1.16	1.26	1.20