

**DOCUMENTO ALLEGATO**

Verifiche geologiche, geotecniche ed idrauliche.

**UNPROGETTO PER SCANDICCI**



COMUNE DI SCANDICCI

AREA DI RIQUALIFICAZIONE

**RQ04C**

UMI 2

PROGETTO UNITARIO

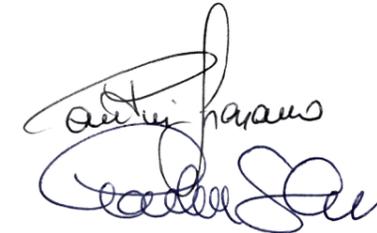
**COMUNE DI SCANDICCI**  
Un Progetto per Scandicci

Progetto Unitario

Area di riqualificazione  
RQ04C

**PROPRIETA'**

Graziano Cantini  
Silvia Cantini



Via I Maggio 15 - 50039 Vicchio (FI)  
cf CNTGZN56M13L838P  
Frazione Pilarciano 25 - 50039 Vicchio (FI)  
cf CNTSLV63H54D612S

**PROGETTISTI ARCHITETTONICI E STRUTTURALI**

Ing. Iacopo Iacopozzi  
Arch. Katarzyna Kuzma  
Arch. Paolo Calimici

Via San Morese, 74/a - 50041 Calenzano (FI)  
Viale Palmiro Togliatti, 19 - 50133 Firenze  
T.+39.055.8827356  
F.+39.055.8839735  
M.+39.335.8383538  
[i.iacopozzi@tntcom.it](mailto:i.iacopozzi@tntcom.it)

**PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI**

Geom. Fabio Tronconi  
Ing. Erica Guccione  
Ing. Enrico Mugelli  
Ing. Roberto Giberti

**INDAGINI GEOLOGICHE**

Dott. Roberto Checcucci

**RILIEVI**

Geom. Massimo Landi

**GRAFICA**

Matteo Federici

## PROGETTO UNITARIO

Indice

Pag

### V VERIFICHE URBANISTICHE ED AMBIENTALI

V2	Sistemi Ambientali Geologici	4
V3	Verifiche rischio idraulico	5
V4	Relazione geologica e geotecnica	8
V5	Relazione Tecnica - Indagine di sismica passiva mediante metodologia HVSR	10
V8	Fattori climatici e meteorologici	14
V9	Fattibilità strutturale e sismica	16

Indice

### 1. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

- Autorità di Bacino del Fiume Arno: Piano di Bacino, stralcio «Rischio Idraulico» - D.P.C.M. n°226 del 05.11.99 (contenente la carta delle aree allagate)
- Autorità di Bacino del Fiume Arno: Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico P.A.I. - D.M. 06.06.2005 (contenente la classificazione di pericolosità geomorfologica e idraulica).
- Comune di Scandicci: Piano Strutturale 2013 e Regolamento Urbanistico 2013 (contenenti la classificazione di pericolosità geomorfologica, idraulica e sismica, nonché i riferimenti normativi per la salvaguardia per le risorse idriche superficiali e sotterranee)

### 2. PROTEZIONE POZZI ACQUEDOTTISTICI

#### 2.1 - INDICATORI DI PRESSIONE

##### 1 – Prelievi

L'approvvigionamento idrico è a carico dei pozzi dell'acquedotto pubblico, che captano la falda idrica sotterranea contenuta all'interno del livello acquifero posto tra i 10 e i 20 metri di profondità (sabbie e ghiaie in matrice sabbiosa)

##### 2 – Scarichi idrici

Gli scarichi domestici sono totalmente immessi nella rete fognaria pubblica

##### 3 – Carico inquinante

L'area in oggetto è classificata "ad elevata vulnerabilità degli acquiferi" (vedi la tavola riportata a fianco). Ciononostante, in considerazione dell'estesa impermeabilizzazione dell'area e della profondità a cui si ritrova il livello acquifero, l'eventuale carico inquinante che potrebbe filtrare in profondità risulterà di ridotta quantità e quindi compatibile con la capacità autodepurativa del terreno.

#### 2.2 - INDICATORI DI STATO

##### 1 – Qualità delle acque superficiali

L'area risulta completamente urbanizzata, quindi priva di reticolo idrografico, naturale o artificiale

##### 2 – Qualità delle acque sotterranee

Le acque sotterranee ad uso acquedottistico sono costantemente monitorate dall'ente gestore (PUBLIACQUA): da tali controlli non emergono problematiche di rilievo.

Infine, come si nota nella tavola riportata, l'area di intervento si trova ampiamente all'esterno delle fasce di rispetto di 200 metri (D.Lgs. 152/2006 art.21) dei pozzi ad uso acquedottistico più vicini.

### 3. PERMEABILITA' DEL SUOLO

#### 1 – Siti censiti

Nell'area in esame e nelle sue immediate vicinanze, non sono presenti siti contaminati censiti o zone industriali dismesse

#### 2 – Superfici permeabili e impermeabili

E' verificata la rispondenza alle norme in materia di permeabilità del lotto di pertinenza secondo l'articolo n. 16 del D.P.G.R. 2/2007. Per il dettaglio delle soluzioni tecniche adottate si rimanda alla precedente tabella e grafici del Capitolo Verifiche Urbanistiche.

#### 3 – Livelli di contaminazione

Non sono stati rilevati indicatori specifici di contaminazione eccedenti il "rumore di fondo" di un'area urbanizzata

### 4. RISCHIO GEOLOGICO

#### 1 – Eventi

L'area risulta completamente pianeggiante, pertanto non risulta soggetta a fenomeni franosi.

Come si evince dalla "Carta delle Aree Allagate" dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, il comparto d'interesse non è stato interessato da allagamenti nel 1966 e nel corso del triennio 1991-92-93.

Infine, l'area in esame risulta marginale rispetto a terremoti con epicentro esterno al territorio comunale di Scandicci (vedi l'elenco allegato a fianco)

#### 2 – Classificazione ai sensi della L.R. 53R/2011

- Pericolosità geomorfologica medio-bassa (classe G.2a): area pianeggiante con assenza di forme e processi di instabilità
- Pericolosità sismica locale media (classe S.2)

Viene pertanto confermato il quadro conoscitivo geologico degli Strumenti Urbanistici vigenti del Comune di Scandicci, non risultando particolari criticità dal punto di vista geomorfologico e sismico.

Per quanto riguarda gli aspetti geotecnici, questi verranno compiutamente affrontati nella successiva fase progettuale, sulla scorta di un'adeguata campagna geognostica da realizzarsi ai sensi delle vigenti NTC 2008 e DPGR 36R/2009.

### 5. RISCHIO IDRAULICO

#### 1 – Classificazione ai sensi della L.R. 53R/2011

Alla luce dello studio idraulico più recente di cui si è dotato il Comune di Scandicci (approvato dal Genio Civile della Regione Toscana in data 13/02/2015), l'area risulta in condizione di "Pericolosità idraulica molto elevata (classe I4)", suscettibile di

declassamento in "Pericolosità idraulica elevata (classe I3)" ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione idraulica previste per il Torrente Vingone e finalizzate all'eliminazione dei fenomeni di esondazione del torrente per tempo di ritorno trentennale (TR=30).

Per quanto riguarda le verifiche inerenti il rischio idraulico da esondazione, si rimanda al capitolo specificatamente dedicato nel presente report.

# VERIFICA RISCHIO IDRAULICO

## 1. CLASSIFICAZIONE DI PERICOLOSITA'

### Regolamento Urbanistico

Nell'ambito del procedimento di revisione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) ad opera della competente Autorità di Bacino (approvato con Dec.S.G. n.69 del 19.12.2014), sulla base dei nuovi elementi conoscitivi messi a disposizione dell'Autorità sopra citata, l'Amministrazione Comunale si è dotata di più approfonditi studi finalizzati all'aggiornamento dei dati relativi al rischio idraulico, ai sensi del D.P.G.R. n. 53/R del 2011. Tale studio è stato inviato all'Ufficio Tecnico del Genio Civile della Regione Toscana in data 22/12/2014; il sopraccitato Ufficio del Genio Civile ha comunicato l'esito positivo del controllo in data 13/02/2015.

Alla luce dello studio idraulico di cui sopra l'area risulta in condizione di "Pericolosità idraulica molto elevata (classe I4)", suscettibile di declassamento in "Pericolosità idraulica elevata I3" ad avvenuto collaudo delle opere di regimazione idraulica previste per il T.Vingone, finalizzate all'eliminazione dei fenomeni di esondazione del torrente per tempo di ritorno trentennale (TR=30).

Per tale classificazione di pericolosità, l'art.52 - punto 3 - del Regolamento Urbanistico così recita:

*"b - relativamente agli interventi di nuova edificazione, di sostituzione edilizia, di ristrutturazione urbanistica e/o di addizione volumetrica che siano previsti all'interno delle aree edificate, la messa in sicurezza rispetto ad eventi con tempo di ritorno duecentennale (Tr=200) può essere conseguita anche tramite adeguati sistemi di autosicurezza (porte o finestre a tenuta stagna, parti a comune, locali accessori e/o vani tecnici isolati idraulicamente, etc.), nel rispetto delle seguenti condizioni: sia dimostrata l'assenza o l'eliminazione di pericolo per le persone e i beni, fatto salvo quanto specificato alla lett. j); sia dimostrato che gli interventi non determinano aumento della pericolosità in altre aree;*

*c - della sussistenza delle condizioni di cui alla lett. b) deve essere dato atto anche nel titolo abilitativo*

*all'attività edilizia;*

*..... omissis .....*

*k - gli interventi di messa in sicurezza, definiti sulla base di studi idrologici e idraulici, non devono aumentare il livello di rischio in altre aree con riferimento anche agli effetti dell'eventuale incremento dei picchi di piena a valle. "*

### Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

Con delibere di Comitato Istituzionale è stato approvato il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del bacino del fiume Arno con apposizione delle misure di salvaguardia.

Con tali atti di pianificazione (che sostituiscono completamente il Piano di Assetto Idrogeologico Settore Idraulico) si viene ad ottemperare a quanto previsto dalla direttiva "alluvioni" 2007/60/CE che stabiliva che entro il 22 dicembre del 2015 ogni Stato dell'Unione Europea si doveva dotare di un piano per la gestione del rischio di alluvioni nei bacini del proprio territorio nazionale. Nella cartografia tematica denominata "Cartografia Idraulica - Dominio Fluviale", l'area in esame ricade in classe P3 (pericolosità media), corrispondente ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno inferiore o uguale a 30anni..

Nelle zone caratterizzate da tale classificazione di pericolosità

vige la L.R 21/2012, che impone la completa inedificabilità per quanto riguarda le nuove costruzioni.

Pertanto, affinché il progetto in essere possa essere attuato, oltre alla deperimetrazione all'interno della cartografia di pericolosità idraulica del Comune, l'area dovrà essere soggetta a deperimetrazione anche nelle cartografie dell'Autorità di Bacino, tramite apposita delibera del Comitato Istituzionale.

## 2. DEFINIZIONE DEL BATTENTE IDRAULICO DI RIFERIMENTO

La quota del battente idraulico duecentennale medio di riferimento per l'area in esame viene ricavata utilizzando la cartografia delle celle idrauliche a supporto del recente studio idraulico dell'Ing. Davide Settesoldi per la revisione delle cartografie idrauliche comunali ai sensi della DPGR 53R/2011.

Per ogni cella idraulica viene fornita sia la quota topografica media, che l'altezza del battente idraulico duecentennale, riportata sia in metri sul livello del mare sia in quota assoluta. Procedendo alla media pesata dei parametri riportati per le singole celle che interessano l'area in esame, si giunge pertanto alla quota topografica media attuale del lotto:

**quota attuale p.c. 43,45 mt slm**

al seguente battente idraulico duecentennale medio:

**altezza d'acqua 0,370 mt**  
**quota battente 43,82 mt slm**

A questi parametri si dovrà adeguare la progettazione del comparto, in particolare l'impostazione della quota di calpestio del piano terreno e la determinazione dei volumi di acqua da compensare.

## 3. MESSA IN SICUREZZA DEL COMPARTO

Come si nota dalla relativa tavola grafica allegata, la porzione di comparto che sarà soggetta a trasformazione (edificazione e parcheggi) verrà impostata alla quota di 44,12 mt slm, quindi in sicurezza idraulica. In particolare, si troveranno a tale quota le aree che saranno occupate dai fabbricati e dai parcheggi (pubblico e privato) per un totale di circa 2.045,11 mq: le aree finitime funzioneranno da "raccordo" tra il piano di campagna attuale e le zone in quota di sicurezza, per una superficie totale di 360,10 mq.

In questo modo, non sarà necessario adottare infissi idraulicamente stagni per le porte e le finestre.

Infine, la rampa di accesso ai garage interrati verrà dotata di una cunetta di accesso alla quota di sicurezza, per impedire l'ingresso delle eventuali acque di esondazione.

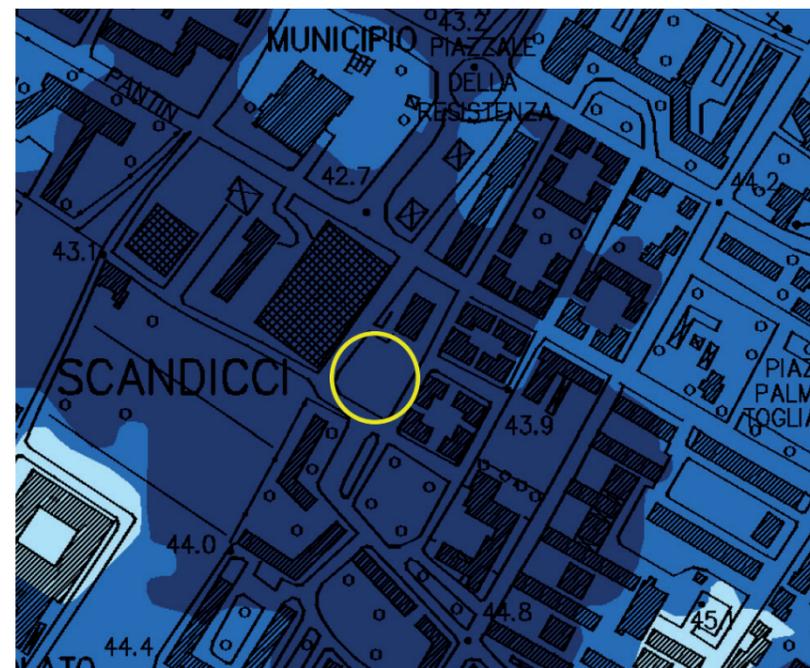


Pericolosità idraulica elevata I.3

Arece di pianura interessate da allagamenti per eventi compresi tra 30<Tr<200 anni. Arece di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulici ricorrono le seguenti condizioni:  
- non vi sono notizie storiche di inondazioni,  
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

Pericolosità idraulica molto elevata I.4

Arece di pianura interessate da allagamenti per eventi con Tr minore o uguale a 30 anni. Arece di fondovalle comprese in UTOE non interessate da previsioni insediative e infrastrutturali non riconducibili agli ambiti di applicazione di atti di pianificazione di bacino e in assenza di studi idrologico-idraulici ricorrono le seguenti condizioni:  
- non vi sono notizie storiche di inondazioni,  
- sono in situazione di alto morfologico (quote altimetriche superiori a mt. 2 rispetto al ciglio di sponda o il piede esterno dell'argine).

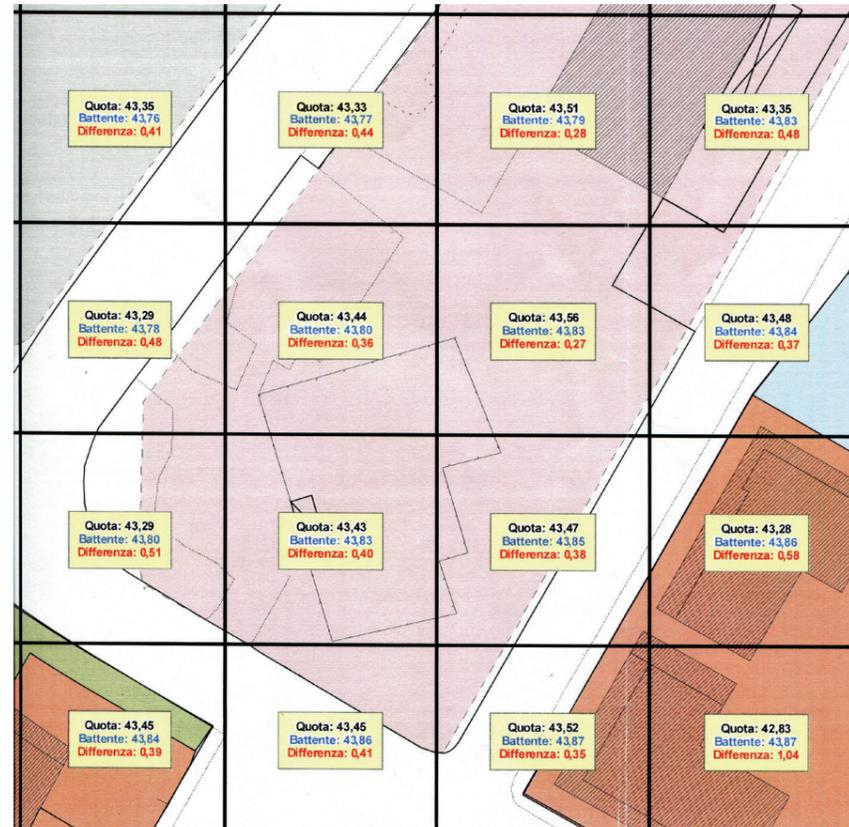


#### 4. DEFINIZIONE DEI VOLUMI DA COMPENSARE E MODALITA' DI COMPENSAZIONE

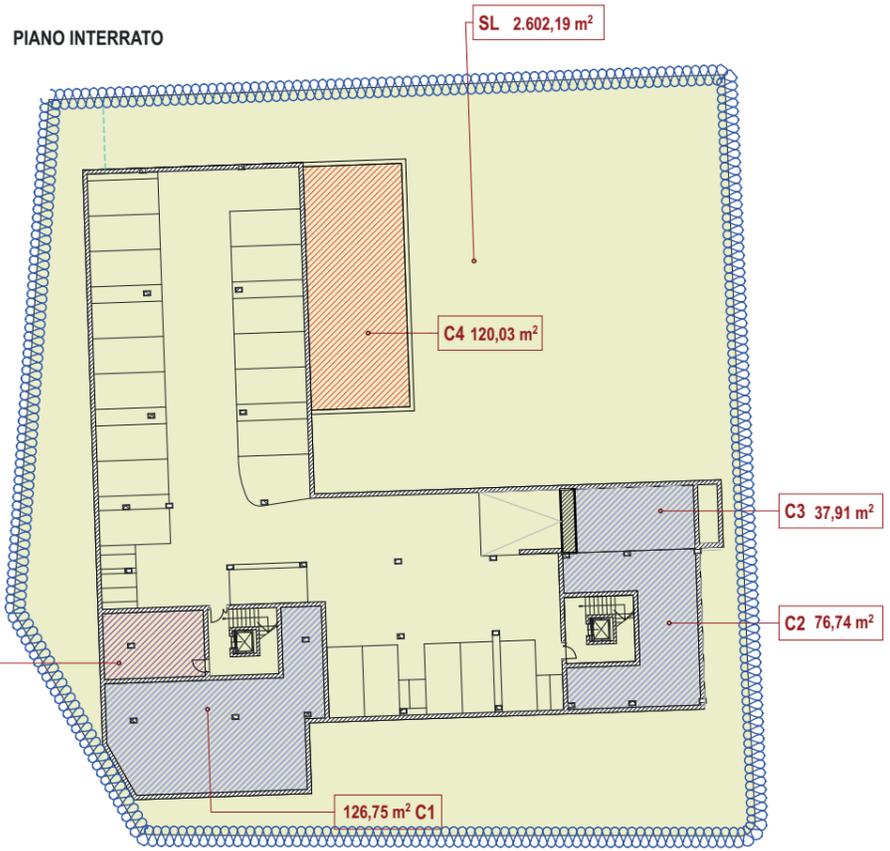
Sulla scorta di quanto precedentemente esposto, in considerazione dell'estensione della porzione di comparto da mettere in sicurezza e del battente idraulico duecentennale di riferimento, risultano da compensare circa 823,31 mc (vedi relativa tavola grafica allegata).

Tale volume può essere compensato localmente, sfruttando un'adeguata porzione dei locali interrati sottostanti il fabbricato, che possa invasare le acque nel periodo di transito dell'onda di piena, e poi rilasciarle lentamente tramite opportune valvole di ritegno. In particolare, il progetto prevede una superficie interrata da dedicare a tale scopo sufficiente a compensare comunque circa 840,82 mc di acqua, quantitativo sovrabbondante rispetto al massimo conseguente alle trasformazioni di progetto (vedi le relative tavole grafiche allegate).

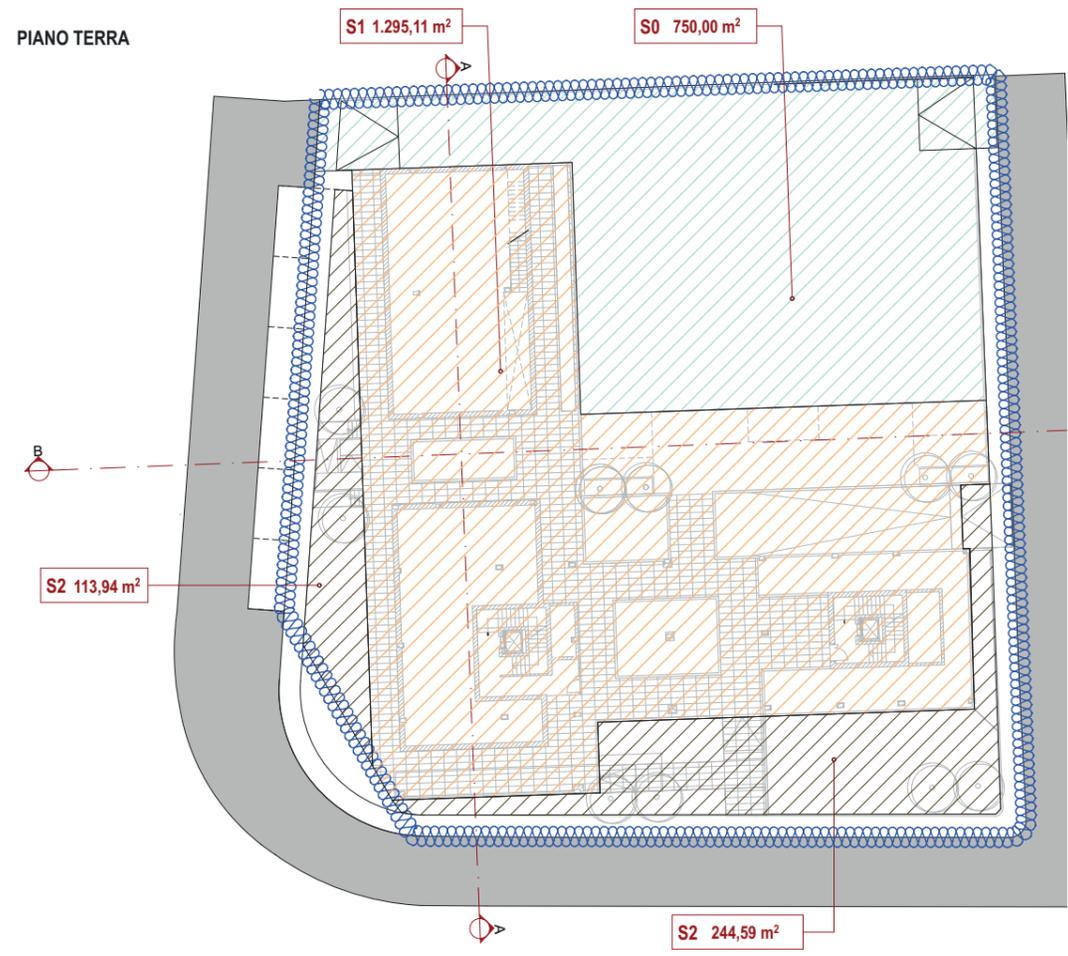
I volumi interrati consentiranno la raccolta delle acque nel periodo di transito dell'onda di piena, che poi rilasceranno lentamente tramite opportune valvole di ritegno: il tutto come compiutamente illustrato nei relativi grafici di progetto.



CALCOLO BATTENTE IDRAULICO						
	Sup	V	H media	Quota slm	Quota battente	Hb
	Superficie del lotto	Volume reale del lotto di terreno dalla quota di riferimento			Ved Relazione sul rischio idraulico	Altezza media battente idraulico
	2.602,19	1.382,34	0,531	43,531	43,82	<b>0,370</b>
CALCOLO VOLUMI DI COMPENSAZIONE						
<b>S0</b>	porzione dell'intervento destinata al parcheggio che si posizionerà a quota superiore al battente idraulico					
<b>S1</b>	porzione dell'intervento privato che si posizionerà a quota superiore al battente idraulico					
<b>S2</b>	porzioni dell'area che si raccordano dalla quota marciapiede alla quota S1					
-	porzioni che restano a quota marciapiede attuale					
<b>Vc</b>	Volume occupato dalle parti costruite					
	<b>Sup</b>	<b>Hb</b>	<b>Hb/2</b>	<b>Vc</b>	Riduzione volume - art.52 punto 3 comma k del RUC	<b>Volume da compensare ridotto</b>
S0	750,00	0,37		277,50		
S1	1.295,11	0,37		479,19		
S2	360,10		0,19	66,62		
-	196,98					
<b>TOTALI</b>	<b>2.602,19</b>			<b>823,31</b>	<b>200,00</b>	<b>623,31</b>
VERIFICA VOLUMI INTERRATI DI COMPENSAZIONE						
	<b>Locali</b>	<b>SUA</b>	<b>H</b>	<b>V</b>	<b>Volumi da compensare</b>	
	C1	126,75	2,40	304,20	552,82	>S1+S2
	C2	76,74	2,40	184,18		
	C3	37,91	(2,40+1,00)/2	64,45		
	C4	120,00	2,40	288,00	288,00	>S0
<b>TOTALI</b>		<b>361,40</b>		<b>840,82</b>	<b>&gt;</b>	<b>823,31</b>



- CT** LOCALE TECNICO CON CISTERNE COME DA ART. 9 lett. e) NTA
- C1-C2-C3** LOCALI DI COMPENSAZIONE IDRAULICA CORRISPONDENTI A VOLUMI SU PROPRIETA' PRIVATE
- C4** LOCALI DI COMPENSAZIONE IDRAULICA CORRISPONDENTI A VOLUMI SU PROPRIETA' PUBBLICHE

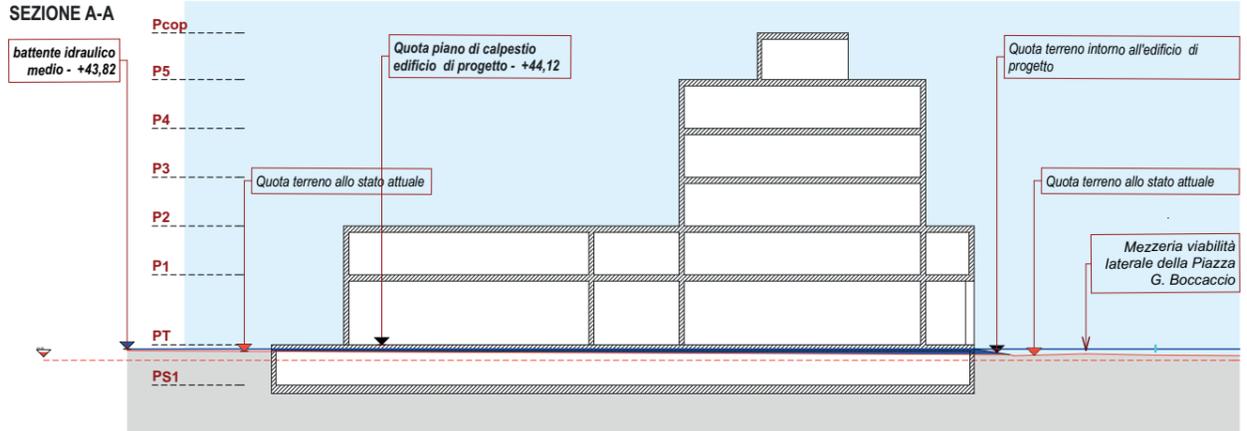
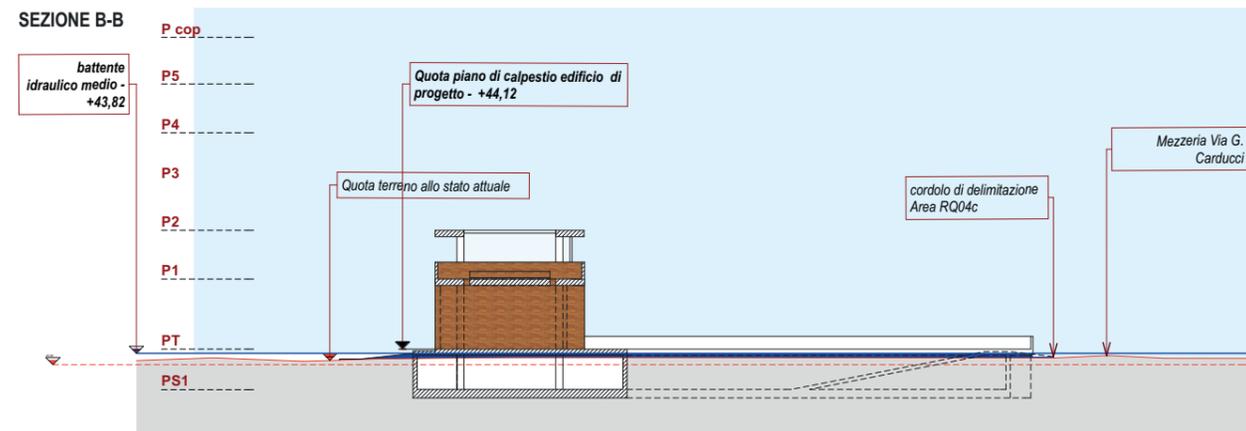


- S1** PORZIONE DI AREA A QUOTA SUPERIORE AL BATTENTE IDRAULICO A REALIZZAZIONE AVVENUTA
- S2** PORZIONI DI AREA DI RACCORDO TRA LA QUOTA MARCIAPIEDE E LA QUOTA DELL'AREA S1

Planimetria con indicazioni dei volumi sottratti a esondazioni e definizioni dell'altezza media dell'area

Sezioni di volumi di compensazione

V3



## RELAZIONE GEOLOGICA

### 1. CLASSIFICAZIONE E CONDIZIONI DI FATTIBILITA'

Il livello di indagine del Progetto Unitario richiede l'approfondimento delle condizioni di fattibilità del RU espresse con le specifiche condizioni prescrittive nei vari ambiti geologico, sismico, idraulico e idrogeologico.

La corrispondente scheda urbanistica RQ 04c riporta le seguenti classificazioni di fattibilità:

- Fattibilità geologica con normali vincoli senza prescrizioni in fase attuativa (classe F.G.2)
- Fattibilità sismica locale con normali vincoli senza prescrizioni in fase attuativa (classe F.S.2)
- Fattibilità idraulica limitata (classe F.I.4)
- Problematiche idrogeologiche: la trasformazione dovrà essere compatibile con quanto riportato all'art.47 del RU

## 2. QUADRO GEOLOGICO

### 2.1 Note di Geologia Regionale

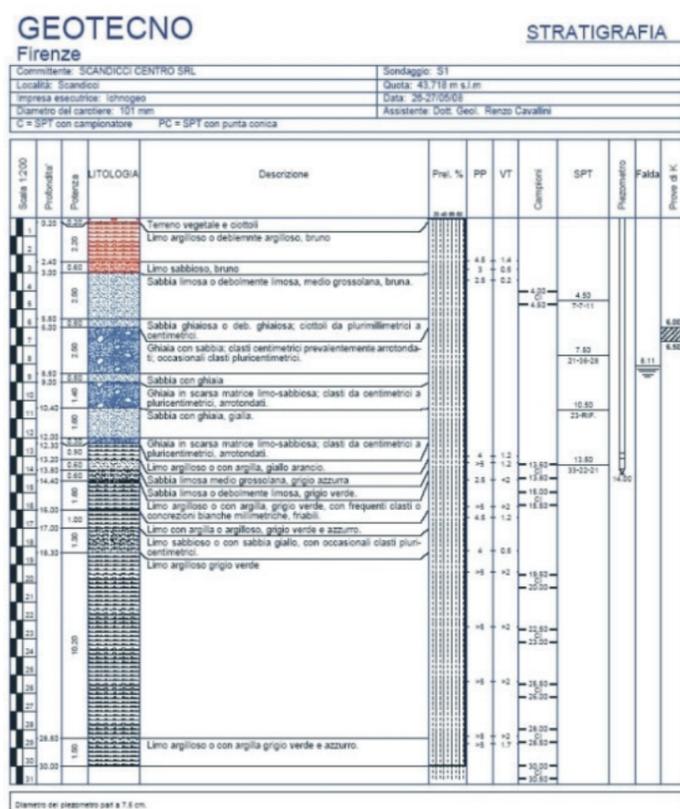
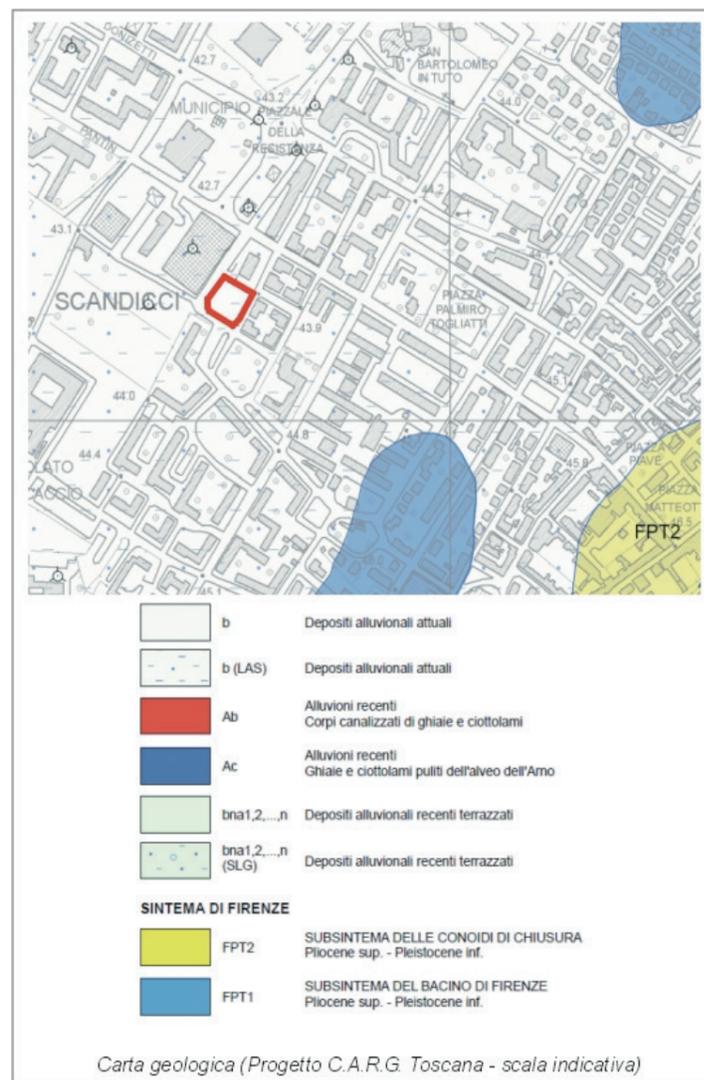
L'area in oggetto si trova all'intero della piana di Firenze-Scandicci, costituente la porzione più orientale del vasto bacino di Firenze-Prato-Pistoia. Questo è costituito da uno spessore variabile di depositi fluvio-lacustri sedimentatisi entro una fossa tettonica, la cui formazione è conseguenza del regime tettonico distensivo instauratosi nel Pliocene-Pleistocene e responsabile dello smembramento dell'edificio strutturale costituitosi nel corso dell'orogenesi appenninica (Oligocene - Pliocene).

L'emissario di questo antico lago era probabilmente ubicato alla stretta della Gonfolina: avendo la depressione carattere endoreico, aveva i principali immissari nella paleo-Ema nella conca di Firenze, nell'Ombrone all'estremo opposto del bacino e nel Bisenzio nella sua parte centrale. Il fondo del bacino risultò di forma asimmetrica, incernierato in corrispondenza del margine meridionale, con maggiore profondità verso il margine settentrionale a causa dell'azione della faglia normale che lo delimitava a NE.

Ulteriori faglie, trasversali rispetto al suo asse maggiore (faglia di Maiano-Bagno a Ripoli e di Castello-Scandicci), interessarono il substrato pre-lacustre, causando il sollevamento della conca di Firenze rispetto al resto del bacino che si estinse precocemente. Nella nuova pianura così prosciugata si instaurò un reticolo idrografico controllato dal livello di base dell'Arno, il cui corso sfociava nel lago residuo in corrispondenza delle Cascine, formando una pseduo-conoide che si estende verso Osmannoro e Campi Bisenzio. Ciò causò un raccorciamento dell'area occupata dal lago, che veniva così ad essere delimitato a Sud-Est dall'allineamento Castello-Scandicci. Nel restante bacino di Prato-Pistoia, invece, continuò senza soluzione di continuità la deposizione lacustre fino al totale colmamento.

Nella successiva fase alluvionale si instaurò un reticolo idrografico facente capo all'Arno che rimaneggiò l'originaria superficie depositandosi una spessa coltre di sedimenti.

L'ultima fase evolutiva del bacino vide sia l'abbondante sedimentazione di materiali in corrispondenza degli alvei dell'Arno e dei suoi affluenti sia l'instaurarsi di estese zone palustri, specialmente ai margini della pianura neoformata ed in prossimità dei corsi d'acqua principali. In tempi preistorici le aree lacustri del bacino vengono assai ridotte e - pertanto - Ombrone e Bisenzio, già immissari di un lago poco profondo, divengono tributari dell'Arno.



### 2.2 Modello stratigrafico

Il comparto in oggetto si trova in un'area completamente pianeggiata e urbanizzata, alla quota di 43,55 mt. s.l.m. circa, e risulta geologicamente costituito dai "Depositi alluvionali attuali" (vedi la carta geologica allegata a fianco).

In particolare, l'intero materasso sedimentario di riempimento del bacino fluvio-lacustre è caratterizzato da una prolungata fase deposizionale iniziale più antica prevalentemente lacustre, seguita da una fase terminale fluvio-lacustre e/o francamente alluvionale che affiora in superficie. La deposizione lacustre è caratterizzata da sedimenti fini e occupa gran parte della storia deposizionale dell'area (Pliocene - Pleistocene medio).

Ad essa si sovrappone la deposizione alluvionale nella parte sommitale della serie, costituita da limi argillosi e sabbiosi in superficie, soprastanti ghiaie e sabbie in matrice limosa più o meno abbondante. Mentre la deposizione della componente macroclastica è riferibile all'ultimo periodo glaciale ed ai tempi storici, la deposizione del livello alluvionale superiore è il frutto delle esondazioni delle ultime centinaia di anni.

In questa fase progettuale, la ricostruzione puntuale della stratigrafia del sito d'interesse può essere eseguita grazie alla consultazione di un sondaggio effettuato nelle vicinanze, in un contesto geologico e idrogeologico assimilabile a quello del comparto in oggetto (vedi stratigrafia allegata).

0,00 - 1,80/4,80 mt - **Depositi alluvionali recenti.**  
Limi argillosi e argilloso-sabbiosi color nocciola, misti a riporto nei livelli superficiali e passanti verso il basso a termini più sabbiosi

1,80/4,80 - 7,50/8,00 mt - **Depositi alluvionali recenti.**  
Sabbie e sabbie limose, frequentemente con intercalazioni centimetriche di limi e limi argillosi: verso il basso si incontrano sottili livelli ghiaiosi sporchi.

7,50/8,00 - 13,00 mt - **Depositi alluvionali recenti.**  
Ghiaie e ghiaietto in matrice limoso-sabbiosa, con intercalazioni sottili di sabbie e sabbie limose

13,00 - 30,00 mt - **Depositi fluvio-lacustri passanti verso il basso a lacustri.**  
Limi argillosi e argille limose grigie e beige contenenti concrezioni carbonatiche secondarie. A luoghi si incontrano intercalazioni da decimetriche a centimetriche di sabbie limose e/o limi sabbiosi.

In buona sostanza, tale stratigrafia può essere ulteriormente schematizzata nei seguenti tre macro-orizzonti:

1. Sedimenti alluvionali limoso-argillosi passanti a termini più sabbiosi verso il basso, caratterizzati da un comportamento sia coesivo ( $c \neq 0$ ) sia misto ( $c \neq 0$  e  $\phi \neq 0$ ) in funzione della percentuale sabbiosa contenuta
2. Sedimenti alluvionali sabbiosi e ghiaioso-sabbiosi, a comportamento non coesivo ( $\phi \neq 0$ ), al cui interno risiede la falda freatica a cui attingono i pozzi dell'acqua dotto
3. Sedimenti fluvio-lacustri e lacustri limoso-argillosi, a comportamento eminentemente coesivo ( $c \neq 0$ )

Tale modellazione dovrà essere confermata in sede di campagna geognostica da eseguirsi a supporto della relazione geologica nella successiva fase progettuale.

## 2.3 Modello idrogeologico

Il livello idrico presente nel sottosuolo – e sfruttato da tutti i pozzi ad uso acquedottistico – è riconducibile alla falda principale della piana della Greve: il corpo sedimentario che la contiene – come detto – è costituito dai sedimenti alluvionali sabbiosi e ghiaiosi che possono essere definiti come acquiferi granulari, consentono cioè sia il moto che l'immagazzinamento dell'acqua attraverso la porosità efficace intergranulare.

La falda può essere definita freatica, caratterizzata dal fatto che non satura il corpo acquifero, e che la superficie freatica vi ricade all'interno. Essa è alimentata direttamente dalle precipitazioni meteoriche: le sue oscillazioni freaticimetriche stagionali seguiranno quindi l'andamento stagionale. E' quindi plausibile pensare che nel periodo invernale tale livello di falda



possa risalire rispetto alla quota misurata in estate. Si ricorda infine che l'acqua può risalire anche per fenomeni di capillarità all'interno dei livelli fini: l'altezza di tale risalita risulta assai variabile, essendo dipendente del periodo stagionale, della piovosità e della granulometria del terreno di copertura.

Sulla base dei dati idrogeologici disponibili (vedi cartografia allegata), basati su misure piezometriche del 2004, si ricava un livello freatico alla profondità di circa 6,50 mt dal piano di campagna.

Misure più recenti (febbraio 2014) reperite all'interno di relazioni geologiche su aree vicine, riportano un livello freatico a circa 5,30 mt dal piano di campagna.

Tale dato concorda con il generale rialzamento delle falde sotterranee nella piana fiorentina, nonostante lo sfruttamento dato dai pozzi ad uso acquedottistico.

L'esatta profondità del livello freatico dovrà essere determinata grazie a misure piezometriche dirette in situ, nell'ambito della campagna geognostica da eseguirsi a supporto della relazione geologica nella successiva fase progettuale.

## 2.4 Modello sismico

Vengono riportati i dati dell'indagine geofisica tramite prova down-hole in foro di sondaggio a 40 mt in un'area vicina a quella adesso in esame. Le caratteristiche sismiche sono state individuate mediante l'elaborazione dei risultati riferiti ai valori di velocità delle onde S nei primi 30 metri di terreno a partire dal

piano di campagna. Sono stati individuati i seguenti sismostrati a diversa risposta:

Sismostrato	Profondità (mt dal pc)	Spessore (mt)	Vs (m/s)
1	0,00 – 8,00	8,00	240
2	8,00 – 16,0	8,00	469
3	16,0 – 19,0	3,00	209
4	19,0 – 30,0	11,0	412

Il calcolo del parametro della Vs30 – eseguito secondo le specifiche delle NTC 2008 – porta al seguente valore:

$$Vs30 = 355 \text{ m/s}$$

che corrisponde ad una **categoria di sottosuolo di tipo C**: tale dato dovrà essere confermato in sede di campagna geognostica da eseguirsi a supporto della relazione geologica nella successiva fase progettuale.

Infine, in considerazione delle condizioni geomorfologiche del sito, è possibile attribuire a questo una **categoria topografica T1** (aree pianeggianti o pendii con inclinazione < 15°)

## 3. CONDIZIONI DI FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

### 3.1 Fattibilità geomorfologica

I dati raccolti in questa fase hanno confermato l'assenza di problematiche collegate a fattori geologici e/o geomorfologici. L'intervento è quindi fattibile se supportato da una relazione geologica basata su una campagna geognostica e sismica rispettosa di quanto prescritto dal DPGR 36R/2009 e dalle NTC 2008, che possa analizzare tutte le interazioni della nuova struttura con l'ambiente geologico e costruito circostante

### 3.2 Fattibilità sismica

In ottemperanza a quanto prescritto nella relativa scheda di Regolamento Urbanistico, in questa fase si è proceduto all'esecuzione in sito di una serie di misure in superficie di rumore sismico (misure HVSR), finalizzate ad accertare la presenza e l'estensione areale di eventuali orizzonti continui di ghiaia suscettibili di determinare significativi contrasti di impedenza sismica.

Come si legge nel report della Ditta Esecutrice allegato, "Nell'analisi dei dati HVSR vengono inizialmente individuati eventuali transienti (eventi con eccessiva ampiezza) da rimuovere, e viene poi creato lo spettro di frequenza delle tre componenti (le due orizzontali e quella verticale) ed il rapporto spettrale H/V, dividendo la serie temporale in n finestre da 20 secondi, in parziale sovrapposizione.

Le curve H/V ottenute con entrambe le stazioni di misura (HVSR\_1 e HVSR\_2) mostrano un picco di frequenza a 0.9-1.0 Hz con un rapporto HVSR 2.1-2.3, che non soddisfano a pieno tutti i criteri SESAME (Tavola 4-5), ma che comunque indicherebbero un contrasto d'impedenza molto profondo (> 100 m)".

Ciò significa che le misure effettuate hanno rilevato un unico contrasto di impedenza molto in profondità, quindi in corrispondenza del contratto tra la base dei sedimenti fluvio-lacustri ed il tetto del substrato litoide pre-lacustre. Ne consegue che non sono presenti – all'interno della colonna sedimentaria fluvio-lacustre, orizzonti ghiaiosi cementati passibili di contrasto di impedenza sismica.

In considerazione di ciò, non sono previste prescrizioni e/o limitazioni particolari da un punto di vista sismico.

### 3.3 Fattibilità idraulica

L'attuazione dell'intervento è subordinata all'esecuzione di opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempi di ritorno duecentennale (Tr = 200 anni): tali interventi non dovranno

incrementare il rischio idraulico delle aree contermini.

A tale proposito, si riportano sinteticamente le conclusioni cui siamo giunti all'interno del capitolo specificatamente dedicato alla verifica del rischio idraulico.

La porzione di comparto che sarà soggetta a trasformazione (edificazione e parcheggi) verrà rialzata rispetto alla quota del massimo battente duecentennale previsto: tale area si troverà alla quota di 43,85 mt s.l.m., quindi in sicurezza idraulica.

**In considerazione dell'estensione della porzione di comparto da mettere in sicurezza e del battente idraulico duecentennale di riferimento (stimato in h200anni = 0,369 mt), risultano da compensare circa 823,31 mc.**

A tale quantità può essere applicata la norma di cui all'art.52, punto 3 comma k del RUC, che così recita: *"possono non essere considerati gli interventi urbanistico-edilizi comportanti volumetrie totali sottratte all'esonazione o al ristagno inferiori a mc 200 in caso di bacino sotteso dalla previsione di dimensioni fino ad 1 kmq, volumetrie totali sottratte all'esonazione o al ristagno inferiori a mc 500 in caso di bacino sotteso di dimensioni comprese tra 1 e 10 kmq, o volumetrie totali sottratte all'esonazione o al ristagno inferiori a mc 1.000 in caso di bacino sotteso di dimensioni superiori a 10 kmq"*.

Secondo un criterio di cautela, è stato preso come bacino di riferimento sotteso dall'intervento il bacino fognario relativo all'area urbana pianeggiante, che risulta avere un'estensione di circa 0,5 Kmq. Pertanto, potrebbe essere possibile "scontare" dal volume da compensare una quantità pari a 200 mc. in modo che il volume netto che dovrà essere soggetto a compensazione potrebbe risuarsi a:  $V_{compensazione} = 823,31 - 200 = 623,31$  mc.

**Il progetto prevede comunque di compensare localmente, sfruttando un'idonea porzione dei locali interrati sottostanti il fabbricato, per una volumetria utile pari a 840,28 mc superiore all'intero quantitativo di volumetrie da compensare di 823,31 mc.** I volumi interrati consentiranno la raccolta delle acque nel periodo di transito dell'onda di piena, che poi rilasceranno lentamente tramite opportune valvole di ritegno: il tutto come compiutamente illustrato nei relativi grafici di progetto.

### 3.4 Problematiche idrogeologiche

Prioritariamente, preme sottolineare che una piccola porzione di terreno che interessa l'U.I. 1 dell'Area di riqualificazione RQ 04c ricade all'interno della fascia di rispetto dei pozzi ad uso acquedottistico, come riportata graficamente nell'estratto Tav. D02 del vigente Regolamento Urbanistico – Carta della pericolosità idrogeologica e della salvaguardia degli acquiferi.: per tale limitata area valgono – pertanto – le prescrizioni di cui all'art.21 del D.Lgs 152/2006.

Inoltre, oltre a garantire il rispetto delle disposizioni di cui all'art.47 del RU, dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare interferenze con la falda freatica in fase di cantiere. In particolare:

- le opere di fondazione saranno realizzate con tecniche e materiali che tengano conto del possibile veicolo di inquinamento rappresentato dalle stesse fondazioni, soprattutto da quelle non superficiali.
- saranno adottati specifici accorgimenti durante le operazioni di scavo e di movimentazione terra dei locali interrati
- le strutture fognarie di collegamento alla rete principale saranno realizzate con particolari tecnologie per garantire la tenuta in caso di rottura o perdita accidentale, al fine di evitare indesiderate dispersione di reflui nel sottosuolo.

Tali accorgimenti dovranno essere oggetto di uno studio particolarmente dettagliato qualora il piano di posa delle fondazioni dei locali interrati dovesse superare la copertura limosa superficiale e si dovesse attestare sul livello macroclastico grossolano, sede della falda acquifera sfruttata dai pozzi ad uso acquedottistico.

 <p><b>Geognostica Fiorentina srl</b> Via di Porto, 11-13 • 50018 • Scandicci (FI) C.F./P.IVA • 05256260489 Tel. e Fax • 055 720195 E-mail • info@geognosticafiorentina.com</p>	<p>COMUNE DI SCANDICCI Provincia di Firenze</p>
 <p>Oggetto:</p>	<p>Indagine di sismica passiva mediante metodologia HVSR</p> <p>RELAZIONE TECNICA</p>
 <p>Località:</p>	<p>Via Francoforte sull'Oder – Scandicci (FI)</p>
 <p>Committente:</p>	<p>Dott. Geol. Roberto Checcucci</p>

	<p>Indagine di sismica passiva con metodologia HVSR Via Francoforte sull'Oder – Scandicci (FI)</p>
---	--

**Introduzione**

La presente relazione tecnica riferisce sui risultati dell'indagine di sismica passiva, eseguita su n. 2 stazioni di misura, con metodologia HVSR (Horizontal Vertical Spectral Ratio) in data 25 Novembre 2015, come concordato con la committenza, in via Francoforte sull'Oder – Comune di Scandicci (FI).

Di seguito vengono descritte la metodologia d'indagine, lo schema operativo, la strumentazione utilizzata, le modalità di analisi dei dati, ed infine i risultati ottenuti.

**HVSR: metodologia d'indagine**

Il metodo HVSR (Horizontal Vertical Spectral Ratio), è una tecnica di sismica "passiva" che si basa sulla misura delle vibrazioni del terreno indotte da sorgenti non controllate, attraverso un apparato di registrazione dotato di 3 velocimetri disposti nelle tre direzioni dello spazio, e sull'analisi del rapporto spettrale tra le componenti orizzontali (H) e verticali (V) di quello che viene definito "rumore sismico", "vibrazione ambientale" o "microtremore", costituito da piccole vibrazioni del terreno dell'ordine di  $10^{-4}$ - $10^{-2}$  cm. Gli spettri verticali e orizzontali variano in funzione dell'anisotropia del mezzo attraversato e dei gradienti di impedenza presenti nel sottosuolo:

$$\text{Rapporto di impedenza sismica } I = \rho_r V_r / \rho_s V_s$$

Dove  $\rho_r$  è la densità del substrato e  $\rho_s$  del terreno soprastante;  $V_r$  la velocità delle onde di taglio del substrato e  $V_s$  del terreno.

Gli effetti stratigrafici di amplificazione sismica sono influenzati dal rapporto d'impedenza, e le frequenze corrispondenti ai massimi della funzione di amplificazione si chiamano frequenze (periodi) naturali di vibrazioni del deposito. Il periodo proprio di sito è indicato dalla seguente formula:

$$T_0 = 4H/V_s$$

Dove:  $V_s$  è la velocità delle onde di taglio fino al bedrock (inteso come un orizzonte con forte contrasto di  $V_s$  che dà origine ad un picco dell'H/V); H lo spessore dei sedimenti sovrastanti il bedrock. Di fondamentale importanza risulta la conoscenza della frequenza di sito per il fenomeno della "doppia risonanza", cioè la corrispondenza tra la frequenza fondamentale del segnale sismico trasmesso in superficie e la frequenza delle strutture in progetto o dei manufatti già esistenti.

**Schema operativo**

In TAVOLA 1, è riportato un inquadramento dell'area con ubicato i punti di misura effettuati e le foto delle 2 postazioni HVSR. Per ciascuna acquisizione si è adottata la seguente configurazione:

COMUNE DI SCANDICCI  
AREA DI RIQUALIFICAZIONE  
**RQ04C**  
UMI 2  
PROGETTO UNITARIO  
ISOLATO COMPRESO TRA VIA GIOSUE' CARDUCCI E VIA FRANCOFORTE SULL'ODER  
INTEGRAZIONE DI TESSUTI PREVALENTEMENTE RESIDENZIALI

Proprietà  
GRAZIANO CANTINI - SILVIA CANTINI

Relazione Tecnica  
Indagine di  
sismica passiva  
mediante  
metodologia  
HVSR

V5

Progettisti  
**IACOPOZZI**  
engineering  
www.iacopozzi.com

**INTERSTUDI**  
engineering  
GEODINAMICA  
STUDIO GEOLOGICO ASSOCIATO  
CNR-IGG-CNR-IRPA

- Acquisizione:

- o registrazione: 30 minuti
- o frequenza di campionamento: 300 Hz (ricampionato a 64 Hz in fase di elaborazione)

- Elaborazione:

- o finestra: 20 secondi
- o tapering: 8%
- o lisciamento: finestra triangolare (10%)

**Strumentazione impiegata**

L'acquisizione HVSR è stata effettuata tramite sismografo triassiale SR04C3 - SARA electronic instruments, con geofoni da 4.5 Hz dotato di tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, collegato ad un Notebook ASUS Eee PC 1001PX. I dati acquisiti mediante software SEISMOLOG-MT, della SARA electronic instruments, ed analizzati mediante WINMASW 7.0 Academy della Eliosoft.

**Analisi e risultati dell'indagine**

Nell'analisi dei dati HVSR vengono inizialmente individuati eventuali transienti (eventi con eccessiva ampiezza) da rimuovere, e viene poi creato lo spettro di frequenza delle tre componenti (le due orizzontali e quella verticale) ed il rapporto spettrale H/V, dividendo la serie temporale in n finestre da 20 secondi, in parziale sovrapposizione (TAVOLA 2-3).

Le curve H/V ottenute con entrambe le stazioni di misura (HVSR\_1 e HVSR 2) mostrano un picco di frequenza a 0.9-1.0 Hz con un rapporto HVSR 2.1-2.3, che non soddisfano a pieno tutti i criteri SESAME (Tavola 4-5), ma che comunque indicherebbero un contrasto d'impedenza molto profondo (> 100 m).

Scandicci, li 09/12/2015

I Tecnici

Dott. Santi Accetta  
*Santi Accetta*

Dott. Silvio Brenna  
*Silvio Brenna*



Stazioni HVSR

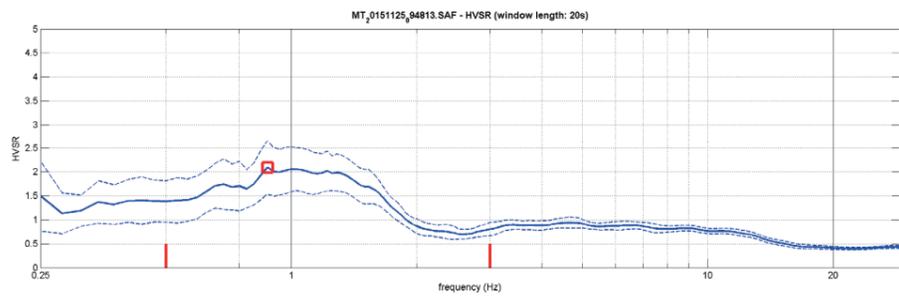
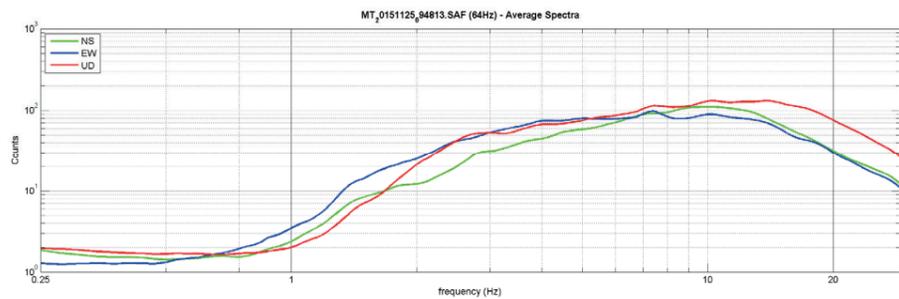


HVSR\_1

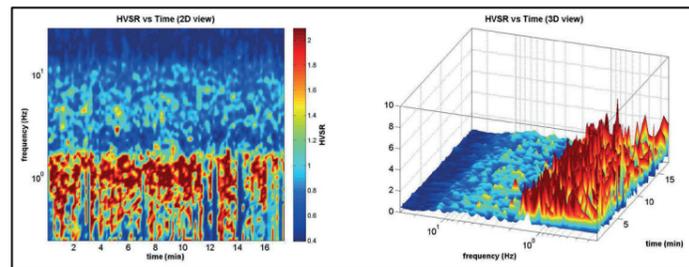


HVSR\_2

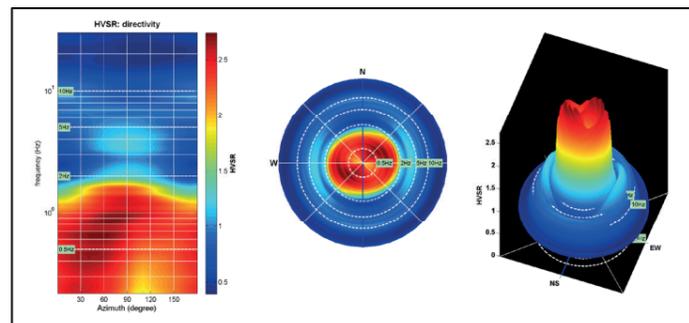
TAVOLA 1



- In alto: Spettri d'ampiezza delle tre componenti (orizzontali NS-EW e verticali UD)
- In basso: Rapporto spettrale H/V

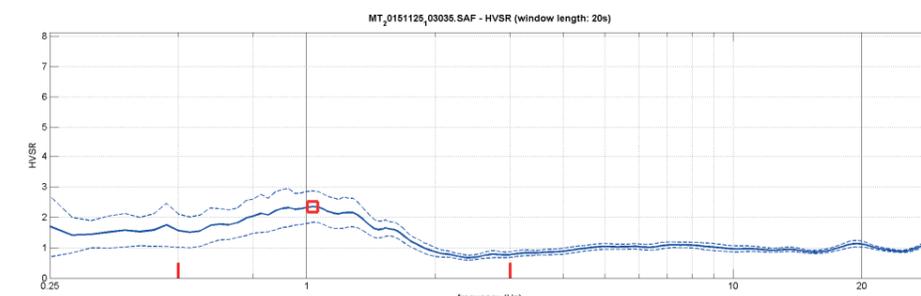
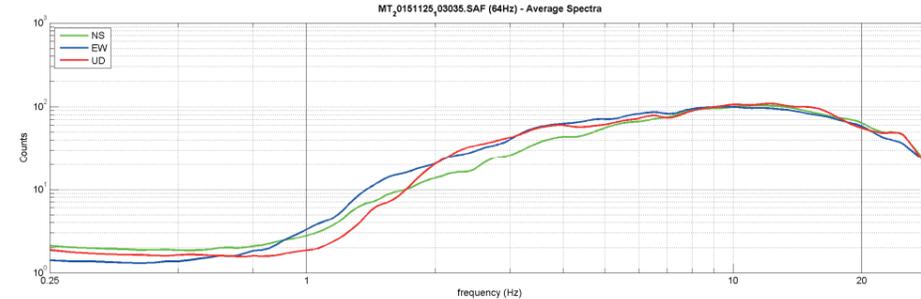


Continuità dell'HVSR

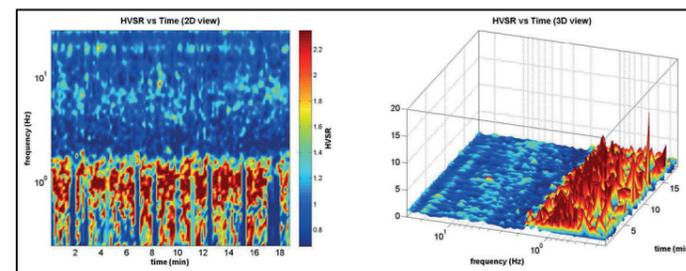


Direttività del segnale

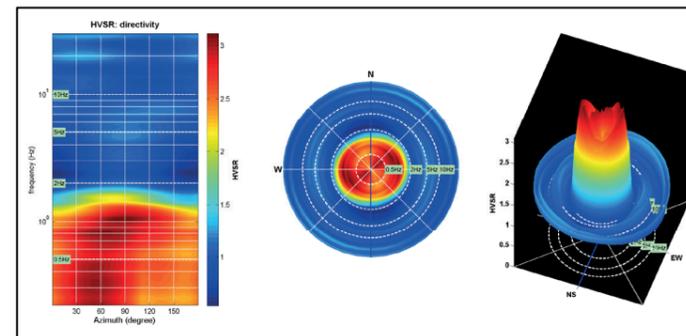
TAVOLA 2 – HVSR 1



- In alto: Spettri d'ampiezza delle tre componenti (orizzontali NS-EW e verticali UD)
- In basso: Rapporto spettrale H/V



Continuità dell'HVSR



Direttività del segnale

TAVOLA 3 – HVSR 2

**GEOGNOSTICA  
FIORENTINA SRL** Indagine di sismica passiva con metodologia HVSR  
Via Francoforte sull'Oder – Scandicci (FI)

HVSR\_1

Criteria SESAME (picco 0,9 Hz)

Dataset: MT\_20151125\_094813.SAF  
 Sampling frequency (Hz): 64  
 Window length (sec): 20  
 Minimum frequency soundly determined [5 cycles]: 0.25Hz  
 Length of analysed dataset (min): 25.9  
 Tapering (%): 8  
 Smoothing (%): 10  
**In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range**  
 Peak frequency (Hz): 0.9 (±0.3)  
 Peak HVSR value: 2.1 (±0.5)  
**Criteria for a reliable H/V curve**  
 #1. [f0 > 10/Lw]: 0.876 > 0.5 (OK)  
 #2. [nc > 200]: 1839 > 200 (OK)  
 #3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)  
**Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)**  
 #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.5Hz (OK)  
 #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.9Hz (OK)  
 #3. [A0 > 2]: 2.1 > 2 (OK)  
 #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)  
 #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.338 > 0.131 (NO)  
 #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.560 < 2 (OK)

TAVOLA 4

**GEOGNOSTICA  
FIORENTINA SRL** Indagine di sismica passiva con metodologia HVSR  
Via Francoforte sull'Oder – Scandicci (FI)

HVSR\_2

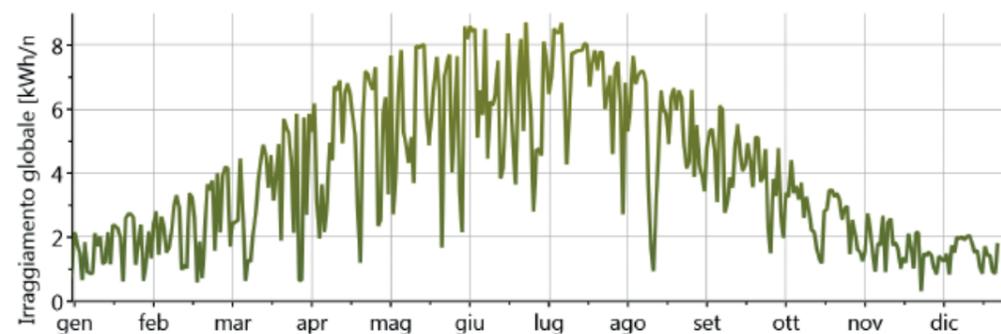
Criteria SESAME (picco 1,0 Hz)

Dataset: MT\_20151125\_103035.SAF  
 Sampling frequency (Hz): 64  
 Window length (sec): 20  
 Minimum frequency soundly determined [5 cycles]: 0.25Hz  
 Length of analysed dataset (min): 24.8  
 Tapering (%): 8  
 Smoothing (%): 10  
**In the following the results considering the data in the 0.5-3.0Hz frequency range**  
 Peak frequency (Hz): 1.0 (±0.3)  
 Peak HVSR value: 2.3 (±0.5)  
**Criteria for a reliable H/V curve**  
 #1. [f0 > 10/Lw]: 1.032 > 0.5 (OK)  
 #2. [nc > 200]: 2333 > 200 (OK)  
 #3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)  
**Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fulfilled)**  
 #1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes (considering standard deviations), at frequency 0.5Hz (OK)  
 #2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 1.8Hz (OK)  
 #3. [A0 > 2]: 2.3 > 2 (OK)  
 #4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (NO)  
 #5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 0.313 > 0.103 (NO)  
 #6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.515 < 1.78 (OK)

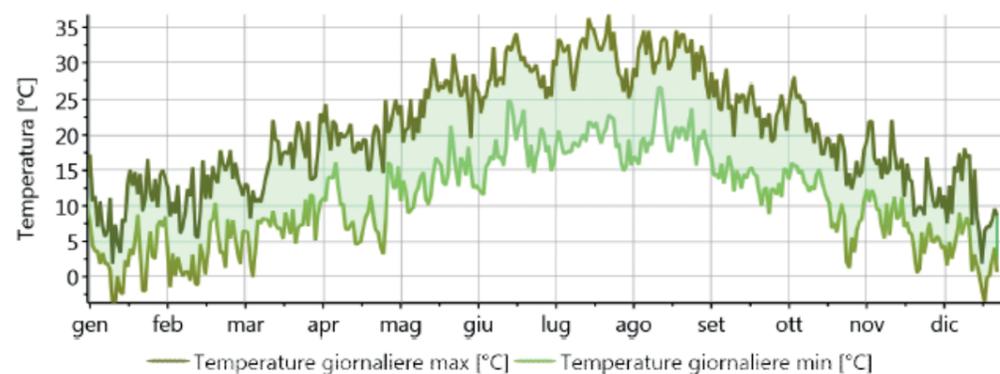
TAVOLA 5

Si riportano di seguito i fattori climatici ed i parametri ambientali caratterizzanti la zona ove si trova il comparto in esame.

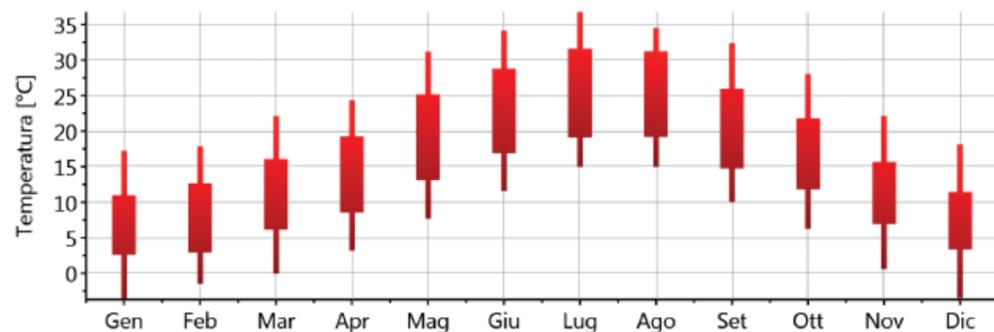
## Irraggiamento globale giornaliero



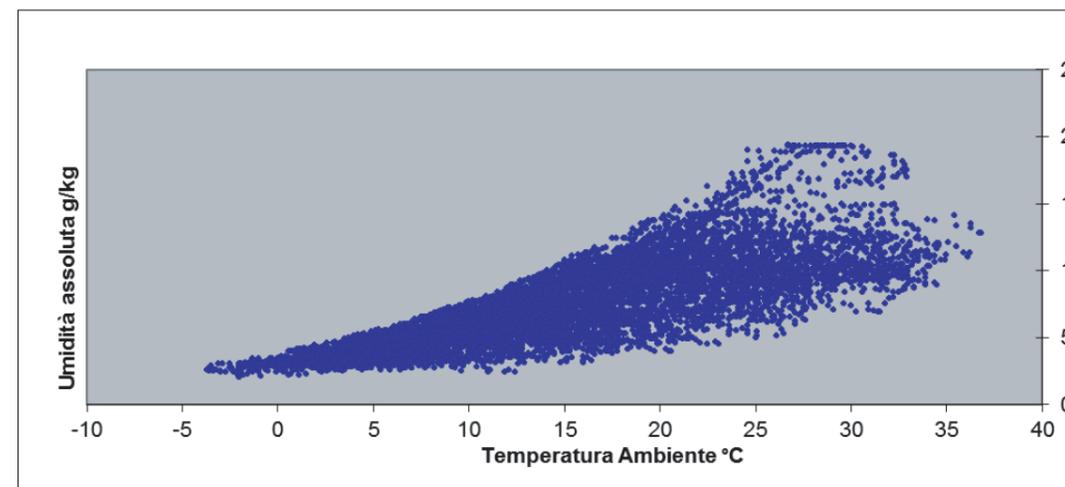
## Temperature giornaliere



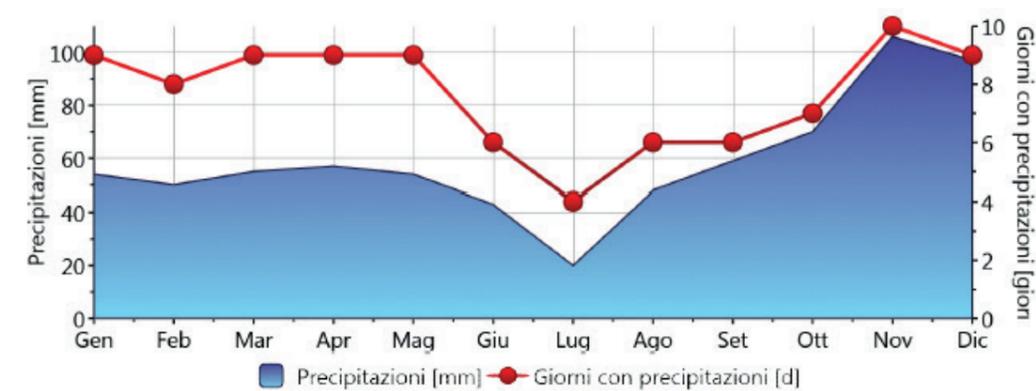
## Temperature mensili



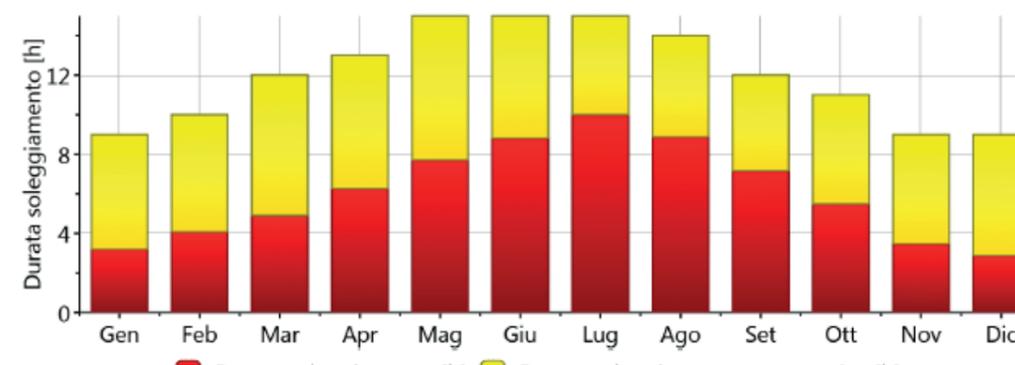
## Distribuzione temperature esterne/umidità assoluta



## Precipitazioni



## Soleggiamento



Proprietà  
 GRAZIANO CANTINI - SILVIA CANTINI

Fattori Climatici e Meteorologici **V8**

Progettisti  
**IACOPOZZI**  
 engineering  
 www.iacopoiaipozzi.com  
**INTERSTUDI**  
 engineering  
**GEODINAMICA**  
 STUDIO GEOLOGICO ASSOCIATO  
 C.B. & C. - Civitavecchia (RM) - Italia

Data  
 giugno 2016  
 Rev. 5

Scala Disegno  
 Stato

Mese	Ta	Ta min	Ta dmin	Ta dmax	Ta max	RH	H_Gh	SDm
	[C]	[C]	[C]	[C]	[C]	[%]	[kWh/m2]	[h]
Gennaio	6.4	-3.7	3.0	10.6	17.2	70	51	99
Febbraio	7.6	-1.5	3.3	12.2	17.9	65	64	114
Marzo	10.9	-0.1	6.5	15.7	22.1	64	107	152
Aprile	14.1	3.2	8.9	18.8	24.3	63	144	188
Mag	19.2	7.7	13.5	24.8	31.2	61	178	239
Giugno	23.3	11.6	17.3	28.4	34.1	58	192	264
Luglio	25.4	15.0	19.5	31.2	36.8	53	215	310
Agosto	25.2	15.0	19.6	30.8	34.5	57	175	275
Settembre	20.5	10.1	15.2	25.6	32.4	61	135	215
Ottobre	16.5	6.2	12.2	21.4	28.0	70	92	170
Novembre	11.2	0.6	7.3	15.3	22.1	73	55	104
Dicembre	7.2	-3.5	3.8	11.0	18.2	71	45	89
Anno	15.6					64	1449	2219

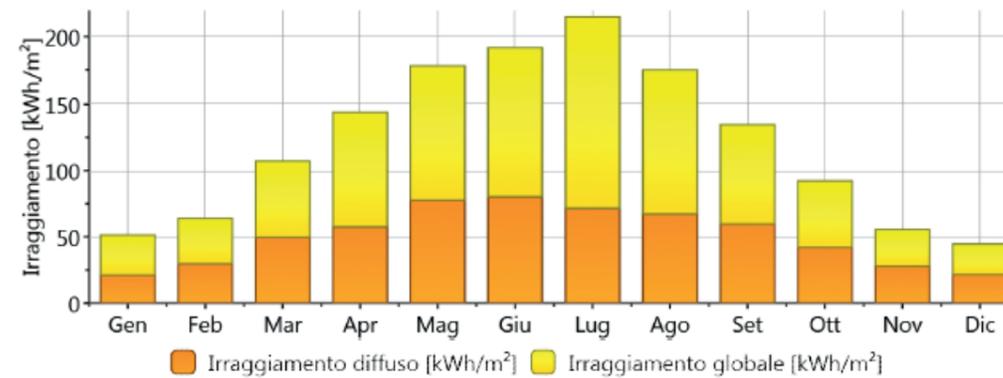
Mese	H_Gh	H_Dh	H_Bn	Ta
	[kWh/m2]	[kWh/m2]	[kWh/m2]	[C]
Gennaio	51	21	94	6,4
Febbraio	64	30	80	7,6
Marzo	107	50	113	10,9
Aprile	144	58	143	14,1
Mag	178	78	156	19,2
Giugno	192	80	168	23,3
Luglio	215	72	216	25,4
Agosto	175	67	172	25,2
Settembre	135	60	136	20,5
Ottobre	92	42	111	16,5
Novembre	55	28	76	11,2
Dicembre	45	22	77	7,2
Anno	1449	606	1540	15,6

H\_Gh: Insolazione dell'irragg. globale orizzontale  
 H\_Dh: Insolazione dell'irragg. diffuso orizzontale  
 H\_Bn: Insolazione dell'irragg. diretto normale  
 Ta: Temperatura dell'aria

Mese	SDd	SD astr.	RR	RD	FF	DD
	[h]	[h]	[mm]	[d]	[m/s]	[deg]
Gennaio	3.2	9.1	54	9	1.9	90
Febbraio	4.1	10.4	50	8	2.2	90
Marzo	4.9	11.7	55	9	2.4	90
Aprile	6.3	13.3	57	9	2.4	90
Mag	7.7	14.6	54	9	2.3	269
Giugno	8.8	15.3	43	6	2.4	269
Luglio	10.0	15.0	20	4	2.6	269
Agosto	8.9	13.8	48	6	2.4	269
Settembre	7.2	12.4	59	6	2.3	90
Ottobre	5.5	10.9	70	7	1.9	90
Novembre	3.5	9.5	106	10	1.9	90
Dicembre	2.9	8.7	97	9	2.2	113
Anno	6.1		714	92	2.2	98

Ta: Temperatura dell'aria  
 RH: Umidità relativa  
 Ta min: 10 y minimum (approx.)  
 Ta max: 10 y maximum (approx.)  
 Ta dmin: Minimo giornaliero Ta  
 Ta dmax: Massimo medio giornaliero Ta  
 SD: Soleggiamento  
 RR: Precipitazioni  
 RD: Giorni con precipitazione  
 FF: Velocità vento  
 SD astr.: Soleggiamento, astronomico  
 DD: Direzione del vento  
 H\_Gh: Insolazione dell'irragg. globale orizzontale

### Irraggiamento estivo



## Fattibilità strutturale

### Normativa

L'edificio descritto nel progetto unitario ricade nelle opere da progettarsi con riferimento a:

- DM Infrastrutture 14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni";
- Circolare esplicativa n.617 del 02.02.2009;
- Eurocodici 0, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8;
- Normative EN UNI specificatamente applicabili;
- Normativa regionale.

Ai sensi della vigente normativa l'edificio ricade in:

- Zona classificata sismica di categoria 3 secondo la Del GRT n. 878/2012;
- Classe d'uso II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente, senza funzioni pubbliche e sociali essenziali;
- Tipologia con vita nominale  $V_n \geq 50$  anni.

Il progetto delle strutture dovrà essere depositato anteriormente all'inizio dei lavori presso la sede di Firenze del Genio Civile (Area vasta di Firenze, Prato, Pistoia ed Arezzo).

### Tipologia

L'edificio avrà struttura principale tridimensionale in pilastri e travi che saranno realizzati in cemento armato, acciaio o tecnica mista acciaio calcestruzzo con strutture realizzate in opera e/o con possibile parziale ausilio di elementi semiprefabbricati.

La porzione interrata presenterà fondazioni e pareti realizzate in cemento armato e non escluderà, ove se ne dovesse riscontrare la necessità, l'uso di palificate trivellate od infisse per la protezione del fronte di scavo.

### Analisi generale

L'edificio presenta piano interrato, piano terra e 5 impalcati in elevazione più un ulteriore solaio di copertura di alcune zone di servizio poste sulla copertura del fabbricato. La pianta risulta abbastanza regolare sia da un punto di vista planimetrico che altimetrico.

La presenza di due vani scala alle estremità del fabbricato principale garantisce una buona rigidezza nei confronti dell'azione sismica.

Dimensioni generali, passi, altezze e distanze delle orditure sono coerenti con la prassi della progettazione strutturale.

### Iter progettuale e realizzativo

Il progetto delle strutture sarà sviluppato nei dettagli in continua sinergia con la progettazione architettonica, geotecnica ed impiantistica. La fase di calcolo e verifica generale sarà effettuata con software agli elementi finiti che utilizzano codici di calcolo di comprovata validità ed affidabilità. Carichi applicati, combinazioni di carico e materiali utilizzati saranno quelli indicati dalle normative prima ricordate.

In particolare le verifiche saranno effettuate con il metodo degli stati limite:

- Ultimi
- Di esercizio

Tale metodo si pone l'obiettivo di una progettazione che, oltre ad assicurare le migliori prestazioni in termini di sicurezza strutturale, permetta anche il controllo della durabilità nel tempo delle strutture realizzate.

I progetti strutturali recepiranno i progetti degli impianti

integrandosi perfettamente con quest'ultimi ed assicurando così la massima qualità possibile.

Sarà data particolare importanza alla fase di progetto di dettaglio al fine di ottenere un'elevatissimo standard progettuale adeguato alla grandissima qualità generale che il fabbricato esprime.

La fase di Direzione Lavori prevederà un attento lavoro di controllo reso più efficace dalla progettazione spinta ad un minuzioso livello di dettaglio come appena evidenziato.

### Conclusioni

Alla luce delle considerazioni sopra esposte e dell'analisi del progetto architettonico, della fattibilità geologico-geotecnica e di quella impiantistica, si dichiara che il progetto proposto è certamente fattibile dal punto di vista strutturale ed in grado di esprimere elevati standard di robustezza, rigidità, duttilità e durabilità nel rispetto della normativa vigente.

RQ04C UI2 UNPROGETTO PERS CANDICCI