

**Q.tHermo s.r.l.**  
Via Baccio da Montelupo 52  
50142 Firenze

**Q.tHermo s.r.l.**  
L'Amministratore Delegato  
Dott. Ing. Roberto Barilli



## IMPIANTO DI RECUPERO ENERGIA DA INCENERIMENTO DI RIFIUTI NON PERICOLOSI LOC. CASE PASSERINI - SESTO FIORENTINO (FI)

DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE UNICA  
PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DEGLI IMPIANTI  
DI PRODUZIONE ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI  
art.12, D.Lgs. 29/12/2003, n. 387 e s.m.i.  
artt. 11-12, L.R. 24/02/2005, n. 39

### DOMANDA AUTORIZZAZIONE UNICA

Responsabile di Progetto:

  
Ing. Carlo Botti

Dott. Ing. CARLO BOTTI  
ALBO INGEGNERI DELLA PROV. DI FIRENZE  
N. 3202



Gruppo di lavoro:

**Opere Architettoniche**

**Opere Civili e Strutturali**

**Opere Elettromeccaniche**

Gae Aulenti Architetti Associati  
4, Piazza San Marco  
20121 Milano



  
ING. TOMMASO SEVERI  
Settore Ingegneria Grandi Impianti



A	31/07/2012	Emissione per autorizzazione	STP INGEGNO	A. Solari	T. Severi
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
Titolo			<b>Elaborato A20.2</b>		
<b>Relazione tecnico descrittiva della linea elettrica</b>					
			Codice	DAU 021	



---

<b>SOMMARIO</b>
-----------------

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL TRACCIATO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INTERFERENZE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>MODALITA' DI POSA DEI CAVI.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE TECNICHE .....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>IMPATTO AMBIENTALE .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI .....</b>	<b>10</b>
<b>9</b>	<b>DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI.....</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>11</b>
<b>11</b>	<b>AREE IMPEGNATE.....</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>FASCE DI RISPETTO.....</b>	<b>12</b>
<b>13</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>13</b>
<b>14</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>14</b>

## 1 PREMESSA

La Società Q.THERMO S.R.L. ha in programma la costruzione di un nuovo impianto in loc. Case Passerini, nel Comune di Sesto Fiorentino in Provincia di Firenze, finalizzato al recupero di energia da incenerimento di rifiuti non pericolosi.

Al fine di immettere tale energia nella Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) sarà realizzata una nuova linea elettrica a 132 kV in cavo interrato che collegherà il sopradetto Impianto alla Cabina Primaria ENEL "Osmannoro", a sua volta collegata alla RTN tramite le linee a 132 kV Peretola-Osmannoro n° 408 e Osmannoro – Calenzano n° 406 di proprietà della Soc. TERNA S.p.A..

La presente Relazione Tecnico-Descrittiva descrive l'inserimento sul territorio di detta nuova linea elettrica e le specifiche caratteristiche tecniche.

## 2 DESCRIZIONE DEL TRACCIATO

Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale, che tiene conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Il tracciato dell'elettrodotto, quale risulta dalla cartografia allegata, è stato studiato in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico e paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;

- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione dell'elettrodotto

Il nuovo elettrodotto interesserà i territori dei Comuni di Sesto Fiorentino e marginalmente Campi Bisenzio nella provincia di Firenze e di Firenze ed avrà svolgimento su area morfologicamente di tipo pianeggiante.

Il tracciato interesserà nella prima parte strade pubbliche in aree urbane e nella seconda aree agricole. In quest'ultima parte il nuovo elettrodotto non interesserà direttamente zone coltivate in quanto sarà posizionato in parte a margine di queste, in area di rispetto del fosso Gavina, e in parte su strada vicinale. Inoltre, sia nella parte iniziale che nella parte finale la nuova linea interesserà, per brevi tratti, aree tecnologiche rappresentate rispettivamente dall'area del nuovo Impianto in loc. Case Passerini e dall'area ferroviaria dove è ubicata la C.P. di Osmannoro.

In particolare, il primo tratto del nuovo elettrodotto si staccherà dalla stazione elettrica dell'Impianto e sotto-passerà il Fosso Reale, tramite perforazione teleguidata, fino a raggiungere la viabilità pubblica di via Volga.

Il secondo tratto interesserà l'arteria di via Volga, a confine tra l'area produttiva dell'Osmannoro e l'area Ingromarket, e presumibilmente il tracciato potrà interessare il limite esterno della carreggiata al fine di creare il minor disagio possibile alla circolazione viaria nella fase di realizzazione.

Il secondo tratto sarà collegato al terzo tramite perforazione teleguidata per consentire di attraversare inferiormente la strada provinciale Lucchese n.5 ed il fosso Osmannoro.

Il terzo tratto interesserà la via pubblica comunale di via del Ponte all'Asse per tutto il suo sviluppo fino all'arrivo in prossimità del fosso Gavina ubicato a confine di una zona agricola oggetto di recenti bonifiche.

Il quarto tratto seguirà proprio il percorso del sopracitato fosso alla distanza di rispetto prevista dagli argini fluviali dal R.D. n. 523/1904 e n.368/1904.

Nella parte conclusiva il quarto tratto interesserà la strada vicinale dei Mandri, al fine di limitare le zone interessate da procedura di servitù, fino ad arrivare in prossimità del Canale Macinante e del fosso Donnino che saranno attraversati tramite perforazione teleguidata.

Il quinto ed ultimo tratto sarà costituito da un primo tratto in trincea lungo la sopracitata strada vicinale dei Mandri e da un secondo all'interno dell'area di proprietà di RFI al fine di raggiungere la cabina primaria di ENEL Distribuzione, situata all'interno della struttura ferroviaria, per l'allaccio

alla rete nazionale AT. Questo ultimo tratto sarà realizzato anch'esso tramite perforazione teleguidata per il sotto-passo dei binari ferroviari e di un piccolo bacino idrico.

### **3 INTERFERENZE**

Gli attraversamenti, ai sensi dell'art. 120 del T.U. 1775 del 1933, dei nuovi tratti di linea con le opere esistenti sono elencati e riportati graficamente sull'elaborato "Carta degli attraversamenti ed elenco degli attraversamenti".

Q.tHermo consegnerà i progetti dei singoli attraversamenti ai rispettivi Enti preposti al fine di ottenere l'autorizzazione alla costruzione prima dell'inizio dei lavori.

### **4 MODALITA' DI POSA DEI CAVI**

I cavi saranno posati lungo il tracciato con diverse tipologie di posa: direttamente interrati in trincea a sezione obbligata, in manufatto/tubiere e tramite trivellazioni teleguidate.

Nello specifico la posa dei tre cavi sotterranei, che costituiscono la nuova linea, sarà realizzata mediante l'esecuzione di una trincea di scavo avente una larghezza di circa 70 cm. I tre cavi disposti a trifoglio saranno adagiati su un letto di cement-mortar o sabbia sul fondo dello scavo e saranno coperti da un ulteriore strato di cement-mortar avente caratteristiche termo-disperdenti e funzione di protezione meccanica. Allo scopo di aumentare tale protezione sopra detto strato di cement-mortar saranno posate apposite lastre in cls.

La trincea di scavo sarà riempita con materiale di risulta se idoneo, altrimenti con inerte di opportune caratteristiche. Nei tratti interrati lungo le viabilità pubbliche i ripristini saranno eseguiti secondo le prescrizioni che saranno rilasciate dagli Enti proprietari.

La profondità di posa dei cavi sarà di norma circa 1,4 m dal piano stradale, salvo eventuali modeste variazioni di quota che si potranno rendere necessarie a seguito di interferenze con altri sottoservizi. Nelle zone di campagna la profondità di posa dei cavi raggiungerà circa 1.90 m dal piano campagna.

Nei tratti di attraversamento delle strade con elevato transito veicolare, ai fini di ridurre il disagio alla circolazione o in caso di sottoservizi esistenti, potrà essere prevista, per brevi tratti, la posa dei cavi in tubiera, costruita preliminarmente, costituita da tubi PEHD annegati in manufatto in cls, in modo da consentire l'immediato rinterro della trincea. I tubi saranno successivamente riempiti con materiale atto alla conducibilità termica.

Lungo il tracciato del cavo saranno eseguiti appositi scavi per l'alloggiamento delle giunzioni dei cavi con successivo rinterro e con l'apposizione di pozzetti con chiusini in ghisa carrabili, per le cassette di collegamento e messe a terra delle guaine dei cavi.

La presenza della linea in cavo sotterraneo sarà segnalata mediante una rete di segnalazione rosso-arancione e un apposito nastro segnaletico in p.v.c. posto dentro la trincea al di sopra dei cavi stessi.

Dovranno inoltre essere apposte, lungo l'asse del tracciato, anche delle targhette metalliche annegate nel manto di usura dell'asfalto indicanti la presenza dei cavi a 132 kV. Per i tratti di linea che interessano terreni di campagna saranno utilizzati dei cartelli posti su sostegni metallici infissi nel terreno.

Nella trincea di scavo è prevista la posa di un tritubo e un bitubo per l'alloggiamento di un cavo di servizio a fibra ottica atto alle telesegnalazioni e l'eventuale cavo di terra.

Gli attraversamenti in sottopasso con sistema teleguidato verranno realizzati con tubi PEHD anch'essi riempiti con materiale atto alla conducibilità termica.

I sistemi di protezione e le interferenze con le altre infrastrutture, saranno conformi a quanto prescritto dalle norme CEI 11-17 del 01/07/97 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo", al Codice della Strada, alla norma CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto" al DM 17/04/08 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di gas naturale con

densità non superiore a 0.8” e al RD 523 del 1904 “Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie”.

## 5 CARATTERISTICHE TECNICHE

Le caratteristiche tecniche del nuovo elettrodotto sono :

Sistema di corrente	Alternata trifase
Potenza nominale	114 MVA
Corrente nominale	500 A
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione di esercizio	132 kV
Tensione nominale	150 kV
Corrente di c.to	31,5 kA
Durata del c.to	0,5 sec
Stato del neutro	francamente a terra
N. conduttori per fase	1
N. conduttori complessivi	3
Disposizione dei cavi:	tipicamente “a trifoglio”
Lunghezza complessiva elettrodotto	circa 2900 m



Nell'elaborato "Sezioni trasversali della posa dei cavi e caratteristiche dei componenti " sono indicate le sezioni tipo di posa dei cavi interrati e le caratteristiche oltre ai disegni schematici dei principali componenti.

## **6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Per l'inquadramento geologico dell'area interessata dall'elettrodotto a 132 kV si veda la relazione geologica allegata alla presente, redatta dallo studio Geodinamica nel 2012.

## **7 IMPATTO AMBIENTALE**

Per quanto riguarda l'analisi dell'impatto ambientale generato dal nuovo elettrodotto e gli effetti indotti sulle caratteristiche naturali e antropiche del territorio interessato, si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale ed alla Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12 dicembre 2005 presentati contestualmente all'istanza di Autorizzazione Unica.

## **8 CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI**

L'intervento risponde alle disposizioni contenute nella Legge n.36 del 22/02/01 "*Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*" e nel Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/03 "*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti*".

In particolare, come si evince dall'elaborato "Relazione di verifica del rispetto dei valori stabiliti dal DPCM 8/7/03 per il campo elettromagnetico dell'elettrodotto", le opere in progetto rispondono all'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T richiamato all'art. 4 del citato DPCM sopracitato, nei confronti di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

## **9 DISTANZE DI SICUREZZA RISPETTO ALLE ATTIVITA' SOGGETTE A CONTROLLO PREVENZIONE INCENDI**

Prevedendo la modalità di posa in opera del tipo "direttamente interrato" (vedasi elaborato "Sezioni trasversali della posa dei cavi e caratteristiche dei componenti") i cavi non sono considerati oggetto di incendio dalla norma tecnica di riferimento CEI 11-17 (vedi nota al punto 5.7.2 della norma).

Anche il requisito della idonea distanza di sicurezza fra metanodotti e linee elettriche in cavo sotterraneo verrà garantito in sede di progettazione esecutiva nel rispetto della norma tecnica CEI 11-17.

## **10 TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascuna area di lavoro e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento dell' idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito ai sensi della normativa vigente. In caso contrario, o qualora richiesto nel caso dei rinterri stradali, il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o di recupero autorizzato, con le modalità previste dalla normativa vigente.

## **11 AREE IMPEGNATE**

Le aree potenzialmente impegnate interessate dall'apposizione del vincolo preordinato all'asservimento di elettrodotto saranno quelle ricadenti all'interno della fascia massima di ca. 10 m.

Dette aree sono evidenziate nell'elaborato "Piano Particellare delle aree interessate dall'intervento".

L'approvazione ai sensi del Decreto Legislativo n° 387/2003 e della Legge Regionale n° 39/2005 del presente progetto da parte dei Comuni interessati costituiranno variante agli strumenti urbanistici con applicazione delle norme di salvaguardia.

Le servitù di elettrodotto che saranno costituite in conformità al D.P.R. 8/06/2001 n° 327, saranno effettivamente imposte su una fascia massima di 6 m (3+3) coassiale con il tracciato.

## 12 FASCE DI RISPETTO

Per “fasce di rispetto” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale D.P.C.M. prevede (art. 6 comma 2) che l’APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

L’elaborato allegato “Relazione di verifica del rispetto dei valori stabiliti dal DPCM 8/7/03 per il campo elettromagnetico dell’elettrodotto”, riporta il calcolo dei campi elettrici e magnetici e la definizione delle Distanze di Prima Approssimazione in base al sopradetto Decreto 29 maggio 2008 cui si è fatto riferimento, per la determinazione delle fasce di rispetto ai sensi dell’art. 6 del D.P.C.M. 08/07/2003.

L’elaborato planimetrico “Planimetria del percorso del cavo e relative fasce di rispetto” riporta il tracciato dell’elettrodotto di progetto con la rappresentazione delle fasce di rispetto in base alle distanze di prima approssimazione.

Come si può osservare dagli elaborati, all’interno delle distanze ed aree di prima approssimazione non ricadono edifici o luoghi destinati a permanenza non inferiore alle 4 ore.

L’approvazione ai sensi Decreto Legislativo n° 387/2003 e della Legge Regionale n° 39/2005 del presente progetto, così come indicato nelle tavole sopra menzionate, da parte delle Amministrazioni Comunali interessate, costituirà variante agli strumenti urbanistici con applicazione delle norme di salvaguardia.

## 13 RIFERIMENTI NORMATIVI

Si riportano di seguito i principali riferimenti normativi:

- **RD 11 dicembre 1933 n° 1775** "Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici";
- **Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 21.03.1988** "Approvazione norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne";
- **Legge n° 36 del 22/02/01** "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- **D.P.C.M. 08/07/03** "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti."
- **Decreto 29 maggio 2008**, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- **DPR 8 giugno 2001 n°327** "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di Pubblica Utilità" e smi;
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- **DM 17/04/08** "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di gas naturale con densità non superiore a 0.8"
- **RD 523 del 1904** "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie"
- **RD 368 del 1904** "Regolamento per la esecuzione del T.U. della L. 22 marzo 1900, n. 195, e della L. 7 luglio 1902, n. 333, sulle bonificazioni delle paludi e dei terreni paludosi"
- **Norma CEI 11-4** "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne"
- **Norma CEI 11-17** "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo "
- **Norma CEI 211-4** "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche"
- **Norma CEI 103-6** "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto"
- **Norma CEI 106-11**, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo"

**14 ALLEGATI**

- Relazione Geologica di supporto al progetto redatta dallo studio Geodinamica nel 2012 con relative appendici relativa all'area su cui sorgerà il nuovo elettrodotto AT.



COMUNE DI SESTO FIORENTINO

-----  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI ELETTRODOTTO AT 132 KV A SERVIZIO  
DELL'IMPIANTO DI RECUPERO ENERGIA DA INCENERIMENTO DI RIFIUTI NON  
PERICOLOSI IN LOCALITA' CASE PASSERINI

Proprietà: QTHERMO

Progetto Elettrodotta: STP INGEGNO

**Oggetto:**

**RELAZIONE GEOLOGICA**

(ai sensi del D.M. 14.01.2008: «Norme tecniche per le Costruzioni», del Circ. C.S.LL.PP. 02.02.2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni", nonché del D.G.R. N°36/R del 09.07.2009)

**GEODINAMICA**

STUDIO GEOLOGICO ASSOCIATO  
di Calò J.G., Checcucci R., Scotti A.

GEOLOGIA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA  
GEOLOGIA AMBIENTALE

Via G. Giolitti n°34, 50136 FIRENZE - tel. 055/6505157 fax. 055/6506433  
e-mail: geodinamica3@gmail.com



data:  
ottobre 2012





## 1 - INTRODUZIONE

Il presente lavoro costituisce lo studio geologico di supporto al progetto per la realizzazione di Elettrodotto AT 132 kV a servizio dell'impianto di recupero energia da incenerimento di rifiuti non pericolosi ubicato nel territorio comunale di Sesto Fiorentino, in località Case Passerini.

L'opera in progetto sarà costituita da un cavo interrato tramite lo scavo di una trincea caratterizzata da una profondità media variabile tra 1,50 e 2,00 mt. dal piano di campagna. L'esatta ubicazione cartografica dell'area interessata è visibile in Fig.1 e in Fig.2 allegate in Appendice I.

### 1.1 - Normativa di riferimento

Lo studio è stato eseguito in ottemperanza al quadro normativo attualmente in vigore, con particolare attenzione a:

- D.M. 14.01.2008 ("Norme tecniche per le costruzioni")
- Circolare Consiglio Sup. LL.PP. Del 02.02.2009 ("Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni"),
- Voto n°36 Consiglio Sup. LL.PP. Del 27.07.2007 ("Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale")
- Eurocodice 7.1 1997 ("Progettazione geotecnica - Regole generali"),
- Eurocodice 7.2 2002 ("Progettazione geotecnica - progettazione assistita da prove di laboratorio"),
- Eurocodice 7.3 2002 ("Progettazione geotecnica - progettazione assistita con prove in sito"),
- Eurocodice 8 UNI ENV 1998 ("Resistenza sismica delle strutture - parte 5"),
- Ord.P.C.M. n°3274 del 20.03.03 e successive modifiche ed integrazioni
- D.G.R.T n°431 del 19.06.2006 ("Riclassificazione sismica del territorio regionale: attuazione del D.M. 14.09.2005 e O.P.C.M. n.3519 del 28.04.2006")

### 1.2 - Vincoli e salvaguardie

- **Vincolo idrogeologico** (L. n°3267 del 30.12.23, R.D. 1126/1926, artt. 21 e 22, Regolamento Regionale n°48 del 08.08.03 "Regolamento di attuazione della L.R. 39/2000 Legge Forestale della Toscana" e del collegato regolamento comunale) - L'area non è vincolata.
- **Rischio idraulico** (ai sensi della R.D n°523/1904): per il tracciato è previsto il sottopassaggio dei corsi d'acqua principali intercettati (Fosso reale, Fosso Osmannoro, Fosso Gavinae Canale Macinante a Sud), inoltre il suo tratto centrale correrà parallelo al corso del Fosso Gavina, per cui verrà intercettata la relativa fascia di rispetto di 10 ml dal piede esterno dell'argine o dal ciglio di sponda, così come definita dal citato R.D.
- **Piano di Bacino del Fiume Arno, stralcio «Rischio Idraulico»** (D.P.C.M. n°226 del 05.11.99) - Nella «Carta guida delle aree allagate» (vedi Fig.3) il tracciato previsto attraversa "aree interessate da inondazioni ricorrenti", "aree interessate da inondazioni eccezionali" ed "aree interessate da inondazioni durante gli eventi del triennio 1991-1992-1993".

- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico P.A.I.** (D.P.C.M. 06.06.05) - Nella cartografia denominata "Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica - livello di sintesi", si nota che il tracciato in progetto attraversa per la maggior parte aree interessate da **pericolosità media (classe P.I.2** - vedi Fig.4): porzioni marginali a Nord interessano aree caratterizzate da **pericolosità moderata (classe P.I.1)**, e porzioni marginali a Sud ed Est interessano aree caratterizzate da **pericolosità elevata (classe P.I.3)**.
- **Classificazione nelle indagini geologico-tecniche** - All'interno delle indagini geologico-tecniche di supporto al Piano Strutturale, l'area è così classificata.
  - **Pericolosità geologica (Fig.5)** - L'area in oggetto rientra in **classe di pericolosità medio-bassa (3a)**, che corrisponde da un punto di vista geomorfologico a tutte le aree con fenomeni non in atto, segno di una passata dinamica morfologica (ad esempio frane antiche ormai stabilizzate), o di ordine più modesto oltretutto tutte quelle zone in pendio che potrebbero diventare instabili. Per tale classe non sono previste prescrizioni particolari.
  - **Pericolosità Idraulica (Fig.6)** - Il tracciato in oggetto interessa per la maggior parte aree rientranti in **classe di pericolosità medio-alta (classe 3b)**, al cui interno sono comprese tutte le zone protette da opere idrauliche, in aree morfologicamente depresse che hanno subito eventi alluvionali.

Dall'analisi dell'esposizione vincolistica di cui sopra, se ne conclude che **non sono stati rilevati vincoli ostativi alla realizzazione dell'intervento in oggetto.**

## 2 - CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA

### 2.1 - Note di Geologia Regionale

L'area in esame si trova all'interno del bacino fluvio-lacustre di Firenze-Prato-Pistoia: quest'ultimo fa parte del più ampio bacino sedimentario del Medio Valdarno: tale unità è costituita da uno spessore variabile di depositi fluvio-lacustri non litificati, sedimentatisi entro una fossa tettonica che si sviluppò a seguito di movimenti post-orogenici a partire dal Pliocene.

Tale importante unità paleogeografica - di forma allungata con l'asse maggiore orientato NW-SE - è costituita da uno spessore variabile di depositi fluvio-lacustri non litificati, sedimentatisi entro una fossa tettonica, la cui formazione è conseguenza del regime tettonico distensivo instauratosi nel Pliocene medio - Pleistocene e responsabile del parziale smembramento dell'edificio strutturale costituitosi nel corso dell'orogenesi appenninica (Oligocene - Pliocene).

Questo bacino lacustre presenta la sua massima nella zona tra Campi Bisenzio e Calenzano (500-550 m), minori profondità si sono riscontrate tra Prato e Pistoia (400-450 m); le profondità minime sono invece presenti nella zona di Firenze (50 m nel centro cittadino). L'emissario di questo lago era ubicato alla stretta della Gonfolina (dove è ancora oggi l'Arno): i principali immissari erano invece costituiti da una paleo-Ema nella conca di Firenze, l'Ombrone all'estremo opposto del bacino ed il Bisenzio nella sua parte centrale.

Il progressivo abbassamento del fondo del lago veniva compensato dal trasporto solido dei corsi d'acqua (l'area appenninica di provenienza era in forte sollevamento e quindi in accentuata erosione). 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, interessarono il substrato pre-lacustre, causando il sollevamento (di circa 150-200 m) della conca di Firenze rispetto al resto del bacino che si estinse precocemente.

In questa 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 pseudo-conoide che si estende verso Osmannoro e Campi Bisenzio: tale conoide è associata nella zona di Castellina a quelle dei torrente Ema, Greve e Vingone, e nella zona di Careggi a quella del Terzolle.

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, con numerosi cicli di erosione e deposizione, rimaneggiò l'originaria superficie depositandovi una spessa coltre di sedimenti sciolti. Questi ultimi, provenienti dalle sponde appenniniche settentrionali, risultavano più grossolani in prossimità dei corsi d'acqua o entro gli alvei,

ed a granulometria decisamente più fine nelle zone più distali.

L'ultima fase evolutiva del bacino vide infine sia l'abbondante sedimentazione di materiali in corrispondenza degli alvei dell'Arno e dei suoi affluenti sia l'instaurarsi di estese zone palustri, alcune delle quali perdurarono fino in epoca storica.

In tali ambienti, sedimentologicamente tranquilli, si depositarono sedimenti fini con frequenti intercalazioni torbose. In tempi preistorici le aree lacustri del bacino sono assai ridotti e Ombrone e Bisenzio, già immissari di un lago poco profondo, divengono tributari dell'Arno.

## 2.2 - Stratigrafia

Da quanto sopra detto, l'area in esame è costituita dalle «**Depositi fluviali recenti**» datati Olocene (vedi Fig.7).

In particolare, l'intero materasso sedimentario di riempimento del bacino risulta caratterizzato da una prolungata fase deposizionale iniziale (più antica) prevalentemente lacustre e fluvio-lacustre, caratterizzata da depositi fini costituiti da limi ed argille con frequenti intercalazioni di sabbie, ghiaie in matrice sabbiosa, talvolta livelli organici torbosi: tale sequenza occupa gran parte della storia deposizionale dell'area (Pliocene sup. - Pleistocene medio).

Ad essa si sovrappone una fase sedimentaria terminale fluvio-lacustre e/o francamente alluvionale: quest'ultima - caratterizzata dalla una successione granulometrica "fining upgrade" - è costituita da limi argillosi e sabbiosi in superficie, soprastanti a lenti di ghiaie e sabbie in matrice limosa più o meno abbondante.

Mentre la deposizione degli orizzonti a componente macroclastica è riferibile all'ultimo periodo glaciale ed ai tempi storici, la deposizione del livello alluvionale superiore (limi argilloso-sabbiosi) è invece il frutto delle esondazioni delle ultime centinaia di anni.

Infine, come si evince dalla Carta Litotecnica del Comune di Firenze e delle aree finitima (vedi Fig.8), l'area interessata dal tracciato dell'elettrodotto rientra all'interno dell'unità denominata "**Limi argillosi e Argille limose azzurrognole e grigio-verdastre**" con calici, a plasticità bassa e media, e componente granulare scarsa o nulla.

## 2.3 - Analisi geomorfologica

L'area in esame si trova ad una quota variabile tra 35,5 e 34,5 mt. s.l.m., all'interno della pianura compresa tra Firenze, Campi Bisenzio e Osmannoro. L'intera zona risulta priva di ordinamenti morfologici intenzionali e riconoscibili, comprendendo terreni incolti o adibiti a insediamenti artigianali e/o industriali, in cui si registrano usi incongrui e/o situazioni di degrado localizzato.

La zona si presenta completamente pianeggiante, con leggerissima inclinazione verso il centro della piana, quindi priva di forme del terreno significative: quelle poche che si potevano ritrovare sono state completamente alterate dall'estesa attività agricola prima, e dall'avanzata copertura edilizia poi.

## 2.4 - Idrogeologia

### **2.4.1 - Permeabilità dei terreni**

L'area in esame rientra nella zona di affioramento dei sedimenti alluvionali, fluvio-lacustri e lacustri recenti, sciolti, caratterizzati da permeabilità primaria per porosità variabile in dipendenza della granulometria e del grado di cementazione e/o addensamento della massa sedimentaria.

In particolare i limi e limi argillosi lacustri e fluvio-lacustri risultano caratterizzati da valori di permeabilità generalmente modesti, ridotti verso l'alto dall'intensa pedogenesi a pseudogley dei livelli più superficiali.

### **2.4.2 - Inquadramento idrogeologico**

La valutazione di una roccia, in idrogeologia, si basa su un parametro - la permeabilità - assai importante: questa infatti rappresenta la conduttività dell'ammasso roccioso nei confronti di un fluido; ed è definita "primaria" se è dovuta alla presenza di vuoti ed interstizi tra i granuli di un terreno sciolto, "secondaria" se è dovuta alla presenza di fratture nelle rocce lapidee.

Nell'area in esame i sedimenti alluvionali recenti costituenti il substrato sono caratterizzati da permeabilità primaria, variabile localmente dalla granulometria dell'ammasso sedimentario. In particolare gli orizzonti ghiaiosi, se sono presenti all'interno della massa limoso-argillosa fluvio-lacustre, costituiscono il principale livello acquifero della zona, entro il quale si localizza la falda idrica che alimenta tutto il comprensorio.

Tale falda, di tipo confinato con un grado variabile di artesianità, occupa la parte più grossolana delle alluvioni, ha una morfologia a filetti paralleli con direzione del flusso da Sud verso Nord e gradiente idraulico di circa 0,2-0,3‰.

La falda acquifera è continua e - sulla base dei dati reperibili negli studi di supporto al P.R.G. - si trova ad una profondità variabile tra i 10 e i 15 metri circa (vedi Fig.9); si ricorda infine che il livello può comunque risalire per capillarità attraverso i sedimenti fini di copertura.

## 2.5 - Caratterizzazione stratigrafica del terreno costituente il substrato

In considerazione preliminare della relazione - che deve fornire solo un inquadramento generale dell'area - le caratteristiche geologico-geotecniche del terreno di fondazione sono state desunte dalla consultazione di alcuni sondaggi a carotaggio continuo reperiti nel S.I.T. Sottosuolo del Comune di Firenze ed aree finitime.

Ci riferiremo - in particolare - a n°9 verticali di indagine (sondaggi e stratigrafie di pozzi) ubicate come in Fig.10 e spinte alla profondità massima di 45 metri dal piano di campagna: le relative stratigrafie sono allegate in Appendice II.

I suddetti dati geognostici hanno messo in evidenza una sequenza - assai omogenea in senso laterale - caratterizzata dalla prevalenza di termini sedimentari fini a comportamento eminentemente coesivo.

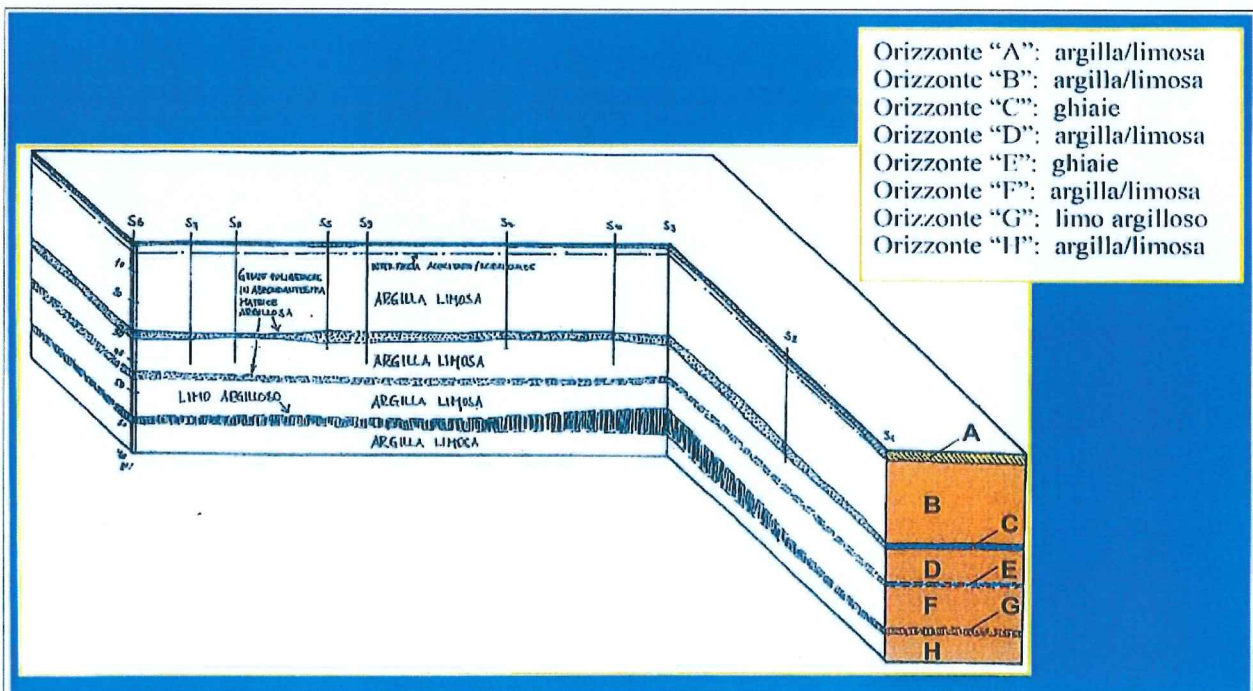
Infatti, sotto una coltre superficiale di sedimenti argilloso-limosi

beige e marroni rimaneggiati e pedogenizzati, si incontra un'alternanza irregolare e lateralmente discontinua dei seguenti termini:

- limi argillosi,
- argille limoso-sabbiose marroni-grigiastre, con frequenti screziature giallastre e livelli contenenti concrezioni carbonatiche secondarie
- argille limose con ghiaietto immerso
- argille limose con passaggi di ghiaie
- argille grigio-azzurre con tracce torbose e livelli contenenti concrezioni carbonatiche secondarie
- sabbie argillosi con ghiaie immerse
- limo argilloso marrone-rossastro con passaggi di sabbie fine
- livelli lignitiferi (sporadici)
- ghiaie poligeniche, a luoghi con sabbie grossolane, in abbondantissima matrice limoso-argillosa, più raramente sabbioso-limosa

I livelli macroclastici di ghiaie in matrice limoso-argillosa e sabbioso-limosa risultano gradualmente più abbondanti andando da sud Verso Nord; quindi verso Osmannoro, dove è stata individuato il sito per la costruzione dell'impianto di termovalorizzazione a cui la linea interrata in progetto è funzionale.

In particolare, in tale sito - che, come detto, corrisponde alla porzione settentrionale del tracciato, è possibile ipotizzare una successione stratigrafica come visibile nello schema sottostante.



## 2.6 - Modello geologico di riferimento per la progettazione

I dati raccolti in questa fase di studio hanno consentito di ricostruire

il seguente modello geologico, di riferimento per le successive fasi progettuali.

<b>Modello geologico</b>	
<i>Ubicazione</i>	<i>Sesto Fiorentino, Osmannoro</i>
<i>Ambiente di sedimentazione</i>	<i>Fluvio-lacustre</i>
<i>Costituzione geologica</i>	<i>Depositi fluviali recenti</i>
<i>Caratterizzazione stratigrafica</i>	<i>Limi e limi argillosi grigio-azzurri</i>
<i>Caratteri geomorfologici</i>	<i>Area peri-urbana in pianura tra 34,50 e 35,50 mt. s.l.m.</i>
<i>Caratteri idrogeologici</i>	<i>Falda tra i 10 e i 15 mt dal p.c.</i>
<i>Grado di Pericolosità</i>	<i>Pericolosità geomorfologica: classe 3 a (medio-bassa) Pericolosità idraulica: classe 3b (medio-alta)</i>
<i>Pericolosità idraulica (P.A.I.)</i>	<i>P.I.2 con aree residue in P.I.1 e P.I.3</i>
<i>Vincolo Idrogeologico</i>	<i>Area non vincolata</i>

## 2.7 - Modello geotecnico di riferimento per la progettazione

Sulla scorta degli elementi conoscitivi raccolti nel presente studio, viene quindi ricostruito il seguente schema geotecnico, che dovrà essere confermato e/o implementato dalla campagna geognostica già prevista e da eseguirsi nel corso delle successive fasi progettuali

<b>Modello geotecnico (art. 7.2.2 Norme Tecniche Costruzioni)</b>	
<i>Stato del piano di campagna</i>	<i>Orizzontale</i>
<i>Profondità falda</i>	<i>tra 10 e 15 mt. dal p.c.</i>
<i>Terreno di fondazione</i>	<i>Limi argillosi</i>
<i>Comportamento geotecnico prevalente</i>	<i>Coesivo</i>

### 3 - CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il territorio italiano si estende su più placche tettoniche, il cui movimento reciproco genera periodicamente dei terremoti: per tale motivo il nostro Paese è ad alto rischio sismico. Il terremoto è un fenomeno non prevedibile e generalmente di breve durata (qualche decina di secondi), ma che può avere effetti devastanti, come la storia anche recente ci ricorda: l'impossibilità di prevedere i terremoti determina, ancor più che per gli altri rischi, la necessità di un'accurata ed estesa opera di prevenzione. Ogni evento sismico di rilievo anche fuori dal territorio italiano, viene monitorato dalle reti di rilevamento coordinate dal Dipartimento di Protezione Civile (R.N.S.C. dell'I.N.G.V), tra le quali anche una rete di rilevamento in grado di registrare gli eventi più forti: (R.A.N. - Rete Accelerometrica Nazionale).

Il *rischio sismico* è il risultato dell'interazione tra il fenomeno naturale e le principali caratteristiche della comunità esposta. Si definisce come l'insieme dei possibili effetti che un terremoto di riferimento può produrre in un determinato intervallo di tempo, in una determinata area, in relazione alla sua probabilità di accadimento ed al relativo grado di intensità. La determinazione del rischio è legata a tre fattori principali:

- **Pericolosità** - Esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da terremoti che possono produrre danni. Dipende dal tipo di terremoto, dalla distanza tra l'epicentro e la località interessata nonché dalle condizioni geomorfologiche. La pericolosità è indipendente da ciò che l'uomo ha costruito.
- **Esposizione** - È una misura dell'importanza dell'oggetto esposto al rischio in relazione alle principali caratteristiche dell'ambiente costruito. Consiste nell'individuazione, sia come numero che come valore, degli elementi componenti il territorio o la città, il cui comportamento e sviluppo può venire alterato dall'evento sismico.
- **Vulnerabilità** - Consiste nella valutazione della possibilità che persone, edifici o attività subiscano danni o modificazioni al verificarsi dell'evento sismico. Misura da una parte la perdita o la riduzione di efficienza, dall'altra la capacità residua a svolgere ed assicurare le funzioni che il sistema territoriale nel suo complesso esprime in condizioni normali.

#### 3.1 - Sismicità della Regione Toscana e nella Provincia di Firenze

Il rischio sismico rappresenta un rischio non residuale e per questo oggetto di particolare attenzione: per tale motivo la Provincia di Firenze ha avviato e portato a termine, grazie ad una convenzione con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Firenze, uno studio sul rischio sismico effettuato analizzando le sue tre componenti: pericolosità, vulnerabilità ed elementi a rischio. Per lo studio della pericolosità sismica sono state utilizzate carte del S.S.N.-G.N.D.T, inoltre sono stati individuati gli epicentri dei maggiori terremoti storici e di quelli registrati strumentalmente negli ultimi venti anni: quindi è stato condotto uno studio specifico sulle possibili sorgenti sismogenetiche.

Da tali valutazioni è risultato che le zone sismogenetiche più rilevanti



sono quelle della fascia appenninica, in cui si riscontrano terremoti storici di elevata magnitudo e buona densità di terremoti registrati strumentalmente: si nota inoltre una buona correlazione generale tra l'ubicazione delle strutture attive e gli epicentri dei principali terremoti, ed in particolare in Mugello dove vi è la maggior concentrazione di terremoti di forte intensità in accordo con la maggior concentrazione di faglie attive.

Tuttavia alcune zone quali il Valdarno superiore presentano numerose faglie attive, ma non presentano record storici per quanto riguardano forti terremoti. In sintesi i comuni più sismici sono quelli a Nord-Est della Provincia in cui l'accelerazione massima prevista per un tempo di ritorno di 475 anni è di 0,25g mentre per i comuni nella parte sud occidentale l'accelerazione prevista è 0,12g.

In termini di Intensità macrosismica per un periodo di ritorno di 475 anni si attendono eventi di intensità VIII MCS nella parte nord-orientale fino a intensità VI MCS nella parte centrale e meridionale della Provincia.

Scendendo nel dettaglio dell'area fiorentina possiamo affermare che - pur non avendo memoria di forti eventi sismici nella storia - la città non può essere comunque ritenuta un'area a rischio sismico nullo o comunque molto basso, risentendo della relativa vicinanza di importanti sorgenti sismiche, poste a nord ed a sud della città.

La prima, capace nel passato di generare terremoti di magnitudo Ms compresa tra 5 e 6, si situa nel bacino del Mugello a nord di Firenze (circa 30-40 km dal centro cittadino). La seconda, con magnitudo storiche stimate più basse, si situa invece a sud della città, relativamente più vicina al nucleo urbano rispetto alla precedente (circa 15 km di distanza dal centro).

Proprio questa costituisce l'area sismogenetica responsabile dei maggiori effetti macrosismici risentiti a Firenze e zone limitrofe (terremoti del 1453 e del 1895). In particolare il terremoto del 18 maggio 1895 (e replica del 6 giugno) rappresenta l'evento più importante finora documentato per la città di Firenze e per questo motivo può essere considerato il terremoto di riferimento per le valutazioni qualitative e quantitative dell'impatto sismico sul territorio del Comune.

### 3.2 - Classificazione sismica

La riduzione di rischio sismico è da sempre stato l'obiettivo della normativa sismica che si è sviluppata nel tempo. A partire dalla L. n°64 del 023.02.1974 in poi il territorio italiano è stato suddiviso in varie zone a diversa pericolosità sismica, per ciascuna delle quali venivano prescritte determinate opere di prevenzione e indirizzi alla progettazione in funzione dei valori di riferimento dei parametri sismici.

La macrozonazione sismica del territorio italiano è stata recentemente aggiornata e revisionata nell'ambito del **Ord. P.C.M. n°3274 del 20.03.2003** ("*Criteria generali per la riclassificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*"). Tale norma proponeva l'adozione di un sistema normativo coerente con il codice europeo in materia antisismica (EC8), tentando così di abbandonare il carattere convenzionale e prescrittivo e favorendo un'impostazione prestazionale, con un'esplicita dichiarazione degli obiettivi della progettazione ed una giustificazione delle metodologie utilizzate (procedure di analisi strutturale e dimensionamento

degli elementi).

A livello di mappatura macrosismica, l'intero territorio nazionale viene considerato sismico e suddiviso in 4 zone sulla base di un differente valore dell'accelerazione di picco ag su terreno a comportamento litoide (espressa come frazione dell'accelerazione di gravità), derivante da studi macrosismici e sismotettonici a carattere nazionale.

La nuova classificazione distingue 4 zone: le prime tre corrispondono alle zone definite dalla vecchia **L. n°64/1974**; la quarta è invece di nuova introduzione ed in essa è data facoltà alle regioni di imporre l'obbligo della progettazione antisismica. A tal proposito, con **Del. n° 169 del 8.10.2003** il Consiglio Regionale ha deliberato che anche per i Comuni classificati in Zona 4 si dovesse adottare la progettazione antisismica.

In particolare si prevede per la Toscana l'inserimento di 4 comuni della provincia di Arezzo in zona 2, l'inserimento di 77 comuni in zona 3 e 24 comuni in zona 24 tra quelli che non erano classificati sismici con D.M. del 1982: sono invece confermati in zona 2 tutti i comuni già classificati sismici in II^ categoria, che ad oggi salgono quindi a 186 comuni. La riclassificazione sismica della Toscana, ai sensi dell'O.P.C.M. n.3274/2003 che accoglie la proposta 1998 del Gruppo di Lavoro (costituito da G.N.D.T, I.N.G.V. e S.S.N.) istituito dal Dipartimento della Protezione Civile, colloca i comuni della Provincia di Firenze in categoria 2, confermandone alcuni ed inserendone altri precedentemente declassati.

A livello nazionale, i successivi sviluppi normativi in materia pervennero alla suddivisione delle zone 1, 2 e 3, in sottozone caratterizzate da valori di ag intermedi rispetto ai valori di soglia: la zona 4, visti i bassi valori di accelerazione, non viene suddivisa. Pertanto, suddividendo ciascuna delle suddette zone in intervalli caratterizzati da differenze di accelerazione pari a 0.025g, si ricavano 12 sottozone (dalla 1.4 ovvero massima sottozona della zona 1 alla 3.1 corrispondente alla sottozona meno pericolosa della zona 3).

La recente **D.G.R. n°431 del 19.06.2006** ha proposto una riclassificazione sismica del territorio regionale, istituendo una nuova **zona 3S**, nella quale non viene diminuito il livello di protezione precedente e le costruzioni devono essere progettate e realizzate con le azioni sismiche della zona 2. Dando la possibilità quindi di esprimere una classificazione più attinente alla situazione del rischio sismico regionale, è stato possibile elaborare molteplici scenari di riclassificazione passando da quelli più stringenti sui dati di base a quelli maggiormente cautelativi. Il Comune di Firenze - in particolare - ricade tra i 106 Comuni che vengono trasferiti dalla Zona 2 alla **Zona 3S**, caratterizzata dai seguenti parametri.

<i>Decreti fino al 1984</i>	<i>Grado di sismicità</i>	<b>9</b>
<i>Classificazione 2003</i>	<i>Accelerazione orizz. di ancoraggio spettro di risposta elastico</i>	<b>0.25</b>
<i>Proposta classificazione</i>	<i>Sottozona di riferimento</i>	<b>3.4</b>
<i>Toscana 2006</i>	<i>Accelerazione con prob. superamento del 10% in 50 anni</i>	<b>0.125-0,150</b>

Si ricorda inoltre che il **Dipartimento della Protezione Civile**, con **Ordinanza n°2788 del 12.06.98**, aveva individuato le zone ad elevato rischio

sismico del territorio nazionale. Ciò fu fatto valutando la massima intensità sismica registrata misurata con la Scala MERCALLI-SIEBERG, e l'**indice di rischio** (definito come il rapporto tra la percentuale di popolazione coinvolta in crolli e la percentuale di patrimonio danneggiato).

I Comuni ad elevato rischio sismico sono stati identificati come quelli che hanno indice di rischio superiore al valore medio nazionale ( $i_m = 0,0455$ ), calcolato pesando ciascun comune con la sua popolazione. Firenze, in particolare, è classificato non a rischio essendo caratterizzato dai seguenti parametri:

<i>indice di rischio:</i>	$i = 0,0224$
<i>intensità massima osservata:</i>	VIII MCS

### 3.3 - Pericolosità sismica

La pericolosità sismica viene descritta dalla probabilità che - in un determinato periodo di tempo - vi possa verificare un evento sismico di entità pari almeno ad un valore prefissato: tale periodo di tempo viene definito come "**periodo di riferimento  $V_R$** " e la probabilità denominata "**Probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$** ". Tale stima viene effettuata considerando che lo scuotimento limite venga superato nel 10% dei casi in 50 anni. In buona sostanza, si tratta di individuare quel terremoto che mediamente si verifica ogni 475 anni ( $T_r = \text{tempo di ritorno}$ ).

La pericolosità sismica viene definita convenzionalmente riferendosi a un suolo rigido con superficie topografica orizzontale in condizioni di campo libero: le caratteristiche del moto sismico atteso per una fissata  $P_{VR}$  si ritengono individuate una volta note l'accelerazione massima (**PGA - Peak Ground Acceleration =  $a_g$** ) ed il corrispondente spettro di risposta elastico in accelerazione. La definizione della pericolosità di un sito viene separata in due fasi distinte:

- **Fase 1: definizione della pericolosità sismica di base**, grazie allo studio delle sorgenti di propagazione profonda.
- **Fase 2: definizione della pericolosità sismica locale**, che definisce l'azione sismica locale tramite lo studio degli effetti della struttura geologica più superficiale: gli ultimi metri di propagazione possono infatti influenzare la severità del terremoto in modo determinante, e costituiscono i cosiddetti "effetti di sito".

#### **3.3.1 - Pericolosità sismica di base**

Studi di pericolosità sismica di base sono stati condotti a livello nazionale dall'I.N.G.V, in particolare dal Gruppo di Lavoro per la redazione della Mappa di Pericolosità Sismica in ottemperanza ai disposti dell'Ordinanza P.C.M. N°3274 del 20.03.2003 ("**zonazione sismica**").

In particolare, è stata sviluppata una nuova zonazione sismogenetica - denominata **ZS9** - a partire da un sostanziale ripensamento della precedente zonazione **ZS4** alla luce delle evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni sul potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni.

Il risultato è stato una *mappa interattiva di pericolosità sismica*, che consente di visualizzare mappe del territorio nazionale in cui la pericolosità

sismica è espressa su una griglia regolare con passo di  $0.05^\circ$ .

Da tali elaborazioni discende la suddivisione del territorio nazionale in zone sismogenetiche, omogenee al loro interno dal punto di vista del comportamento geodinamico e del meccanismo di rottura. Tale cartografia fornisce una stima della "profondità efficace", cioè l'intervallo di profondità nel quale viene rilasciato il maggior numero di terremoti; nonché un meccanismo di fagliazione prevalente utilizzabile in combinazione con le relazioni di attenuazione modulate sulla base dei coefficienti proposti da BOMMER et alii (2003). Ogni zona sismogenetica è caratterizzata da una propria **M<sub>w</sub> - Magnitudo Momento** - grandezza assoluta che esprime la quantità di energia effettivamente liberata dal terremoto in profondità. Nel nostro caso - in particolare - ci troviamo all'interno della **zona sismogenetica n.916 (Versilia - Chianti)**, caratterizzata dalla seguente M<sub>w</sub>:

---

$$M_{w \text{ zona } 916} = 6,20$$

---

Tale valore dà la misura della pericolosità sismica di base del sito in oggetto. Scendendo nel dettaglio dell'area in esame, la sua reale pericolosità può essere desunta analizzando la porzione di griglia d'interesse.

In considerazione della posizione relativa del sito di interesse nella griglia, è possibile risalire alla magnitudo media attesa:

---

$$M = 4,900$$

---

### 3.4.2 - Pericolosità sismica locale

Con l'entrata in vigore del D.M. 14.01.2008 la stima della pericolosità sismica è definita mediante un approccio "**sito-dipendente**" e non più tramite un criterio "**zona-dipendente**". Ciò comporta non trascurabili differenze nel calcolo dell'accelerazione sismica di base rispetto alle precedenti normative. Pertanto la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (vedi la Tab.1 nell'All.B delle N.T.C). I caratteri del moto sismico sul sito in oggetto vengono descritti dalle seguenti grandezze:

- **parametri statici:**
  1. **intensità sismica I**, che classifica gli effetti di un terremoto in una località
  2. **Magnitudo M**, che stima l'energia liberata dal terremoto alla sorgente;
  3. **accelerazione orizzontale di picco al suolo a<sub>g</sub> (P.G.A)**
- **parametri dinamici:**
  1. **fattore di amplificazione (S,F<sub>0</sub>)**, che indicano l'aumento di accelerazione orizzontale delle azioni sismiche
  2. **periodo T<sub>c</sub>** di inizio del tratto a velocità costante dello spettro
  3. **periodo dello spettro di risposta**, indicante i periodi di oscillazione massima del suolo.

In particolare, per la valutazione dell'accelerazione massima del suolo è possibile utilizzare anche un metodo deterministico, che pare più appropriato per regioni - come l'Italia - dove ogni faglia attiva dà luogo a terremoti di intensità sempre simile, per cui per ogni zona sismogenetica è possibile definire un "**terremoto caratteristico**". Tale analisi viene eseguita tramite un

applicativo della softwarehouse GEOSTRU, che consente di ricavare l'accelerazione al suolo (g) attesa nel sito in esame, nota la sua distanza dalle zone sismogenetiche più vicine. In sintesi, il procedimento può essere sintetizzato in tre fasi:

1. per ogni zona sorgente (ZS) viene stimata la massima magnitudo attesa;
2. si determinano le distanze del sito di indagine da ciascuna zona sorgente;
3. attraverso un modello di attenuazione si stima lo scuotimento del suolo dovuto alle sorgenti sismiche (in particolare viene utilizzata la relazione di attenuazione di Sabetta-Pugliese, applicabile a tutto il territorio Italiano e valida per terremoti con Magnitudo comprese tra 4,6 e 6,8)

Per quanto riguarda l'area in esame, le zone sorgenti più vicine si trovano a Nord-Est (vedi sotto)

<i>codice</i>	<i>Sorgente sismogenetica</i>	<i>Distanza dall'area in esame (Km)</i>	<i>M</i>	<i>Accelerazione suolo (g)</i>
ITDS 015	Prato - Fiesole Fault System	3,160	-	-
ITCS 037	Mugello - Città di Castello - Leonessa	14,21	6,20	0,169
ITCS 027	Bora - Montefeltro - Fabriano - Laga	20,31	6,20	0,122

Il passaggio da pericolosità sismica di base a pericolosità sismica locale può essere definito determinando con esattezza gli effetti locali di sito. Infatti le condizioni del sito in esame generalmente non corrispondono mai a quelle del sito di riferimento rigido: è pertanto necessario tenere conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie.

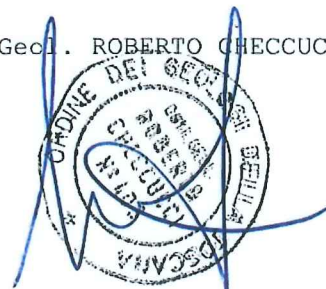
Tali modifiche sono il risultato della "**risposta sismica locale**": questa consiste nell'azione sismica come emerge in superficie a seguito delle modifiche in ampiezza, corrispondenti all'influenza di:

- *effetti stratigrafici*, legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti;
- *effetti morfologici* (2D o 3D)
- *effetti topografici*, legati alla configurazione topografica del p.c.

Gli effetti della risposta sismica locale possono essere valutati con metodi semplificati oppure con specifiche analisi. Tramite i metodi semplificati è possibile valutare effetti stratigrafici e topografici: per la loro determinazione è tuttavia necessaria l'esecuzione della prevista campagna geognostica, in modo da definire anche il modello sismico di riferimento.

Firenze, ottobre 2012

Dott. Geol. ROBERTO CHECCUCCI





# *APPENDICE I*

*ELABORATI GRAFICI RICHIAMATI NEL TESTO*

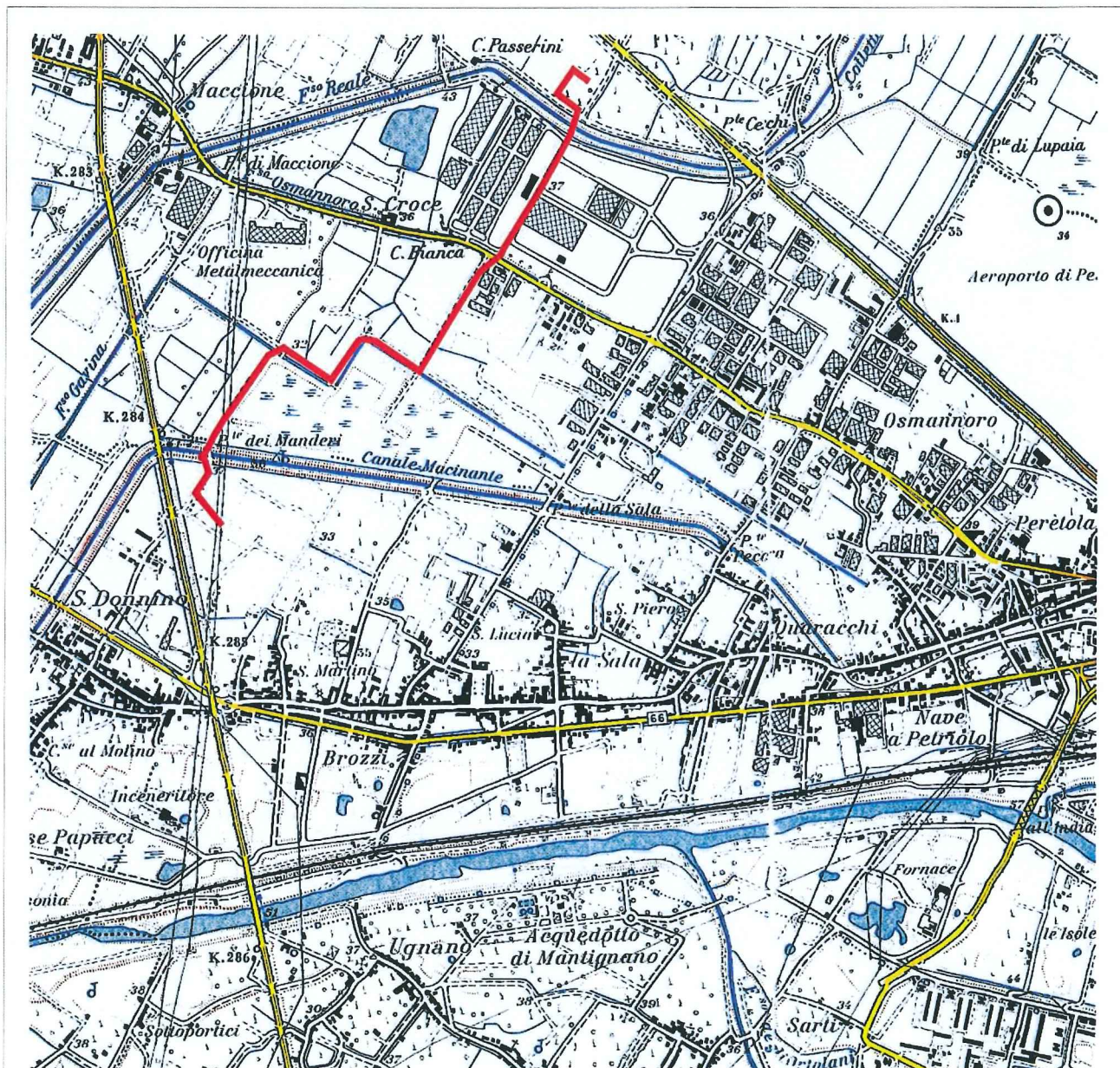


Fig.1 - Ubicazione dell'area in esame  
(stralcio Carta d'Italia I.G.M. in scala 1:25.000)



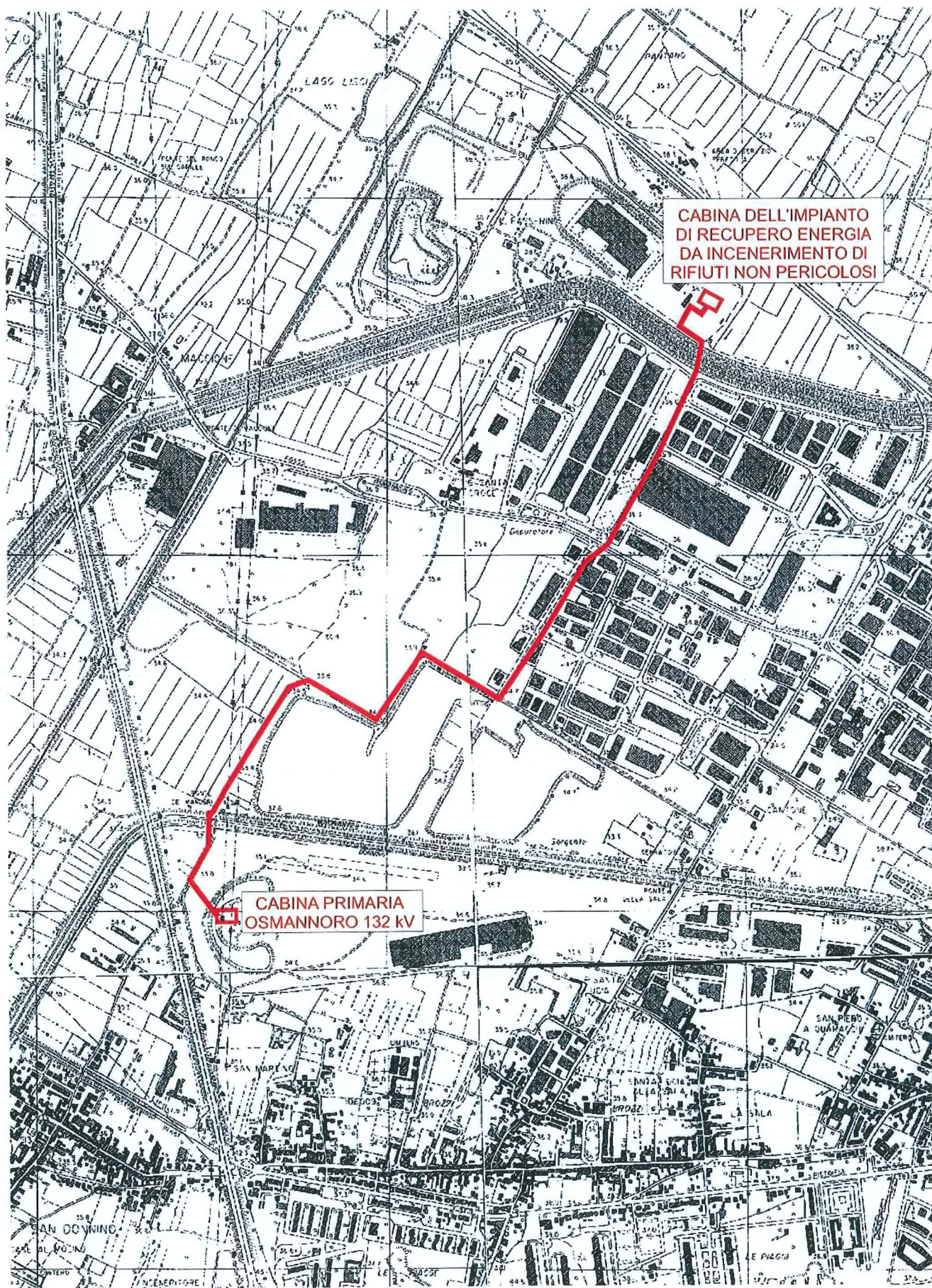
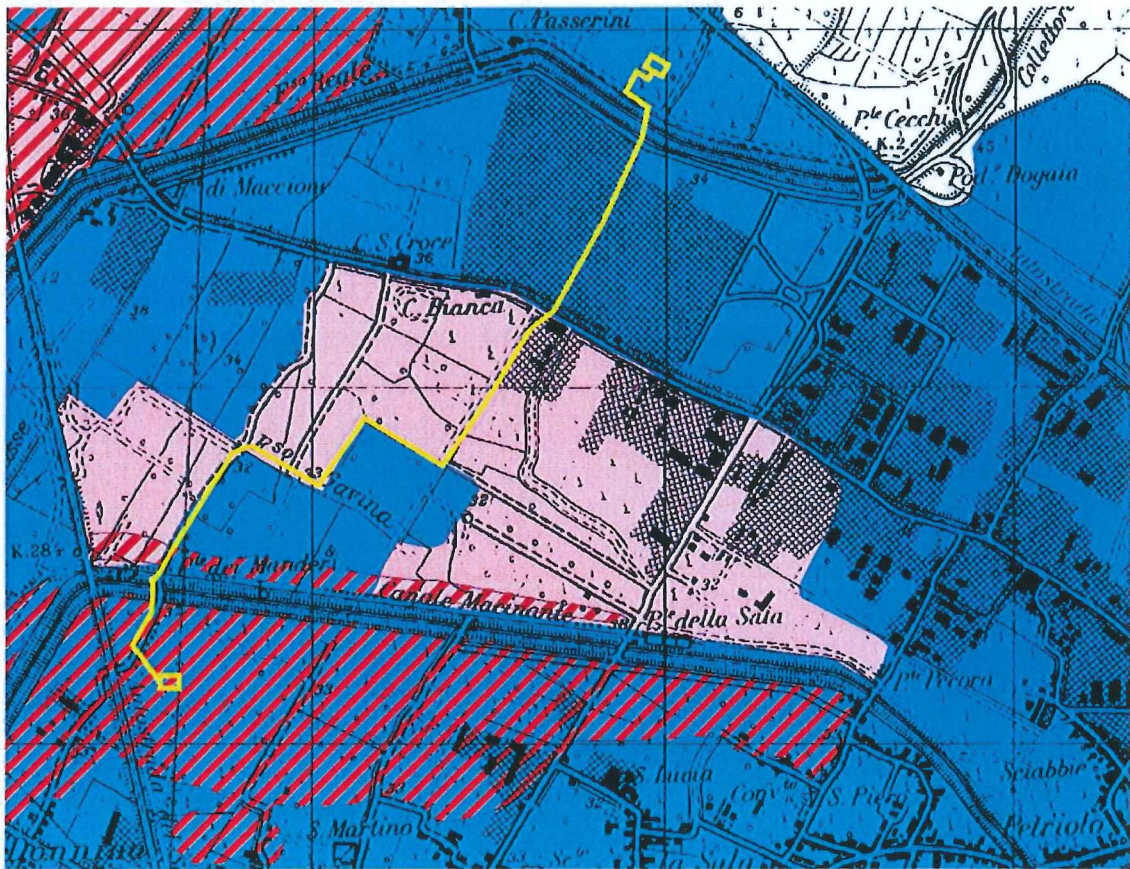


Fig.2 - Planimetria dell'intervento (scala 1:15.000)






**Autorita' di Bacino Fiume Arno**

Plano di bacno del fiume Arno  
(legge 18 maggio 1989, n. 183)

Stralcio: "Rischio Idraulico"

**Carta guida delle aree allagate  
redatta sulla base degli eventi alluvionali significativi  
(1966 - 1999)**

-  Aree Interessate da inondazioni ricorrenti.
-  Aree Interessate da inondazioni eccezionali.
-  Aree interessate da inondazioni durante gli eventi alluvionali degli anni 1991 - 1992 - 1993.

La presente cartografia alla scala 1:25,000 interessa gli stralci n:

8 9 10 11 14 15 16 18 19 20 21 23 24 25 26 27 28 29  
30 31 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 46 47 48 49 50 51  
52 53 54 55 56 57 58 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 71  
72 73 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90  
91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 108 109  
110 111 112 113 114 115 119 120 121 122 123 124 127 128 129 132 133 136  
137 138 139 140 141 142 145 146 147 148 149 152 153 154 155 158 159 160  
162 163 166 167 170 171

**Figura 3 (scala indicativa)**



## Autorità di Bacino del Fiume Arno

Piano di Bacino del fiume Arno  
stralcio Assetto Idrogeologico

### Perimetrazione delle aree con pericolosità idraulica livello di dettaglio

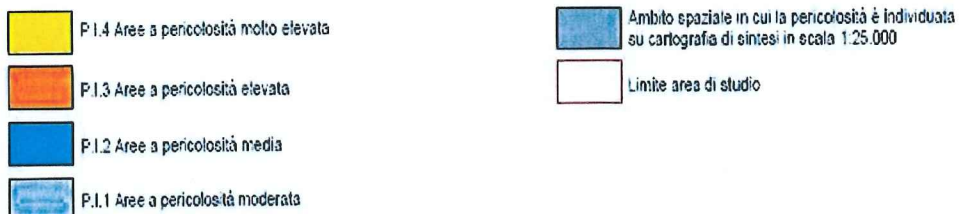
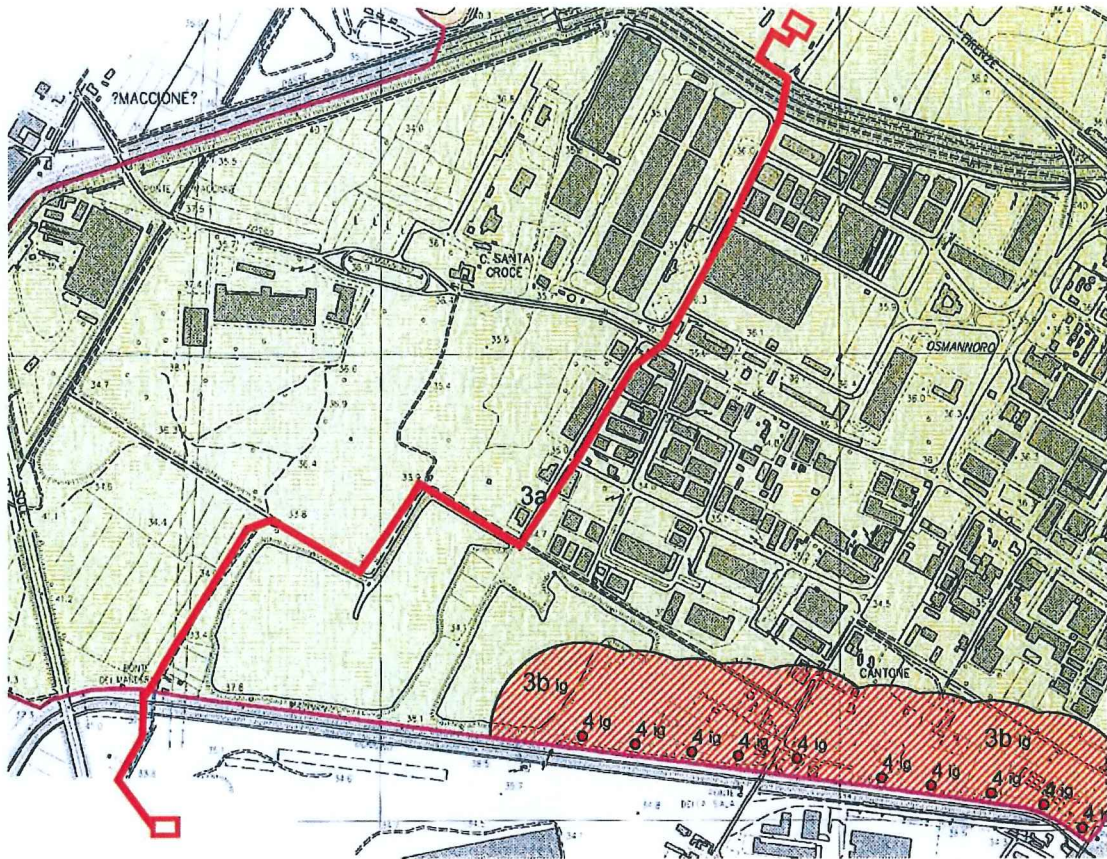


Figura 4 (scala indicativa)



ALLEGATO ALLA DELIBERA  
DEL CONSIGLIO COMUNALE  
n. 46 del 10/03/2003

R. DIRIGENTE DEL SETTORE  
ASSETTO DEL TERRITORIO  
(Arch. Giuseppe Boni)



COMUNE DI SESTO FIORENTINO

PROVINCIA DI FIRENZE

**P.R.G.**

L.R. 16.1.1995 N. 5, art. 23

INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE E IDRAULICHE  
DI SUPPORTO AL PIANO STRUTTURALE

A cura di: Dott. Geol. Roberto Neroni

Collaboratori: Dott. Geol. Enrico Neroni  
Dott. Geol. Gabriele Corlini  
Dott. Anna Sicuro



Tavola 13 - sud

Carta della pericolosità geologica e  
idrogeologica

Marzo 2003

SCALA 1:10.000

## LEGENDA



Pericolosità alla



Pericolosità medio-alta



Pericolosità medio-bassa



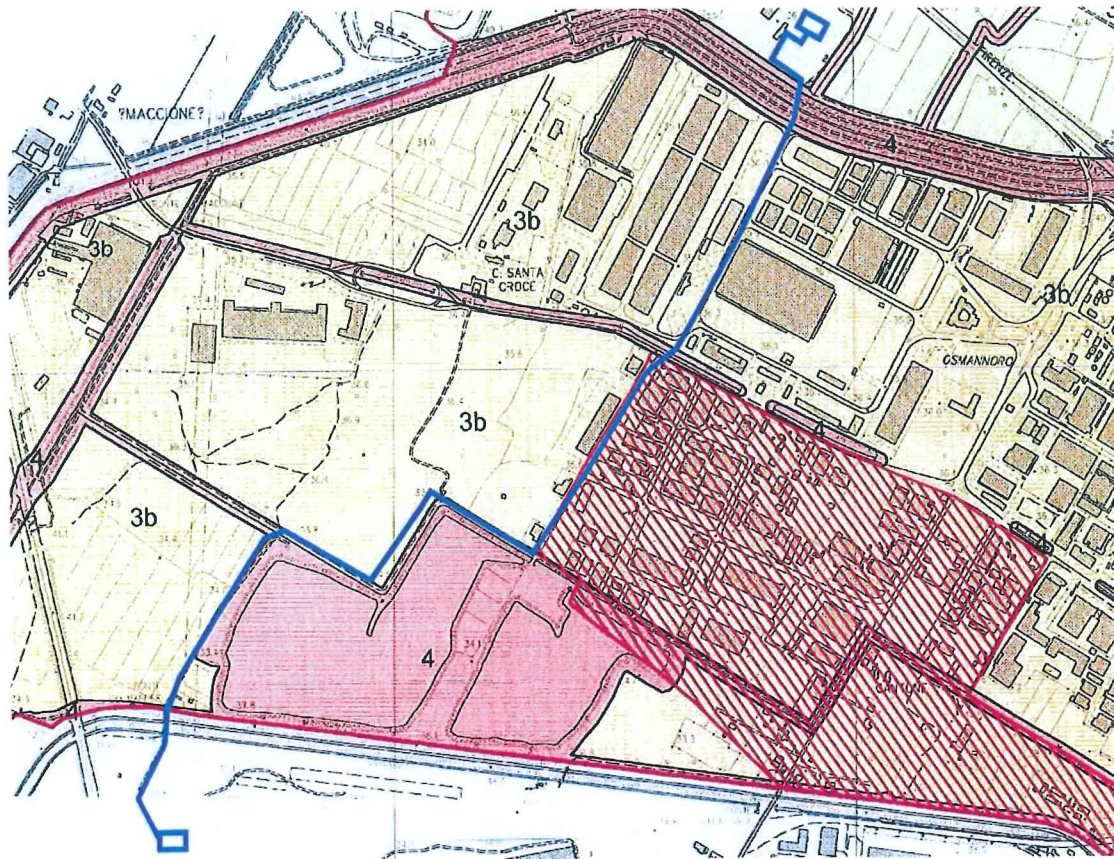
Pericolosità bassa



Pericolosità irrilevante

ig - pericolosità di natura idrogeologica

Fig.5 - Carta della Pericolosità (scala indicativa)



ALLEGATO ALLA DELIBERA  
DEL CONSIGLIO COMUNALE  
N. 46 del 10.07.2003  
IL DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
ASSETTO DEL TERRITORIO

**COMUNE DI SESTO FIORENTINO**  
PROVINCIA DI FIRENZE

**P.R.G.**  
L.R. 16.1.1995 N. 5, art. 23

**INDAGINI GEOLOGICO-TECNICHE E IDRAULICHE  
DI SUPPORTO AL PIANO STRUTTURALE**

A cura di: Dott. Geol. Roberto Neroni - Prof. Ing. Enio Paris

Collaboratori: Dott. Geol. Enrico Neroni  
Dott. Geol. Gabriele Cortini  
Dott. Anna Sicuro

Tavola 14 - sud

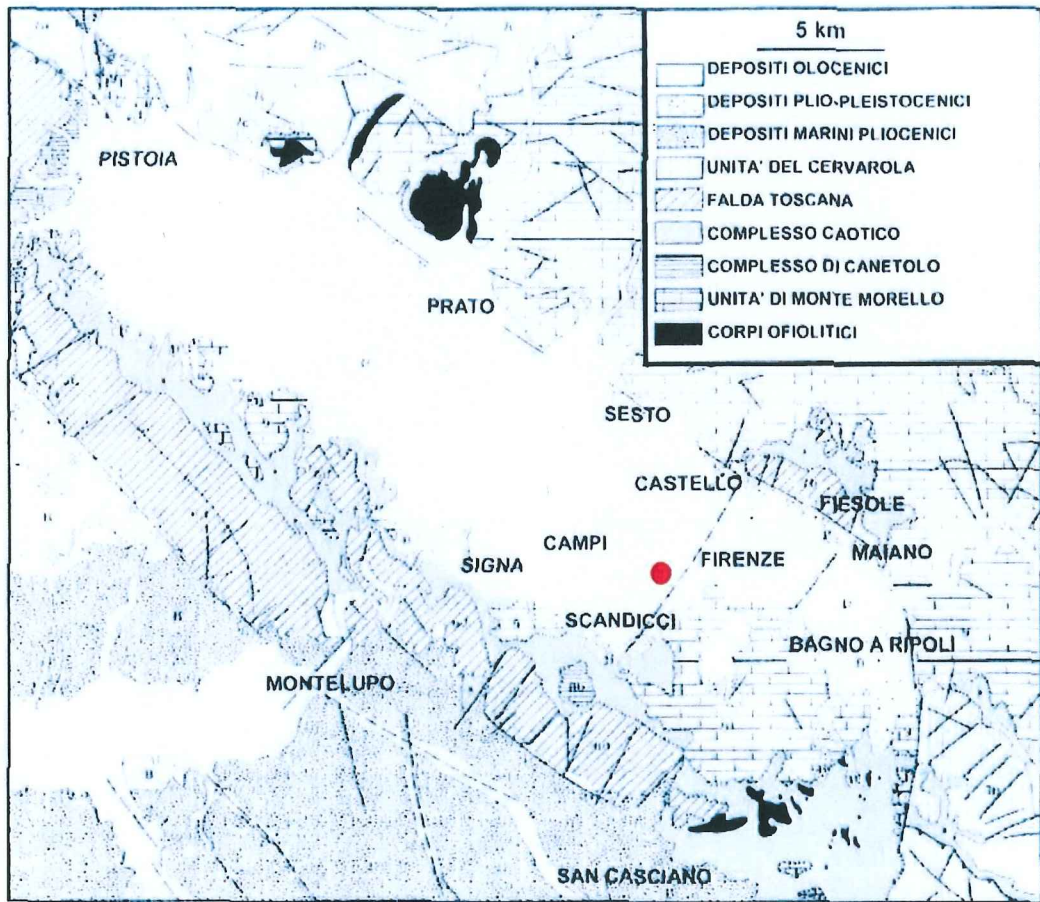
**Carta della pericolosità idraulica**

Marzo 2003 SCALA 1:10.000

### LEGENDA

- 4 Pericolosità alta
- 3b Pericolosità medio-alta
- 3a Pericolosità medio-bassa
- 2 Pericolosità bassa
- 1 Pericolosità irrilevante
- ✕ Area studiata in dettaglio dall'Autorità di Bacino per il Piano Assetto Idrogeologico
- Tratti di corsi d'acqua studiati dal Prof. Ing. E. Paris per il Piano Strutturale
- ▨ Aree a pericolosità e rischio idraulico molto elevati perimetrate dall'Autorità di Bacino (D.L. 180/98)
- ▨ Interventi strutturali proposti dall'Autorità di Bacino di tipo "A" (D.P.C.M. 226/99)
- ▨ Interventi idraulici proposti dall'Amministrazione Comunale (cassa e canale derivatore)

Fig.6 - Carta della Pericolosità Idraulica (scala indicativa)



Carta geologica schematica del Bacino di Firenze-Prato-Pistoia e delle aree limitrofe (da Coli & Rubellini, 2007).

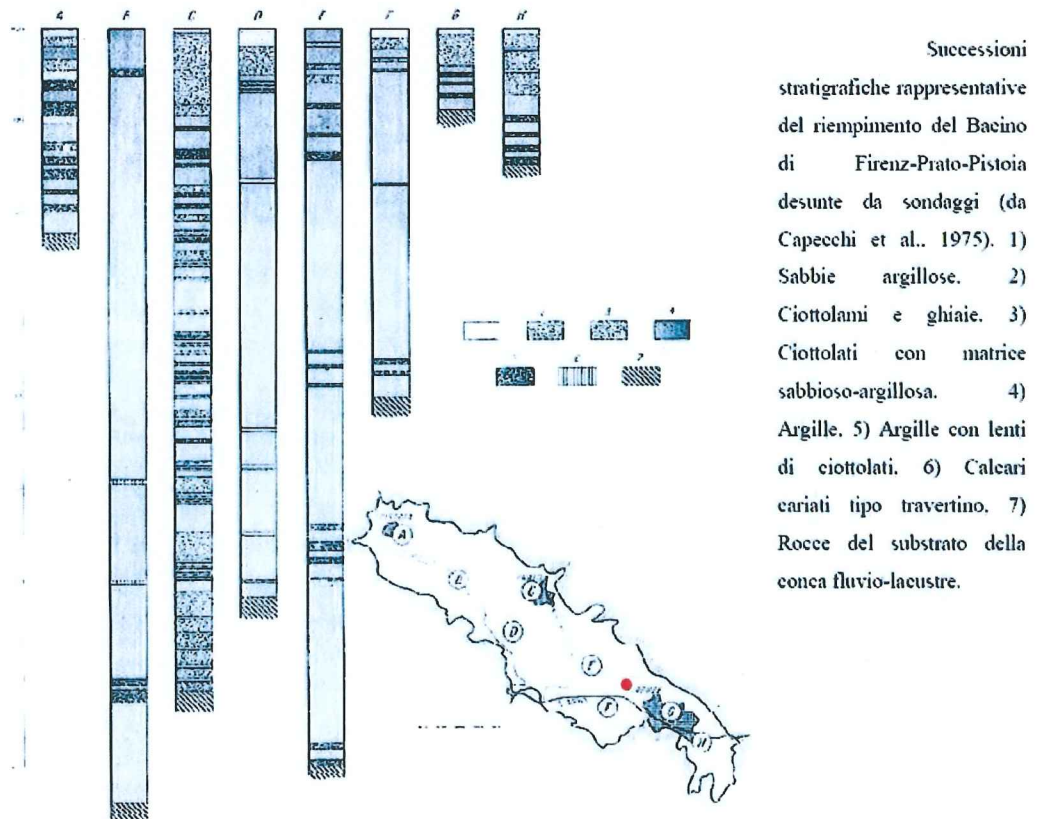
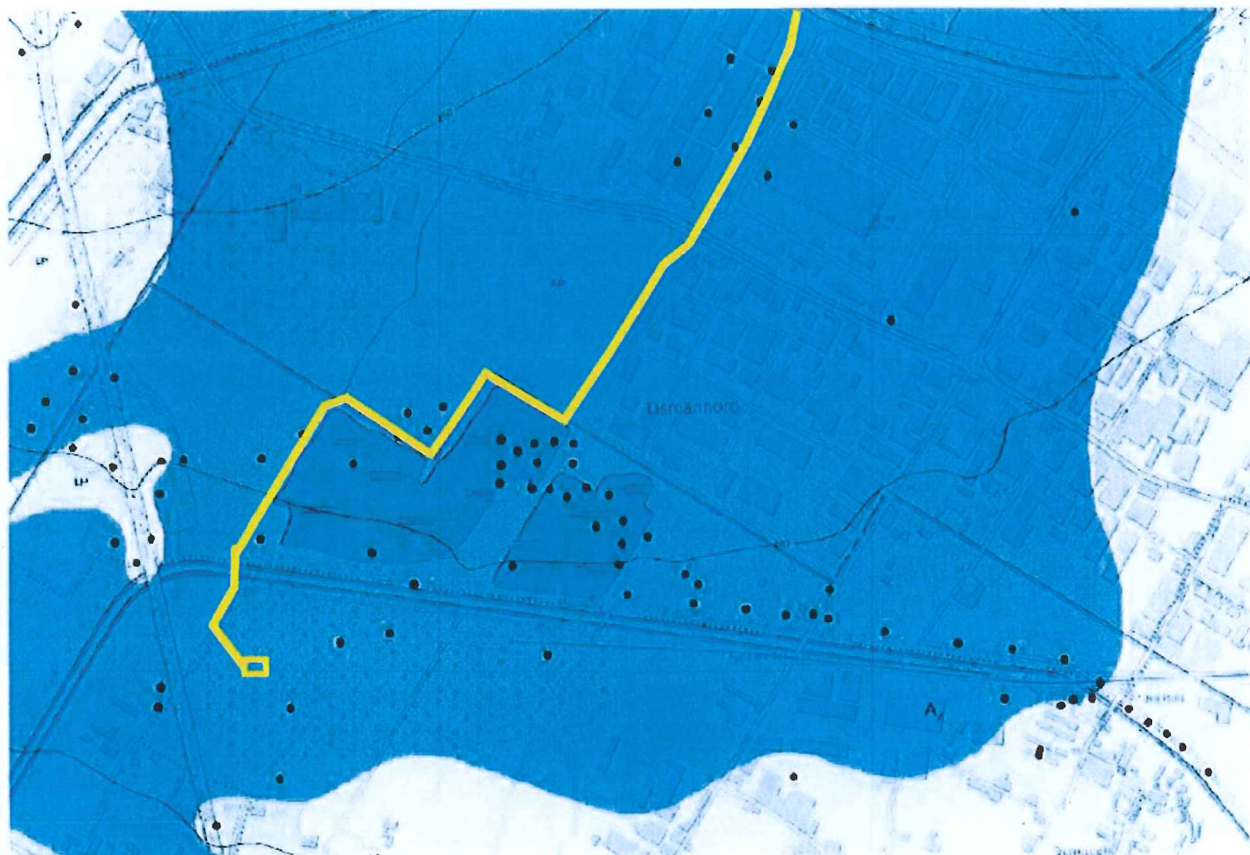


Fig.7 - Geologia della piana di Firenze-Prato-Pistoia



Co. M. Tosi G., Bucci F. & Agostini A.

# FIRENZE

## CARTA LITOTECNICA



Scala 1:10.000

Prodotto e distribuito dal Comune di Firenze  
Incollare: bruciato, Moscheta

Tav.



ELCA



### MATERIALI DI ORIGINE ANTICIPA

Reeti e coperture calcaree, arenacee e argillose, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

### TERRENI FLUVIO-LACUSTRI ED ALLUVIONALI - (Per Quaternario)

Terreni di origine fluvio-lacustre e alluvionale, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

### TERRENI GRANULARI

GP Ghiaie medie e grossolane, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

GS Ghiaie sabbiose e sabbie, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

SF Sabbie sabbie e sabbie, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

SS Sabbie sabbie e sabbie, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

### TERRENI COESIVI

IS Limi argillosi e argille, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

LP Limi argillosi e argille, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

AS Limi argillosi e argille, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

AF Limi argillosi e argille, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

### SUBSTRATO LITOIDI (per Firenze)

U1a Materiali prevalentemente argillosi, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

U1b Materiali prevalentemente calcarei, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

U1p Materiali prevalentemente calcarei, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

U1m Materiali prevalentemente calcarei, con tracce di ghiaie e ciottoli, di origine antica, di cui si è conservata la stratificazione. Sono presenti in alcune zone della città, in particolare nelle zone di San Marco e di San Felice.

Figura 8

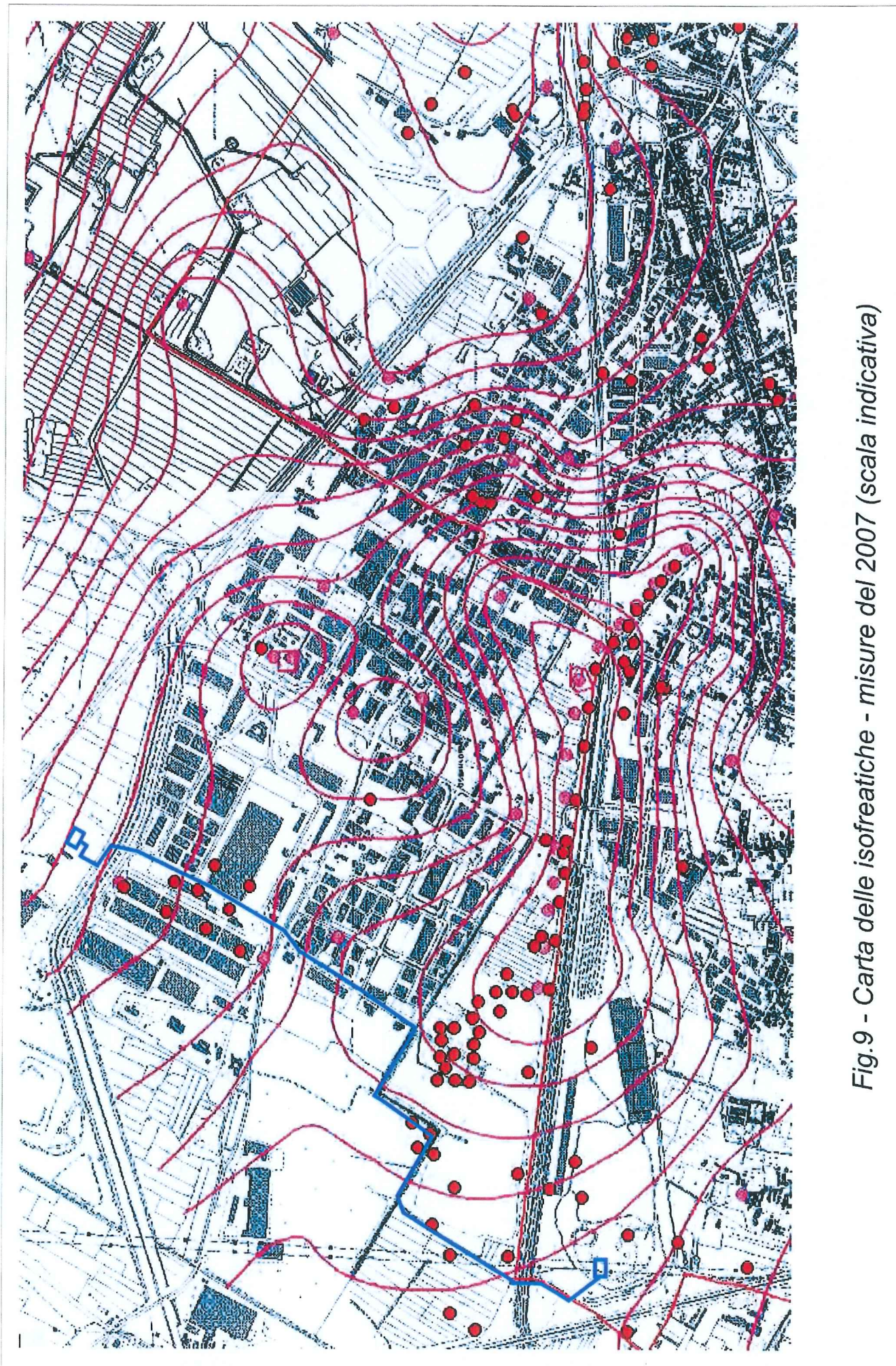


Fig.9 - Carta delle isofreatiche - misure del 2007 (scala indicativa)



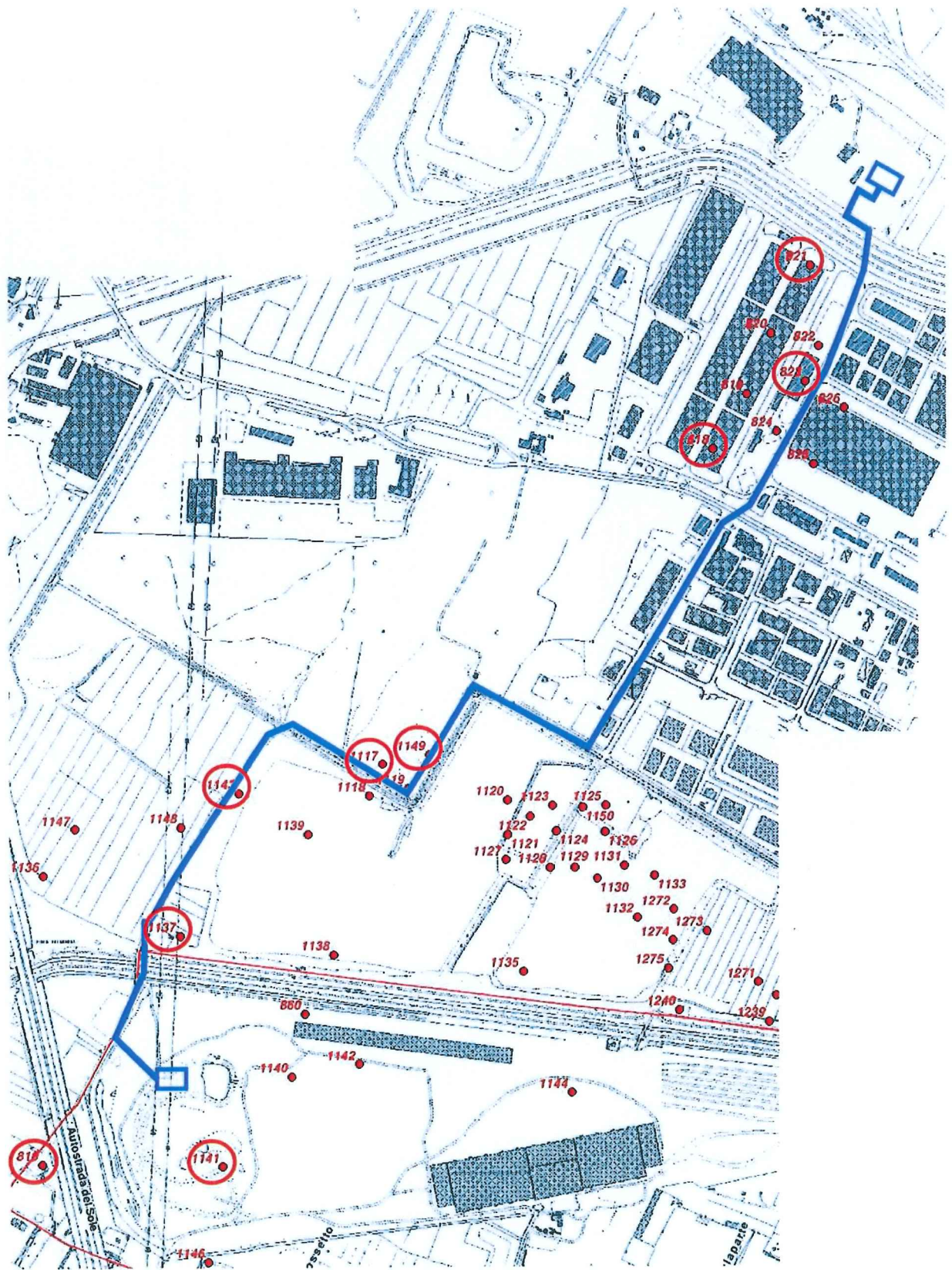


Fig.10 - Ubicazione dei sondaggi utilizzati reperiti all'interno del S.I.T. Sottosuolo del Comune di Firenze



# *APPENDICE II*

*INDAGINI GEOGNOSTICHE*



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 821

**Data inizio:** 1974-09-19

**Data fine:** 1974-09-24

**Cantiere:**

**Località:** Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:** Sondaggio

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Argilla marrone.	0.00	10.50	N
Argilla sabbiosa grigia.	10.50	16.50	N
Argilla.	16.50	24.50	N



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 823

**Data inizio:** 1974-10-02

**Data fine:** 1974-10-08

**Cantiere:**

**Località:** Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:** Sondaggio

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Terreno di riporto.	0.00	0.60	N
Argilla marrone.	0.60	15.50	N
Argilla sabbiosa.	15.50	18.00	N
Argilla sabbiosa con breccia.	18.00	18.80	N
Argilla molto sabbiosa con breccia.	18.80	25.00	N



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 818

**Data inizio:** 1974-07-25

**Data fine:** 1974-07-31

**Cantiere:**

**Località:** Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:** Sondaggio

## *Stratigrafia*

Descrizione stratigrafia	Profondità iniziale (m)	Profondità finale (m)	Campione
Argilla chiara conghiaia.	0.00	22.00	N
Argilla con passaggi di ghiaia.	22.00	25.00	N



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 1149

**Data inizio:**

**Data fine:** 1991-04-24

**Cantiere:** Osmannoro

**Località:** Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:** Sondaggio

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Argilla limosa grigio-verde con rare concrezioni calcaree.	0.00	2.00	N
Argilla limosa grigio-verde con striature azzurre e concrezioni calcaree.	2.00	4.60	N
Argilla marrone scuro.	4.60	6.00	N
Argilla grigio-verde con striature azzurre e concrezioni calcaree.	6.00	12.00	N
Argilla grigio-scura con concrezioni calcaree.	12.00	13.80	N
Argilla grigio-verde scura con spalmature azzurre e concrezioni terromagnesiache e abbondanti specialmente nel primo metro.	13.80	21.60	N
Ghiaia arenacea in matrice argilloso-sabbiosa-marrone.	21.60	25.30	N
Argilla marrone con striature azzurre.	25.30	28.60	N
Argilla grigio-azzurra con tracce torbose.	28.60	30.00	N



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 1117

**Data inizio:**

**Data fine:**

1994-03-15

**Cantiere:**

C.M.I. Di Osmannoro

**Località:**

Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:**

Sondaggio

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Materiale argilloso di riporto.	0.00	3.50	N
Argilla nocciola con venature grigio-azzurre e sottili livelli rossastri. Presenti concrezioni di CaCo3 ed a tratti macule nerastre.	3.50	7.60	N
Argilla prevalentemente grigio-azzurra con venature nocciola-rossastre e concrezioni di CaCo3.	7.60	16.00	N
Argilla grigio azzurra con concrezioni di CaCo3 alternate a livelli ocracei concrezioni abbondanti da m.10,00 a m. 12,00.	16.00	19.20	N
Argilla brunastra con venature grigiastre e patine nerastre.	19.20	22.00	N
Sabbia argillosa con ciotoli.	22.00	24.00	N
Ghiaia a matrice sabbiosa con lenti argillose grigiastre.	24.00	29.00	N
Argilla grigiastra con patine e noduli nerastri e lenti ghiaiose.	29.00	31.00	N





# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 1143

**Data inizio:**

**Data fine:** 1991-05-07

**Cantiere:** Osmannoro

**Località:** Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:** Sondaggio

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Limo argilloso grigio scuro con tracce torbose.	0.00	1.00	N
Argilla grigio-verde compatta con concrezioni calcaree.	1.00	4.00	N
Argilla grigio-verde compatta con striature azzurre e concrezioni calcaree e magnesiache.	4.00	5.00	N
Argilla grigio scuro con striature azzurre e marroni, concrezioni calcaree.	5.00	9.00	N
Argilla limosa marrone chiaro con concrezioni calcaree.	9.00	12.50	N
Argilla grigio-azzurra con concrezioni calcaree.	12.50	14.50	N
Argilla marrone chiara con concrezioni calcaree.	14.50	17.50	N
Argilla sabbiosa marrone chiaro con concrezioni calcaree.	17.50	18.80	N
Sabbia leggermente limosa marrone con ciottolotti arenacei.	18.80	20.30	N
Ghiaia di medie dimensioni in matrice sabbiosa marrone scuro.	20.30	24.10	N
Limo argilloso marrone-rossastro con passaggi di sabbia fine.	24.10	25.80	N
Sabbia fine rossastra.	25.80	29.50	N
Argilla azzurra.	29.50	30.00	N



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 1137

**Data inizio:**

**Data fine:**

1994-03-29

**Cantiere:**

C.M.I. Di Osmannoro

**Località:**

Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:**

Sondaggio

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Terreno vegetale.	0.00	0.50	N
Argilla marrone con venature grigie e torna puntiforme. Rare concrezioni di CaCO <sub>3</sub> .	0.50	4.10	N
Argilla marrone a tratti beige con venature grigiastre e concrezioni di CaCO <sub>3</sub> . Rare macule nerastre e livelli ocracei Concrezioni abbondanti da m 10,00 am 12,00.	4.10	11.50	N
Argilla grigio scuro con striature brunastre	11.50	12.00	N



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 810

**Data inizio:** 1986-01-01

**Data fine:** 1986-12-31

**Cantiere:**

**Località:** Firenze

**Quota p.c. (m):** 34.10

**Tipologia:** Pozzo

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Terreno agricolo + limo argilloso .	0.00	7.00	N
Alternanza di argilla giallastra e grigia.	7.00	14.30	N
Livello lignitifero .	14.30	16.00	N
Argilla.	16.00	17.00	N
Ghiaia con sabbia e acqua.	17.00	18.00	N
Argilla giallastra plastica.	18.00	24.00	N
Ghiaia e sabbia con acqua.	24.00	24.50	N
Argilla azzurra con limi e sabbia fine.	24.50	32.00	N
Ghiaia e sabbia con acqua.	32.00	33.00	N
Argilla azzurra con limi e sabbia fine.	33.00	40.00	N
Argilla dura e compatta.	40.00	45.00	N



# COMUNE DI FIRENZE

Direzione Ambiente

via Benedetto Fortini, 37 - 50125 - e.mail: [direz.ambiente@comune.fi.it](mailto:direz.ambiente@comune.fi.it)

Scheda del Sondaggio n. 1141

**Data inizio:**

**Data fine:**

1991-05-09

**Cantiere:**

Osmannoro

**Località:**

Firenze

**Quota p.c. (m):**

**Tipologia:**

Sondaggio

<b>Stratigrafia</b>			
<b>Descrizione stratigrafia</b>	<b>Profondità iniziale (m)</b>	<b>Profondità finale (m)</b>	<b>Campione</b>
Argilla limosa marrone.	0.00	2.00	N
Argilla grigio-verde con striature azzurre e concrezioni calcaree.	2.00	7.00	N
Argilla marrone chiaro con striature azzurre e concrezioni calcaree.	7.00	10.00	N
Argilla grigio-verde con striature azzurre e concrezioni calcaree.	10.00	13.40	N
Argilla marrone con concrezioni . Da 16 mt di colore marrone scuro molto ossidata.	13.40	16.70	N
Ciottoletti in matrice argillosa di colore grigio-verde chiaro.	16.70	18.50	N
Argilla grigio-verde con concrezioni calcaree.	18.50	21.10	N
Sabbia argillosa marrone chiaro con striature azzurre e ciottoletti arenacei.	21.10	27.10	N
Argilla marrone rossastra molto compatta.	27.10	29.00	N
Limo sabbioso.	29.00	30.00	N