



Comune di Pontassieve

Provincia di Firenze

Relazione geotecnica relativa al progetto di  
ampliamento di un capannone ad uso industriale in  
località Molino del Piano, nel Comune di  
Pontassieve (FI)

Proprietario: Sig. Gianni Dini

Borgo San Lorenzo, 19/07/16

Tecnico incaricato  
Dott. Geol. Guglielmo Braccesi



## INDICE

1	PREMESSA .....	2
1.1	<i>Ubicazione e caratteristiche generali dell'intervento</i> .....	2
1.2	<i>Quadro normativo di riferimento</i> .....	4
1.3	<i>Riepilogo vincoli esistenti</i> .....	6
2	INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	7
3	SINTESI DEI DATI RELATIVI AL MODELLO GEOLOGICO E SISMICO.....	8
4	CAPACITÀ PORTANTE E STIMA DEI CEDIMENTI.....	9
5	CONCLUSIONI .....	11



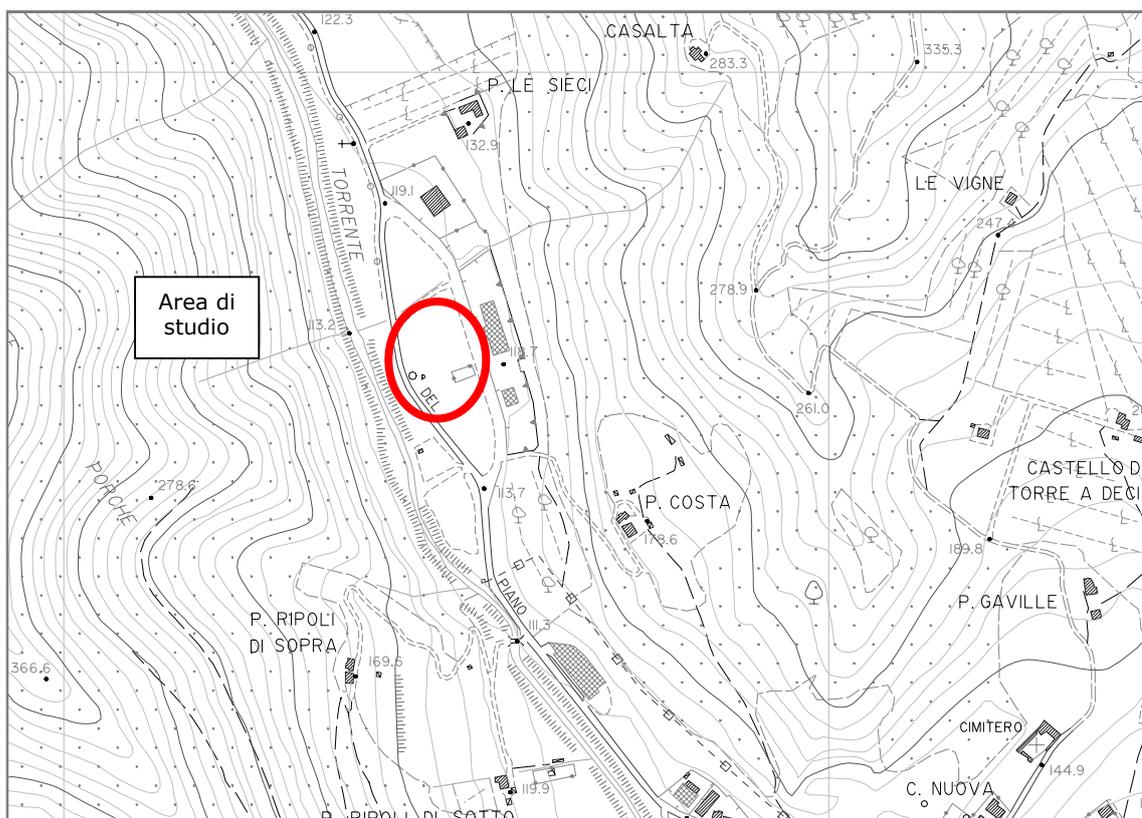
## 1 PREMESSA

### 1.1 Ubicazione e caratteristiche generali dell'intervento

Su incarico ricevuto dalla committenza, il sottoscritto Dott. Geol. Guglielmo Braccesi è stato incaricato di eseguire uno studio geotecnico sui terreni interessati da un progetto di ampliamento di un capannone ad uso industriale situato in località Molino del Piano, nel Comune di Pontassieve (FI), in via di Serravalle n. 35-37-39.

Per la predisposizione della presente relazione, sono stati utilizzati i dati risultanti da un'apposita campagna di indagini in sito, eseguita allo scopo di caratterizzare l'area in esame dal punto di vista geotecnico e geofisico. La documentazione riguardante le indagini ed i risultati ottenuti è riportata per esteso nella *Relazione geologica e sulle indagini* relativa al progetto in esame.

Si è inoltre fatto riferimento a quanto riportato nella citata relazione, sia per quanto riguarda l'inquadramento generale dell'area di interesse che per la modellazione geologica e sismica del sito.

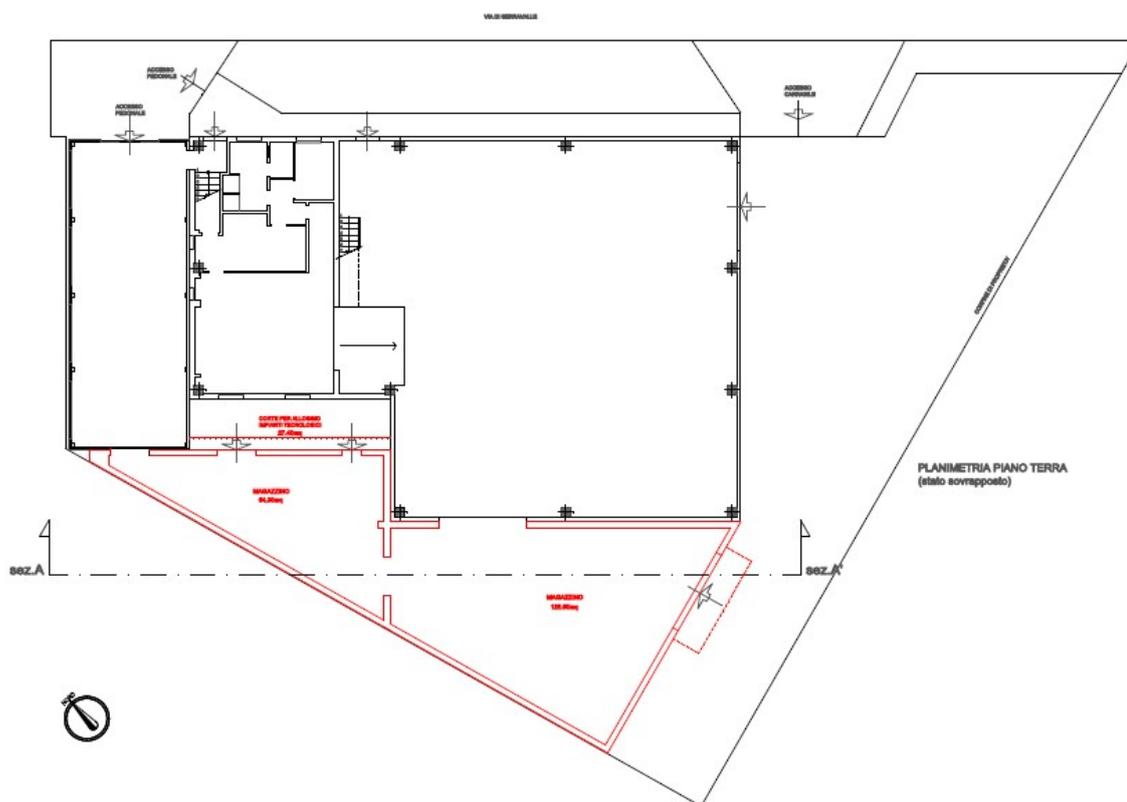


Estratto da carta tecnica regionale - scala 1:10000



L'intervento in progetto prevede la realizzazione di un ampliamento al capannone esistente tramite una struttura prefabbricata in acciaio con coperture e pareti fatte in pannelli tipo sandwich.

L'attuale edificio, che sorge all'interno di un lotto di forma triangolare, è attualmente composto da due corpi di fabbrica comunicanti: il primo, edificato nel 2005, di Superficie Coperta pari a 500mq circa e di altezza fuori terra pari a 6,00m, è organizzato in parte su due livelli (magazzino, spogliatoi e servizi/wc al piano seminterrato; uffici, servizi e sala mensa al piano primo) ed in parte su un unico volume di altezza netta pari a 5,00m dove si colloca il vero e proprio centro produttivo dell'Officina Meccanica. Il secondo corpo di fabbrica, edificato nel 2011 in adiacenza dell'edificio originario ed organizzato su due livelli per un'altezza fuori terra di 6,35m, ha permesso di reperire nuovi ed indispensabili spazi di stoccaggio e magazzino per l'attività produttiva in forte crescita. Il nuovo corpo di fabbrica, che si raccorderà ai due esistenti, sarà di forma irregolare per seguire le linee dei confini di proprietà e coprirà una superficie di circa 217mq. Una parte (circa 140mq) con altezza netta pari a 5,00m e direttamente collegato con l'Officina Meccanica, sarà destinata a magazzino e carico/scarico merci con affaccio sul resede privato pavimentato. La porzione restante, destinata a stoccaggio materiali, avrà altezza netta pari a 2,70m per non impedire l'affaccio e il ricambio di aria alle finestre degli ambienti principali dell'edificio esistente. Il nuovo corpo di fabbrica sarà posizionato come da progetto al fine di creare una piccola corte interna che accoglierà tutto il sistema dei compressori, in modo da circoscrivere l'area che diverrà quindi di solo uso tecnico e, nel contempo, canalizzare verso l'alto le emissioni sonore dei macchinari diminuendo sensibilmente l'impatto acustico attuale. Non si hanno ancora a disposizione i dati relativi ai calcoli strutturali definitivi né il valore del carico di progetto, quindi la verifica allo stato limite ultimo (disuguaglianza  $R_d \geq E_d$ ) sarà fornita quando sarà disponibile tale valore. Allo stesso modo, non si eseguono al momento verifiche per quanto riguarda i cedimenti.



Elaborato di progetto

## 1.2 Quadro normativo di riferimento

La presente relazione costituisce l'adempimento finale dell'incarico, allo scopo di consentire una valutazione della fattibilità geologico-tecnica del progetto in esame oltre a fornire indicazioni per la scelta delle soluzioni progettuali, ed è redatta in ottemperanza alle seguenti norme:

### Quadro normativo nazionale

- **R.D.L. 30 Dicembre 1923 n. 3267** "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".
- **Ordinanza Presidente del Consiglio dei Ministri 20.3.2003 n. 3274** "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modifiche ed integrazioni.
- **D.P.C.M. 06.05.2005** Piano di Bacino del Fiume Arno (P.A.I.), Stralcio Assetto Idrogeologico.
- **D.P.G.R. 26r/2007** "Regolamento di attuazione dell'art. 62 della L.R. 1/2005 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche".
- **Decreto Ministeriale 14.01.2008** "Norme Tecniche per le costruzioni".



#### Quadro normativo regionale

- **L.R. n. 39 del 21.03.2000** "Legge Forestale della Toscana".
- **D.P.G.R. n. 48/R del 08.08.2003** "Regolamento Forestale".
- **D.G.R. n. 431 del 19 giugno 2006** "Riclassificazione sismica del territorio regionale".
- **D.P.G.R. 36r/2009** "Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico".

#### Quadro normativo comunale

- **Piano strutturale** e relative Norme Tecniche di Attuazione.
- **Regolamento edilizio ed urbanistico.**

L'area oggetto di intervento ricade fra quelle perimetrata ai sensi del vincolo idrogeologico (secondo **R.D. 30 Dicembre 1923 n. 3267, L.R. 39/2000** e **D.P.G.R. n. 48/R del 08/08/2003**) e l'intervento in esame ricade fra quelli soggetti ad autorizzazione.



### **1.3 Riepilogo vincoli esistenti**

Di seguito si espone uno schema riassuntivo dei vincoli e delle classificazioni di pericolosità esistenti nell'area oggetto di studio. Per la trattazione dettagliata dell'argomento si rimanda alla *Relazione geologica e sulle indagini* relativa al progetto in esame.

- Classificazione sismica ai sensi dell'Ord. 3274/2003 e della D.G.R. n. 431 del 19 giugno 2006:  
Zona 3S
  
- Autorità di Bacino del Fiume Arno – PAI, Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico:  
P.F.1 (pericolosità moderata).
  
- Classificazione di pericolosità geomorfologica di Piano Strutturale:  
Classe G1 (pericolosità bassa).
  
- Classificazione di pericolosità idraulica di Piano Strutturale:  
Classe 2 (pericolosità bassa).



## 2 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Allo scopo di definire le caratteristiche geotecniche del terreno interessato da tale intervento (per i calcoli di capacità portante) e la classificazione del sito in funzione delle Vs30 (ai sensi del **D.M. 14.01.2008**), è stata realizzata un'apposita campagna di indagini geognostiche. Nello specifico, dato che i volumi coinvolti sono inferiori a 1500 m<sup>3</sup>, in base al **D.P.G.R. 36r/2009** l'intervento ricade in classe d'indagine 2.

Per la predisposizione di questo studio è stato fatto riferimento, pertanto, oltre ai dati desunti dalla bibliografia, ai risultati di una campagna geognostica appositamente svolta, che ha previsto l'esecuzione seguenti indagini in sito:

- per la caratterizzazione geotecnica dei terreni – due prove penetrometriche eseguite in modalità dinamica.
- per la caratterizzazione geofisica dei terreni – indagine sismica con metodologia MASW per la valutazione del profilo delle Vs30.

Per la descrizione dettagliata delle indagini si rimanda a quanto espresso nella relativa *Relazione geologica e sulle indagini*.



Ubicazione delle indagini eseguite



### 3 SINTESI DEI DATI RELATIVI AL MODELLO GEOLOGICO E SISMICO

Le prove sono state eseguite nel campo ubicato dall'altro lato della strada rispetto al capannone in esame, in quanto l'area strettamente di intervento risultata completamente pavimentata e cementata e non consentiva la realizzazione delle prove.

Da un rilievo eseguito nella zona, si riscontra la presenza di affioramenti rocciosi lungo il Torrente Sieci, che corre parallelamente alla strada. L'alveo si trova ad una quota di circa 1 m più bassa rispetto al campo dove sono state effettuate le indagini.

Le prove hanno consentito di caratterizzare solo lo spessore più superficiale del terreno, in quanto si è ottenuto il rifiuto strumentale ad una profondità compresa tra 0.8 e 0.9 m dal p.c. Al di sopra è stato trovato del materiale a consistenza medio-bassa (Strato 1). Data la presenza degli affioramenti rocciosi citati precedentemente, si può imputare tale rifiuto al raggiungimento del substrato alterato (Strato 2).

Il capannone da ampliare è situato ad una quota di circa 1.5 m superiore a quella di partenza della prova, pertanto, nella definizione dei parametri geotecnici e nel calcolo della capacità portante, è stato considerato un maggiore spessore dello Strato 1 (0.7 m nella P1; 2.2 m in corrispondenza del capannone).

In base ai risultati dell'indagine sismica a rifrazione, considerando le velocità degli strati e gli spessori rilevati, il valore delle  $V_{S30}$  ottenuto è pari a **782 m/s** e pertanto il sito ricade nella **classe B**.

Di seguito si riporta una tabella con i parametri utilizzati. Per il dettaglio vedere la relativa *Relazione geologica e sulle indagini*.

<i>Strato</i>	<i>Profondità dal p.c. (m)</i>	<i>Parametri caratteristici</i>
Strato 1	0.00-2.20	$\gamma_{nat} = 1.95 \text{ kg/m}^3$ Angolo $\varphi = 23.5^\circ$ Densità relativa = 57 % Modulo di Young $E = 100 \text{ kg/cm}^2$
Strato 2 (substrato alterato: parametri da bibliografia)	>0.80	$\gamma_{nat} = 2.40 \text{ kg/m}^3$ Angolo $\varphi = 45^\circ$ Densità relativa = 70 % Modulo di Young $E = 1000 \text{ kg/cm}^2$



#### **4 CAPACITÀ PORTANTE E STIMA DEI CEDIMENTI**

In accordo con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al **D.M. 14.01.2008**, sono stati effettuati i calcoli per le verifiche agli stati limite.

**VERIFICA ALLO SLU** (combinazione di calcolo delle azioni fondamentale):

Secondo la normativa, la valutazione del grado di sicurezza si ottiene adottando il "Metodo semiprobabilistico dei coefficienti parziali" e verificando la seguente relazione:

$$R_d \geq E_d$$

(con  $R_d$  = valore di progetto della resistenza del terreno e  $E_d$  = valore di progetto dell'azione o degli effetti delle azioni nelle varie combinazioni di calcolo).

Per il calcolo è stata considerata una fondazione a platea con dimensioni 16x6.10 m e profondità di posa presunta di circa 0.5 m dal p.c.

Il calcolo della capacità portante è stato eseguito utilizzando la formula di Brinch-Hansen per fondazioni superficiali:

$$Q_{lim} = 0.5 \times \gamma_2 \times B \times N_\gamma \times s_\gamma \times d_\gamma \times i_\gamma \times b_\gamma \times g_\gamma + c \times N_c \times s_c \times d_c \times i_c \times b_c \times g_c + s_q \times \gamma_1 \times D \times N_q \times d_q \times i_q \times b_q \times g_q \quad (\text{per } \varphi > 0);$$

$$Q_{lim} = 5.14 \times C_u \times (1 + s_c + d_c - i_c - b_c - g_c) + \gamma_1 \times D \quad (\text{per } \varphi = 0);$$

in cui:

$N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori adimensionali di portanza legati rispettivamente al contributo di terreni con coesione, al terreno posto sopra al piano di posa della fondazione e agli strati di coesione nulla;

$C_u$  = coesione del terreno;

$\gamma_1$  = peso di volume medio del terreno sopra il piano di posa;

$\gamma_2$  = peso di volume sotto il piano di posa;

$B$  = larghezza della fondazione (dimensione del lato corto);

$D$  = profondità di posa della fondazione;

$s_c, s_q, s_\gamma$  = fattori di forma;

$i_c, i_q, i_\gamma$  = fattori correttivi per carichi inclinati;



$d_c, d_q, d_\gamma$  = fattori correttivi per l'approfondimento;

$i_c, i_q, i_\gamma$  = fattori correttivi per carichi inclinati;

$b_c, b_q, b_\gamma$  = fattori correttivi per l'inclinazione della base della fondazione;

$g_c, g_q, g_\gamma$  = fattori correttivi per fondazioni su pendio.

I risultati dei calcoli effettuati sono riportati nelle tabelle seguenti.

## RIASSUNTO DEL CALCOLO DELLA PORTANZA DELLE FONDAZIONI

Secondo il D.M. 14.01.2008 App.I Comb.2 condizioni non drenate Combinazione delle azioni: fondamentale

Fondazione n. ....	1	
Larghezza della fondazione (m):	6,1	
Lunghezza della fondazione (m):	16	
Profondità di posa lato destro (m):	0	
Profondità di posa lato sinistro (m):	0	
Metodo di calcolo:	Brinch Hansen stato limite ultimo	
Fattori di forma		
Sc: <input type="text" value="1,22"/>	Sq: <input type="text" value="1,3"/>	Sy: <input type="text" value="0,85"/>
Fattori di profondità		
Dc: <input type="text" value="1"/>	Dq: <input type="text" value="1"/>	Dy: <input type="text" value="1"/>
Fattori inclinazione carico		
Ic: <input type="text" value="1"/>	Iq: <input type="text" value="1"/>	Iy: <input type="text" value="1"/>
Fattori inclinazione pendio		
Gc: <input type="text" value="1"/>	Gq: <input type="text" value="1"/>	Gy: <input type="text" value="1"/>
Fattori inclinazione base		
Bc: <input type="text" value="1"/>	Bq: <input type="text" value="1"/>	By: <input type="text" value="1"/>
Fattori correttivi per gli effetti inerziali del sisma		
Zc: <input type="text" value="1"/>	Zq: <input type="text" value="1"/>	Zy: <input type="text" value="1"/>
RISULTATO		
Coefficiente di sicurezza parziale per l'angolo di attrito:	1,25	
Coefficiente di sicurezza parziale per la coesione:	1,4	
Coefficiente di sicurezza globale:.....	1,8	
Correzione di Terzaghi:	applicata	
Capacità portante S.L.U. (kg/cmq):	7,78	
Profondità del cuneo efficace (m):	4,61	
Accelerazione sismica orizzontale (g):	0	



Come già espresso nella premessa, non si hanno ancora a disposizione i dati relativi ai calcoli strutturali definitivi né il valore del carico di progetto, quindi la verifica della disuguaglianza  $R_d \geq E_d$  sarà fornita quando sarà disponibile tale valore.

Allo stesso modo, non si eseguono al momento verifiche per quanto riguarda i cedimenti.

## **5 CONCLUSIONI**

I risultati dell'indagine geognostica, che ha previsto l'esecuzione di una prova penetrometrica dinamica e di un'indagine sismica a rifrazione, hanno consentito la caratterizzazione geofisica e geotecnica di una porzione di terreno sufficiente ai fini dell'intervento in questione.

In base ai risultati finora ottenuti ed a quanto espresso nella presente relazione, è stata verificata una preliminare compatibilità dell'intervento in esame con le caratteristiche geologico-tecniche del terreno.

Una volta ottenuti i calcoli strutturali definitivi si procederà alla verifica della disuguaglianza  $R_d \geq E_d$  per quanto riguarda lo stato limite ultimo e ai calcoli dei cedimenti.

Borgo San Lorenzo, 19/07/16

Tecnico incaricato  
Dott. Geol. Guglielmo Braccesi