

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
Corso Trapani 39 - 10139 TORINO
Tel. 011/4470700 - P.I. 04664840016

Regione Piemonte
Comune di Torino (TO)

**Analisi sommaria degli aspetti geologici,
geotecnici, idraulici, idrogeologici
per la realizzazione di un nuovo fabbricato all'interno del
complesso CNR di Torino**

SOMMARIO

1.	PREMESSA	3
2.	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA GENERALE.....	4
3.	GEOLOGIA E GEOLITOLOGIA LOCALE	7
4.	IDROGEOLOGIA	9
5.	IDROLOGIA SUPERFICIALE.....	12
6.	CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE	13
7.	CONCLUSIONI	15

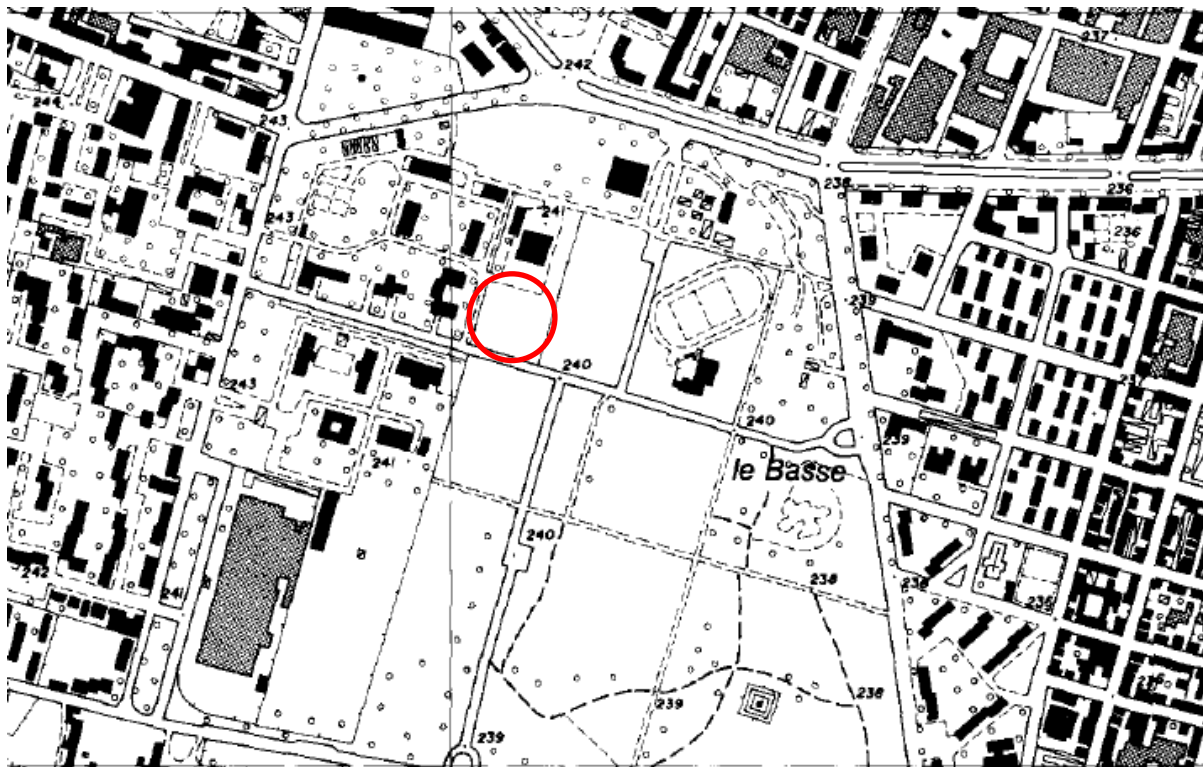
1. PREMESSA

La presente relazione geologico – tecnica ha lo scopo di descrivere sommariamente la natura del terreno e le caratteristiche geologiche, geotecniche, idrauliche ed idrogeologiche del sito ubicato all'interno del complesso CNR di Torino – Strada delle Cacce, interessato dalla realizzazione di un nuovo fabbricato fuori terra.

La caratterizzazione, di tipo preliminare, si basa sulla sola analisi della documentazione preesistente, oltre che sull'esperienza acquisita dal Geostudio nell'area torinese e sulla conoscenza diretta del sito in questione.

2. CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA GENERALE

L'area interessata dal progetto è ubicata nel settore meridionale del concentrico di Torino, in zona pianeggiante.



Estratto della Carta Tecnica Regionale con indicato in rosso il sito in oggetto.

Scala 1 : 100.000

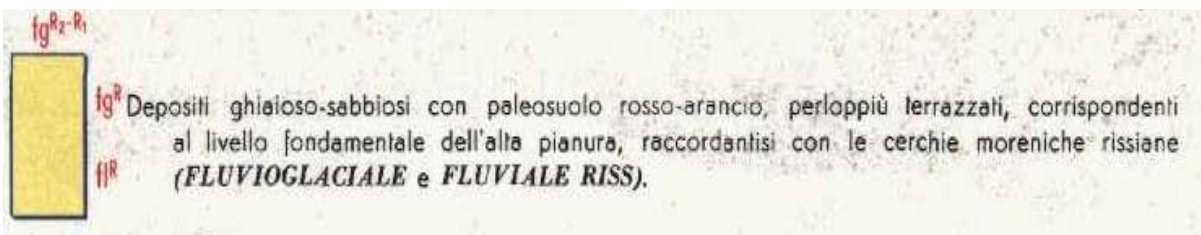
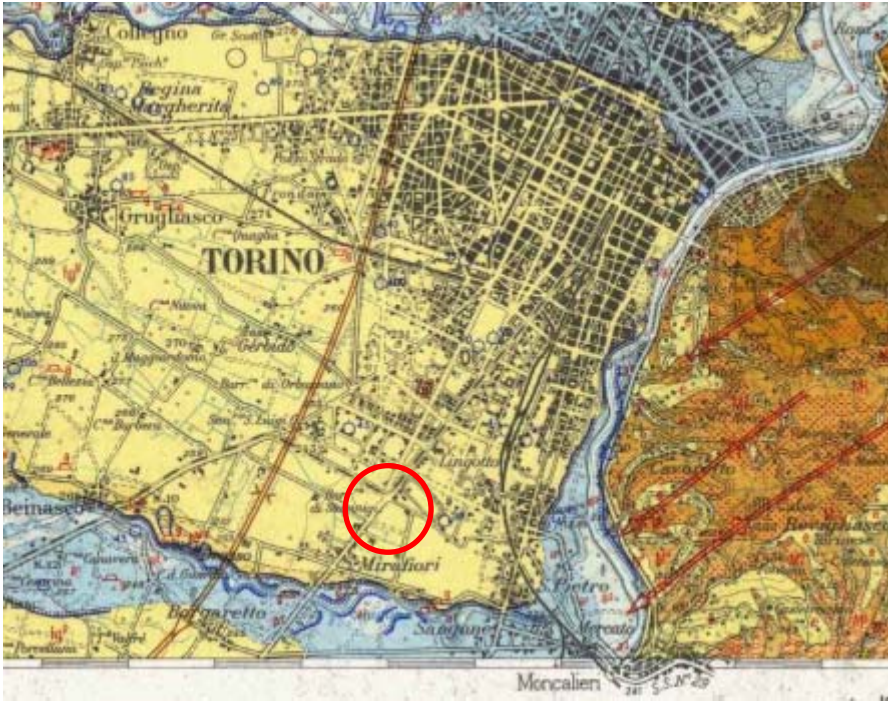
Il sito ricade all'interno del deposito fluvio-glaciale attribuito al Pleistocene Medio – Sup. ("Riss") che costituisce il "livello fondamentale della pianura" in gran parte dell'area torinese.

Si tratta di terreni depositi per sedimentazione fluviale ad opera dei corsi d'acqua durante il Pleistocene medio - superiore, e che tuttora costituiscono il "livello fondamentale della pianura" in gran parte della Provincia di Torino.

Solo alcuni chilometri più a sud, in zona assolutamente non interferente con l'intervento in progetto, la pianura pleistocenica risulta interrotta dall'incisione del torrente Sangone, con conseguente rideposizione, a valle delle scarpate erosive, di sedimenti più freschi attribuibili all'Olocene.

La granulometria dei sedimenti è alquanto variabile, ma prevalentemente ghiaioso - sabbiosa, derivando per la maggior parte dallo smantellamento, ad opera

della Dora Riparia , delle cerchie moreniche rissiane la cui frazione residua costituisce oggi le colline di Rivoli ed Alpignano. Localmente si rinvencono, tuttavia, anche lenti di sabbie limose o limi sabbiosi, derivanti da deposizione in ambienti a bassa energia in corrispondenza di conche o lanche abbandonate dai corsi d’acqua.



Estratto della Carta Geologica d’Italia – F° 56 “Torino”

Scala 1 : 100.000

Più in generale la situazione stratigrafica può essere confrontata con ricostruzioni generali derivanti da sondaggi e a pozzi idrici terebrati in aree limitrofe ed in condizioni geomorfologiche simili (¹).

La documentazione consultata concorda nell'indicare la presenza, al di sotto dell'eventuale terreno di riporto, di uno strato di almeno 25 metri di profondità sedimenti ghiaioso sabbioso – ciottolosi con locali lenti limose, fortemente alterati nella parte superficiale, e con uno strato superficiale pedogenizzato che, in condizioni naturali, può avere spessore compreso fra 1 e 3 metri.

Localmente si possono rinvenire livelli di ghiaie cementate, che affiorano direttamente in corrispondenza dell'incisione erosiva del torrente Sangone, pochi chilometri più a sud.

Bottino G., Civita M.: “ENGINEERING GEOLOGICAL FEATURES AND MAPPING OF SUBSURFACE IN THE METROPOLITAN AREA OF TURIN, NORTH ITALY”, *Proc. Fifth International Congress International Association of Engineering Geology, Buenos Aires, 1986*;

3. GEOLOGIA E GEOLITOLOGIA LOCALE

Per un inquadramento geologico locale si può fare riferimento alla nuova edizione, a scala 1:50.000, della Carta Geologica d'Italia, in fase di predisposizione da parte dell'I.S.P.R.A. (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, in precedenza A.P.A.T. – Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici).

Gli studi condotti per la realizzazione di tale carta (progetto CARG) hanno portato ad una nuova definizione e caratterizzazione stratigrafica delle formazioni affioranti nel territorio oggetto di studio; in particolare, rispetto a quanto riportato nel preesistente F° 56 “Torino” della carta geologica in scala 1:100.000 (redatta alla fine degli anni '60), i depositi alluvionali affioranti nella pianura torinese sono stati cartografati e studiati mediante l'adozione dei moderni criteri della allostratigrafia, basati, per i depositi quaternari, sui criteri di gerarchizzazione delle superfici di discontinuità.

Secondo quanto riportato nel Foglio n. 156 “Torino Est” della nuova cartografia geologica in scala 1:50.000, consultabile *on-line*, sul sito *web* dell'APAT medesima (www.apat.gov.it), nella fascia di territorio in cui sorge il sito in esame affiorano i depositi fluvioglaciali cartografati come “**AFR2b**”, attribuiti al “Subsintema di Col Giansesco” del “Sintema di Frassinere”, costituiti da “*ghiaie sabbiose grossolane debolmente alterate (10 - 7,5 YR), con clasti eterometrici di quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente di pietre verdi, calcescisti e marmi grigi. Verso l'alto è presente una sottile copertura di silt sabbiosi e loess s.l.*”, interpretati come depositi fluvioglaciali ed attribuiti alla parte superiore del Pleistocene superiore.

A sud di questa fascia, nella porzione altimetricamente inferiore che si estende a sud del sito indagato, affiorano depositi alluvionali definiti con la sigla “**CSN3b**”, attribuiti al “Subsintema di Ghiaia Grande” del “Sintema di Palazzolo”. Si tratta di “*depositi ghiaiosi e ghiaioso – sabbiosi inalterati o poco alterati (2,5 Y – 10 YR), con locali intercalazioni di livelli sabbiosi, coperti in modo generalizzato da una coltre di spessore decimetrico o metrico di sabbie e sabbie siltose inalterate (2,5 Y)*”, attribuiti cronologicamente al Pleistocene superiore – Attuale.

Relativamente al sito in esame, che ricade, come si è visto, entro l'areale di affioramento del “Subsintema di Col Giansesco” del “Sintema di Frassinere”, si può ritenere che la pregressa urbanizzazione dell'area abbia comportato l'asportazione, almeno parziale, della copertura pedologica superficiale, unitamente a operazioni di

spianamento e livellamento del terreno, così che negli orizzonti superficiali si può riscontrare la locale presenza di materiale di riporto e di terreno rimaneggiato.



Individuazione del sito in esame su estratto della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 – Foglio n. 156 "Torino Est".

ESTRATTO DI LEGENDA

Sintema di Palazzolo

Subsintema di Ghiaia Grande

CSN3bS: depositi ghiaiosi e ghiaioso – sabbiosi inalterati o poco alterati (2,5 Y – 10 YR), con locali intercalazioni di livelli sabbiosi, coperti in modo generalizzato da una coltre di spessore decimetrico o metrico di sabbie e sabbie siltose inalterate (2,5 Y).

Pleistocene superiore – Attuale.

Sintema di Frassinere

Subsintema di Col Giansesco

AFR2bG: ghiaie sabbiose grossolane debolmente alterate (10 - 7,5 YR), con clasti eterometrici di quarziti, serpentiniti, gneiss e subordinatamente di pietre verdi, calcescisti e marmi grigi. Verso l'alto è presente una sottile copertura di silts sabbiosi e loess s.l.; depositi fluvio-glaciali.

Parte superiore del Pleistocene superiore.

4. IDROGEOLOGIA

Le condizioni della falda acquifera in Torino sono generalmente condizionate dalle variazioni litologiche del substrato quaternario permeabile, dalla geometria di quello sottostante impermeabile e dall'entità dei flussi di alimentazione della falda stessa. L'andamento della falda nella zona in esame è, mediamente, da ovest verso est, cioè verso il fiume Po che funge da dreno.

In generale le linee isopieze, ossia le linee che uniscono i punti in cui la superficie piezometrica ha la stessa quota assoluta, risultano distribuite parallelamente al contorno del bordo alpino; le linee di deflusso, ortogonali alle isopieze, costituiscono varie direttrici che si innestano con andamento a raggiera sul corso del Po, che viene a costituire il livello di base locale.

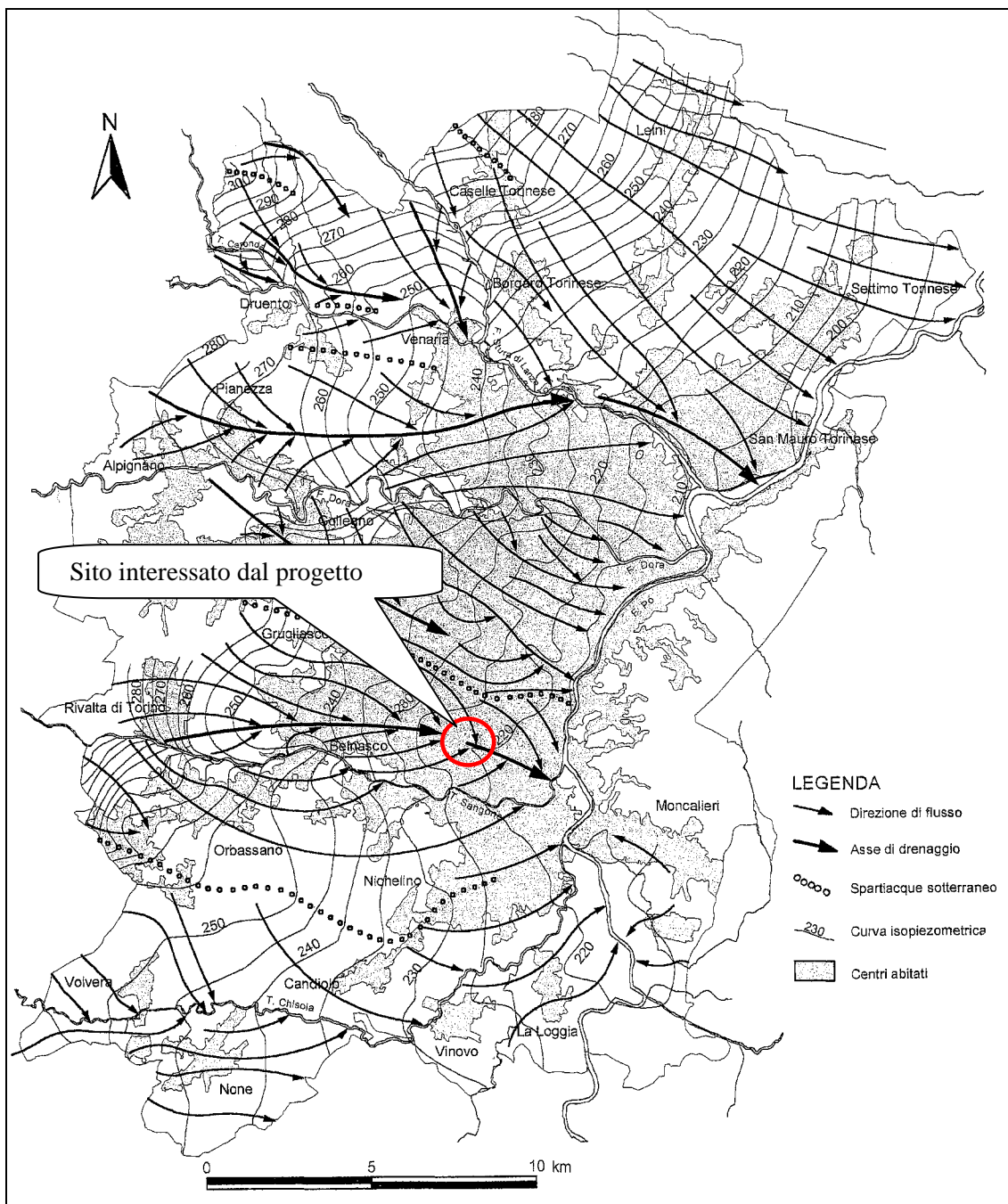
Studi di maggiore dettaglio e più aggiornati, relativi all'idrogeologia dell'hinterland torinese (2), oltre a confermare il quadro generale così delineato, consentono di caratterizzare meglio l'area in esame. Dalla ricostruzione allegata si evince una direzione di deflusso diretta, a scala locale, da ONO verso ESE, con un gradiente piezometrico pari a circa lo 0,3%; da un punto di vista idrogeologico, in quest'area la falda acquifera è ospitata nei depositi continentali di natura alluvionale presenti sino ad alcune decine di metri di profondità dal p.c., costituiti principalmente da ghiaie, ciottoli e sabbie con subordinate intercalazioni limose - argillose.

Come riportato sulla planimetria allegata, nella zona in esame la quota piezometrica assoluta risulta prossima a 220 ÷ 225 m circa s.l.m.. Tenendo conto che la quota topografica è pari a circa 240 ÷ 242 m s.l.m., se ne deduce una soggiacenza di circa 17 ÷ 20 m dal piano di campagna, in linea con la soggiacenza media che si riscontra nell'area torinese.

Benché non particolarmente significativo per l'intervento in esame, è interessante notare, dall'esame della figura seguente, come il sito in esame ricada in corrispondenza di un asse di drenaggio sotterraneo, verso il quale convergono le linee di flusso sia da NO che da SO. Ciò sembrerebbe testimoniare di una permeabilità relativamente maggiore rispetto alle aree limitrofe, probabilmente connessa con la presenza di

(²) Cfr.: CIVITA M., PIZZO S., "L'evoluzione spazio-temporale del livello piezometrico dell'acquifero libero nel sottosuolo di Torino", GEAM – Geingegneria Ambientale e Mineraria, n. 4, dicembre 2001, pagg. 271-287.

sedimenti più “puliti” (cioè con meno matrice limosa di alterazione) rispetto alla media dell’area torinese.



Schema del campo di moto dell’acquifero libero di Torino e del suo hinterland.

Estratto da: CIVITA M., PIZZO S., “L’evoluzione spazio - temporale del livello piezometrico dell’acquifero libero nel sottosuolo di Torino”, GEAM – Geingegneria Ambientale e Mineraria, n. 4, dicembre 2001, pagg. 271-287.

La posizione lungo un asse di drenaggio sotterraneo rappresenta inoltre un elemento fortemente positivo qualora si intendesse sfruttare, per qualsiasi motivo, la risorsa idrica sotterranea (ad esempio per la realizzazione di pozzi ad uso geotermico) che risulta, nella zona, abbondante ed agevole da emungere.

Il basamento della prima falda dovrebbe trovarsi all'incirca a profondità di circa 35 m dal piano di campagna, come desumibile dalla "*Carta della base dell'acquifero superficiale*", curata da Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino - Dipartimento Scienze della Terra, che indica una quota assoluta del basamento, nella zona in esame, compresa fra 205 e 210 m s.l.m.

5. IDROLOGIA SUPERFICIALE

La rete idrografica naturale della pianura alluvionale sulla quale sorge il sito in esame è costituita dal T. Sangone e dal f. Po, la cui confluenza è ubicata alcuni km metri ad est del sito in oggetto.

Trattandosi di un corso d'acqua di notevoli dimensioni che attraversa la città, il fiume Po è stato adeguatamente messo in sicurezza tramite opere di difesa, che hanno influenzato notevolmente la delimitazione delle fasce fluviali.

A tale riguardo, si può fare riferimento agli studi condotti dall'Autorità di Bacino del F. Po, con sede a Parma, nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) e del successivo Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Secondo tali studi, così come secondo la Carta di Sintesi del Piano Regolatore di Torino, il sito in esame risulta totalmente estraneo ad eventuali rischi connessi con la dinamica fluviale del fiume Po, del torrente Sangone o della confluenza fra i due corsi d'acqua.

6. CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE

La caratterizzazione geotecnica del sito, ai fini della verifica dei carichi di fondazione e dei cedimenti ammissibili, dovrà essere oggetto di un'indagine di dettaglio nell'ambito della progettazione esecutiva dell'intervento.

Fin d'ora, tuttavia, si possono fornire alcune indicazioni di massima, sulla base della caratterizzazione geologico – stratigrafica riportata alle pagine precedenti.

Dall'esame della documentazione disponibile, emerge l'opportunità di poggiare le fondazioni al di sotto dello strato di terreno pedogenizzato, se ancora presente, nonché dell'eventuale dello strato di riporto, che potrebbe averlo sostituito o ricoperto parzialmente.

Impostando le fondazioni sullo strato ghiaioso – sabbioso – ciottoloso, benché alterato, si ritiene in prima approssimazione (e subordinatamente a doverosa verifica in sede di predisposizione della relazione geotecnica a corredo del progetto esecutivo) di poter fare affidamento su un materiale granulare con buone caratteristiche geotecniche, cui può essere assegnata una resistenza alla penetrazione $N_{SPT} = 20$, con un medio grado di addensamento, dell'ordine del 60% circa.

I parametri geotecnici di un sedimento granulare eterogeneo come quello in esame non possono essere dedotti da prove di laboratorio, essendo praticamente impossibile il prelievo di campioni indisturbati. Si preferisce, pertanto, ricorrere a correlazioni tratte dalla letteratura tecnica, basate sulla granulometria e sul grado di addensamento del materiale.

Con tali dati, ed utilizzando il diagramma sperimentale riportato nel seguito ⁽³⁾, si deduce un angolo di resistenza al taglio ϕ prossimo a 37° , mentre, per quanto riguarda la coesione, essa sarà considerata nulla, dato che la valutazione della capacità portante viene effettuata in condizioni drenate.

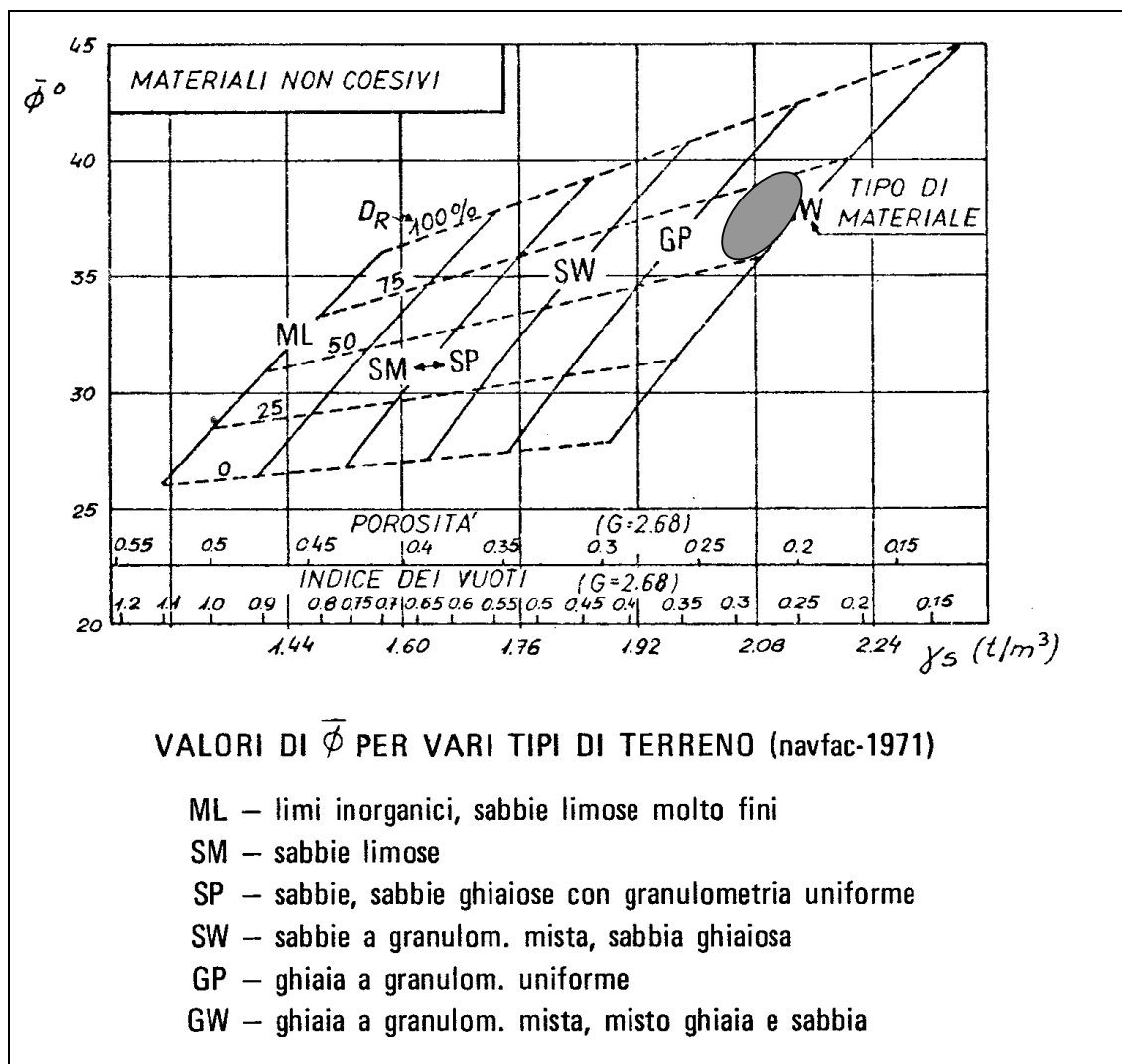
Dallo stesso diagramma si può desumere inoltre un peso di volume “secco” pari a $2,08 \text{ t/m}^3$, con una porosità efficace di 0,2 (20%).

Di conseguenza, il peso di volume “saturo” risulta pari a $2,28 \text{ t/m}^3$ e il peso di volume “alleggerito” è dunque di $1,28 \text{ t/m}^3$.

⁽³⁾ Elaborato dall'U.S. Naval Publ. and Forms Center di Philadelphia, abitualmente noto come NAV-FAC

Si ribadisce, in ogni caso, che le valutazioni formulate hanno valore assolutamente preliminare, e sono soggette a verifica ed approfondimento nell'ambito della redazione della vera e propria relazione geotecnica, che dovrà fra l'altro verificare l'assenza, nella zona in esame, di eventuali lenti limose, sempre possibili nel sedimento prelistoceno in esame, e potenzialmente deleterie per la capacità portante delle fondazioni.

La stessa relazione geotecnica, inoltre, dovrà verificare natura e spessore degli strati superficiali (terreno pedogenizzato ed eventuale riporto antropico) che non sono stati considerati nella presente valutazione e non devono essere utilizzati (salvo valutazioni di dettaglio che esulano dalla presente analisi) come terreni di appoggio delle fondazioni del fabbricato.



Parametri geotecnici dei terreni secondo U.S. Naval Publ. And Forms Center di Philadelphia

7. CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono state descritte le principali caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geotecniche di un sito posto in comune di Torino, ove è prevista la realizzazione di un nuovo fabbricato.

Lo studio, a carattere preliminare, si basa sull'analisi della documentazione geologica preesistente e sull'esperienza acquisita dal Geostudio nell'area torinese, e non deve intendersi come sostitutivo della vera e propria relazione geotecnica, da effettuarsi in sede di progettazione esecutiva dell'intervento, in conformità alle nuove "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC) di cui al D.M. 14.01.2008, con relativa Circolare esplicativa del 02.02.2009, che hanno aggiornato ed integrato le precedenti norme di cui al D.M. 11.03.88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

L'area in oggetto, attualmente, non presenta particolari problematiche per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici, intesi nel senso di stabilità e dinamica evolutiva dei terreni, essendo a modesta acclività. Analogamente, essa non è soggetta a particolari problematiche idrauliche legate alla dinamica dei corsi d'acqua, che si trovano a notevole distanza dal sito ed in posizione planoaltimetrica tale da non interferire con esso.

Le caratteristiche geotecniche sono prevedibilmente buone, fatta salva la necessità di asportare lo strato superficiale pedogenizzato e l'eventuale riporto ove presente. La falda acquifera si trova a profondità tali da non interferire con le opere né con il bulbo di carico di eventuali fondazioni di tipo ordinario.

Si conclude pertanto che, nel rispetto delle raccomandazioni esposte, l'intervento proposto è fattibile e non comporta particolari problematiche di carattere geologico, geotecnico, idrogeologico o idrologico/idraulico.

Torino, 28 maggio 2015

GEOSTUDIO

ing. geol. Giuseppe BIOLATTI

