

GEOS

COMUNE DI DECIMOMANNU

Piano di Lottizzazione in zona D - D1 [REDACTED] Bartoli Gaetano e più

Il Progettista: Ing. Giovanni D'Urbano, Decimomannu

Committenti: Bartoli Gaetano - Bartoli Efsio

**RELAZIONE GEOLOGICA
RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOTECNICA**

DOTT. GEOL. ALBERTO ARESU

COMUNE DI DECIMOMANNU
PRATICA N. 127/00 Prot. N. 1610/01
VISTO, SI APPROVA in conformità al parere della
Commissione Edilizia espresso nella seduta.....
N. 5/2 del 30.03.01
Allegato 28/27-13 alla Autorizzazione
Edilizia N. 11/03 del 20 MAR. 2003
Il Responsabile del Servizio

**ORDINE DEI GEOLOGI
REGIONE SARDEGNA
N. 249 Dott. Geol. ALBERTO ARESU**

**COMUNE DI DECIMOMANNU
COMMISSIONE EDILIZIA
SEDUTA N. 5/2 DEL 30 MAR. 2001
SI ESPRIME PARERE FAVOREVOLE.**

Il Segretario

Il Presidente

Cagliari, 23 maggio 2000

INDICE

PREMESSA	3
DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
QUADRO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	5
FATTIBILITÀ GEOLOGICA	6
<i>PREMESSA</i>	6
<i>FATTIBILITÀ</i>	6
FATTIBILITÀ GEOTECNICA	8
<i>CARATTERISTICHE FISICO - MECCANICHE DEI TERRENI</i>	8
<i>CARICO LIMITE</i>	8
<i>CALCOLO DEL CARICO LIMITE</i>	10
CONCLUSIONI	12
ALLEGATI	14
<i>SITUAZIONE ATTUALE - SCALA 1:5.000</i>	14
<i>CARTA GEOLOGICA - SCALA 1:5.000</i>	14

PREMESSA

Su incarico di Bartoli Gaetano e Bartoli Efisio, committenti di un piano di lottizzazione in località *Bingia Cadeddu* di Decimomannu (CA), il **Dott. Geol. ALBERTO ARESU**, iscritto all'*Ordine dei Geologi della Sardegna* al n° 249, ha realizzato uno studio geologico e di fattibilità geotecnica sui terreni interessati dalla realizzazione delle opere.

Il lavoro, redatto ai sensi D.M. 11/03/1988, si è posto i seguenti obiettivi :

1. evidenziare la distribuzione areale delle formazioni geologiche presenti nell'area in studio ed i loro principali caratteri litologici e strutturali;
2. verificare la fattibilità generale dell'opera da realizzare dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico;
3. esaminare da un punto di vista generale i problemi geotecnici connessi con la realizzazione delle opere in progetto;
4. valutare il carico di esercizio in funzione delle caratteristiche meccaniche del terreno e della geometria delle fondazioni previste.

A questo proposito i punti che saranno sviluppati sono i seguenti:

- analisi del comportamento geologico e geomorfologico generale dei litotipi presenti;
- analisi e proposte per la risoluzione dei possibili problemi legati alla stabilità delle pareti degli scavi previsti;
- valutazione dei carichi di esercizio;
- proposte di analisi e studi da eseguirsi per una conoscenza più dettagliata delle situazioni locali.

In ottemperanza al suddetto D.M. 11/03/1988, essendo l'opera di modesto rilievo e ricadendo in una zona ampiamente conosciuta dal punto di vista geologico e geotecnico, la caratterizzazione dei terreni è stata ottenuta sulla base di dati raccolti mediante indagini precedenti eseguite in terreni simili ed in aree adiacenti (Art. A.2 *Prescrizioni generali*).

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'area interessata dalle opere previste in progetto si trova a nord est dell'abitato di Decimomannu (CA), in adiacenza con la SS 130, in direzione Iglesias.

La zona ricade pertanto nei seguenti fogli della nuova cartografia I.G.M.I. in scala 1:25.000:

- Foglio 556 sez. I "Villasor"

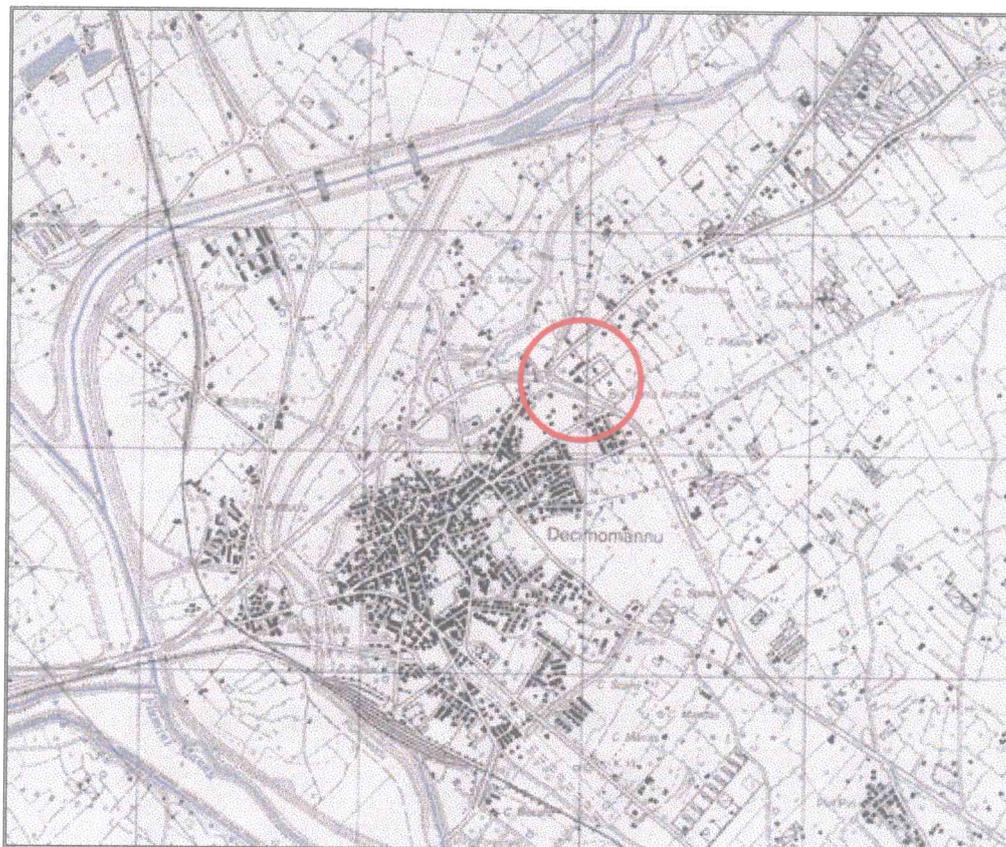


Figura 1: Ubicazione della zona in esame

Il progetto prevede la realizzazione di alcuni capannoni per uso industriale e artigianale, su una superficie totale di circa 4.5 Ha, suddivisi in 10 unità.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione delle opere di urbanizzazione. In particolare:

- Viabilità interna
- Impianti tecnologici primari
- Parcheggi
- Zone a verde, servizi e fasce di rispetto

I fabbricati in progetto saranno costruiti secondo delle classiche tipologie industriali e si prevede che le loro fondazioni siano *a plinti*. In generale queste saranno incastrate per una normale profondità (1.50 – 2.00 m. dal p.c.): in alcuni casi è prevista la realizzazione di un piano interrato e pertanto il piano di posa si troverà a circa 5 m. dal p.c.

QUADRO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il quadro geomorfologico dell'area oggetto di studio è quello tipico della pianura del Campidano, costituito da un complesso di sedimenti alluvionali che ricoprono in discordanza un basamento costituito da una formazione marnoso arenacea dell'Oligo Miocene.

Tale complesso è rappresentato da alluvioni, terrazze e variamente cementate, litologicamente costituite da ciottoli di natura scistosa, con varie dimensioni, mediamente costipati e cementati in una matrice sabbioso – limosa, giallo rossastra, talvolta concrezionata dal carbonato di calcio.

Le alluvioni osservate sono databili al Pleistocene medio superiore.

Dal punto di vista morfologico, essendo il paesaggio caratterizzante il territorio studiato costituito da una vasta coltre alluvionale semipianeggiante presenta forme estremamente dolci, debolissimi pianori degradanti verso sud-sud ovest.

Dall'esame della morfologia dell'area e dall'analisi dei dati storici sulle piene, possiamo affermare che la zona interessata dal progetto presenta minimi rischi di alluvionamento. Anche l'eccezionale alluvione del 1999, pur avendo interessato un vasto territorio di questa regione, non ha coinvolto direttamente l'area. Gli unici effetti osservati sono stati quelli collegati ad un innalzamento del livello freatico, peraltro limitato nel tempo comunque non tale da costituire un problema per le strutture esistenti.

FATTIBILITÀ GEOLOGICA

Premessa

La valutazione della fattibilità dell'opera in progetto dal punto di vista geologico è stata fatta, oltre che attraverso il rilevamento di superficie dei litotipi interessati, assai studiati e ben conosciuti, facendo riferimento a delle indagini geognostiche realizzate in passato nelle immediate adiacenze dell'opera. Non sono pertanto state eseguite delle indagini geognostiche in sito.

Di seguito daremo una descrizione della fattibilità dal punto di vista geologico delle opere in progetto.

Fattibilità

La caratterizzazione geologica di questa porzione del progetto è stata eseguita utilizzando i risultati provenienti da diversi studi compiuti nella zona in occasione di precedenti lavori.

Tali risultati sono stati tra loro confrontati e verificati in sito.

Il volume degli scavi sarà costituito dalla formazione alluvionale.

Dal punto di vista idrogeologico le alluvioni sono sede di una circolazione di acque sotterranee, discontinua e dipendente da numerosi fattori (variazioni stagionali, pendenza, vicinanza di rii, presenza di livelli argillosi, "risalite" del substrato, etc.). Il livello freatico mediamente si attesta intorno agli 8 metri. Tale livello è fortemente dipendente dalle variazioni meteorologiche e tende a salire, anche considerevolmente, in occasioni di forti precipitazioni piovose.

La realizzazione di questa tratta dell'opera pone i seguenti problemi di tipo geologico:

- verifica nel fondo scavo dell'esistenza di sufficienti condizioni di resistenza alle sollecitazioni;
- verifica della stabilità delle pareti degli scavi.

Per quanto riguarda il primo punto rimandiamo alla trattazione geotecnica

Per quanto riguarda invece il secondo, occorre considerare che i depositi alluvionali possono essere, almeno nella loro parte più superficiale, scarsamente addensati. In talune condizioni, in particolare in occasione di eccezionali venute d'acqua e di straordinarie precipitazioni, il materiale interessato dagli scavi potrebbe essere sottoposto a delle sollecitazioni di tipo gravitativo. Si raccomanda pertanto che in corso d'opera si proceda ad una verifica del grado di addensamento del materiale scavato.

Pensiamo comunque che, laddove l'entità dello scavo lo giustifichi e le esigenze costruttive lo permetta, l'adozione di una scarpa con pendenza di 1/2 dovrebbe rappresentare una sufficiente garanzia di stabilità.

Comunque, in tutti i casi in cui gli scavi possiedano una profondità superiore all'altezza di un uomo (es. piano interrato), dovranno essere predisposte delle adeguate opere provvisorie di sostegno.

Nel caso che in corso d'opera si dovesse rivelare la presenza di fenomeni di scarso addensamento del materiale, di concentrazioni ciottolose in lenti o di quant'altro possa costituire un impedimento all'utilizzo del terreno in esame quale substrato di fondazione per l'opera e che non sia stato possibile valutare dall'esame di indagini e prove di precedenti lavori, dovrà tassativamente essere predisposto un supplemento di indagine costituito almeno da :

- alcuni pozzetti geognostici in corrispondenza dei punti critici , per una profondità di almeno 3 m.
- prelievo di campioni indisturbati alla profondità del piano di posa delle fondazioni
- analisi di laboratorio e determinazione del valore del peso specifico, dell'angolo di attrito interno e, eventualmente, della coesione del materiale prelevato.

FATTIBILITÀ GEOTECNICA

Caratteristiche fisico - meccaniche dei terreni

Allo scopo di valutare la portanza del tipo di terreno sopra descritto, in assenza di prove di laboratorio, che non abbiamo ritenuto necessarie data la presenza dei risultati di numerose prove su terreni simili e in zone adiacenti, abbiamo proceduto in maniera empirica.

In particolare sono stati utilizzati le stratigrafie di alcuni pozzetti geognostici eseguiti a poca distanza dalla zona in esame e i risultati di prove di laboratorio eseguite su campioni prelevati negli stessi pozzetti.

Abbiamo così valutato che, per i calcoli, si possano assumere le caratteristiche geotecniche medie seguenti:

Alluvioni antiche (sabbie limose con ciottoli)

$\phi = 27^\circ$	$C = 0 \text{ Kg/cm}^2$	$\gamma = 1.7 \text{ t/m}^3$	$\gamma' = 1.2 \text{ t/m}^3$
-------------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------------

Carico limite

Premesso che la scelta del tipo e della quota delle fondazioni dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- interessare uno strato di resistenza accettabile
- non determinare cedimenti troppo importanti,

dopo avere studiato il terreno in funzione della tipologia di opere da realizzare e sulla base degli elementi acquisiti, abbiamo calcolato il carico limite per il caso in esame.

In particolare abbiamo valutato il valore del carico limite per fondazioni isolate di diverse dimensioni. E' stato così possibile determinare un intervallo di valori di riferimento del comportamento fondazione – terreno in funzione della tipologia di opera in esame.

E' implicito che tali valutazioni hanno carattere generale e di fattibilità e non potranno in alcun modo sostituire quelle che il progettista avrà cura di realizzare al momento della progettazione esecutiva

Il carico limite è quello che applicato alla fondazione produce la rottura del complesso terreno - opera di fondazione e può essere calcolato sulla base delle caratteristiche fisico - meccaniche più sopra adottate, e del tipo di fondazione scelto.

Per una fondazione su plinti quadrati, di lunghezza L e larghezza B (con L=B), a profondità D da un piano di campagna orizzontale, sottoposta a carichi verticali e centrati, il valore del carico limite può essere espresso dalla formula di Terzaghi, corretta con dei coefficienti di forma per le fondazioni quadrate:

$$q_{lim} = N_q \gamma_1 D + N_c C S_c + 0.5 N_y \gamma_2 B S_y$$

in cui:

- γ_1 Peso specifico al di sopra del piano di posa
- γ_2 Peso specifico al di sotto del piano di posa
- N_q, N_c, N_y = coefficienti adimensionali funzione dell'angolo di attrito interno al di sotto del piano di posa
- S_c e S_y = coefficienti di forma di Terzaghi per le fondazioni quadrate, che valgono rispettivamente **1.3** e **0.8**

Il carico ammissibile q_{amm} sarà una quota parte del carico limite:

$$q_{amm} = q_{lim} / k$$

dove k è il coefficiente di sicurezza, variabile fra i valori di 2.5 e 3.5 in funzione del grado di approfondimento dell'indagine preventiva.

Calcolo del carico limite

Nel caso in esame, abbiamo calcolato il carico limite sulla base delle caratteristiche meccaniche di cui sopra.

a) Coefficienti adimensionali.

Dal diagramma di Terzaghi si ottiene:

	$Nq=15.9$
$\phi=27^\circ$	$Nc=29.2$
	$Ny=12.878$

In queste condizioni, ipotizzando una fondazione isolata incastrata per 1,50 m dal piano campagna di ottengono i seguenti valori:

Lato del plinto	<i>1.00 m</i>	<i>1.50 m</i>	<i>2.00 m</i>	<i>2.50 m</i>
q_{lim} kg/cm²	3.58	4.93	6.28	7.63

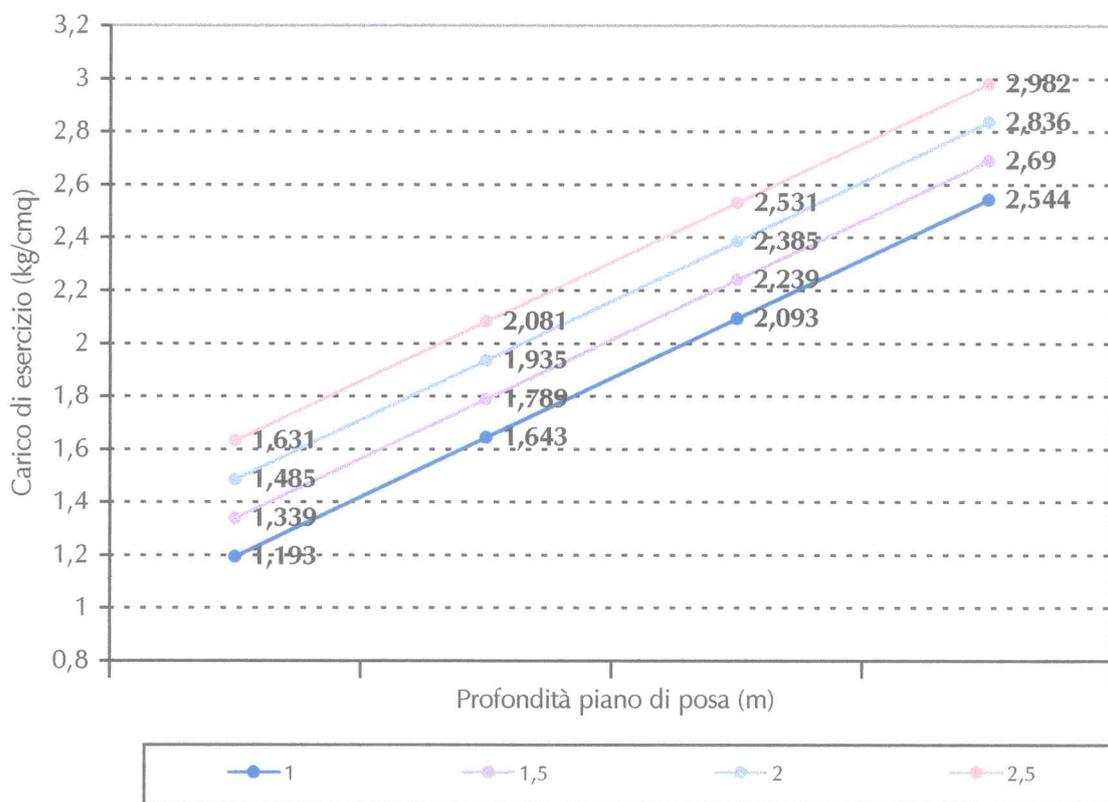
b) Calcolo del carico di esercizio

Non avendo eseguito indagini geognostiche dirette e avendo basato il calcolo della portanza su valori ricavati in aree contigue a quella in studio in occasione di recenti lavori, applichiamo un coefficiente di sicurezza sufficientemente elevato, pari a 3.0

Lato del plinto	<i>1.00 m</i>	<i>1.50 m</i>	<i>2.00 m</i>	<i>2.50 m</i>
$q_{es}=q_{lim}/3.0$ kg/cm²	1.19	1.64	2.09	2.54

Gli effetti sul valore del carico di esercizio di una variazione nella profondità del piano di posa delle fondazioni è riassunto nella tabella seguente:

		<i>Larghezza base plinto (m)</i>			
		1	1,5	2	2,5
<i>Profondità piano di posa (m)</i>	1	1,193	1,339	1,485	1,631
	1,5	1,643	1,789	1,935	2,081
	2	2,093	2,239	2,385	2,531
	2,5	2,544	2,69	2,836	2,982



Tali valori devono essere intesi in condizioni drenate. La verifica in corso d'opera di un livello freatico al di sopra del piano di posa delle fondazioni dovrà tassativamente portare ad una verifica del dimensionamento dell'opera. Infatti abbiamo valutato che una variazione del valore di γ da 1.7 (condizioni drenate) a 1.2 (stimato per condizioni non drenate) porta una diminuzione del q_{es} di circa il 30%.

CONCLUSIONI

Dopo aver esaminato l'opera in progetto, denominata "**Progetto per la realizzazione di una serie di fabbricati industriali – Piano di Lottizzazione in località Bingia Cadeddu – Decimomannu (CA)**" e studiati i problemi geologici e geotecnici connessi alla sua realizzazione, si è proceduto alla stesura di un quadro a carattere generale delle caratteristiche geomorfologiche e geotecniche dei litotipi sui quali saranno realizzate le opere.

Lo studio è stato basato su un attento esame di superficie e su dati e indagini precedentemente svolti nella zona.

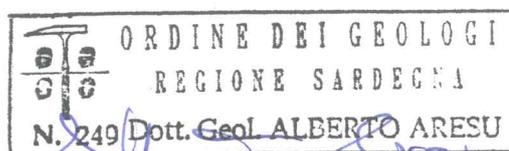
In questa fase del lavoro non sono stati pertanto utilizzati nuovi dati provenienti da indagini e da prove di nuova acquisizione.

Le conclusioni alle quali siamo giunti sono le seguenti :

- il terreno interessato dal progetto è costituito da una formazione sedimentaria alluvionale, costituita prevalentemente da ciottoli di natura scistosa, di varie dimensioni, in una matrice sabbioso – limosa. Questi litotipi presentano caratteristiche variabili, in funzione del loro grado di addensamento, del contenuto in acqua, della presenza di inclusioni argillose, etc.
- La porzione di territorio circostante l'area in studio può essere morfologicamente classificata come un complesso di pianura, sotto forma di terrazzi dolcemente degradanti verso sud – sud ovest.
- L'area appare esente da rischi di alluvionamento
- Nel corso dell'indagine non sono emerse evidenze di fenomeni geologici suscettibili di inficiare le buone caratteristiche generali del litotipo, adatto pertanto ad ospitare l'opera in progetto. La capacità di autosostenersi delle pareti degli scavi da eseguirsi è sufficiente nella misura in cui sarà realizzata una scarpa di pendenza adeguata. Abbiamo consigliato un valore di almeno $\frac{1}{2}$ e l'adozione in fase esecutiva delle misure di protezione del personale operante all'interno degli scavi.
- Si è raccomandata una verifica in corso d'opera del grado di addensamento e, nel caso di situazioni sfavorevoli, la realizzazione di un supplemento di indagine.

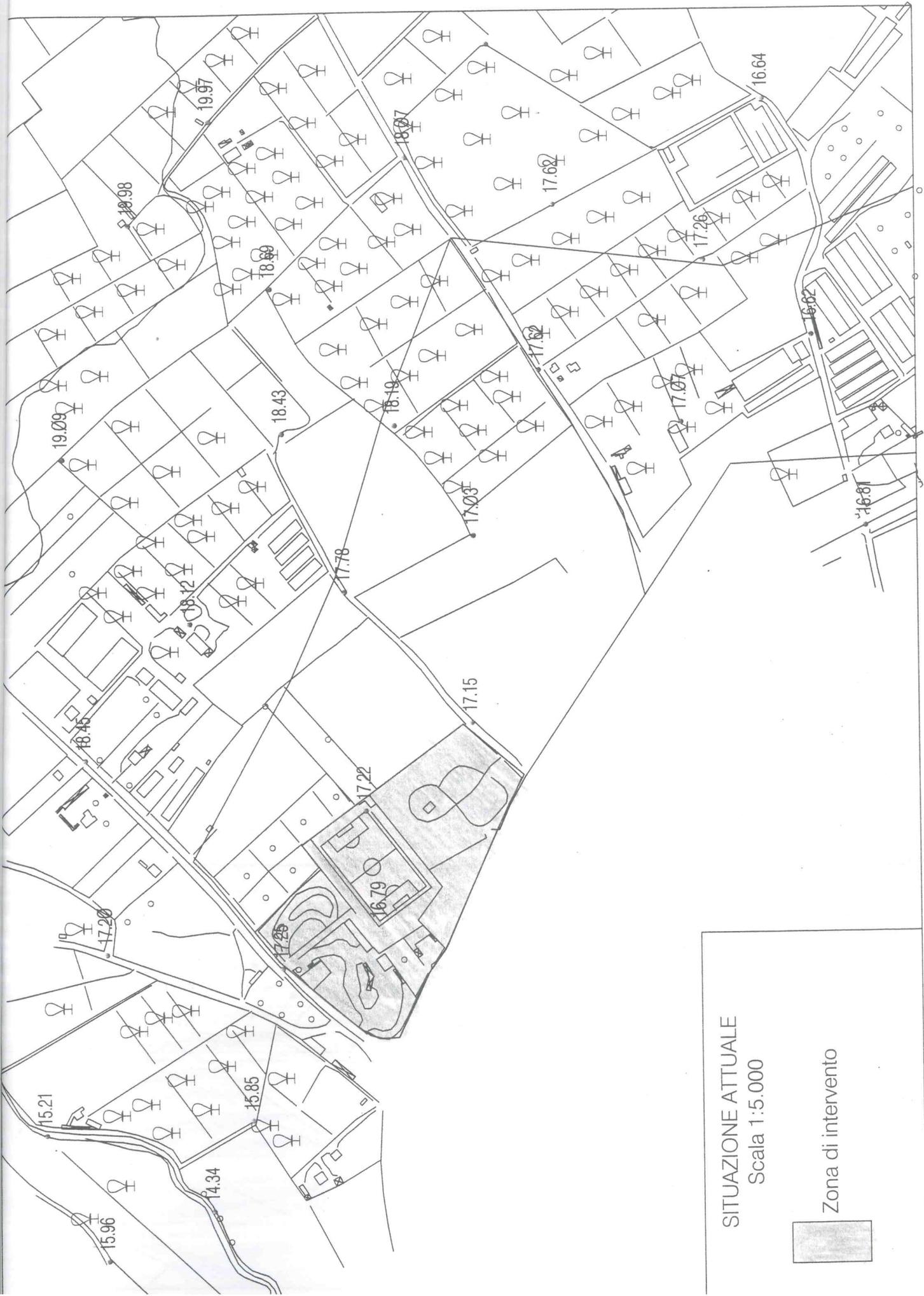
- Sulla base delle proprietà geotecniche note per i terreni in esame e delle caratteristiche geometriche della fondazione prevista si sono calcolati i valori del carico di esercizio, per fondazioni isolate di diverse dimensioni, poste a differenti profondità, adottando un coefficiente di sicurezza di 3.0. Tali valori si sono attestati intorno ad un valore medio di 2.00 kg/cm^2 , con risultati estremi compresi tra un minimo di 1.20 kg/cm^2 (per condizioni minime di profondità e di lato del plinto) ed un massimo di circa 3.0 kg/cm^2 (massima profondità e massimo lato del plinto).

Cagliari, 23 maggio 2000



ALLEGATI

- **Situazione attuale – Scala 1:5.000**
- **Carta Geologica – Scala 1:5.000**



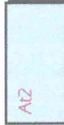
SITUAZIONE ATTUALE
Scala 1:5.000



Zona di intervento



CARTA GEOLOGICA
Scala 1:5.000

- 
At2
 Alluvioni costituite da sabbie e ghiaie di rocce paleozoiche a grado di cementazione nullo. Termine prevalentemente sabbioso. (Attuale)
- 
At1
 Alluvioni costituite da sabbie e ghiaie di rocce paleozoiche a grado di cementazione nullo. Termine prevalentemente ciottoloso. (Attuale)
- 
T1
 Alluvioni terrazzate a ciottoli di rocce paleozoiche ed andesitiche, intercalati e cementati da limi e crostoni calcarei talora farinosi. (Pleistocene medio-sup.)



da: PUC di Decimomannu-Relazione Geologica di A.Aresu e S.Fozzi