

COMUNE DI SARZANA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA LOGISTICA PER LA MOVIMENTAZIONE, LAVORAZIONE, TRASFORMAZIONE ED IL COMMERCIO DI PRODOTTI AGROALIMENTARI

Progettista: Architetto Giuseppe Stefano DI NEGRO

Committente: Centro Agroalimentare Levante Ligure e Lunigiana srl

RELAZIONE GEOLOGICO TECNICA

Ameilia (La Spezia) 15 dicembre 2006

Dott. Geologo Daniela RAGGI



1. PREMESSA

Lo studio geologico tecnico si riferisce al progetto di costruzione di un ampio capannone da destinare alle attività commerciali del Centro Agroalimentare di Pallodola, previsto immediatamente a lato della Via Variante Cisa su un'area pianeggiante oggi asfaltata ed usata come parcheggio automezzi, compresa tra la rotatoria-svincolo per l'Ipercoop da un lato e la pista carrabile di accesso al mercato ortofrutticolo dall'altro.

La struttura principale sarà limitata al piano terra e solo una parte di essa, destinata ad accogliere gli uffici, sarà sopraelevata di un altro piano. L'impronta del capannone si iscrive in un trapezio irregolare di circa metri 90 di base e di metri 35 di altezza.

Le indagini geognostiche portate a termine negli ultimi anni a supporto dei progetti delle strutture commerciali esistenti nel Centro Agroalimentare di Pallodola, integrate anche con i numerosi dati geognostici relativi a prove penetrometriche, saggi di scavo e sondaggi meccanici da noi effettuati per vari interventi edilizi in aree limitrofe, ci permettono di ricostruire con sufficiente dettaglio la successione stratigrafica degli strati alluvionali recenti ed antichi sino a notevole profondità e di caratterizzare dal punto di vista geomeccanico i livelli più superficiali direttamente interessati dall'applicazione dei carichi, nello spessore dei primi 15 metri dal piano di campagna, pertanto in questa fase non riteniamo indispensabile procedere ad ulteriori saggi sul terreno nell'area di imposta del capannone in progetto.

La relazione che segue si attiene a quanto prescritto dalle normative vigenti sulle costruzioni contenute nel D.M. 14.09.2005.

2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il Centro Agroalimentare di Pallodola è stato inserito in un settore pianeggiante situato immediatamente a lato del Canale Turì, poco fuori dall'abitato di Sarzana, ed è compreso tra il rilevato della Via Variante Cisa dal lato di monte e dal rilevato della ferrovia per Santo Stefano dal lato di valle.

L'ubicazione del mercato ortofrutticolo è evidenziata sulle cartografie allegate.

La Fig. 1 riporta uno stralcio della nuova Carta Geologica d'Italia ingrandita alla scala 1:25.000, (Foglio 248 La Spezia) che mostra la distribuzione locale dei depositi alluvionali antichi e recenti presenti in sinistra della bassa Val di Magra e le rocce che affiorano al piede del rilievo collinare e che si estendono nel sottosuolo secondo lo schema strutturale illustrato dalla Sezione geologica in calce alla stessa figura.

Le rocce che formano l'ossatura del rilievo, argilliti e calcari marnosi (AR), sono interessate da fratture per faglia sul lato orientale di una antica morfostruttura negativa all'interno della quale in tempi remoti si sono originate vaste aree palustri, progressivamente colmate da depositi argillosi e quindi da materiali sabbioso ciottolosi trasportati dai corsi d'acqua nel corso dei millenni (ASZ_{2a}-ASZ₃).

Questo antico bacino sedimentario, la cui origine è riferibile cronologicamente al Miocene Superiore – Pliocene, è documentato dagli strati di argille lignitifere intercalate a sabbie e ghiaie, interessate in passato dall'attività estrattiva nelle miniere di Caniparola - Sarzanello, fortemente inclinati a seguito dei movimenti a bascula dovuti alla attività delle faglie marginali, quindi erosi e successivamente ricoperti in discordanza dalle alluvioni di età progressivamente più recente durante il Pleistocene (BVM₂- BVM₃- BVM₄) ed infine dai depositi fluviali e torrentizi olocenici e recenti (bn₂).

Lo spessore complessivo dei depositi palustri e fluviali antichi (ASZ) localmente è valutabile in circa 150 - 200 metri ed in almeno 25-30 metri quello delle ghiaie terrose qui depositate dal T. Calchandola allo sbocco nella piana del Fiume Magra (BVM), mentre i sedimenti più recenti (bn₂) sono limitati a 3 -5 metri.

Nella loro parte superficiale questi materiali ciottoloso - sabbiosi ed anche limosi, sovente di colore bruno rossastro, hanno la forma di insieme di vasti coni di deiezione appiattiti e terrazzati, localmente reincisi sia dai corsi d'acqua che li hanno generati e che ancora li attraversano, sia dall'azione erosiva delle acque del Magra in occasione di

antiche divagazioni laterali dell'alveo. Il margine inferiore di tali depositi appare quindi contrassegnato da una scarpata di modesta altezza (2-3 metri) in gran parte obliterata dall'azione dell'uomo.

Il Canale Turì ed il Torrente Calcandola sono oggi in parte pensili rispetto alla piana circostante a seguito delle arginature, del sovralluvionamento e del conseguente innalzamento degli alvei.

Gli strati lacustri, palustri ed alluvionali più antichi sono scarsamente acquiferi data la presenza di una abbondante matrice limo-argillosa contenuta nelle ghiaie, mentre una moderata permeabilità compete solo ad alcuni livelli ciottoloso - sabbiosi più recenti e quindi superficiali, peraltro discontinui e sede di una modesta circolazione di tipo freatico alimentata direttamente dalle piogge locali ma con limitate comunicazioni idrauliche con il subalveo dei corsi d'acqua attuali.

3. L'AREA DI IMPOSTA DELLA NUOVA STRUTTURA

Lo stralcio cartografico della Fig. 2 mostra con più dettaglio la posizione dell'area sulla quale sarà costruito il capannone; la base topografica è tratta dalla Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5.000, rilevata in epoca precedente agli insediamenti del Centro di Pallodola e sulla quale pertanto non compaiono le più recenti costruzioni.

L'area è pianeggiante alla quota di circa 14 metri sul livello del mare (bn_2), è compresa tra la Variante Cisa e la ferrovia e delimitata a Sud-Est dal Canale Turì che corre arginato e sopraelevato lungo il margine inferiore di un antico cono di deiezione formato prevalentemente dagli apporti solidi del vicino Torrente Calcandola (BVM_1).

Il drenaggio delle acque meteoriche è assicurato da una rete di fossi in parte ancora coincidenti con quelli che in passato delimitavano e scolavano i vari appezzamenti di terreno coltivato.

Per quanto attiene alla pericolosità idraulica, derivante da fenomeni di esondazione del vicino canale Turì, la "Carta della pericolosità idraulica" elaborata dall'Autorità di Bacino del F. Magra classifica l'area in esame PI3B: quindi area inondabile per $T=200$ anni a minore pericolosità relativa (Fig. 3).

Lo stralcio planimetrico della Fig. 4 alla scala 1:2.000 evidenzia l'impronta della struttura in progetto e le aree all'interno delle quali sono stati praticati i saggi nel sottosuolo.

La sezione geologica della Fig. 5 (scala 1:1.000) illustra la stratigrafia del terreno di imposta del nuovo capannone e solo nello spessore dei primi 15 metri la ricostruzione si basa su dati ottenuti mediante sondaggi e prove penetrometriche.

4. IL TERRENO DI FONDAZIONE

La stratigrafia di dettaglio e la caratterizzazione geomeccanica del terreno derivano dalla elaborazione dei dati acquisiti mediante le prove penetrometriche statiche eseguite per il progetto del capannone di maggiori dimensioni che fa parte del Centro Agroalimentare di Pallodola e di altre prove praticate in corrispondenza dello svincolo dell'Ipcoop, confrontati anche con i risultati di altre indagini geognostiche effettuate in aree limitrofe.

Dal piano di campagna sino a profondità variabili fra 3 e 5 metri sono presenti sabbie e limi con ciottoli isolati o in forma di sottili strati lenticolari, riferibili ai depositi alluvionali recenti individuati con la sigla bn₂. Questa parte superficiale del deposito alluvionale recente presenta una scarsa consistenza non avendo subito alcun consolidamento per carico.

I parametri geotecnici da assegnare a questo strato superficiale all'interno del quale saranno direttamente appoggiate le strutture di fondazione sono i seguenti:

γ	(peso di volume)	= 18 kN/m ³
ϕ	(angolo d'attrito interno)	= 25° - 30°
c	(coesione – riferita ai livelli limosi)	= 0,05 – 0,1 kg/cm ²
c	(coesione – per i letti ciottolosi)	≈ 0 kg/cm ²

Oltre i 5 metri di profondità sono presenti i materiali alluvionali che appartengono all'antico cono di deiezione del T. Calcadola, rappresentati generalmente da ciottoli anche di grosse dimensioni (15-20 cm), localmente in matrice sabbioso-limosa, relativamente più addensati con il progredire della profondità e caratterizzabili nei primi 10 metri di spessore con i seguenti parametri:

γ	(peso di volume)	= 20 kN/m ³
ϕ	(angolo d'attrito interno)	= 35°
c	(coesione)	≈ 0,0 kg/cm ²

Questi depositi antichi si approfondiscono verosimilmente sino a circa 30 metri di profondità e sono seguiti dai ciottolami alluvionali di età pleistocenica, quindi da quelli ancora più antichi riferibili al Pliocene ed infine dalle sabbie limose lignitifere di età miocenica che si estendono fino al substrato in roccia.

Come sopra ricordato, lo spessore complessivo dei sedimenti che hanno colmato la depressione della bassa Val di Magra localmente non è inferiore ai 150 metri ed il comportamento dinamico del materasso alluvionale si può assimilare a quello di un ammasso di ciottoli e sabbie grossolane incoerenti, anche se progressivamente addensate in profondità, e/o con un debole grado di coesione ove è presente la frazione limosa.

Le rocce che formano le sponde ed il fondo della depressione morfostrutturale sono localmente rappresentate da argilliti in alternanza con arenarie e calcari marnosi anche in grosse bancate. Le faglie in direzione appenninica (NW-SE) che lambiscono il piede del rilievo collinare e che formano una gradinata al tetto del substrato portano a contatto laterale rocce a comportamento dinamico omogeneo, sono completamente cicatrizzate e ricoperte dai depositi palustri ed alluvionali di varia età.

In tempi storici non sono segnalati fenomeni tellurici riferibili a tali strutture.

5. CONCLUSIONI

Il presente studio ha permesso di riconoscere la natura litologica, le caratteristiche geomeccaniche del terreno di fondazione e l'assetto strutturale degli strati profondi sino al substrato in roccia.

I parametri geotecnici da assegnare agli strati di terreno più direttamente interessati dalla distribuzione delle tensioni applicate sono stati ricavati utilizzando i risultati di precedenti indagini geognostiche eseguite in aree contigue e pertanto sicuramente riferibili anche alla zona in esame data la buona continuità orizzontale e verticale delle litofacies alluvionali ivi presenti.

La tabella che segue riepiloga quanto sopra già riportato.

H (m)	γ_{am} (Kg/m ³)	φ (°)	c (Kg/cm ²)	Ed (Kg/cm ²)	Stratigrafia
5,0	1800,0	25 - 30	0,05 - 0,10	75,0	sabbie, limi e ciottoli
30,0	2000,0	35,0	0,0	500,0	ciottoli e sabbie

H: Spessore medio dello strato; γ_{am} : Peso unità di volume; φ : Angolo di attrito; c: Coesione; Ed: Modulo Edometrico

Per quanto si riferisce alla recente Ordinanza P.C.M. 20 marzo 2003 n. 3274 il suolo di fondazione può essere assegnato alla **Categoria D** definita nella normativa citata come: *"Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti"*, ma con spessore dell'ordine di varie decine di metri e giacenti su di un substrato relativamente più rigido a profondità non inferiore a 150 metri.

Il terreno superficiale, anche dove è caratterizzato da elevata percentuale di materiali a fine granulometria, non è soggetto a fenomeni di liquefazione seppure in condizioni di completa saturazione come si potrebbe verificare a seguito di un lungo periodo piovoso.

Il forte spessore dei materiali alluvionali a comportamento dinamico pressoché omogeneo, la distanza dal piede del rilievo in roccia dell'area in esame e la mancanza di strutture sismogenetiche in profondità esclude l'insorgere di fenomeni di amplificazione sismica locale.

Ameglia (La Spezia), 15 dicembre 2006

Dott. Geologo Daniela RAGGI

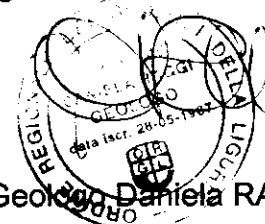
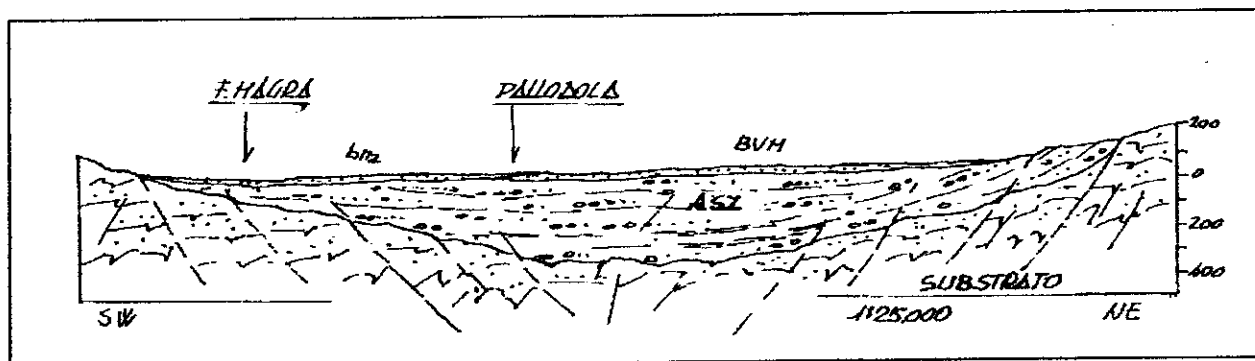
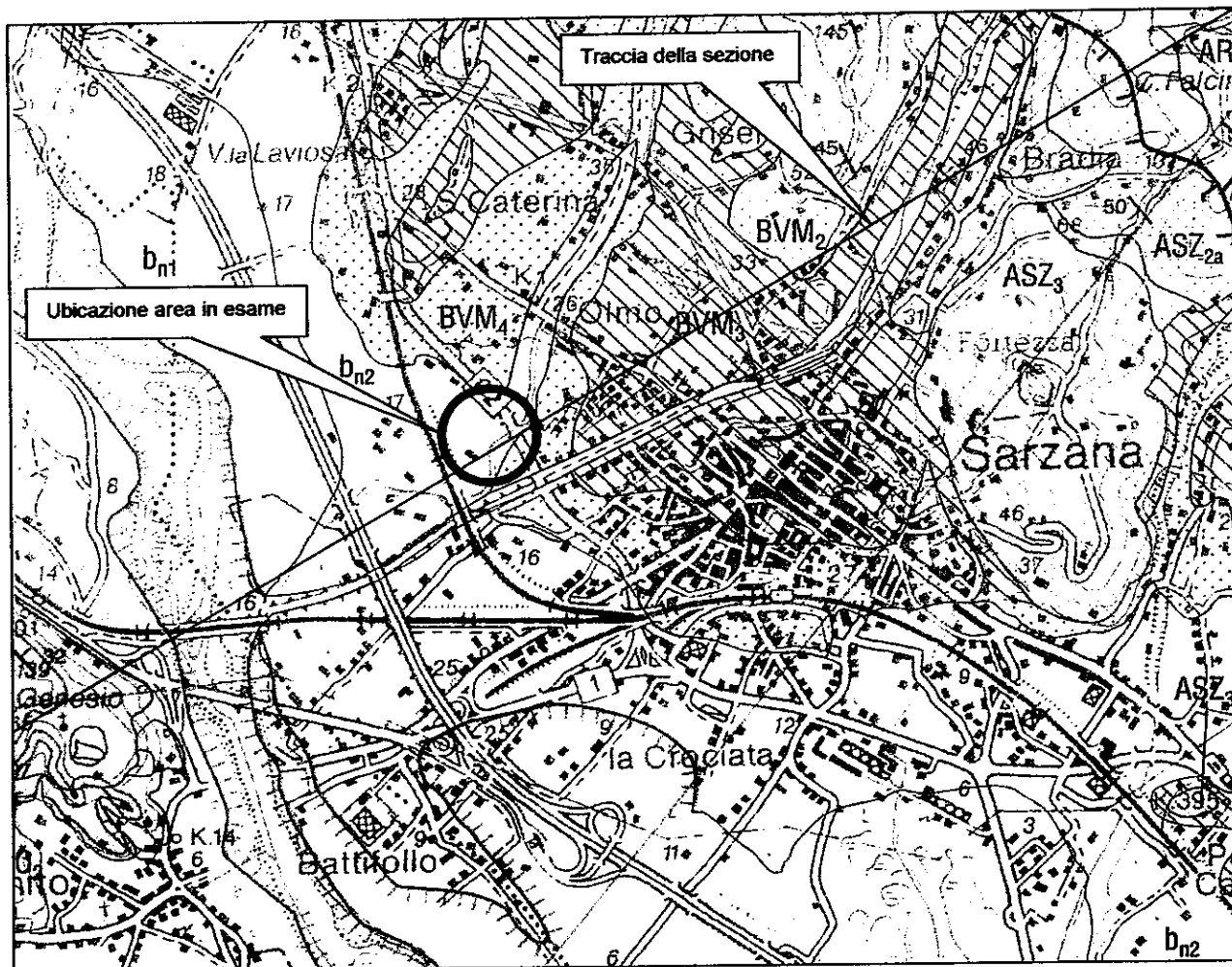


FIGURA 1 – STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

Scala 1: 25.000



Recente – Attuale

b_{n2} depositi alluvionali recenti del F. Magra

Pleistocene

BVM₃

BVM₂ depositi ciottolosi-sabbioso-limosi dei con di deiezione del T. Calcandola e del canale Turi

BVM₁

Miocene – Pliocene

ASZ₃

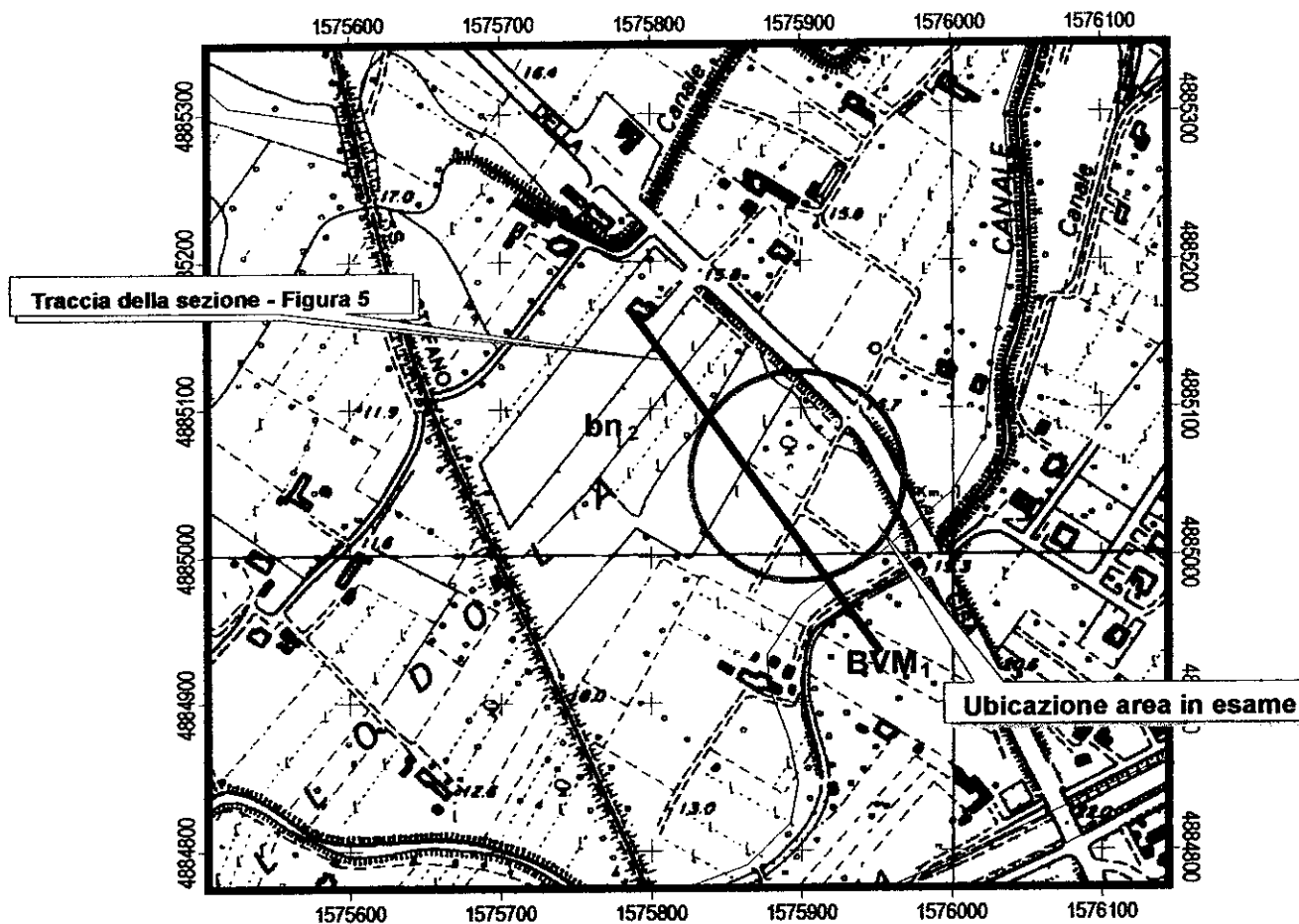
ASZ_{2a} Ciottoli e sabbie alluvionali – limi palustri con lignite

Substrato: rocce arenacee-argillitico-calcaree



Figura 2 - La geologia di superficie nell'area di Pallodola

scala 1 : 5.000



100 0 100 200 300 400 500 Meters

LEGENDA

bn₂

Depositi alluvionali recenti: sabbie, limi, ciottoli isolati e in strati sottili

BVM₁

Depositi alluvionali terrazzati (cono di deiezione del T. Calcandola): ciottoli in matrice sabbioso limosa

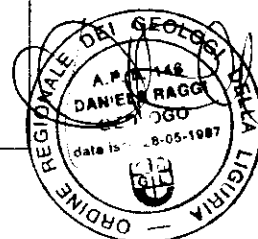


FIGURA 3 – STRALCIO CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA – dal P.A.I. dell'Autorità di Bacino F. Magra

Scala 1: 10.000



**ambito PI4A - Aree inondabili per T=30 anni
a maggiore pericolosità relativa**

**ambito PI3A - Aree inondabili per T=200 anni
a maggiore pericolosità relativa**

**ambito PI3B - Aree inondabili per T=200 anni
a minore pericolosità relativa**

ambito PI2 - Aree inondabili per T=500 anni

Fascia di Riassetto Fluviale

STUDIO GEOLOGIA TECNICA "RAGGI"

Via Maestà, 29 - 19031 AMEGLIA (SP)

Cod. Fisc. RGG DNL 61E48 E463H - P. IVA 0084633 011 6



FIGURA N.

4

OPERA

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA
PIATTAFORMA LOGISTICA

COMUNE

SARZANA

FOGLIO

MAPPALI

OGGETTO FIGURA

SCALA

1:2000

STRALCIO PLANIMETRICO

Centro Agroalimentare
Levante Ligure e Lunigiana

LEGENDA

prove penetrometriche statiche



per la costruzione
del capannone
esistente



per la realizzazione
dello svincolo
Ipercoop



Impronta nuove strutture

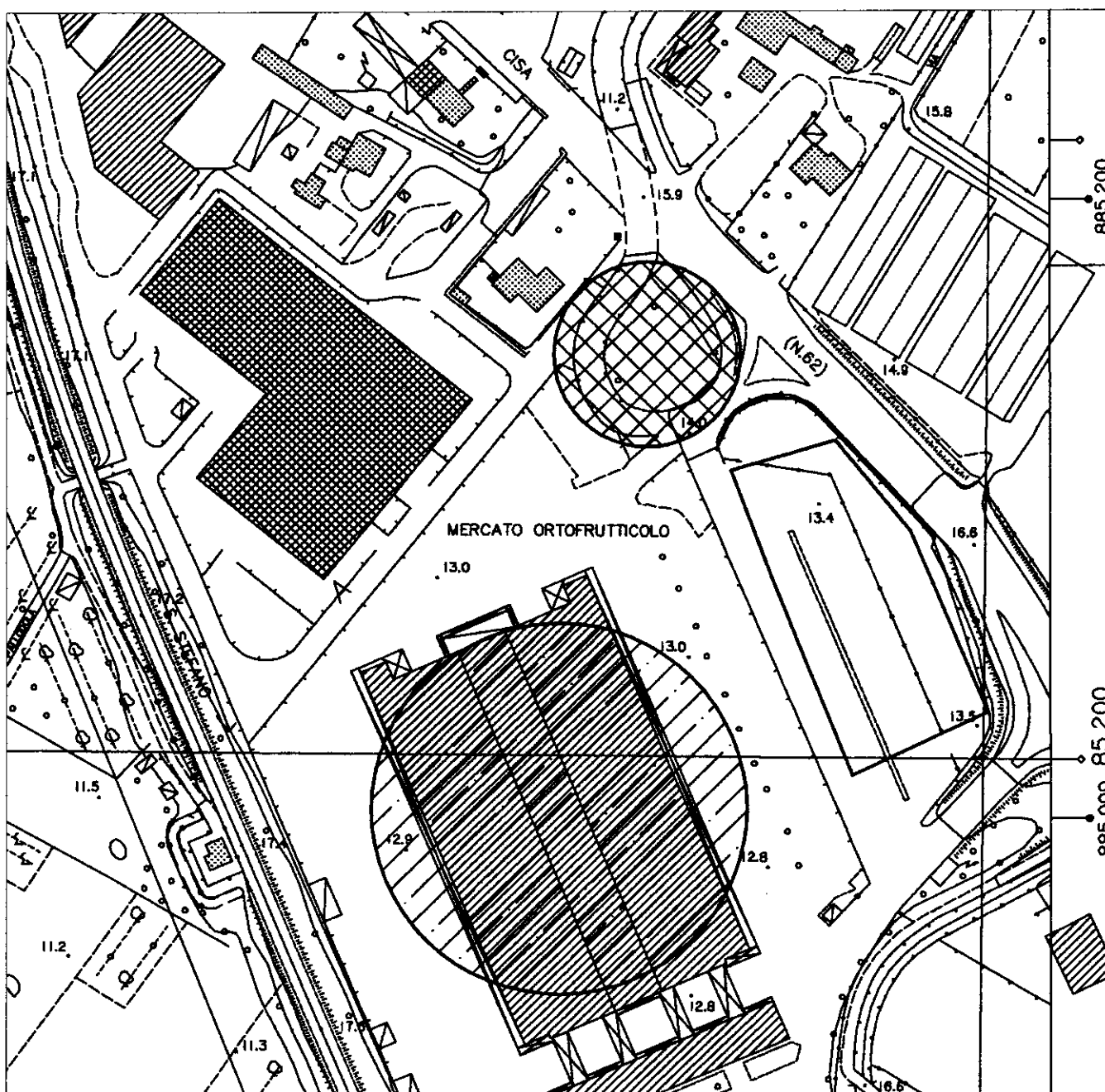
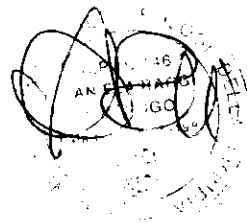
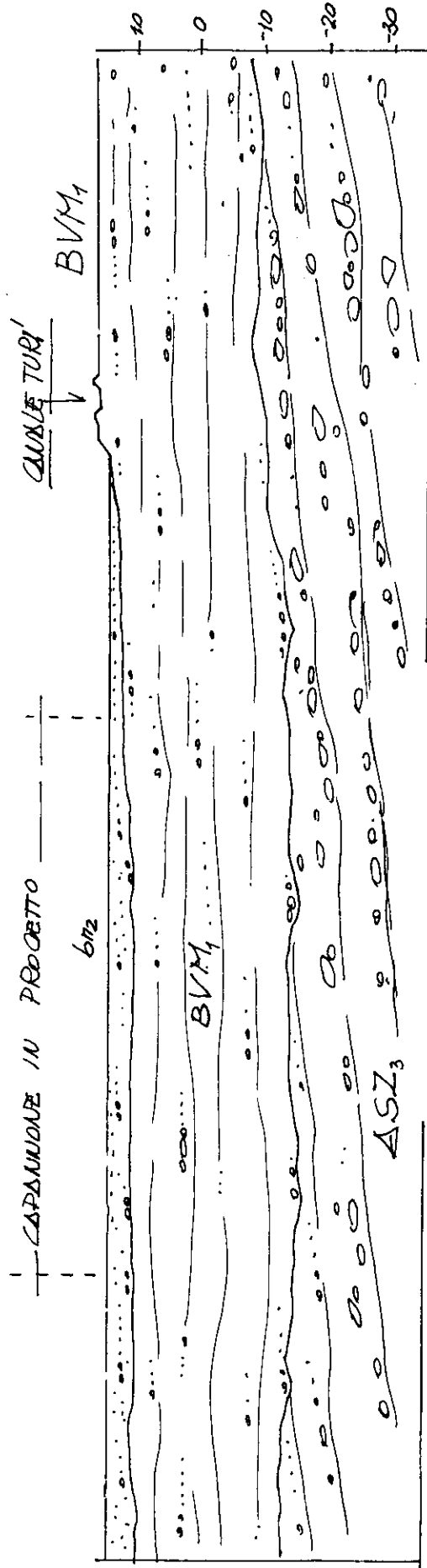


FIGURA 5 – SEZIONE GEOLOGICA ATTRAVERSO IL TERRENO DI IMPOSTA

scala 1:1.000



bn₂: sabbie, limi, ciottoli isolati e in strati sottili

BVM₁: ciottoli in matrice sabbioso limosa

ASZ₃: ciottolami anche di grosso diametro in alternanza con sabbie e limi