



COMUNE DI PALERMO

Area tecnica della Riqualificazione Urbana e delle Infrastrutture

Ufficio Servizi Pubblici a Rete e di Pubblica Utilità

LAVORI DI AMPLIAMENTO E RAZIONALIZZAZIONE RETE FOGNARIA NELLA VIA DELLA MIMOSA LOCALITÀ "BORGO MOLARA"



PROGETTO ESECUTIVO

TAVOLA	OGGETTO:
C	Relazione Geologica
	DATA: febbraio 2016

Il gruppo di progettazione

Ing. Roberto Cairone (Capogruppo)

Esp. Geom. Cerniglia Vincenzo

Esp. Geom. Riggio Marcello

Coord. della Sicurezza in fase di progettazione Esp. Geom. Seghini Giovanni

II R.U.P.

Ing. Roberto Cairone

**LAVORI DI AMPLIAMENTO
E RAZIONALIZZAZIONE RETE FOGNARIA
NELLA VIA DELLA MIMOSA LOCALITA' "BORGO MOLARA"**

PROGETTO DEFINITIVO

- RELAZIONE GEOLOGICA-

INDICE

1. PREMESSE	pag. 3
2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI	pag. 4
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	pag. 5
4. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA DI INTERVENTO	pag. 6
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	pag. 8

ALLEGATI

- **COROGRAFIA 1 : 10000**
- **CARTA GEOLOGICA 1 : 10000**
- **STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI ACQUISITI**

1. PREMESSE

Nelle note seguenti si espongono i risultati dello studio geologico eseguito su una ristretta area della città di Palermo sita a "Borgo Molara", allo scopo di valutare le problematiche geologico - tecniche inerenti il progetto di posa di una condotta fognaria in via della Mimosa (tra la via Molara e la via Sambucia).

L'intervento, inserito nel Piano Triennale 2009-2011 del Comune di Palermo, nasce dall'esigenza di collegare alla fognatura comunale esistente gli abitanti di via della Mimosa e consiste nella posa in opera di un collettore in PVC De 250 mm per sole acque nere in via della Mimosa e in un breve tratto di via Sambucia, per uno sviluppo complessivo di 536.83 m.

L'andamento planimetrico lungo il tracciato comporta pendenze variabili da un minimo del 4‰ fino ad un massimo del 3% e profondità di scavo variabili da 1,30 m fino a circa 2,70 m.

Lungo lo sviluppo del ramo fognario in progetto, al fine di consentire le normali operazioni di pulizia e di manutenzione è stata prevista, la posa in opera di n° 15 pozzetti di ispezione prefabbricati circolari di diametro esterno 0,80 m e n° 1 del diametro esterno 1,00 m, ed altezza variabile in funzione della profondità di scavo, composti da elementi in cls vibrocompresso sovrapponibili, con giunto a bicchiere sigillato con cemento plastico.

Tenuto conto della accertata impossibilità di reperire affioramenti e/o scavi in grado di mostrare il substrato pedogenetico lungo il tracciato del collettore, lo studio si è dovuto articolare nella consultazione dei dati esistenti in letteratura geologica sull'area di "Borgo Molara" e su dati geognostici di zone limitrofe quella in progetto, acquisiti presso l'Università degli Studi della città.

Non si è ritenuto necessario effettuare specifiche indagini geognostiche poiché le informazioni ottenute possono giudicarsi bastevoli in riferimento alle problematiche progettuali, considerato soprattutto che le opere risultano di modesto rilievo "in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera - terreno" (conformemente a quanto previsto dal D.M. LL.PP. 11.03.1988).

E' evidente che eventuali prescrizioni e/o indagini, se necessarie, potranno sempre essere disposte durante l'esecuzione degli scavi, con il vantaggio di risultare adeguate

alle effettive condizioni geologico - tecniche dei terreni riscontrati e di economizzare sui costi di prelievo dei campioni.

Elaborati grafici allegati:

- Corografia 1:10:000 con ubicazione dei sondaggi geognostici acquisiti;
- Carta geologica, scala 1:10.000
- Stratigrafie dei sondaggi.

2. - LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

La ristretta area di progetto è rappresentata nelle Tavv. I.G.M. 1:25.000 "Monreale" Fg. 249 II S.O. e "Torretta" Fg. 249 II N.O.; morfologicamente è localizzata nella valle del fiume Oreto, in quella parte che si estende ad ovest del fiume stesso (all'altezza del P.te della Grazia), fra il corso d'acqua e le propaggini dei rilievi calcarei di Monreale.

La valle dell'Oreto, in questa fascia, presenta versanti grosso modo a pendenza uniforme; le linee di impluvio sono scarse ed a morfologia tale da non destare preoccupazioni per possibili fenomeni di dissesto (erosioni incanalate).

L'alveo, nel percorso in esame, presenta un andamento piuttosto meandriforme, denotando un substrato di scorrimento costituito in prevalenza da terreni impermeabili, su cui la diminuzione di pendenza del letto fluviale e quindi di velocità della corrente, ha in seguito determinato la deposizione dei sedimenti alluvionali (successivamente terrazzati) che affiorano in larga parte nell'area di interesse.

Gli aspetti geomorfologici in grande, che vanno necessariamente inquadrati in un contesto più ampio, derivano però da una combinazione di processi endogeni ed esogeni che hanno avuto influenze diversificate nel tempo.

I processi endogeni (fasi tettoniche disgiuntive pleistoceniche) sono responsabili del "disegno" a grande scala dell'area, che si riflette nel posizionamento della maggior parte dei rilievi carbonatici che bordano verso l'entroterra l'intera piana di Palermo, oltre che nella formazione di lineazioni strutturali su cui si è impostata la rete idrografica principale.

Si riconosce, infatti, un adattamento della rete idrografica alla struttura geologica.

L'andamento generale S.O. - N.E. è infatti all'incirca parallelo alle faglie di Monreale ed Altofonte, faglie a gradinata, che hanno determinato quella conformazione caratteristica della valle dell'Oreto.

Su questo paesaggio originario gli agenti esogeni hanno esplicato la loro azione morfogenetica, "affinando" forme e occultando, in parte, la comprensione dei rapporti tra strutture e morfologie derivate.

Le linee morfologiche principali sono comunque, in prevalenza, ancora riconoscibili ed evidenziano una generale stabilità dell'area di interesse, dovuta in parte alla costituzione litologica degli affioramenti ma, soprattutto, all'assetto sub - pianeggiante della fascia ad ovest della strada provinciale che si indirizza verso Aquino, che è poi quella su cui verranno realizzate le opere in progetto.

3. - INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Le caratteristiche geologico - strutturali dell'area cartografata possono leggersi in quello schema generale dei "Monti di Palermo" in cui diverse **Unità Stratigrafico - Strutturali** (corpi geologici con omogeneità di facies e di comportamento strutturale), originate da aree paleogeografiche differenti, si sovrappongono da nord a sud, con complicati reciproci rapporti, formando l'edificio montuoso che delimita l'intera piana palermitana.

Alla fase plicativa miocenica, cui si deve la sovrapposizione delle varie **U.S.S.**, è seguita una tettonica disgiuntiva plio - quaternaria, che ha dislocato gli originari piani di sovrascorrimento, complicando notevolmente i rapporti e determinando, con il sollevamento differenziale dell'area, quel disegno morfologico generale affinato in seguito dagli agenti morfogenetici.

In corrispondenza della piana la complessa situazione strutturale è mascherata dai terreni del Quaternario marino, che con spessori estremamente variabili di depositi prevalentemente costieri (calcareo - sabbiosi), ricoprono la formazione argillo - marnosa di base del "Flisch Numidico" o, nelle adiacenze dei rilievi, i blocchi calcareo - dolomitici ribassati dalla neotettonica.

Nella parte alta della piana, invece, addentrandosi nella valle dell'Oreto, si ritrovano i depositi alluvionali che caratterizzano l'area progettuale e che ricoprono le

argille del "Flisch Numidico" (sondaggio n. 3) o i blocchi calcareo - dolomitici ribassati dalla tettonica quaternaria (sondaggio n. 4).

4. - CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

Come specificato in premessa per l'accertamento del substrato geologico che caratterizza l'area si è fatto riferimento ai dati riportati in letteratura e alle stratigrafie dei sondaggi geognostici eseguiti in passato nelle zone limitrofe; poichè i dati risultano congruenti con la situazione litostratigrafica generale, si è ritenuto lecito estrapolarli alla zona di interesse e quindi non eseguire indagini, anche per la modesta rilevanza delle opere in progetto.

Da un confronto dei dati con alcune carte tematiche recentemente elaborate dall'Università degli Studi di Palermo¹, risulta che in corrispondenza del sito di progetto affiora solamente una litofacies alluvionale, che ricopre in prevalenza terreni impermeabili con caratteristiche di flisch; per completezza di esposizione si riporta una breve descrizione anche dei terreni che non saranno direttamente interessati dalle opere, ma rappresentati nella carta geologica allegata.

Dal basso verso l'alto affiorano:

- Argille e argille siltose, talora con livelli di marne e con intercalazioni di arenarie più o meno cementate ("Flisch Numidico"); dette argille sono state rinvenute nell'area a profondità di circa 8.00 m dal p.c e si ritrovano in affioramento in contrada Santicelli (estremità nord - ovest della carta), in prossimità di case Sciortino (angolo sud - ovest) e in adiacenza dell'alveo del fiume (lato est).

Si tratta di depositi originati da correnti di torbida e quindi d'aspetto e costituzione estremamente irregolari (inglobano a volte "esotici" lapidei di dimensioni considerevoli). Le argille sono spesso tettonizzate e assumono nella parte superficiale una colorazione giallastra, dovuta ad evidenti fenomeni ossidativi, e uno "status" plastico, in cui non sono palesi le tipiche strutture da stress.

Il contenuto d'acqua nella parte alta della formazione assume, infatti, valori prossimi al limite di plasticità, mentre la resistenza meccanica è variabile in funzione

¹ G. Cusimano - A. Di Cara, Carta della vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi del territorio comunale di Palermo. 1995
G. Cusimano - A. Di Cara, Carta della pericolosità ambientale del territorio comunale di Palermo. 1995

della distribuzione e frequenza delle discontinuità, oltre che dell'orientamento delle stesse rispetto alla direzione delle tensioni applicate, risultando comunque molto elevata in profondità; lo spessore è quasi sempre considerevole.

- Biocalcareniti e biocalciruditi a diverso grado di cementazione talora con intercalazioni di sabbie e sabbie argillose; si ritrovano in un piccolo lembo all'estremità nord - orientale dell'area, in contrada Basile, da dove inizia il terrazzo calcarenitico che, fino a mare, costituisce poi il substrato principale su cui è edificata la città.

I depositi calcarenitici sono una associazione di rocce lapidee e sciolte che si alternano disordinatamente sia in senso orizzontale che verticale. Di origine detritico-organogena, risultano costituiti da clasti eterometrici di natura essenzialmente carbonatica ma anche quarzosa (di origine numidica) e da un abbondante contenuto di resti fossili, che a volte si rinvencono aggregati in tale quantità da costituire delle vere e proprie brecce conchigliari.

La matrice è rappresentata generalmente da sabbie medio-fini mentre il cemento, calcitico e/o siliceo, ha una distribuzione estremamente irregolare. Litotipi a forte cementazione ("scurciuni") si rinvencono per lo più nella parte superficiale della formazione insieme a litotipi sabbioso - argillosi, talvolta intercalati ai primi o costituenti livelli abbastanza estesi, sia lateralmente che in profondità, che si localizzano generalmente a quote inferiori; diffuse sono anche le litofacies "nodulari" costituite da noduli di varia forma e dimensioni (fino a qualche decimetro) strettamente interconnessi e con spazi internodulari occupati da sabbie poco addensate e/o vuoti. Il colore dei depositi, che sono di età pleistocenica, varia dal bianco al giallo mentre la stratificazione è suborizzontale.

In alcune aree si rinvencono inoltre cavità di forma irregolare e piccoli canali, creati in parte dall'azione erosiva di localizzati flussi idrici sotterranei che, nel tempo, hanno asportato le intercalazioni limo - sabbiose poco coerenti. I moti di filtrazione risentono evidentemente dell'irregolarità morfologica del substrato argillo - marnoso numidico e dell'estrema variabilità delle litofacies, pertanto i parametri idrodinamici, quali permeabilità e trasmissività, presentano una notevole oscillazione di valori, come anche i parametri fisici e meccanici, che variano da quelli caratteristici dei materiali incoerenti a quelli delle rocce lapidee compatte.

L'andamento irregolare dei depositi argillo - marnosi di base determina inoltre le note variazioni di spessore che si riscontrano nella formazione calcarenitica anche nell'ambito di distanze relativamente ristrette.

- Depositi alluvionali terrazzati e depositi del letto di piena ordinario: costituiti da ciottoli, sabbie, sabbie argillose e limi, rappresentano l'affioramento principale rappresentato nella carta geologica; la natura litologica dei costituenti grossolani è alquanto varia e riflette le caratteristiche degli affioramenti di tutto il bacino idrografico.

5. - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'area di intervento progettuale risulta sub - pianeggiante e non presenta condizioni di instabilità in atto, considerate inoltre le modeste problematiche geotecniche connesse con l'esecuzione delle opere (e richiamando quindi integralmente quanto previsto al punto A.2. e seguenti del D.M. LL.PP. 11.03.1988), si è ritenuto sufficiente, per una puntuale identificazione e caratterizzazione geomeccanica, riferirsi ai dati riportati in letteratura sulle litofacies interessate.

Per quanto attiene le caratteristiche medie di resistenza a compressione dei terreni che dovranno essere scavati, i depositi alluvionali e il terreno vegetale e/o di riporto che li ricopre possono attribuirsi alla prima classe di scavo ($\sigma = 0 - 4 \text{ N/mm}^2$) del Prezzario Regionale e quindi potrà procedersi a mezzo di normale escavatore.

E' opportuno, però, prevedere anche una piccola percentuale in 2^a classe ($\sigma = 4 - 10 \text{ N/mm}^2$), sia per le profondità di scavo maggiori che dovranno essere raggiunte (circa 3.00 m), sia perchè potrebbe rinvenirsi qualche elemento lapideo più tenace e di dimensioni più grandi e quindi essere necessario un escavatore di maggiore potenza (> 88 KW).

Riguardo, in ultimo, i parametri fisico - meccanici da adottare per eventuali verifiche e calcolazioni (se necessarie), devono differenziarsi due principali litofacies alluvionali:

- sabbio - limosa, cui possono attribuirsi i seguenti valori (opportunamente elaborati e corretti) ottenuti da prove penetrometriche " C.P.T." e " S.P.T.":

$$\gamma = 1.80 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi' = 20^\circ$$

$$c' = 0.00 \text{ t/m}^2$$

- granulare più grossolana, i cui parametri in dipendenza della dimensione dei grani possono cautelativamente stimarsi in:

$$\gamma = 1.90 \text{ t/m}^3$$

$$\varphi' = 30^\circ$$

$$c' = 0.00 \text{ t/m}^2$$

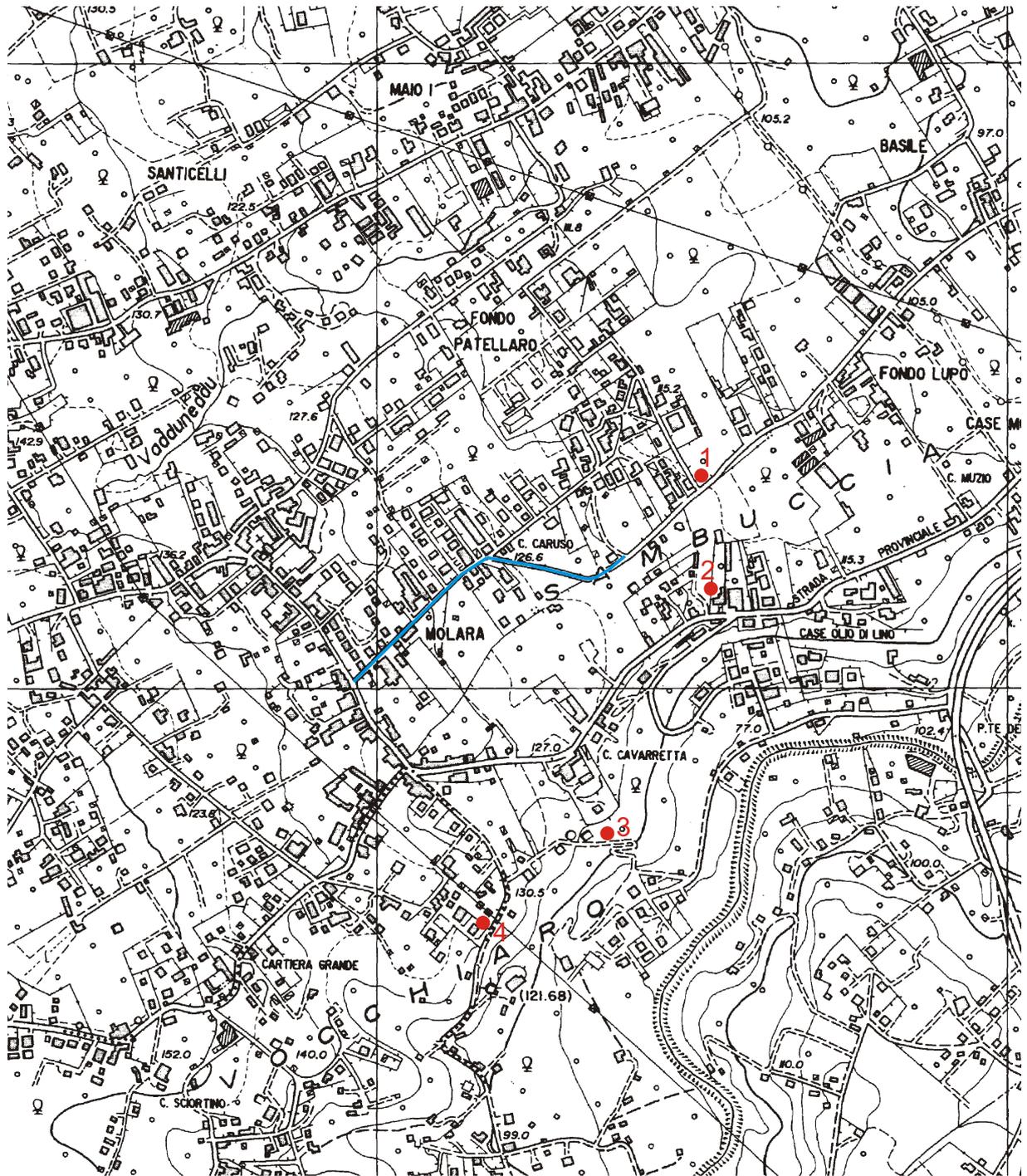
Riassumendo:

- l'intervento in progetto interessa prevalentemente assi viari esistenti in un'area che non evidenzia segni di instabilità e che è contraddistinta dalla presenza di depositi alluvionali terrazzati nella loro tipica alternanza di litofacies;

- le caratteristiche idrogeologiche, correlate alle problematiche progettuali, consentono di escludere la presenza di falde freatiche a profondità tali da interferire con i lavori di scavo più profondi (v. carte tematiche di cui alla nota 1);

- le condizioni geomorfologiche e litostratigrafiche, nonché le caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti, risultano compatibili con le tipologie di intervento illustrate in progetto, dovranno però essere sviluppate le problematiche geotecniche connesse ad eventuali interferenze tra gli scavi più profondi e gli edifici esistenti.

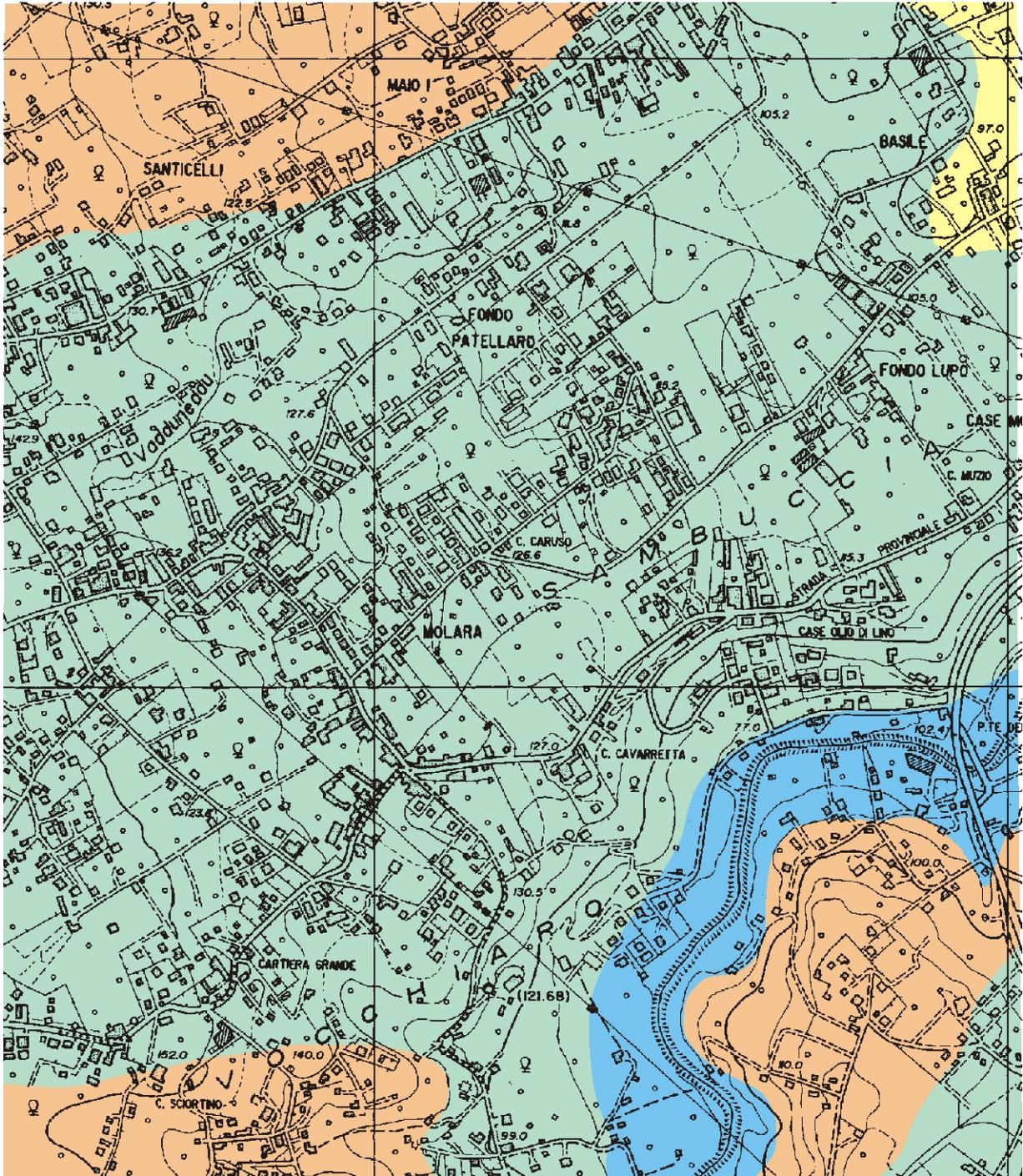
Dott. Geol. Giuseppe Spena



Tratti fognari in progetto



Ubicazione sondaggi geognostici acquisiti



LEGENDA



Depositi alluvionali terrazzati (a) e depositi alluvionali del letto di piena ordinario (b): ciottoli, sabbie, sabbie argillose e limi.



Biocalcareni e biocalciruditi a diverso grado di cementazione, talora con intercalazioni di sabbie e sabbie argillose.



Argille e argille siltose, talora con livelli di marne e con intercalazioni di arenarie più o meno cementate ("Flisch Numidico").

STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI

