

COMUNE DI SUPERSANO

PROVINCIA DI LECCE

PIANO PARTICOLAREGGIATO ZONA B2 LOCALITA' "MAURI"

UFFICIO TECNICO

Arch. Albino DE FUSCO

GEOLOGO

Dott. Gianluca SELLERI

TAVOLA

14

RELAZIONE GEOMORFOLOGICA

L'ASSESSORE ALL'URBANISTICA

rag. CORRADO Giuseppe

IL SINDACO

Dott. Roberto DE VITIS

Data: _____

INDICE

1 – PREMESSA.....	2
2 – STATO DEI LUOGHI.....	3
3 – INTERVENTI DI PROGETTO	4
4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRATIGRAFICO, IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	5
4.1 – Premessa	5
4.2 – Stratigrafia.....	7
4.3 – Assetto idrogeologico.....	9
4.4 – Inquadramento geomorfologico.....	12
4.4.1 – La Serra di Supersano.....	12
4.4.2 – La superficie carsica riesumata modellata tra la fine del Pleistocene inferiore e l'inizio del Pleistocene medio.....	13
4.4.3 - Il sedipiano modellato sui Depositi marini terrazzati durante il Pleistocene medio inoltrato.....	13
4.4.4 – La superficie di degradazione	13
4.4.5 – L'area alluvionale.....	13
4.5 Dinamica ambientale.....	14
5 – CARATTERI IDROGRAFICI.....	15
6 – SISMICITA'.....	17
8 – DEFINIZIONE DI Vs30.....	20
8 – CARATTERI LITOTECNICI.....	26
9 – SISTEMA DEI VINCOLI.....	27
10 – VALUTAZIONI SULLA COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO E CONCLUSIONI.....	34

1 – PREMESSA

La presente relazione è stata redatta ai sensi dell'Art. 89 del D.P.R. 380/01 dal sottoscritto Dott. Geol. Gianluca Selleri, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Puglia al n. 589, per incarico della Amministrazione comunale di Supersano che ha in animo di procedere al progetto di Piano particolareggiato in zona B2 in località "Mauri". Per la realizzazione di tale intervento è necessario il parere del competente ufficio tecnico regionale ai fini della verifica della compatibilità delle previsioni progettuali con le condizioni geomorfologiche del territorio.

Per permettere tale verifica lo scrivente ha sviluppato uno studio multidisciplinare, i cui risultati sono riportati nella presente relazione tecnica, che ha permesso di definire i seguenti caratteri del territorio interessato dal progetto:

- assetto geologico-stratigrafico,
- assetto idrogeologico,
- assetto idraulico e geomorfologico,
- sismicità,
- caratteri geologico-tecnici,
- sistema dei vincoli,
- pericolosità geologiche.

2 – STATO DEI LUOGHI

L'area di piano particolareggiato ricade al margine Ovest della superficie urbana di Supersano ed è delimitata ad Est da via Sadat, a Ovest da una strada di nuova realizzazione che si innesterà tramite una rotatoria direttamente sulla S.P. n. 174, a Nord dalla prosecuzione di via Veneto che segna il passaggio ad un comparto già urbanizzato tipizzato B1 "Edilizia di completamento-ristrutturazione" ed a Sud da una strada di nuova realizzazione che rappresenterà la prosecuzione di via B.V. Coelimanna (TAV. 1 – Stato dei luoghi). Attualmente su tale limite corre un canale in terra dove confluiscono le acque di una porzione dell'area urbana. Tutta la viabilità di progetto è prevista nel vigente PdF. Via Castagna, via Duca d'Aosta (solo in parte esistente) e via Verdi suddividono l'area di lottizzazione in 4 porzioni, all'interno delle quali si distribuiscono i vari lotti edificatori. L'area di piano particolareggiato ha una superficie complessiva di circa 34656 mq e contiene diverse particelle già edificate, soprattutto nei due comparti centrali (questi terreni, infatti, sono già tipizzati come "tessuto residenziale discontinuo" sulla Carta di Uso del Suolo della Regione Puglia).

La viabilità esistente che attraversa l'area di lottizzazione corre costantemente in rilievo rispetto al piano campagna delle aree ancora non edificate. Il dislivello tra le banchine delle strade ed i terreni agricoli adiacenti è mediamente di 0,7 – 0,8 m ed è comunque sempre compreso tra 0,5 m e 1,20 m.

3 – INTERVENTI DI PROGETTO

La tipologia edilizia prevista dal piano è rappresentata di massima da costruzioni composte da un piano seminterrato (piano di sedime delle fondazioni posto indicativamente a -1,5 m dal piano stradale), piano rialzato (con p.c. a + 1,50 m dal piano stradale), piano primo. L'altezza massima della costruzione sarà di 8 m rispetto al piano stradale. Il piano particolareggiato prevede anche la presenza di aree tipizzate a "Verde attrezzato/parcheggi" e "istruzione/attrezzature".

4 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO – STRATIGRAFICO, IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

4.1 – Premessa

L'area di intervento è una piccola porzione di un ampio settore endoreico coincidente con la parte più interna della penisola salentina. Esso è delimitato da due lunghe morfostrutture: le Serre Salentine a Ovest ed il sistema della Serra degli Angeli – Serra di Corigliano d'Otranto – Serra di San Donato a Est. Tra questi rilievi sono presenti ampi tratti riesumati della superficie carsica riferita in letteratura specialistica al Pleistocene medio, dove si individuano vari inghiottitoi, una estesa superficie di degradazione solcata da vari corsi d'acqua ed un ampio lembo del sedipiano di età mediopleistocenica.

Uno spartiacque sempre chiaramente individuabile suddivide questo settore in un'area a deflusso verso NW, il cui reticolo principale è il torrente Asso, un'area a deflusso verso NNW, caratterizzata da vari corsi d'acqua (Canale Paradiso, Pezzate, ecc, probabilmente segmenti, in parte relitti, di un originario unico reticolo più sviluppato) ed un'area meridionale a deflusso centripeto (depressione di Supersano). Proprio in quest'ultima ricade il sito di intervento.

A scala di bacino questa area endoreica è caratterizzata da diversi piccoli reticoli, tutti provenienti dal settore occupato dal sedipiano mediopleistocenico (modellato su depositi poco permeabili) ed a carattere periodico, che recapitano le acque superficiali all'interno di una ampia depressione tettonica (depressione di Supersano) compresa tra la scarpata di faglia degradata della dorsale delle Serre salentine e la scarpata di linea di faglia che le si contrappone. Nei limiti di tale depressione si possono distinguere 3 recapiti principali:

- la conca anticamente occupata dal Lago Sombrino, specchio d'acqua temporaneo scomparso dopo le bonifiche realizzate verso la fine del 1800, che coincide con la parte più settentrionale della depressione,
- la Vora Coelimanna, uno dei più estesi e profondi inghiottitoi carsici del Salento,
- la Vora Fau.

Con riferimento a quanto sopra scritto, l'area di piano particolareggiato ricade nel bacino della Vora Fau (Fig. 1). In particolare essa è ricompresa in una porzione di territorio posta a margine del centro abitato e già in parte urbanizzata dove insistono varie perimetrazioni antropiche che hanno condizionato la naturale dinamica idrologica. Gli effetti più evidenti indotti da tali condizionamenti sono la alterazione dell'andamento dei displuvi e quindi la

individuazione di vari sottobacini, alcuni dei quali sono anche isolati rispetto al reticolo di drenaggio.

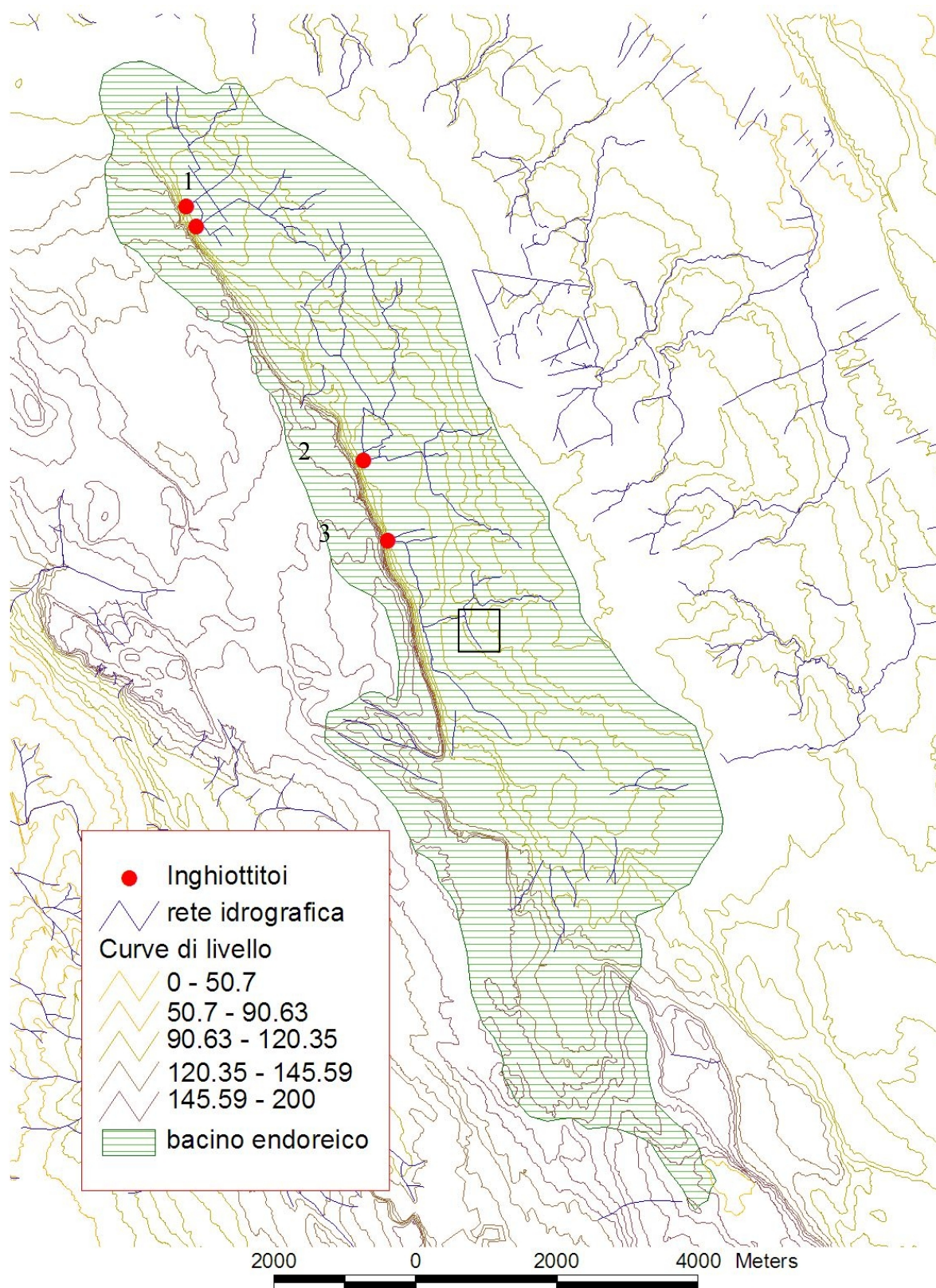


Fig. 1 – Individuazione del bacino endoreico che insiste intorno alla depressione di Supersano e delle principali linee di impluvio e aree di assorbimento. 1) pozzi assorbenti del Lago Sombrino, 2) Vora di Coelimanna, 3) Vora Fau

4.2 – Stratigrafia

Nei limiti del bacino della Vora Fau, la serie geologica affiorante è rappresentata dal basso verso l'alto dai seguenti litotipi (TAV. 2 – Carta geologica):

- *calcari e calcari dolomitici ben stratificati,*
- *calcareniti bioclastiche bianco – grigiastre,*
- *sabbie limose quarzoso-micaee giallastre e calcareniti giallastre,*
- *depositi continentali.*

La prima unità è riferibile al Calcare di Melissano (sensu Bosellini & Parente, 1994) che rappresenta la parte alta della successione carbonatica giurassico – cretacea costituente l'ossatura del substrato geologico regionale. Il litotipo predominante è rappresentato da calcari micritici compatti di colore bianco o grigiastro a frattura irregolare, con strutture a lamine organiche (stromatoliti) e sedimentarie; a questi si intercalano calcari dolomitici grigio-nocciola e, più raramente, dolomie nocciola vacuolari. La successione è ben stratificata e ha una giacitura suborizzontale. Affiora in corrispondenza della Serra e si rinviene costantemente nel sottosuolo.

L'associazione microfossilifera è abbondante ed è rappresentata da prevalenti foraminiferi bentonici (*Accordiella conica*, *Murciella cuvillieri*, *Moncharmonia apenninica*, *Raadshowenia selentina*, *Raphydionina liburnica*), ostracodi e oftalmidi. Questa associazione e l'assenza di detrito grossolano suggeriscono un ambiente di sedimentazione di bassa energia. Sulla base del contenuto paleontologico la successione può essere riferita al Campaniano (Bosellini & Parente, 1994).

Le *calcareniti bioclastiche bianco - grigiastre* affiorano estesamente a ridosso della Serra; sono riferite sulla Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000 alla formazione della Calcarenite del Salento e attribuite genericamente al Quaternario mentre sulle carte geologiche più recenti sono attribuite alla Formazione della Calcarenite di Gravina (sensu Ciaranfi et alii, 1988) e quindi datate all'intervallo Pliocene – Quaternario o esclusivamente al Pleistocene inferiore coerentemente con gli studi condotti in equipe tra il 1987 ed i primi anni del 2000 da Bossio ed altri ricercatori. Tale unità, tuttavia, con riferimento a quanto riportato sul nuovo ed ancora inedito foglio geologico alla scala 1:50000 Ugento (l'area di interesse è confinante con il limite settentrionale del suddetto foglio), può essere agevolmente correlata al Sintema di Miggiano (Pleistocene medio) per quanto riguarda la parte stratigraficamente più alta, clinostratificata, e alla Calcarenite di Gravina per la parte stratigraficamente più bassa, massiccia ed eterogeneamente cementata.

Il sintema di Miggiano è rappresentato da calcareniti e calciruditi macrofossilifere di colore grigio giallastro con tipica giacitura clinostratificata a medio o alto angolo o festonata e diffusa presenza di bioturbazioni. Alla base sono frequentemente presenti ciottoli carbonatici eterogenei derivanti dalle formazioni più antiche, prevalentemente dai calcari cretacei. L'associazione fossilifera è caratterizzata da Lamellibranchi (*Artica islandica*, *Acanthocardia aculeata*, *Pecten jacobaeus*, ecc.), Gasteropodi (*Turritella cf. turbona*), Briozoi, Echinidi e concentrazioni algali. L'ambiente di sedimentazione è intertidale, caratterizzato da sedimentazione progradante. L'unità è paraconcordante con le sovrastanti sabbie. Il limite inferiore è invece inconforme, paraconcordante con le formazioni infrapleistoceniche e plioceniche e discordante con le formazioni preplioceniche, a volte marcato da un livello di terra rossa. Lo spessore è di circa 20 m.

La Calcarenite di Gravina è rappresentata prevalentemente da calcareniti bioclastiche biancastre, subordinatamente grigiastre, grossolane, variamente cementate a luoghi marnose, massive o con cenni di stratificazione il cui contenuto fossilifero è rappresentato da Lamellibranchi (*Artica islandica*, *Acanthocardia echinata*, *Glycimeris glycimeris*, *Limacina retroversa*, ecc), Brachiopodi (*Terebratulina scillae*), Briozoi e Alghe (rodoliti). L'ambiente di sedimentazione è di piana costiera. Questa successione, riferibile alla Formazione della Calcarenite di Gravina e quindi al Pleistocene inferiore, è localmente potente fino ad alcune decine di metri e poggia sui calcari cretacei con la interposizione di un sottile conglomerato. Le sabbie limose quarzoso-micacee giallastre e calcareniti giallastre affiorano estesamente nella porzione orientale del bacino. Questa unità sulla base del contesto geomorfologico e dei rapporti stratigrafici con le altre rocce affioranti è riferibile al Pleistocene medio e quindi attribuibile a quel complesso di più unità litostratigrafiche noto in letteratura scientifica col nome di Depositi marini terrazzati (sensu Ciaranfi et alii, 1988). Sulla base di quanto rilevato per il nuovo foglio geologico alla scala 1:50000 Ugento, tale unità è riferibile nello specifico al Sintema di Pescoluse, rappresentato prevalentemente da limi sabbiosi quarzoso – micacei, di colore giallognolo, spesso sottilmente stratificati, con una abbondante frazione carbonatica costituita da resti e gusci interi di micro e macrofossili. I limi localmente possono passare verso l'alto a calcareniti ed arenarie a cemento calcareo in genere poco continue lateralmente e non più potenti di 1 metro mentre verso il basso passano costantemente ad argille limose di colore grigiastro o verdognolo. L'intera successione è potente circa 15 – 20 m. La sedimentazione è avvenuta probabilmente in un mare poco profondo ma comunque al di sotto della base d'onda. La parte sommitale dell'unità, più grossolana e cementata e con una maggiore percentuale carbonatica, potrebbe rappresentare la chiusura del ciclo

sedimentario e quindi corrispondere alla fase di regressione con graduale diminuzione di profondità del bacino fino alla completa emersione. Il Sintema di Pescoluse è paraconcordante con il sottostante Sintema di Miggiano mentre è discordante con i calcari cretacei.

I *depositi continentali* affiorano in corrispondenza di una estesa fascia allungata grossomodo NNW-SSE posta ai piedi della Serra. Sono rappresentati da coperture colluviali limoso-sabbiose di colore rossastro potenti fino a diversi metri che mascherano il substrato geologico. Questi depositi possono essere riferiti genericamente al Pleistocene superiore – Olocene.

Con riferimento specifico all'area interessata dal piano particolareggiato, dal rilevamento condotto è emerso che:

- il substrato geologico nella parte occidentale e meridionale è rappresentato dalle calcareniti bioclastiche ascrivibili alla formazione della Calcarenite di Gravina,
- nella restante porzione dell'area (porzione occidentale), le calcareniti sono ricoperte dai limi sabbiosi carbonatico - terrigeni e dalle arenarie a cemento calcitico ascrivibili al sintema di Pescoluse,
- nel settore mediano, depresso, le unità sopra indicate sono ricoperte dai depositi colluviali rossastri.

4.3 – Assetto idrogeologico

La Penisola salentina è caratterizzata da una circolazione idrica piuttosto complessa essendo presenti vari livelli idrici sovrapposti. A grandi linee si possono distinguere i livelli idrici contenuti nelle coperture neogenico - quaternarie detti “superiori” e quello contenuto nel substrato carbonatico cretaceo, interessato da una fitta rete di fessure e di condotte carsiche, noto col nome di falda “di base” o “profonda”; quest'ultimo rappresenta la principale risorsa idrica della penisola.

La falda di base è sostenuta dalle più dense acque di intrusione marina con le quali è in equilibrio dinamico. Tale equilibrio si può esprimere matematicamente con la relazione di Ghyben-Herzberg non valida tuttavia nelle zone costiere. Sia nell'entroterra che lungo costa, la separazione tra l'acqua dolce e l'acqua salata non è netta, ma avviene attraverso una zona di transizione con salinità crescente rapidamente con la profondità. La potenza di questa zona dipende dal carico piezometrico ed è dell'ordine di un centinaio di metri nelle parti più interne; lungo costa la zona di transizione si riduce notevolmente, conservando tuttavia spessori pari anche ad alcune decine di metri pur in presenza di carichi piezometrici

di pochi decimetri. In prima approssimazione, la falda di base assume a scala regionale una configurazione lenticolare, con spessori maggiori nella parte interna della penisola.

La circolazione della falda profonda si esplica essenzialmente a pelo libero e subordinatamente in pressione laddove i terreni neogenici che ricoprono il substrato mesozoico si spingono fino a quote inferiori al livello del mare. In alcune aree (come ad esempio quelle prossime alla fascia costiera adriatica) il ribassamento di tali unità è così notevole che la falda di acqua dolce è assente.

L'alimentazione della falda "profonda" è garantita dalle acque di pioggia, dai deflussi sotterranei provenienti dall'acquifero costiero murgiano e dagli acquiferi superficiali neogenico-quadernari. Il deflusso delle acque di falda avviene verso costa; lungo tutto il perimetro della penisola, si rinvencono, infatti, sia al livello del mare che ben al di sotto di esso, numerose sorgenti con portate anche considerevoli. Le principali si manifestano in corrispondenza di cavità carsiche anche di notevoli dimensioni come ad esempio quelle presenti tra Otranto e Capo Santa Maria di Leuca.

Al fine di inquadrare nel dettaglio i caratteri idrogeologici del bacino di interesse è stata prestata attenzione al tipo di permeabilità e al coefficiente di permeabilità (K) delle rocce che costituiscono la serie geologica locale. La permeabilità è la proprietà delle rocce di lasciarsi attraversare dall'acqua per effetto di un carico idraulico in condizioni normali di temperatura e pressione. In letteratura si distinguono tradizionalmente i seguenti tipi di permeabilità: per porosità, per fessurazione, per carsismo. L'ultimo tipo è considerato da diversi autori derivazione diretta del secondo. Questi tipi fondamentali di permeabilità sussistono spesso in associazione. I mezzi rocciosi in cui prevalgono il secondo ed il terzo tipo sono detti permeabili in grande, mentre quelli permeabili per porosità sono detti permeabili in piccolo.

Il coefficiente di permeabilità (K) è la costante di proporzionalità che lega la velocità di filtrazione al gradiente idraulico nella Legge di Darcy. K si determina in laboratorio o meglio in situ per le terre ed esclusivamente in situ per le rocce litoidi attraverso la realizzazione di pozzi o pozzetti superficiali.

Sulla base di queste indicazioni, relativamente all'area di interesse, si può affermare che i calcari cretacei rappresentano una unità permeabile esclusivamente per fessurazione e per carsismo cui può essere attribuito, sulla base dei dati noti in letteratura, un valore di K pari a $10^{-2} - 10^{-3}$ m/s. Le calcareniti quadernarie sono permeabili per porosità e per fessurazione e carsismo. Ad esse può essere attribuito sulla base dei risultati ottenuti in laboratorio da Andriani & Walsh (2003) un valore di K compreso tra $6 \cdot 10^{-5}$ e $7 \cdot 10^{-5}$ m/s. Alla scala

dell'affioramento tuttavia questi litotipi, per la presenza di volumi di roccia fratturati e carsificati, hanno un grado di permeabilità molto variabile. Sulla base dei risultati di varie prove in situ condotte dallo scrivente nel corso di precedenti indagini, per tali litotipi, un valore del coefficiente di permeabilità medio, sufficientemente rappresentativo, può essere quantificato in 10^{-5} m/s.

Le unità terrigene più recenti sono permeabili esclusivamente per porosità. Ad esse si può attribuire un valore di K relativamente basso, anche inferiore a 10^{-6} m/s; la parte bassa di questa successione (rappresentata da argille limose) è, infatti, impermeabile.

Sulla base di quanto sopra scritto, in seno alla successione litostratigrafica che affiora nel bacino della Vora Fau si individuano due acquiferi sovrapposti, uno profondo ed uno superficiale, separati da un aquiclud corrispondente alle argille pleistoceniche. Nel presente lavoro i due acquiferi sono denominati rispettivamente:

- acquifero calcareo: corrisponde alla successione carbonatica del Cretaceo – Pleistocene, permeabile prevalentemente per fessurazione e carsismo, in genere molto permeabile anche se localmente può essere caratterizzato dalla presenza di modesti volumi impermeabili. Ospita la falda di base;
- acquifero sabbioso: corrisponde alle sabbie limose del Sintema di Pescoluse, permeabili esclusivamente per porosità. Ospita una falda superficiale di cui si hanno scarsi dati in letteratura scientifica.

Nel settore di interesse la falda di base si rinviene a profondità di diverse decine di metri al di sotto della superficie topografica; localmente può rinvenirsi anche in pressione, ben al di sotto del livello del mare, per la presenza in seno alla successione cretacea di volumi rocciosi impermeabili (non fratturati né carsificati). Tale evidenza, ad esempio, è stata riscontrata in corrispondenza del sito inquinato di località Romatine (Ex discarica RSU), posto circa 1 km a NE del centro abitato

Il livello piezometrico della falda è compreso tra 2,5 e 3 m slm. Utilizzando la relazione di Ghyben-Herzberg, noto il carico idraulico è possibile stimare la potenza della lente di acqua dolce. Attraverso la nota relazione si dimostra, infatti, che:

$$h = d_f / (d_m - d_f) * t$$

dove:

- h è la profondità dell'interfaccia acqua dolce - acqua salata dal livello del mare;
- d_m è la densità dell'acqua del mare pari a 1,028 g/cm³;
- d_f è la densità delle acque dolci di falda pari a 1,0028 g/cm³;
- t è la quota piezometrica pari in questo settore a 2,5 metri

Semplificando la relazione si ricava che il valore cercato corrisponde a circa 40 volte t ed è quindi pari almeno a 100 m.

La falda superficiale interessa esclusivamente l'area di affioramento delle sabbie limose quarzoso – micacee. La superficie freatica si attesta normalmente pochi metri al di sotto del p.c.; lo spessore è di circa 2 – 3 metri.

Con riferimento specifico al sito di progetto, data la marginalità di tale area rispetto all'affioramento delle sabbie pleistoceniche, è stata verificata l'assenza della falda superficiale.

4.4 – Inquadramento geomorfologico

Il paesaggio fisico nei limiti del bacino endoreico in cui ricade l'area di piano particolareggiato può essere suddiviso in 5 grandi unità morfopaesaggistiche: la Serra di Supersano, la superficie carsica riesumata modellata tra la fine del Pleistocene inferiore e l'inizio del Pleistocene medio, il sedipiano modellato sui Depositi marini terrazzati e databile al Pleistocene medio inoltrato, la superficie di degradazione modellata sul sedipiano durante il tardo Pleistocene e l'area alluvionale posta al piede della Serra (TAV. 3 – Carta geomorfologica). Alcune tra queste unità sono delimitate da scarpate nette ed evidenti, altre hanno limiti meno definiti.

4.4.1 – La Serra di Supersano

È una porzione di una imponente morfostruttura delimitata da scarpate di faglia degradate estesa tra Galatone e Leuca che rappresenta il più imponente rilievo della penisola salentina (Serre Salentine). In corrispondenza di questa morfostruttura affiora estesamente la successione cretacea calcareo – dolomitica mentre lungo i suoi bordi sono presenti sottili coperture calcarenitiche del Pleistocene inferiore. Secondo diversi autori le faglie che bordano la morfostruttura mostrano segni di una riattivazione tardo-pleistocenica; è plausibile ritenere, pertanto, che il rilievo abbia assunto il suo attuale assetto geomorfologico nel corso del Pleistocene medio e superiore.

Nel perimetro del bacino, la superficie sommitale del rilievo è subpianeggiante ed è posta grossomodo tra 150 e 160 m di quota. Essa corrisponde ad una superficie litostrutturale modellata probabilmente nel corso di più fasi morfogenetiche.

4.4.2 – La superficie carsica riesumata modellata tra la fine del Pleistocene inferiore e l'inizio del Pleistocene medio

E' esposta limitatamente ai piedi della Serra essendo, infatti, ancora estesamente ricoperta dalle sabbie limose quarzoso - micacee. Il modellamento di questa superficie, caratterizzata se ben riesposta dai processi erosivi dalla presenza di grandi doline, è avvenuta durante la fase di continentalità che ha preceduto la deposizione delle sabbie limose quarzoso micacee.

Nel perimetro dell'area studiata il lembo riesposto della superficie carsica è delimitato dal versante della Serra e dalla scarpata di linea di faglia che delimita il sedipiano medio-pleistocenico. Questa superficie è sostanzialmente pianeggiante ed è stata estesamente ricoperta nel corso del tardo Pleistocene dai sedimenti colluviali rossastri che ne mascherano gli originari caratteri morfologici.

4.4.3 - Il sedipiano modellato sui Depositi marini terrazzati durante il Pleistocene medio inoltrato

Si tratta di una estesa superficie marina di origine sedimentaria compresa tra Montesano, Nociglia, Cutrofiano, Galatone, Neviano, Collepasso, Supersano, Torrepaduli, posta tra 120 e 110 m di quota di cui nell'area studiata è presente solo una limitata porzione. E' riferibile al momento della sedimentazione delle sabbie limose quarzoso - micacee.

La superficie è delimitata sul lato della Serra da una bassa ed articolata scarpata di linea di faglia. Il bordo della superficie e la scarpata di linea di faglia sono incisi dalla rete idrografica che confluisce verso l'area alluvionale posta ai piedi della Serra.

4.4.4 – La superficie di degradazione

Questa superficie immerge debolmente verso Ovest; ha una limitata estensione e margini mal definiti. Si sviluppa al piede della scarpata di linea di faglia che delimita il sedipiano ed è modellata sulle sabbie limose quarzoso micacee. E' stata presumibilmente modellata in seguito all'arretramento della scarpata; può essere riferita al tardo Pleistocene.

4.4.5 – L'area alluvionale

E' una ristretta fascia allungata in direzione NNW-SSE che corre grossomodo parallelamente alla scarpata della Serra. Lungo l'asse della depressione si sviluppa il canale che confluisce nella Vora Fau.

4.5 Dinamica ambientale

Nei limiti del bacino della vora Fau la dinamica dei processi geologici s.l. è controllata dal particolare assetto geomorfologico - stratigrafico e dalle trasformazioni che l'uomo ha prodotto sull'ambiente naturale.

L'assetto geologico, idrogeologico e geomorfologico è quello tipico del cosiddetto carsismo di contatto (Border Karst), contraddistinto dalla presenza di un contatto stratigrafico suborizzontale o verticale tra rocce con differenti caratteri di permeabilità.

Nel caso specifico tale contatto si realizza al piede della Serra ed interessa due differenti domini geologico-geomorfologici: la Serra ed il sedipiano dove affiorano le unità carbonatiche - terrigene pleistoceniche. Lungo questo contatto si è impostata un'ampia area depressa allungata, dove si aprono diversi inghiottitoi tra cui anche quello denominato Vora Fau nel cui bacino ricade il sito di interesse. Verso quest'area defluiscono le acque di pioggia provenienti in gran parte dal sedipiano, raccolte da una fitta rete di canali e scoline.

Nel perimetro del bacino, alcuni importanti condizionamenti alla naturale dinamica geomorfologica sono rappresentati dalle aree impermeabilizzate e dalle numerose strade extraurbane asfaltate. Molte di queste costituiscono, infatti, vie di impluvio con fondo impermeabile mentre tante altre fungono da sbarramento impedendo alle acque di pioggia di defluire verso gli inghiottitoi.

Nel complesso tutte le trasformazioni prodotte dall'uomo hanno determinato, rispetto ad una condizione di totale naturalità, l'aumento dei volumi di acque di pioggia che raggiungono l'inghiottitoio e la modificazione dei tempi di corrivazione. Questi fenomeni si configurano come una chiara alterazione della naturale dinamica ambientale.

5 – CARATTERI IDROGRAFICI

L'area interessata dal progetto di piano particolareggiato ricade in un settore del bacino idrografico della vora Fau relativamente basso altimetricamente e prossimo all'inghiottitoio. Esso costituisce un ben definito sottobacino delimitato in parte da dislivelli naturali ed in parte da perimetrazioni imposte dall'uomo (TAV. 4 – Perimetrazione del sottobacino). La sua perimetrazione è stata eseguita attraverso un accurato rilevamento morfologico e topografico condotto dallo scrivente nel corso dello studio eseguito per la redazione della Relazione di Compatibilità idraulica dell'intervento, già inoltrata all'autorità competente per l'espressione del parere di merito.

Sulla base dei rilevamenti condotti è emerso che il sottobacino in cui ricade l'area di piano particolareggiato è ampio 674768 mq. Il sottobacino si estende per gran parte della sua superficie (porzione Est) sulla scarpata di linea di faglia obsequente che delimita il sedipiano medio pleistocenico (si veda il paragrafo 4.4). La parte che si trova a Ovest di tale scarpata (settore mediano del sottobacino) corrisponde invece ad una porzione dell'area alluvionale compresa tra la Serra e lo stesso sedipiano e rappresenta la parte più bassa in quota del sottobacino. Il limite occidentale coincide con un modesto rilievo residuale con fianchi poco evidenti (su cui corre lo spartiacque), allungato parallelamente alla Serra sulla cui cresta si allunga via Pedicare. Questo rilievo è modellato sulle Calcareni di Gravina ed è stato probabilmente parzialmente riesumato in seguito all'arretramento della scarpata di linea di faglia.

Nei limiti del sottobacino di interesse il deflusso delle acque meteoriche è marcatamente condizionato dalla presenza di numerosi elementi di origine antropica. Lo scorrimento superficiale avviene, infatti, quasi esclusivamente attraverso la rete di strade esistente (solo in parte servite dalla fogna bianca). Le acque convergono comunque verso la parte mediana del sottobacino, corrispondente alla porzione più depressa dello stesso, allungata NNW-SSE (le aliquote maggiori provengono ovviamente dall'area urbana). Da qui originariamente defluivano naturalmente lungo una linea di impluvio coincidente indicativamente con il tracciato di via Tripoli (che collega l'area urbana all'area di sedime della Vora Fau). Attualmente, dato che la parte mediana del sottobacino è tagliata trasversalmente lungo 2 distinte sezioni dalle strade (via Castagna, via Verdi) che collegano l'area urbana a via Pedicare, si verifica che:

- le acque che confluiscono nella porzione a Sud di via Verdi defluiscono attraverso un canale antropico in una condotta che passa proprio sotto il prolungamento della stessa via Verdi, oltre via Pedicare, e termina nel canale della Vora Fau,

- le acque che confluiscono nella porzione centrale (tra via Verdi e via Castagna) vengono smaltite esclusivamente per assorbimento diffuso essendo tale perimetrazione completamente chiusa
- le acque che confluiscono nella porzione a Nord di via Castagna defluiscono attraverso lo sbocco naturale del sottobacino lungo la linea di impluvio coincidente indicativamente con il tracciato di via Tripoli

In funzione delle pendenze rilevate durante i sopralluoghi sul terreno, sono state individuate 5 superfici scolanti poste direttamente a monte dell'area di piano particolareggiato. Queste superfici sono individuate in TAV. 5 – Perimetrazione bacini di monte.

Dalla analisi dei dati rilevati emerge chiaramente che la rete idrografica che insiste nel sottobacino studiato è un articolato sistema composto da linee di impluvio di origine antropica, rappresentate sia da opere progettate e realizzate per assolvere tale compito (canali e scoline) sia da opere realizzate con tutt'altra finalità (strade). Attualmente non sono più presenti linee di impluvio chiaramente naturali.

6 – SISMICITA'

Con il progresso delle conoscenze sismotettoniche realizzatosi nel corso degli ultimi decenni, una certa idea secondo cui il territorio pugliese rappresenta nel suo complesso un'area in cui il rischio sismico è relativamente basso è andata soggetta ad un processo di revisione critica e di ridefinizione dei limiti entro cui il senso di tale "relatività" deve essere inteso. Non vi è dubbio che rispetto ad altre aree italiane la Puglia è interessata da livelli di scuotimento sismico con caratteristiche di minore pericolosità, quanto meno sotto l'aspetto della ricorrenza temporale.

Ciò è una conseguenza della peculiare struttura di questa regione che rappresenta un lembo emerso di una placca relativamente rigida e poco deformabile, la Placca adriatica. Questa è circondata da regioni strutturalmente più deformabili, sicché lungo i suoi bordi, marcati da una cintura di catene montuose (Appennini, Alpi, Dinaridi, Albanidi, Ellenidi) vengono ascaricarsi, preferenzialmente sotto forma di terremoti ma non solo, gli stress tettonici associati alla complessa interazione tra i continenti africano ed europeo.

Ciò nonostante, la pericolosità sismica del territorio pugliese, cioè la probabilità che in esso siano risentiti effetti sismici di livello tale da poter produrre un danno, è tutt'altro che trascurabile per due ordini di motivi. In primo luogo perché aree sismogenetiche capaci di generare terremoti molto forti anche con un'elevata ricorrenza temporale sono presenti entro distanze dal territorio pugliese che sono tutt'altro che di sicurezza; in secondo luogo perché un'attività sismica con potenzialità di danno, seppure con frequenza temporale più bassa, è presente anche all'interno dello stesso territorio regionale.

Per quanto riguarda più specificatamente il territorio salentino è opinione comune che la pericolosità sismica sia esclusivamente legata al risentimento di effetti sismici prodotti da terremoti generati in prossimità delle prospicienti coste balcaniche. Tale opinione è supportata dalla constatazione che il Salento è l'area più prossima al margine balcanico della placca adriatica che è sicuramente sede di intensi stress tettonici testimoniati dagli elevati tassi di sismicità e che la natura strutturale della placca adriatica permette la trasmissione delle onde sismiche generate da tale sismicità con elevata efficienza. Le popolazioni del Salento, infatti, hanno un alto livello di percezione dei terremoti delle coste sud-adriatiche e delle isole greche ioniche. Non si può tuttavia trascurare che altre sorgenti sismiche siano presenti in una diversa collocazione geografica.

Dal punto di vista della sismicità storica, è generalmente riconosciuto un solo evento con conseguenze nefaste nell'insieme di altri che si sono rivelati esclusivamente dei falsi storici. Si tratta del terremoto del 20/2/1743 che causò circa 200 morti, per la maggior parte a

Nardò, ma ebbe effetti rilevanti anche a Francavilla Fontana, Manduria, Taranto, Brindisi, Galatina. Questo evento ha avuto caratteristiche molto particolari. Esso è stato associato ad un terremoto che colpì le isole ioniche greche, dove causò un centinaio di morti, e che ebbe un'area di risentimento anormalmente ampia da Trento a Messina, da Malta al Peloponneso. E' stato ipotizzato che la sorgente sismogenetica di questo terremoto sia da collocarsi nel tratto Sud del Canale d'Otranto, tuttavia la distribuzione delle intensità risentite sul territorio salentino appare poco congruente con questa ipotesi e farebbe piuttosto pensare ad una sorgente collocata nel Golfo di Taranto, forse riattivata in concomitanza con l'evento greco. Del resto i dati di sismologia strumentale hanno evidenziato la presenza nel Golfo di Taranto di un'attività di energia moderata con epicentri in mare non distanti dalle coste del Salento, come nel caso della scossa di magnitudo 4,6 al largo di Gallipoli del 7/5/1983. Dati supplementari sulla possibile presenza di una sismicità che interesserebbe le coste occidentali del Salento sono stati posti all'attenzione degli studiosi anche sulla base di evidenze geologiche ed archeologiche.

La stima quantitativa della pericolosità sismica rappresenta un elemento fondamentale per l'applicazione di normative finalizzate alla minimizzazione del danno sismico. Essa, infatti, permette di suddividere il territorio in aree omogenee dal punto di vista della probabilità di superamento, entro un determinato arco di tempo, di certi livelli "pericolosi" di scuotimento sismico. Sulla base di una tale zonazione è possibile quindi differenziare i livelli di precauzione da adottare in maniera da contenere la probabilità di un danno sismico entro un limite accettabilmente basso, compatibilmente con le risorse che possono essere investite nella prevenzione.

La classificazione sismica del territorio italiano ha avuto inizio dopo il disastroso terremoto di Reggio Calabria e Messina del 1908 che causò 86000 vittime. Il R.D. 193 del 1909, emanato subito dopo questo evento, stabiliva, infatti, le norme tecniche obbligatorie per le riparazioni, le costruzioni e ricostruzioni degli edifici pubblici e privati e definiva l'elenco dei Comuni sottoposti all'osservanza di tali norme.

Nel corso degli anni sono stati redatti diversi documenti e testi di Legge fino alla Ordinanza PCM n. 3274 del 20/3/2003 pubblicata sulla G.U. del 8/5/2003 che ridefinisce la classificazione sismica del territorio nazionale. La nuova normativa suddivide il territorio italiano in 4 zone sismiche denominate Zona 1, Zona 2, Zona 3 e Zona 4 corrispondenti rispettivamente alla 1°, 2° e 3° categoria ed alle zone non classificate sismiche della vecchia classificazione. Tra le altre innovazioni introdotte l'Ordinanza lascia alle Regioni la possibilità di stabilire l'obbligo di progettazione antisismica in Zona 4.

Tutti i comuni salentini rientrano nella Zona 4 per la quale non è previsto l'obbligo della progettazione antisismica. Con deliberazione della Giunta Regionale del 15 settembre 2009, n. 1626 la Regione Puglia ha sancito che nelle zone sismiche classificate 4, si applicano le norme di cui al cap. 2 punto 2.7 delle N.T.C. di cui al D.M. 14.01.2008, nonché al capitolo C7 della relativa circolare esplicativa ministeriale 2 febbraio 2009 n. 617.

7 – DEFINIZIONE DI Vs30

Al fine di caratterizzare la risposta sismica del sito in esame è stata effettuata una serie di acquisizioni MASW (*Multi-channel Analysis of Surface Waves*, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva – e.g. Park et al., 1999) utili a definire il profilo verticale della V_s (velocità di propagazione delle onde di taglio).

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 14 gennaio 2008 (ex DM 14/09/2005).

Queste, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s).

L'analisi dei dati ha consentito di definire i valori del profilo verticale V_s (quindi del parametro Vs30) e, successivamente, ottenere una stima della *frequenza di risonanza* di sito in relazione all'amplificazione litologica.

La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della Vs30 (il valore *medio* della V_s nei primi 30m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}} \quad \text{eq. (1)}$$

in cui V_{s_i} e h_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' i -esimo strato.

Lo strumento adoperato per l'indagine è il DOREMI, prodotto dalla "sara electronic instruments" di Perugia; si tratta di un sismografo a trasmissione digitale del segnale, concepito per garantire la massima flessibilità di utilizzo in tutte le indagini geofisiche ed è costituito da unità miniaturizzate e indipendenti che distribuiscono l'elettronica lungo tutto lo stendimento. È uno strumento adatto ai seguenti tipi di indagine: rifrazione; rifrazione e Microtremori (ReMi); M.A.S.W.; S.A.S.W.; riflessione; down-hole, crosshole; up-hole. L'architettura innovativa del sismografo DoReMi offre una eccezionale silenziosità ed immunità ai rumori raggiungendo una dinamica totale di 155dB la quale permette, ad esempio in una indagine per rifrazione, il superamento dei 70 metri energizzando con una mazza da un solo Kg.

I geofoni adoperati sono i geofoni Geospace GS11D 4.5Hz 4kΩ.

Nel caso specifico in esame, l'acquisizione è stata eseguita posizionando 16 geofoni da 4.5 Hz lungo un profilo con le seguenti caratteristiche:

 distanza intergeofonica: 4.0 m;

offset sorgente: 8.0 m;

durata acquisizione: 2000 ms;

intervallo di campionamento: 125 μ s.

I dati MASW sono stati elaborati con il software *winMASW* 4.1 Pro della Eliosoft. (determinazione spettro di velocità, identificazione curve di dispersione, inversione/modellazione di queste ultime) per ricostruire il profilo verticale della velocità delle onde di taglio (V_s) dal quale, attraverso l'equazione della risonanza e la modellazione del rapporto spettrale H/V (*Nakamura, 1989*), si è anche stimato il periodo proprio e la frequenza di risonanza del sito.

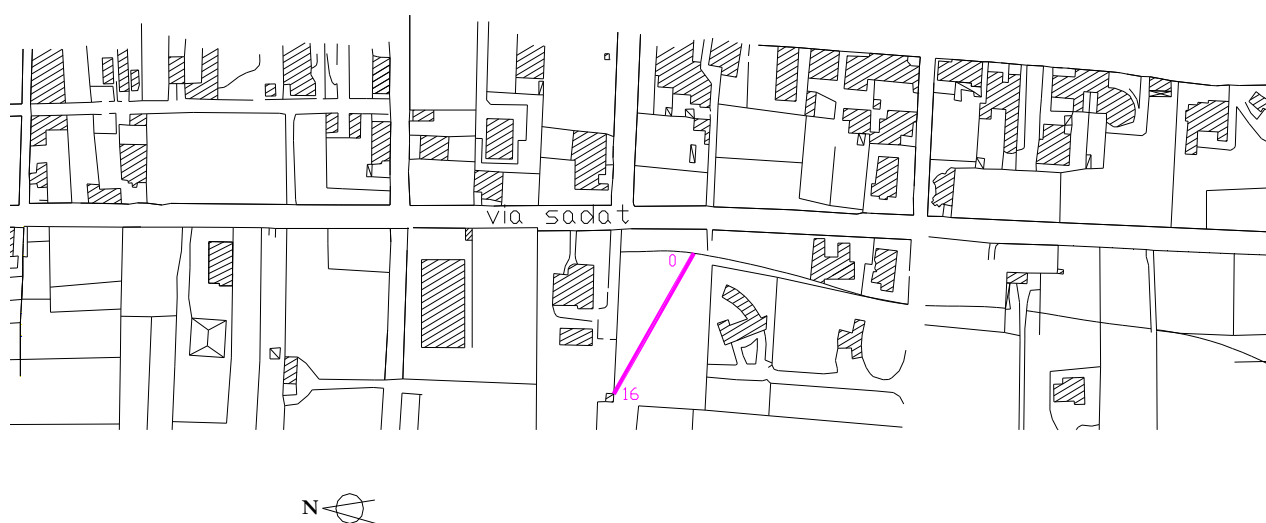


Fig. 2 – Ubicazione del profilo MASW

Tabella riepilogativa

Strato	Profondità dello strato dal p.c.	Vp (m/sec)	Vs (m/sec)
1	0,00 – 2,00 m	291	114
2	2,00 – 5,10 m	574	154
3	5,10 – 7,30 m	803	199
4	7,30 – 13,00 m	548	211
5	13,00 – 15,00 m	1067	207
6	15,00 – 18,00 m	786	197
7	18,00 – 21,60 m	663	226
8	21,60 – 30,00 m	1006	348
Vs30 = 213 m/sec (al piano campagna)			
Categoria suolo: C			

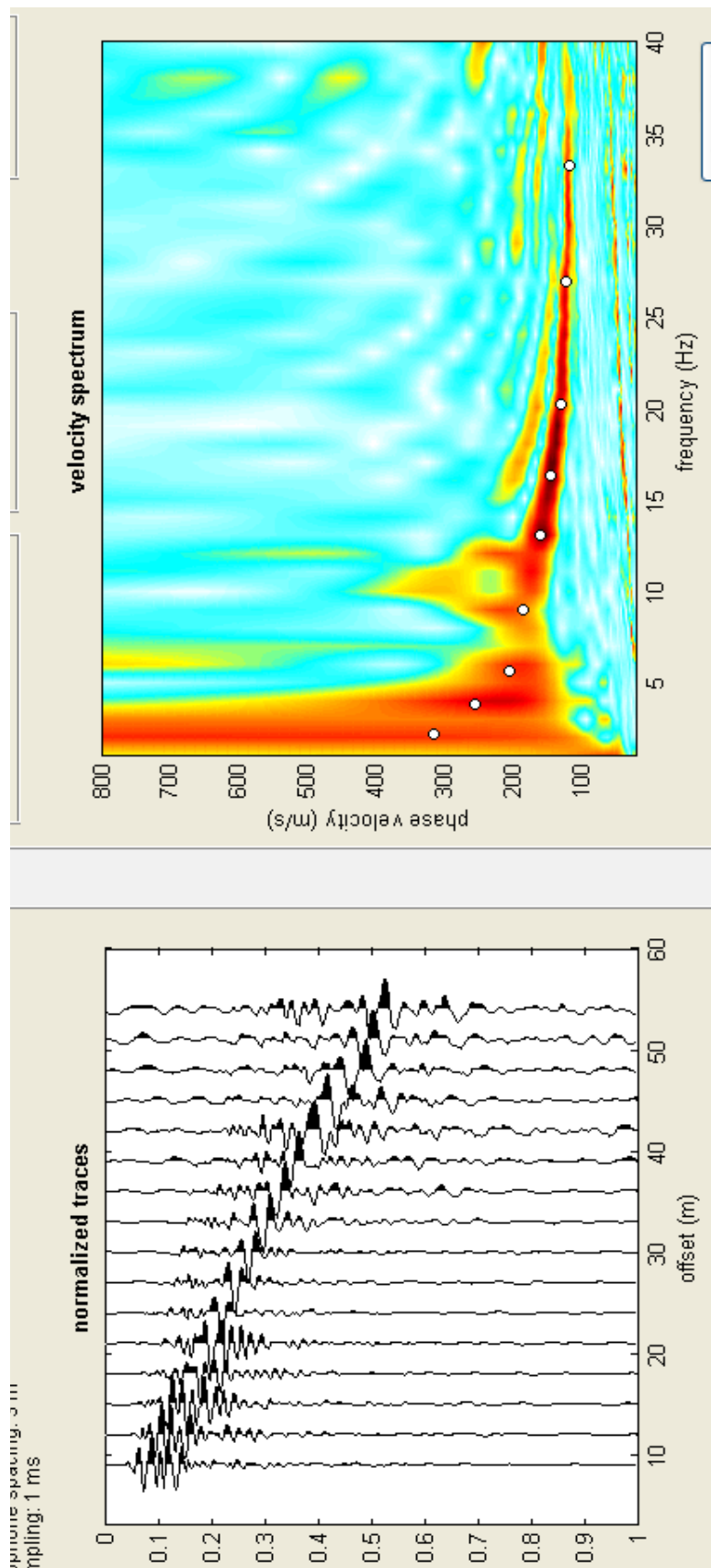


Fig. 3 - Sismogramma generale del dataset e spettro frequenza/velocità di fase per l'analisi del modo fondamentale delle onde di Rayleigh

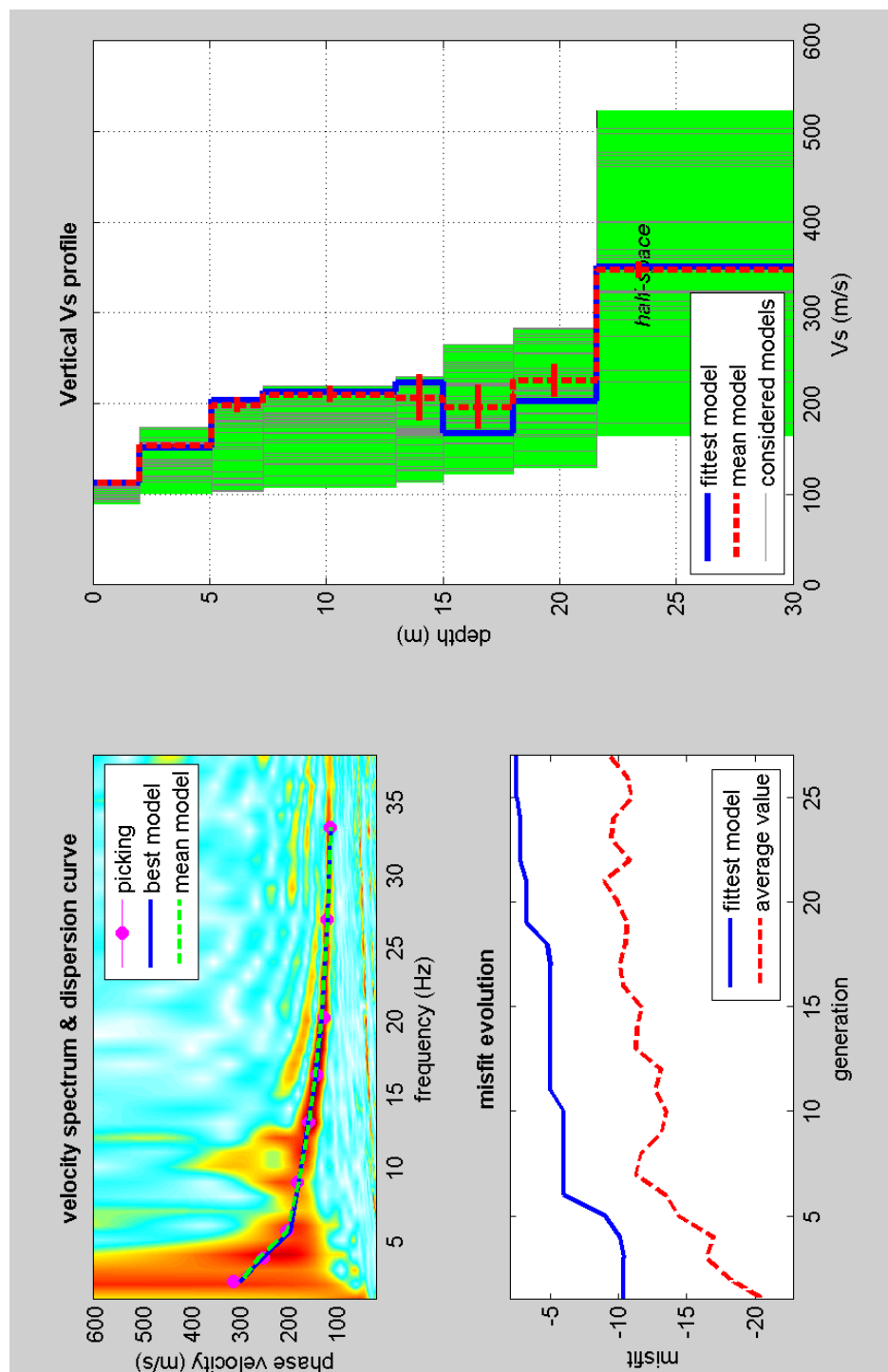


Fig. 4 - Picking della curva di dispersione e profilo verticale delle Vs

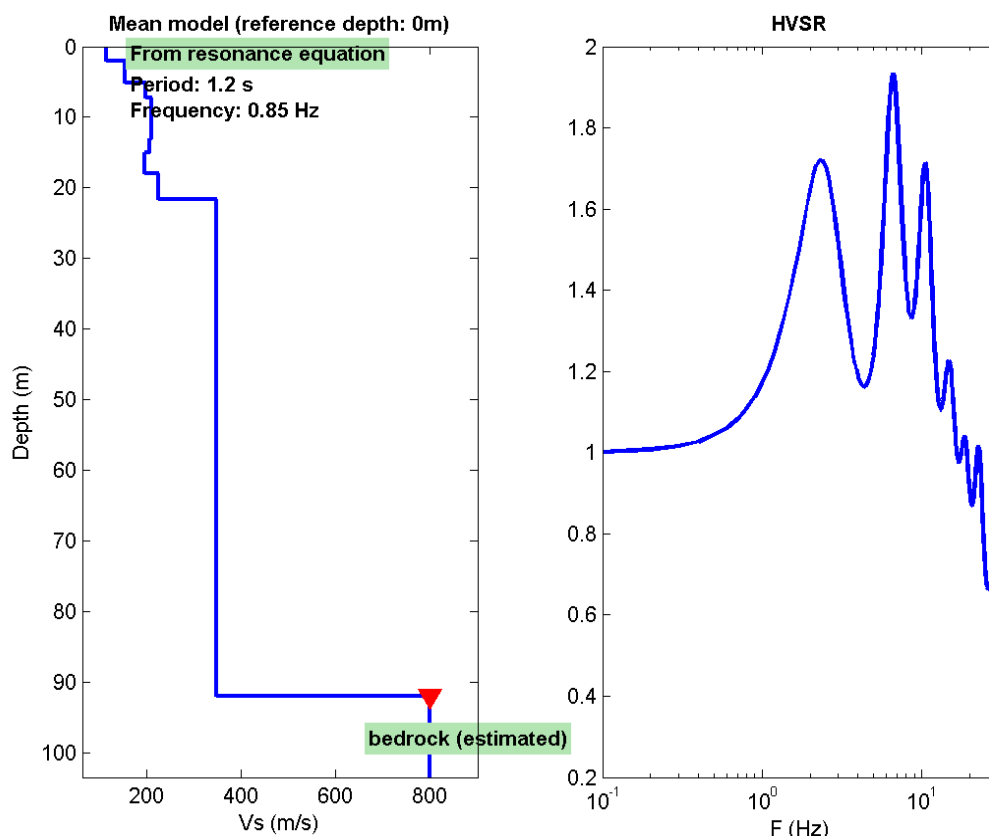


Fig. 5 - Grafico HVSR (Horizontal to Vertical Ratio - Nakamura, 1989) con stima della frequenza di risonanza (pari a 0,85 Hz) e Periodo proprio del sito (1,2 s).

La Normativa Italiana prevede una classificazione del sito in funzione sia della velocità delle onde S nella copertura, che dello spessore della stessa. Vengono identificate, in tal modo, 5 classi, ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico. Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

Classe	Descrizione
A	Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m.
B	Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt} > 50$ o coesione non drenata > 250 kPa).
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt} < 50$, $70 < cu < 250$ kPa).
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{sp} < 15$, $cu < 70$ kPa).
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali non litoidi (granulari o coesivi), con valori di V_{s30} simili a quelli delle classi C o D e spessore compreso fra 5 e 20 m, giacenti su un substrato più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.

In generale il fenomeno dell'amplificazione sismica diventa più accentuato passando dalla classe A alla classe E.

Alle cinque categorie descritte se ne aggiungono altre due per le quali sono richiesti studi speciali per la definizione dell'azione sismica da considerare.

Classe	Descrizione
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($IP > 40$) e contenuto di acqua, caratterizzati da valori di $V_{s30} < 100$ m/s ($10 < cu < 20$ kPa).
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria non rientrante <i>nelle</i> classi precedenti.

In riferimento ai dati della campagna di indagini geofisiche che lo scrivente ha eseguito a corredo del presente studio, il sito in esame può essere classificato come appartenente alla **classe C**.

8 – CARATTERI LITOTECNICI

Il substrato geologico nei limiti dell'area di piano particolareggiato può essere schematizzato sotto l'aspetto litotecnioco nelle seguenti due unità:

- calcareniti bioclastiche mediamente cementate,
- sabbie limose.

La prima delle due è rappresentata da calcareniti di granulometria medio-grossolana, bioclastiche, ascrivibili alla formazione della Calcarenite di Gravina. In letteratura specialistica di tale unità si forniscono i seguenti valori dei principali parametri meccanici:

- P_v 1,6 – 1,7 g/cm³
- Resistenza a compressione monoassiale max 5MPa.

I valori dei moduli elastici statici e dinamici sono in genere bassi; bassi sono quindi anche i valori di V_p e V_s .

La seconda è rappresentata da sabbie carbonatico-terrigene del Pleistocene medio, caratterizzate da un valore dell'angolo di attrito mediamente pari a 26° - 28° e da una coesione compresa tra 1 e 2 kg/cmq.

9 – SISTEMA DEI VINCOLI

L'area di lottizzazione è ricompresa in parte nelle perimetrazioni AdB che insistono sul territorio comunale di Supersano. In particolare tale superficie ricade marginalmente in un'area a bassa e media pericolosità idraulica (Fig. 2 – Perimetrazioni AdB).



Fig. 2 – Perimetrazioni AdB

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico è uno strumento di governo del territorio finalizzato al miglioramento delle condizioni del regime idraulico e della stabilità geomorfologica al fine di ridurre gli attuali livelli di pericolosità e consentire uno sviluppo sostenibile del territorio nel rispetto degli assetti naturali, della loro tendenza evolutiva e delle potenzialità d'uso. Tali finalità sono perseguite dal Piano mediante l'individuazione e perimetrazione di porzioni del territorio pugliese soggette a diversi gradi di pericolosità.

Le aree a pericolosità idraulica sono classificate in:

- *aree ad alta pericolosità idraulica "AP"*: porzioni di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni;
- *aree a media pericolosità idraulica "MP"*: porzioni di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni;
- *aree a bassa pericolosità idraulica "BP"*: porzioni di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni.

Oltre a queste aree sono sottoposte a tutela diretta dal PAI anche gli alvei fluviali in modellamento attivo e le relative aree golenali, dove si intende per:

- *alveo*, una porzione di territorio direttamente interessata dal deflusso concentrato, ancorché non continuativo, delle acque e delle sue divagazioni;

- *alveo in modellamento attivo*, una porzione dell'alveo interessato dal deflusso concentrato delle acque, ancorché non continuativo, legato a fenomeni di piena con frequenza stagionale;
- *area golenale*, una porzione di territorio contermina all'alveo in modellamento attivo, interessata dal deflusso concentrato delle acque, ancorché non continuativo, per fenomeni di piena di frequenza pluriennale. Il limite è di norma determinabile in quanto coincidente con il piede esterno dell'argine maestro o con il ciglio del versante.

Ad ognuna di queste aree il Piano associa un valore di rischio inteso come il valore atteso delle perdite umane, dei feriti, dei danni alla proprietà e delle perturbazioni alle attività economiche dovuti ad un particolare fenomeno naturale. In particolare sono state individuate quattro classi di rischio:

- *moderato "R1"*: i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali;
- *medio "R2"*: sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- *elevato "R3"*: sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture, con conseguente inagibilità, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- *molto elevato "R4"*: sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale e la distruzione di attività socioeconomiche.

Le Norme Tecniche di Attuazione del PAI individuano una serie di prescrizioni relative agli interventi consentiti all'interno delle aree a pericolosità idraulica e/o geomorfologica di seguito riportate.

AREE INTERESSATE DA PERICOLOSITA' IDRAULICA			
<i>Alvei fluviali ed aree golenali</i>	<i>Aree ad alta pericolosità</i>	<i>Aree a media pericolosità</i>	<i>Aree a bassa pericolosità</i>
SONO CONSENTITI: a) realizzazione di opere di regimazione idraulica; b) attività che non comportino alterazioni morfologiche o funzionali; c) interventi di demolizione senza ricostruzione; d) interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, a condizione che non incrementino il carico urbanistico; e) interventi volti a mitigare	SONO CONSENTITI: a) interventi di sistemazione idraulica; b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti; c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico; d) interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse	SONO CONSENTITI: a) interventi di sistemazione idraulica; b) interventi di adeguamento e ristrutturazione della viabilità e della rete dei servizi pubblici e privati esistenti; c) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico; d) interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse	SONO CONSENTITI: tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.

<p>la vulnerabilità dell'edificio senza che essi diano origine ad aumento di superficie o volume. f) l'ampliamento e la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti,</p> <p>NON SONO CONSENTITI: a) impianto di colture agricole, ad esclusione del prato permanente; b) taglio o piantagione di alberi o cespugli se non autorizzati dall'autorità idraulica competente; c) svolgimento delle attività di campeggio; d) transito e sosta di veicoli se non per lo svolgimento delle attività di controllo e di manutenzione del reticolo idrografico; e) smaltimento e recupero di rifiuti</p>	<p>pubblico esistenti, e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità; f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo a condizione che non incrementino il carico urbanistico; g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche; h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o a adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali; i) realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale.</p>	<p>pubblico esistenti; e) interventi sugli edifici esistenti, finalizzati a ridurre la vulnerabilità e a migliorare la tutela della pubblica incolumità; f) interventi di demolizione senza ricostruzione, interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo; g) adeguamenti necessari alla messa a norma delle strutture, degli edifici e degli impianti in materia igienico - sanitaria, sismica, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche; h) ampliamenti volumetrici degli edifici esistenti esclusivamente finalizzati alla realizzazione di servizi igienici o a adeguamenti igienico-sanitari, volumi tecnici, autorimesse pertinenziali; i) realizzazione, a condizione che non aumentino il livello di pericolosità, di recinzioni, pertinenze, manufatti precari, interventi di sistemazione ambientale senza la creazione di volumetrie e/o superfici impermeabili; j) interventi di ristrutturazione edilizia k) ulteriori tipologie di intervento a condizione che sia garantita la messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni.</p>	
---	--	--	--

Per tutti gli interventi ricadenti in aree a pericolosità idraulica, l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. In particolare tale studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h) e i) nel caso di aree ad alta pericolosità idraulica, per gli interventi di cui ai punti a), b), d), e), h), i), j) e k) nel caso di aree a media pericolosità idraulica e per tutti gli interventi in aree a bassa pericolosità idraulica. Con riferimento al caso di interesse, il suddetto studio è stato redatto ed inoltrato ad ADB Puglia per la espressione del parere di competenza.

Sulla base dei calcoli idraulici svolti è risultato evidente che in conseguenza della realizzazione degli interventi di progetto gli incrementi di altezza di pioggia efficace, della portata al colmo e del volume invasato, rispetto alla situazione attuale, sono del tutto trascurabili. I risultati ottenuti sono giustificabili considerando la notevole estensione del sottobacino, la relativa limitata estensione dell'area di lottizzazione è anche la natura stessa degli interventi in progetto che prevedono nelle aree a bassa e media pericolosità idraulica la realizzazione di spazi verdi.

Nello studio citato, per quanto attiene i potenziali effetti prodotti dalla realizzazione degli interventi di progetto sulle aree di monte, sono state analizzate e quantificate le potenziali interazioni con la rete di drenaggio attraverso cui attualmente avviene il deflusso delle acque di pioggia dalle superfici scolanti. Tale rete, come ampiamente riportato nei paragrafi precedenti, è rappresentata dalle strade e dal canale posto alla prosecuzione di via B.V. Coelimanna. È stata sviluppata pertanto un'indagine idrologica volta a determinare la portata al colmo generata dai sottobacini posti a monte dell'area di piano particolareggiato, le cui linee di deflusso risultano influenzate dalla realizzazione della viabilità di Piano. Questi ultimi, con riferimento alle denominazioni utilizzate in TAV. 5 sono:

- A1 avente una superficie di 28224,86 m²;
- A3 avente una superficie di 17731,07 m²;
- A5 avente una superficie di 126986,92 m²;

Per la superficie scolante A1, il deflusso delle acque meteoriche avviene nelle aree agricole attraverso un foro presente alla base del muro che attualmente segna la fine di via Veneto, principale asta di impluvio di tale sottobacino. Poiché il piano particolareggiato prevede il prolungamento di via Veneto fino alla connessione con la strada prevista nel PdF è possibile ipotizzare una sicura interazione con la rete di drenaggio.

Per quanto riguarda la superficie scolante A3, il deflusso delle acque meteoriche avviene nelle aree agricole attraverso una strada privata posta alla prosecuzione di via Duca d'Aosta, principale asta di impluvio di tale sottobacino. Poiché il piano particolareggiato prevede il prolungamento di via Duca d'Aosta sull'attuale tracciato della strada privata è possibile ipotizzare una sicura interazione con la rete di drenaggio.

In ultimo, per quanto riguarda il sottobacino A5, è stato rilevato come il deflusso delle acque meteoriche provenienti da questa ampia porzione di tessuto urbano avvenga attraverso il canale in terra posto alla prosecuzione di via B.V. Coelimanna già descritto. Poiché il piano particolareggiato prevede il prolungamento di via B.V. Coelimanna sul tracciato del Canale

mentre il PdF prevede il raccordo tra tale strada e la strada di piano con una rotatoria è sicuramente possibile ipotizzare una evidente interazione con la rete di drenaggio.

Per quanto riguarda i sottobacini A2 ed A4 è possibile affermare che le reti di drenaggio che li attraversano non subiranno alcuna modifica; le aste principali di tali reti, infatti, sono rappresentate da via Castagna e via Verdi, sulle quali non è previsto alcun intervento.

Tutte le superfici scolanti considerate sono esterne alle perimetrazioni PAI. L'analisi idrologica è stata condotta calcolando, con il metodo regionale, le altezze di pioggia lorde relative ad un evento con tempo di ritorno di 30 anni e successivamente procedendo alla determinazione delle altezze di pioggia nette con il metodo del Curve Number e delle altezze di pioggia nette ragguagliate al bacino scolante.

Successivamente è stato determinato il tempo di corrivazione specifico di ciascun sottobacino di monte (mediante la formula di Giandotti) e si è proceduto al calcolo della portata di picco (mediante l'applicazione del metodo razionale).

Di seguito si riportano i risultati ottenuti.

Altezze lorde di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30 anni					
<i>d (ore)</i>	1	3	6	12	24
<i>Tr (anni)</i>	30				
<i>K_T(30)</i>	1,92				
<i>z(A1) (m)</i>	99,5				
<i>x(A1) (mm)</i>	33,7	43,0	50,2	58,6	68,3
<i>X(A1) (mm)</i>	64,6	82,5	96,2	112,3	131,0
<i>z(A3) (m)</i>	97,2				
<i>x(A3) (mm)</i>	33,7	43,0	50,1	58,3	68,0
<i>X(A3) (mm)</i>	64,6	82,3	96,0	111,8	130,3
<i>z(A5) (m)</i>	102,0				
<i>x(A5) (mm)</i>	33,7	43,1	50,4	58,8	68,7
<i>X(A5) (mm)</i>	64,6	82,6	96,5	112,8	131,7

Coefficiente di immagazzinamento								
Uso del suolo	Si (m²)	pi	Classe LCC	Capacità di deflusso	CNii	CNii i	CNto t	S
Sottobacino A1								
Tessuto residenziale continuo denso e basso	19914,05	0,71	II	B	95	96,4	93,8	16,9
Tessuto residenziale discontinuo	8310,81	0,29	II	B	72	87,5		
Sottobacino A3								
Tessuto residenziale continuo denso e	8043,98	0,45	II	B	95	96,4	91,5	23,5

<i>basso</i>								
<i>Tessuto residenziale discontinuo</i>	9687,09	0,55	II	B	72	87,5		
Sottobacino A5								
<i>Tessuto residenziale continuo denso e basso</i>	119582,08	0,94	II	B	95	96,4	95,9	10,8
<i>Tessuto residenziale discontinuo</i>	6147,95	0,05	II	B	72	87,5		
<i>Sistemi culturali e particellari complessi</i>	1256,89	0,01	II	B	81	90,8		

Altezze nette di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30 anni					
<i>d (ore)</i>	1	3	6	12	24
<i>S(A1)</i>	16,9				
<i>h_{netta} (A1) (mm)</i>	48,0	65,2	78,6	94,3	112,7
<i>S(A3)</i>	23,5				
<i>h_{netta} (A3) (mm)</i>	43,0	59,6	72,5	87,8	105,8
<i>S(A5)</i>	10,8				
<i>h_{netta} (A5) (mm)</i>	53,2	70,9	84,6	100,7	119,5

Altezze nette di pioggia relative ad eventi con tempi di ritorno di 30 anni ragguagliate alle aree dei bacini					
<i>d (ore)</i>	1	3	6	12	24
<i>h'_{netta} (A1) (mm)</i>	48,2	64,8	78,1	94,1	113,4
<i>h'_{netta} (A3) (mm)</i>	43,3	59,1	72,0	87,6	106,7
<i>h'_{netta} (A5) (mm)</i>	53,1	70,4	84,1	100,5	120,1

Linee Segnalitrici di possibilità climatica
$h'_{netta}(A1) = 48,21 \cdot d^{0,2692}$
$h'_{netta}(A3) = 43,30 \cdot d^{0,2837}$
$h'_{netta}(A5) = 53,07 \cdot d^{0,2570}$

Calcolo delle portate al colmo relative ad eventi con tempi di ritorno di 30 anni							
	<i>A(km²)</i>	<i>L (km)</i>	<i>Hm (m)</i>	<i>Hc (m)</i>	<i>H (m)</i>	<i>tc (ore)</i>	<i>Q_{max}(30) (m³/s)</i>
A1	0,02822486	0,299	99,5	94	5,5	0,60	0,55
A3	0,01773107	0,246	97,2	94,5	2,7	0,69	0,28
A5	0,12698692	0,544	102,0	95,3	6,7	1,08	1,77

Attraverso i calcoli svolti sono state calcolate, per un tempo di ritorno di 30 anni, le portate defluenti dalle tre superfici scolanti dove sicuramente si verificherà una interferenza tra le opere di progetto e la rete di drenaggio. Per annullare tali interferenze sarà necessario

prevedere delle opere capaci di intercettare le acque meteoriche e di permetterne il libero deflusso secondo le attuali modalità. Tali opere sono ovviamente rappresentate da condotte. Si è proceduto pertanto al calcolo delle dimensioni minime dei tubi che potrebbero essere utilizzati per oltrepassare le opere viarie di nuova realizzazione che altrimenti fungerebbero da sbarramento o comunque da ostacolo al deflusso delle acque di corrivazione.

Per il calcolo della portata massima smaltita da un tubo di diametro fissato è stata utilizzata la formula di Chezy, risolta in condizioni di moto uniforme utilizzando il coefficiente di scabrezza di Gaukler-Strickler:

$$Q = k_s i^{1/2} R^{2/3} A$$

dove:

- Q è la portata massima defluente;
- A è l'area della sezione del tubo;
- R è il raggio idraulico;
- Ks è il coefficiente di scabrezza secondo Gaukler –Strickler;
- i è la pendenza della condotta.

Nel caso di tubazione circolare il raggio idraulico può essere correlato al diametro della tubazione attraverso la seguente relazione:

$$R = \frac{D}{4}$$

Le condotte ipotizzate sono in cls. ed hanno una pendenza media pari a 1%. Dai manuali tecnici si può assumere un valore di $K_s = 80 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

Fissato un riempimento medio delle condotte pari a 70% e considerando le serie dei diametri in commercio per i tubi in cls, si è proceduto al dimensionamento delle tubazioni.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti.

Sottobacino	$Q_{\max}(30)$ (m^3/s)	Pendenza (%)	K_s ($\text{m}^{1/3}/\text{s}$)	De (mm)	Q_{\max} defluente (m^3/s)	Riempimento effettivo (%)
A1	0,55	1	80	600	0,53	72
A3	0,28	1	80	500	0,32	63
A5	1,77	1	80	1000	2,08	63

10 – VALUTAZIONI SULLA COMPATIBILITA' GEOMORFOLOGICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO E CONCLUSIONI

Attraverso lo studio sviluppato, svolto sia attraverso conoscenze bibliografiche che dati originali raccolti nel corso di più rilevamenti condotti sul terreno, è stato possibile inquadrare l'area di intervento nel bacino idrografico endoreico entro cui essa ricade ed in particolare nel sottobacino di appartenenza e di definirne i caratteri geologico-stratigrafici, geomorfologici, idrogeologici, sismici, idraulici.

Alla luce dei risultati ottenuti è possibile affermare che potenziali problemi di integrazione tra le opere di progetto e l'assetto geomorfologico globale del territorio potrebbero derivare esclusivamente dal particolare assetto idraulico dell'area. Tali problematiche sono state ampiamente analizzate nello studio di compatibilità idraulica, a firma dello scrivente e già trasmesso ad AdB Puglia per l'espressione del parere di competenza, dove sono state individuate le aree poste a monte ed a valle idrografici rispetto all'area di progetto e sono state definite le possibili interazioni tra questi territori e le opere di progetto. Sulla base della analisi condotta è possibile affermare che l'interazione con le aree di "a valle" è praticamente trascurabile dato che risultano appunto trascurabili gli incrementi di altezza di pioggia efficace, della portata al colmo e del volume invasato, rispetto alla situazione attuale. Tale evidenza si giustifica considerando la notevole estensione del sottobacino e la relativa limitata estensione dell'area di lottizzazione e ovviamente anche la natura stessa degli interventi in progetto che non comportano assolutamente la impermeabilizzazione delle aree soggette a vincolo.

Relativamente alle aree di "a monte" invece è stata verificata una sicura interazione con la rete di drenaggio delle superfici denominate A1, A3 ed A5. Per eliminare tali interazioni sarà necessario prevedere delle opere capaci di intercettare le acque meteoriche e di permetterne il libero deflusso secondo le attuali modalità.

In ultimo si rileva che la viabilità di progetto sarà realizzata a quota con quella esistente, rappresentandone in parte la prosecuzione, pertanto anch'essa si troverà più alta in quota rispetto al p.c. dei terreni attualmente agricoli. Tale condizione comporta che in fase di realizzazione dei singoli interventi edilizi (così come oggi riscontrabile per gli interventi già realizzati) si procederà al raccordo del nuovo piano di calpestio dei singoli lotti con la quota stradale. Si determinerà nel complesso un generale innalzamento del p.c..

Per quanto attiene i caratteri geologico-stratigrafici, morfologici ed idrogeologici del territorio è possibile affermare che non esistono particolari problemi di interazione tra l'intervento di progetto ed il terreno ospitante. Esso, infatti, è praticamente pianeggiante e non sono

presenti scarpate dove possono innescarsi fenomeni gravitativi. Nel settore in cui ricade l'area di intervento inoltre non sono presenti falde superficiali.

Stesse valutazioni possono essere svolte relativamente alle problematiche di ordine geotecnico; i terreni affioranti rappresentano in generale discreti substrati di fondazione i cui caratteri sito specifici, tuttavia, prima di procedere ai singoli interventi previsti nel piano particolareggiato, dovranno sempre essere attentamente valutati attraverso indagini geologiche dirette ed indirette.

Lecce, maggio 2013

Il Tecnico

Dott. Geol. Gianluca Selleri



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Foto 1 – Canale in terra posto al termine di Via B. V. Coelimanna, tratto mediano



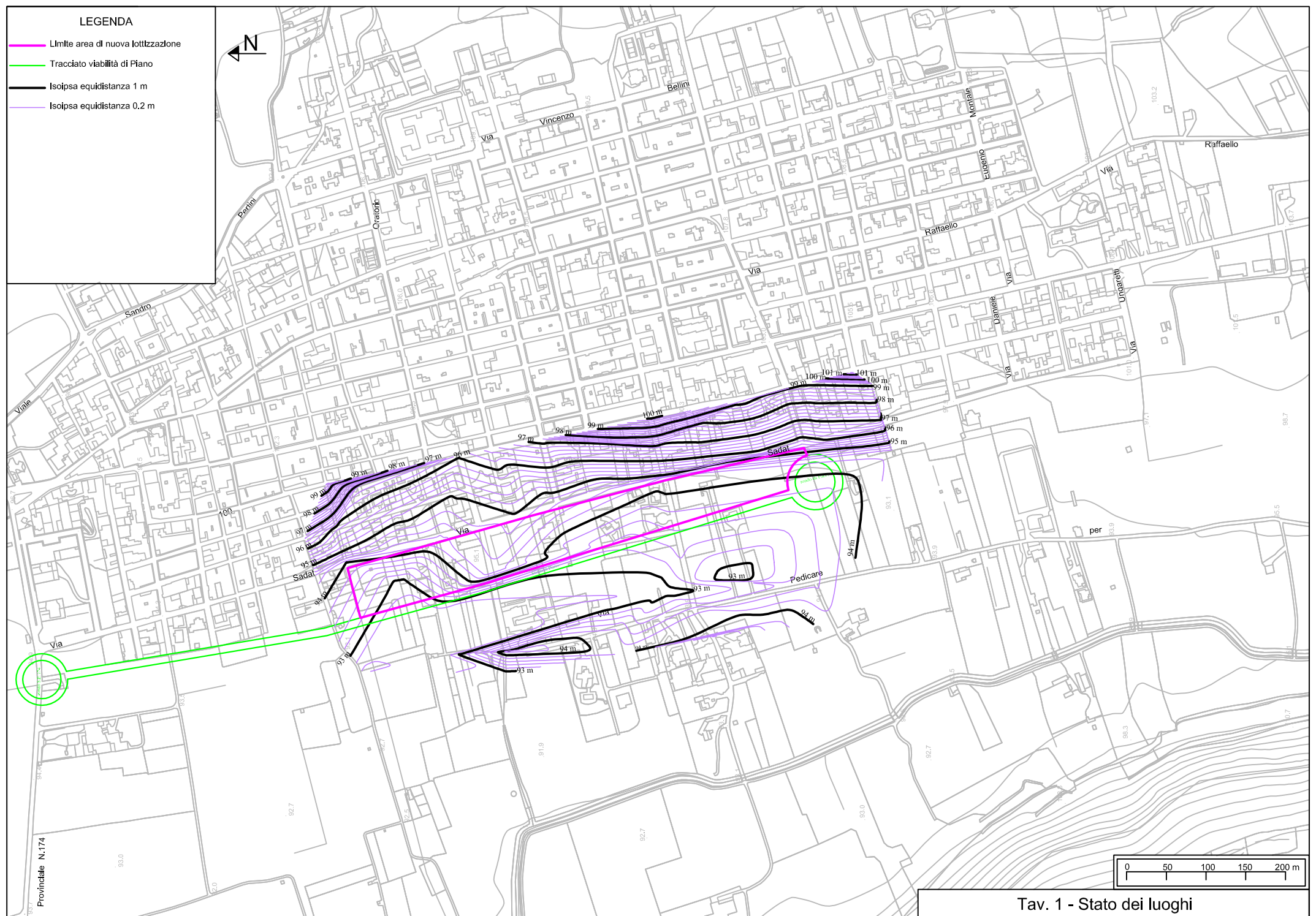
Foto 2 – Canale posto al termine di via B.V. Coelimanna. Tratto terminale in c.a. parallelo a Via Pedicare

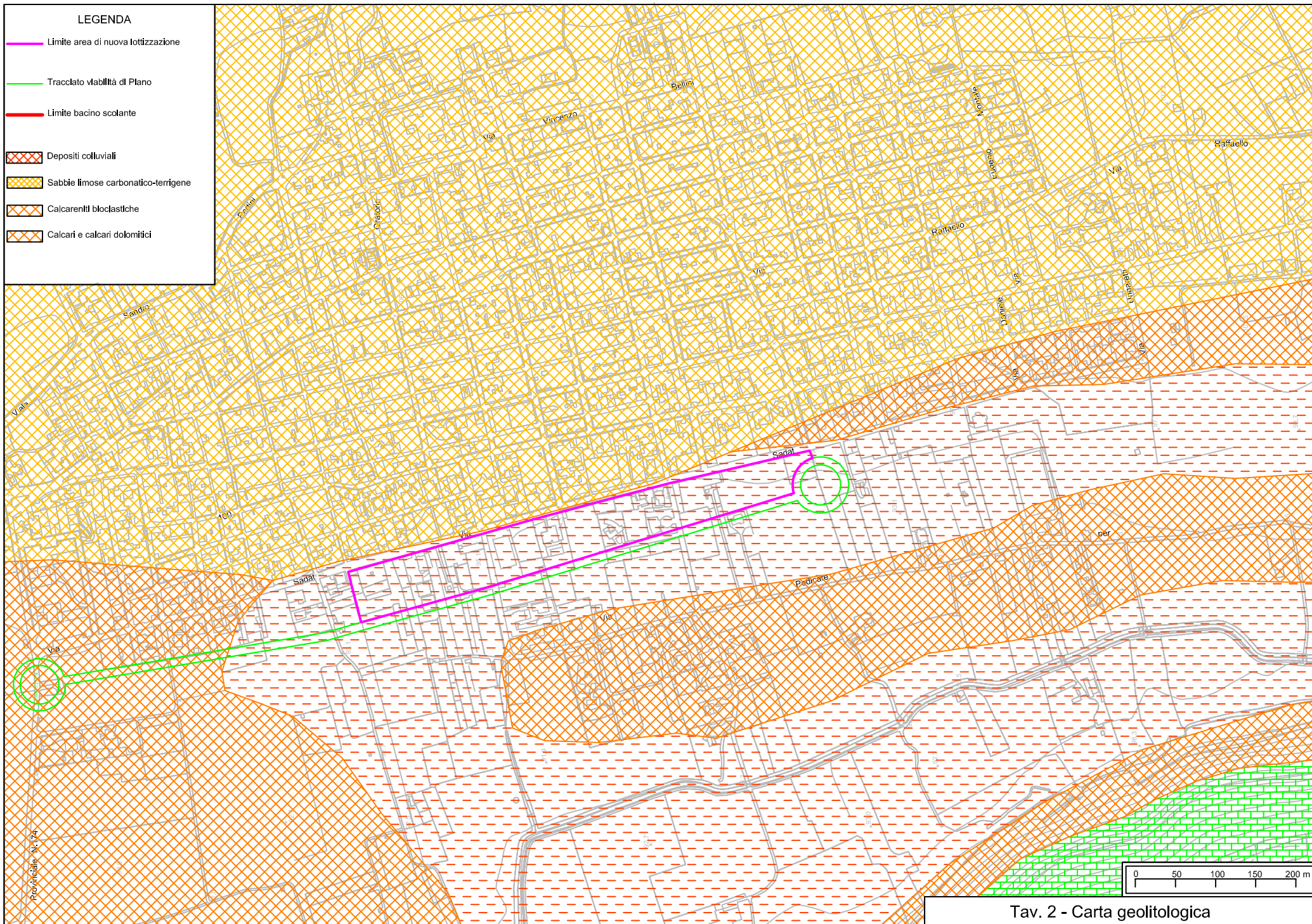


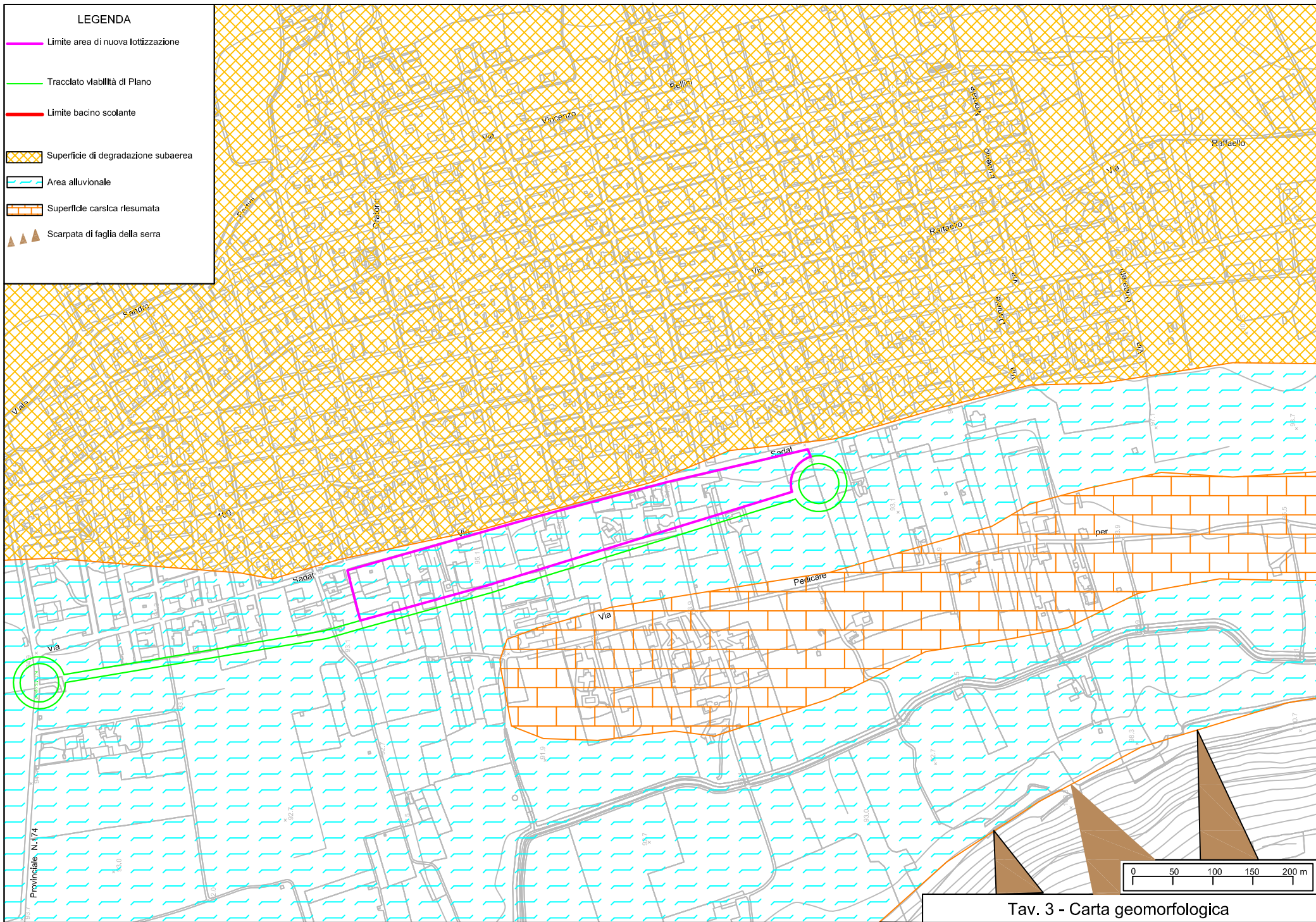
Foto 3 – Vista area di nuova lottizzazione

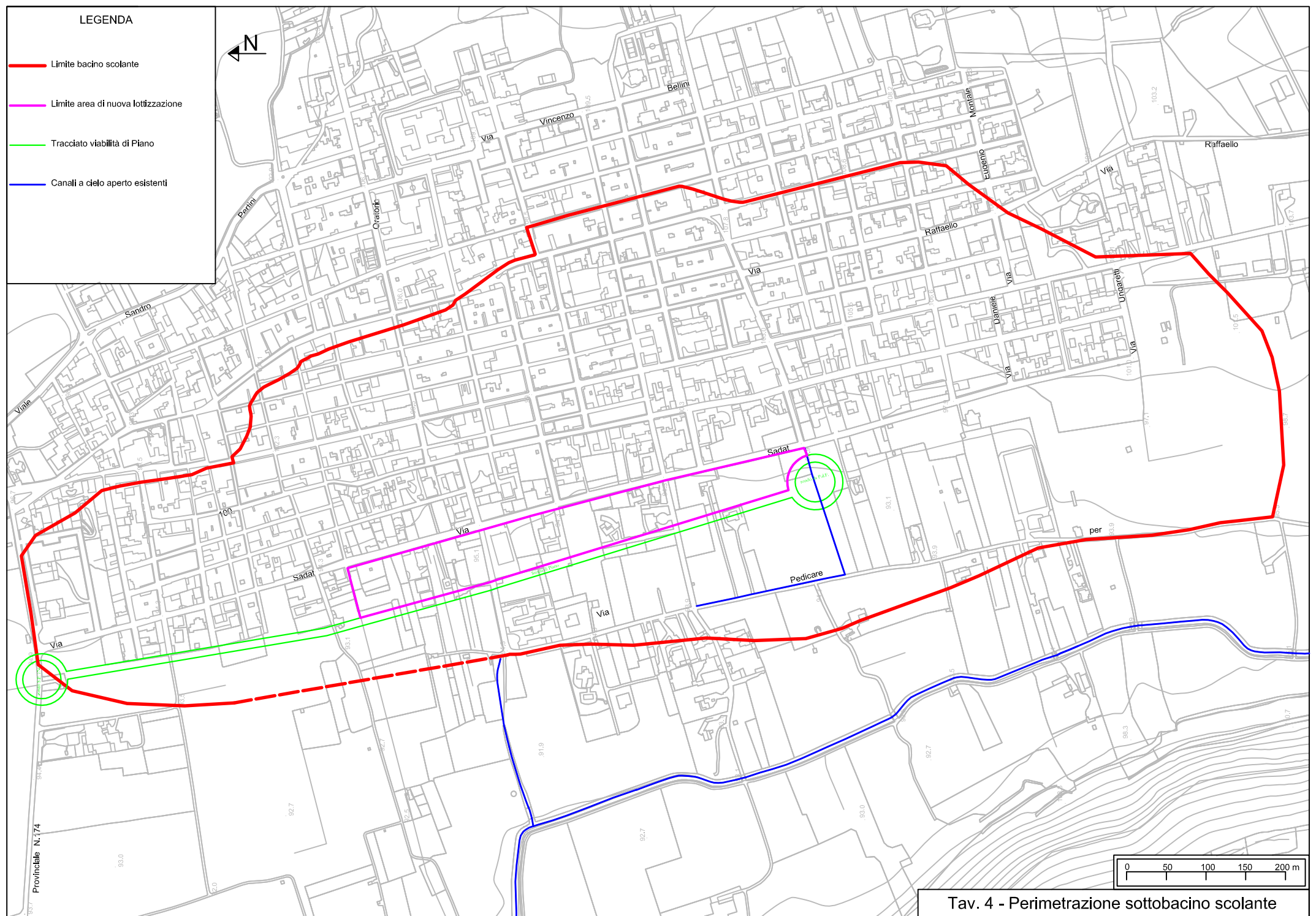


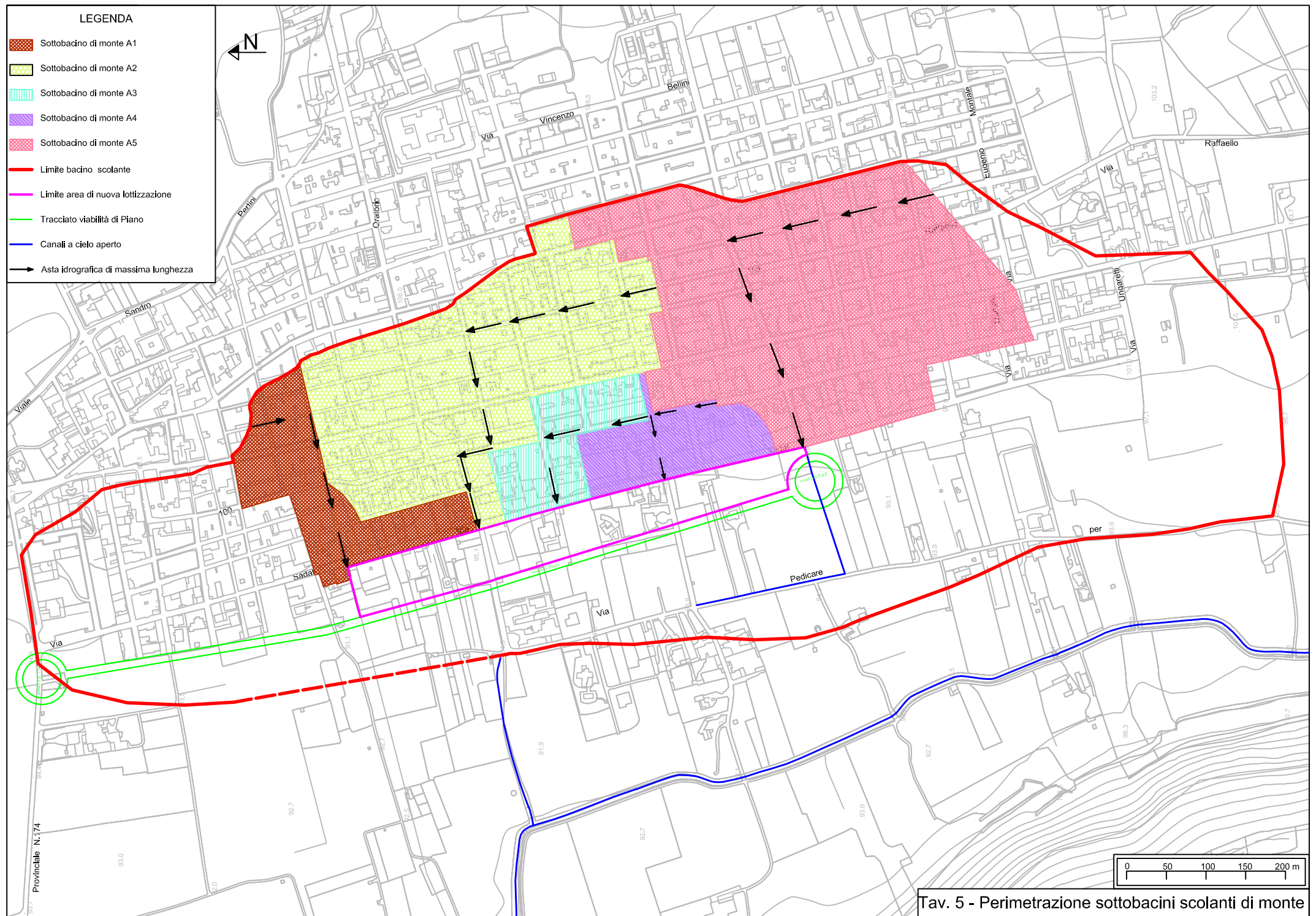
Foto 4 – Vista area di nuova lottizzazione











Tav. 5 - Perimetrazione sottobacini scolanti di monte