



CITTA' DI VERCELLI

Settore Sviluppo Urbano ed Economico

Impianti sportivi-Realizzazione di nuovi pozzi in prima falda

IMPIANTI SPORTIVI

REALIZZAZIONE DI NUOVI POZZI IN PRIMA FALDA



APPALTO INTEGRATO - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Progettazione



dott. ing. Stefano Pollero

Via F. BORGOGNA, 14 - 13100 VERCELLI

Tel./Fax (+39) 0161 257 307

C (+39) 339 5849560

pollerostefano@gmail.com

stefano.pollero2@ingpec.eu

Aspetti geologici ed idrogeologici

Dott. Geol. Roberto Lesca

Via Aldo Moro, 22

13030 CARESANABLOT (VC)

Tel. 0161 235238

roberto.lesca@gmail.com

NOVEMBRE 2017

INDICE

Premessa	
1. Inquadramento geologico e geomorfologico	4
1.1. Generalità	4
1.2. Assetto geolitologico	6
2. Inquadramento idrogeologico	8
2.1. Inquadramento generale	8
2.2. Assetto superficiale	9
2.3. Assetto profondo	11
3. SITI DI PROGETTO	15
3.1. Impianto sportivo E. Castigliano	15
3.2. Impianto sportivo R. Maglione	18
3.3. Impianto sportivo Corso Rigola	21
3.4. Impianto sportivo Via Viviani	24
3.5. Impianto sportivo Concordia	27
4. Note di sintesi	31

ALLEGATI 1 ÷ 10: Stralci Cartografici

Premessa

La presente Relazione Idrogeologica viene stilata nell'ambito del progetto *"Impianti sportivi – Realizzazione di nuovi pozzi in prima falda"* e riguarda cinque siti ubicati entro il concentrico cittadino di Vercelli.

La necessità di realizzare opere di captazione in falda a superficie libera nasce dall'esigenza di ridurre i costi connessi all'irrigazione mediante rete acquedottistica e di porre le basi per una successiva ottimizzazione dell'impiantistica di distribuzione.

Lo studio è stato condotto ai sensi D.P.G.R. n. 10/R del 29/07/03, recante *"Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica"*, in ottemperanza alla Legge regionale 29 dicembre 2000 n. 61, che recepisce a livello regionale i disposti del Decreto Legislativo n. 152 del 11 maggio 1999.

In funzione di quanto previsto dalla vigente normativa, l'analisi ha seguito i seguenti criteri metodologici:

- Inquadramento geologico e geomorfologico generale;
- Inquadramento idrogeologico generale;
- Disamina dell'assetto litostratigrafico-geoidrologico;
- Analisi siti di progetto.

I dettagli tecnici sulla tipologia delle opere di emungimento e sulla metodologia di perforazione, trovano riscontro in un'apposita sezione progettuale, alla quale si rimanda.

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

1.1. Generalità

Il territorio comunale di Vercelli è riportato sul F° n. 57 "Vercelli" della C.G.I. alla scala 1/100.000 (Figura 1).



Figura 1 - Estratto dal F. n. 57 "Vercelli" della C.G.I. alla scala di 1/100.000

Dal punto di vista geologico, il settore si colloca in corrispondenza delle estese propaggini distali di un vasto apparato di conoide traente origine dalle porzioni frontali dell'apparato morenico di Ivrea ed estendentesi in direzione E-SE sino all'abitato di Rive.

Questo areale si inserisce nella vasta pianura vercellese, costituente un ampio settore a geometria idealmente trapezoidale rastremantesi verso W., in corrispondenza della "strettoia" determinata dalla presenza caratteristica e massiccia dell'anfiteatro morenico di Ivrea e completamente aperta a ventaglio in direzione Est, verso la pianura novarese e lombarda.

L'area, intesa nella precedente accezione, risulta fisiograficamente delimitata ad occidente dal già citato apparato eporediese, cui fa riscontro a S. il bordo collinare del Monferrato.

Il sovrapporsi delle fasi che portarono alla costituzione della pianura vercellese è correlabile alla storia geologica della Serra d'Ivrea. Le singole pulsazioni che alternativamente portarono allo sbocco in pianura il grande ghiacciaio della Dora Baltea, erano connesse a corrispondenti variazioni dei regimi pluviometrico e termico.

Il continuo apporto di materiale solido dovuto al trasporto glaciale, determinava la progressiva trasformazione dell'apparato morenico il quale, da un lato, veniva continuamente rimpinguato, mentre dall'altro subiva un'opera di costante rielaborazione ad opera dei numerosi scaricatori subglaciali. All'azione di questi ultimi è imputabile la genesi, all'esterno dell'apparato morenico, di estesi conoidi di depositi alluvionali (fluvioglaciale) a debole pendenza.

Analogamente, in conseguenza di variazioni degli apporti meteorici verso regimi di tipo atlantico, caratterizzati da cospicue precipitazioni, si realizzava, allo sbocco in pianura di tutte le valli, una massiccia deposizione di materiale alluvionale.

In alternanza alle fasi di espansione glaciale, si verificarono in tutta l'area periodi di clima steppico, dominati dal vento, che agì efficacemente come agente di trasporto solido e di selezione granulometrica, determinando la deposizione di coltri eoliche costituite da frazioni fini limoso-sabbiose (löss).

L'associarsi di interglaciali a clima caldo sub-tropicale, determinò un'ulteriore evoluzione della rete idrografica con l'instaurarsi di condizioni di portata decisamente inferiore, deposizione del carico solido all'interno delle valli e conseguente sviluppo di azioni erosive nei settori apicali dei conoidi in precedenza deposti. Parallelamente a ciò, i gradienti dell'intero settore subirono modificazioni connesse al sollevarsi dell'arco alpino in risposta alle ultime fasi orogenetiche, con amplificazione delle tendenze erosive in atto e progressiva, profonda incisione della piana alluvionale in precedenza costituita.

Il risultato consistette nello smembramento delle originarie assise fluvioglaciali e fluviali e nel costituirsi di una vasta area solcata dalle ampie incisioni ospitanti i corsi d'acqua, all'interno delle quali, con il ripetersi dei cicli, si depositavano formazioni più recenti ed a quota meno elevata.

L'espletarsi delle azioni erosive è altresì palesemente testimoniato dalla presenza, a SO di Vercelli, di una forma relitta emergente dalla pianura alluvionale nota in letteratura come "*rilievo isolato di Montarolo*".

Tale struttura rivela la presenza di marne tardo-mioceniche/oligoceniche cui fa seguito, verso l'alto e con contatto basale erosionale, un corpo ghiaioso a debole cementazione riferibile al Mindel più antico. La locale successione termina al tetto con coltri loessiche mindeliane ferretizzate e con le omologhe di età rissiana.

Nell'ambito dell'area indagata si rinvennero assise fluvioglaciali rissiane, strutturate in fasce e lembi ad orientazione WNW-ESE, in accordo con l'andamento medio della locale idrografia, delimitate da modesti terrazzi parzialmente obliterati dalle opere di livellamento agrario.

Esse sono rappresentate da una successione ciclica di orizzonti ghiaiosi a lenti ed intercalazioni sabbioso-limose ed a paleosuolo rossastro. Le aree topograficamente più ribassate sono invece occupate da alluvioni in prevalenza fini, sabbioso-limose, con debole strato di alterazione brunastro.

1.2. Assetto geolitologico

L'assetto geolitologico di questo settore di pianura, ricavato dai dati esistenti in letteratura e relativi anche a stratigrafie di sondaggi geognostici e di pozzi terebrati in zona, risulta essere caratterizzato da una certa uniformità.

Il sito oggetto di studio si ubica sulla superficie sommitale del livello fondamentale della pianura di Vercelli, espressione morfologica di terreni di natura alluvionale riferiti dalla letteratura geologia al Würm e caratterizzati da un assetto litologico e geomorfologico piuttosto uniforme.

Le fasce erose, blandi solchi vallivi in scala ridotta, sono essenzialmente occupate da alluvioni che la C.G.I. attribuisce al Würm ma che, almeno in parte, conseguono a fenomeni di erosione-deposito sicuramente più recenti. Poiché l'ambiente deposizionale si presenta, nel complesso, in condizioni di energia medio-bassa, ne risultano terreni generalmente fini, in prevalenza limosi o sabbiosi a matrice limosa, con alterazione ocracea debole od assente.

In generale si osserva che la successione sedimentaria è costituita da un orizzonte superficiale di modesto spessore di terreni costituiti da argille e limi in proporzioni variabili da zona a zona. Si tratta di un orizzonte pedogenetico di colore marrone, che consegue a processi di alterazione a scapito di originari sedimenti eolici (löss) tipici di fasi interglaciali.

Al di sotto di questa coltre, sono presenti depositi sciolti, costituiti essenzialmente da ghiaie più o meno grossolane con ciottoli e sabbie ed intercalazioni di livelli più fini, con distribuzione areale molto irregolare; questo complesso di depositi, sulla base dei dati bibliografici, presenta una potenza complessiva stimabile in 30-35 m. circa.

La sequenza è contraddistinta da alternanze di strati prevalentemente ghiaioso-sabbiosi associati a subordinati orizzonti sabbioso-limosi, talora argillosi, con geometrie variabili, da lenticolari a plano-tabulari verso le zone più esterne.

A questi terreni, in profondità, fanno seguito i depositi di origine fluvio-lacustre e lacustre ("Villafranchiano Auct. "), costituiti da sabbie medio-fini con lenti ghiaiose, alternate a limi argillosi che, in continuità stratigrafica con contatto eteropico, poggiano sui depositi di natura mari-

na del Pliocene medio-superiore, costituiti da alternanze di sabbie fini e limi con lenti di sabbie grossolane.

2. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nei riguardi dell'assetto idrogeologico della pianura vercellese e biellese, esiste oggi una notevole messe di dati e di studi essenzialmente dovuti all'intensa attività svolta dal Settore Assetto Ambientale della Provincia di Vercelli unitamente alla Facoltà di Scienze dell'università di Torino, al Politecnico di Torino ed al C.N.R..

Le informazioni indispensabili all'interpretazione dei dati disponibili derivano dall'esame di pubblicazioni e lavori di ricerca specifici, in particolare da:

- *“Studio idrogeologico del settore di pianura compreso tra i F. Dora Baltea, Po e Sesia”*, G. F. BELLARDONE, Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Univ. Di Torino, inedita – 1984
- *“Schema idrogeologico, qualità e vulnerabilità degli acquiferi della pianura vercellese”*, M. CIVITA, G. FISSO, M. E. GOVERNA, P. ROSSANIGO – 1990;
- *“Potenzialità idriche e caratteristiche idrochimiche degli acquiferi profondi della pianura vercellese”*, M. CIVITA, G. FISSO, M. E. GOVERNA, P. ROSSANIGO – 1991;
- *“Identificazione del modello idrogeologico concettuale degli acquiferi di pianura e loro caratterizzazione / Identificazione della base dell'acquifero libero nelle province di Asti, Biella, Cuneo, Novara e Vercelli”*, D. DE LUCA, G. BORTOLAMI, L. MASCIOTTO – 2002;
- *“Progetto di caratterizzazione idrogeologica dell'acquifero profondo nel settore occidentale della pianura vercellese”*, D. DE LUCA et al., Provincia di Vercelli – 2004;
- *“Le acque sotterranee della pianura vercellese – le falde profonde”*, D. DE LUCA et al., Provincia di Vercelli, A.T.O.2 – 2010.

2.1. Inquadramento generale

Nell'ambito della pianura vercellese, gli acquiferi sono esclusivamente di tipo poroso, costituiti da materiali eteropici ed eterometrici in condizioni di prevalente anisotropia. Ai fini potabili od industriali, il prelievo di acqua avviene essenzialmente mediante pozzi terebrati entro i depositi di genesi fluviale e fluvioglaciale quaternaria e le assise villafranchiane ad essi soggiacenti.

Queste ultime sono caratterizzate dalla presenza di depositi fini argillosi e da alternanze di limi ed argille sabbiose, con subordinati orizzonti più grossolani a componente sabbioso-ghiaiosa. Inframmezzati alla sequenza compaiono inoltre livelli torbosi che fanno prospettare un

ambiente di sedimentazione transizionale, di tipo lacustre e fluviolacustre, talora marino marginale.

Inferiormente compaiono livelli francamente marini, sabbioso argillosi, riferibili al tetto del Pliocene, esprimenti il culmine della successione terziaria.

Nell'insieme, i depositi continentali e di transizione non assumono, nell'ambito della pianura vercellese, spessori particolarmente rilevanti, ed anzi si rivelano piuttosto sottili nel settore N e NW, in corrispondenza delle pendici prealpine, e nel settore S e SE, laddove essi poggiano sulle formazioni cenozoiche del Monferrato.

2.2. Assetto superficiale

Dalle fonti bibliografiche citate, si desume l'esistenza, a partire dalla superficie, di un “*complesso ghiaioso*” costituito da ghiaie eterometriche miste a sabbia, con lenti più fini rappresentate da silts e silts argillosi, solitamente poco estese e di spessore limitato. L'origine di tale complesso è riferibile ad ambienti deposizionali di tipo fluvioglaciale/fluviatile e l'estensione verticale è variabile dai 30 ai 35 m di profondità in questo settore di pianura.

La falda ospitata presenta caratteristiche prevalentemente freatiche, con locali effetti di confinamento connessi alla presenza di livelli a granulometria fine a conducibilità idraulica relativa inferiore. Il deflusso avviene prevalentemente verso SE (cfr. Figura 3), con gradienti idraulici più elevati nelle aree di transizione all'apparato morenico, dove le isopieze si infittiscono.

Esso costituisce un acquifero dotato di elevati valori di permeabilità ed ospitante una falda libera che si equilibra in genere a livelli molto superficiali.

La falda superficiale, ospitata nel complesso ghiaioso, mostra una direzione prevalente di deflusso NW-SE, con senso di scorrimento verso SE e gradienti idraulici piuttosto uniformi, rientranti nella media regionale per questo settore di pianura.

In realtà, un esame attento delle stratigrafie disponibili evidenzia come il complesso superficiale sia costituito da livelli ghiaiosi con frequenti intervalli limo-argillosi a geometria per lo più lenticolare. Se da un lato i livelli ghiaiosi presentano elevati valori della conducibilità idraulica, dall'altro lato la presenza di questi setti poco permeabili, limita la conducibilità idraulica media dell'acquifero superficiale in questo settore di pianura e nel contempo la sua stessa produttività.

Valori molto bassi di soggiacenza, nonché locali affioramenti della superficie piezometrica, si riscontrano in tutto questo settore di pianura. L'escursione della falda nell'anno idrologico risulta fortemente condizionata, oltre che dal regime delle precipitazioni, dalle pratiche irrigue per scorrimento e/o sommersione utilizzate nell'attività agricola.

Marzo corrisponde alla fase di massima soggiacenza della falda, in quanto tale periodo precede sia le piogge primaverili che l'allagamento delle risaie. Luglio/Agosto rappresentano, invece, la fase di minima soggiacenza in virtù dei cospicui apporti esterni dovuti all'adacquamento. Ottobre corrisponde nuovamente ad una fase di depressione della superficie piezometrica, in seguito alla cessazione dell'irrigazione ed agli scarsi apporti meteorici che, in prevalenza, vedono i loro massimi concentrati nel mese di Novembre.

Va inoltre notato come in tale contesto, l'assenza o l'esiguità di coperture superficiali francamente impermeabili ne determina uno stretto rapporto con le acque circolanti superficiali, con ripercussioni dirette sui parametri idrochimici.

COMPLESSI IDROGEOLOGICI	ETÀ GEOLOGICA	POTENZE MEDIE	CARATTERISTICHE LITOLOGICHE	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE ED IDROSTRUTTURALI
COMPLESSO GHIAIOSO	QUATERNARIO	da 20 a 70 m	Ghiaie eterometriche miste a sabbia; presenti alcune lenti di materiale più fine (silt e silt argillosi) solitamente poco estese e di spessore limitato. Si tratta di depositi fluviali e fluvio-glaciali.	Acquifero produttivo libero localizzato del piano campagna; solo localmente si rilevano fenomeni di risalita dell'acqua nei piezometri. Permeabilità variabile da: 10^{-1} a 10^{-3} m/s
COMPLESSO DEI SEDIMENTI MORENICI	QUATERNARIO	Variabile.	Depositi eterogenei (facenti parte dell'Anfiteatro Morenico di Ivrea) costituiti da massi e ciottoli spesso molto alterati, immersi in una matrice argillosa - siltosa. Associati si trovano livelli di materiale più grossolani e corpi argillosi - torbosi di origine presumibilmente lacustre.	Flusso idrico limitato, se non all'interno di lenti e livelli più grossolani eterogenei. Permeabilità scarsa.
COMPLESSO SABBIOSO	?	da 15 a 50 m	Sabbie giallo-rossastre da fini a grossolane con grado di cementazione variabile; alternati sottili livelli di ciottoli solitamente ben cementati. Ai margini della pianura talora aumenta la componente più grossolana con ghiaie alterate immerse in una matrice sabbiosa - argillosa.	Acquifero libero, con soggiacenza variabile, non particolarmente produttivo. Permeabilità variabile da: 10^{-3} a 10^{-6} m/s.
COMPLESSO DELLE ALTERNANZE	PLIOC. SUP. PLEIST. MEDIO (VILLAFRANCHIANO AUCT)	Variabile	Alternanze di livelli ghiaioso - sabbiosi con livelli a granulometria più fine (silt, silt argillosi, argille); presenti numerosi livelli torbosi; l'estensione laterale dei suddetti livelli è molto variabile. Nella maggior parte dei casi la genesi di questi depositi è da ricollegare ad ambienti lacustri, fluvio - lacustri ed in alcuni casi marino marginale.	Soggiace al Complesso Ghiaioso con il quale è idraulicamente comunicante, con particolare evidenza, nel settore Sud - Est; nel settore settentrionale l'acquifero mostra spesso fenomeni di salienza (presenti anche pozzi artesiani). Permeabilità variabile da: 10^{-2} a 10^{-4} m/s per i livelli fini, da 10^{-3} a 10^{-6} m/s per i livelli ghiaioso - sabbiosi.
COMPLESSO MARNOSO - SABBIOSO	PLIOCENE	Variabile	Marne ed argille azzurre miste a sabbie con granulometria da media a fine, con intercalati livelli ghiaiosi poco potenti; depositi di ambiente marino.	Acquifero non particolarmente produttivo, ospitato solitamente in livelli sabbiosi, talora sabbioso - ghiaiosi, intercalati ai depositi più fini. Permeabilità compresa fra 10^{-4} e 10^{-5} m/s.
COMPLESSO CRISTALLINO INDIFFERENZIATO	PRECENOZOICO	Variabile	Rocce cristalline (graniti, gabbri, gabbrodioriti, dioriti, porfidi, quarziferi, gneiss) generalmente molto compatte. Fratturazione limitata e localizzata. Presenta talora depositi di alterazione superficiale.	Circolazione d'acqua assente oppure limitata ad una rete di fratture superficiali. Le coltri di alterazione ospitano talora acquiferi di modeste dimensioni. Permeabilità nulla o scarsa.

Figura 2 - Tratto da " Schema idrogeologico, qualità e vulnerabilità degli acquiferi della pianura vercellese" (M. CIVITA, G. FISSO, M.E. GOVERNA, P. ROSSANIGO - 1990)

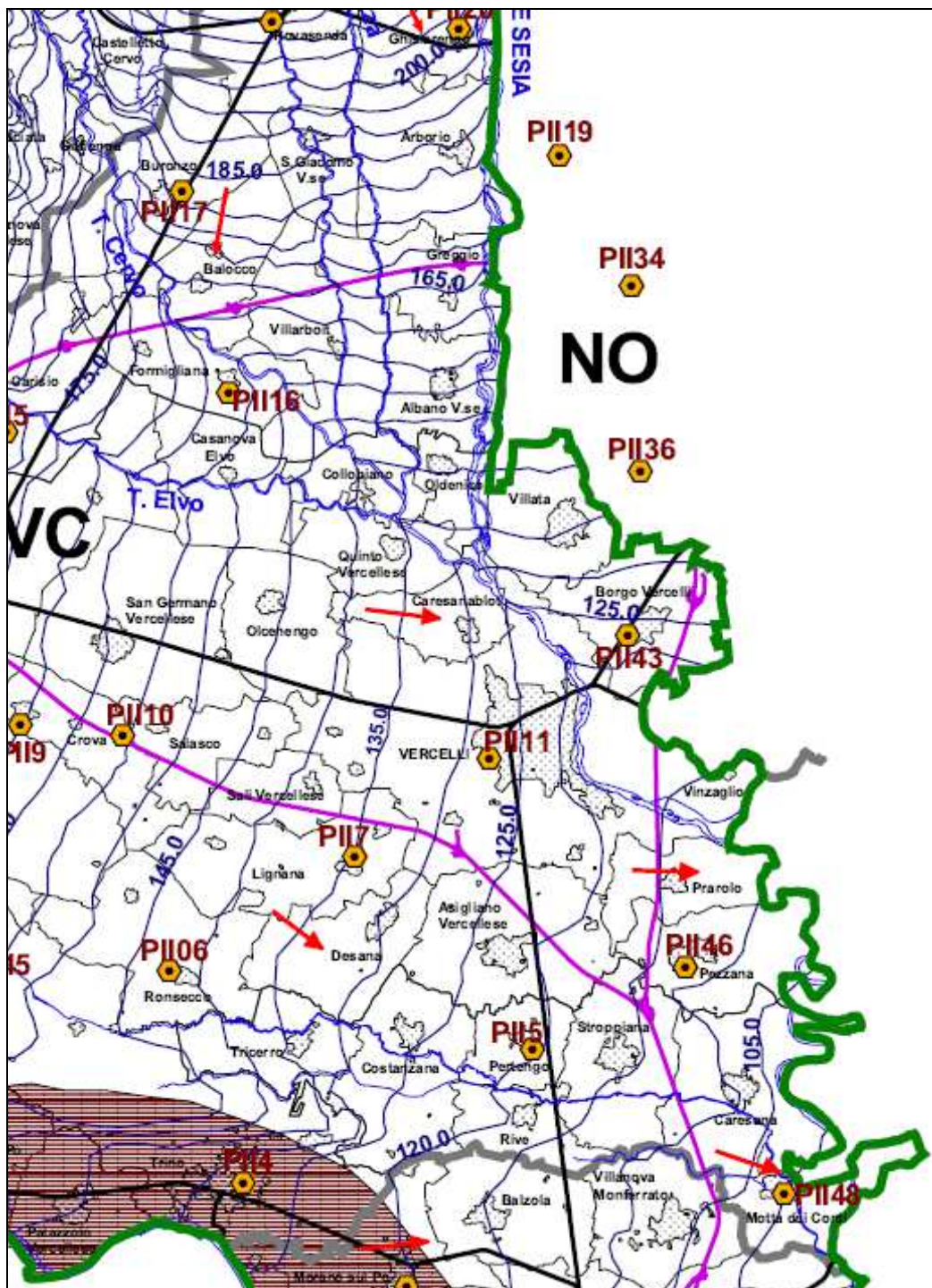


Figura 3 - Carta delle isopieze dell'acquifero libero della pianura di Vercelli, tratto da *"Le acque sotterranee della pianura vercellese"* – Provincia di Vercelli e A.T.O. 2 (Settembre 2010).

2.3. Assetto profondo

L'assetto profondo è contraddistinto dalla comparsa di una potente successione costituita da ritmiche alternanze di orizzonti sabbioso-ghiaiosi e livelli a granulometria variabile dalle argil-

le limose alle sabbie fini argillose. Tale “*complesso delle alternanze*” soggiace al complesso ghiaioso e rivela una geometria lenticolare, con tendenza all'ispessimento in direzione della zona assiale della pianura.

Nell'insieme le caratteristiche fisico-geometriche del complesso sono tali da individuare un ottimo acquifero, strutturato in sistema multifalda in pressione. La sua distribuzione in profondità è abbastanza uniforme, con alcune discontinuità laterali dovute a rapporti di interdigitazione ed eteropia di facies con ambienti deposizionali contigui ad energia più elevata.

Il limite inferiore del complesso delle alternanze, al di sotto del quale iniziano le sequenze marnoso-sabbiose del Terziario, è individuabile soltanto ai margini settentrionale e meridionale della pianura; altrove esso viene raggiunto unicamente dalle perforazioni esplorative profonde condotte per la ricerca di idrocarburi.

Il recente studio idrogeologico del settore occidentale della pianura vercellese, condotto da DE LUCA et. al. (2004) su coordinamento della Provincia di Vercelli, pur non comprendendo direttamente il sito di intervento, ha consentito di reperire utili informazioni generali sulla struttura e sull'idrodinamica del sistema multifalda profondo.

Con riferimento alla Figura 4 si evince che lo schema dei deflussi del sistema multifalda è del tutto paragonabile a quello del complesso superficiale in termini di orientazione e senso di scorrimento, sussistendo tuttavia differenze, talora anche piuttosto marcate, nei riguardi dei gradienti idraulici e dell'andamento morfologico della superficie piezometrica.

Le isopieze dell'acquifero profondo presentano, infatti, un andamento blando, con curve a largo raggio, mentre quelle dell'acquifero superficiale sono maggiormente influenzate dalla morfologia della superficie topografica e dalle interferenze con la rete idrografica, presentando un andamento generalmente più irregolare e all'incirca parallelo alla topografia.

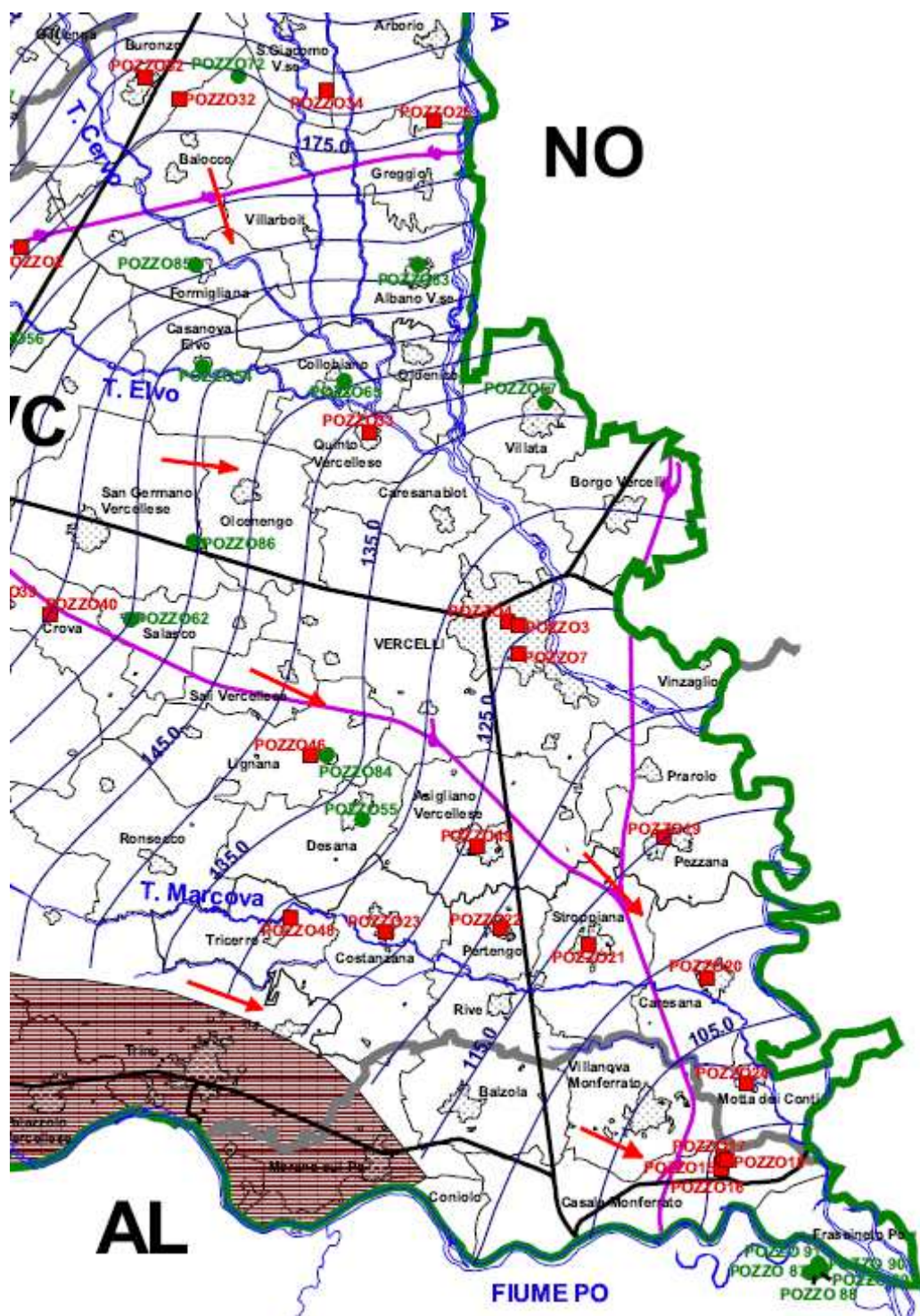


Figura 4 - Carta delle isopieze dell'acquifero profondo della pianura di Vercelli, tratto da *"Le acque sotterranee della pianura vercellese"* – Provincia di Vercelli e A.T.O. 2 (Settembre 2010).

Per quel che riguarda il gradiente idraulico, le maggiori differenze si riscontrano nelle aree prossime all'apparato morenico di Ivrea: queste zone possono essere, infatti, considerate aree di ricarica ed alimentazione dell'acquifero superficiale, che si traducono, in termini idrodinamici,

in gradienti idraulici elevati e isopieze ravvicinate. Nei riguardi dell'acquifero profondo si ritiene che le aree di ricarica principali siano individuabili all'interno od in corrispondenza delle cerchie moreniche.

Il sistema multifalda presenta in genere elevati caratteri di risalienza e pressione idrostatica, particolarmente accentuati nei settori centrali e distali della pianura.

3. SITI DI PROGETTO

3.1. Impianto sportivo E. Castigliano

Il sito trova riscontro nella sez. n 137060 della C.T.R. alla scala di 1/10.000, di cui si riporta uno stralcio in Figura 6:

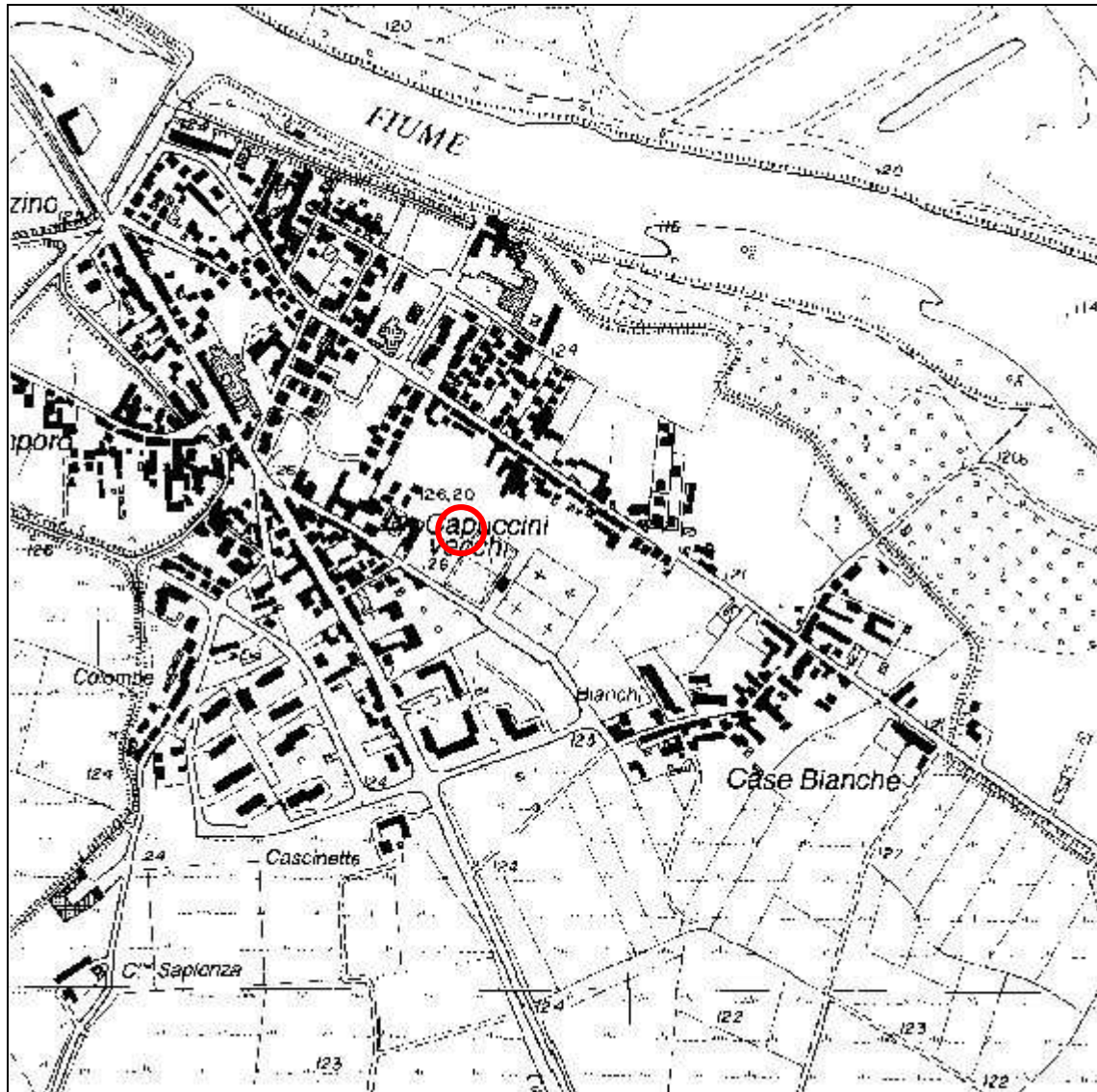


Figura 6 - Stralcio dalla sez. 137060 della C.T.R. alla scala di 1/10.000



- Sito di progetto

L'impianto è ubicato in destra F. Sesia, in località Cappuccini, in un settore avulso dall'azione di agenti geomorfici (cfr. Allegato 1).

In tema di quadro di rischio idrogeologico, il sito si colloca nella Sottoclasse IIIb1.v che comprende: *“aree potenzialmente soggette ad allagamenti prevalentemente per fenomeni di rigurgito esternamente all'argine del Fiume Sesia nella partizione compresa entro la Fascia C del P.A.I. e per apporti concomitanti dal reticolo minore. Eventuali locali interrati potranno essere ammessi a seguito di idoneo studio idrogeologico di compatibilità. In seguito alla realizzazione delle opere di riassetto di carattere pubblico sono possibili nuovi interventi con aumento del carico antropico. Nuovi interventi edilizi sono possibili nel rispetto di quanto prescrive la Circ. P.G.R. 7/LAP/96 previa la realizzazione di interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico finalizzati alla minimizzazione del rischio. Ciò potrà avvenire, eventualmente, anche attraverso la realizzazione di interventi a livello di singolo lotto nell'ambito di uno specifico cronoprogramma. Completate le opere e fatte salve le procedure di approvazione degli interventi di sistemazione da parte delle autorità competenti, spetterà responsabilmente all'Amministrazione comunale verificare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo. Il primo orizzontamento calpestabile dovrà essere ubicato ad una quota di 0,80 m superiore alla media delle quote del lotto edificatorio.”* (cfr. Figura 7).

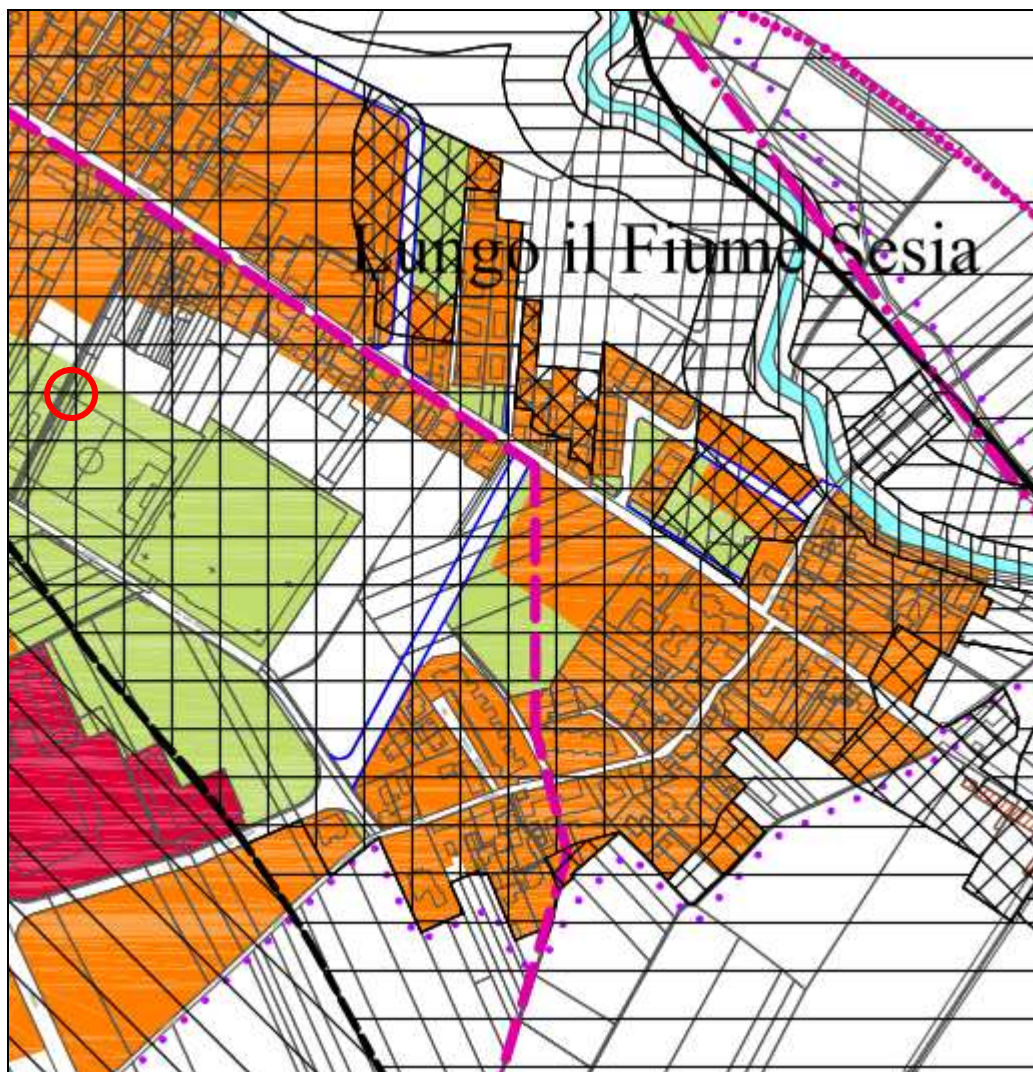


Figura 7 – Stralcio dalla Carta di Sintesi su base catastale del P.R.G.C. di Vercelli (non in scala).

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



- Sito di progetto

La realizzazione delle opere previste (pozzo e locale tecnico dedicato) non confliggono in modo alcuno con la normativa sopra riportata.

Nell'ambito di un areale di pianura uniformemente e debolmente inclinato verso SSE, la zona dei Cappuccini costituisce un "alto morfologico" che, unitamente all'assetto piuttosto incassato del F. Sesia, determina una maggiore soggiacenza della falda libera.

In zona, la superficie piezometrica si equilibra mediamente alla quota assoluta di 128 m s.l.m.. con una soggiacenza rispetto al piano campagna dell'ordine di 7 – 8 m (cfr. Allegato 2). Nel sottosuolo più prossimo alla superficie, la presenza di livelli limosi o limoso-argillosi determina, nel periodo di maggior adacquamento del sistema-risaia, l'instaurarsi di microfalde tem-

poranee più volte rilevate dallo scrivente nel corso di indagini geognostiche dirette; i suddetti corpi acquiferi sono caratterizzati da produttività irrisoria e non sono considerabili ai fini del prelievo di risorse idriche.

La Carta Geoidrologica (Allegato 2) riporta, oltre alle isopieze della prima falda, anche le isolinee di quota che esprimono la posizione e l'andamento della base dell'acquifero libero; si tratta di dati ufficiali tratti da: *"Identificazione del modello idrogeologico concettuale degli acquiferi di pianura e loro caratterizzazione / Identificazione della base dell'acquifero libero nelle province di Asti, Biella, Cuneo, Novara e Vercelli"*, A. DE LUCA, G. BORTOLAMI, L. MASCIOTTO – 2002".

Nelle vicinanze dell'impianto sportivo E. Castigliano si colloca l'isolinea 85,00 m s.l.m; tenendo conto delle quote di terreno (quote C.T.R.), di circa 126,00 m si desume uno spessore dell'acquifero pari a 41 m.

Pur tenendo conte dell'inevitabile approssimazione dei dati, si ritiene che un manufatto di captazione idrica spinto sino a 25,00 m s.p.c. locale garantisca in modo certo l'attingimento dalla sola falda libera.

3.2. Impianto sportivo R. Maglione

Il sito trova riscontro nella sez. n 137050 della C.T.R. alla scala di 1/10.000, di cui si riporta uno stralcio in Figura 8:

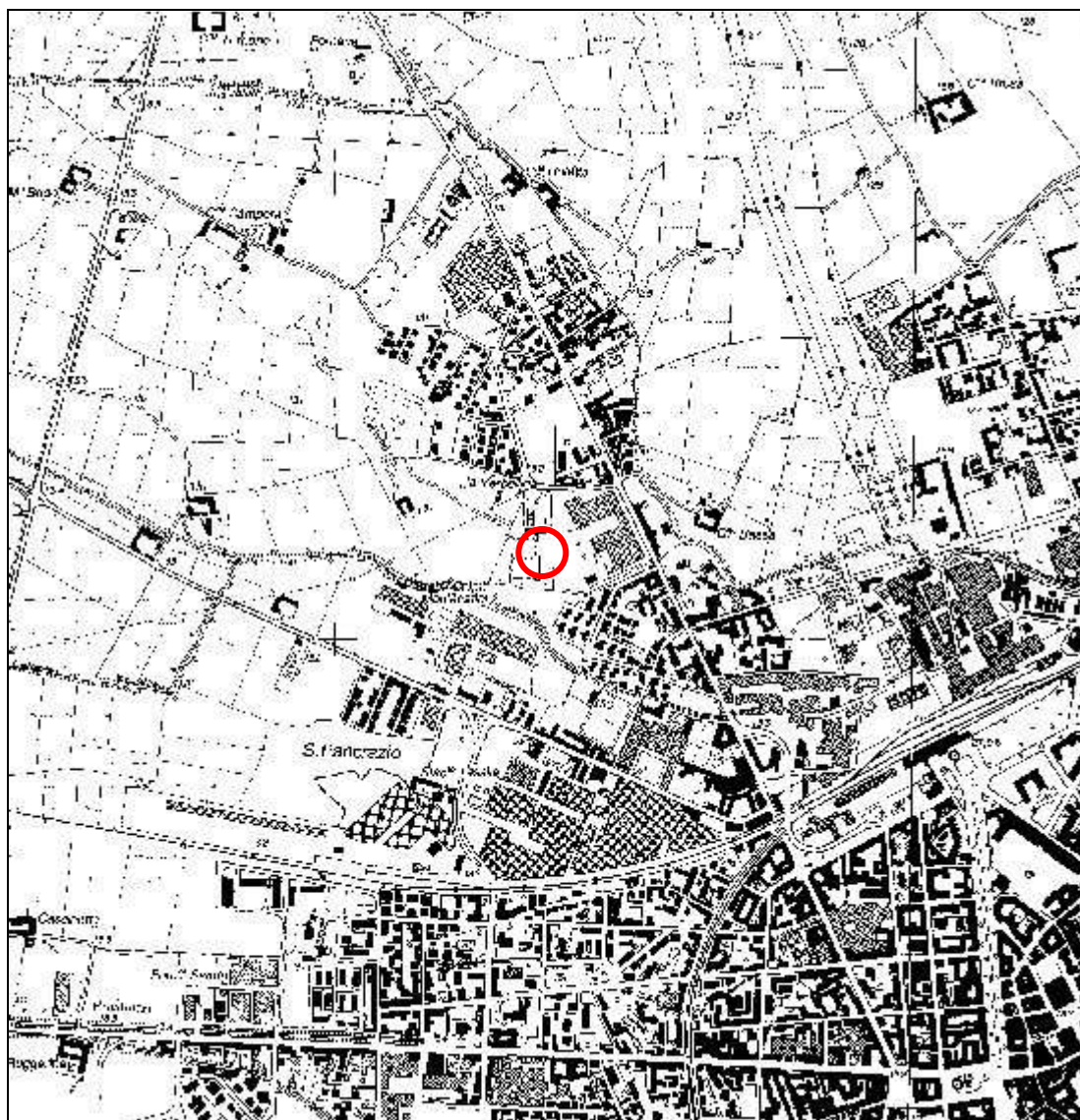


Figura 8 - Stralcio dalla sez. 137050 della C.T.R. alla scala di 1/10.000



- Sito di progetto

L'impianto si colloca nel settore NW del concentrico cittadino, in Fascia C del P.A.I. La Carta geomorfologica (Allegato 3) evidenzia la presenza di forme fluviali relitte parzialmente oblite-rate ed asservite all'agricoltura come colatori.

Per quanto attiene il rischio idrogeologico, l'area è classificata in Sottoclasse IIIb1.z, la cui normativa identifica: *"aree potenzialmente soggette alla dinamica del Fiume Sesia esternamente all'argine nella partizione compresa entro la Fascia C del P.A.I.. In seguito alla realizzazione delle opere di riassetto di carattere pubblico sono possibili nuovi interventi con aumento del carico antropico con esclusione di locali interrati. Nuovi interventi edilizi sono possibili nel rispetto di quanto prescrive la Circ. P.G.R. 7/LAP/96 previa la realizzazione di interventi di riassetto terri-*

toriale di carattere pubblico finalizzati alla minimizzazione del rischio. Ciò potrà avvenire, eventualmente, anche attraverso la realizzazione di interventi a livello di singolo lotto nell'ambito di uno specifico cronoprogramma. Compilate le opere e fatte salve le procedure di approvazione degli interventi di sistemazione da parte delle autorità competenti, spetterà responsabilmente all'Amministrazione comunale verificare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo. Il primo orizzontamento calpestabile dovrà essere ubicato ad una quota di 0,80 m superiore alla media delle quote del lotto edificatorio" (cfr. Figura 9).



Figura 9– Stralcio dalla Carta di Sintesi su base catastale del P.R.G.C. di Vercelli (non in scala).

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



- Sito di progetto

La realizzazione delle opere previste (pozzo e locale tecnico dedicato) non confliggono in modo alcuno con la normativa sopra riportata.

La Carta Geoidrologica (Allegato 4) evidenzia che la superficie piezometrica della falda libera si equilibra alla quota assoluta di 128,00 m s.l.m. ed è soggetta alle tipiche variazioni di livello indotte dall'attività antropica (risicoltura).

Dai dati ufficiali si desume che il letto dell'acquifero libero si colloca, in quest'area, a quota 107,00 m s.l.m., il che tenendo conto di una quota media di piano campagna locale pari a 131,00 m s.l.m. si deduce che lo spessore del complesso ghiaioso-sabbioso superficiale risulta essere pari a 24,00 m.

E' evidente come nel settore NW del concentrico cittadino il letto dell'acquifero risalga in posizione nettamente più prossima alla superficie rispetto a quanto avviene nel settore SE dell'abitato.

In considerazione di ciò, operando secondo criteri prudenziali, si propone la realizzazione di un pozzo esteso sino a 15,00 m s.p.c. locale, in modo da mantenere un franco cautelativo 09,00 m rispetto al letto dell'acquifero.

3.3. Impianto sportivo Corso Rigola

Il sito trova riscontro nella sez. n 137060 della C.T.R. alla scala di 1/10.000, di cui si riporta uno stralcio in Figura 10:

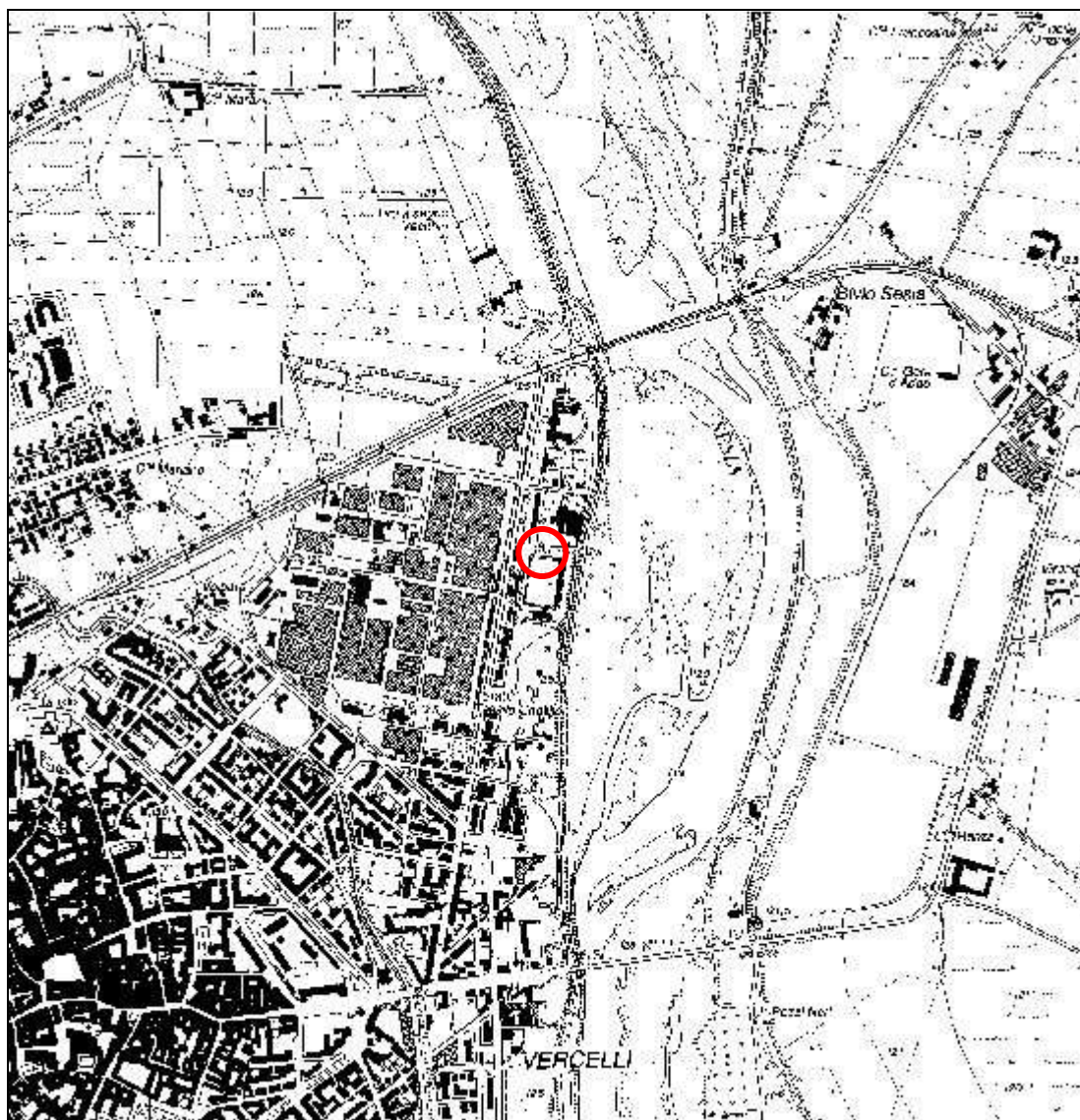


Figura 10 - Stralcio dalla sez. 137060 della C.T.R. alla scala di 1/10.000



- Sito di progetto

L'impianto si colloca nel settore NE dell'abitato, in Fascia C del P.A.I. La Carta Geomorfologica (Allegato 5) non riporta particolari evidenze di fenomenologie in essere.

In riferimento all'analisi del quadro del rischio idrogeologico, l'areale è classificato in Sottoclasse IIIb1.v, che comprende: *“aree potenzialmente soggette ad allagamenti prevalentemente per fenomeni di rigurgito esternamente all'argine del Fiume Sesia nella partizione compresa entro la Fascia C del P.A.I. e per apporti concomitanti dal reticolo minore. Eventuali locali interrati potranno essere ammessi a seguito di idoneo studio idrogeologico di compatibilità. In seguito alla realizzazione delle opere di riassetto di carattere pubblico sono possibili nuovi interventi con aumento del carico antropico. Nuovi interventi edilizi sono possibili nel rispetto di quanto pre-*

scrive la Circ. P.G.R. 7/LAP/96 previa la realizzazione di interventi di riassetto territoriale di carattere pubblico finalizzati alla minimizzazione del rischio. Ciò potrà avvenire, eventualmente, anche attraverso la realizzazione di interventi a livello di singolo lotto nell'ambito di uno specifico cronoprogramma. Compilate le opere e fatte salve le procedure di approvazione degli interventi di sistemazione da parte delle autorità competenti, spetterà responsabilmente all'Amministrazione comunale verificare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo. Il primo orizzontamento calpestabile dovrà essere ubicato ad una quota di 0,80 m superiore alla media delle quote del lotto edificatorio." (cfr. Figura 7).

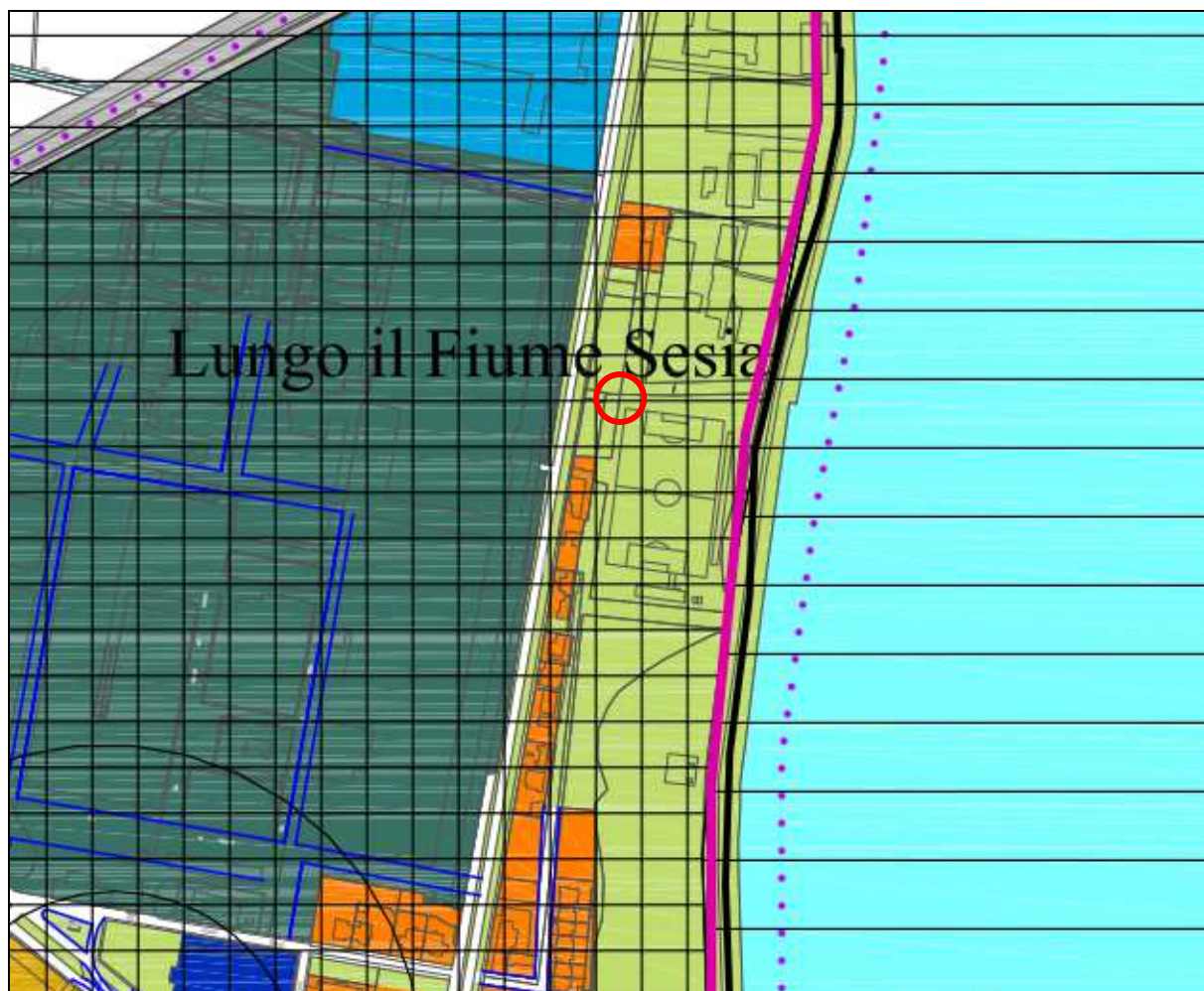


Figura 11– Stralcio dalla Carta di Sintesi su base catastale del P.R.G.C. di Vercelli (non in scala).
(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



- Sito di progetto

La Carta Geoidrologica (Allegato 6) evidenzia che la superficie piezometrica della falda libera si equilibra alla quota assoluta di 121,00 m s.l.m. e, in ragione dell'ubicazione del sito, risulta in netta connessione idraulica con il corpo idrico di sub-alveo del F. Sesia.

In considerazione della dinamica evolutiva del F. Sesia e della tipologia dei suoi regimi idrologico ed idraulico, il corso d'acqua permane in condizione drenante nei confronti della falda libera nel corso della maggior parte dell'anno, divenendo temporaneamente alimentante soltanto in occasione di piene e morbide (cfr. andamento isopieze In Allegato 5).

Dai dati ufficiali si desume che il letto dell'acquifero libero si colloca, in quest'area, a quota intermedia tra l'isolinea 100,00 m s.l.m. e l'isolinea 95,00 m s.l.m. (media 97,50 m s.l.m.)

Assumendo una quota media di piano campagna locale pari a 123,00 m s.l.m. si deduce che lo spessore del complesso ghiaioso-sabbioso superficiale risulta essere pari a 25,50 m.

In questo settore del concentrico cittadino lo spessore dell'acquifero libero risulta ridotta in quanto si tratta di un'antica area golenale erosa verticalmente dal corso d'acqua ed oggi estromessa dalla sua dinamica in seguito alla realizzazione del sistema arginale maestro in destra F. Sesia.

In considerazione di ciò, operando secondo criteri prudenziali, si propone la realizzazione di un pozzo esteso sino a 15,00 m s.p.c. locale, in modo da mantenere un franco cautelativo 09,00 m rispetto al letto dell'acquifero.

3.4. Impianto sportivo Via Viviani

Il sito trova riscontro nella sez. n 137060 della C.T.R. alla scala di 1/10.000, di cui si riporta uno stralcio in Figura 12:

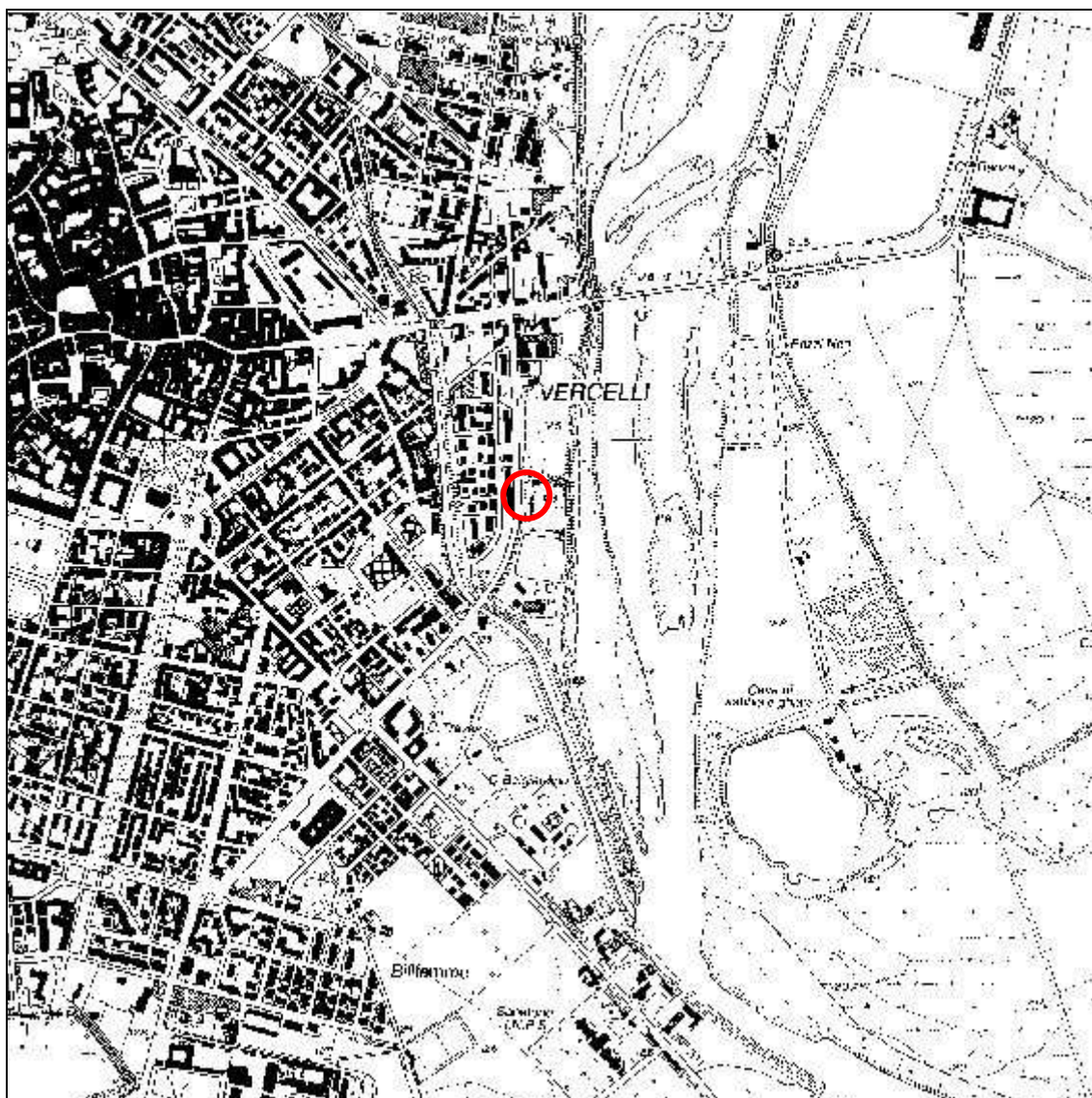


Figura 12 - Stralcio dalla sez. 137060 della C.T.R. alla scala di 1/10.000



- Sito di progetto

Nei riguardi del quadro del rischio idrogeologico, l'areale è classificato in Sottoclasse IIIb1.v, che comprende: *“aree potenzialmente soggette ad allagamenti prevalentemente per fenomeni di rigurgito esternamente all'argine del Fiume Sesia nella partizione compresa entro la Fascia C del P.A.I. e per apporti concomitanti dal reticolo minore. Eventuali locali interrati potranno essere ammessi a seguito di idoneo studio idrogeologico di compatibilità. In seguito alla realizzazione delle opere di riassetto di carattere pubblico sono possibili nuovi interventi con aumento del carico antropico. Nuovi interventi edilizi sono possibili nel rispetto di quanto prescrive la Circ. P.G.R. 7/LAP/96 previa la realizzazione di interventi di riassetto territoriale di ca-*

rattere pubblico finalizzati alla minimizzazione del rischio. Ciò potrà avvenire, eventualmente, anche attraverso la realizzazione di interventi a livello di singolo lotto nell'ambito di uno specifico cronoprogramma. Compilate le opere e fatte salve le procedure di approvazione degli interventi di sistemazione da parte delle autorità competenti, spetterà responsabilmente all'Amministrazione comunale verificare che le stesse abbiano raggiunto l'obiettivo. Il primo orizzontamento calpestabile dovrà essere ubicato ad una quota di 0,80 m superiore alla media delle quote del lotto edificatorio." (cfr. Figura 13).

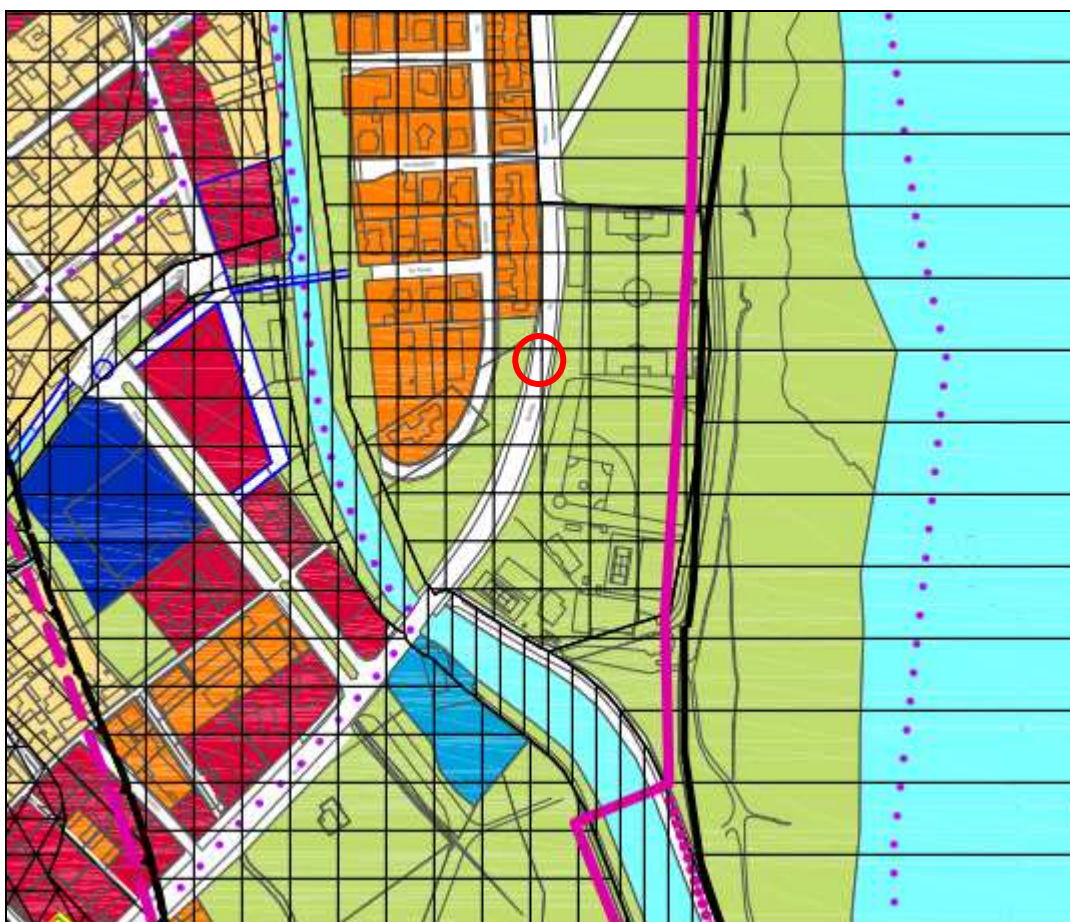


Figura 13– Stralcio dalla Carta di Sintesi su base catastale del P.R.G.C. di Vercelli (non in scala).
(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



- Sito di progetto

Il sito di progetto presenta un assetto geologico generale del tutto simile a quello dell'impianto di Corso Rigola; si tratta, anche in questo caso, di un'antica area golenale oggi estromessa dalla dinamica evolutiva fluviale, in assenza di morfogenesi attiva (cfr. Allegato 7).

La Carta Geoidrologica (Allegato 8) evidenzia che la superficie piezometrica della falda libera si equilibra alla quota assoluta di 121,00 m s.l.m. e, in ragione dell'ubicazione del sito, risulta in netta connessione idraulica con il corpo idrico di sub-alveo del F. Sesia.

In considerazione della dinamica evolutiva del F. Sesia e della tipologia dei suoi regimi idrologico ed idraulico, il corso d'acqua permane in condizione drenante nei confronti della falda libera nel corso della maggior parte dell'anno, divenendo temporaneamente alimentante soltanto in occasione di piene e morbide.

Dai dati ufficiali si desume che il letto dell'acquifero libero si colloca, in quest'area, a quota intermedia tra l'isolinea 95,00 m s.l.m. e l'isolinea 90,00 m s.l.m. (media 92,50 m s.l.m.)

Assumendo una quota media di piano campagna locale pari a 123,00 m s.l.m. si deduce che lo spessore del complesso ghiaioso-sabbioso superficiale risulta essere pari a 30,50 m.

In considerazione di quanto esposto, si ritiene che una terebrazione spinta a 20,00 m s.p.c. locale sia caratterizzata da un margine di sicurezza congruo (10,50 m) rispetto al letto della falda libera.

3.5. Impianto sportivo Concordia

Il sito trova riscontro nella sez. n 137050 della C.T.R. alla scala di 1/10.000, di cui si riporta uno stralcio in Figura 14:

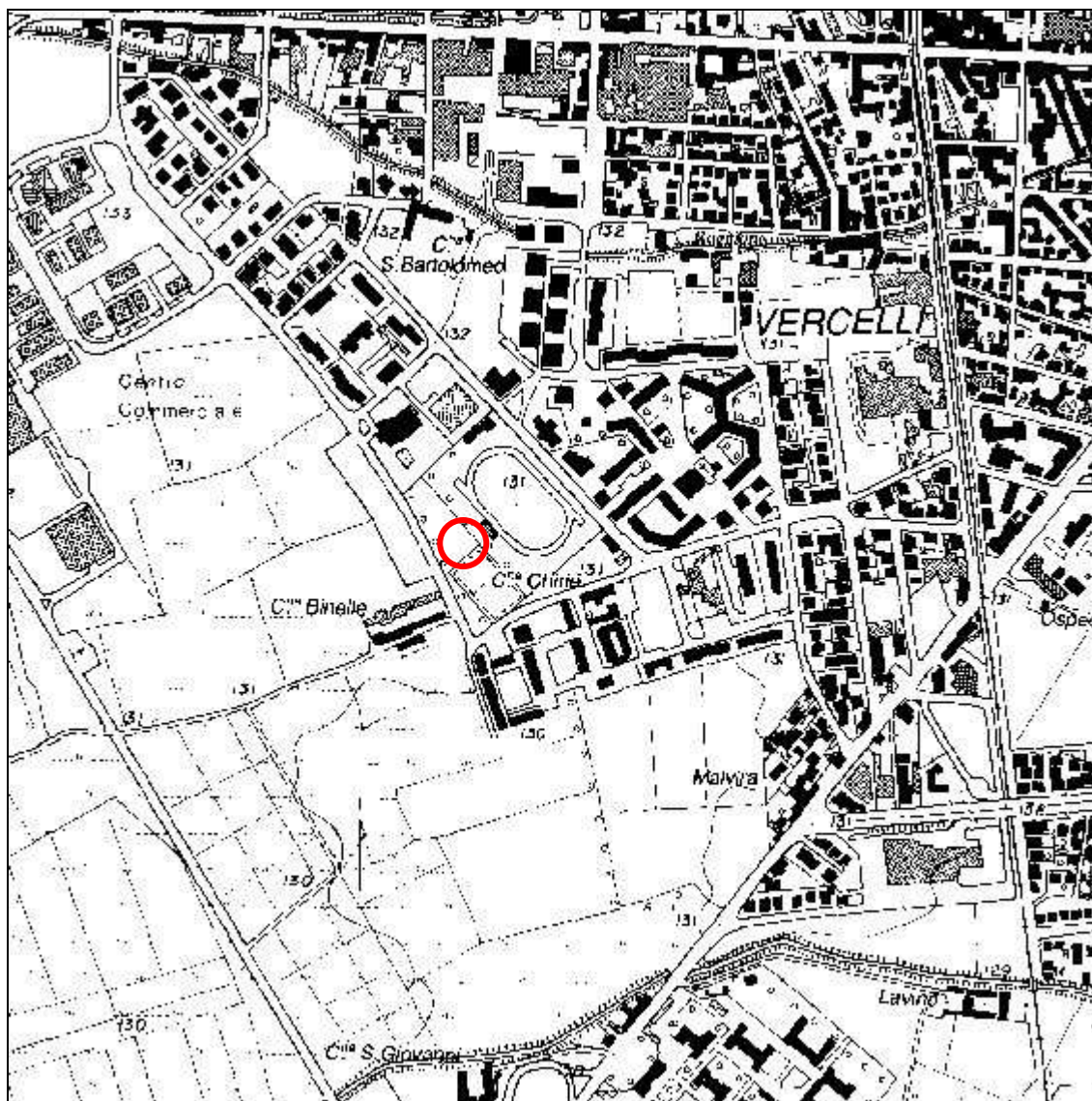


Figura 14 - Stralcio dalla sez. 137050 della C.T.R. alla scala di 1/10.000



- Sito di progetto

L'impianto si colloca nel settore SW del concentrico cittadino, esternamente alla fascia C del P.A.I.. La Carta Geomorfologica (Allegato 9) non evidenzia nulla di rilevante.

Dal punto di vista del quadro di rischio e dell'idoneità all'utilizzo, il settore è classificato in Classe II: *"pericolosità geomorfologica moderata - Porzioni di territorio nelle quali le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere agevolmente superate attraverso l'adozione ed il rispetto di modesti accorgimenti tecnici esplicitati a livello di norme di attuazione e realizzabili in sede di progetto esecutivo esclusivamente nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante.*

Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

La partizione comprende i settori di territorio esterni alla fascia C del PAI per il F. Sesia potenzialmente soggette alle seguenti problematiche, che dovranno essere attentamente prese in esame in sede di relazione geologica:

- ⇒ presenza di falda idrica interferente con la superficie;*
- ⇒ allagamenti per apporti dal reticolato idrografico minore con acque a energia molto bassa e tiranti idrici di pochi decimetri;*
- ⇒ tendenza alla formazione di ristagni prolungati per difficoltà di drenaggio, soprattutto entro areali ribassati rispetto a circostanti, la cui perimetrazione dovrà essere individuata a scala locale in sede di relazione geologica;*
- ⇒ caratteristiche geotecniche scadenti dei terreni superficiali.*

I nuovi interventi dovranno quindi essere preceduti da una specifica indagine volta a valutare la natura ed il peso del fattore limitante, il tipo di interventi di mitigazione previsti ed i loro riflessi nei confronti dell'equilibrio idrogeologico dei settori circostanti. L'ammissibilità dagli interventi è condizionata alla verifica dell'assenza di effetti peggiorativi della situazione idrogeologica a carico dell'edificio esistente.

Prescrizioni normative:

- ⇒ corretto smaltimento delle acque ricadenti all'interno del lotto nel rispetto del reticolato idrografico esistente;*
- ⇒ realizzazione di interrati consentita solo a seguito di specifici accertamenti e certificazione da parte di tecnico abilitato del livello di massima escursione della falda idrica. I locali interrati dovranno comunque essere adeguatamente impermeabilizzati sia in corrispondenza della soletta che dei muri controterra, prevedendo mezzi e condizioni in grado di recapitare correttamente ad idoneo recettore le eventuali acque di qualsiasi origine che potessero affluire agli stessi;*
- ⇒ rispetto delle N.T.C. (D.M. 14/01/2008 e C.M. 917/2009) e/o del D.M. 11/03/1988: In particolare su ogni lotto edificatorio dovranno essere svolte adeguate indagini geognostiche finalizzate alla parametrizzazione del terreno di fondazione.*
- ⇒ nelle aree EmA relative al reticolo idrografico minore, di cui alla Tav. 32 adottata con D.C.C. n. 35 del 23.04.2007, si ritiene necessario che in fase di progetto venga operata una specifica valutazione, al fine di escludere vani interrati o seminterrati ed individuando specifici accorgimenti che minimizzino i rischi.” (Figura 15).*

La Carta Geoidrologica (Allegato 10) evidenzia che la superficie piezometrica della falda libera si equilibra alla quota assoluta di 129,00 m s.l.m., mentre dai dati ufficiali si desume che il letto dell'acquifero libero si colloca, in quest'area, a quota 100,00 m s.l.m..

Assumendo una quota media di piano campagna locale pari a 131,00 m s.l.m. si deduce che lo spessore del complesso ghiaioso-sabbioso superficiale risulta essere pari a 31,00 m.

In considerazione di quanto esposto, si ritiene che una terebrazione spinta a 20,00 m s.p.c. locale sia caratterizzata da un margine di sicurezza congruo (11,00 m) rispetto al letto della falda libera.



Figura 15– Stralcio dalla Carta di Sintesi su base catastale del P.R.G.C. di Vercelli (non in scala).
(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)

 - Sito di progetto

4. NOTE DI SINTESI

- I cinque pozzi in progetto, a servizio di altrettanti impianti sportivi del Comune di Vercelli, saranno terebrati entro il Complesso ghiaioso-sabbioso più superficiale ed emungeranno esclusivamente acqua proveniente da falda a superficie libera;
- la morfologia della base dell'acquifero libero, nel territorio interessato dal progetto, risulta assai meno monotona di quella superficiale. Gli spessori rilevati, sulla scorta di dati ufficiali, variano da 41,00 m nel settore SE del concentrico (impianto E. Castigliano) a 24,00 m nel settore NW (impianto R. Maglione) a 25,50 m nel settore NE (impianto Corso Rigola) a 30,50 nel settore E (impianto Via Viviani) ed infine a 31,00 m (impianto Concordia);
- in funzione di quanto esposto al punto precedente, la profondità delle opere di captazione può essere calibrata per ciascun sito di progetto, nella fattispecie: 25,00 m (impianto E. Castigliano), 15,00 m (impianti R. Maglione e Corso Rigola), 20,00 m (impianti Via Viviani e Concordia), con la possibilità di correggere le profondità di perforazione (in diminuzione) qualora, in corso d'opera, si rinvenissero all'esame diretto condizioni geolitologiche ed idrogeologiche differenti da quelle prospettate;
- la caratterizzazione idrodinamica del complesso acquifero-opera di captazione, sarà effettuata nella fase conclusiva della progettazione e permetterà di determinare la curva caratteristica del pozzo e, di conseguenza, portata critica (se verificabile) e portata d'esercizio.



LEGENDA

- EmA - zone soggette ad allagamenti con moderata energia prevalentemente per apporti dalla rete minore esternamente al sistema arginale del F. Sesia (così come riportate nella Tav. 32 adottata con D.D.C. 35 del 23.04.2007)
- Forme fluviali relitte solo parzialmente oblitrate
- Idrografia da C.T.R.
- Canale di deflusso attivo da rilievo aerofotogrammetrico in data 26/10/2006
- Channel Bar
- Side Bar: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
- Isola: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
- Erosione laterale di sponda
- Solchi saltuariamente attivi (chutes)
- Paleoalvei e tronchi d'alveo abbandonati: evidenti (1); incerti (2)
- Orlo e scarpata di terrazzo: evidenti (1); incerti (2)
- Depressioni idromorfe, lanche alimentanti il corso d'acqua
- Opera di difesa idraulica (pinnata)
- Vegetazione spontanea in goleni
- Aree golenali antropizzate, asservite all'agricoltura
- Aree golenali antropizzate, con utilizzo diverso dall'agricoltura

Fasce del Fiume Sesia (P.A.I.)

- Limite esterno della fascia "C"
- Limite esterno della fascia "B" di progetto
- Limite esterno della fascia "B"
- Limite esterno della fascia "A"

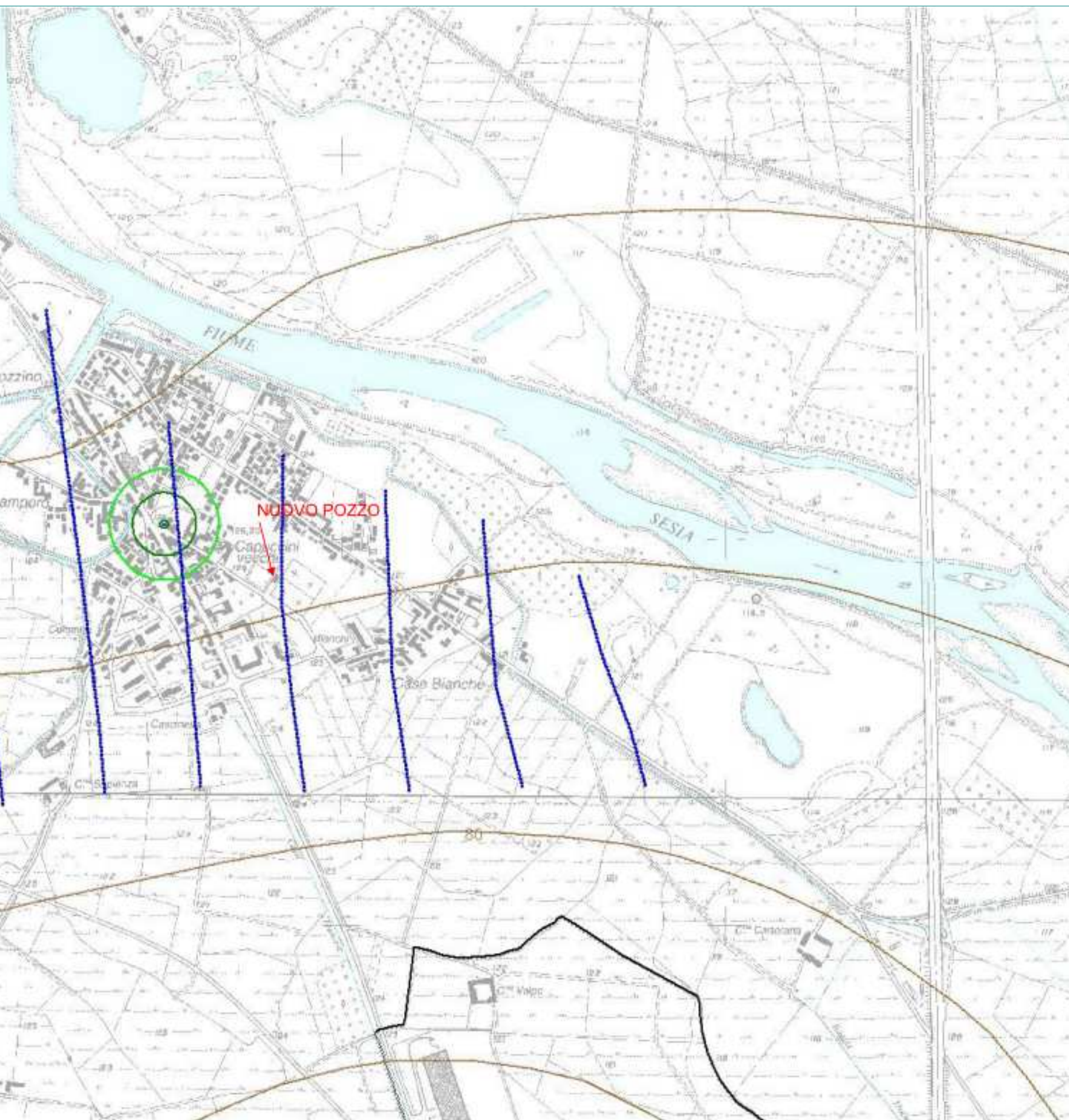
Fasce fluviali dello studio AIPO sul Sesia

- Limite esterno della fascia "C"
- Limite esterno della fascia "B" di progetto
- Limite esterno della fascia "B"
- Limite esterno della fascia "A"
- Limite esterno delle aree allagate per $T=20$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)
- Limite esterno delle aree allagate per $T=200$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)
- Limite esterno delle aree allagate per $T=500$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)

ALLEGATO 1

Stralcio dalla Carta Geomorfologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



LEGENDA

-  Isopieze della falda superficiale (quote in m. s.l.m.)
-  Base dell'aquifero superficiale (quote in m. s.l.m.)
-  Direzione prevalente di deflusso della falda superficiale
-  Pozzi in prima falda (quota assoluta falda)
-  Piesometri ex stab. Montebello (quota assoluta falda)
-  Sturgione
-  Pozzi industriali (stab. Petrol)
-  Muretti da F.L.R.

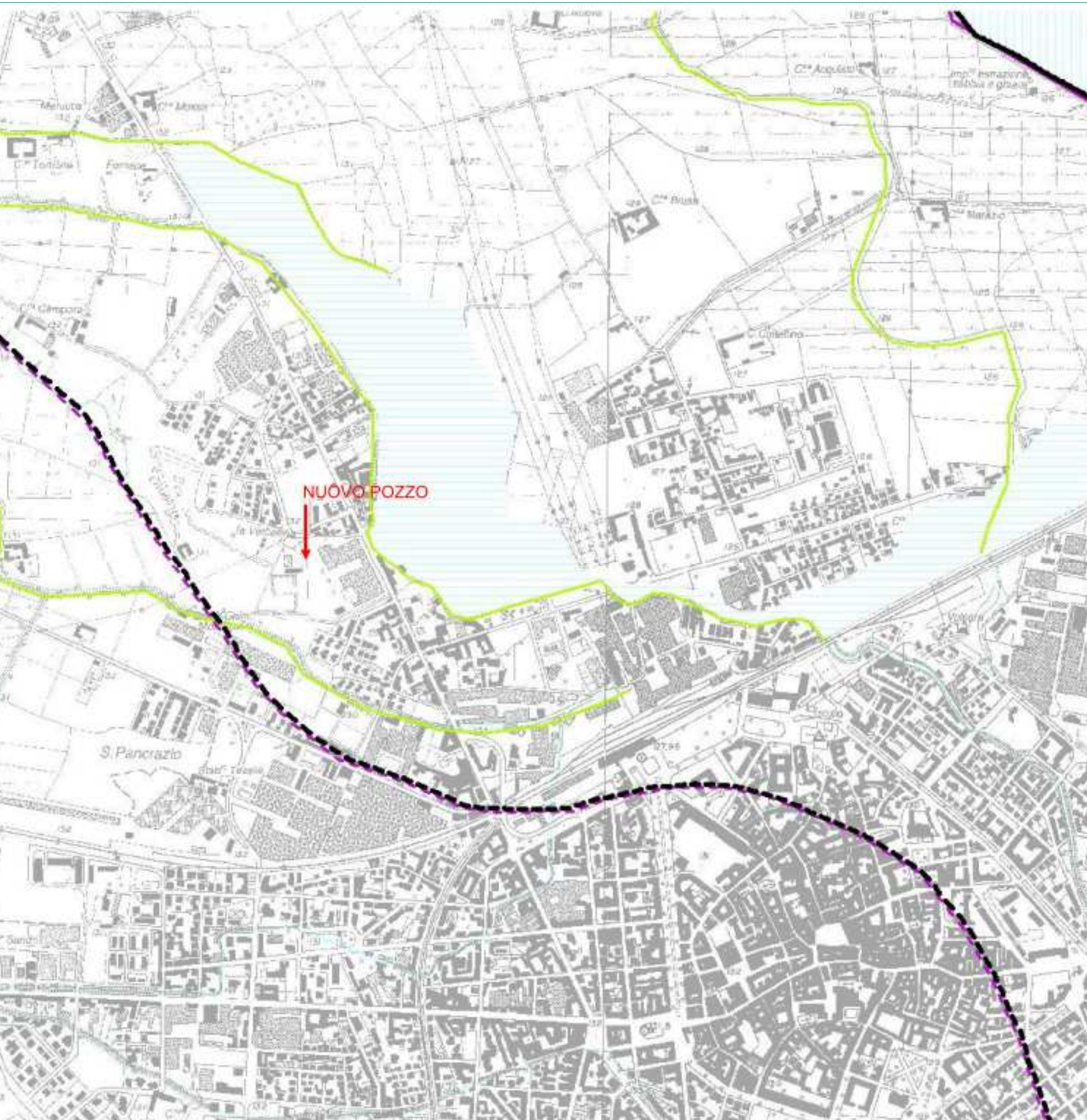
Fasce di rispetto dei pozzi ad uso potabile

-  fascia geometrica di 10 m
-  fascia geometrica di 200 m
-  fascia dinamica ristretta
-  fascia dinamica allargata

ALLEGATO 2

Stralcio dalla Carta Geoidrologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



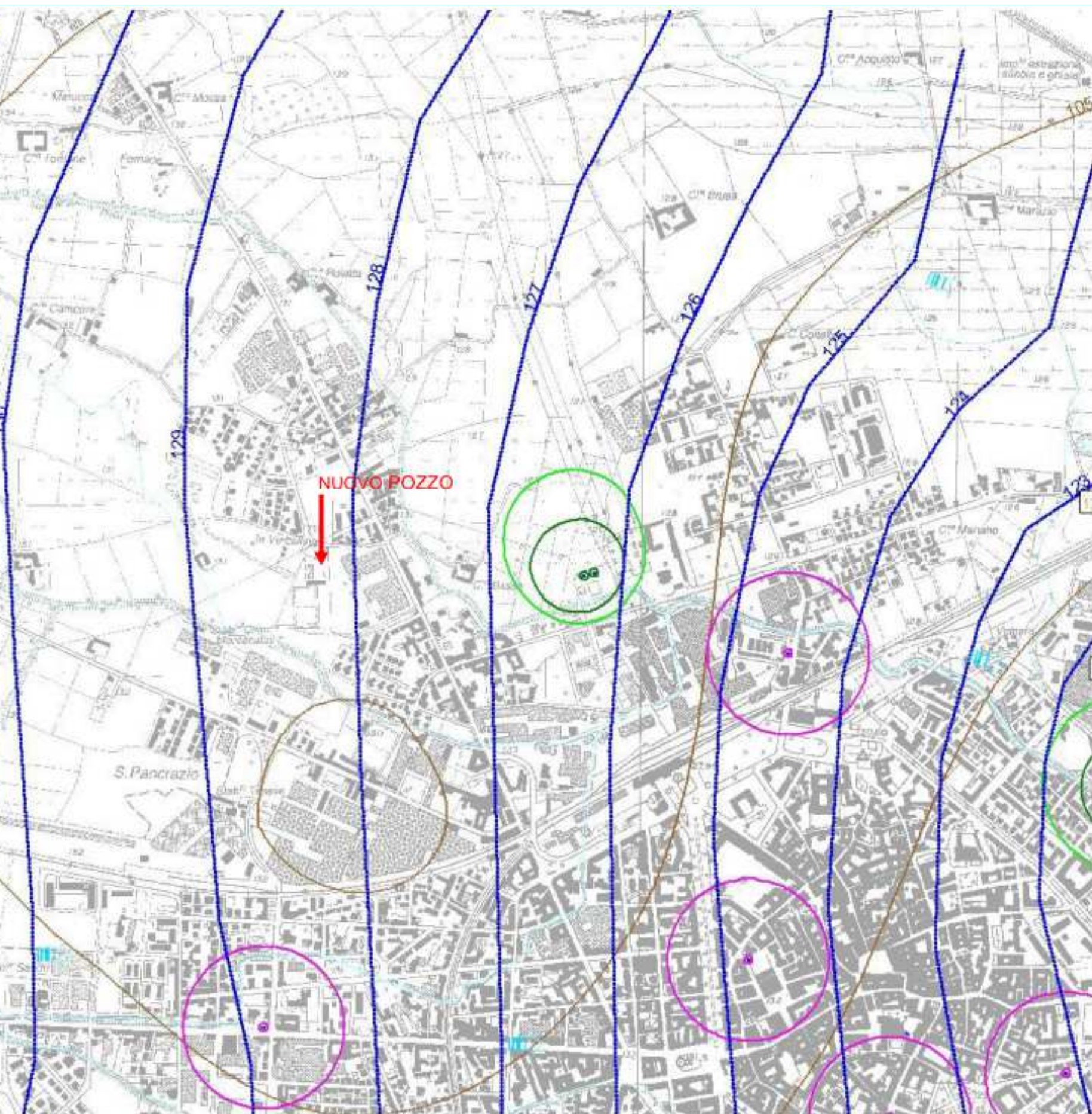
LEGENDA

- EmA - zone soggette ad allagamenti con moderata energia prevalentemente per apporti dalla rete minore esternamente al sistema arginale del F. Sesia (così come riportate nella Tav. 32 adottata con D.D.C. 35 del 23.04.2007)
- Forme fluviali rettilinee solo parzialmente obliterate
- Idrografia da C.T.R.
- Canale di deflusso attivo da rilievo aerofotogrammetrico in data 26/10/2006
- Channel Bar
- Side Bar: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
- Isola: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
- Erosione laterale di sponda
- Solchi saltuariamente attivi (chutes)
- Paleocalvi e tronchi d'alveo abbandonati: evidenti (1); incerti (2)
- Orlo e scarpata di terrazzo: evidenti (1); incerti (2)
- Depressioni idromorfe, lanche alimentanti il corso d'acqua
- Opera di difesa idraulica (prismata)
- Vegetazione spontanea in golenia
- Aree golenali antropizzate, asservite all'agricoltura
- Aree golenali antropizzate, con utilizzo diverso dall'agricoltura
- Fasce fluviali dello studio AIPO sul Sesia**
- Limite esterno della fascia "C"
- Limite esterno della fascia "B" di progetto
- Limite esterno della fascia "B"
- Limite esterno della fascia "A"
- Fasce del Fiume Sesia (P.A.I.)**
- Limite esterno della fascia "C"
- Limite esterno della fascia "B" di progetto
- Limite esterno della fascia "B"
- Limite esterno della fascia "A"
- Limite esterno delle aree allagate per $T_r=20$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)
- Limite esterno delle aree allagate per $T_r=200$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)
- Limite esterno delle aree allagate per $T_r=500$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)

ALLEGATO 3

Stralcio dalla Carta Geomorfologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



LEGENDA

- Topografia della falda superficiale (quote in m. s.l.m.)
- Base dell'aquifero superficiale (quote in m. s.l.m.)
- ↑ Direzione prevalente di deflusso della falda superficiale
- Pozzi in prima falda (quota assoluta falda)
- Piezometri ex stab. Manifibre (quota assoluta falda)
- ▲ Sorgenti
- ◆ Pozzi industriali (stab. Polveri)
- Idrografia da F.E.R.

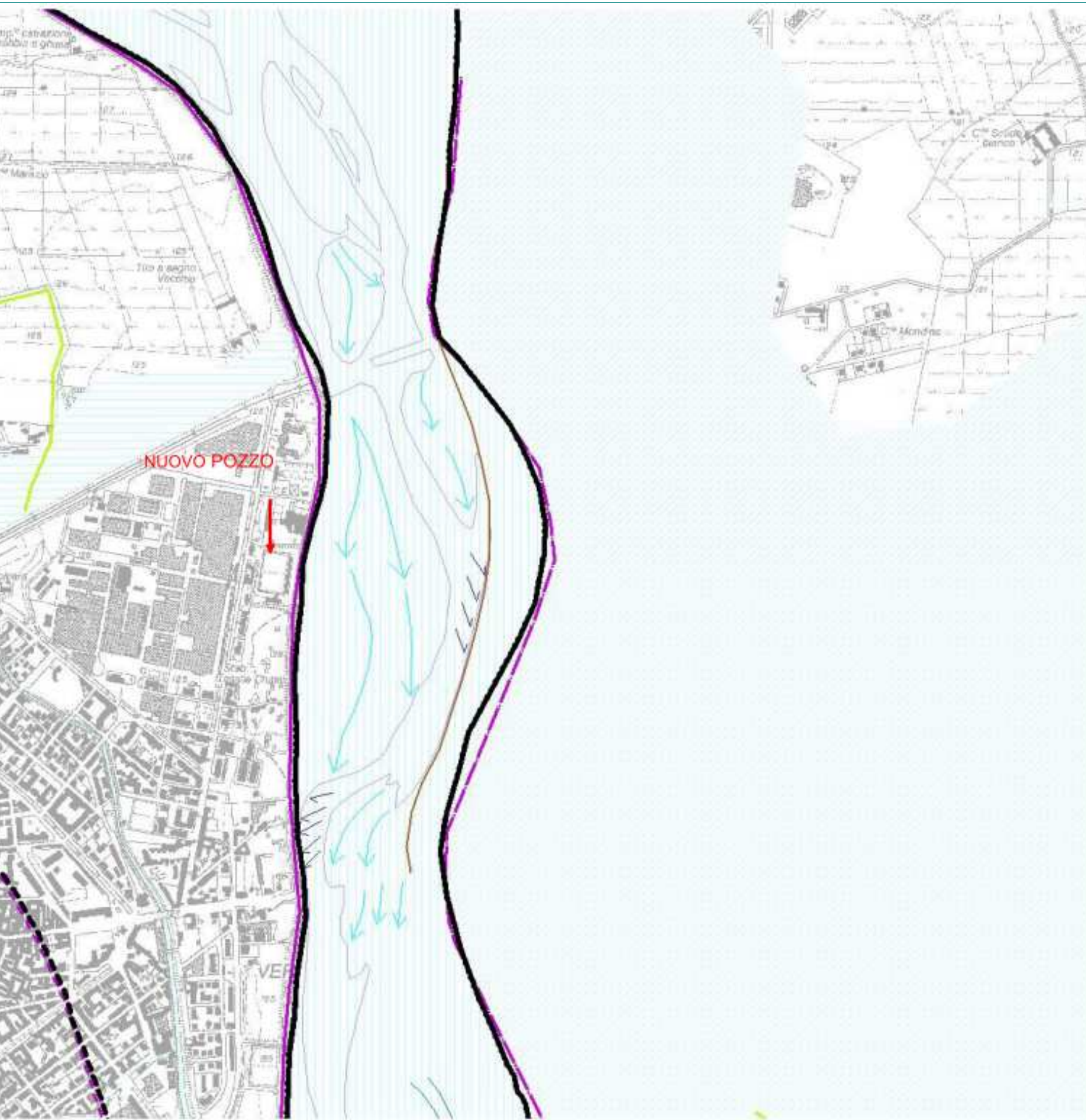
Fasce di rispetto dei pozzi ad uso potabile

- fascia geometrica di 10 m
- fascia geometrica di 200 m
- fascia dinamica ristretta
- fascia dinamica allargata

ALLEGATO 4

Stralcio dalla Carta Geolitologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G. Lesca & F. Lamanna – 2011)



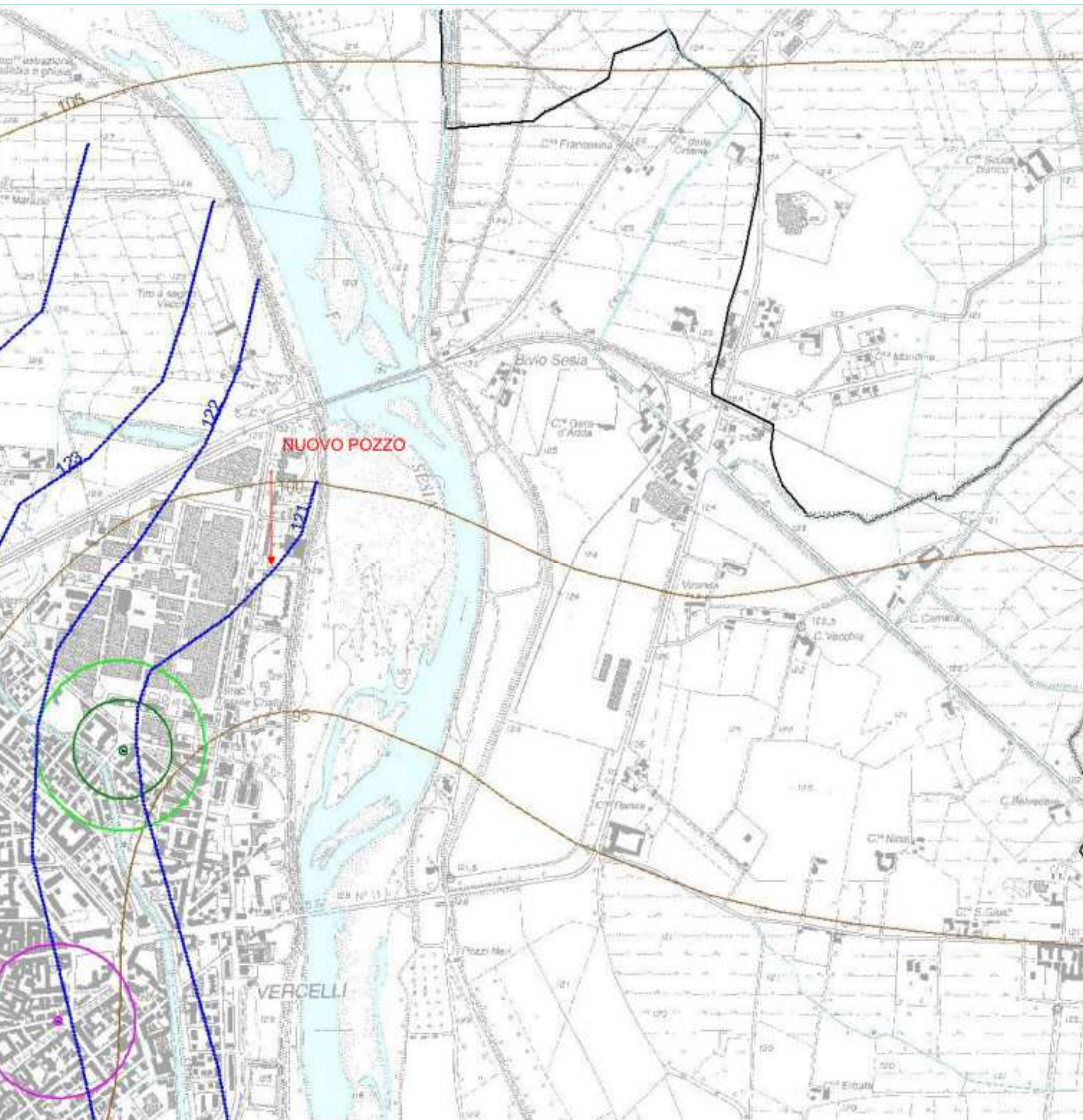
LEGENDA

-  EmA - zone soggette ad allagamenti con moderata energia prevalentemente per apporti della rete minore esternamente al sistema originale del F. Sesia (così come riportate nella Tav. 32 adottata con D.D.C. 35 del 23.04.2007)
 -  Forme fluviali rettilinee solo parzialmente obliterate
 -  Idrografia da C.T.R.
 -  Canale di deflusso attivo da rilievo aerofotogrammetrico in data 25/10/2006
 -  Channel Bar
 -  Side Bar: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
 -  Isola: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
 -  Erosione laterale di sponda
 -  Solchi saltuariamente attivi (chutes)
 -  Paleovalle e tronchi d'alveo abbandonati: evidenti (1); incerti (2)
 -  Orlo e scarpata di terrazzo: evidenti (1); incerti (2)
 -  Depressioni idromorfe, lanche alimentanti il corso d'acqua
 -  Opera di difesa idraulica (prismata)
 -  Vegetazione spontanea in goleni
 -  Aree golenali antropizzate, asservite all'agricoltura
 -  Aree golenali antropizzate, con utilizzo diverso dall'agricoltura
- Fasce del Fiume Sesia (P.A.I.)**
-  Limite esterno della fascia "C"
 -  Limite esterno della fascia "B" di progetto
 -  Limite esterno della fascia "B"
- Fasce fluviali dello studio AIPO sul Sesia**
-  Limite esterno della fascia "C"
 -  Limite esterno della fascia "B" di progetto
 -  Limite esterno della fascia "B"
 -  Limite esterno della fascia "A"
 -  Limite esterno delle aree allagate per T=20 anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)
 -  Limite esterno delle aree allagate per T=200 anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)

ALLEGATO 5

Stralcio dalla Carta Geolitologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



LEGENDA

- Isopieze della falda superficiale (quote in m. s.l.m.)
- Base dell'aquifero superficiale (quote in m. s.l.m.)
- Direzione generale di deflusso della falda superficiale
- Pozzi in piena falda (quote assoluta falda)
- Piesometri ex stab. Montefibre (quote assoluta falda)
- Sorgenti
- Pozzi industriali (stab. Pettiti)
- Idrografia da F.C.B.

Fasce di rispetto dei pozzi ad uso potabile

- fascia geometrica di 10 m
- fascia geometrica di 200 m
- fascia dinamica ristretta
- fascia dinamica allargata

ALLEGATO 6

Stralcio dalla Carta Geoidrologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



LEGENDA

- EmA - zone soggette ad allagamenti con moderata energia prevalentemente per apporti dalla rete minore esternamente al sistema arginale del F. Sesia (così come riportate nella Tav. 32 adottata con D.D.C. 35 del 23.04.2007)
- Forme fluviali rettilinee solo parzialmente oblate
- Idrografia da C.T.R.
- Canale di deflusso attivo da rilievo aerofotogrammetrico in data 26/10/2006
- Channel Bar
- Side Bar: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
- Isola: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)
- Erosione laterale di sponda
- Solchi saltuariamente attivi (chutes)
- Paleovalle e tronchi d'alveo abbandonati: evidenti (1); inerti (2)
- Orto e scarpata di terrazzo: evidenti (1); inerti (2)
- Depressioni idromorfe, anche alimentanti il corso d'acqua
- Opera di difesa idraulica (prismata)
- Vegetazione spontanea in golenia
- Aree golenali antropizzate, asservite all'agricoltura
- Aree golenali antropizzate, con utilizzo diverso dall'agricoltura

Fasce del Fiume Sesia (P.A.I.)

- Limite esterno della fascia "C"
- Limite esterno della fascia "B" di progetto
- Limite esterno della fascia "B"
- Limite esterno della fascia "A"

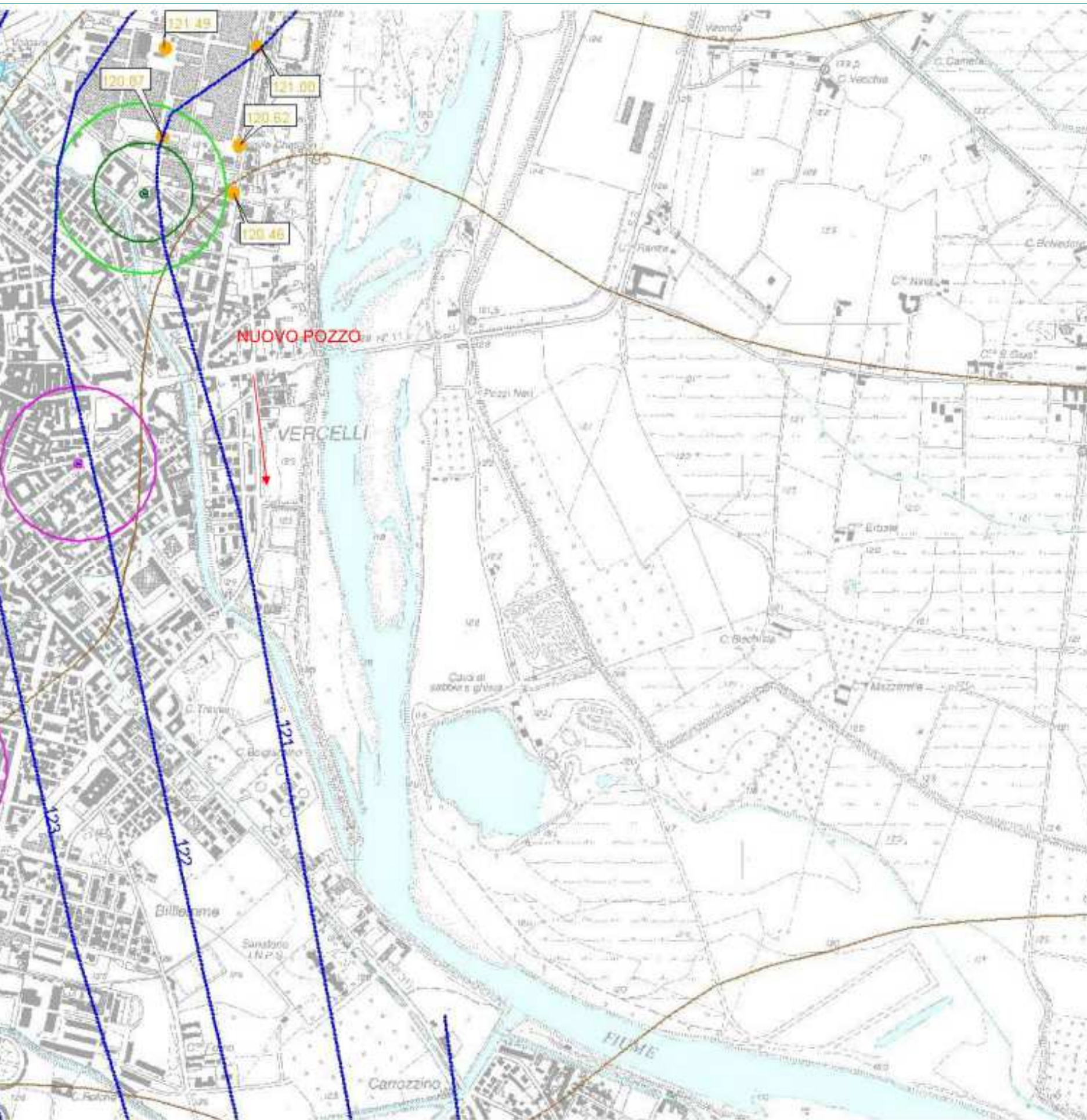
Fasce fluviali dello studio AIPO sul Sesia

- Limite esterno della fascia "C"
- Limite esterno della fascia "B" di progetto
- Limite esterno della fascia "B"
- Limite esterno della fascia "A"
- Limite esterno delle aree allagate per $T=20$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)
- Limite esterno delle aree allagate per $T=200$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)
- Limite esterno delle aree allagate per $T=500$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)

ALLEGATO 7

Stralcio dalla Carta Geomorfologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna - 2011)



LEGENDA

- Topografia della falda superficiale (quote in m. s.l.m.)
- Base dell'acquifero superficiale (quote in m. s.l.m.)
- ↑ Direzione prevalente di deflusso della falda superficiale
- Pozzi in prima falda (quote assoluta falda)
- Puntamenti ex stab. Montebello (quote assoluta falda)
- ▲ Sorgenti
- ⊕ Pozzi industriali (stak. Pollini)
- Idrografia da C.T.R.

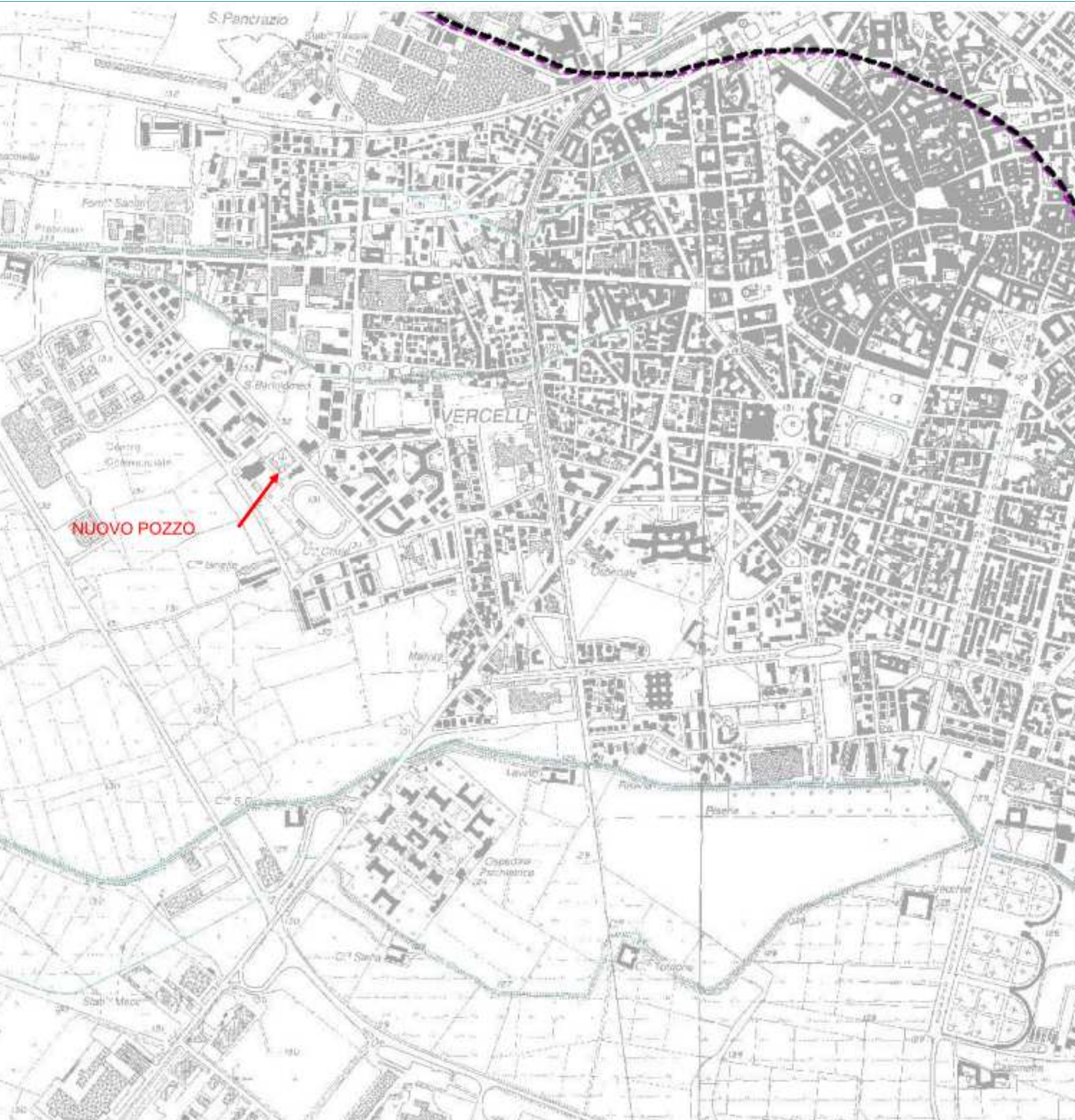
Fasce di rispetto dei pozzi ad uso potabile

- fascia geometrica di 10 m
- fascia geometrica di 200 m
- fascia dinamica ristretta
- fascia dinamica allargata

ALLEGATO 8

Stralcio dalla Carta Geoidrologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



LEGENDA

EnVA - zone soggette ad allagamenti con moderata energia prevalentemente per apporti dalla rete minore esternamente al sistema arginale del F. Sesia (così come riportate nella Tav. 32 adottata con D.D.C. 35 del 23.04.2007)

Forno fluviali rettili solo parzialmente obliterati

Idrografia da C.T.R.

Canale di deflusso attivo da rilievo aerofotogrammetrico in data 26/10/2006

Channel Bar

Side Bar: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)

Isola: non vegetata (1); parzialmente vegetata (2)

Erosione laterale di sponda

Solchi saltuariamente attivi (chutes)

Paleovalle e tronchi d'alveo abbandonati: evidenti (1); incerti (2)

Orto e scarpata di terrazzo: evidenti (1); incerti (2)

Depressioni idromorfe, anche alimentanti il corso d'acqua

Opera di difesa idraulica (prietata)

Vegetazione spontanea in golenia

Aree golenali antropizzate, asservite all'agricoltura

Aree golenali antropizzate, con utilizzo diverso dall'agricoltura

Fasce del Fiume Sesia (P.A.I.)

Limite esterno della fascia "C"

Limite esterno della fascia "B" di progetto

Limite esterno della fascia "B"

Limite esterno della fascia "A"

Fasce fluviali dello studio AIPO sul Sesia

Limite esterno della fascia "C"

Limite esterno della fascia "B" di progetto

Limite esterno della fascia "B"

Limite esterno della fascia "A"

Limite esterno delle aree allagate per $T=20$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)

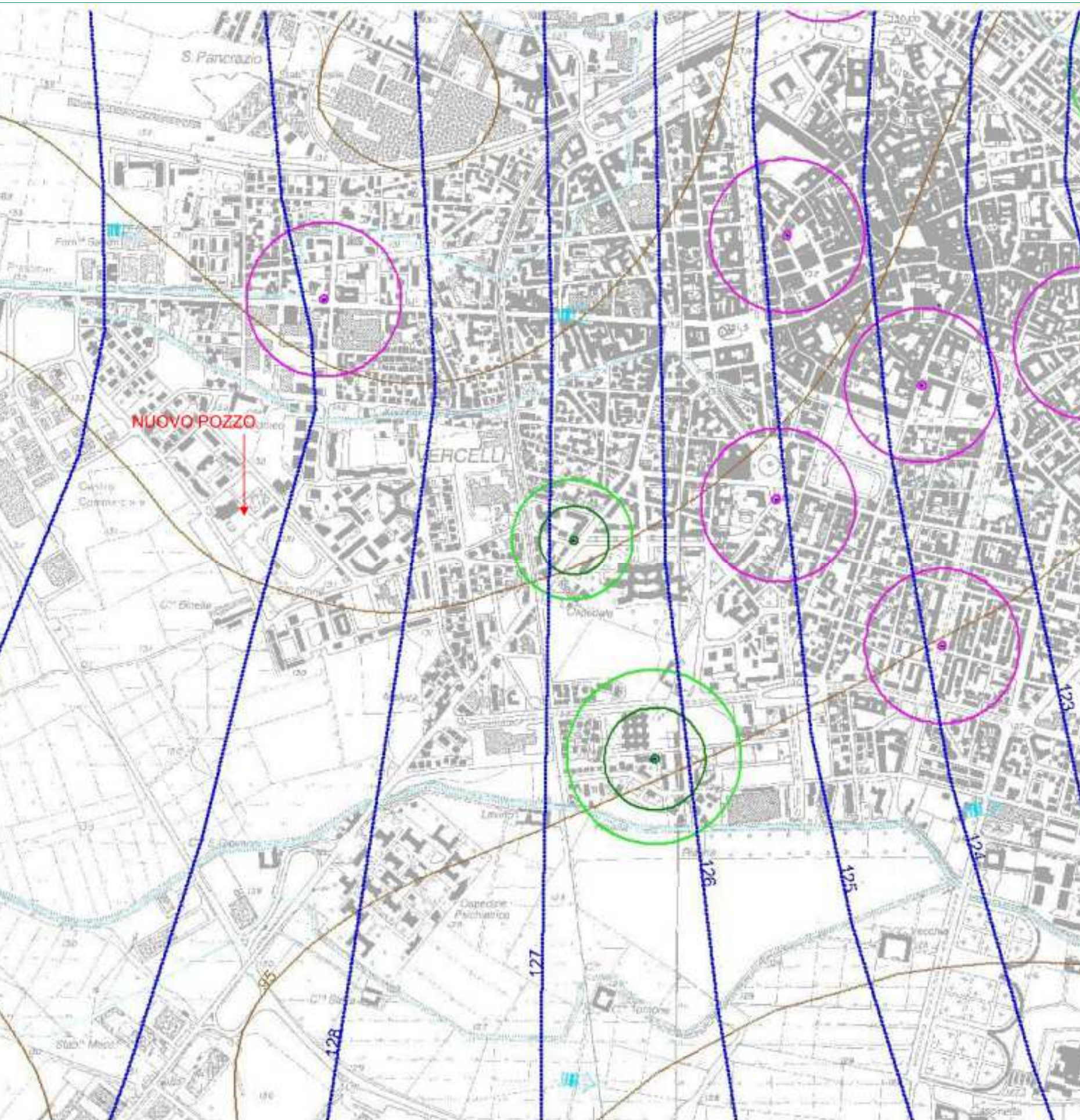
Limite esterno delle aree allagate per $T=200$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)

Limite esterno delle aree allagate per $T=500$ anni (così come riportato nell'elab. 3.1.2.2/1C dell'A.d.B. del Fiume Po)

ALLEGATO 9

Stralcio dalla Carta Geomorfologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)



LEGENDA

- Isopleze della falda superficiale (quote in m. s.l.m.)
- Base dell'aquifero superficiale (quote in m. s.l.m.)
- Direzione prevalente di deflusso della falda superficiale
- Pozzi in prima falda (quota assoluta falda)
- Piezometri ex stab. Montebello (quota assoluta falda)
- Ristrutturazione
- Pozzi industriali (stab. Politecnico)
- Idrografia da C.C.B.

Fasce di rispetto dei pozzi ad uso potabile

- fascia geometrica di 70 m
- fascia geometrica di 200 m
- fascia dinamica ristretta
- fascia dinamica allargata

ALLEGATO 10

Stralcio dalla Carta Geoidrologica del P.R.G. di Vercelli
Scala 1/10.000

(R.G.Lesca & F. Lamanna – 2011)