



Sommario

PREMESSA E CONSIDERAZIONI GENERALI	3
1. INQUADRAMENTO, GEOGRAFICO	4
1.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO	5
1.3 CARATTERI FORMAZIONALI DELL’ AREA DI PIANURA	6
1.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	9
1.5 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	16
2. IL RAGGIO DI INFLUENZA	21
3. CONSIDERAZIONI IN MERITO AL FABBISOGNO	28
APPLICAZIONE DEL METODO ERA	29
APPLICAZIONE DEL METODO ERA ALLA TEREBRAZIONE IN ESAME.....	30



PREMESSA E CONSIDERAZIONI GENERALI

La presente relazione tecnica e idrogeologica è stata redatta quale parte integrante della “Richiesta di escavazione di un pozzo ad uso industriale-civile” per derivazione di acque sotterranee, su terreni siti in Comune di Tortona.

La presente relazione è stata redatta in conformità della legislazione vigente, con particolare riferimento al R.D. n. 1775 dell'11/12/1933 e della L.R. 22/1996 e s.m.i., che dispone all'art. 7 le procedure per la ricerca, l'estrazione e l'utilizzazione di acque di falda freatica per usi diversi da quelli domestici, il R.R. n. 10/R del 29/7/2003 (modificato dal R.R. n. 15/R del /2014 e R.R 2/R 2015). Ai sensi del Regolamento Regionale n. 2/2006, l'autorizzazione alla realizzazione di un nuovo pozzo viene rilasciata nell'ambito del procedimento riguardante la domanda di concessione.

A partire dalla presentazione della domanda e dei relativi allegati tecnici, prenderà avvio un procedimento unitario che comporterà l'emanazione, da parte della Provincia, di un primo provvedimento di autorizzazione alla perforazione del pozzo che, dopo la realizzazione dell'opera e la redazione della documentazione di fine lavori sarà seguito dal vero e proprio atto di concessione.

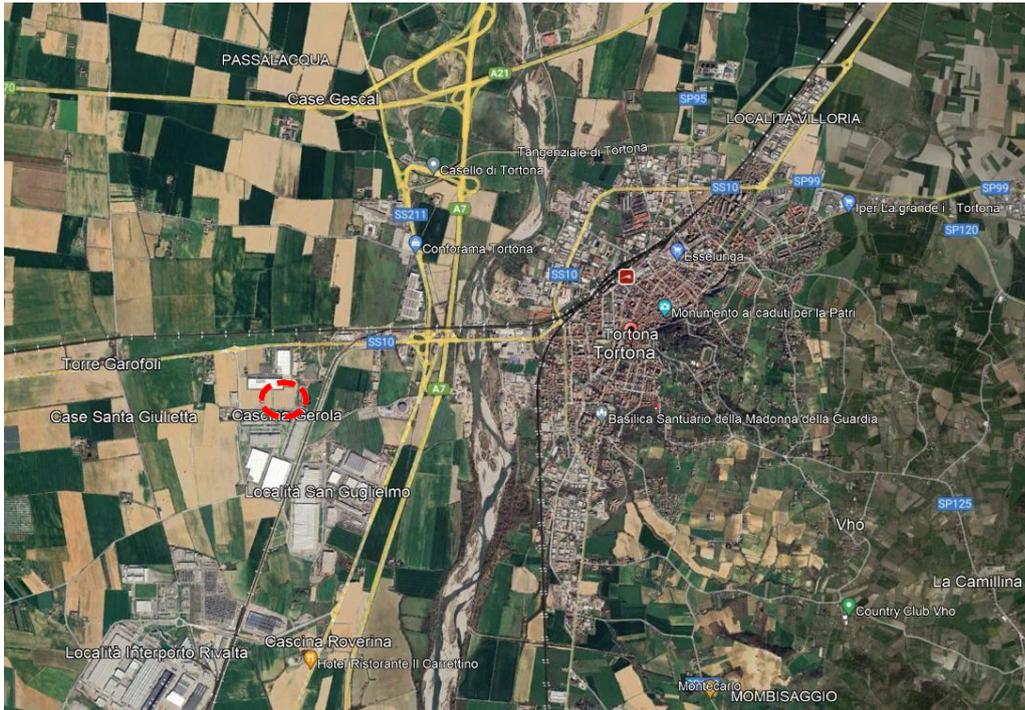
Il proponente è l'azienda F.A.P. S.r.l., che in parallelo al progetto di realizzazione di un impianto per la costruzione del capannone per logistica, ha la necessità di approvvigionare il processo di raffreddamento delle vasche di refrigerazione. Il pozzo alimenterà anche la rete idrica interna per coprire il fabbisogno della irrigazione delle aree verdi.

Si propone di realizzare un pozzo per poter attingere alla falda acquifera sotterranea, nel seguito del documento vengono illustrati: il sito individuato per la realizzazione del pozzo, i quantitativi di acqua richiesti, la destinazione d'uso della portata derivata e il ciclo di utilizzo dell'acqua.



1. INQUADRAMENTO, GEOGRAFICO

Il comune di Tortona un comune italiano della provincia di Alessandria, in Piemonte, situato sulla destra del torrente Scrivia.



Il territorio comunale di Tortona occupa una superficie di ca. 99 Km² e si sviluppa, per la parte ad E dell'asta del T. Scrivia, prevalentemente in zona collinare, mentre per la parte a W, si estende in zona di pianura.

L'area in esame può essere inquadrata con le coordinate che vengono di seguito esposte:

① Grado decimale (WGS84)		N 44.890691 E 8.817902	
Lat: 44.890691	° (N)	Lon: 8.817902	° (E)
① Gradi verbali (WGS84)		N 44° 53.441460 E 8° 49.074120	
Lat: 44 ° 53.441460	' (N)	Lon: 8 ° 49.074120	' (E)
① Gradi Minuti Secondi (WGS84)		N 44° 53' 26.4876 E 8° 49' 4.4472	
Lat: 44 ° 53 ' 26.4876	" (N)	Lon: 8 ° 49 ' 4.4472	" (E)

Quota media sul livello mare: circa 118 m.



L’area interessata risulta cadere all’interno del foglio 49 mappale 480 codice catastale L304 del comune di Tortona (AL).

1.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

CENNI SULL’EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA LOCALE DELL’AREA TORTONESE

Con l’inizio del Quaternario (1,7 Ma), in un regime di subsidenza generalizzata della Padania, il mare Padano tornò a ricoprire la parte delle terre che erano emerse nella zona di Torino durante il Pliocene medio- superiore, mentre si ritirò dalla zona del Piemonte meridionale, consentendo così alle terre emerse del Monferrato di estendersi in tutta l’area dell’astigiano e del cuneese e portando ad emergere, nella zona collinare di Villalvernia e Tortona, la parte sommitale del B.T.P. rappresentata dalle “Argille di Lugagnano” e dalle “Sabbie di Asti”. Si delineò così la presenza di un golfo marino nella zona della pianura tortonese-alessandrina con la sua apertura sulla Padania e con il rimanente circondato dalle terre emerse. In questa situazione la successiva regressione del mare Padano da questo golfo alessandrino durante il Pleistocene inferiore (1,7÷0,7 Ma) e gli apporti da parte del reticolo idrografico, impostosi sulle terre emerse circostanti, facilitarono la formazione di condizioni lacustri. Conseguentemente si produsse, sopra i sedimenti marini pliocenici, una deposizione fluvio lacustre corrispondente



al Villafranchiano Aetorum. Successivamente, con il definitivo ritiro del mare Padano dall'area del golfo e con i consistenti apporti alluvionali pedemontani del reticolo idrografico ad esso sotteso, prese corpo, nell'area del golfo padano, la formazione alluvionale della piana tortonese-alessandrina. In particolare il T. Scrivia, sboccando dall'area della piana della zona di Serravalle Scrivia, iniziò a formare, con la sua asta principale diretta SE- NW il più importante conoide che si estese con un ampio ventaglio tra Frugarolo e Tortona, mentre più modesti quelli dell'Orba e del Bormida-Tanaro. In quest'area precedentemente occupata dal golfo del mare Padano, fortemente subsidente ed interessata dai notevoli apporti pedemontani, si accumularono quindi notevoli spessori di materiale, per cui nella zona a margine tra Tortona e Serravalle questi depositi del quaternario continentale ricoprirono gli affioramenti del B.T.P. e del Pedepennino.

La zona di pianura e quella di collina presentano pertanto diversificati caratteri formazionali strettamente legati alla descritta diversa genesi delle due aree, ciascuna rappresentata quindi da specifiche sequenze di litofacies caratterizzanti il paesaggio.

1.3 CARATTERI FORMAZIONALI DELL'AREA DI PIANURA

L'area della pianura tortonese-alessandrina, rappresentata dal bacino del golfo del mare Padano colmato dai sedimenti terrigeni provenienti dalla catena appenninica e ligure alpina presenta un'evoluzione geomorfologica quaternaria soprattutto correlata agli effetti del glacio-eustatismo, in quanto durante il Pleistocene medio e superiore, le variazioni del livello marino, legate ai periodi glaciali ed interglaciali, produssero un evidente terrazzamento nei depositi fluviali, i cui orli di terrazzo e l'altezza delle relative scarpate indicano chiaramente l'importanza dell'azione erosiva d'approfondimento delle aste fluviali del T. Scrivia, del F. Tanaro e del F. Bormida. La pianura tortonese-alessandrina risultò pertanto soggetta a fenomeni di intenso alluvionamento alternati a quelli di ripresa dell'attività erosiva, associati a quelli di subsidenza della piana ed a quelli di sollevamento differenziato delle colline circostanti, in funzione delle fasi glaciali ed interglaciali che si succedono nel quaternario. All'inizio dell'Olocene (0,01 Ma cioè 10.000 anni B.P.) con l'asta del T. Scrivia orientata lungo l'allineamento Serravalle Scrivia-Pozzolo Formigaro- Spinetta Marengo, la prosecuzione del processo di subsidenza della piana tortonese-alessandrina, abbinata al generale sollevamento differenziato dell'area alpino-appenninica, produsse un fenomeno di basculaggio di tutta l'area del Piemonte meridionale con l'effetto di provocare una generale tendenza, tuttora in atto, del reticolo idrografico sulla piana a deviare verso NE. La descritta tendenza del reticolo a migrare verso NE potrebbe non essersi ancora completamente estinta, in quanto le ricostruzioni dell'alveo del T. Scrivia, ricavate dalla cartografia storica, evidenziano che dal 1726 al 1972 è avvenuta una migrazione verso E di ca. 800 m su tutto il tratto d'alveo compreso tra Villalvernia e Tortona.

Nel territorio comunale di Tortona, il piede della zona collinare (substrato roccioso appartenente al B.T.P.) si presenta pertanto ricoperto dai depositi alluvionali del T. Scrivia ed in minor misura dai conoidi di deposizione dei tributari di sponda orografica destra del T. Scrivia (T. Ossona e T. Grue). Tale copertura alluvionale quaternaria ("depositi continentali") costituiscono tutto il complesso della pianura, che occupa ca. l'85% della superficie del territorio comunale.



Lo spessore di tali depositi risulta pertanto limitato al piede della zona collinare ed aumenta verso W, nella zona di pianura, dove presenta spessori fino a 110÷130 m (Loc. Rivalta-S. Giuliano).

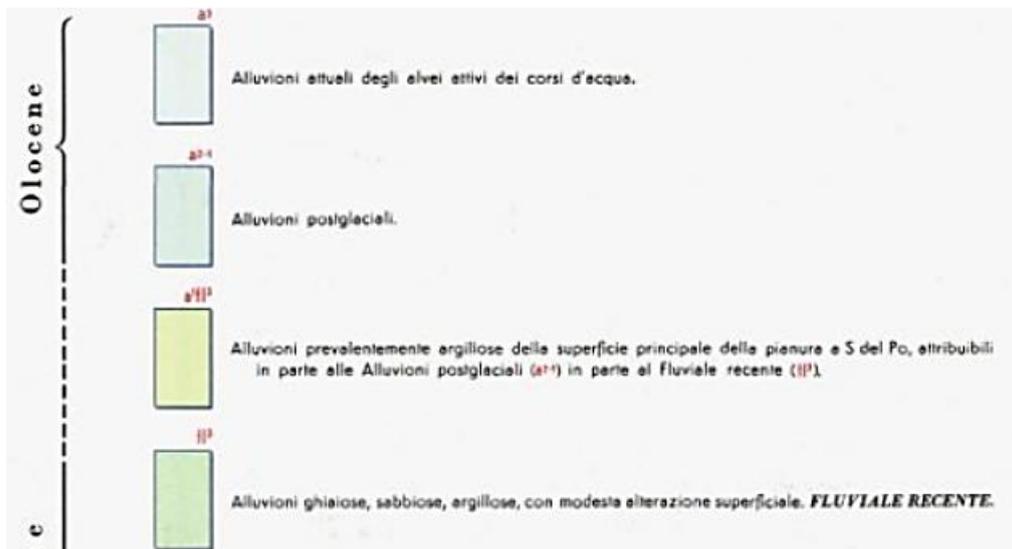
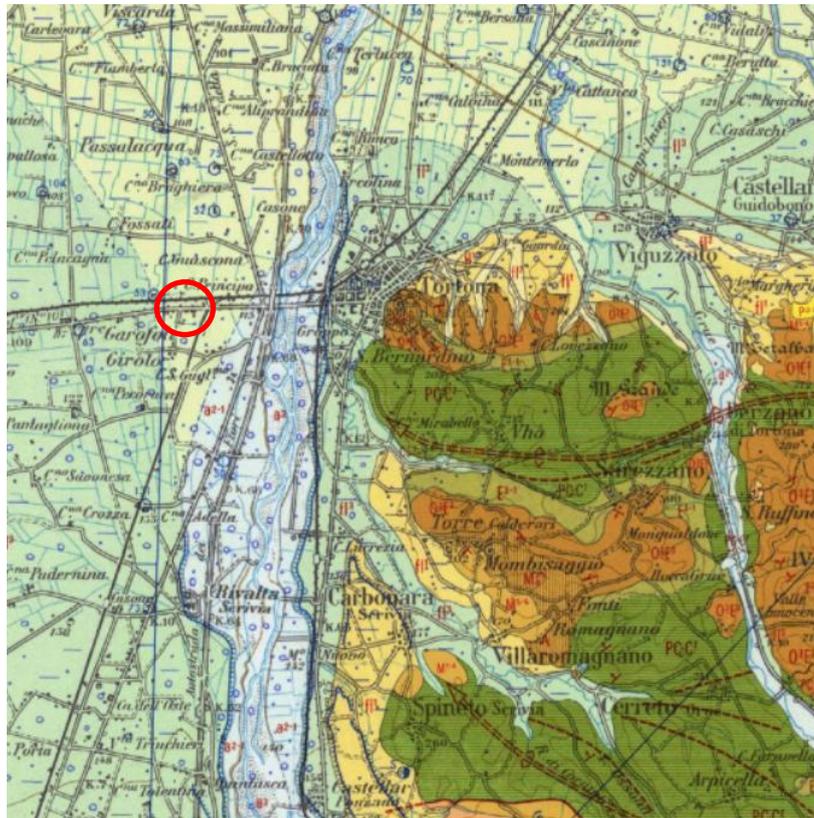
Nell'ambito dei depositi alluvionali sono distinguibili differenti livelli geometrici che rappresentano altrettanti terrazzi corrispondenti alle varie fasi di alluvionamento e di erosione a cui è andata soggetta la zona nell'era quaternaria.

Nel rilevamento geologico di campagna sono state pertanto cartografate con i relativi limiti, esponendole dall'alto al basso, cioè dal più recente al più vecchio, i differenti depositi: alluvioni oloceniche: distribuite lungo una fascia sia a destra che a sinistra rispetto all'attuale corso del T. Scrivia, per un'ampiezza mediamente di ca. 1.5 Km, si espandono a chiazza a N di Tortona, costituendo la piana tra i torrenti Scrivia e Grue.

Dal punto di vista morfologico nell'ambito delle alluvioni oloceniche è possibile distinguere vari livelli denominati "alluvioni attuali", "alluvioni recenti" e "alluvioni antiche". Trattasi di depositi grossolani ghiaioso-sabbiosi. Solo le alluvioni antiche risultano pedogenizzate superficialmente con suoli di natura limoso-argillosa.

- Alluvioni attuali: complesso dei depositi del canale di scorrimento, del letto ordinario e di esondazione, sedimentati dal T. Scrivia durante le sue varie fasi annuali;
- Alluvioni recenti: terrazzo morfologico di deposizione più antica (1680 ±100 B.P.) rispetto ai depositi attuali costituenti la zona d'alveo, dai quali risulta geometricamente più elevato con scarpate mediamente dell'ordine di 3 m.
- Alluvioni antiche: depositi alluvionali più antichi (4.380 ±70 anni B.P.) e pertanto sopraelevati rispetto al terrazzo delle alluvioni recenti con scarpate mediamente dell'ordine di 4.5 ÷5.5 m.
- Alluvioni pleistoceniche: occupano la rimanente parte della zona di pianura del territorio comunale. Tali alluvioni si presentano mediamente sopraelevate su quelle oloceniche con un orlo di terrazzo ben netto ed evidente in particolare nella zona a S di Tortona. Sono suddivise in tre ordini di terrazzi impostati su livelli topografici differenti distinguibili in Fluviale recente, Fluviale medio, Fluviale antico, in funzione dell'età di deposizione dal più giovane, Fluviale recente, (più basso), al più antico, Fluviale antico (più alto). Trattasi di depositi alluvionali costituiti da alternanze di livelli fini limoso-argillosi e livelli più grossolani ghiaioso- sabbiosi.

Prescindendo da eventuali locali riporti antropici i terreni che caratterizzano l'ambito territoriale in esame sono costituiti dai depositi "a1 fl3", attribuibili in parte alle Alluvioni postglaciali (a2-1) ed in parte al fluviale recente (fl3). Trattasi di sedimenti fluviali ed alluvionali, tardo-pleistocenici ed olocenici del T. Curone e dei corsi d'acqua della zona, di natura ghiaiosa, sabbiosa, argillosa con moderata alterazione superficiale, impostati su un substrato argilloso e/o marnoso-argilloso con livelli di conglomeratici. La coltre di copertura è rappresentata da terreni limosi ed argilloso- limosi. Il materasso alluvionale, impostato su un substrato in facies argilloso-marnosa, con possibili livelli e/o lenti conglomeratiche produttive, presenta spessori generalmente compresi tra ca. 75 m e 100 m.



Estratto Foglio 70 Alessandria carta geologica 10000



CENNI SULL'EVOLUZIONE PALEOGEOGRAFICA LOCALE DELL'AREA TORTONESE

Con l'inizio del Quaternario (1,7 Ma), in un regime di subsidenza generalizzata della Padania, il mare Padano tornò a ricoprire la parte delle terre che erano emerse nella zona di Torino durante il Pliocene medio-superiore, mentre si ritirò dalla zona del Piemonte meridionale, consentendo così alle terre emerse del Monferrato di estendersi in tutta l'area dell'astigiano e del cuneese e portando ad emergere, nella zona collinare di Villalvernia e Tortona, la parte sommitale del B.T.P. rappresentata dalle "Argille di Lugagnano" e dalle "Sabbie di Asti". Si delineò così la presenza di un golfo marino nella zona della pianura tortonese-alessandrina con la sua apertura sulla Padania e con il rimanente circondato dalle terre emerse. In questa situazione la successiva regressione del mare Padano da questo golfo alessandrino durante il Pleistocene inferiore (1,7÷0,7 Ma) e gli apporti da parte del reticolo idrografico, impostosi sulle terre emerse circostanti, facilitarono la formazione di condizioni lacustri. Conseguentemente si produsse, sopra i sedimenti marini pliocenici, una deposizione fluvio lacustre corrispondente al Villafranchiano Autorum. Successivamente, con il definitivo ritiro del mare Padano dall'area del golfo e con i consistenti apporti alluvionali pedemontani del reticolo idrografico ad esso sotteso, prese corpo, nell'area del golfo padano, la formazione alluvionale della piana tortonese-alessandrina. In particolare, il T. Scrivia, sboccando dall'area della piana della zona di Serravalle Scrivia, iniziò a formare, con la sua asta principale diretta SE-NW il più importante conoide che si estese con un ampio ventaglio tra Frugarolo e Tortona, mentre più modesti quelli dell'Orba e del Bormida-Tanaro. In quest'area precedentemente occupata dal golfo del mare Padano, fortemente subsidente ed interessata dai notevoli apporti pedemontani, si accumularono quindi notevoli spessori di materiale, per cui nella zona a margine tra Tortona e Serravalle questi depositi del quaternario continentale ricoprono gli affioramenti del B.T.P. e del Pedeappennino. La zona di pianura e quella di collina presentano pertanto diversificati caratteri formazionali strettamente legati alla descritta diversa genesi delle due aree, ciascuna rappresentata quindi da specifiche sequenze di litofacies caratterizzanti il paesaggio.

1.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il territorio comunale di Tortona è distinguibile anche, da un punto di vista geomorfologico, come già descritto precedentemente, in due zone nettamente diversificate:

ZONA DI PIANURA con caratteristiche geotecniche stabili e dove le problematiche risultano prevalentemente di regolazione idraulica. Infatti le caratteristiche tessiturali e la disposizione orizzontale dei vari livelli comportano condizioni generali di stabilità morfologica; in genere la litologia presente non subisce rilevanti variazioni delle proprietà geotecniche in quanto l'escursione del livello di falda non va ad interessare i livelli superficiali, mantenendo valori di soggiacenza mediamente elevati; limitate variazioni delle proprietà geotecniche possono verificarsi in funzione del contenuto di umidità e/o del grado di saturazione in conseguenza di eventi piovosi e/o alluvionali. Pertanto l'evoluzione delle condizioni di equilibrio si verifica prevalentemente sotto l'aspetto idrografico-idraulico.

ZONA DI COLLINA, con caratteristiche geotecniche in evoluzione dinamica in quanto, la litologia presente può



subire variazioni dello stato di plasticità e delle proprietà che determinano le condizioni di equilibrio, in funzione del contesto di acclività e delle variazioni dell'assetto idrogeologico. Pertanto l'evoluzione delle condizioni di equilibrio si verifica prevalentemente sotto l'aspetto della stabilità.

Le due unità già distinte da un punto di vista geologico, topografico e morfologico, risultano pertanto distinguibili anche da un punto di vista geomorfologico e del comportamento geotecnico secondo i seguenti aspetti:

- aspetto idrografico-idraulico prevalentemente per la zona di pianura.
- aspetto della stabilità prevalentemente per la zona collinare.

Relativamente alla zona di pianura la configurazione pianeggiante dei siti e le caratteristiche litotecniche dei terreni presenti non comportano, in genere, problematiche di stabilità, né sotto il profilo geomorfologico, né sotto il profilo geotecnico. La zona di pianura è pertanto da intendersi stabile sotto il profilo della pericolosità geomorfologica. Uniche eccezioni possono manifestarsi in corrispondenza di zone interessate da rimaneggiamenti antropici, o degli orli di terrazzo o di scarpate morfologiche, antropiche o di sponda nella zona di pertinenza fluviale, interessata dall'evoluzione dinamica dei corsi d'acqua. Per il T. Scrivia è stata individuata la zona d'alveo, parte attiva del corso d'acqua comprendente il canale di scorrimento fluviale vero e proprio ed il "letto di piena ordinaria", cioè la zona di evoluzione dinamica naturale del canale di scorrimento; la delimitazione di tale zona risulta dagli elementi fisici rilevabili in campagna quali le scarpate morfologiche e gli orli di terrazzo, anche se non sempre visibili in continuo.

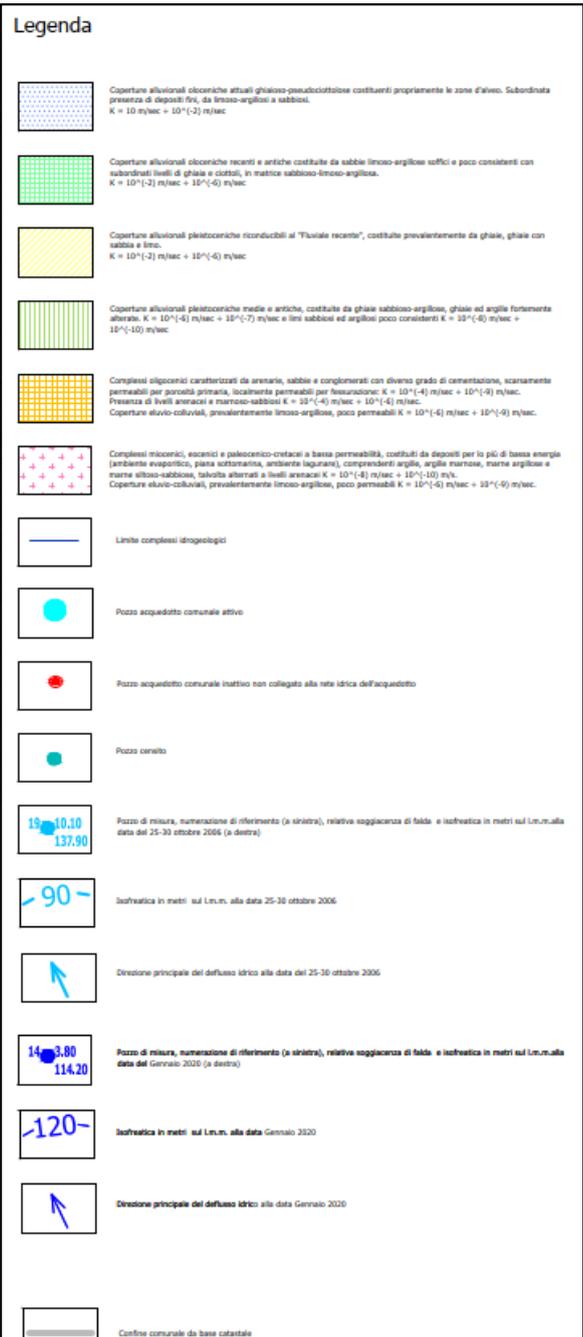
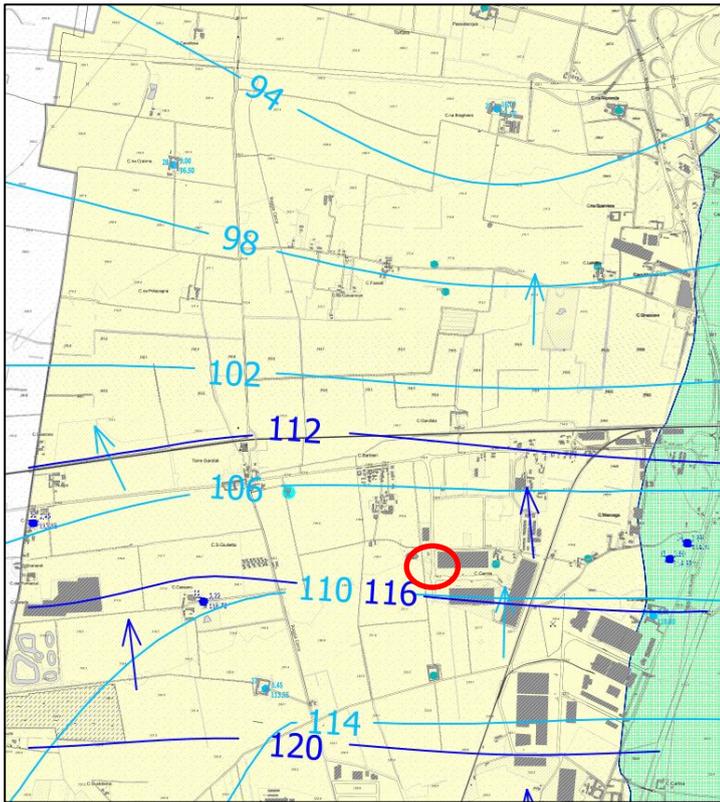
Dal punto di vista idrogeologico, sulla base della bibliografia, i sopraccitati depositi, essendo costituiti da alternanze di livelli permeabili ed impermeabili, comportano la presenza, all'interno del materasso alluvionale, di un acquifero multistrato con falde posizionate su più livelli.

In generale, la falda freatica è drenata dal F. Po e localmente dagli altri corsi d'acqua, suoi tributari, come avviene in questa zona dal T. Scrivia, dal T. Grue e dal T. Curone. Le oscillazioni delle falde possono essere messe in relazione con il regime delle precipitazioni (in generale durante i periodi di maggior piovosità si ha l'innalzamento freatico) e con le fluttuazioni idrometriche dei corsi d'acqua.

Localmente le risorse idriche sono costituite da un acquifero multistrato contenuto nei depositi ghiaiosi, per lo più lentiformi, appartenenti ai depositi fluviali; la caratteristica alternanza deposizionale dei livelli più grossolani (ghiaie), con quelli più fini (sabbiosi e sabbioso-limosi) comporta, a seconda delle zone, la presenza di uno o più livelli acquiferi, prima di raggiungere il tetto del substrato pliocenico.

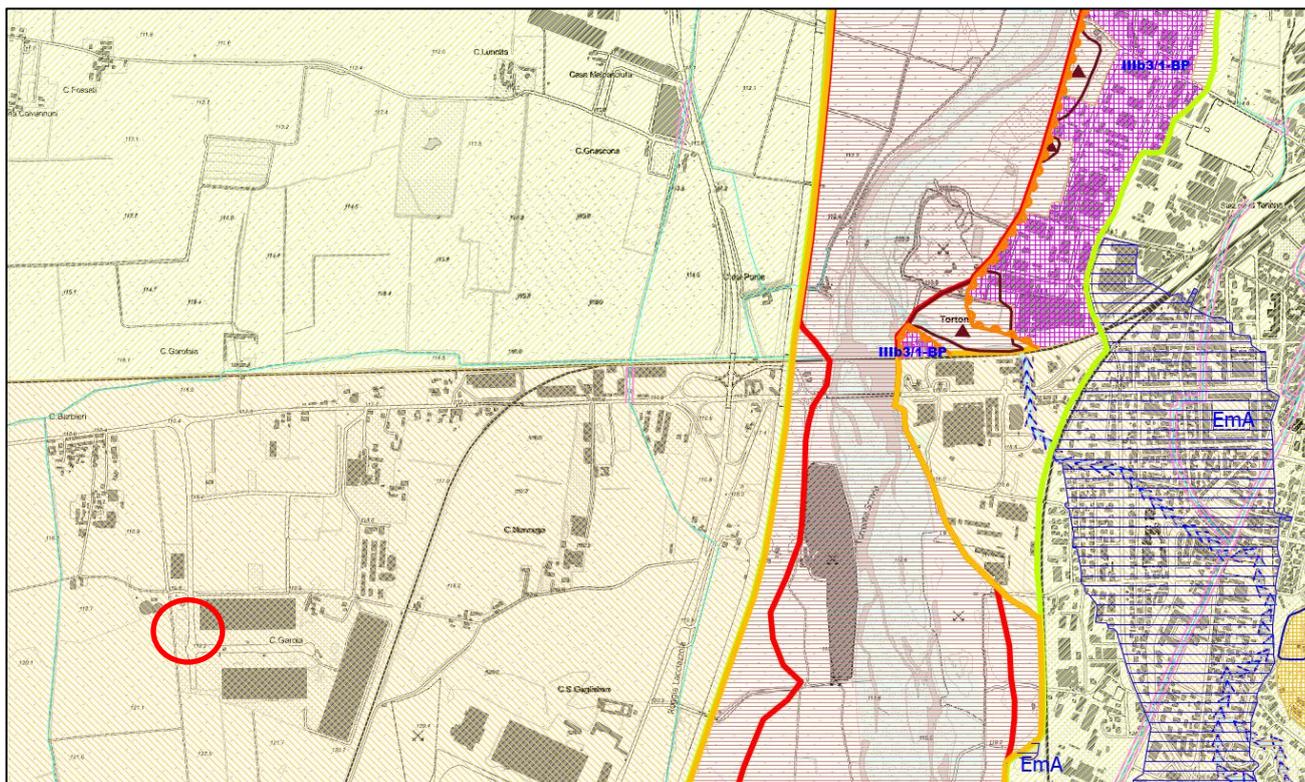
Ciò premesso, per illustrare le caratteristiche idrogeologiche dell'area oggetto di studio, si è fatto riferimento sia alla cartografia tematica a supporto del P.R.G. vigente (Carta geo idrogeologica e del reticolo idrografico minore), nella quale sono riportati, relativamente al territorio comunale di Viguzzolo, tutti gli elementi di idrologia superficiale e sotterranea caratterizzanti il sistema idrografico, idraulico ed idrogeologico della zona, sia ad un rilievo dell'andamento di

Nelle sopraccitate figure, sono schematicamente riportati, relativamente al contesto d'interesse, gli andamenti delle isopieze.



Stralcio Carta idrogeologica – PRGC comunale

L'area di progetto, avente quota topografica di m. 118 s.l.m, risulta ubicata in corrispondenza di una quota di falda posta a m. 114 sul livello del mare; pertanto, il livello indicativo della falda locale desunta dalla carta idrogeologica corrisponde a – m. 4 da piano campagna.



Legenda

CLASSI DI IDONEITA' ALL'UTILIZZAZIONE URBANISTICA

CLASSE II: Porzioni di territorio dove le condizioni di moderata pericolosità geomorfologica possono essere superate attraverso l'adozione ed il rispetto di accorgimenti tecnici nell'ambito del singolo lotto edificatorio o dell'intorno significativo circostante, da definirsi sulla base di indagini geognostiche, studi geologici e geotecnici in ottemperanza alla normativa vigente e di Piano. Tale classe viene suddivisa in tre sottoclassi

IIa



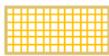
Porzioni di territorio subpianeggianti (aree di pianura) interessate da una o più problematiche di ristagno di acque meteoriche, locali fenomeni di esondazione di bassa energia, ruscellamento diffuso, drenaggio insufficiente e/o scadenti caratteristiche dei terreni di copertura.

IIa1



Porzioni di territorio subpianeggianti (aree di pianura) interessate oltre alle problematiche della classe IIa da criticità idrauliche (aree in dissesto Ema) interessanti il T. Scrivia ed il T. Ossona e da problematiche idrogeologiche dovute a fenomeni di escursione di falda.

IIb



Porzioni di territorio con acclività da bassa a media (aree di collina) con moderate problematiche idrogeologiche, legate alla regimazione superficiale delle acque e/o all'acclività e/o alla natura del complesso litotecnico di appartenenza ed alle sue caratteristiche geotecniche.

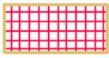
IIIa



CLASSE III

Porzioni di territorio inedificate (aree dissestate, in frana, potenzialmente instabili, aree alluvionabili da acque di esondazione ad elevata energia) che presentano caratteri geomorfologici o idrogeologici tali da renderle inadatte a nuovi insediamenti.

IIIb1-EeA



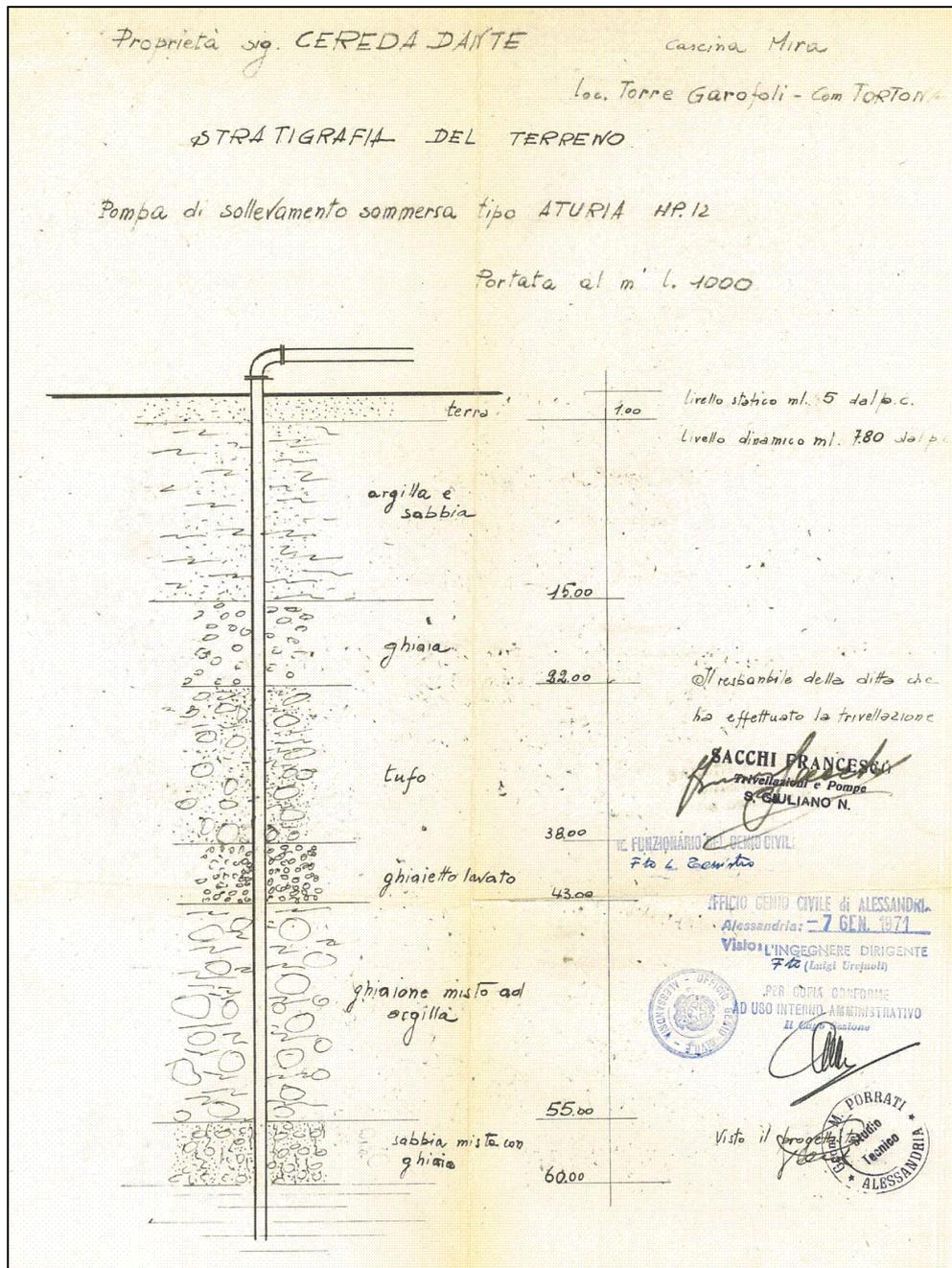
Porzioni di territorio di pianura edificate localizzate sulla sponda orografica sinistra del T. Grue, individuate come aree a pericolosità molto elevata EeA. In tali ambiti l'attuazione delle previsioni urbanistiche è sospesa sino alla verifica della validità delle opere esistenti, del loro adeguamento e/o alla realizzazione di nuove opere di mitigazione



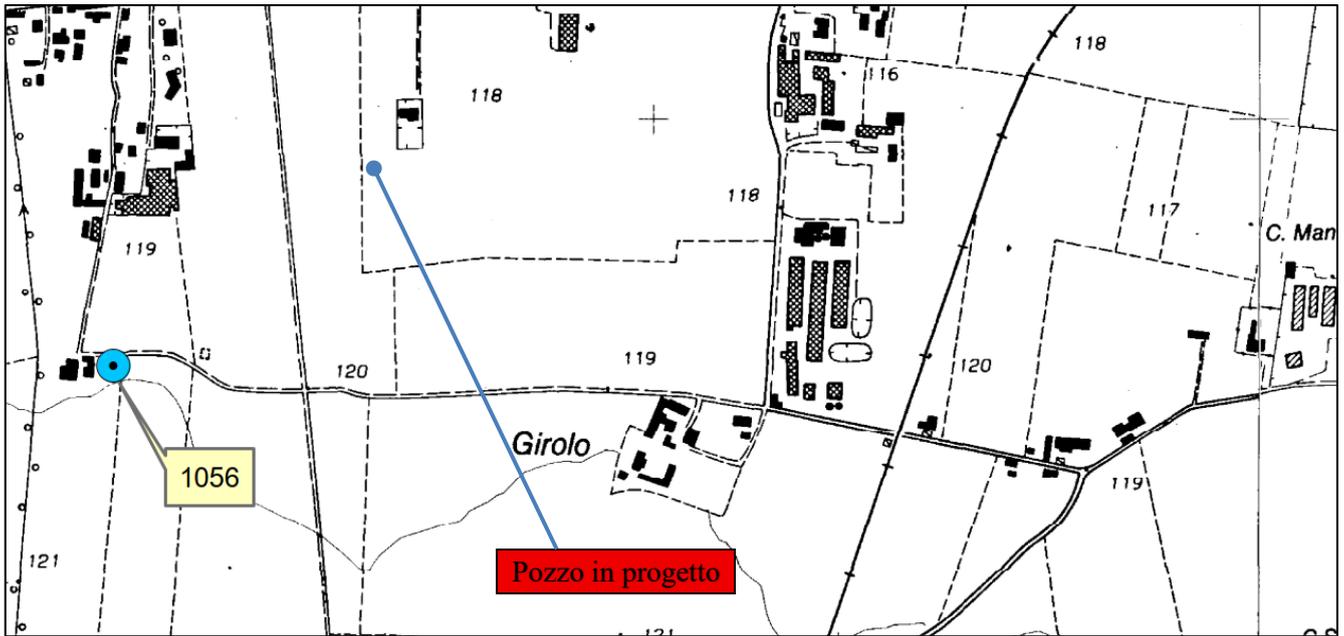
Estratto da Geoportale Arpa Piemonte-in arancio rigato le aree caratterizzate da Vincolo idrogeologico- in rosso il pozzo in progetto

L'area risulta essere fuori dalle zone caratterizzati vincolo idrogeologico.

Per avere un'idea ancora più precisa delle litologie interessate viene ora riportata una stratigrafia di un pozzo nelle vicinanze.



Stratigrafia pozzo n. 1056 nelle vicinanze del nuovo in progetto





1.5 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA), redatto dall'Autorità di Bacino ai sensi della Direttiva 2007/60/CE, contiene l'indicazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni e il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi territoriali che ricadono entro tali aree, definendo le misure finalizzate alla riduzione del rischio medesimo.

A tal fine nel Piano vengono individuate le aree potenzialmente esposte a pericolosità per alluvioni, stimato il grado di rischio al quale sono esposti gli elementi che ricadono entro tali aree "allagabili", individuate le "Aree a Rischio Significativo (ARS)" e impostate misure per ridurre il rischio medesimo, suddivise in misure di prevenzione, protezione, preparazione, ritorno alla normalità ed analisi, da attuarsi in maniera integrata.

Le mappe contengono la delimitazione delle aree allagabili per diversi scenari di pericolosità:

- aree P3 (H nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti;
- aree P2 (M nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni poco frequenti;
- aree P1 (L nella cartografia), o aree potenzialmente interessate da alluvioni rare.

Le aree allagabili individuate, per quanto concerne la Regione Lombardia, riguardano i seguenti "ambiti territoriali":

- Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP);
- Reticolo secondario collinare e montano (RSCM);
- Reticolo secondario di pianura naturale e artificiale (RSP);
- Aree costiere lacuali (ACL).

Le mappe di rischio classificano secondo 4 gradi di rischio crescente

- R1 -rischio moderato o nullo
- R2 -rischio medio
- R3 -rischio elevato
- R4 -rischio molto elevato

gli elementi che ricadono entro le aree allagabili.



Le categorie di elementi esposti sono:

zone urbanizzate (residenziale, produttivo, commerciale)

strutture strategiche e sedi di attività collettive (ospedali, scuole, attività turistiche)

infrastrutture strategiche principali (vie di comunicazione stradali e ferroviarie, dighe, porti e aeroporti)

insediamenti produttivi o impianti tecnologici potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale (impianti allegato I D.L. 59/2005, aziende a rischio di incidente rilevante, depuratori, inceneritori, discariche)

beni culturali vincolati

aree per l'estrazione delle risorse idropotabili.

Le mappe di pericolosità e rischio contenute nel PGRA rappresentano un aggiornamento e integrazione del quadro conoscitivo rappresentato negli Elaborati del PAI in quanto:

contengono la delimitazione delle aree allagabili su corsi d'acqua del Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP) non interessati dalla delimitazione delle fasce fluviali nel PAI;

aggiornano la delimitazione delle aree allagabili dei corsi d'acqua già interessati dalle delimitazioni delle fasce fluviali nel PAI e, per i corsi d'acqua Mella, Chiese e Serio la estendono verso monte;

contengono la delimitazione delle aree allagabili in ambiti (RSP e ACL) non considerati nel PAI;

contengono localmente aggiornamenti delle delimitazioni delle aree allagabili dei corsi d'acqua del reticolo secondario collinare e montano (RSCM)rispetto a quelle presenti nell'Elaborato 2 del PAI, così come aggiornato dai Comuni;

classificano gli elementi esposti ricadenti entro le aree allagabili in quattro gradi di rischio crescente (da R1, rischio moderato a R4, rischio molto elevato).

La mappatura delle aree a pericolosità e rischio di alluvioni contenuta nel PGRA costituisce integrazione al quadro conoscitivo del PAI e, tra le misure prioritarie di prevenzione previste dal Piano, vi è quella di associare alle aree allagabili individuate nelle mappe di pericolosità e di rischio, una idonea normativa d'uso del territorio.

Le amministrazioni comunali debbono prendere atto dei contenuti del PGRA in sede di attuazione dei propri strumenti pianificatori veicolando il più possibile la conoscenza presso i portatori di interesse e i cittadini.

Sulla scorta di dette considerazioni, la Regione Lombardia, con DGR 19 giugno 2017 n. 10/6738, ha disposto i criteri per dare attuazione al PGRA attraverso la componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio.

Disposizioni relative al Reticolo principale di pianura e di fondovalle (RP)Ambito territoriale di riferimento

Fasce fluviali e aree allagabili non sono sinonimi.

Le mappe di pericolosità e rischio del PGRA contengono la delimitazione delle aree allagabili su corsi d'acqua delReticolo principale di pianura e di fondovalle così suddivisi:

corsi d'acqua non interessati nella pianificazione di bacino vigente dalla delimitazione delle fasce fluviali;



corsi d'acqua già interessati nella pianificazione di bacino vigente dalla delimitazione delle fasce fluviali.

Per la delimitazione della Fascia A, o Fascia di deflusso della piena, si assume la delimitazione più ampia tra le seguenti:

fissato in 100 o 200 anni il tempo di ritorno (TR) della piena di riferimento e determinato il livello idrico corrispondente, si assume come delimitazione convenzionale della fascia A la porzione ove defluisce almeno l'80% di tale portata. All'esterno di tale fascia la velocità della corrente deve essere minore o uguale a 0.4 m/s (criterio prevalente nei corsi d'acqua mono o pluricursali);

limite esterno delle forme fluviali potenzialmente attive per la portata con TR di 100 o 200 anni (criterio prevalente nei corsi d'acqua ramificati).

Per la delimitazione della Fascia B, o Fascia di esondazione, si assume come portata di riferimento la piena con TR di 100 o 200 anni.

Il limite della fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena indicata ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento), dimensionate per la stessa portata.

La delimitazione sulla base dei livelli idrici va integrata con:

le aree sede di potenziale riattivazione di forme fluviali relitte non fossili, cioè ancora correlate, dal punto di vista morfologico, paesaggistico e talvolta ecosistemico alla dinamica fluviale che le ha generate;

le aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale.

Per la delimitazione della Fascia C o Area di inondazione per piena catastrofica, si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un tempo di ritorno superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni.

Per i corsi d'acqua non arginati la delimitazione dell'area soggetta ad inondazione viene eseguita con gli stessi criteri adottati per la fascia B, tenendo conto delle aree con presenza di forme fluviali fossili.

Per i corsi d'acqua arginati l'area è delimitata unicamente nei tratti in cui lo rendano possibile gli elementi morfologici disponibili.

In tali casi la delimitazione è definita in funzione della più gravosa delle seguenti due ipotesi (se entrambe applicabili) in relazione alle altezze idriche corrispondenti alla piena:

altezze idriche corrispondenti alla quota di tracimazione degli argini;

altezze idriche ottenute calcolando il profilo idrico senza tenere conto degli argini.

Le aree allagabili delimitate nelle mappe di pericolosità del PGRA:

tengono conto dei livelli idrici corrispondenti a tre piene di riferimento (10-20 anni per la piena frequente, 100-200 per la piena poco frequente e la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 100 o 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni per la piena rara);

tengono conto di studi idraulici svolti a livello d'asta60 di eventi alluvionali più recenti rispetto agli studi



propedeutici al PAI;

sono state tracciate utilizzando rilievi topografici ad alta precisione, ottenuti con tecnologia Laser Scanning LiDAR –Light Detection And Ranging, che il MATTM ha reso disponibili a partire dal 20087;

tengono parzialmente conto delle aree sededi possibile riattivazione delle forme fluviali relitte non fossili;

non tengono conto delle aree di elevato pregio naturalistico e ambientale e di quelle di interesse storico, artistico, culturale strettamente collegate all'ambito fluviale;

non contengono un assetto di progetto.

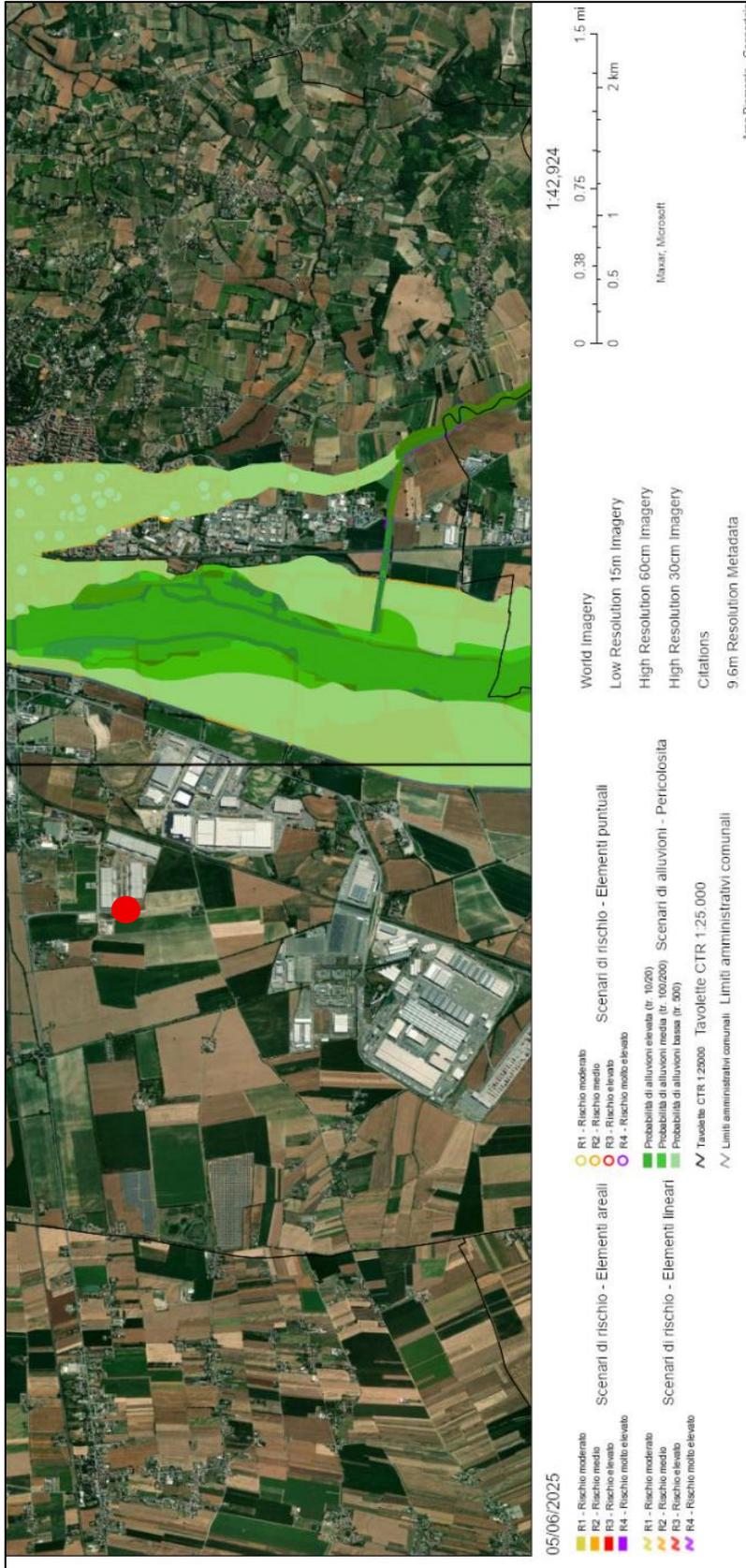
Le aree allagabili rappresentano quindi la base di partenza per l'istituzione o l'aggiornamento delle fasce fluviali dei corsi d'acqua: sono da considerarsi un primo passo del processo per la delimitazione delle fasce fluviali.

L'Autorità di Bacino del Fiume Po procederà, in accordo con Regione Lombardia, ad avviare specifiche varianti al PAI a scala di asta fluviale (varianti d'asta) relative alle fasce fluviali, prioritariamente nei sottobacini idrografici ove vi è un maggior rischio, ove si siano verificati recenti eventi alluvionali e ove i quadri conoscitivi siano maggiormente aggiornati e completi.

La componente geologica del PGT dovrà pertanto essere aggiornata mediante la Carta della Pericolosità P.A.I.-P.G.R.A., individuando le seguenti fasce/aree:

le fasce di esondazione già previste dal P.A.I.;

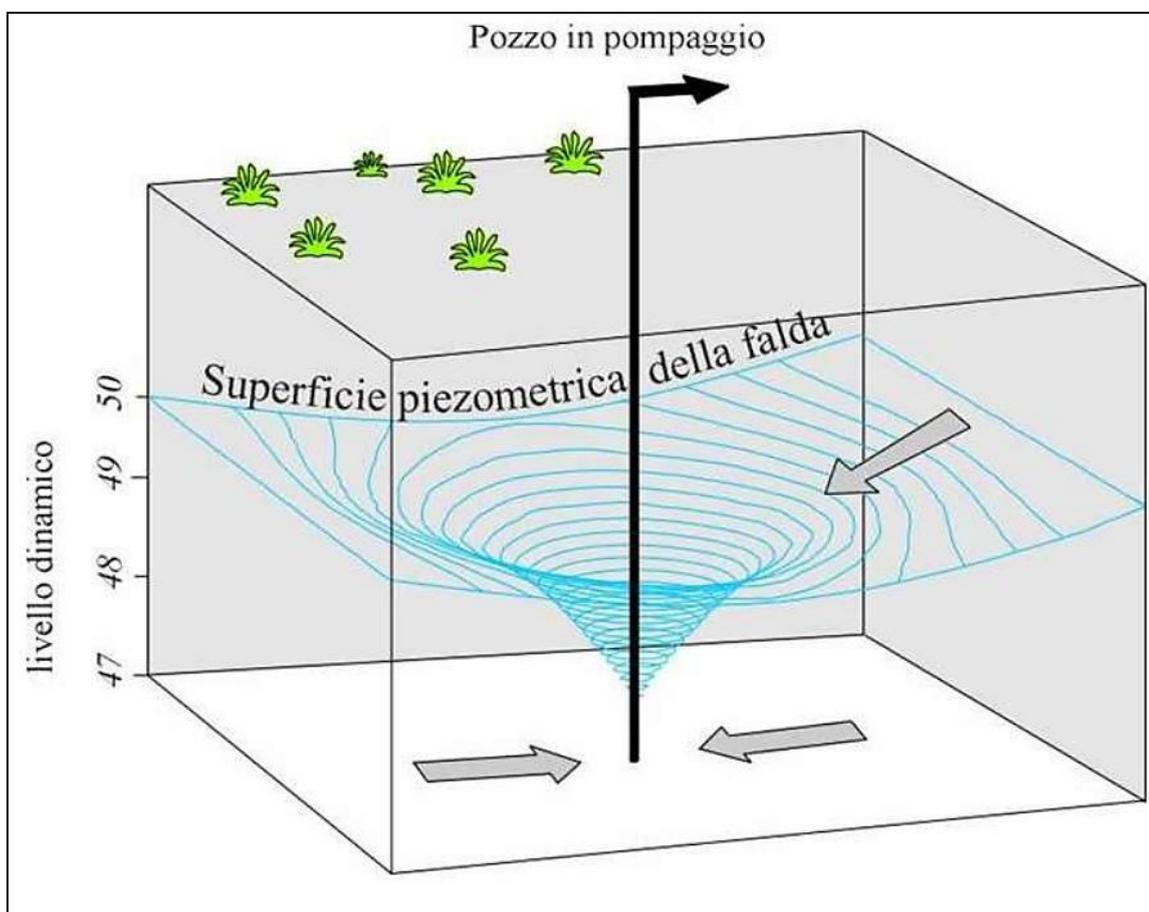
le aree interessate da pericolosità relativa al “reticolo principale di pianura e di fondovalle (R.P.)”; dette aree si sovrappongono solo parzialmente con le fasce PAI e presentano, anche per lo scenario frequente (P3) un'ampiezza molto maggiore della originaria fascia A del PAI, interessando di fatto l'intera fascia B del PAI (si precisa che le fasce fluviali del PAI e quelle allagabili del PGRA non sono equivalenti, essendo quest'ultime definite tenuto conto dei livelli idrici a tre piene di riferimento, ovvero 10-20 anni per la piena frequente, 100-200 per la piena poco frequente e la massima piena registrata se superiore a TR 200 anni o con TR 500 anni) .
nella medesima tavola viene rappresentata anche le classi di rischio di aree ed elementi territoriali.



Estratto da Geoportale Arpa Piemonte
– PGRA- in rosso il pozzo in progetto

2. IL RAGGIO DI INFLUENZA

La portata emunta da un pozzo (Q) determina un abbassamento, che si modifica nello spazio e nel tempo, della superficie piezometrica dell'acquifero. Quando si inizia il pompaggio od emungimento dell'acquifero mediante un pozzo, il livello d'acqua in esso si abbassa e tale abbassamento si propaga nella falda, diminuendo però di valore man mano che ci si allontana dal pozzo, fino ad annullarsi, almeno teoricamente, a una certa distanza (raggio d'influenza o d'azione). Questa distanza varia al variare della portata emunta dal pozzo ed al variare della conducibilità idraulica del terreno acquifero. Si genera in tal modo sulla superficie della falda una depressione a forma conica e a generatrice convessa verso l'alto. La base del cono può avere forma a cerchio o ellittica ed essere più o meno asimmetrica a seconda dell'inclinazione della falda, del grado di anisotropia dell'acquifero e dalle condizioni al contorno (limiti a potenziale imposto, a flusso imposto, impermeabili, altri pozzi in pompaggio, alimentazioni ecc.). È ormai d'uso comune parlare di cono di depressione; più correttamente si dovrebbe parlare di cono d'influenza in generale, di cono di depressione per le falde confinate e di conodegli abbassamenti per le falde freatiche.



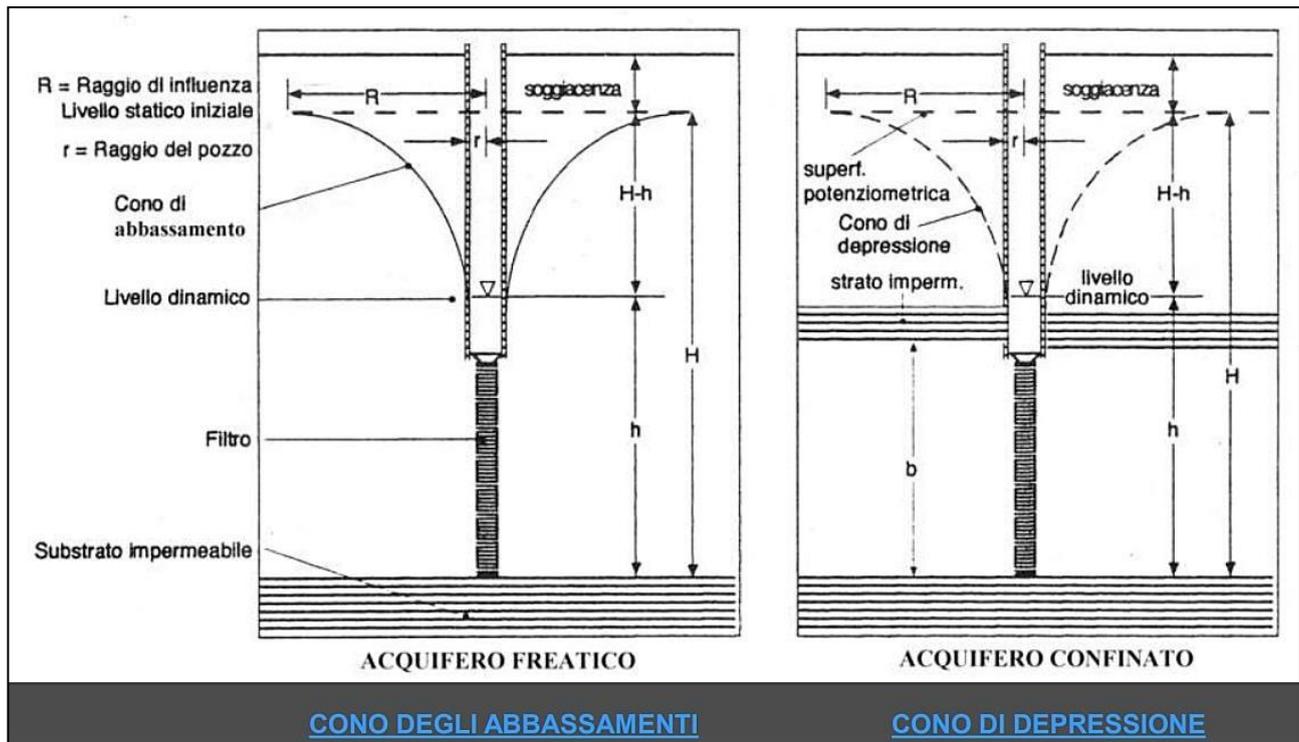
In realtà, nella zona molto prossima al pozzo in pompaggio gli abbassamenti sono dovuti non solo alle caratteristiche dell'acquifero, ma anche alle caratteristiche del pozzo, alla presenza della pompa, a fenomeni di

turbolenza, perdite di carico ecc.

Gli abbassamenti sono cioè conseguenza del sistema acquifero-pozzo di pompaggio.

I dati di abbassamento/depressione misurati nel pozzo di pompaggio non sono quindi ottimali per ricavare informazioni sui parametri idraulici dell'acquifero.

Nella zona esterna al pozzo di pompaggio, invece, gli abbassamenti/depressioni (misurabili tramite piezometri di controllo) sono conseguenza quasi esclusivamente delle caratteristiche dell'acquifero.



L'abbassamento della superficie d'acqua nella falda è causato infatti da due fenomeni ben distinti a seconda del tipo di falda. In una falda confinata l'abbassamento del livello d'acqua nel pozzo crea una depressione dell'acquifero nelle vicinanze del pozzo, con conseguente costipamento del terreno e dilatazione dell'acqua, il che genera un flusso d'acqua dalla falda verso il pozzo; continuando il pompaggio la depressione nella falda si propaga sempre più lontano dal pozzo con conseguente abbassamento della superficie piezometrica (cono di depressione). In una falda freatica, che caratterizza il caso in esame, l'abbassamento del livello d'acqua nel pozzo rende possibile il drenaggio, per gravità dell'acqua libera della falda nelle immediate vicinanze del pozzo e se il pompaggio continua, il drenaggio dell'acqua libera si propaga sempre più lontano dal pozzo con conseguente abbassamento della superficie freatica (cono degli abbassamenti).

La perdita di carico idraulico è il termine indicante la differenza di carico idraulico o di pressione richiesta per generare un certo flusso tra due punti posti in un acquifero; essa rappresenta la forza richiesta per vincere la resistenza al flusso stesso. La perdita di carico idraulico tra due punti, lungo la curva degli abbassamenti o dei livelli dinamici, è data dalla differenza d'abbassamento tra questi due punti. A parità di lunghezza del flusso, le



perdite di carico idraulico aumentano al diminuire della distanza dal pozzo in emungimento e ciò perché diminuisce la superficie attraverso la quale passa l'acqua.

Pertanto la superficie d'acqua assume la forma di un cono rovescio con l'asse in corrispondenza del pozzo ed esso prende il nome di cono di depressione (falde artesiane) o cono degli abbassamenti (falde freatiche); in generale si parla di cono d'influenza. La curva formata da tale cono in sezione verticale prende il nome di curva di depressione o curva degli abbassamenti, mentre la base del cono prende il nome di circolo d'influenza (anche se, come si vedrà, la base non sempre è circolare).

La forma e le dimensioni nello spazio del cono di depressione dipendono dal tempo di pompaggio, dal regime di deflusso Q e dai parametri idrodinamici dell'acquifero. In particolare, la base del cono può avere forma a cerchio o ellittica ed essere più o meno asimmetrica a seconda dell'inclinazione della falda, del grado di anisotropia dell'acquifero e delle condizioni al contorno (limiti a potenziale imposto, a flusso imposto, di alimentazione, di impermeabilità, presenza di altri pozzi in pompaggio ecc). Nel tempo il cono si espande arealmente e varia verticalmente di forma. Il suo raggio d'azione R , detto raggio d'influenza (introdotto da Dupuit), è funzione diretta del tempo di emunzione. Dopo una lunga durata del pompaggio, generalmente tende ad una stabilizzazione venendo compensata la quantità di acqua estratta da sempre nuove affluenze che riequilibrano il bilancio dell'acquifero. Per quanto riguarda l'influenza del tempo di pompaggio, si fa riferimento a 2 teorie idrodinamiche principali: a regime permanente e a regime transitorio. La forma e le dimensioni nello spazio del cono di influenza dipendono anche dai parametri idrodinamici: il raggio del cono di depressione è funzione diretta della trasmissività ed inversa del coefficiente di immagazzinamento. La forma del cono di depressione dipende dalla permeabilità del terreno (K): se K è elevato il cono sarà svasato, in caso contrario avrà generatrici ripide, sempre a parità d'acqua emunta.

Lo studio delle reazioni di una falda idrica in prova, mediante pompaggio a portata costante, può avvenire facendo riferimento a due diverse teorie idrodinamiche. La prima (ipotesi di Dupuit) suppone che, dopo un tempo di pompaggio più o meno prolungato, la geometria del cono di influenza si stabilizzi, realizzandosi così le condizioni per un afflusso delle acque in regime permanente (o di equilibrio). La seconda (ipotesi di Theis, rielaborata da Jacob) considera che le dimensioni del cono di influenza, in funzione del tempo di pompaggio, non cessino mai di aumentare, non realizzandosi pertanto le condizioni di equilibrio (regime transitorio o di non equilibrio). In effetti si verifica sperimentalmente che, salvo in condizioni difficilmente presenti in natura, il regime permanente non si realizza. Tuttavia, va anche detto che, dopo tempi molto lunghi, in pratica il cono di influenza varia impercettibilmente e, quando le variazioni di abbassamento/depressione nel tempo diventano molto piccole, è praticamente impossibile distinguerle da quelle naturali della falda. In pratica quindi, dopo un lasso di tempo a regime transitorio (più o meno lungo a seconda delle caratteristiche dell'acquifero ma anche della portata emunta) si raggiunge una situazione di regime quasi permanente. Operare in regimestazionario (di equilibrio, permanente): in pratica significa utilizzare, per le interpretazioni, i dati degli abbassamenti/depressioni finali, quando cioè l'abbassamento è pressoché stabilizzato (in regime quasi-permanente). Operare in regime transitorio (di non equilibrio): in pratica significa utilizzare, per le interpretazioni, i dati degli abbassamenti/depressioni mentre



evolvono in funzione del tempo, quando cioè non si è ancora raggiunta la situazione di quasi-equilibrio. Operare in regime transitorio è più indicato per la determinazione dei parametri idrogeologici, mentre il regime stazionario può essere utilizzato per studiare e progettare lo sfruttamento di una falda o di un singolo pozzo ed anche per risolvere problemi di prosciugamento di falda; in questo ultimo caso, per determinare il tempo necessario per raggiungere una data situazione, si deve operare con le equazioni relative al regime transitorio.

Principali fattori che condizionano forma e dimensioni del raggio d'influenza:

PORTATA EMUNTA (Q)

TEMPO

TIPO DI ACQUIFERO (libero, confinato, semiconfinato)

PARAMETRI IDRODINAMICI:

Tramissività (quindi dipende anche dalla granulometria, dalla permeabilità k e dallo spessore H dell'acquifero)

Coefficiente di immagazzinamento

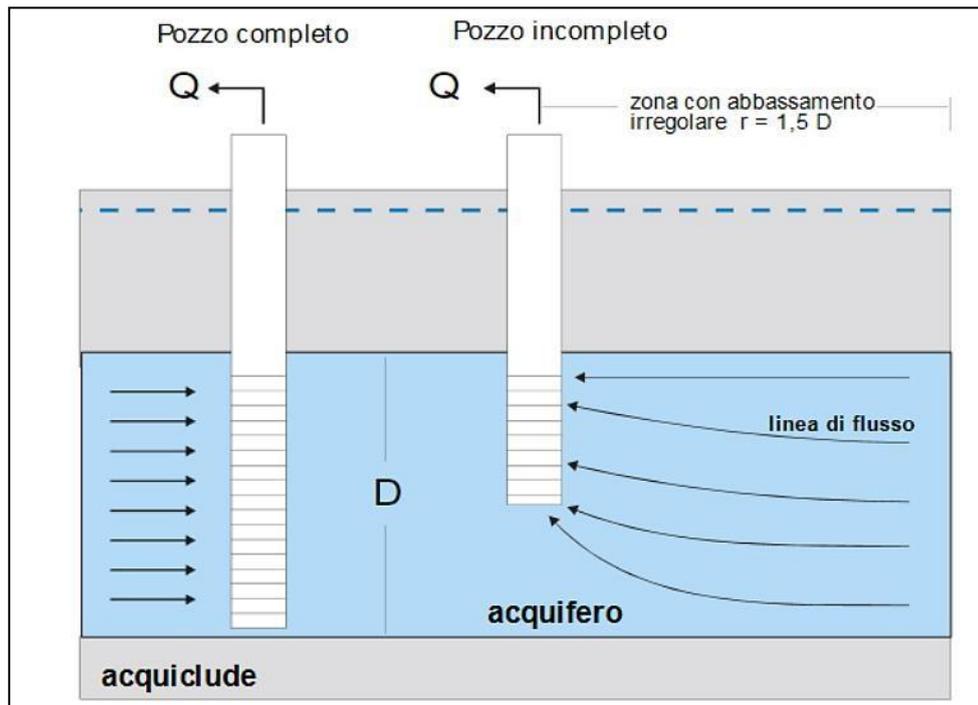
GRADIENTE IDRAULICO presente prima del pompaggio

ANISOTROPIA DELL'ACQUIFERO

CONDIZIONI AL CONTORNO (limiti a potenziale o flusso imposto, di impermeabilità, di alimentazione, presenza di altri pozzi in pompaggio, ecc).

Se il pozzo non è completo, come è spesso il caso in acquiferi molto potenti, il flusso ha una componente verticale che si estende dai filtri, fino ad una distanza di circa 1,5 volte lo spessore dell'acquifero. Gli abbassamenti misurati al di sotto di questa distanza necessitano quindi di una correzione, per potere essere utilizzati nelle formule (il flusso non è più radialpiano).

Parametro idrogeologico	Determinazione
Conducibilità idraulica K (m / s)	in laboratorio: permeametri in situ: prova Lefranc, <i>slug test</i> ; prova Lugeon, prove di pompaggio
Tramissività T (m² / s)	da K, noto lo spessore saturo (H): $T = K \times H$ in situ: prove di pompaggio
Coefficiente di immagazzinamento S (adimensionale)	in situ: prove di pompaggio
Porosità efficace n_e (adimensionale)	in laboratorio: sgocciolatura, saturazione con gas, abachi granulometrici in situ - per falde <i>freatiche</i> ed assimilando S ad n _e - prove di pompaggio - per falde <i>confinatae</i> - traccianti associati a prove di pompaggio
Diffusività D (m² / s)	T / S



Stima del raggio d'influenza di un pozzo

Per raggio di influenza R di un pozzo si intende la distanza fino alla quale si risente in modo apprezzabile (in genere si considerano 2 cm) la depressione piezometrica provocata da un pozzo in pompaggio. A priori, il raggio di influenza indicativo R può essere stimato in base a tabelle che mettono in relazione R e la trasmissività o R e la litologia. In realtà R dipende anche dalla portata emunta.

Definizione di raggio di influenza di un pozzo idrico:

distanza dall'asse di un pozzo di pompaggio o di ricarica, alla quale gli effetti del pozzo sulla superficie piezometrica, o sul livello freatico, cessano di essere percettibili.

$R = 500$ m e oltre	per le ghiaie grossolane
$R = 200 \div 300$ m	per le ghiaie
$R = 150 \div 200$ m	per le sabbie grossolane
$R = 100 \div 150$ m	per le sabbie medie
$R = 80 \div 100$ m	per le sabbie fini

Formule per il calcolo del raggio di influenza

In letteratura esistono diverse formule empiriche e semiempiriche per il calcolo del raggio di influenza. La più comune, è la formula di Sichard in cui il raggio di influenza R (in metri), è calcolabile con l'equazione

$R = 550 (T \cdot i)^{1/4}$	Relazione di Cambefort per falde in pressione
$R = 3000 \cdot s \cdot k^{1/2}$	Relazione di Sichardt
$R = (2,25 \cdot T \cdot t/s)^{1/2}$	In regime transitorio



Formula di Sichard

$$R = C \cdot \Delta h \cdot \sqrt{k}$$

dove Δh rappresenta l'abbassamento in metri registrato nel pozzo in seguito al pompaggio, k il {coefficiente di permeabilità} in m/sec e C una costante empirica che nel caso del pozzo singolo si assume uguale a 3000 e nel caso della fila singola di pozzi o della trincea drenante si assume variabile fra 1500 e 2000. In presenza di un gruppo di pozzi realizzati a breve distanza l'uno dall'altro si può utilizzare la tecnica del pozzo equivalente. In questo caso, se il raggio del pozzo equivalente non è trascurabile, suggerisce di utilizzare la formula

$$R = r_e + (3000) \cdot \Delta h \cdot \sqrt{k}$$

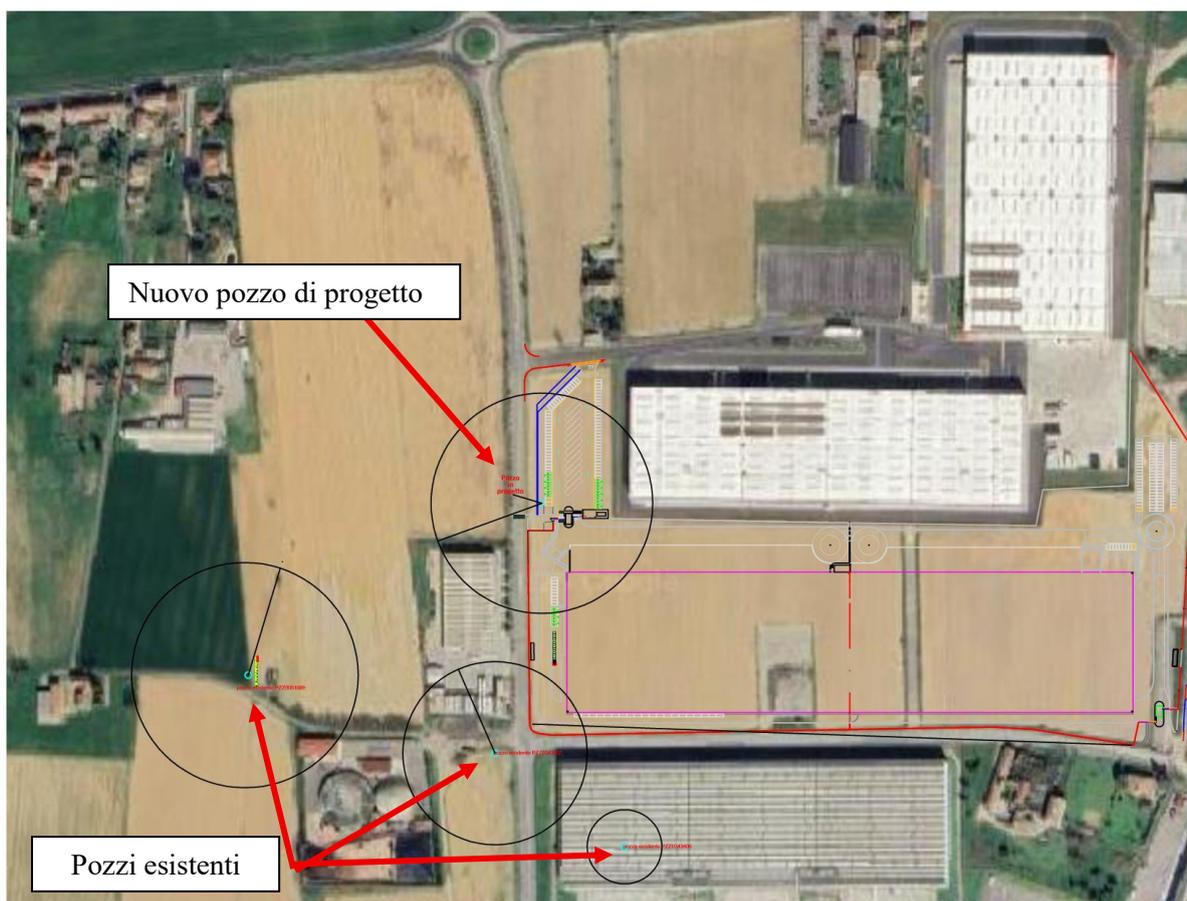
dove R_e rappresenta il raggio del pozzo equivalente espresso in metri.

Nel caso in esame il pozzo è solo in progetto e pertanto è possibile esclusivamente ipotizzarne il raggio di influenza sulla base di dati reperiti da altri pozzi presenti nell'intorno.

In particolare, come valori di K (coefficiente di permeabilità) e T (trasmissività) prevedibili, è stata utilizzata la prova di pompaggio eseguita in pozzo irriguo dell'areale di Tortona, caratterizzato, alle profondità di emungimento prevista di 25 metri da piano campagna, da condizioni idrauliche simili per litologia e caratteristiche generali e pertanto paragonabile anche come contesto geologico-idrogeologico.

Per un pozzo di diametro mm. 400, profondità m. 25 e portata massima 2 l/s, si ottiene:

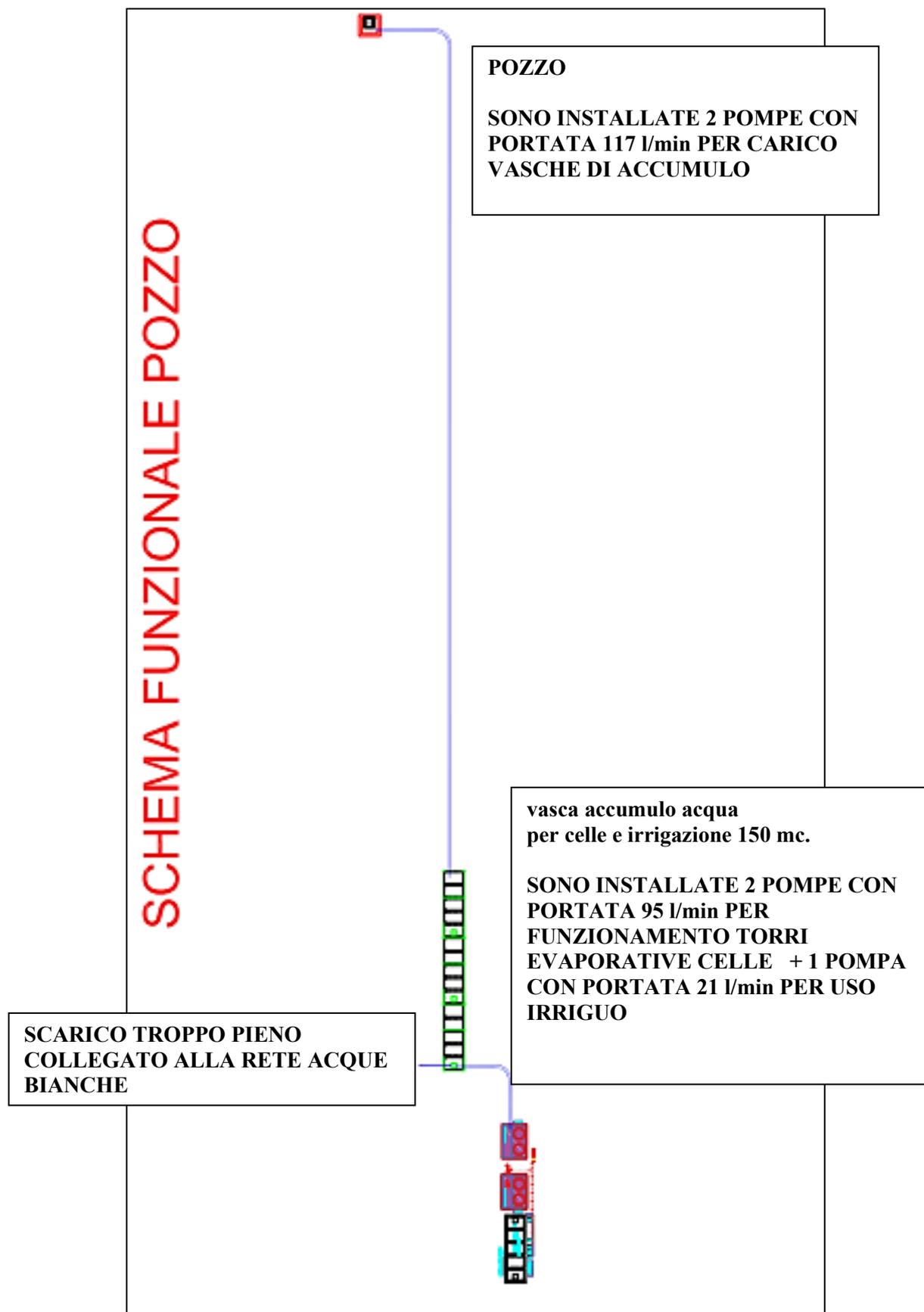
$$R = R_e + (3000) * \Delta h * \sqrt{6 * (10^{-4})} = 89.3 \text{ m}$$



Il raggio di influenza del pozzo in questione non interessa alcun'area di pompaggio o di ricarica di altri pozzi vicini escludendo la presenza di sorgenti o fontanili (data la conformazione geologica e litologica dell'area) si possono escludere interferenze con l'assetto idrologico ed idrogeologico locale.



3. CONSIDERAZIONI IN MERITO AL FABBISOGNO





Come rappresentato nell'immagine precedente l'acqua emunta dal pozzo verrà immessa, con tubazione di mandata del diametro di 2" in acciaio, all'interno di vasche da 150 mc che serviranno da "polmone" per garantire sempre acqua e ad una temperatura intorno ai 17-20 gradi per l'impianto di raffreddamento delle celle delle torri evaporative. Le pompe all'interno del pozzo saranno collegate ad un termostato che nel caso ci sia un cambiamento della temperatura nelle vasche verranno azionate. Si è deciso di installare due pompe nel pozzo per garantire, nel caso di malfunzionamento di una delle due, comunque la portata richiesta dall'impianto in quanto non può rimanere senza per lungo tempo. Per questo motivo le pompe saranno sempre pronte ad essere azionate ma non andranno per tutte le ore del giorno. Per questo motivo, cautelativamente, si è deciso di considerare come valore di portata medio 35 l/min moltiplicato per 18 ore al giorno per 365 giorni l'anno.

	Portata totale richiesta all'anno	45988,949			
	l	m3			
all'anno	45988948,80	45988,949			In un anno
in un giorno	125997,12	125,997		365	giorni di utilizzo
all'ora	6999,84	7,000		18	ore al giorno di utilizzo
al minuto	116,66	0,117		60	minuti
al sec	1,94	0,002		60	secondi

Inoltre, dalle vasche verrà prelevata anche l'acqua per l'irrigazione delle aree verdi che avrà una portata molto meno influente rispetto a quella per uso industriale.

APPLICAZIONE DEL METODO ERA

Ritenendo trascurabili in questa sede gli aspetti relativi alle caratteristiche del manufatto (se ben condotta, la realizzazione di un pozzo non ha particolari effetti sullo stato ambientale del corpo idrico), che peraltro è oggetto delle ordinarie valutazioni d'istruttoria della domanda di derivazione, la valutazione di compatibilità con il Piano di Gestione delle nuove derivazioni discende da una valutazione cumulata e comparata del rischio ambientale su diversi aspetti.

A tale scopo in riferimento agli aspetti di bilancio idrico, le matrici previste dal metodo ERA sotto riportate determinano, in base al livello di criticità tendenziale e all'impatto dell'intervento, l'area in cui ricade l'intervento oggetto della valutazione.

- **ambito E (Esclusione)**, nel quale le nuove derivazioni non sono compatibili, fatte salve quelle destinate all'uso potabile e all'uso geotermico con integrale restituzione, a cui è applicabile la procedura di deroga prevista dall'art. 4.7 della DQA,

- **ambito R (Repulsione)**, nel quale le derivazioni sono compatibili con prescrizioni e subordinate ai risultati del



monitoraggio della falda.

- **ambito A (Attrazione)**, nel quale le derivazioni sono compatibili, fermo restando il rispetto delle disposizioni normative nazionali e regionali che regolano la materia.

Nel caso di corpi idrici in stato quantitativo "scarso" e "buono", il criterio ERA è applicabile attraverso i prospetti sottoriportati:

CORPI IDRICI in stato quantitativo BUONO			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	A	E
Media	A (*)	R	E
Elevata	R	R	E

(*) In presenza di criticità medie, per il principio di precauzione, è opportuno prevedere comunque clausole che permettano la revisione dei volumi prelevabili.

CORPI IDRICI in stato quantitativo SCARSO per DEFICIT DI BILANCIO IDRICO			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	R	E
Media	R	R	
Elevata	E	E	

Il risultato di tale verifica fornisce l’esito della valutazione di compatibilità delle derivazioni in esame.

APPLICAZIONE DEL METODO ERA ALLA TEREBRAZIONE IN ESAME

Proprietà: Fap S.r.l.

SCHEDA SINTETICO DESCRITTIVA DEL POZZO

Anno di costruzione: da realizzare

Comune di localizzazione: Tortona (Al)

Foglio: 49

Mappale: 480

Coordinate Gauss Boaga: 44.890691 N - 8.817902 E

Quota del piano campagna: circa m. 118 s.l.m.

Diametro perforazione del pozzo previsto: mm. 450

Diametro rivestimento del pozzo previsto: mm. 200

Profondità del pozzo prevista: circa m. 25-30 fino al limite del primo acquifero

Profondità del filtro prevista: m. -8-23



Portata: med. 1.5 l/sec. (90 l/min)

Portata: max. 2 l/sec. (116 l/min)

Destinazione d’uso dell’acqua prelevata: uso industriale-civile.

<i>Scala di intensità degli impatti</i>	<i>Descrizione</i>
Lieve	L’impatto della derivazione non produce effetti misurabili sullo stato ambientale del corpo idrico.
Moderato	L’impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico, produce effetti di degrado delle caratteristiche ambientali che non comportano

CORPI IDRICI SOTTERRANEI	
<i>Intensità</i>	<i>Descrizione</i>
Trascurabile o Lieve	L’impatto non produce effetti sul corpo idrico sotterraneo né sui corpi idrici superficiali connessi: i prelievi non provocano fenomeni di intrusione salina o di altro tipo ovvero l’impatto produce effetti significativi ma non critici, ed ha un’estensione locale
Moderata	L’impatto produce effetti significativi sul corpo idrico, che però non comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico ovvero l’impatto produce effetti potenzialmente critici in un’area immediatamente adiacente al punto di prelievo
Alta	L’impatto produce effetti significativi che comportano la modifica della classe di qualità del corpo idrico

<i>INDICATORE di criticità</i>	<i>PARAMETRO di misura</i>	<i>VALORI del parametro</i>
TREND PIEZOMETRICO	andamento del livello di falda	in diminuzione
		tendenzialmente costante
SUBSIDENZA (*)	abbassamento del piano campagna.	in aumento
		accettabile/assente (valori tra 0 e - 10 mm/a)
SOGGIACENZA (*)	scostamento in aumento rispetto ad una quota di riferimento	in atto
		equilibrio (scostamento minore di 15 m)
		deficit moderato (scostamento compreso tra 15 e 25 m)
		deficit elevato (scostamento maggiore di 25 m)

(*) tali parametri sono da considerare "assenti" o in "equilibrio" nel caso in cui non si rilevino criticità connesse

Subsidenza	Soggiacenza	Trend Piezometrico	Criticità
assente / accettabile	equilibrio	costante/in aumento	BASSA
		in diminuzione	MEDIA
	deficit moderato	costante/in aumento	MEDIA
		in diminuzione	ELEVATA
	deficit elevato	costante/in aumento	ELEVATA
		in diminuzione	ELEVATA



Impatto	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti alpine	Corpi idrici ricaricati da aree di transizione alpina/appenninica	Corpi idrici ricaricati prevalentemente da fonti appenniniche
Trascurabile Lieve	prelievo < 50 l/s	prelievo < 25 l/s	prelievo < 3.000 mc/a o prelievo < 2 l/s
Moderato	50 l/s ≤ prelievo ≤ 100 l/s	25 l/s ≤ prelievo ≤ 50 l/s	3000 mc/a o 2 l/s ≤ prelievo prelievo ≤ 50 l/s
Rilevante	prelievo > 100 l/s (*)	prelievo > 50 l/s	prelievo > 50 l/s

(*) Nel caso in cui il trend piezometrico sia in aumento l'impatto del prelievo superiore ai 100 l/s è da considerarsi moderato

CORPI IDRICI in stato quantitativo BUONO			
Criticità	IMPATTO della derivazione		
	Lieve	Moderato	Rilevante
Bassa	A	A	E
Media	A (*)	R	E
Elevata	R	R	E

(*) In presenza di criticità medie, per il principio di precauzione, è opportuno prevedere comunque clausole che permettano la revisione dei volumi prelevabili.

Legenda:

E	Esclusione
R	Repulsione
A	Attrazione

