



PROVINCIA DI VENEZIA

Servizio Difesa del Suolo e Tutela del Territorio
Ufficio Bonifiche

Provincia di Venezia
Protocollo 0010216
del 31/01/2013
Prot. n°
Classificazione: XII-1

Venezia

Prot. n°
Classificazione: XII-1

Oggetto: Risposta alla richiesta di verifica delle caratteristiche idrogeologiche dell'area

Conferenza di servizi istruttoria dei procedimenti di bonifica del Sito di Interesse nazionale di Venezia - Porto Marghera tenutasi in data 15.10.2012 presso la Regione del Veneto - Sala di rappresentanza Grandi Stazioni di Venezia.

TRASMESSA VIA PEC

Al Ministero dell'Ambiente e
della Tutela del Territorio e del Mare
Direzione Generale per la Tutela del Territorio
e delle Risorse Idriche
Via Colombo, 44
00147.ROMA
PEC: DGTri@pec.minambiente.it

In riferimento alla Conferenza di servizi istruttoria (verbale acquisito agli atti con prot. n. 103479 del 22.11.2012), tenutasi a Venezia in data 15 ottobre 2012, per la valutazione delle caratterizzazioni e/o progetti di bonifica relativi alle aree ricadenti nel Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera, specificatamente alla documentazione presentata dalla società ha chiesto che la
<<...Provincia di Venezia verifichi le caratteristiche idrogeologiche dell'area in termini di continuità dello strato di caranto presente e di eventuale comunicazione tra la falda del riporto e la prima falda>>.

La verifica tecnica richiesta è stata dunque svolta nello spirito di collaborazione tra Enti ed alla luce del fatto che in tal modo, si ritiene, viene riconosciuta la valenza delle indagini eseguite dalla Provincia di Venezia stessa per conto

Servizio Difesa del Suolo e Tutela del Territorio - Ufficio Bonifiche fax 041 9651632

Centro Servizi - Via Forte Marghera, 191 - 30173 MESTRE - Telefono 0412501511

Codice Fiscale 80008840276

della Regione Veneto (delibere regionali n. 4225/2004 e 3359/2006 e 3615/2005) e ricomprese nell' "Indagine idrogeologica sull'area di Porto Marghera" (consegnato alla Regione con nota prot. n. 18465 del 16.03.2009).

Nella relazione allegata sono esplicitate le ulteriori fonti di dati ed informazioni utilizzati per la verifica richiesta.

Le conclusioni elaborate dal Servizio Geologia, Geotermia e Cave possono essere così sintetizzate:

- per "prima falda" si intende quella contenuta nel corpo sabbioso pleistocenico più superficiale, posto al di sotto del livello guida denominato "caranto";
- il livello guida denominato "caranto" non si riscontra in tutte le stratigrafie eseguite nell'area: non è presente in alcuni sondaggi realizzati nella porzione nord dell'area e in qualche sondaggio poco profondo nell'area sud;
- la continuità della presenza dello strato di "caranto" è richiesta in virtù delle sue caratteristiche di bassissima permeabilità, a garanzia dell'isolamento idraulico verticale della prima falda rispetto alla falda contenuta nel riporto;
- in tutti i sondaggi è sempre stato riscontrato almeno un livello costituito di argille e limi con caratteristiche di bassissima permeabilità al di sopra dell'acquifero ospitante la "prima falda";
- secondo il geologo della Ditta, che ha già evidenziato nella sua relazione che non in tutti i carotaggi il "caranto" è presente, l'isolamento idraulico tra la falda nel riporto e la prima falda è garantito dalla presenza di un livello continuo costituito da sedimenti di olocenici di barena (argille organiche e torba), argille e limi normalmente consolidati, sedimenti pleistocenici costituiti da argille e limi sovra consolidati (caranto) e argille normalmente consolidate, i quali costituiscono un acquiclude con $K < 10E-08$ m/s;
- i livelli piezometrici della "falda nel riporto" presentano quote sempre maggiori di quelle misurate nella "prima falda" (dell'ordine di 1 m e oltre); ciò presuppone la continuità di un acquiclude tra le due falde, costituito da uno o più livelli con litotipi a bassissima permeabilità, tra cui è compreso il cosiddetto "caranto" (l'eventuale comunicazione delle due falde avrebbe infatti portato ad un riequilibrio dei livelli piezometrici circa alla stessa quota);
- sulla base delle considerazioni di cui sopra non vi è evidenza di comunicazione tra "falda del riporto" e "prima falda" nell'area in esame.

Distinti saluti

IL DIRIGENTE

Dot. Massimo GATTOLIN -



PROVINCIA DI VENEZIA

Servizio Difesa del Suolo e Tutela del Territorio
Ufficio Bonifiche

Mestre, 30 gennaio 2013

VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DELL'AREA IN TERMINI DI CONTINUITÀ DELLO STRATO DI CARANTO PRESENTE E DI EVENTUALE COMUNICAZIONE TRA LA FALDA DEL RIPORTO E LA PRIMA FALDA

PREMESSA

Nel corso della Conferenza di servizi istruttoria, tenutasi a Venezia in data 15 ottobre 2012 (verbale acquisito agli atti con prot. n. 103479 del 22.11.2012), per la valutazione delle caratterizzazioni e/o progetti di bonifica relativi alle aree ricadenti nel Sito di Interesse Nazionale di Venezia - Porto Marghera, specificatamente alla documentazione presentata dalla società AFV Acciaierie Beltrame S.p.A. la Direzione TRI ha ritenuto necessario che la Provincia di Venezia verificasse le caratteristiche idrogeologiche dell'area in termini di continuità dello strato di caranto presente e di eventuale comunicazione tra la falda del riporto e la prima falda.

La verifica richiesta è documentale, nel senso che si confrontano i dati dei documenti tecnici presentati dalla ditta con i dati estrapolati dallo Studio Idrogeologico di Porto Marghera.

Si precisa che la documentazione agli atti di questa Amministrazione relativa al procedimento in oggetto utile per la verifica delle caratteristiche idrogeologiche dell'area è la seguente

- Piano di Caratterizzazione del novembre 2004 - allegato 2 sondaggi geologico ambientali ed indagini geologiche pregresse;
- Piano di caratterizzazione del febbraio 2007 - allegato 1 stratigrafie sondaggi geologico-ambientali;
- Indagine di approfondimento sulla qualità ambientale di una porzione dello stabilimento (area a nord-ovest) verifica delle condizioni di sicurezza ambientale per le matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee (ottobre 2009)
- Documento del 30 marzo 2011 - ricostruzione tramite profili geologico - stratigrafici del sottosuolo del sito aziendale e verifica della continuità del livello impermeabile tra falda effimera e prima falda.

La Provincia di Venezia ha avuto un incontro in data 29 ottobre 2012 con i rappresentanti ed i consulenti della società AFV Acciaierie Beltrame S.p.A. per un confronto sulla completezza della documentazione trasmessa agli atti di questa Amministrazione; nel corso dell'incontro si è verificato che non erano mai stati trasmesse alla Provincia alcune indagini e, quindi è stato richiesto alla Ditta di fornire un documento di sintesi su cui lavorare per un raffronto dei dati. AFV Acciaierie Beltrame S.p.A. ha trasmesso il documento di sintesi in data 19.11.2012.

Lo scrivente servizio ha eseguito un riscontro tra il documento di sintesi presentata dalla ditta e la documentazione sopraccitata agli atti rilevandone la congruità.

ESPOSIZIONE TECNICA

Il "caranto" è un termine non tecnico che identifica un livello guida nella stratigrafia del territorio veneziano, il cui tetto degrada da nord ovest verso sud est nel SIN passando da quote poste a + 2 m s.l.m. fino a - 5 m s.l.m.: si tratta di un paleosuolo che di fatto separa sedimenti alluvionali pleistocenici (sotto) da sedimenti lagunari più recenti olocenici (sopra). E' un livello generalmente di uno due metri costituito di limi argillosi e argille, particolarmente consolidato e con colorazioni screziate dall'ocra al grigio e comuni noduli carbonatici duri con diametro 1-2 cm. Esso ha caratteristiche geomeccaniche particolarmente buone e bassissimi valori di permeabilità. La continuità del caranto può essere interrotta in relazione o a causa di successivi effetti erosivi (ad esempio l'escavo di canali naturali o artificiali) oppure può non essersi proprio formato laddove le condizioni litologiche e morfologiche non lo consentivano (condizioni di miglior drenaggio).

Si è fatto un confronto con le conoscenze acquisite durante l' "INDAGINE IDROGEOLOGICA SULL'AREA DI PORTO MARGHERA - seconda fase" (2009) di cui alla DGRV n. 4879/99 - DGRV n. 4225/2004 - DGRV n. 3359/2005 - DGRV n. 3615/2005)

E' stata tra l'altro presa in considerazione la tavola 3 "Distribuzione del caranto all'interno del SIN" allegata all' "INDAGINE IDROGEOLOGICA SULL'AREA DI PORTO MARGHERA - seconda fase" (2009), dove sono individuati i sondaggi esaminati e sono stati rappresentati in modo diverso in base al riscontro o meno dello strato di caranto, sulla base della descrizione stratigrafica acquisita.

Risulta evidente che nei sondaggi esaminati relativi all'area in parola è stata riscontrata la presenza di caranto in alcune stratigrafie allora disponibili, ma in cinque sondaggi lungo la banchina nord che perimetra l'area stessa non è stato rilevato in stratigrafia, quindi, secondo la legenda della carta, o non è presente o non è stato rilevato.

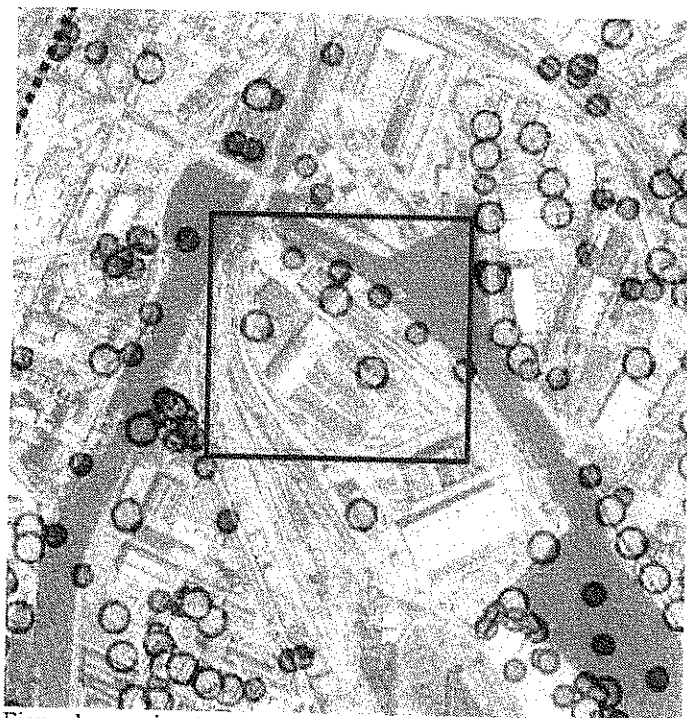


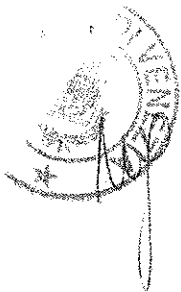
Figura 1 - sondaggi con presenza di caranto (in giallo) e con caranto assente o non rilevato (in grigio) - estratto da "Indagine idrogeologica del SIN di Porto Marghera (Provincia di Venezia, Regione del Veneto, marzo 2009)

Quattro dei cinque carotaggi citati, corrispondenti ai codici identificativi nn. 23590, 23591, 23592, 23593 della banca dati provinciale sono stati eseguiti dal Centro Studi Geotecnici per Sidermarghera nel 1991, e sono stati riportati anche nella relazione di sintesi dello Studio Tecnico Zangheri Basso con i codici identificativi CSG_S01, CSG_S07, CSG_S08 e CSG_S09 rispettivamente. Il quinto sondaggio ID 23587 corrisponde al sondaggio individuato nella medesima relazione come S2, ed è stato eseguito dalla Geotecnica Veneta nel 2003.

In tale relazione viene evidenziato che sebbene il caranto non sia descritto nelle stratigrafie esso viene individuato dai referti di alcuni campioni indisturbati la cui estrazione è documentata nelle stesse stratigrafie.

In particolare:

- Nel carotaggio CSG S07 (ID . 23591) è stato prelevato il campione indisturbato "A" ai fini dell'esame geotecnico tra **3,0 e 3,6 m** di profondità: si tratta di argilla limosa marron giallastra, argilla grigio-scuro con zonature di limo argilloso giallastro e limo più o meno argilloso marron chiaro giallastro con presenza di noduli calcarei a varia concentrazione. Quest'ultimo in particolare è caratterizzato da elevati valori di P.P. (da 1,4 a 2,4 > di 6 kg/cm²). Esso definibile come **caranto**;
- Nel carotaggio CSG S08 (ID . 23592) è stato prelevato il campione indisturbato "A" ai fini dell'esame geotecnico tra **3,0 e 3,6 m** di profondità. Questo campione nella porzione più superficiale ha riscontrato sabbia limosa grigio giallastra con sottili venature di limo sabbioso ed argilloso, mentre nella porzione inferiore ha



riscontrato limo argilloso grigio giallastro con zone e venature di limo sabbioso e presenza di noduli calcarei. Quest'ultimo in particolare è caratterizzato da elevati valori di P.P. (da 2,4 a 5,5 kg/cm²). Esso definibile come **caranto**; il livello è verificabile anche nell'adiacente CPT 20 dove circa alla stessa profondità si rileva un picco di resistenza di punta e di resistenza laterale.

- Nel carotaggio **CSG S09 (ID 23593)** è stato prelevato il campione indisturbato "A" ai fini dell'esame geotecnico tra 4,5 e 5,1 m di profondità. Questo campione è stato prelevato in una zona di passaggio stratigrafico: nei primi 15 cm superficiali ha riscontrato limo argilloso grigio giallastro con segni di rimaneggiamento, seguito da 7 cm di argilla molle con acqua, 20 cm limo argilloso marron - giallastro con P.P. 2,1 a 2,8 kg/cm², 8 cm di sabbia fine limosa e 6 cm di argilla limosa grigia con macchie marron con P.P. 2,8 a 3,2 kg/cm². I limi argillosi e delle argille limose presentano valori di resistenza simili a quelli del **caranto**. Nel sondaggio si riscontra poi uno strato di **limo argilloso grigio** con venature ossidate con P.P. 2,0 - 2,2 kg/cm² tra **4,30 e 4,80 m**, e uno strato di **argilla grigia, debolmente limosa** con venature ossidate da **4,80 a 5,50 m**. Esso è individuabile anche nell'adiacente CPT 16 dove circa alla stessa profondità si rileva un picco di resistenza di punta e di resistenza laterale.

Dal contesto in cui è stato posto il quesito alla Provincia si evince che la continuità della presenza dello strato di "caranto" è richiesta in virtù delle sue caratteristiche di bassissima permeabilità, a garanzia dell'isolamento idraulico verticale del primo acquifero naturale rispetto alla falda contenuta nel riporto.

La relazione tecnica del dott. Zangheri ha già evidenziato che il caranto non si rinviene in alcuni sondaggi nella zona nord dell'area, ma evidenzia che la bassissima permeabilità si riscontra anche in altri litotipi, seppure con caratteristiche di consolidazione minori del caranto e con esso non identificabili: infatti nei profili geologici allegati alla relazione del marzo 2011 accorpa come acquicluda con $K < 10E-08$ m/s sia i sedimenti di olocenici di barena (argille organiche e torba), argille e limi normalmente consolidati, sia i sedimenti pleistocenici costituiti da argille e limi sovra consolidati (caranto) che argille normalmente consolidate.

In quest'ottica si rileva che:

- Nel carotaggio **CSG S01 (ID 23590)** non risulta invece prelevato alcun campione. Il sondaggio riscontra tra **5,10 m e 6,80 m** la presenza di **argilla grigia debolmente limosa** con resti vegetali, interrotta tra 6,10 e 6,20 da un livello di limo sabbioso.
- Per quanto riguarda il quinto sondaggio (**ID 23587** della banca dati provinciale) nel quale dallo studio idrogeologico della Provincia sul SIN di Porto Marghera il caranto non è descritto o è assente, esso corrisponde al sondaggio **S2** eseguito dalla Geotecnica Veneta s.r.l. nel 2003 ed è riportato nei vari studi condotti per conto della Beltrame. Esso presenta uno strato di 80 cm di **limo argilloso grigio, nocciola** con P.P. da 1,3 a 1,5 kPa tra **5,20 e 6,00 m** di profondità.

Dal marzo 2009 (data di conclusione dell'indagine idrogeologica del SIN di Porto Marghera) ad oggi sono stati eseguiti sull'area in esame numerosi altri sondaggi.

Dall'esame delle stratigrafie disponibili si vede che il "caranto" non è stato descritto anche in altri sondaggi nella porzione nord dell'area (sondaggi S6, 9, 10, 11, 12, 17 e 24) e in una piccola zona nell'area sud (sondaggi 43, 51, 53, 54).

Analizzando i sondaggi eseguiti successivamente al 2009 dove non è descritto il caranto si rileva che è sempre presente un livello a bassissima permeabilità:

- sondaggio S6 - presente tra **3,70 e 6,00 m limo argilloso grigio chiaro, con rari piccoli livelli di limo sabbioso e di sabbia fine debolmente limosa** e minuscoli punti di sostanze organiche, seguito **fino a 6,80 m limo argilloso a tratti debolmente sabbioso** grigio - brunastro, con rari punti di sostanze organiche vegetali, rare lenti millimetriche di torba e piccole lenti di limo sabbioso.
- sondaggio 9 - presente tra **1,90 e 2,60 m argilla limosa** mediamente compatta grigia con RP 3,0
- sondaggio 10 - presente tra **2,60 e 3,00 m argilla compatta limosa** grigia con maculazioni ocre e tra **3,70 e 5,60 argilla limosa compatta** grigia con maculazioni ocre in continuità con ulteriori **60 cm di argilla debolmente limosa grigio chiaro plastica**
- sondaggio 11 - presente tra **1,00 e 2,50 m argilla limosa** mediamente compatta nocciola con RP 2,4
- sondaggio 12 - presente tra **0,80 e 1,80 m argilla limosa** compatta nocciola con livelli di sabbia media color nocciola con RP 6,5, in continuità con **20 cm di limo argilloso debolmente sabbioso** color nocciola con RP 1, 3, 20 cm di **argilla torbosa** grigio scura con RP 1, 6 e 30 cm di argilla limosa mediamente compatta color nocciola ed RP 3,6
- sondaggio 17 - presente tra **2,50 e 3,30 m argilla limosa** mediamente compatta color nocciola con RP 2,4
- sondaggio 24 - presente tra **1,60 e 4,10 m argilla limosa sabbiosa** color nocciola/grigio



- sondaggio 43 - presente tra 2,60 e 3,20 m argilla debolmente limosa plastica grigio chiara e tra 3,20 e 5,0 argilla organica grigio/verde mediamente compatta con RP 1,9
- sondaggio 51 - presente tra 4,20 e 5,00 m argilla debolmente limosa plastica
- sondaggio 53 - presente tra 3,3 e 5,0 m argilla organica plastica
- sondaggio 54 - presente tra 3,0 e 5,0 m argilla organica plastica

La tesi del dott. Zangheri è condivisibile a condizione che l'insieme di questi litotipi costituisca uno o più livelli che garantiscano la continuità dell'isolamento idraulico dell'acquifero da salvaguardare, individuato nel corpo sabbioso pleistocenico più superficiale, posto al di sotto del livello guida denominato "caranto".

Le sezioni stratigrafiche del dott. Zangheri attribuiscono continuità ad uno strato costituito da argille e limi sovra consolidati (caranto) che in corrispondenza di alcuni sondaggi passano ad argille normalmente consolidate; tale strato, associato alle sovrastanti argille organiche e torbe di barena e alle argille e limi normalmente consolidati rappresenterebbe un acquicludo posto al di sopra di un aquitardo a garanzia dell'isolamento idraulico del sottostante acquifero di interesse.

Dall'esame di tali sezioni e dei corrispondenti sondaggi, sorge qualche dubbio sulle correlazioni stratigrafiche in corrispondenza della porzione più settentrionale dell'area (profilo geologico A e tratto terminale nord profilo geologico I): qui esse si prestano a più di una interpretazione. Vista la densità delle indagini stratigrafiche disponibili, non è detto che l'esecuzione di ulteriori sondaggi porterebbe ad un'interpretazione univoca.

Molto più utile allo scopo è invece il confronto tra le quote piezometriche e i regimi della falda nel riporto e della prima falda.

Se si prendono in esame le misure eseguite (relazione del dott. Zangheri febbraio 2007 e altre misure fornite dallo stesso professionista rilevate durante alcuni monitoraggi in tempi successivi) è evidente che le coppie di piezometri che monitorano prima falda e falda nel riporto presentano sempre una differenza di quota di circa 1 m: i piezometri in prima falda presentano sempre livelli più bassi di quelli filtrati nello strato di riporto.

Le misure piezometriche, quindi, evidenziano che non vi sono rapporti tra la prima falda (alloggiata nel corpo sabbioso pleistocenico più superficiale, posto al di sotto del livello guida denominato "caranto") e la falda nel riporto. Ciò presuppone la continuità di un acquicludo costituito da uno o più livelli con litotipi a bassissima permeabilità, tra cui è compreso il cosiddetto "caranto".

CONCLUSIONI

A verbale della Conferenza di Servizi tenutasi a Venezia in data 15.10.2012 risulta la richiesta alla Provincia di Venezia di verificare <<...le caratteristiche idrogeologiche dell'area in termini di continuità dello strato di caranto presente e di eventuale comunicazione tra falda del riporto e prima falda>>.

La Provincia si è resa disponibile a tale verifica in relazione ai dati presenti nelle proprie banche dati con particolare riferimento a quelli acquisiti nell'ambito dell'indagine idrogeologica dell'area SIN di Porto Marghera, ultimata per conto della Regione nel 2009 e ad altri studi che la Provincia ha svolto in collaborazione dell'Università di Padova (Carta Geomorfologica, 2004 e Carta delle Unità Geologiche, 2009).

I dati, le conoscenze e le cartografie tematiche derivanti dagli studi di cui sopra sono stati quindi la base della verifica dei numerosi dati stratigrafici ed idrogeologici resi dalla Ditta nell'ambito del procedimento di bonifica e agli atti dei vari Enti. Questi dati sono stati raccolti dalla Ditta Beltrame e trasmessi nuovamente alla Provincia in modo unitario e più facilmente gestibile con nota prot. n. 103029 del 19.11.2012.

In particolare sono stati riesaminate le stratigrafie dei numerosi carotaggi eseguiti nell'area e la sintesi dei dati piezometrici (2003-2011), compresi quelli eseguiti durante l'esecuzione del piano di caratterizzazione (2007). I dati esaminati risultano essere già agli atti degli Enti facenti parte della Conferenza di Servizi.

In base a quanto sopra si rileva quanto segue:

- per "prima falda" si intende quella contenuta nel corpo sabbioso pleistocenico più superficiale, posto al di sotto del livello guida denominato "caranto";
- il livello guida denominato "caranto" non si riscontra in tutte le stratigrafie eseguite nell'area: non è presente in alcuni sondaggi realizzati nella porzione nord dell'area e in qualche sondaggio poco profondo nell'area sud;
- la continuità della presenza dello strato di "caranto" è richiesta in virtù delle sue caratteristiche di bassissima permeabilità, a garanzia dell'isolamento idraulico verticale della prima falda rispetto alla falda contenuta nel riporto;



- in tutti i sondaggi è sempre stato riscontrato almeno un livello costituito di argille e limi con caratteristiche di bassissima permeabilità al di sopra dell'acquifero ospitante la "prima falda";
- secondo il geologo della Ditta, che ha già evidenziato nella sua relazione che non in tutti i carotaggi il "caranto" è presente, l'isolamento idraulico tra la falda nel riporto e la prima falda è garantito dalla presenza di un livello continuo costituito da sedimenti di olocenici di barena (argille organiche e torba), argille e limi normalmente consolidati, sedimenti pleistocenici costituiti da argille e limi sovra consolidati (caranto) e argille normalmente consolidate, i quali costituiscono un acquicludo con $K < 10E-08$ m/s;
- i livelli piezometrici della "falda nel riporto" presentano quote sempre maggiori di quelle misurate nella "prima falda" (dell'ordine di 1 m e oltre): ciò presuppone la continuità di un acquicludo tra le due falde, costituito da uno o più livelli con litotipi a bassissima permeabilità, tra cui è compreso il cosiddetto "caranto" (l'eventuale comunicazione delle due falde avrebbe infatti portato ad un riequilibrio dei livelli piezometrici circa alla stessa quota);
- sulla base delle considerazioni di cui sopra non vi è evidenza di comunicazione tra "falda del riporto" e "prima falda" nell'arca in esame

Resp. Procedimento: dott. Massimo Gattolin

Resp. Istruttoria: dott.ssa geol. Valentina Bassan