



IL DIRETTORE
DELL'A.T.O. BRENTA
Dr.ssa Giuseppina Cristofani

07.11.12

ETRA Spa

**INDAGINI GEOLOGICHE,
IDROGEOLOGICHE ED
AMBIENTALI A SUPPORTO DELLE
AZIONI DI PROTEZIONE DELLE
OPERE DI PRESA
ACQUEDOTTISTICHE DI ETRA SPA
PROVINCIA DI VICENZA**

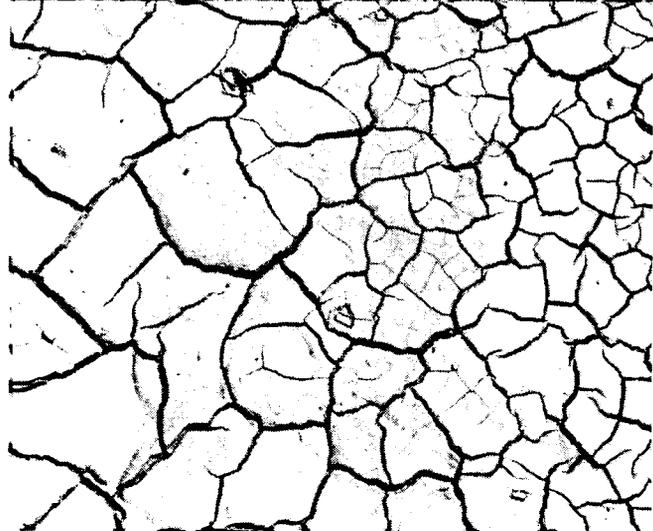
**NOTE TECNICHE E
METODOLOGICHE PRELIMINARI
RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO
VENETO**

ANDREA SOTTANI

Sinerggeo
Sinergie geologiche per l'ambiente

Studio Associato di Geologia &
Società a Responsabilità limitata
Contrà del Pozzetto, 4
36100 - VICENZA
Tel.: +39.0444.321.168
Fax: +39.0444.543.641

www.sinerggeo.it



nomefile	V1761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivo01_rta02_Noto_WHPA_Pozzo_RossanoIRTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		

1.	PREMESSE	2
1.1.	GENERALITÀ	2
1.2.	DATI UTILIZZATI	2
1.3.	OBIETTIVI	2
1.4.	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
1.5.	CENNI SULLE AREE DI SALVAGUARDIA	4
1.5.1.	DEFINIZIONI	4
1.5.2.	CRITERI DI DELIMITAZIONE DELLE AREE	5
2.	CONSIDERAZIONI DI SINTESI	9
2.1.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	9
2.2.	ISTITUZIONE DELL'AREA DI RISPETTO	13
2.3.	PROPOSTA DI PIANO DI CONTROLLO	14

Progetto: **INDAGINI GEOLOGICHE, IDROGEOLOGICHE ED AMBIENTALI A SUPPORTO DELLE AZIONI DI PROTEZIONE DELLE OPERE DI PRESA ACQUEDOTTISTICHE DI ETRA SPA**

Titolo: **NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO**

Cliente: **ETRA SPA**

Responsabile di Progetto: **DR. GEOL. ANDREA SOTTANI**

Autori: **DR. GEOL. ANDREA SOTTANI**

Data: **07.11.12**

b.p.: Bocca pozzo / bocca piezometro
p.c.: Quota del piano di campagna
p.r.: Quota del piano di riferimento
PDM: Piano di Monitoraggio
RdP: Rapporto di Prova (certificato di laboratorio)
WHPA: Well Head Protection Areas

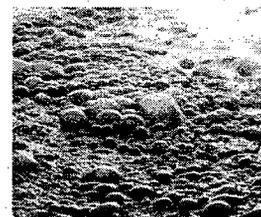
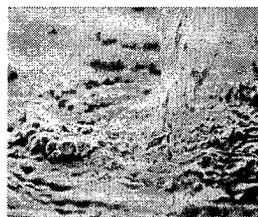
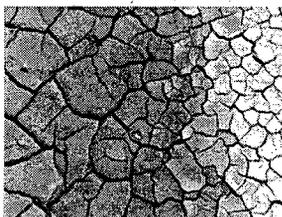
Sinergeo
Sinergie geologiche per l'ambiente www.sinergeo.it

SOCIETÀ A RESPONSABILITÀ LIMITATA

STUDIO ASSOCIATO di GEOLOGIA

P.IVA 02916970243
Iscrizione CCIAA di VI
n° 02916970243
REA 284307
cap. soc. 11.000€ int. vers.
P.IVA 02683770248

36100 VICENZA, Contrà del Pozzetto 4, tel. e fax.: +39.0444.321.168, info@sinergeo.it





IL DIRETTORE
DELL'A.T.O. BRENTA

Dr.ssa Giuseppina Cristofani

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivi\01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_Rossano_rev.03.ed.	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo			

1. PREMESSE

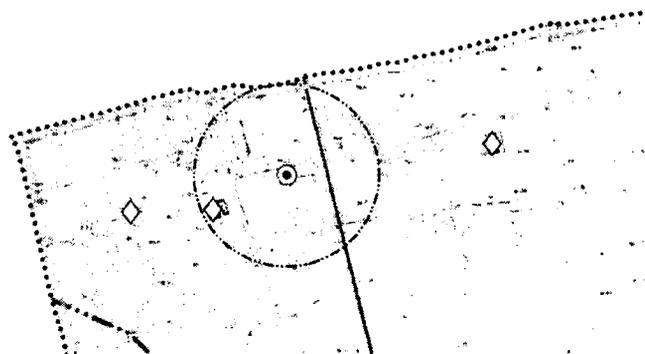
1.1. GENERALITÀ

Il presente documento viene redatto su richiesta di ATO Brenta e per conto della Società per azioni ETRA e riporta alcune note tecniche e considerazioni metodologiche preliminari, finalizzate ad un approfondimento idrogeologico relativo alla perimetrazione dell'area di rispetto di un pozzo acquedottistico (WHPA).

L'opera di presa in parola è rappresentata dal pozzo di Rossano Veneto identificato dal codice Etra PZ0165 (cfr. figura a lato).

Il pozzo si ubica sottogradiante, lungo la direzione prevalente dei deflussi di falda, rispetto al sito ove è in progetto un'iniziativa industriale privata di trattamento rifiuti¹.

La discussione tecnica si inquadra nell'ambito dell'incarico professionale conferito a Sinergo dal Gestore del Servizio Idrico Integrato in data 28.05.12 (commessa S097) per valutare i potenziali rapporti di interferenza intercorrenti tra la Superstrada² a pedaggio Veneta "Pedemontana" e le risorse idriche sotterranee.



La fascia di territorio in studio, che ricomprende appunto anche il pozzo in parola, coincide con la zona di alta pianura vicentina di previsto attraversamento da parte della SPV, tra i comuni di Mason e Cassola.

Il dominio è notoriamente interessato dalla presenza di numerose prese idropotabili pubbliche, che intercettano acquiferi di pregio del comprensorio dell'ATO Brenta.

In attesa della conclusione³ degli studi idrogeologici, tra i cui risultati attesi figura un perfezionamento della perimetrazione delle aree di rispetto dei pozzi Etra con metodo numerico, la presente relazione anticipa⁴ sinteticamente le problematiche specifiche ed i criteri di analisi, fornendo una prima ipotesi relativa alla zonizzazione del territorio che deve essere istituita per tutelare in modo adeguato il pozzo in questione.

1.2. DATI UTILIZZATI

Per la redazione di questo documento sono stati utilizzati dati forniti in consultazione da ATO Brenta ed ETRA ed informazioni di archivio Sinergo.

Sono state altresì consultate pubblicazioni specialistiche o studi inediti citati in bibliografia a fine testo.

1.3. OBIETTIVI

La finalità del presente report, che si ispira agli obiettivi di ricerche idrogeologiche a più ampio respiro in corso di sviluppo, consiste in:

¹ ditta Ecotrasporti di Cassola

² nel prosieguo identificata dalla sigla SPV

³ prevista entro il 15 dicembre 2012

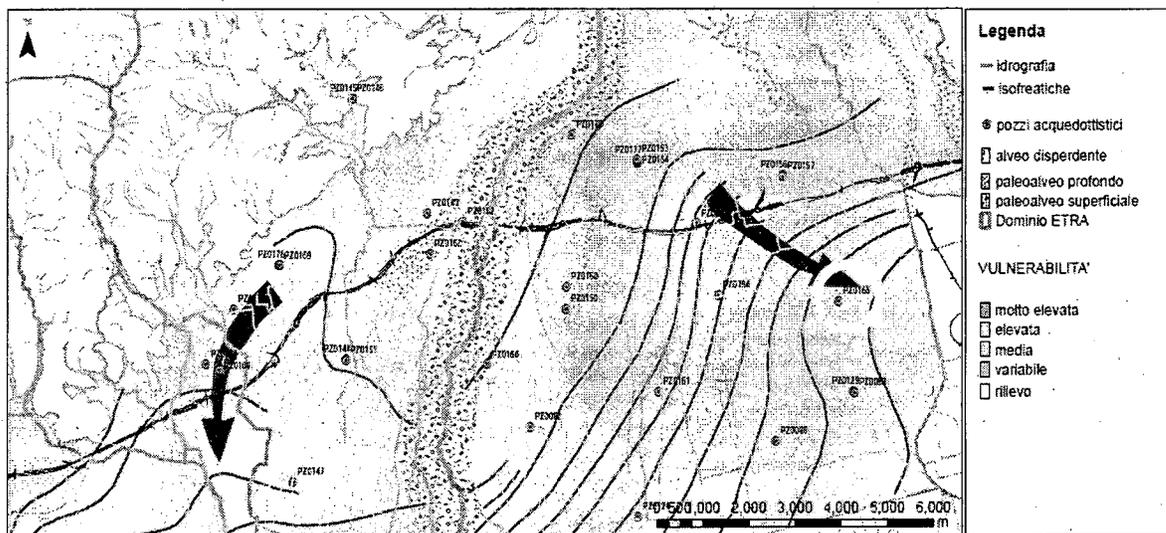
⁴ si tratta di considerazioni stralcio, riferite ad un unico pozzo, rispetto al progetto complessivo (rif. 761)

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SP\05_definitivo\01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		

- un'analisi preliminare della situazione sito-specifica,
- l'individuazione delle esigenze normative e delle problematiche tecniche,
- la redazione di una prima ipotesi cautelativa di intervento, recante indicazioni per azioni di tutela.

Le osservazioni a seguire formulate intendono pertanto supportare in senso metodologico ed operativo gli enti istituzionalmente preposti alla amministrazione ed alla conservazione della risorsa nell'ambito della perimetrazione delle aree di rispetto del pozzo in studio.

La figura sottostante mette in evidenza il dominio della indagini in corso di svolgimento per Etra, entro il quale si localizza nel settore est il pozzo di Rossano Veneto (marcatore giallo).



Tutto quanto sopra è finalizzato a completare ed estendere le garanzie a favore delle acque sotterranee nel bacino idrogeologico sotteso dall'opera, che, come una molteplicità di studi e ricerche specialistiche confermano, presenta un grado di vulnerabilità intrinseca mediamente elevato (Altissimo et al., 2001).

Il pozzo acquedottistico in esame (cod. Etra PZ0165) risulta contraddistinto dai seguenti dati⁵ di produzione:

- Portata media 14 l/s
- Portata max 26 l/s
- Volume annuo estratto 440.000 mc

Rispetto alla localizzazione della ditta di previsto insediamento, l'opera di presa pubblica si colloca a valle idrogeologico, lungo la direzione dei deflussi sotterranei prevalenti.

Se pur in primo approccio sussiste quindi la probabilità di un impatto ambientale tra il settore produttivo, ove verranno gestiti rifiuti, ed il pozzo medesimo: tale situazione, da verificare con adeguati presidi e protocolli di protezione dinamica, è intrinsecamente riconducibile alla posizione ed alla distanza reciproca degli elementi sopra descritti.

⁵ aggiornamento dei dati al 2009

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitive\01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo			



IL DIRETTORE
DELL'A.T.O. BRENTA
Dr.ssa *Giuseppina Cristofani*

1.4. RIFERIMENTI NORMATIVI

Tra l'iniziativa Ecotrasporti e l'opera di presa di Rossano V. si misura in planimetria una distanza di poco superiore ai 200 m.

In senso sostanziale la dimensione geometrica tra potenziale sorgente (la ditta) e l'ipotetico bersaglio (il pozzo) non consente di escludere con sufficiente attendibilità che in futuro si possano realizzare condizioni di pericolo ambientale.

Come è noto, il criterio geometrico definisce infatti un primo approccio normativo di assoggettabilità a vincoli acquedottistici di legge per quanto concerne attività produttive di una certa tipologia, in cui è prevedibile ad esempio la gestione⁶ di rifiuti.

Riferendosi in aggiunta al Piano di Tutela delle Acque - Art. 121, Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale" Norme Tecniche di Attuazione (Allegato A3 alla Deliberazione del Consiglio Regionale n. 107 del 5/11/2009 e successive modifiche⁷ e integrazioni) si osserva che all'articolo 15 - *Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano*, si legge:

- comma 1: *La Giunta regionale, entro centottanta giorni dalla data di pubblicazione della deliberazione di approvazione del Piano, emana specifiche direttive tecniche per la delimitazione delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano, sulla base dell'Accordo della Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome del 12 dicembre 2002 "Linee guida per la tutela delle acque destinate al consumo umano e criteri generali per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle risorse idriche di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152".*
- comma 2: *Entro un anno, per gli attingimenti da pozzo ..., dall'approvazione delle direttive tecniche di cui al comma 1, le AATO provvedono all'individuazione delle zone di rispetto delle opere di presa degli acquedotti pubblici di propria competenza, eventualmente distinte in zone di rispetto ristretta e allargata, e trasmettono la proposta alla Giunta regionale per l'approvazione.*

Considerando in aggiunta l'Accordo del 12.12.2002 si ricorda che la definizione delle zone di rispetto viene intesa come a seguire (tratto dall'Allegato III dell'accordo medesimo) :

" Per la delimitazione della zona di rispetto ristretta di cui all'articolo 21, comma 5, del decreto legislativo no 152/99, è di norma adottato un tempo di sicurezza di 60 giorni definito con i criteri di cui al successivo Titolo II.

Per la zona di rispetto allargata è di norma adottato un tempo di sicurezza di 180 o di 365 giorni, considerando il pericolo di contaminazione e la protezione della risorsa."

Viene pertanto ad essere valorizzata, in ottica a favore della salvaguardia, il criterio di definizione delle aree di rispetto perimetrale sulla base di criteri scientifici di tipo idrogeologico-temporale.

1.5. CENNI SULLE AREE DI SALVAGUARDIA

1.5.1. DEFINIZIONI

La zona di tutela assoluta consiste nell'area di salvaguardia adibita esclusivamente alle opere di captazione ed alle infrastrutture di servizio; essa deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione.

Per quanto possibile, quest'area deve essere recintata, protetta da eventuali esondazioni di corpi idrici limitrofi e provvista di canalizzazioni per la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche.

⁶ art. 94 del D. Lgs. 152/2006 – PARTE III, comma 4

⁷ ALLEGATO "D" DGRV n. 842 del 15/5/2012 pag. 12/62

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivo01_rta02_Note_WHPA_Pozzo_RossanoRTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo			

La **zona di rispetto** è costituita dall'area di salvaguardia immediatamente a ridosso della zona di tutela assoluta o ad essa collegata da percorsi preferenziali utilizzati da acque a deflusso veloce, pur essendo poste a distanza dalle opere di captazione o di derivazione, area a cui vengono imposti vincoli molto restrittivi e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata.

La zona di rispetto può essere suddivisa in:

- zona di rispetto ristretta e
- zona di rispetto allargata

in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento di centri di pericolo e lo svolgimento di attività così come definito dal comma 4 art. 94 del D.Lgs. 152/06.

L'estensione delle due zone, ristretta e allargata, come già previsto nell'Accordo 12 dicembre 2002 (Allegato 3 Titolo I, punto B comma 5) può anche coincidere nel caso di acquifero protetto, del quale deve essere garantito il grado di protezione vietando le attività che possano comprometterlo.

Le Zone di Rispetto si dicono in toto o in parte ad efficacia immediata quando possono trovare subito applicazione i vincoli territoriali necessari per la prevenzione dei fenomeni di inquinamento; e ciò perché interessano territori a bassa o nulla antropizzazione. Esse si dicono in toto o in parte ad efficacia progressiva quando i vincoli territoriali necessari per prevenire i fenomeni di inquinamento trovano immediata applicazione per le nuove attività, mentre vengono resi gradualmente operativi per quelle già esistenti; e ciò perché interessano territori già antropizzati, all'interno dei quali bisogna incidere sulle attività antropiche in atto, avendo cura di mantenere un giusto equilibrio tra necessità socio-economiche dei luoghi ed esigenze di tutela delle risorse idriche sotterranee.

Per **zona di protezione** si intende l'Area di Salvaguardia, immediatamente circostante alle Zone di Rispetto, i cui limiti esterni coincidono preferibilmente con quelli dell'intero bacino di alimentazione della falda ed a cui possono essere imposti i vincoli territoriali relativamente meno restrittivi di quelli delle Zone di Rispetto. Il bacino corrisponde, ovviamente, all'area nella quale avviene l'infiltrazione diretta delle acque meteoriche, alle eventuali aree di alimentazione indiretta ed a quelle di contatto con i corpi idrici superficiali dai quali le acque sotterranee traggono eventualmente alimentazione (Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome, 2003; modificata). La Zona di Protezione può essere anch'essa, in toto o in parte, ad efficacia immediata o ad efficacia progressiva.

Le regioni, al fine della protezione delle acque sotterranee, anche di quelle non ancora utilizzate per l'uso umano, individuano e disciplinano, all'interno delle zone di protezione, le seguenti aree:

- ✓ Area di ricarica della falda
- ✓ Emergenze naturali ed artificiali della falda
- ✓ Zone di riserva (comma 8, art. 94, D. Lgs. 152/06)

Per **zona di riserva** si intende il territorio che, interessato da risorse idriche pregiate, può essere delimitato e gestito per preservarne nel tempo la quantità e la qualità, anche ai fini di un loro possibile utilizzo, con particolare riferimento a quelle dotate di caratteristiche di potabilità.

1.5.2. CRITERI DI DELIMITAZIONE DELLE AREE

Così come previsto dall'Accordo del 12 dicembre 2002, le aree di salvaguardia sono individuate secondo i seguenti criteri generali:

- 1) le aree di salvaguardia di sorgenti, pozzi e punti di presa delle acque superficiali sono suddivise in zona di tutela assoluta, zona di rispetto e zona di protezione.
- 2) i criteri per la delimitazione delle aree di salvaguardia e l'estensione delle diverse zone sono stabiliti in funzione delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, idrologiche e idrochimiche delle sorgenti, dei pozzi e dei punti di presa da acque superficiali.

Le singole zone sono delimitate secondo i seguenti criteri:

- a) criterio geometrico:

consiste nel prefissare le dimensioni delle aree di salvaguardia, a prescindere da eventuali considerazioni di carattere tecnico; di norma è adottato per la delimitazione della zona di tutela assoluta ("almeno 10 metri di raggio dal punto di



nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitive\01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_Rossano_FAV01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo			

captazione", comma 3 art. 94 D. Lgs. 152/06) e della zona di rispetto per le derivazioni da corpi idrici superficiali ("200 metri di raggio, rispetto al punto di captazione o di derivazione", comma 6 art. 94 D. Lgs. 152/06), e, in via provvisoria⁸, in attesa che la Regione la delimiti o con il criterio temporale o con quello idrogeologico, per la delimitazione delle zone di rispetto dei pozzi e delle sorgenti;

b) criterio temporale:

consiste nel definire le dimensioni delle aree di salvaguardia in funzione del tempo di sicurezza, inteso come un intervallo temporale prefissato che consente di eliminare o mitigare gli effetti di un eventuale inquinante idrotrasportato nell'acquifero saturo (in condizioni di deflusso, sia naturali sia indotti da pompaggio) intervenendo a distanza di sicurezza dal punto di captazione, mediante l'attivazione di sistemi di disinquinamento delle acque sotterranee, ovvero mediante misure di approvvigionamento idrico alternativo; si applica, in prevalenza, per la delimitazione definitiva della zona di rispetto di pozzi ed eventualmente di sorgenti, laddove applicabile, quindi in scenari idrogeologici generalmente poco complessi, ben conosciuti e ben documentati.

La metodologia riportata nell'AdP_2002 per l'applicazione del criterio temporale è la seguente :

- ricostruzione delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo;
- ricostruzione della morfologia della superficie piezometrica in condizioni statiche;
- ricostruzione della morfologia della superficie piezometrica in condizioni dinamiche (quindi, simulando il pozzo in emungimento con la portata concessa);
- ricostruzione delle principali direttrici di flusso idrico sotterraneo;
- ricostruzione delle linee isocrone, tenendo conto di un inquinante idrotrasportato, con fattore ritardo pari ad 1;
- scelta delle aree delimitate dalle linee isocrone corrispondenti ai tempi di sicurezza predefiniti, rispettivamente, per la Zona di Rispetto Ristretta e per quella Allargata.

c) criterio idrogeologico:

consiste nel definire i limiti delle aree di salvaguardia mediante considerazioni tecnico-scientifiche basate su tutte le conoscenze esistenti sull'idrodinamica sotterranea e sulle caratteristiche stratigrafico - strutturali dell'acquifero. Esso consente la massima tutela della risorsa ma è di attuazione molto ardua e pertanto rara, per la presenza di fattori naturali (ad es.: ampiezza e complessità geologica dei bacini) ed artificiali vincolanti (ad es.: territori già antropizzati con centri di pericolo talora preesistenti alle opere di presa).

Il criterio Idrogeologico è di norma adottato:

- per la delimitazione della Zona di Tutela Assoluta, quando viene ritenuto insufficiente il diametro minimo di 10 metri previsto al comma 3 dell'art. 94 del Decreto Legislativo n. 152/06;
- per il posizionamento della recinzione all'interno della Zona di Tutela Assoluta, quando non è possibile recingere l'intera area di diametro pari a 10 metri;
- per la delimitazione delle Zone di Rispetto, in presenza di scenari idrogeologici particolarmente complessi;
- per la delimitazione della Zona di Protezione;
- per la delimitazione delle Zone di Riserva e di Sicurezza.

Per l'applicazione di tale criterio, bisogna basarsi su studi geologici, idrogeologici, idrologici, idrochimici e microbiologici ed è necessario acquisire dati storici delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa interessata, allo scopo di identificare e definire i limiti delle aree interessate dalla captazione.

E' evidente che, essendo necessario affidarsi a ragionamenti logici basati su tutti i dati idrogeologici disponibili, non è da escludere che si possa sconfinare in un criterio misto basato, cioè, sull'applicazione e del criterio temporale e di quello idrogeologico.

Il criterio misto consiste, quindi, nell'applicazione parziale ma simultanea di almeno due degli altri criteri.

⁸ fino alla delimitazione di cui ai commi 1, 2 e 3, la zona di rispetto ha un'estensione di 200 metri di raggio dal punto di captazione di acque sotterranee o di derivazione di acque superficiali (c.4, art.15 DGRV 842 del 15.05.2012)

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPVA05_definitivo01_rta02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo			

Nel caso di specie viene data applicazione analitica del criterio temporale, che è basato sul tempo di sicurezza (o tempo di trasferimento), inteso come intervallo temporale necessario affinché una particella d'acqua raggiunga il punto di captazione seguendo il flusso naturale o indotto dai pompaggi.

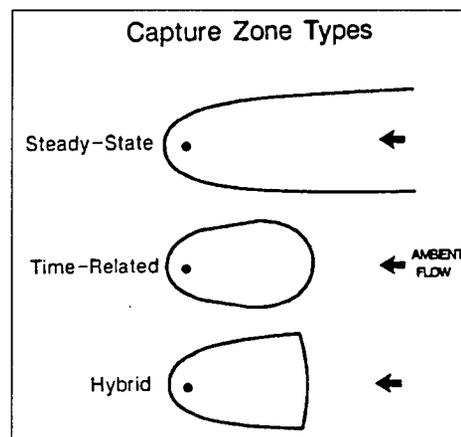
I tempi di sicurezza stabiliti consentono lo svilupparsi di fenomeni di diluizione-dispersione-depurazione e permettono di predisporre in tempo utile eventuali interventi di disinquinamento e/o di messa in sicurezza o di predisporre opere di approvvigionamento idrico alternativo.

Nel caso specifico della delimitazione delle aree di rispetto tale metodologia si fonda sulla determinazione delle linee isocrone.

A titolo esemplificativo, nella **figura** a lato si riportano alcune tipologie concettuali di zone di cattura:

- una zona di cattura di tipo stazionario (steady state),
- una seconda definita su base isocrona (time related)
- ed una di tipo ibrido, intermedia tra le due.

Le aree steady-state mettono sostanzialmente in evidenza l'area di cattura di un pozzo (*catchment area*) in esercizio permanente (pompaggio a regime continuo): l'area di cattura risulta in tal senso indipendente dal tempo e rappresenta il luogo dei punti che, presto o tardi, saranno interessati dal richiamo idrico esercitato dalla presa. La morfologia dell'area di cattura dipende dai parametri idrogeologici dell'acquifero ed ovviamente dall'entità dei prelievi.



Le aree "time related" perimetrano invece il luogo dei punti che impiegano uguale tempo (espresso dal valore dell'isocrona) per giungere in asse con la captazione.

La zona di tipo ibrido rappresenta la combinazione della zona "time related" sopra descritta con la zona di tipo "steady state" e corrisponde all'area di alimentazione sottesa da un punto di captazione in esercizio per un intervallo di tempo finito (e.g. tempo di sicurezza).

La dimensione temporale da attribuire alle fasce di rispetto è molto importante ed in genere corrisponde ai tempi di sopravvivenza nel sottosuolo dei microorganismi.

Facendo brevemente riferimento alle situazione internazionale si osserva come alcune norme prevedano tempi di almeno 10 giorni, mentre in altri casi si adottano i 20 giorni, essendosi constatato che la velocità di propagazione di una contaminazione batterica è pari a circa 2/3 di quella avvertiva della falda. Tuttavia tali tempi non tengono conto che alcuni microorganismi (salmonella) sopravvivono per oltre 50 gg. mentre esistono alcuni virus per i quali il tempo ideale da adottare è addirittura superiore.

Contributi scientifici recenti in materia, che contemplano in aggiunta ai tradizionali fenomeni di degradazione degli inquinanti anche i tempi di vita nel mezzo poroso saturo di batteri e virus, indicano perimetrazioni di tipo cronologico associate a prese destinate all'uso umano secondo progressioni anche superiori ai 365 gg.

Quanto sopra descritto porta ad esprimere alcune considerazioni di sintesi:

- non è possibile scegliere un intervallo di tempo assoluto (isocrona) che garantisca in modo univoco da qualsiasi forma di contaminazione (protezione statica),
- bisogna effettuare preliminarmente alle perimetrazioni territoriali una valutazione tecnico-economica che andrà tradotta in tempi di sicurezza anche sulla scorta del contesto idrogeologico locale,
- il tempo di sicurezza non può inoltre essere correlato con la sola tipologia dei contaminanti ma deve essere strettamente connesso con la periodicità dei controlli analitici (integrazione della protezione statica con quella dinamica).



IL DIRETTORE
DELL'A.T.O. BRENTA
Dr.ssa Giuseppina Cristofani

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivel01_rta02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	costo rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		

Nel prosieguo della trattazione si richiamano per il pozzo di Rossano V. alcuni risultati basati sulle metodologie sopra discusse ed impiegabili per la fattispecie.

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivi\01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo			

2. CONSIDERAZIONI DI SINTESI

2.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area in esame si inserisce nell'unità geografica della pianura veneta: questa si sviluppa su un'ampia fascia di territorio situato ai piedi dei rilievi prealpini e caratterizzato dal punto di vista idrografico dalla presenza di una serie di corsi d'acqua ad andamento sub-parallelo che, usciti dalle valli montane, lo attraversano in direzione approssimativamente N-S, fino a riversarsi nel Mare Adriatico.

A questi corsi d'acqua (ad es.: F. Adige - T. Astico - F. Bacchiglione, F. Brenta, F. Piave) si deve la deposizione di imponenti quantità di materiali sciolti di origine fluviale e fluvioglaciale che, accumulatisi in forti spessori, hanno dato origine al sottosuolo dell'alta pianura, contribuendo inoltre all'esistenza di differenti strutture idrogeologiche presenti nella media e nella bassa pianura. Gli elementi strutturali che rivestono una fondamentale importanza nell'analisi dei caratteri idrogeologici e stratigrafici del materasso quaternario della pianura veneta sono le conoidi alluvionali ghiaiose. Si tratta di estese strutture a ventaglio depositate dai fiumi in tempi diversi, quando il loro regime era differente da quello attuale e caratterizzato da portate molto più elevate, conseguenti allo scioglimento dei ghiacciai.

Lungo il tratto pedemontano della pianura le successive conoidi di un fiume si sono non solo sovrapposte tra loro ma anche compenetrato lateralmente con quelle degli altri fiumi, cosicché ne risulta un sottosuolo interamente ghiaioso per tutto lo spessore del materasso alluvionale.

La larghezza di questa fascia pedemontana a materasso indifferenziato varia da 5 a oltre 20 km a partire dal piede dei rilievi montuosi prealpini.

Le conoidi ghiaiose si sono spinte verso sud per distanze variabili, evidentemente in dipendenza dei differenti caratteri idraulici di ciascun fiume. Esse hanno inoltre raggiunto distanze diverse, in funzione del regime che caratterizzava il corso d'acqua in quel momento: spesso quelle più antiche, e quindi più profonde, hanno invaso aree più lontane.

Sulla base di numerose indagini geologiche e geofisiche risulta che il materasso alluvionale presenta spessori variabili in relazione all'andamento del substrato. Dalla coltre alluvionale indifferenziata della fascia pedemontana si dipartono verso sud i lembi più avanzati delle conoidi. Questi, attraverso varie digitazioni, originano più a valle un materasso non più uniformemente ghiaioso ma costituito da alternanze di orizzonti ghiaiosi e limoso-argillosi di origine marina o dovuti ad episodi di sedimentazione lacustre o palustre.

In definitiva, scendendo verso meridione dalla zona indifferenziata, in cui si osservano accumuli di materiali sciolti a pezzatura grossolana fino ad alcune centinaia di metri di profondità, lo spessore complessivo delle ghiaie diminuisce progressivamente, fino a che tali livelli giungono ad esaurirsi entro i materiali fini.

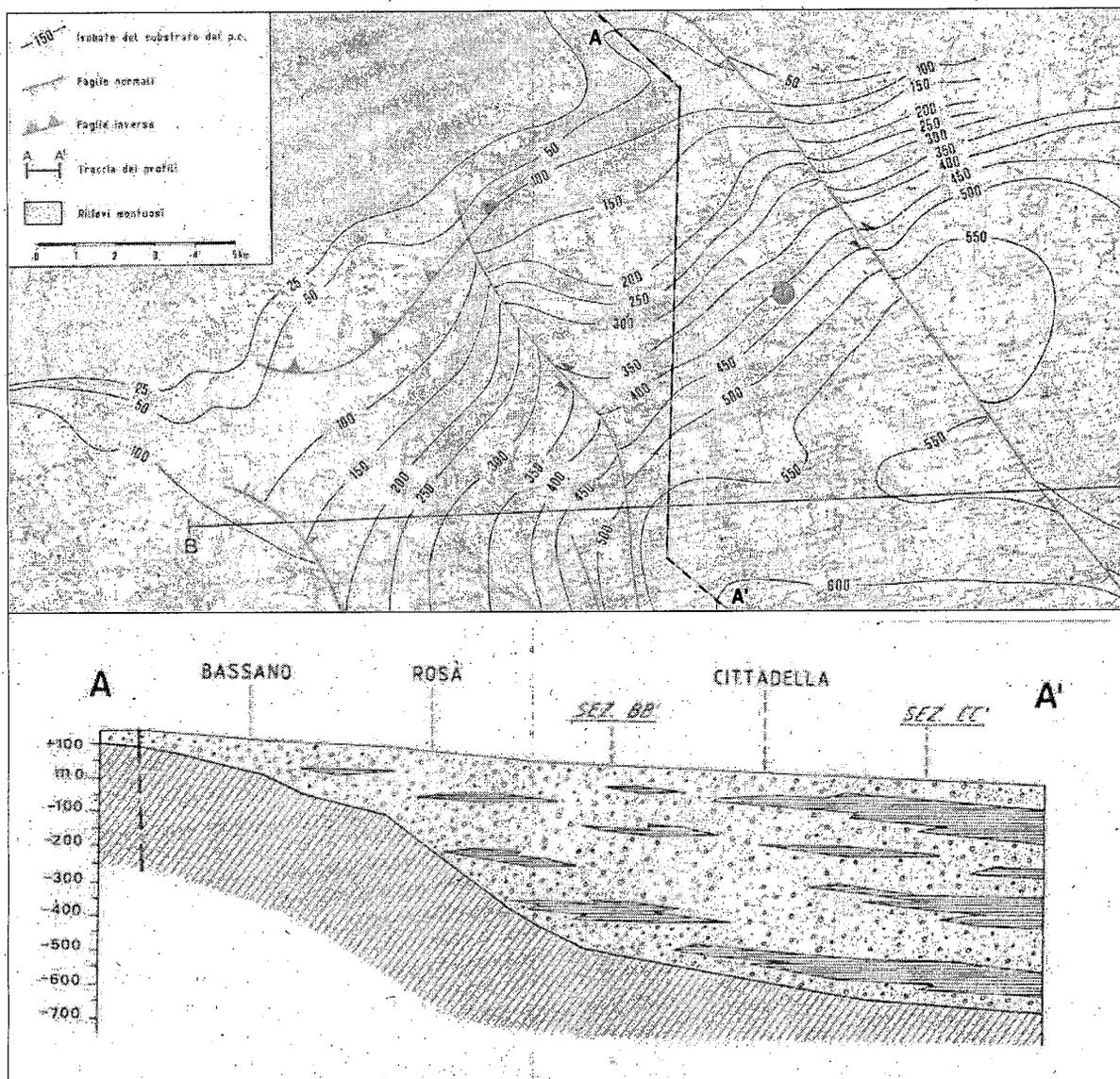
È questa la conformazione del sottosuolo della media pianura veneta che si estende lungo una fascia di ampiezza variabile dai 5 ai 10 km a valle della linea dei fontanili.

Segue infine un'ultima fascia che si spinge fino alla costa adriatica con larghezza di 10-20 km. In quest'ultimo settore il sottosuolo appare formato in prevalenza da orizzonti limoso-argillosi alternati a livelli sabbiosi generalmente fini.

I letti ghiaiosi delle grandi conoidi alluvionali sono ormai molto rari, di spessore piuttosto limitato e quasi sempre localizzati ad elevate profondità.

Il sito in oggetto, dal punto di vista generale, si colloca entro la fascia di alta pianura, a materasso alluvionale prevalentemente ghiaioso.

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivel01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		



Per quanto concerne l'estensione verticale del materasso alluvionale nell'estratto cartografico⁹ riportato sopra sono rappresentate le linee isobate del substrato roccioso dal piano di campagna (CNR, 1988).

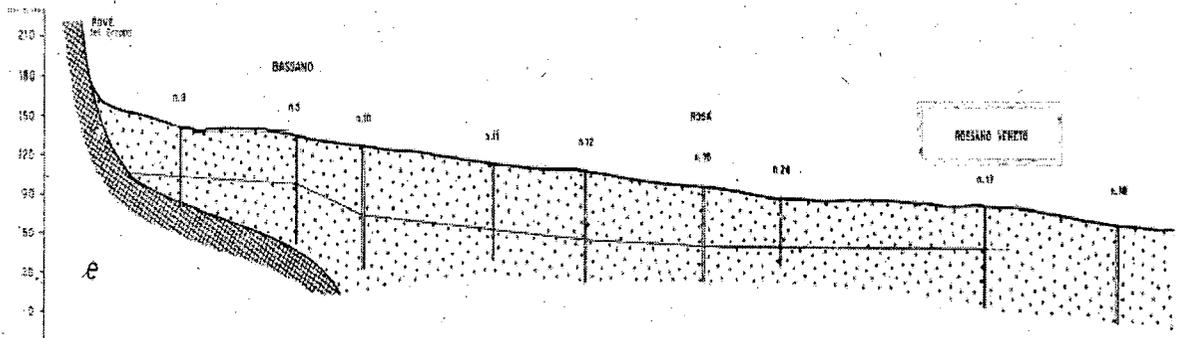
I rilievi effettuati mettono in evidenza che lo spessore del materasso alluvionale in corrispondenza dell'area in esame deve essere dell'ordine di alcune centinaia di metri.

Tale considerazione trova conferma nella sottostante sezione geologica A-A', tracciata con direzione N-S e passante nei pressi dell'area di indagine.

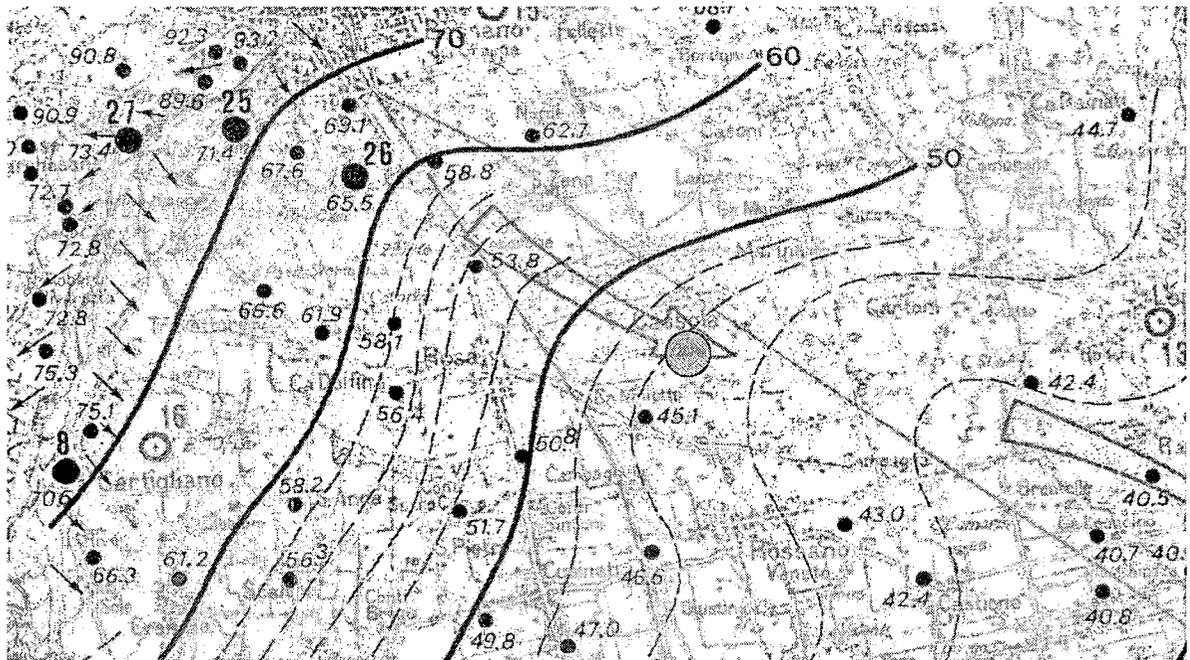
⁹ tratto da CNR - REGIONE DEL VENETO - ULSS N.5 - ULSS N.19 "Difesa degli acquiferi dell'alta pianura veneta - Stato di inquinamento e vulnerabilità delle acque sotterranee del bacino del Brenta", Venezia, 1988

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitive\01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	.01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		

Nel profilo¹⁰ geologico successivo, si riepiloga un'ulteriore interpretazione bibliografica del modello geologico strutturale locale.



Per quanto concerne la situazione idrogeologica del sottosuolo è evidente che essa risulta condizionata dalle caratteristiche granulometriche e strutturali del materasso alluvionale, e soprattutto dalla differente distribuzione dei materiali ghiaiosi. Lungo la fascia settentrionale, dove il sottosuolo è interamente costituito da materiali a pezzatura grossolana, esiste un'unica e potente falda idrica a carattere freatico. Essa è sostenuta dal substrato roccioso ed oscilla liberamente all'interno dell'acquifero indifferenziato ad elevata permeabilità, in relazione alle fasi di piena e di magra del proprio regime. Al piede dei rilievi la falda si trova tra i 100 e i 50 m di profondità. La figura seguente (Dal Prà, 1983) riporta oltre all'ubicazione del sito in studio (marcatore verde) anche gli elementi idrogeologici (i.e. linee iso-freatiche, assi di drenaggio) presenti nei dintorni dell'area esaminata.



¹⁰ tratto da Dal Prà e Veronese, 1972

nomefile	V:\1761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivo01_rta02_Note_WHPA_Pozzo_RossanoRTA02_osservazioni_pozzo_risorgive_VVF.00	data rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo			

Verso valle la superficie freatica si avvicina progressivamente al piano campagna fino a venire a giorno nei punti topograficamente più depressi, lungo una fascia praticamente continua, a sviluppo circa est-ovest e di ampiezza compresa tra 2-8 km (fascia dei fontanili o delle risorgive).

Pressappoco a partire dalle risorgive, assimilabili a vere e proprie emergenze sorgentizie di pianura, le condizioni idrogeologiche cambiano in conseguenza della differenziazione del materasso alluvionale ghiaioso.

Il sottosuolo infatti è qui strutturato in fitte alternanze di livelli ghiaiosi e di letti limoso-argillosi, che determinano l'esistenza di un complesso idrogeologico multifalde ad acquiferi sovrapposti.

Tale sistema multistrato determina l'esistenza di falde in pressione, alloggiate entro gli orizzonti a granulometria grossolana e confinate al tetto e al letto tra livelli praticamente impermeabili, formati appunto da limi e argille.

Nella fascia meridionale infine la pianura risulta meno ricca di riserve idriche sotterranee, mancando ormai nel sottosuolo acquiferi ghiaiosi di spessore apprezzabile.

L'alimentazione delle falde è garantita nelle aree di ricarica soprattutto da 3 fattori: la dispersione in alveo dei corsi d'acqua nel tratto in cui attraversano l'alta pianura, l'infiltrazione diretta degli afflussi meteorici, che si verifica nella medesima fascia, e l'infiltrazione delle acque irrigue.

Tutti gli apporti citati concorrono, nell'area dell'alta pianura, alla ricarica dell'acquifero freatico, il quale provvede a rifornire il sistema multifalde con cui è strutturalmente connesso.

Il sito in oggetto si inserisce nel dominio dell'alta pianura, all'interno del sistema idrogeologico indifferenziato.

Le figure precedentemente rappresentate riportano estratti della carta dei deflussi dell'alta pianura veneta¹¹, in cui sono evidenziate le isofreatiche del campo di flusso della falda, documentate nella letteratura scientifica, da cui si evince che, presso il sito in esame:

- la quota media sul livello del mare è dell'ordine dei 45 - 50 m, corrispondenti a circa 40 m di profondità dal piano campagna;
- la direzione generale dei deflussi sotterranei è orientata da NNO ad SSE;

¹¹ rispettivamente tratti da Dal Prà, 1983 e Prà A., Antonelli R. - "Carta dei deflussi freatici dell'alta pianura veneta con note illustrative", 1980

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitive\01_rta\02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		

- il gradiente idraulico medio è dello 0.3% circa.

2.2. ISTITUZIONE DELL'AREA DI RISPETTO

Sulla base di quanto sopra risulta evidente che anche nel caso del pozzo di Rossano Veneto il criterio geometrico, ancorchè insufficiente a fornire criteri di protezione efficaci, deve essere integrato con un'analisi maggiormente sito-specifica, improntata sulle peculiarità idrogeologiche del territorio.

Come precedentemente specificato entro l'incarico riconducibile alla SPV è in corso di perfezionamento uno studio specialistico, basato sulla applicazione di metodi numerici, e finalizzato anche alla perimetrazione delle aree di rispetto dei pozzi di Etra spa presenti nella fascia pedemontana.

In attesa di questi risultati, può essere preventivamente utile riferirsi allo Studio Idrogeologico a suo tempo predisposto dalla Provincia di Vicenza per il Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi, tra cui figura appunto anche il rischio¹² idropotabile.

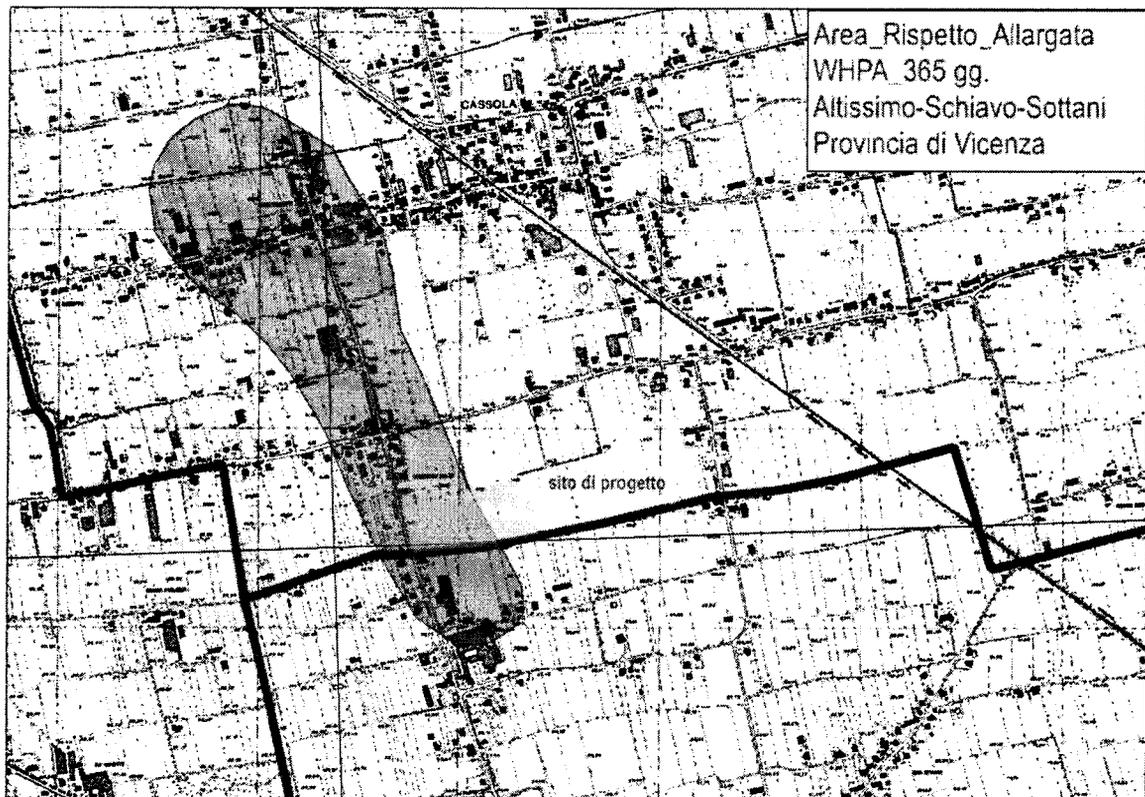
Relativamente a questo studio e con riferimento al pozzo in parola si riporta a seguire un'ipotesi di perimetrazione dell'area di rispetto allargata, che andrà giocoforza perfezionata con le attività in itinere.

La mappatura, di tipo schematico, viene elaborata con un tempo di sicurezza di 365 gg., così come previsto dall'AdP del 2002, ed anette, a titolo esemplificativo, il sedime di progetto della ditta Ecotrasporti.

La scelta di considerare l'isocrona 365 gg. in questo primo approccio alla definizione della WHPA del pozzo considera anche la posizione particolare del sito, in corrispondenza ad un asse di drenaggio preferenziale dei deflussi sotterranei locali (Dal Prà, 1983).

¹² L. Altissimo, A. Schiavo e A. Sottani (2001).

nomefile	VI761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivel01_rta02_Note_WHPA_Pozzo_RossanoRTA02_osservazioni_pozzo_rossano		nome	WHPA	codice	761.12.19
committente	Etra Spa		data emiss.	07.11.2012		
località	Rossano Veneto (VI)		revisione	01		
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa					
titolo						



L'areale di rispetto interessa in modo netto la pertinenza della prevista iniziativa industriale, in ragione della posizione sottogradiente del pozzo Etra e dei parametri geologici ed idrogeologici generali del settore in esame (elevata permeabilità dei sedimenti ghiaiosi).

2.3. PROPOSTA DI PIANO DI CONTROLLO

Al di là di interpretazioni normative sul merito della compatibilità territoriale dell'iniziativa in parola per gli aspetti idrogeologici va evidenziato fin da subito e per quanto di competenza che gli elementi disponibili indicano la necessità di attuare in via cautelativa protocolli rigidi:

- di gestione delle attività produttive e di uso del suolo
- ma anche di controllo delle acque sotterranee,

per salvaguardare il pozzo destinato all'uso umano.

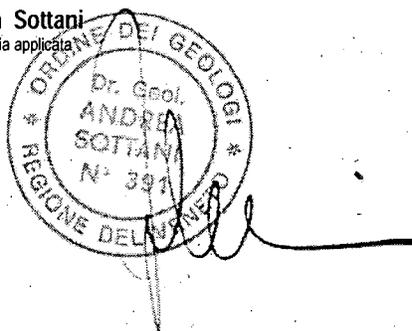
In caso quindi l'iniziativa fosse nel complesso ritenuta "meritevole di insediamento" dalle Autorità preposte è doveroso integrare¹³ il quadro progettuale del caso con un Piano di Monitoraggio (PDM), dedicato alla questione e strutturato almeno come segue:

¹³ ove già non fosse stato adeguatamente predisposto

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitivo01_rta02_Note_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rev01.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		

- realizzazione di sondaggi geognostici e piezometrici (1 di monte e almeno 2 di valle) da posizionarsi in base al layout aziendale e sulla scorta della direttrice di deflusso regionale di falda;
- le perforazioni andranno spinte a profondità adeguate (in base ai terreni attraversati) ad intercettare la prima idrostruttura sotterranea in modo permanente (considerando uno spessore saturo stazionario di alcuni metri), noto anche il regime idrogeologico locale (i.e. oscillazione media annua della tavola d'acqua);
- il metodo a carotaggio continuo, da impiegarsi almeno in uno dei sondaggi, consentirà di ottimizzare lo schema di completamento dei piezometri in base alla litologia del sito;
- i fori saranno ubicati in pozzetti opportunamente sigillati e dotati di coperchi a tenuta e di tampone bentonitico di spessore adeguato sotto il piano di campagna, per impedire azioni di veicolazione nel sottosuolo di acque superficiali;
- saranno intraprese azioni di controllo tramite spurghi, campionamenti ed analisi chimiche delle acque sotterranee con frequenza idonea e set analitico stabilito in base alla tipologia dei contaminanti potenzialmente presenti in azienda;
- prudenzialmente, in assenza del riconoscimento di traccianti specifici, sarà adottato un set esteso di cui alle disposizioni vigenti (D. Lgs. 152/06 s.m.i, tab. 2) ovvero sarà stabilito un set di composti significativi con l'ARPAV locale;
- in caso sussistessero le condizioni per l'applicazioni di maggiori presidi potrà essere opportuno installare presso almeno 1 punto di valle idrogeologico sistemi automatici di controllo delle acque sotterranee (i.e. sonda multiparametrica) ad acquisizione continua dei parametri fisico-chimici delle acque di falda e con trasmissione di segnali di allarme in base al superamento di soglie¹⁴ prefissate;
- il PDM in parola andrà condiviso in termini strutturali e di risultato con gli enti preposti e con il Gestore acquedottistico (Etra), cui saranno inviate le risultanze con sistematicità; tutti i dati, le misure e di RdP relativi al PDM saranno collezionati entro apposito registro dalla ditta;
- in caso di eventi negativi che determinino impatti ambientali sulla falda acquifera la ditta dovrà farsi carico di tutte le azioni correttive indispensabili per la salvaguardia della salute umana ai sensi di legge (i.e. bonifica e messa in sicurezza), ivi compresi lavori ed opere di compensazione, quali i piani di approvvigionamento idrico alternativo (i.e. potenziamento / sostituzione acquedottistica).

Dr. Geol. Andrea Sottani
dottore di ricerca in geologia applicata



¹⁴ da preconcordare con ARPAV



IL DIRETTORE
DELL'A.T.O. BRENTA
Dr.ssa Giuseppina Cristofani

nomefile	V:\761.12.19 - ETRA - WHPA Pozzi SPV05_definitive\01_rta\02_Nota_WHPA_Pozzo_Rossano\RTA02_osservazioni_pozzo_rossano_rta02.doc	codice rif.	761.12.19
committente	Etra Spa	data emiss.	07.11.2012
località	Rossano Veneto (VI)	revisione	01
progetto	Indagini geologiche, idrogeologiche ed ambientali a supporto delle azioni di protezione delle opere di presa acquedottistiche di Etra Spa		
titolo	NOTE TECNICHE E METODOLOGICHE PRELIMINARI RELATIVE AL POZZO DI ROSSANO VENETO		

AA.VV., 1998 - Proposta di normativa per l'istituzione delle fasce di rispetto delle opere di captazione di acque sotterranee. Pubbl. 75, CNR - GNDCI, Geo Graph, Milano.

ALTISSIMO L., SCHIAVO A., SOTTANI A., 2001 - Programma Provinciale di Previsione e Prevenzione dei Rischi - Rischio Risorse Idropotabili.

C.N.R., REGIONE VENETO, U.L.L.S. 5, U.L.S.S. 19, 1988 - Difesa degli acquiferi dell'alta pianura veneta. Stato di inquinamento e vulnerabilità delle acque sotterranee del bacino del Brenta. Pubbl. 207, Venezia.

CHIESA G. - Zona di rispetto per i pozzi. Acque sotterranee, n. 26, 1990.

DAL PRA' A., VERONESE F., 1972 - Gli acquiferi dell'alta pianura alluvionale del Brenta e i loro rapporti col corso d'acqua. Atti Ist. Veneto Sc. Lett. ed Arti, v. 5, pp. 189-222, Venezia

DAL PRA' A., 1983 - Carta idrogeologica dell'alta pianura veneta. "Grafiche Erredici", Padova.

FRANCANI V. BERETTA G.P., 1994 - Considerazioni idrogeologiche sulla delimitazione delle fasce di rispetto dei pozzi per acqua potabile in aree soggette a inquinamento. Ingegneria Ambientale n13/1.

GORLA M., 2008 - Zona di rispetto: vera protezione o inutile vincolo. Scienza e Inquinamento, L'ambiente. 14, 2/08.

PASSADORE G., MONEGO M., ALTISSIMO L., SOTTANI A., PUTTI M., RINALDO A., 2010 - Modello matematico generale del flusso della risorsa idrica sotterranea del veneto centrale. - Atti XXXII Convegno Nazionale di Idraulica e Costruzioni Idrauliche Palermo, 14-17 settembre 2010.

PASSADORE G., MONEGO M., SARTORI M., PUTTI M., ALTISSIMO L., SOTTANI A., RINALDO A., 2007 - Uno strumento per la gestione delle risorse idriche sotterranee: modello matematico generale del flusso nei sistemi acquiferi del veneto centrale. - Approvvigionamento e Distribuzione Idrica: Esperienza, Ricerca ed Innovazione. Ferrara, 28 - 29 Giugno 2007.

RINALDO A., ALTISSIMO L., PUTTI M., PASSADORE M., MONEGO M., SOTTANI A., 2010 - Modello matematico di flusso nei sistemi acquiferi dei territori dell'AATO Brenta. 2005 -2010.

SPAYD S., JOHNSON S.W., 2003 - Guidelines for delineation of well head protection area in New Jersey. NEW JERSEY GEOLOGICAL SURVEY

YANG J., SPENCER R., GATES T.M., 1995 - Analytical solutions for determination of non steady state and steady state capture zones. GroundWater Monitoring & Remediation, NGWA, winter 95, pp.101-106.