

Seminario

LA PROGETTAZIONE DEI POZZI PER ACQUA

15 Febbraio 2007

Università, Amministratori, Progettisti ed Imprese a
confronto

Marco Chierigato – Ingegnere Ufficio Tecnico “Botti Elio S.a.s.”

1. Quantità e qualità dell'acqua

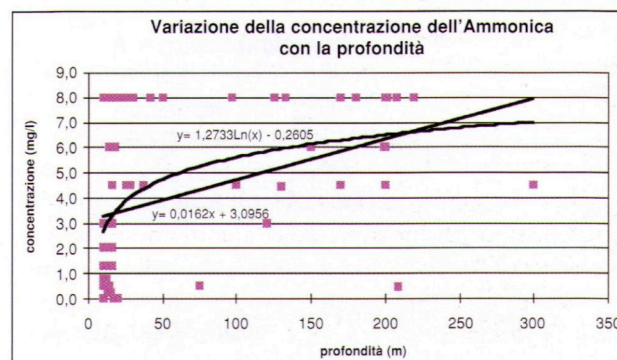
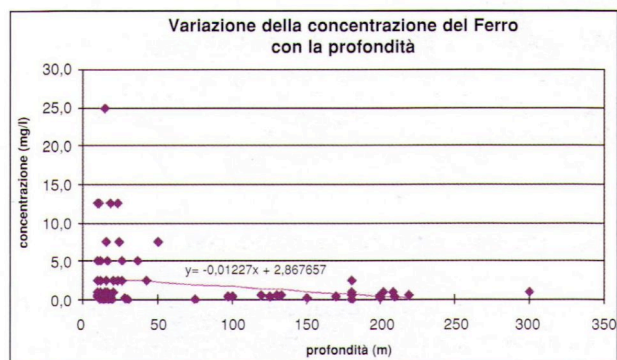
Quando si progetta un pozzo, uno dei passi preliminari deve essere quello di stabilire quantità e qualità dell'acqua che necessita. Per il Committente la quantità è sempre la "massima" possibile; una valutazione seria ci porterebbe invece a dire che la quantità viene regolata dall'ammancio esistente o dall'aumento nella domanda dell'acqua da fornire. Per quanto concerne la qualità, una sorgente ottima è rappresentata da un acquifero non inquinato, con acqua non salina e che non abbia subito contaminazioni. Se serve per usi industriali può essere sufficiente reperire una sorgente con acqua relativamente più scadente. L'acqua che è inaccettabile per uso potabile può essere buona come liquido refrigerante.

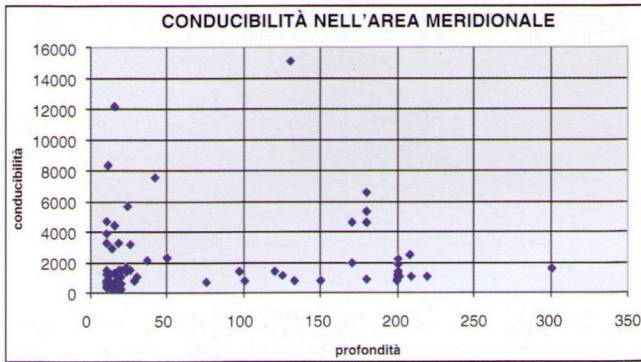
2. Quando quantità e qualità mancano

Esistono aree in cui l'acqua risulta scarsa sia per qualità che per quantità.

Consideriamo ad esempio l'area meridionale della provincia di Venezia. La situazione idrogeologica è caratterizzata da un sistema a più falde sovrapposte ed in pressione alloggiate nei materiali più permeabili (sabbie fini in genere), separate da letti di materiali argillosi praticamente impermeabili. Le acque sotterranee di quest'area si presentano qualitativamente e quantitativamente di limitato interesse. Fatto rilevante è la non potabilità delle falde, dovuta a cause naturali e non a fenomeni d'inquinamento, per eccesso di ferro e ammoniaca. Abbondante risulta anche la frazione gassosa (generalmente connessa con la presenza di metano) rinvenibile nelle acque a varia profondità.

Da un recente studio promosso dalla Provincia di Venezia si apprende che le misure di concentrazione del Fe mostrano che i valori tendono a diminuire con la profondità assumendo anche minor grado di dispersione. Per le concentrazioni di NH_4^+

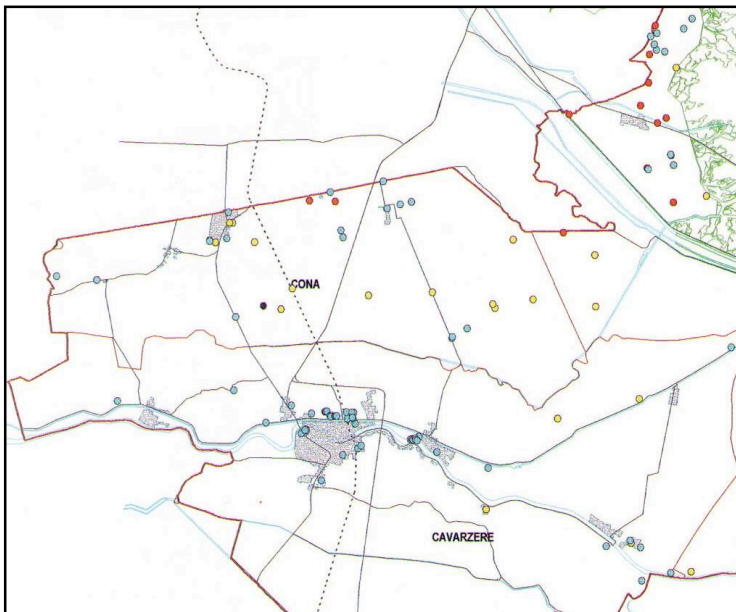




invece, si evidenzia un aumento generale della quantità di ammoniaca con l'aumento della profondità. Il forte contenuto di ammoniaca è da mettere in relazione a una generale diffusione di sedimenti ricchi di torba.

Per quel che riguarda le misure di conducibilità, si possono osservare valori medi, che generalmente oscillano attorno ai 1000 $\mu\text{s/cm}$ e che per pozzi che emungono dai 170 ai 200 m la conducibilità aumenta dall'entroterra verso la costa al punto che la fascia più orientale è caratterizzata dalla totale assenza di pozzi.

In quest'area l'uso delle acque sotterranee è piuttosto ridotto, specie se rapportato ad altre aree della provincia (Miranese e alto Portogruarese). I pozzi possono fornire portate di qualche litro al secondo nei casi più favorevoli. Il prelievo globale medio dovuto ai pozzi privati è stato calcolato in 17 l/s; a questi vanno aggiunti 78 l/s prelevati dall'Acquedotto Piovese Gestione Acque dalla golena dell'Adige in località Martinelle.



Osservando la cartina con indicata la distribuzione dei pozzi censiti, possiamo notare che i pozzi poco profondi (10 – 50 m indicati in azzurro) rappresentano la parte più consistente (68% sul totale) e che risultano particolarmente concentrati lungo i corsi d'acqua; si tratta quindi di pozzi che prelevano l'acqua di subalveo.

Altre aree, per quanto concerne l'emungimento da falde sotterranee,

hanno problematiche simili a quelle sopra esposte per la parte meridionale della provincia di Venezia. Molti acquedotti, come l'A.P.G.A. sono costretti ad attingere da pozzi di subalveo ed integrare l'acqua necessaria con acqua attinta direttamente dal corso d'acqua. Possiamo citare: HERA Ferrara, C.A.D.F., Polesine Acque.

Le acque sotterranee hanno caratteristiche chimico-fisiche-biologiche mediamente migliori rispetto a quelle del fiume e una temperatura che rimane costante, sono inoltre "meno

vulnerabili” ed in alcune circostanze possono diventare per brevi periodi l’unica fonte cui attingere. Le acque superficiali possono infatti presentare problemi dipendenti dalla temperatura, torbidità o dalla presenza di macchie.

3. I pozzi di subalveo: problematiche

I pozzi di subalveo sono accomunati da alcune problematiche da correlare perlopiù al corso d’acqua che li alimenta e alle aree limitate sulle quali a volte sono costretti insistere. L’alimentazione è costituita dal fiume, pertanto la portata emungibile dai pozzi è condizionata dalla ricchezza dello stesso. La produttività ha quindi un andamento stagionale e risulta scarsa nei periodi di magra del fiume, ovvero nei mesi estivi quando la domanda è in genere superiore. E’ importante quindi che i pozzi mantengano rendimenti buoni, ovvero vengano correttamente gestiti e monitorati in modo da intervenire tempestivamente sul nascere del problema. Raramente il deterioramento di un pozzo è rapido e catastrofico, tuttavia è possibile che quando si raggiunge un punto critico il deterioramento avvenga più rapidamente. Raggiunto tale punto la possibilità di riabilitare il pozzo si riduce drasticamente. Va comunque tenuto presente che anche se il pozzo mantiene buoni rendimenti, l’emungimento deve essere tale da non richiamare acqua da zone limitrofe, esterne al corso d’acqua, che possono contaminare l’acqua proveniente dal fiume. Non sono rari i casi in cui, avvicinandosi alla costa, l’acqua estratta da pozzi superficiali, prossimi a corsi d’acqua, aumenti in conducibilità per via della salinità.

In alcuni casi il campo pozzi ha un’estensione limitata, vedi l’esempio golena; allontanandosi da questa area l’acqua diventa scadente. In queste circostanze, quando l’area è completamente “coperta” da pozzi, realizzarne di nuovi per coprire l’ammacco d’acqua dovuta all’invecchiamento dei pozzi è un problema: nuove perforazioni all’interno della stessa area creeranno sicuramente fenomeni di interferenza con i pozzi esistenti. In generale comunque, anche non esistessero vincoli di spazio, risulta sempre onerosa l’estensione a nuove aree (condotte, allacciamenti, infrastruttura). La realizzazione di nuovi pozzi ad integrazione dei vecchi che hanno ridotto la portata è quindi un problema logistico, economico ed anche burocratico.

Ultima annotazione da fare sui pozzi in questione riguarda la durata. Negli ultimi decenni questi pozzi hanno mostrato un rapido deterioramento in termini di rendimento e di vita. In passato gli interventi di rigenerazione erano più rari, l’invecchiamento molto più lento. Importante sarebbe realizzare studio per definire se questo sia da imputare ad un

cambiamento delle acque del fiume o ad un sfruttamento eccessivo dei pozzi in rapporto alla ricchezza del fiume che negli ultimi tempi è sempre più soggetto a periodi di magra.

4. Una proposta alternativa

Le problematiche sopra esposte, tipiche di pozzi di subalveo (e non solo), riteniamo possano essere attenuate ed in parte eliminate, adottando la soluzione che proponiamo a seguire. Descriviamo il nuovo pozzo e lo poniamo a confronto con il corrispondente "tradizionale". Si fissano specifiche compatibili con pozzi di questa tipologia.

Si prenda in considerazione un pozzo da terebrare in un'area caratterizzata dal seguente profilo stratigrafico:

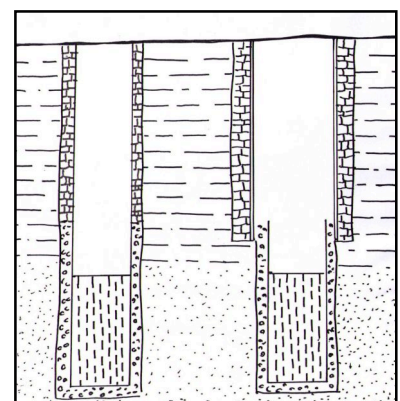
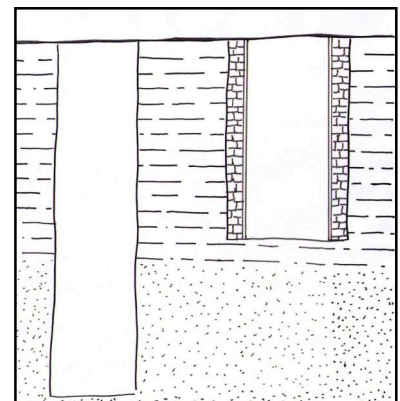
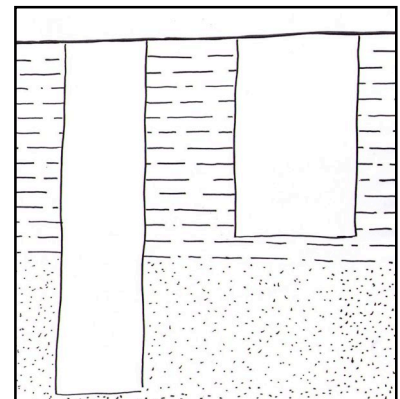
da -0,0m a -21,0m	argilla
da -21,0m a -34,0m	sabbia
da -34,0m a -35,0m	argilla

pozzo standard:

profondità 35m; diametro di perforazione $\varnothing 600\text{mm}$; diametro tubazione definitiva 355mm; filtro da -22m a -34m.

Il pozzo proposto prevede:

- 1) Perforazione $\varnothing 800\text{mm}$ eseguita mediante tecnica a rotazione con circolazione inversa dei fluidi fino sopra la falda (-21m);
- 2) Posa in opera della tubazione permanente in acciaio $\varnothing 609\text{mm}$;
- 3) Cementazione dell'intercapedine compresa fra perforazione e tubazione eseguita mediante boiaccia pura di cemento pompata dal basso verso l'alto;
- 4) Perforazione di diametro eseguita mediante tecnica a rotazione con circolazione inversa dei fluidi fino fondo pozzo (-35m);
- 5) Posa in opera della tubazione permanente in acciaio bitumato $\varnothing 355\text{mm}$ da -17m a -22m
Posa in opera sulla tubazione permanente di filtri in acciaio inox AISI 304 tipo Johnson $\varnothing 355\text{mm}$ da -22m a -34m;
- 6) Drenaggio eseguito mediante la fornitura di ghiaietto siliceo di fiume calibrato.



Notiamo che nel pozzo proposto la tubazione definitiva $\varnothing 355\text{mm}$ sale solo qualche metro entro la tubazione cementata. Nel pozzo tradizionale sale invece fin piano campagna e viene cementata nel tratto superiore a protezione da percolamenti superficiali. Nel pozzo proposto l'isolamento è garantito dalla cementazione della tubazione esterna ($\varnothing 609\text{mm}$). Il drenaggio, sia per il pozzo standard che per il pozzo proposto, coprirà tutta la superficie filtrante e salirà qualche metro sopra la quota d'inizio filtro.

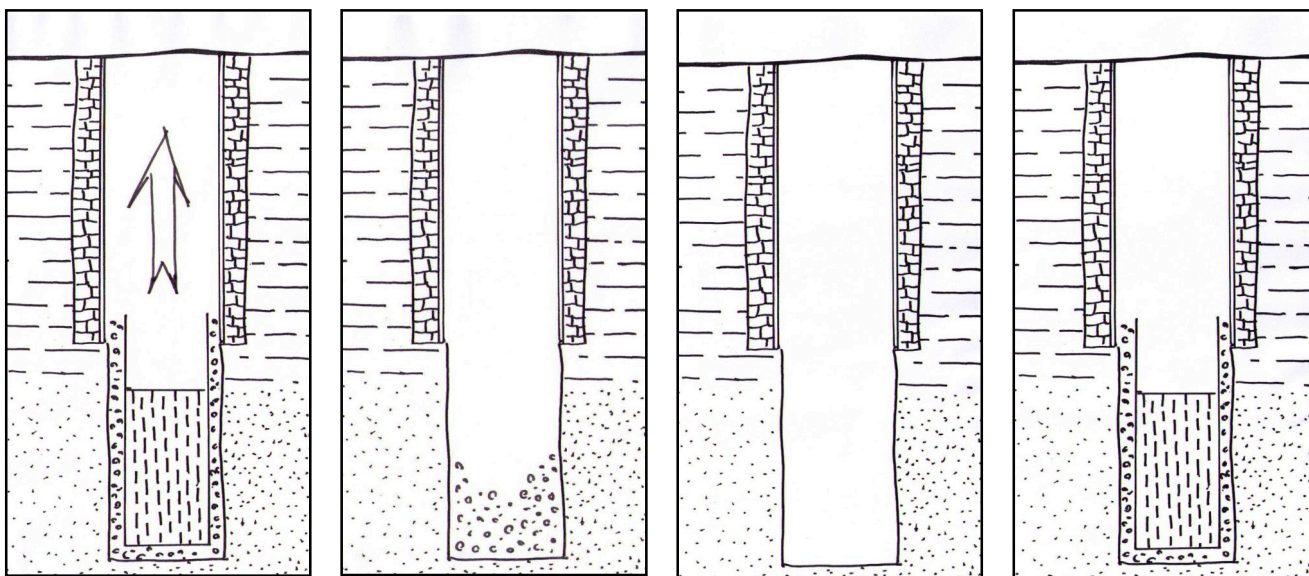
5. Vantaggi

I due pozzi, per quel che concerne la falda intercettata sono praticamente identici. Perforo da 600mm con tubazione $\varnothing 355\text{mm}$; mi aspetto pertanto stesse caratteristiche idrauliche.

I vantaggi che conseguiamo adottando la nuova soluzione, li riscontriamo a livello di manutenzione straordinaria. Il pozzo sottoposto ad intervento di rigenerazione per calo di produttività, recupera rendimento, ma non torna mai ai livelli originari. Dopo ogni pulizia la produttività è sempre inferiore rispetto quella raggiunta all'intervento precedente. Ad un certo punto, dopo successivi interventi di rigenerazione, risulta più conveniente realizzare un nuovo pozzo.

La causa della riduzione dell'efficienza del pozzo è data dal materiale a fine granulometria, proveniente dall'acquifero, che va ad intasare il manto drenante artificiale.

Il pozzo proposto permette di estrarre il tratto filtrante e dopo aver ripulito il perforo, installare la vecchia tubazione o una nuova se la vecchia è malridotta e formare il nuovo dreno.



6. Conclusioni

La soluzione proposta permette di recuperare pienamente un pozzo, praticamente come nuovo, mediante un intervento di manutenzione straordinaria, senza dover intraprendere la strada di una nuova perforazione. Non si devono quindi affrontare problemi burocratici, economici o, nei casi più sfortunati, procedere all'individuazione del punto più indicato per la nuova opera, che in ogni caso sappiamo andrà comunque ad interferire con i pozzi esistenti.

BIBLIOGRAFIA

Antonio Dal Prà, Lucia Gobbo, Andrea Pitturi, Pietro Zangheri, (2000), *Indagine idrogeologica del territorio provinciale di Venezia*, Provincia di Venezia

L.Hamill – F.G. Bell, (1986), per l'edizione italiana: (1992), *Acque sotterranee: ricerca e sfruttamento*, Dario Flaccovio Editore, Palermo