

# COMUNE DI FANO

-----

## INDAGINE IDROGEOLOGICA PER LA DETERMINAZIONE DELLE ZONE DI RISPETTO DEI POZZI COMUNALI.

Ottobre 2000

Studio Geologico **UNIGEO** - Fano (PS)  
*Dott. Geol. Vittorio Longhini*

# COMUNE DI FANO

-----

## INDAGINE IDROGEOLOGICA PER LA DETERMINAZIONE DELLE ZONE DI RISPETTO DEI POZZI COMUNALI.

Ottobre 2000

### 1-PREMESSA

L'indagine è stata effettuata in conformità a quanto previsto nel contratto, stipulato in data 16 Giugno 2000 con l'Arch. Ing. Benini Bruno, Dirigente del Settore Urbanistica, in rappresentanza del Comune di Fano, che ha reso esecutivo l'incarico conferito con definitiva determinazione dirigenziale n. 12 del 7 Marzo 2000.

L'incarico prevedeva la rideterminazione delle zone di rispetto dei pozzi comunali, nel rispetto delle leggi vigenti o comunque della normativa emanata dalle autorità competenti ed in vigore entro la data di consegna degli elaborati.

Nel corso dell'indagine, in accordo e su autorizzazione del Dirigente del Settore Urbanistica, sono state apportate alcune modifiche al piano di lavoro iniziale (Art. 3.1 del contratto, "Prestazioni richieste"), rese necessarie dall'impossibilità, constatata anche a seguito di colloqui avuti con il Dirigente dell'Ufficio Acquedotto, Geom. Tonucci Rinaldo, di raccogliere dati attendibili sulla dinamica della falda in aree circostanti alcuni pozzi comunali, a causa dei ripetuti ed irregolari pompaggi effettuati nel periodo per sopperire alle esigenze di approvvigionamento idrico dell'acquedotto cittadino, a causa della eccezionale periodo di siccità verificatosi nel corrente anno.

**Pertanto, in sostituzione delle operazioni di misura del livello dinamico della falda acquifera previste solamente per alcune delle aree circostanti i pozzi comunali, è stata effettuata una ulteriore misurazione del livello statico di falda su tutte le aree oggetto di indagine, che, con il raffronto delle variazioni dello stesso in due periodi diversi, ha permesso di ricavare utili elementi per la conoscenza della dinamica della falda acquifera.**

## **2- LAVORI ESEGUITI**

a) Raccolta ed analisi dei dati e delle informazioni già esistenti in particolare riferiti alla struttura fisica del corpo delle alluvioni ed all'andamento del substrato impermeabile, alla qualità ed all'andamento della falda acquifera, alla stratigrafia ed alle portate dei pozzi comunali;

b) Rilievo del livello statico della falda acquifera all'interno delle aree poste entro una distanza di 500 m. dalle singole opere di presa dell'acquedotto cittadino. Sono stati pertanto misurati i livelli statici di 125 pozzi in due diverse fasi: Aprile e Luglio 2000.

c) Restituzione in formato numerico su floppy disk delle carte tematiche illustranti la situazione idrogeologica delle aree in esame ed i limiti delle aree di rispetto.

## **3- ANALISI DEI DATI**

Al fine della determinazione delle caratteristiche dell'acquifero sono stati esaminati i dati relativi ai seguenti studi:

- Il bacino del Metauro (1954- Selli R. - Cassa di Risparmio di Fano);

-Errore. L'argomento parametro è sconosciuto.-

**UNIGEO**

- Note illustrative della carta geologica d'Italia - Fogli 109-110-117 (1971- Carloni G., Colantoni P., Cremonini E., D'Onofrio S., Selli R.);
  
- Risorse idriche delle Marche (1971- Molinari C., Lipparini T., Bassi G.- Ente di Sviluppo nelle Marche);
  
- Studio per la determinazione delle risorse idriche nella bassa vallata del F. Metauro e nella fascia costiera ad est della foce (1975- Donato A., Longhini V. & Guerra V., Sorcinelli P. - Comune di Fano);
  
- Studio geomorfologico ed idrogeologico del territorio di Fano (1979- Studio Geologico UNIGEO- Donato A., Longhini V. - Comune di Fano);
  
- Ricerche geologiche, ed idrogeologiche nella bassa valle del Fiume Metauro (1981- Elmi C., Francavilla F., Merelli P. - "Ateneo Parmense"- Acta Naturalia Vol.17 n.1);
  
- Indagine idrogeologica finalizzata all'individuazione di massima concentrazione di nitrati in falda (1983- G.D.S. - Comune di Fano);
  
- Indagine geologica finalizzata alla riduzione dei rischi geologici e sismici a corredo del P.R.G. - Ponte Metauro/Marotta (1983- Giambartolomei F. - Comune di Fano );
  
- Studio idrogeologico per la realizzazione di un impianto pilota di ripascimento della falda (1984- Studio Geologico UNIGEO, Donato A., Longhini V. - Regione Marche);
  
- Indagine idrogeologica e geofisica sulla pianura alluvionale del F. Metauro nel territorio comunale di Cartoceto (1986- Donato A., Longhini V. & Guerra V., Sorcinelli P. - Comune di Cartoceto);
  
- Studio delle risorse idriche sotterranee presenti nel territorio provinciale in relazione al loro grado di compromissione (1990- Didero M., Franca E., Calcagnini E., Farina G. - Provincia di Pesaro e Urbino);

- Indagine geologico-geomorfologica per la redazione degli elaborati di carattere geologico a corredo degli strumenti urbanistici generali (1991- Studio Geologico UNIGEO- Donato A., Longhini V. - Comune di Fano);

- Valle del F. Metauro zona di Torno- Studi per la valutazione delle interferenze fra le operazioni di realimentazione/emungimento della falda alluvionale nel campo pozzi comunale e le escavazioni di ghiaia nella concessione Torno IV (1994- GESCA S.r.l. - ITALpros S.r.l.);

- Indagine geologica e geomorfologica per la redazione degli elaborati di carattere geologico propedeutica allo studio e redazione del P.R.G. (1999- UNIGEO- Longhini V., Longhini L. - Comune di Fano);

- Relazione .....(2000- ).

- Normativa legislativa di riferimento:

- D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236

- D.L. 11 maggio 1999 n. 152

- D.L. 18 agosto 2000 n. 258.

#### **4- INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

Il territorio indagato occupa la parte medio bassa della pianura del Fiume Metauro e la fascia costiera ad est dalla foce, interessate da depositi alluvionali distinti in quattro ordini di terrazzi.

I due ordini più antichi (Terrazzo di 1° ordine e terrazzo di 2° ordine) sono presenti solo in lembi di limitata larghezza e di incerto riconoscimento (Terrazzo di 1° ordine), esterni alla fascia di fondovalle e solo in sinistra valliva.

Il terrazzo più recente (Terrazzo di 4° ordine) costeggia, in sinistra ed in destra, l'attuale corso fluviale con una fascia che, nella parte terminale della vallata, raggiunge la massima ampiezza pari a 1,0-1,5 Km., mentre il terrazzo di 3° ordine si sviluppa praticamente per tutta la pianura fluviale e la fascia costiera ad est della foce del Metauro e costituisce l'elemento idrologicamente più importante.

**I depositi dei terrazzi di III e IV ordine** sono costituiti da sabbie, ghiaie e limi in alternanza.

La loro estensione complessiva raggiunge una larghezza compresa fra 3 e 4,5 Km., mentre, da monte a valle, i loro spessori massimi variano fra 20 m. e 40-45 m., raggiunti in prossimità della costa.

Il terrazzo di 4° ordine è situato a quote comprese fra 2-3 m. s.l.m., in prossimità della costa, e circa 25 m. nella parte più a monte, mentre quello di 3° ordine varia fra circa 8 m e 55 m. s.l.m.

Il terrazzo di 3° ordine si salda con i depositi della fascia costiera che, fino alla località di Marotta, dove si uniscono a quelli della conoide del Fiume Cesano, si estende, con una larghezza quasi costante di circa 1.300 m.

**I depositi del terrazzo di II ordine** si rinvencono solo in sponda sinistra del Metauro, alla base dei versanti collinari, a quote comprese fra 27 m., nella zona più a valle, e circa 60 m. s.l.m.

Sono di estensione e spessore piuttosto limitati. La loro composizione è simile a quella dei precedenti, ma caratterizzata da un maggiore grado di compattezza e da una maggiore copertura limoso-argillosa o limoso-sabbiosa, di origine colluviale.

Tutta la pianura del fiume Metauro ricadente all'interno del territorio comunale di Fano, caratterizzata dai depositi del terrazzo di 3° ordine, soprattutto, e di 4° ordine, riveste particolare interesse dal punto di vista idrologico, essendo sede di una cospicua falda acquifera.

Tutti i pozzi comunali che contribuiscono all'approvvigionamento idrico dell'acquedotto cittadino sono infatti ubicati all'interno della zona interessata dai depositi alluvionali di 3° ordine.

#### **4.1- Caratteristiche dell'acquifero**

In sintesi, le caratteristiche della struttura delle alluvioni e del corpo idrico in esse contenuto, possono essere così sintetizzate:

##### **a) Nella pianura alluvionale del Metauro, tra Rio Secco e Bellocchi:**

- gli spessori medi dei depositi alluvionali sono generalmente crescenti procedendo da monte verso valle e dal bordo verso la parte mediana della vallata, risultando compresi fra 16 m. e 30 m. e raggiungendo i massimi valori in corrispondenza di alcuni alvei fossili;
- soprattutto nella fascia centrale, i primi orizzonti hanno una composizione piuttosto varia: è generalmente presente un livello superficiale di limo e argilla; segue un primo livello ciottoloso-ghiaioso, abbastanza costante, di spessore poco variabile attorno ai 10 m.; in profondità si rinviene un livello argilloso, di 3-4 m. di spessore, che separa le sabbie e le ghiaie sottostanti da quelle sovrastanti; al di sotto di questo è presente un orizzonte prevalentemente ghiaioso, talora con livelli sabbiosi e orizzonti argillosi, che poggia direttamente sulle argille plioceniche di base;
- il livello statico di falda è posto generalmente a profondità variabili da 10/11 m. a 21/22m.; le isopieze hanno un andamento serrato nelle fasce laterali, mentre si diradano in misura rilevante in tutta la zona centrale, dove maggiore risulta la permeabilità delle alluvioni e dove si evidenziano netti assi di drenaggio.

**b) Nella pianura alluvionale del Metauro, tra Bellocchi e la linea di costa:**

- lo spessore della coltre alluvionale aumenta considerevolmente fino a raggiungere valori dell'ordine di 35-45 m. e, forse, 50 m. in vicinanza della costa;
- mantiene la sua individualità il livello argilloso impermeabile intermedio (da 14 a 16 m. di profondità), mentre aumenta la presenza di setti argillosi più profondi, anche abbastanza importanti (da 23 a 26 m. e da 27 a 36 m.);
- la profondità del livello statico della falda varia, generalmente, da 8/9 m. a 16/17 m., riducendosi in prossimità della costa fino a valori intorno a 2,00 m.; l'andamento delle isopieze evidenzia una elevata permeabilità dei terreni in tutta la zona centrale della vallata.

**c) Nella fascia costiera tra la foce del Metauro e Marotta:**

- lo spessore e la permeabilità della coltre alluvionale risultano generalmente ridotti; fanno eccezione due zone, probabilmente corrispondenti a due alvei fossili, in corrispondenza delle località di Metaurilia e Torrette, dove lo spessore delle alluvioni è dell'ordine di 25/28 m anche se con una presenza limitata di ghiaie, fra 8 e 15 m di profondità;
- la qualità dell'acqua è, generalmente, mediocre, fatta eccezione per il settore di Metaurilia. In prossimità della linea di costa esistono zone interessate da imminente pericolo di ingressione di acque salmastre.

**d) Nella fascia costiera tra la foce del Torrente Arzilla e Fosso Sejore:**

- i depositi alluvionali, in parte rimaneggiati dal mare, sono costituiti da sabbie più o meno argillose, con orizzonti ghiaiosi di limitata potenza;
- la stratigrafia tipica delle alluvioni, dal basso verso l'alto, è rappresentata da: un livello di ghiaia grossolana, di spessore variabile da 3,00 a 6,00 m., subito a contatto con il sub-strato argilloso; una alternanza di strati ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-argillosi, senza bande differenziali;
- i depositi alluvionali sono sede di una falda idrica nei livelli permeabili, che viene alimentata da acque meteoriche e, forse, da acque profonde contenute negli strati di arenarie debolmente cementate (Molasse);
- l'andamento della superficie di falda è abbastanza regolare, con isofreatiche sub-parallele alla linea di costa; solo in alcune aree limitate, l'andamento delle isopieze mette in evidenza zone di alimentazione o di drenaggio; il livello statico della falda è posto a profondità variabili da 13/14 m. nella fascia più a monte, a 1/2 m. in quella in prossimità della costa;
- la qualità dell'acqua è, generalmente, mediocre ed esistono zone interessate da imminente pericolo di ingressione di acque salmastre.

**4.2- Distribuzione delle acque nel sottosuolo**

- le falde idriche presenti all'interno del corpo alluvionale della pianura del Metauro sono teoricamente tre: due all'interno dei depositi del 3° ordine di terrazzi ed una subalvea in quelli di 4° ordine. Tuttavia, tenendo conto della irregolarità e non

continuità dei setti impermeabili, della loro esiguità e delle interconnessioni operate dai numerosi pozzi attingenti da entrambe le falde, l'acquifero delle alluvioni del 3° ordine può essere considerato generalmente unico; solo verso la foce, con l'aumento di spessore e di continuità dei setti impermeabili, oltre a quella freatica, si ha la presenza di ulteriori falde in pressione;

- la circolazione delle acque in profondità avviene prevalentemente secondo assi preferenziali, per lo più coincidenti con i principali assi di paleovalle;

- l'andamento delle linee isopiezometriche, molto distanziate fra loro nella parte centrale della vallata (pendenza media dell'ordine del 3‰), soprattutto a valle di Bellocchi, mette in evidenza la buona permeabilità delle alluvioni che occupano tale settore ed individua nette linee di drenaggio preferenziale;

#### **4.3- Caratteristiche delle acque della falda**

- sulla base dei dati esistenti, le portate dei pozzi principali sono dell'ordine di 15-50 l/sec;

- tutta la parte sinistra della vallata è caratterizzata da una naturale cattiva/mediocre qualità delle acque, da attribuire sia all'influenza delle acque provenienti dagli affioramenti miocenici, sia alla scarsa permeabilità delle alluvioni, prevalentemente argilloso-sabbiose, esistenti ai margini della valle e derivanti dagli affioramenti a suo tempo incisi dal fiume in sponda sinistra;

- relativamente al grado di durezza totale, la situazione migliora nella parte centrale della valle, all'interno della quale è presente una fascia con acque caratterizzate da una bassa durezza ed alta resistività, il cui asse coincide con il tracciato del canale Albani,

e che mette in evidenza l'importanza della alimentazione apportata dalle acque di questo canale alle falde di subalveo;

- l'intera falda è interessata da forti concentrazioni di nitrati (70-130 mg/l), fatta eccezione per alcune zone, nelle quali è netta l'influenza dell'alimentazione diretta operata dal citato canale, dal fiume e da probabili fratturazioni del substrato, presenti soprattutto secondo la direttrice Cuccurano-Bellocchi-Rosciano-Centinarola; acqua a minore concentrazione di nitrati è presente principalmente lungo una fascia che ha per asse il canale artificiale Albani e la zona compresa fra questo ed il Metauro, a partire all'incirca dall'altezza di Bellocchi, la parte più a monte della zona del campo d'aviazione;

- in prossimità della costa sono presenti acque ad elevata concentrazione di cloruri, a causa di ingressioni in falda di acque salmastre; tale situazione si verifica anche lungo tutta la fascia costiera a NW della città;

- l'alimentazione delle falde sotterranee avviene, a valle del Rio Secco, principalmente per apporti meteorici diretti, dai fianchi vallivi e dalle acque del Rio Secco; gli apporti per dispersione subalvea del fiume Metauro sono invece praticamente trascurabili essendo l'alveo attuale per buona parte in erosione attiva ed innestato all'interno della formazione di base impermeabile; solo nella parte terminale del corso fluviale è presente una circolazione subalvea all'interno delle alluvioni più recenti, mentre influenti risultano le dispersioni provenienti dal canale Albani.

#### **4.4- Caratteristiche del substrato**

- il substrato su cui appoggia l'acquifero alluvionale, è costituito in massima parte dalle unità argillose del Pliocene medio e, limitatamente al margine sinistro della valle (Cuccurano-Rosciano), dalle sabbie del Pliocene inferiore o dalle unità mioceniche;
- la valle antica ha forma di ampio truogolo, dai fianchi ripidi e dal fondo debolmente inclinato: andando verso la foce la pendenza del substrato passa da una media del 6,5‰, a valori intorno al 10‰ (Elmi C. et alii);
- il tetto del substrato si presenta irregolarmente ondulato ed è solcato da alcuni alvei fossili (paleoalvei), con andamento sub-parallelo all'attuale corso del fiume, che costituiscono assi di drenaggio delle acque sotterranee e che rappresentano zone di maggiore interesse dal punto di vista idrologico (maggiore spessore delle alluvioni imbevute, più elevata permeabilità delle stesse);
- gli alvei fossili ad andamento più marcato sono concentrati nella parte centrale della vallata; alcuni di essi convergono fra loro in alcuni settori, quali la zona del campo d'aviazione e quella ubicata all'altezza dell'ex zuccherificio, determinandone, soprattutto per la prima di esse, condizioni di notevole interesse idrologico; un ulteriore paleoalveo si estende ad est del Metauro in prossimità della foce (probabile paleoalveo del Fosso delle Caminate), importante perché determina le condizioni favorevoli di alimentazione dell'acquifero di Metaurilia.

## **5- AREE DI MAGGIORE INTERESSE IDROLOGICO O ESPOSTE A MAGGIORE RISCHIO DI INQUINAMENTO**

Sulla base dei dati emersi dalla presente indagine e dall'esame di quelli reperiti nel corso dei precedenti studi, che hanno interessato la pianura alluvionale del F. Metauro e l'acquifero ivi

presente, è possibile individuare alcune zone che, per le loro caratteristiche idrogeologiche (elevata permeabilità, forte spessore dell'acquifero, discreta/buona qualità dell'acqua, scarsa protezione dall'ingresso di inquinanti dalla superficie), rivestono una notevole importanza dal punto di vista dell'approvvigionamento idrico e, pertanto, richiedono l'adozione di particolari misure di tutela e protezione.

In tali aree, non a caso, sono ubicati i principali pozzi comunali che contribuiscono in maniera rilevante all'approvvigionamento idrico dell'acquedotto cittadino.

Procedendo da monte verso mare tali aree sono indicativamente rappresentate da:

- a) zona centrale della pianura alluvionale, compresa fra Rio Secco e Bellocchi, includente il campo pozzi di realimentazione/emungimento della falda;
- b) zona centrale della pianura alluvionale a valle della località Chiaruccia e comprendente l'intera area del campo d'aviazione;
- c) zona a monte della località di Metaurilia.

Nelle suddette aree risultano ubicati, oltre a quelli del campo-pozzi nell'area di ricarica artificiale della falda, 11 pozzi comunali in esercizio e due importanti opere di presa di riserva.

## **6- INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DI RISPETTO E DI PROTEZIONE DEI POZZI COMUNALI**

Nel rispetto di quanto disposto dall'art. 21 del D.L. n.152/99 e dall'art. 5 del D.L. n.258/00, in assenza dell'individuazione delle stesse da parte della Regione (art. 5, D.L. 258/00, comma 7), si propone di definire "zone di rispetto" aventi una estensione di 200 m. di raggio rispetto al punto di captazione per tutti i pozzi comunali presenti nella pianura alluvionale, in esercizio

(n.18) e di riserva (n.2), e dell'unica opera di captazione in esercizio presente nella zona collinare (Magliano).

Inoltre, in assenza di indicazioni da parte della Regione (art. 5, D.L. 258/00, comma 8), si ritiene necessario anche delimitare “zone di protezione” dei pozzi ubicati in aree di maggiore interesse idrogeologico, precedentemente indicate, considerata la loro importanza e vulnerabilità.

Le “zone di protezione”, di estensione massima pari a 500 m. dal punto di captazione, sono state definite e riportate nella allegata planimetria, sulla base delle direzioni di flusso della falda freatica, delle caratteristiche di permeabilità dell'acquifero e dei terreni di copertura.

Per quanto riguarda l'opera di captazione in zona collinare, in località Magliano, il limite della zona di protezione è stato definito sulla base del bacino imbrifero da essa sotteso.

## **7- DIVIETI E PRESCRIZIONI**

Secondo quanto previsto dall'art.5, comma 5, D.L. 258/00 nelle “zone di rispetto” sono da vietare:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possano essere in connessione con la falda;

- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli alla variazione della estrazione ed alla protezione delle caratteristiche qualitative della risorsa idrica;
- h) gestione dei rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione.

Nelle “zone di protezione” sono da vietare le seguenti attività e destinazioni:

- a) accumulo di concimi organici;
- b) spandimento di pesticidi e fertilizzanti;
- c) discariche di qualsiasi tipo anche se controllate;
- d) pozzi perdenti;
- e) stoccaggio di rifiuti, reflui, prodotti o sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive.

*Alla luce dei risultati dell'indagine eseguita e della normativa attualmente in vigore, si ritiene opportuno evidenziare che la definizione areale delle “zone di rispetto” e delle “zone di protezione” nonché dei divieti per esse suggeriti, riportati nella presente relazione e nella cartografia ad essa allegata, sostituiscono, “in toto”, quanto precedentemente definito a tale riguardo nella relazione dell’ **“Indagine geologica e geomorfologica per la redazione degli elaborati di carattere geologico propedeutica allo studio e redazione del P.R.G.”** (1999) e negli **allegati cartografici**, per la parte relativa alle “zone sottoposte a tutela speciale: aree sottoposte a rischi di inquinamento o di vulnerabilità degli acquiferi” (Cap.11 e Carta delle pericolosità geologiche).*