

Comune di Apecchio e Comune di Piobbico

Provincia di Pesaro e Urbino

**Attività di consulenza e valutazione idrogeologica della richiesta di
ampliamento della Concessione di acque minerali
Val di Meti (Apecchio)
nel territorio dei Comuni di Apecchio e di Piobbico**

Relazione Preliminare

Ottobre 2017

Committente: Comuni di Apecchio e di Piobbico

Commessa: Apecchio-Idro/10-2017

**Studio Geologico
Dr Geol Daniele Farina
Via Marco Polo, 9
61121 – PESARO
Tel/fax: 0721-400049**

INDICE

Premessa

- | | |
|---|-------------|
| 1. Elementi essenziali del progetto ed attività svolte | p.3 |
| 2. Inquadramento idrogeologico e gli acquiferi di riferimento | p.4 |
| 3. Le espressioni della circolazione di acque sotterranee nel comprensorio | p.6 |
| 4. Valutazione dei potenziali impatti delle perforazioni sulle risorse idriche | p.15 |
| 5. Conclusioni | p.19 |

Bibliografia

Elenco degli Allegati

Premessa

Con riferimento all'incarico dei Committenti del 19/9/2017 (prot. 0004822 del Comune di Apecchio), il presente studio ha come scopo la valutazione dei potenziali impatti che le attività di ricerca e di successivo eventuale sfruttamento, connesse con la richiesta di ampliamento della Concessione di acque minerali Val di Meti (presentata dalla ditta *La Galvanina Spa*), potranno comportare sull'ambiente idrico sotterraneo, a tutela delle risorse idriche presenti nel settore di interesse, ricadente nei territori dei Comuni di Apecchio e Piobbico. Come da programma di lavoro inviato in data 24/8/2017, le valutazioni riguarderanno gli aspetti idrogeologici, in chiave di valutazione di eventuali scenari peggiorativi connessi con la attuazione del progetto (es. impoverimento di sorgenti in quota ed in alveo, perdita di portata di torrenti, messa in comunicazione di falde diverse con eventuale possibile contaminazione delle stesse, ecc.), al fine di fornire pareri, indicazioni, suggerire prescrizioni nell'ambito del procedimento di utilizzo delle acque sotterranee ai fini del loro impiego come acque minerali (vedi Fasi 2.1,2.2,2.3 del citato programma di lavoro).

1. Elementi essenziali del progetto ed attività svolte

Con riferimento alla documentazione prodotta dalla ditta richiedente La Galvanina Spa, fornita dal Comune di Apecchio, si assumono i seguenti elementi conoscitivi essenziali del progetto:

- La perimetrazione della nuova area di ricerca (vedi Elaborato 03.4 della Ditta), compresa nel poligono identificato dai capisaldi da B a M, in aderenza all' area di attuale concessione (A-B-C-D).
- La ubicazione dei punti di perforazione esplorativa (indicati con S1-2-3-4, vedi ns. All.2).
- Gli acquiferi di riferimento ed una indicazione di massima delle loro potenzialità idriche (vedi Relazione Idrogeologica e tecnica, Elab. 03, allegata alla istanza di ampliamento¹).

Nella documentazione prodotta, ivi compresa il Programma, con la preventivazione degli oneri di canone, non viene esplicitamente indicata l'entità dell'obiettivo di captazione ad uso acqua

¹ "Ampliamento della Concessione di acque minerali Val di Meti per il potenziamento della risorsa idrominerali, con miglioramento della distribuzione areale delle captazioni e potenzialità del bacino idrogeologico connesso".

minerale, comunque “inferiore ai 25 l/s” (si veda Elaborato 05 - Nota sulla non assoggettabilita’ a VIA ai sensi del DM 30/03/2015).

Peraltro la portata captabile prevista, evidentemente, è quantificabile solo a seguito della fase di perforazioni esplorative, per le quali è prevista una profondità indicativa di 200 m.

Circa le attività svolte nell’ambito della presente Relazione, queste possono essere riassunte come segue:

- ✓ Indagine bibliografica su un consistente numero di documenti (pubblicazioni scientifiche, lavori professionali, cartografia, normative e pianificazioni), elencati in Bibliografia.
- ✓ Conduzione di n. 3 sopralluoghi con svolgimento di misure e stime idrometriche e fisico-chimiche sulle acque dei torrenti e su alcune sorgenti (T. Biscuvio da S. Andrea a Ponte Sette Vene, Rio Vitoschio, Fosso del Molino, sorgenti Sassorotto e “Sette Vene”). L’attrezzatura impiegata è stata la sonda multiparametrica YSI mod. MPS 256, con determinazione di Temperatura, Conducibilità elettrica specifica a 25°C, Potenziale Redox; una termocamera Flir B4 per il controllo di anomalie termiche dei corsi d’acqua; un mulinello SIAP per la determinazione della velocità dell’acqua (utilizzato per confronto delle stime di portata condotte con l’impiego di galleggianti superficiali e misura delle sezioni).

I dati acquisiti, riportati nelle seguenti tabelle e figure, sono utili per svolgere le interpretazioni necessarie alla verifica del modello idrogeologico preliminare dell’area di studio, da confrontare con gli elementi desumibili dalla Relazione prodotta dalla ditta La Galvanina e con gli altri dati Bibliografici.

Tali elementi interpretativi hanno carattere preliminare; essi potranno essere confrontati ed affinati con le ulteriori acquisizioni che saranno svolte nelle successive fasi di ricerca.

2. Inquadramento idrogeologico e gli acquiferi di riferimento

L’area di ampliamento può essere suddivisa in due settori:

- a) Un settore di “collegamento” con l’attuale area di Concessione, tra loc. Val di Meti e loc. S. Andrea- Pian di Molino, interessata dai terreni miocenici della Formazione Marnoso-Arenacea e dello Schlier;

- b) Un settore “principale” (capisaldi E-F-G-H-I-L), che interessa il fondovalle del T. Biscuvio dalla area produttiva di loc. S. Andrea e loc. Ponte delle Sette Vene, ove affiorano i terreni prevalentemente calcarei della Serie Umbro-Marchigiana, obiettivo della ricerca (vedi punti di sondaggio S1-2-3-4). Tali terreni fanno parte del lato SW della grande *piega anticlinale* di M. Nerone.

In tale secondo settore si distinguono due acquiferi principali: acquifero della *Scaglia Bianca e Rossa*; acquifero della *Maiolica*, entrambi permeabili per fratturazione e localmente (in particolare la *Maiolica*), per carsismo. Per quanto riferito in Par. 2.2 l’acquifero della *Maiolica* presenta delle aree di alimentazione localmente comuni con quelle del sottostante acquifero del *Calcarea Massiccio* (vedi Par.2.2).

Al margine occidentale dell’area b) (caposaldo L), esiste una struttura tettonica che coinvolge un lembo della formazione calcareo-marnosa del *Bisciario*, potenzialmente acquifera; essa riveste un ruolo secondario, se non per un probabile contatto tettonico sepolto con la F.ne della *Scaglia* (si veda Par. 2.3).

Per la descrizione litologica ed i tratti idrogeologici fondamentali si rimanda alla sopra citata Relazione prodotta dalla Ditta.

2.1 Acquifero della Scaglia Bianca e Rossa

Il primo acquifero affiora da loc. S. Andrea a loc. Sassorotto; esso ha come principale area di alimentazione i rilievi del M. Cardamagna (q. 962 slm) e di loc. La Cardaccia (q.642 slm). Tale sequenza calcarea è compresa tra due orizzonti a litologia marnosa a bassa permeabilità (“*Acquitardi*”), uno basale (*Marne a Fucoidi*), l’altro al tetto (*Scaglia Cinerea e Variegata*), in corrispondenza dei quali emergono alcune sorgenti di versante (Sassorotto, Villa Maria, C. Rossara/Il Sodo), caratterizzate da portata di magra molto ridotta. Nel programma di ricerca tale unità acquifera verrebbe esplorata mediante il sondaggio S3.

2.2 Acquifero della Maiolica/Acquifero del Calcarea Massiccio

I calcari della *Maiolica*, affiorante a valle di Sassorotto sin’oltre il termine dell’area di ampliamento (Ponte delle Sette Vene - caposaldo H) è alimentato dalle pendici NW di M. Nerone (Ranco di Nino, Col Lungo ed aree contermini) ricadenti nel bacino del Rio Vitoschio. Tale unità acquifera nei programmi della Azienda verrebbe esplorata dal sondaggio S4. Una particolarità locale di rilievo dell’Acquifero della *Maiolica* è rappresentato dalla forte riduzione di spessore e locale

assenza di un acquitardo alla base della Maiolica (*Formazione del Bosso*), sostituita da livelli nettamente più calcarei della *Formazione del Bugarone* o da ridotti spessori dei *Calcari Diasprini/Rosso Ammonitico*². In tale successione di “altro strutturale” è inoltre assente la Formazione della Corniola. In tale contesto stratigrafico, se è presente una estesa fratturazione e sviluppo dei condotti carsici, la Maiolica può presentare una almeno parziale continuità idraulica con l’acquifero del *Calcare Massiccio*, cui sono connesse le principali espressioni sorgive del territorio del Catria-Nerone (es. sorgenti di Pieia, “sorgenti” lineari del Bosso e del Burano). Le espressioni sorgive più prossime all’area di ricerca e connesse con tale unità sono la sorgente Palirosa (o “Venelle” a valle dell’area) e la sorgente non captata “Sette Vene”, che scaturiscono dalla Maiolica; le sorgenti di Rio Vitoschio e del Sambuco, in destra idrografica, scaturiscono in prossimità del contatto Calcari Diasprini/C. Massiccio, probabilmente a causa della comunque diversa permeabilità relativa delle due formazioni rocciose.

2.3 Acquifero del Bisciario

La formazione del Bisciario, affiorante in sinistra idrografica (loc. Monteforno) è ricoperta dalle marne dello Schlier e coinvolta in un *sovrascorrimento multiplo* studiato dagli autori (“*Monteforno embricate stack*”). La presenza della prosecuzione di tale *sovrascorrimento* in loc. S. Andrea – La Casella (area produttiva, con proprietà della Ditta) apre la possibilità di un contatto tettonico sepolto tra i litotipi calcarei della S. Rossa e del Bisciario con le marne affioranti dello Schlier, in presenza di una forte fratturazione e laminazione tettonica. Le perforazioni S1 e S2 hanno evidentemente lo scopo di esplorare la eventuale presenza di una circolazione idrica sotterranea connessa con tale particolare struttura e/o con l’acquifero della Scaglia Rossa.

3. Le espressioni della circolazione di acque sotterranee nel comprensorio

Dato che non risultano effettuate, almeno a scopi di ricerca idrica³, perforazioni profonde nel settore di interesse, qualsiasi valutazione sulla circolazione idrica sotterranea può essere tratta dai dati di portata delle espressioni sorgive puntuali o “lineari” identificabili nel territorio.

² Esiste a tale riguardo una certa difformità tra la più recente Carta geologica del CARG (Sez. 290020 – Apecchio) e la precedente Carta Geologica in scala 1:50.000 F. Cagli. Tuttavia non cambia la valutazione idrogeologica di base, relativa ad una ridotta se non assente funzione idraulica separatrice delle formazioni giurassiche interposte tra Maiolica e Calcare Massiccio.

³ Risulta che circa 20 anni addietro sia stato effettuato un sondaggio a carotaggio continuo di circa 100 m a scopi di studio micropaleontologico in un non meglio identificato sito tra Sassorotto e C. Le Brece (M.ne a Fucoidi e Maiolica)

Come noto dagli studi di idrogeologia regionale la Dorsale del Catria-Nerone è caratterizzata dalla assenza di grandi sorgenti puntuali (come avviene nel settore meridionale delle Marche ed in Umbria), mentre la stragrande maggioranza della discarica sorgiva avviene attraverso le cosiddette “sorgenti lineari” (*Boni et al, 1986, De Rosa et al, 1990, Farina e Gerboni, 1994, Caprari e Nanni, 1999, PTA Marche, 2008*).

In questo paragrafo si illustrano i dati bibliografici relativi alla consistenza del fenomeno delle “sorgenti lineari” nel tratto di interesse del T. Biscuvio, nonché quelli delle principali sorgenti puntuali, captate e non, esistenti nel circondario.

In tale sede vengono presentati i dati relativi alle misure effettuate nel corso del presente studio (Settembre-Ottobre 2017), relative al periodo di massima magra, a causa della spiccata siccità del semestre precedente. Vengono infine riportati alcuni elementi di Bilancio Idrologico, relativamente ai valori attesi di Infiltrazione efficace stimati dai diversi autori sopra citati.

3.1 Misure differenziali di portata sul T. Biscuvio

Le misure idrometriche effettuate sul T. Biscuvio in regime di magra estiva (1991-1993) a cavallo della anticlinale di M. Nerone (Farina e Gerboni, 1994), successivamente monitorate nel 1994-1995 (Caprari e Nanni, 1999) hanno evidenziato come gli apporti diretti in alveo siano decisamente meno importanti di quanto evidenziato negli altri corsi d’acqua della Dorsale Umbro-Marchigiana (T. Bosso, Burano, Sentino).

Nel tratto di interesse gli apporti medi, riferibili alle misure differenziali condotte all’inizio dell’Estate (Giugno-Luglio 1991-1993) tra S. Andrea e Sassorotto (Acquifero della Scaglia) ammonta a 10-20 l/s, comprendenti eventuali apporti dalla conoide del Fosso del Molino (vedi Fig.1). Tra Sassorotto e C. Erma (Acquiferi della Maiolica-C. Massiccio) gli apporti medi lungo il T. Biscuvio sono più abbondanti (circa 100 l/s) ma comprendono flussi consistenti che scaturiscono a quote maggiori nel medio-alto corso del Rio Vitoschio e Fosso del Molino (mediamente almeno 50 l/s). Tali apporti laterali si riducono notevolmente (6 l/s) in condizioni di massima magra (Settembre 2017), come anche il ravvenamento in alveo al Biscuvio, che non mostra variazioni apprezzabili da monte a valle (vedi Tab.4).

3.2 Le sorgenti captate

Le sorgenti captate ad uso acquedottistico sono state individuate sulla base dello studio “Libro Bianco sulle acque potabili” (Arpam, 2003), nonché di altri documenti (Università di Urbino, 1980, Comune di Cagli,1999). Recentemente è stata acquisita una cartografia aggiornata delle opere di presa, gentilmente fornita dal gestore Marche Multiservizi (vedi All.3).

Tab.1 : dati di portata ed informazioni relative alle sorgenti pubbliche e private presenti nell'area di ampliamento della Concessione (in neretto) e nel territorio circostante

n.	Sorgente	Comune	Portata di magra (l/s)	Acquifero	Note (dati storici, utilizzi e varie)
1	Palirosa (Venelle)	Piobbico	0,2	Maiolica	Portata variabile da 0,2 a 2,8 l/s (1991-1992). Alimenta Piobbico
2	P.te Sette Vene	Apecchio	0,8	Maiolica	10/1978: 1,3 l/s. Non risulta addotta. La portata di magra si riferisce al 8/10/2017
3-4	Rio Vitoschio	Piobbico	5,0	Calcari Diasprini/C. Massiccio	La portata di magra (16/9/2017) comprende il contributo di altre risorgive a monte, presso la confluenza con Fosso Pisciareello (n.4). Non utilizzata per eccesso di Solfati, sostituita con opera di presa situata più a monte denominata "Ranco di Nino" (vedi All.1).
5	F.te del Sambuco	Piobbico	0,2	Calcari Diasprini/C. Massiccio	Fontanile Portata variabile da 0,2 a 3,2 l/s (1998)
6	Sassorotto	Apecchio	0,1	Scaglia Rossa	Fontana pubblica, non potabile
7	Sassorotto	Apecchio	n.r.	Depositi di conoide	Pozzo profondo 2,7 m
8	Villa Maria	Apecchio	0,1	Scaglia Rossa	Alimenta la omonima abitazione
9	Loc. Sodi-Cardamagna	Apecchio	n.r	Scaglia Rossa	Fontanile
10	C.le Brecce	Piobbico	0,1	Scaglia Rossa	Alimenta la omonima frazione, ove viene addotta anche la sorgente Ranco di Nino

Altre sorgenti (Monteforno, Cornioleti, Trinità) sono situate a distanze maggiori e vengono valutate come non interferenti con l'area di ricerca. La sorgente in loc. S. Andrea risulta esaurita o dismessa. Il pozzo in loc. Sassorotto con ogni evidenza capta una falda superficiale nei depositi di conoide del Fosso del Molino.

3.3 Valori di Infiltrazione efficace

Gli studi dianzi citati, sulla base della determinazione dei deflussi sorgivi medi misurati nella Dorsale Catria-Nerone, evidenziano valori di Infiltrazione efficace (I_e) molto elevati (anche superiori agli 800 mm/anno) per il complesso Calcare Massiccio-Maiolica mentre l'acquifero della Scaglia Rossa e Bianca è caratterizzato da una I_e notevolmente inferiore (variabile da meno di 200 mm/anno a circa 300 mm/anno a seconda degli autori o zone studiate), rispetto a quanto si rileva

nel resto dell'Appennino Umbro-Marchigiano, cui studi di carattere regionale attribuiscono un valore medio "parametrico" compreso tra 450 e 550 mm/anno (ad es. in Boni et al, 1986). Tale sensibile differenza tra valore parametrico⁴ e deflusso sorgivo può essere attribuita ad una effettiva minore produttività della Scaglia nel settore nord-marchigiano (Farina, 2012; Mastrotrillo e Petitta, 2010) o alla esistenza di "deficit" in uscita, la qual cosa indicherebbe la alimentazione per via sotterranea di unità esterne all'area di studio. Per contro, a tale riguardo va segnalato il fatto che alcune perforazioni profonde realizzate nella Scaglia (nei territori di Fossombrone ed Acqualagna) hanno rilevato la presenza di sacche di acque salate, indice della esistenza di settori sterili in quello che è comunemente considerato un acquifero di discreta potenzialità.

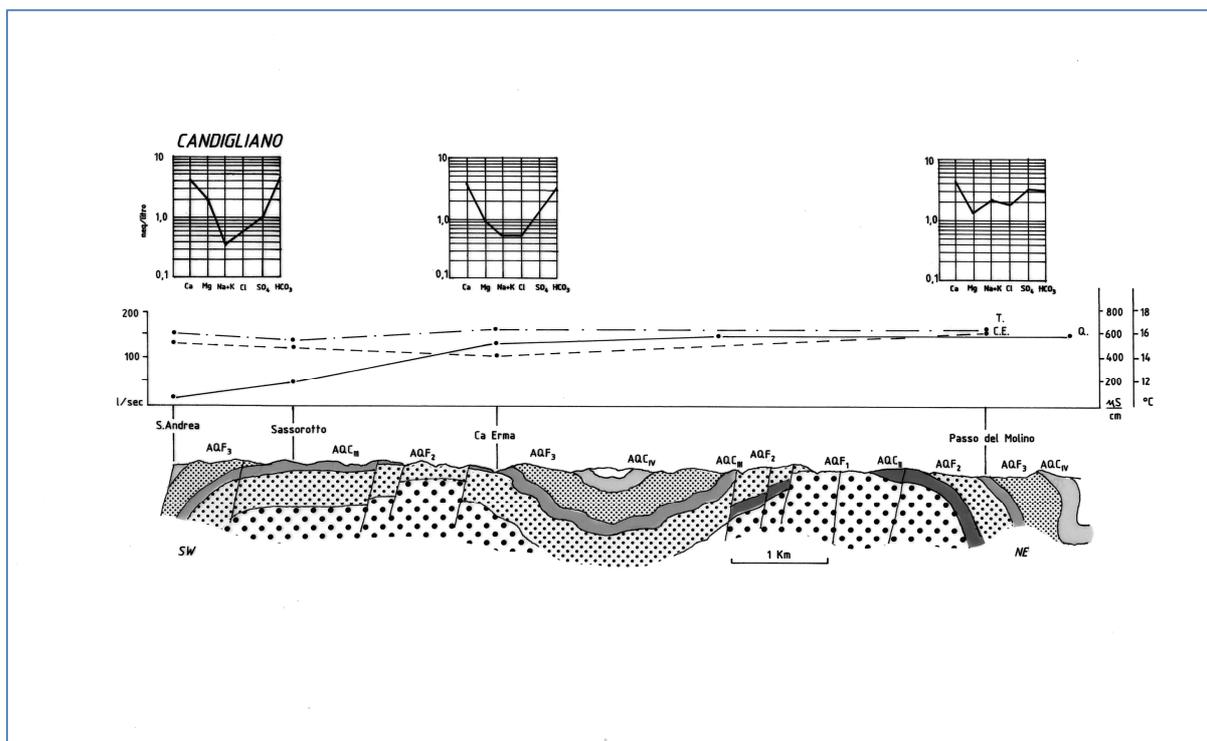


Fig.1: incremento medio di portata estiva (Flusso di base) e variazione dei parametri chimico-fisici lungo il Biscuvio-Candigliano, periodo 1991-1993 – tratto da Farina e Gerboni, 1994. AQF3: acquifero della Scaglia Rossa; AQF2: acquifero della Maiolica; AQF1: acquifero del Calcare Massiccio. Nell'anticlinale di M. Nerone, a SW, l'acquiclude medio Giurassico, AQF2, non è rappresentato per la riduzione di spessore

3.4 Aspetti idrochimici

Tali dati sono utili a rilevare alcune anomalie di indubbio interesse idrogeologico, in quanto utili a individuare la origine delle acque di determinate sorgenti, puntuali o di tipo diffuso/lineare. Le

⁴ Tale valori parametrici, convertiti in % della Precipitazioni Efficace, sono di sovente assunti nella metodologia speditiva basata sui Coefficienti di Infiltrazione Potenziale - C.I.P. (in Celico, 1988)

acque degli acquiferi calcarei sono infatti di norma caratterizzate da acque oligominerali a bassa salinità (Cond. Elettrica a 20°C: 250-400 uS/cm) e facies chimica Bicarbonato-Calcica.

La presenza in alcune espressioni sorgive di contenuti salini elevati (Cond. Elettrica. > 600-700 uS/cm), sostenuti dalla presenza di Solfati di Calcio e con un relativo arricchimento in Magnesio, è attribuita dagli autori alla lisciviazione delle rocce gessoso-anidritiche presenti in profondità alla base dell'acquifero del Calcare Massiccio (*Anidriti del Burano*).

Nel settore di interesse la sorgente del Rio Vitoschio e in misura minore e variabile le stesse acque del Rio sono infatti caratterizzate da salinità sensibilmente maggiori e da tenori molto elevati di Solfati. (De Rosa et al. 1994, Farina e Gerboni, 1994, Capaccioni et al. 2001, Gruppo Speleologico Urbinate ed AA.VV). Sulla base dei dati bibliografici, le altre espressioni di acque sorgive sono invece caratterizzate da valori normali di Salinità, Durezza e Solfati (vedi Tab.2).

*Tab.2: dati di salinità e contenuto in Solfati nelle sorgenti di interesse
desunti dai dati bibliografici (in neretto i valori elevati)*

Sorgente/corso d'acqua	Mese/anno	Conducibilità elettrica a 20°C, uS/cm	Durezza °F	Solfati mg/l
<i>T. Biscuvio a Sassorotto</i>	10/1991	502	30,6	50
Sorg. Villa Maria	10/1978	470	25	
Sorg. Sassorotto	10/1978	388	17	
Sorg. C. Le Brecce	10/1978	440	23	
Sorg. P.te Sette Vene	10/1978	460	25	q. 375 slm
F.te del Sambuco	6/1998	260		6,0
Rio Vitoschio (presa)	5/1988 6/1998	820 590	53	350 236
<i>T. Rio Vitoschio (ST6)</i>	10/1991	504	29	150
Palirosa (Venelle)	10/1978 4/1988 6/1998	340 320 290	18 17,1	24 23
<i>T.Biscuvio a C. Erma</i>	10/1991	437	24	65

Tale connotazione, a livello di salinità (vedi Conducibilità elettrica specifica) è tutt'ora presente nelle acque del Rio Vitoschio, che presentano un valore nettamente superiore rispetto alle acque delle sorgenti e dello stesso Rio Biscuvio a monte della confluenza. Con riferimento alla Tab. 3, (misure del 16/9/2017) si nota come tutte e sette le sezioni monitorate (da ST1 a ST7, vedi Allegato 2), mostrino valori piuttosto elevati di salinità, con lieve decremento verso valle ed un progressivo riscaldamento delle acque da monte a valle (vedi Figg. 2-3). Le portate sono inoltre pressochè costanti.

Anche le successive misure dell'8/10/2017 (vedi Tab.4), estese anche a monte della sezione ST1, evidenziano valori simili. Inoltre valori piuttosto elevati di salinità si rilevano anche alla sorgente "Sette Vene" (Maiolica), che ben si differenzia dalla sorgente Sassorotto (Sc. Rossa).

Tale andamento suggerisce per il Rio Vitoschio, almeno nel regime di magra, la assenza di ravvenamenti sensibili di acque sorgive nel tratto di interesse, che sostanzialmente provengono dal tratto medio e montano del corso d'acqua (F.so Pisciarelllo). Il lieve calo di salinità da monte a valle è imputabile alla precipitazione del CaCO₃, suggerito dall'aumento del pH (degassamento della CO₂ libera e/o utilizzo fotosintetico, con spostamento dell'equilibrio dei carbonati).

L'incremento di portata del Rio Vitoschio al 30/9/17 è dovuto alle precipitazioni occorse la settimana precedente alle misure (P = 121/107 mm, dal 16/9 al 21/9, dati rilevati rispettivamente alle stazioni di Apecchio e Piobbico, vedi Sito Web del Sistema Informativo Regionale Meteo Idro-Pluviometrico (SIRMIP)).

Tab.3: dati fisici e fisico-chimici rilevati a Rio Vitoschio (Settembre 2017)

data: 16/09/2017	Corpo idrico monitorato: Rio Vitoschio						
	Temp. Aria	Temp. Acqua	Cond. Elettrica a 25°C	pH	Pot. Redox	Portata stimata	Portata misurata con mulinello idrometrico
Sezione	°C	°C	uS/cm		mV	l/sec	l/sec
ST1 (monte)	27	16	684	7,75	255	6,0	
ST2	27	15,86	676	7,78	261	5,0	
ST3	27	16	668	7,83	262	5,0	
ST4	27	16	665	7,85	263	5,0	
ST5	27	16,4	660	7,95	262	5,0	
ST6	27	17,04	652	8,04	262	5,0	
ST7 (valle)	27	17,1	649	8,07	261	5,5	
ST1 data: 24/09/2017						7,0	
ST1 data: 30/09/2017	20	13,04	634	n.r.	283	10,0	11,6

Fig.2: grafico di variazione della Temperatura dell'acqua di Rio Vitoschio (16/9/2017)

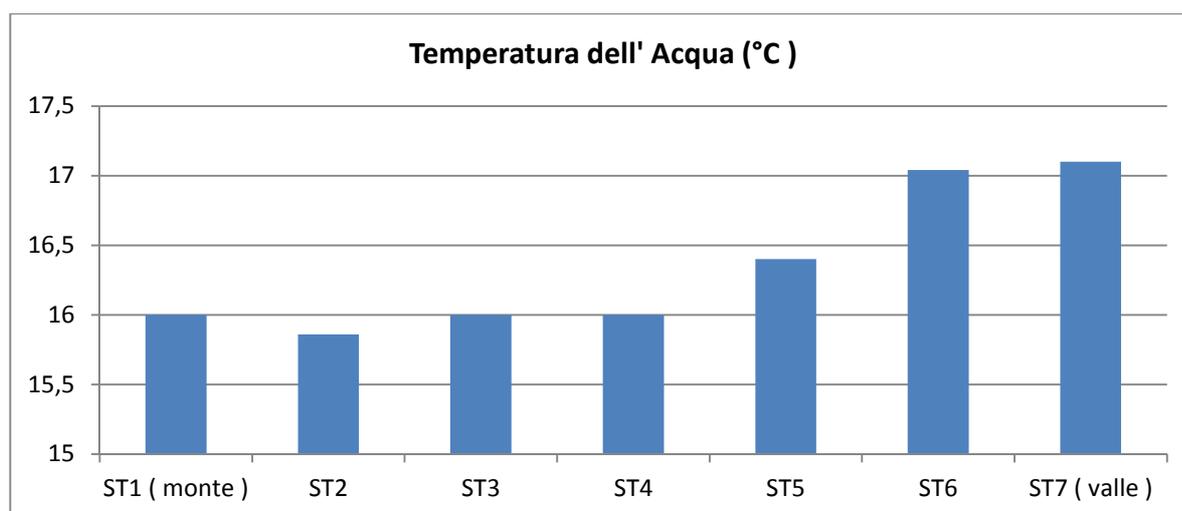
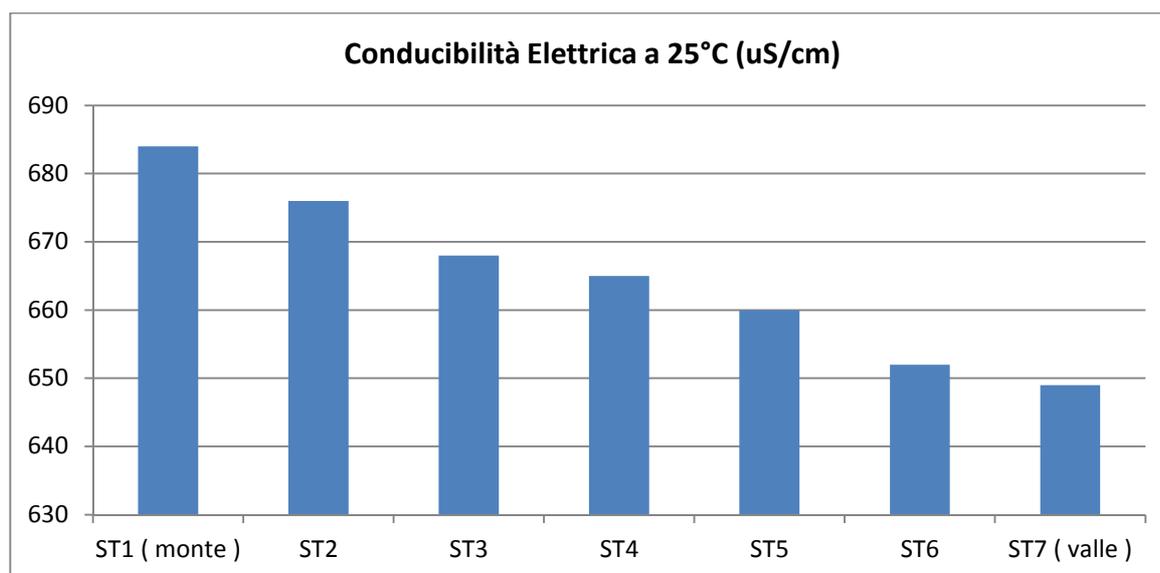


Fig.3: grafico di variazione della salinità dell'acqua di Rio Vitoschio (16/9/2017)



La valutazione comparativa dei dati di Rio Vitoschio è resa possibile per confronto con i dati di Tab.4, relativa alle acque del T. Biscuvio, a monte e a valle della confluenza, nonché dei dati della sorgente di Sassorotto e del ravvenamento osservato nel Fosso del Molino.

Circa i dati di portata nelle condizioni di massima magra (Settembre 2017), nelle quali la quasi totalità delle acque fluenti è di origine sorgiva (“Flusso di Base”) nel T. Biscuvio si rilevano minime variazioni di portata da monte a valle. La differenza tra Sassorotto e la sezione a valle della confluenza con Rio Vitoschio è stimata a circa 15-20 l/s (considerata la approssimazione delle misure) e comprende gli apporti laterali dal Fosso del Molino e dello stesso Rio Vitoschio, che sommano a circa 10-12 l/s.

I ravvenamenti in alveo (“sorgenti lineari”) in tali condizioni sono quindi decisamente modesti, coerentemente a quanto determinato dai vari autori.

Circa i valori di Temperatura, si rileva un iniziale riscaldamento, seguito da una minima flessione (circa $-0,5^{\circ}\text{C}$) per effetto dei modesti apporti sorgivi in destra idrografica, in particolare dal Fosso del Molino e Rio Vitoschio.

Circa i valori di salinità, occorre considerare il fatto che le acque sorgive in ingresso da monte (dal dominio della F.ne Marnoso – arenacea), molto scarse in regime di magra⁵, sono caratterizzate da valori di Conducibilità elettrica a 25°C di circa 700 uS/cm . Tali valori, rilevati nelle prime due sezioni, subiscono una minima diluizione subito a valle di Sassorotto (verosimilmente dai depositi di conoide e relativo flusso di subalveo del Fosso del Molino, con acque a bassa salinità), per poi mostrare un piccolo incremento per l’ingresso delle acque a più elevato contenuto di Solfati di Rio Vitoschio. Pertanto, anche a livello chimico-fisico, il quadro è coerente con la incidenza trascurabile di apporti in alveo lungo il T. Biscuvio in condizioni di magra.

Tab.4: dati fisici e fisico-chimici del T. Biscuvio e delle acque sorgive (Settembre-Ottobre 2017)

<i>data: 16/09/2017</i>	Corpo idrico monitorato: T. Biscuvio e sorgenti						
	Temp. Aria	Temp. Acqua	Cond. Elettrica a 25°C	pH	Pot. Redox	Portata stimata	NOTE
Sezioni T. Biscuvio	$^{\circ}\text{C}$	$^{\circ}\text{C}$	uS/cm		mV	l/sec	
Sassorotto	27	17,46	715	8,16	280	25-30	PK 32,100 Km
Ponte PK 33 Km	27	18,17	640	8,08	280	25-30	Ansa a monte P.te Sette Vene
Ponte C. Le Brece	27	18,14	591	8,10	276	30-35	50 m a valle
20 m valle confluenza Rio Vitoschio	27	17,67	596	8,00	275	35-50	
Rio Vitoschio - ST7	27	17,1	649	8,07	261	5,5	
Sorgente Sassorotto	27	12,73	354	7,95	279	0,2	s.p.Apecchiese
<i>data: 30/09/2017</i>							
T. Biscuvio							
Confluenza Fosso della Carda	20	13,7	751	n.r.	282	30-40	F. della Carda asciutto
Sorgente Sassorotto	20	11,74	365	n.r.	278	0,15	s.p.Apecchiese
Fosso del Molino (loc. Sassorotto)	20	12,08	409	n.r.	280	6,0	20 m a monte ponticello

⁵ A fine Agosto il Biscuvio al ponte per Serravalle (PK31) risultava pressochè asciutto (0-5 l/s), comprendenti eventuali rilasci dal depuratore di Apecchio. L’8 Ottobre 2017, dopo le piogge della II e III decade di Settembre, la portata stimata è risultata pari a ca. 35-40 l/s.

Data: 8/10/2017							
Sezioni T. Biscuvio							
Sassorotto	18	12,26	719	n.r.	313	45-50	PK 32,100 Km. A P.te per Serravalle: Q ≈ 35-40 l/s
Sette vene - Pte monte	18	12,63	701	n.r.	405	Non stimabile, ≥ 50 l/s	PK 32,900 Km
Sette vene - Pte valle	18	13,20	681	n.r.	340	55-60	PK 33Km
Sorgente Sassorotto	17	11,75	360	n.r.	295	0,15	s.p.Apecchiese
Sorgente Sette vene	18	13,04	635	n.r.	310	0,80	La sorgente affiora 30 m ca. a valle del Ponte, in dx idrogr.q. 375 slm ca.
Rio Vitoschio – A	17	12,04	681	n.r.	291	5,0	C. Diasprini
Rio Vitoschio – B	17	12,12	669	n.r.	304	6,0	80 m sopra nuova presa MMS
Rio Vitoschio – C	17	12,04	666	n.r.	297	5,0	C. Diasprini
Rio Vitoschio – ST1	17	12,49	646	n.r.	296	6,0	
Rio Vitoschio – ST3	16	12,63	637	n.r.	290	5,0	

Fig.4: grafico di variazione della Temperatura dell'acqua del T. Biscuvio (16/9/2017)

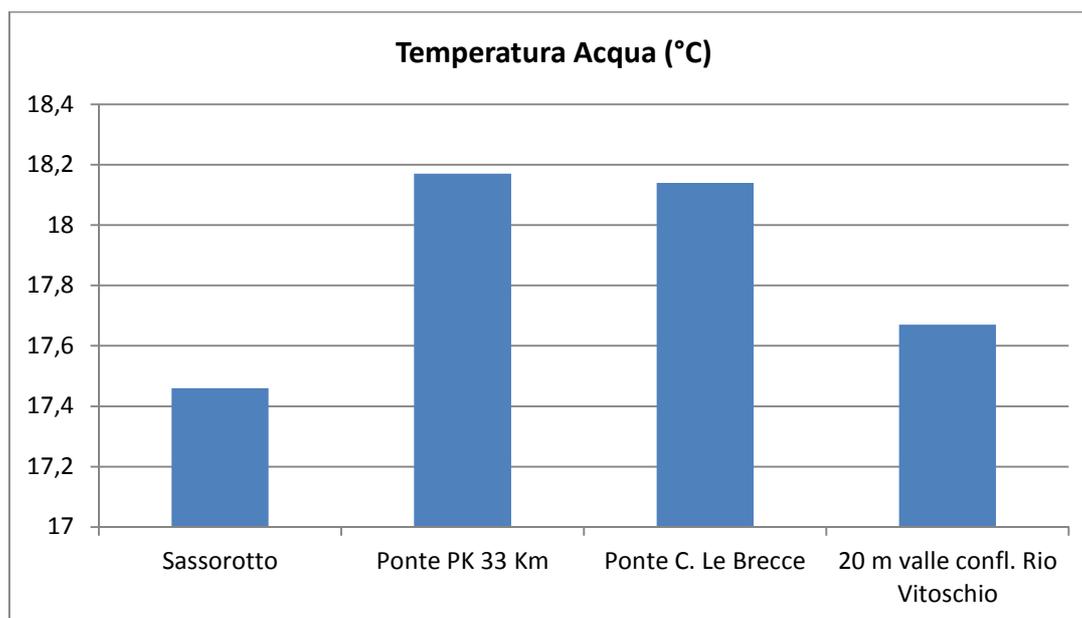
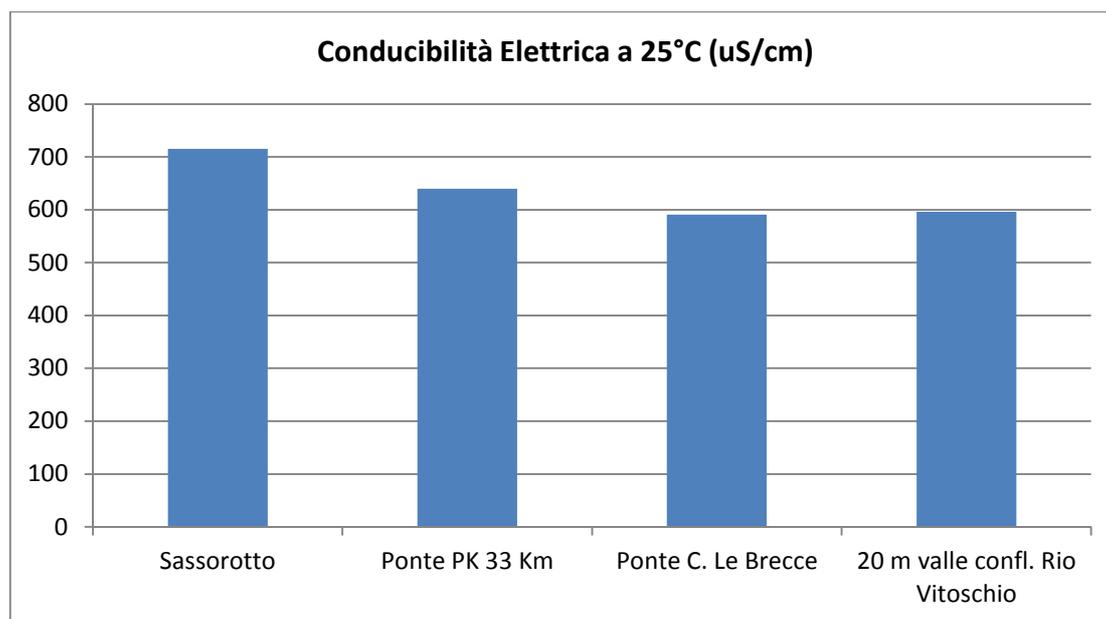


Fig.5: grafico di variazione della Salinità dell'acqua del T. Biscuvio (16/9/2017)



Nelle condizioni medie annue, gli apporti laterali di acque sorgive diventano sicuramente più importanti (ad es., Rio Vitoschio presenta un Flusso di Base tardo-primaverile variabile tra i 20 ed i 100 l/s), ma comunque il ravvenamento diretto in alveo, quindi in prossimità dei punti ove sono previste le perforazioni, risulta modesto (dell'ordine delle decine di l/s), di circa un ordine di grandezza inferiore a quello che si osserva negli altri corsi d'acqua della Dorsale (es. T.Bosso e Burano).

4. Valutazione dei potenziali impatti delle perforazioni sulle Risorse Idriche

Sulla base dei dati bibliografici e delle misurazioni acquisite in situ e descritte nei precedenti capitoli, si valuta in questa sede il potenziale impatto che le attività di ricerca ed eventualmente di sfruttamento in seguito possono comportare sui corpi idrici e risorse idriche locali. Vengono qui considerate sia le risorse già oggetto di utilizzo (sorgenti captate, pozzi) che i corpi idrici superficiali che possono essere in qualche modo interessati dal progetto (torrenti alimentati da emergenza della falda).

4.1 Prossimità ad opere di presa asservite al pubblico acquedotto e a captazioni private

Dall'esame svolto non risultano essere presenti nei pressi opere di presa (sorgenti o pozzi) asservite al pubblico acquedotto.

La prossimità può essere valutata sulla base del criterio geometrico speditivamente adottato per la delimitazione delle aree di rispetto delle opere di presa degli acquedotti (dal DPR 236/1988 al più recente D. lgs 152/2006), cioè quello dell'area inscritta in circonferenza di raggio pari a 200 m. Per quanto di carattere preliminare, tale criterio fornisce un primo riferimento, peraltro adottato nella maggior parte dei PRG comunali.

Tale verifica, per quanto non esplicitamente dichiarata nella Relazione della Ditta, rientra nella valutazione generale della vincolistica vigente sull'area di ampliamento richiesta e più in generale sulla analisi normativa, aspetto che non viene in questa sede affrontato.

La valutazione di possibili interferenze con i diritti di soggetti terzi sulle acque sotterranee, in linea di principio, va sviluppata anche per le opere di presa private o "consortili" e in generale per tutti gli utilizzi di acque sotterranee comunque regolati a livello concessorio (concessioni a norma della L.R. 5/2006 di acque ad uso domestico od irriguo, discendenti dal R.D.1775/1933).

In tale senso, una ricognizione aggiornata, andrebbe svolta dal richiedente, se non preliminarmente, sicuramente in fase autorizzativa allo sfruttamento presso i competenti uffici dell'Ex- Genio Civile. Rispetto alle sorgenti identificate sul territorio, ma non condottate in acquedotto, la sola sorgente qui denominata " Ponte Sette vene", non captata, rientra sicuramente nell'ambito di prossimità alle perforazioni preventivate, nella fattispecie la perforazione S4, da cui dista circa 70 m.

A livello sostanziale, nel caso specifico, oltre alla dimensione planimetrica e vista la tipologia della eventuale captazione mediante pozzo, va anche e maggiormente considerata la terza dimensione (profondità dal piano campagna del livello acquifero intercettato dalla perforazione), vale a dire va valutato se esiste connessione tra una qualsiasi opera di presa e la perforazione da eseguirsi.

La disanima viene sviluppata per sito di perforazione e per acquifero:

4.1.2 Acquifero della Scaglia Rossa

- a) Sito S1-S2: come anticipato si assume che l'obiettivo della ricerca, svolta mediante una perforazione verticale ed una inclinata, siano i livelli calcarei fratturati e permeabili del Bisciario e/o della Scaglia Rossa, possibilmente messi a contatto a livello del piano di sovrascorrimento evidenziato in carta geologica (CARG). Il sito è tipicamente sorgentifero, per effetto di una soglia di permeabilità sovrainposta, ove l'acquifero poco

permeabile è rappresentato dalle marne dello Schlier e più internamente della Scaglia Cinerea.

- b) Sito S3: l'ambito è sempre quello della Scaglia Rossa, in corrispondenza della porzione stratigrafica media e superiore. La presenza di un reticolo di faglie e fratture, potenzialmente acquifere, costituisce l'obiettivo della ricerca. Sulla base di indagini indirette (geofisica) è da verificare se una perforazione di profondità "intermedia" (entro i 200 m dal p.c.), possa raggiungere il tetto della Maiolica, che rappresenta l'acquifero sottostante.

Relativamente alle manifestazioni sorgentizie il tratto compreso tra S. Andrea ed il Fosso della Carda (a Est di Colombara – "Il mappamondo") non evidenzia emergenze della falda (detto Fosso a Settembre è risultato del tutto asciutto), mentre il T. Biscuvio, tra S. Andrea e Sassorotto, mostra modesti fenomeni di ravvenamento in alveo (da 10 a 20 l/s, nel mese di Luglio, dati tratti da Farina e Gerboni, 1994, Caprari e Nanni, 1999), che si riducono ulteriormente in massima magra.

Si ipotizza la presenza di un flusso subalveo del Fosso della Carda verso il Biscuvio, con una piezometria probabilmente variabile, superiore al fondovalle in regime di morbida ed inferiore a questo in magra.

Si stima che in termini quantitativi gli obiettivi raggiungibili in tale ambito, fortemente condizionati dalle condizioni locali di fratturazione, siano dell'ordine dei litri/secondo.

Anche se non è possibile stabilire a priori il grado di interconnessione tra tali tipo di flussi in alveo e le fratture acquifere eventualmente intercettate in fase di perforazione, si valuta che sia da preferire una captazione dei livelli acquiferi in profondità (indicativamente intorno ai 100 m dal p.c.), perché, in generale, risultano meno interagenti con i deflussi sotterranei dei livelli più superficiali, che più attivamente possono alimentare il reticolo idrografico. Per profondità maggiori (sino a 200 m ca.) va valutata la possibilità che venga attraversato l'acquitrando delle Marne a Fucoidi e raggiunto il tetto della Maiolica. Nel caso in cui la Scaglia non fosse risultata sufficientemente produttiva e venga proseguita la perforazione si dovrebbe prevedere (come di solito di attua) una particolare attenzione nelle tecniche di cementazione per l'isolamento delle diverse falde eventualmente incontrate (quella/quelle della Scaglia, dalla sottostante Maiolica).

4.1.3 Acquifero della Maiolica

Con riferimento alla perforazione nel sito S4 (P.te sette Vene), ed alla possibile interferenza con le espressioni sorgive di Rio Vitoschio e della sorgente “Sette Vene” si valuta quanto segue:

si ribadisce come il Rio Vitoschio costituisca il principale asse drenante delle acque sotterranee nel versante NW di M. Nerone. Come anticipato, i dati rilevati indicano che il flusso sorgentizio si realizza nella parte alta del Rio, a quote nettamente più elevate rispetto al fondovalle (vedi Par. 3.4, Tab. 3) e comprendono quindi anche apporti dal C. Massiccio. Nel Biscuvio, nel tratto sino a P.te Sette Vene l’apporto netto in alveo dalla Maiolica (quindi escludendo il contributo del Fosso del Molino) viene stimato intorno ai 10 l/s (vedi Tab.4), sicuramente inferiore rispetto agli apporti sorgivi dal Rio Vitoschio, variabili in media dai 20 ai 100 l/s . La distanza in linea d’aria tra il settore medio-superiore di Rio Vitoschio (a monte di ST1) e il sondaggio S4 è pari a circa 900-1100 m e circa 1600 m rispetto alla sorgente superiore di Rio Vitoschio (Fosso Pisciarello). In termini di possibili influenze, si tratta quindi di distanze rilevanti, almeno per entità di prelievi prevedibili dell’ordine di quelli che si stimano possano essere estratti dalla Maiolica dal sito S4, compatibilmente con il Bilancio Idrogeologico dell’area, e potenzialmente dell’ordine dei 10-15 l/s. Va segnalato come un indicatore di una possibile connessione sia rappresentato dal chimismo “particolare” delle acque del Vitoschio, come di seguito indicato.

La condizione di emergenza della sorgente P.te Sette Vene, sembra essere riconducibile a quella di una sorgente di versante, che fuoriesce nella incisione operata dal T. Biscuvio, in questo simile alla sorgente Palirosa (“Venelle”) situata circa 1,5 Km più a valle. D’altronde tale sorgente (con $Q = 0,8-1,3$ l/s) evidenzia una salinità variabile (cfr. Tab.3 e Tab.4), possibilmente legata alla diversa stagionalità e/o ad una possibile commistione tra acque Bicarbonato- calciche “normali” (valori del 10/1978) e acque di origine più profonda a maggiore salinità⁶ (valori del 10/2017), forse simili a quelle di Rio Vitoschio. Tale elemento fa ipotizzare una parziale o variabile connessione tra la falda dell’alto Rio Vitoschio, a componente solfatica, e la sorgente “Sette Vene”, lungo una ideale congiungente Ranco di Nino - C. Rossara- P.te Sette Vene.

Ciò premesso e vista la prossimità con il sito S4 (70 m ca.), appare consigliabile procedere ad uno studio più approfondito della sorgente P.te Sette Vene durante le attività di ricerca, a partire dalla analisi delle condizioni locali di emergenza, alla caratterizzazione

⁶ Il valore di Cond. Elettrica normalizzato a 20°C, (per passare da 25 a 20°C) prevede un coefficiente pari a 0,902 (Rodier, 1975), per cui: Cond. El a 25°C (8/10/17) x 0,902 = 572,8 uS/cm a 20°C. Dal quale si conclude che le acque misurate nella presente ricerca sono comunque più concentrate di quelle misurate nell’Ottobre 1978 (vedi Tab.2).

chimica e possibilmente isotopica delle acque (con confronto tra sorgenti del Vitoschio e Sorgente “Sette Vene”).

A livello preliminare e relativamente alle sole attività di ricerca diretta (perforazione S4), si ritiene necessario svolgere durante la perforazione le seguenti attività:

- ✓ Frequente monitoraggio piezometrico ed idrochimico in avanzamento, alla prima rilevazione di venute d'acqua.
- ✓ Utilizzo di acqua/aria come fluidi di perforazione.
- ✓ Isolamento di tutto il tratto superficiale del perforo (≥ 30 m), al fine di ridurre al massimo ogni possibile interferenza con i livelli acquiferi più superficiali.

Si tratta di operazioni sostanzialmente già previste nel programma dei lavori presentato dalla Ditta. A queste vanno aggiunte:

- ✓ Contestuale monitoraggio della sorgente prima, durante e dopo la fase di perforazione (Portata, chimismo).
- ✓ Videoispezione del foro, per almeno due step in avanzamento (in progressione ed a fine foro), per posizionare le fratture acquifere e correlarle al chimismo delle acque estratte.

5. Conclusioni

La indagine effettuata, basata sull'esame dei dati documentali, bibliografici e su attività di campo, con misurazioni idrometriche e chimico-fisiche e perlustrazioni del territorio, ha consentito di valutare in via preliminare i potenziali impatti che le attività di ricerca diretta e di successivo eventuale sfruttamento, (connesse con la richiesta di ampliamento della Concessione di acque minerali Val di Meti, presentata dalla ditta La Galvanina Spa), potranno comportare sull'ambiente idrico sotterraneo, a tutela delle risorse idriche presenti nel settore di interesse. In sintesi si conclude quanto segue:

Sotto il profilo metodologico e generale, si valutano positivamente le tecniche che sono preventivate e che verranno messe in campo durante le attività di ricerca da parte della Ditta.

Non esistono opere di presa asservite al pubblico acquedotto in prossimità dei siti di sondaggio; si consiglia comunque di svolgere una ricognizione aggiornata delle Concessioni in essere per derivazioni private di acque sotterranee ad uso domestico o irriguo.

Esiste una sorgente non captata, denominata “Sette Vene”, in prossimità del sito di perforazione S4, caratterizzata da un contenuto salino variabile ed attualmente piuttosto elevato: durante le attività di ricerca appare consigliabile procedere ad uno studio più approfondito di tale sorgente, a partire dal rilievo delle condizioni locali di emergenza, alla caratterizzazione chimica e possibilmente isotopica delle acque, da confrontarsi con quelle dell’alto corso del Rio Vitoschio.

Sono stati preliminarmente suggeriti gli accorgimenti, normalmente adottati nella buona pratica di perforazione, atti a ridurre al massimo ogni possibile interferenza con i livelli acquiferi più superficiali a tutela dei corpi idrici del reticolo idrografico. Tali accorgimenti sono comunque presenti ed illustrati negli elaborati forniti dalla Ditta.

Si richiama inoltre alla possibilità che detta perforazione possa intercettare acque a significativa componente salina-solfatica, simili a quelle del Rio Vitoschio, le cui sorgenti si collocano comunque a distanza rilevante (mediamente circa 1100 m a monte, in linea d’aria).

In fase di perforazione, pertanto, particolare cura dovrà essere adottata per captare solo acque a bassa salinità, a componente Bicarbonato-calcica, interne alla Maiolica, a presumibile prevalente alimentazione locale (affioramenti nel rilievo di Ca Rossara, a SE del sito di perforazione).

Si consiglia di evitare la intercettazione dei livelli di base alla Maiolica (Calcari Diasprini), ove la circolazione, in mancanza o forte riduzione dell’acquiclude del medio-Giurassico (marne della F.ne del Bosso) e della Corniola, potrebbe essere connessa con quella che sede nell’acquifero basale di M. Nerone (Calcare Massiccio).

A tal fine sono stati suggeriti accorgimenti di non rilevante difficoltà tecnica per attuare un serrato monitoraggio delle venute d’acqua in fase di perforazione.

Sulla base dei dati acquisiti, i siti S1 e S2 non presentano particolare criticità rispetto alla incidenza sulle risorse idriche locali e della loro interazione con l’ambiente idrico superficiale.

Il sito S3, analogamente, non presenta particolari criticità, nel caso la perforazione preventivata sia interna all’acquifero della Scaglia, quindi tutt’al più intestata al tetto delle Marne a Fucoidi. Una cautela particolare andrà assicurata nel caso di prosecuzione in profondità entro la Maiolica, al fine di ricostituire la continuità dell’acquitardo e garantire la separazione delle falde.

Come da Programma di lavoro, indicato in fase di definizione del presente incarico, ogni eventuale ulteriore suggerimento od indicazione in merito al progetto in oggetto potrà scaturire:

- a) dagli esiti delle attività di ricerca indiretta e prima della campagna di perforazioni;
- b) a seguito degli esiti della fase di ricerca diretta, mediante perforazioni e prima della definizione del piano di utilizzo (portate di concessione, qualità delle acque, ecc.).

Si rimane pertanto a disposizione, come da programma, per sviluppare nella successiva Fase 2.4 ulteriori valutazioni sulla base degli esiti della fase di ricerca indiretta o comunque da seguito di ulteriori informazioni e documentazioni fornite dalla Ditta

Pesaro, 12 Ottobre 2017

Dr Geol Daniele Farina

BIBLIOGRAFIA

1. AATO 1 Marche Nord (2010) Progetto per la redazione del Piano d'Ambito – ricognizione delle opere e delle gestioni del servizio idrico integrato.
2. Arpam, 2003: Libro Bianco sulle Acque Potabili – Provincia di Pesaro-Urbino
3. Bisiccia C., Burattini A., Donatelli U., Forti P., Gaudio A., Lani L., Magnoni M., Mancinelli L. , Tramontana M., Sacchi E.M., Savelli D., Tiberi V., Zanarelli L. (2011) Carta della Vulnerabilità all'inquinamento degli acquiferi del Monte Nerone – Università agli Studi di Urbino – Gruppo Speleologico Urbinato.
4. Boni C., Bono P. & Capelli G. (1986). *Schema idrogeologico dell'Italia Centrale*. Mem. Soc. Geol. It., 35, 991-1012, 2 tavv.
5. Capaccioni B., Didero M. Paletta C. Salvadori P. (2001): Hydrogeochemistry of groundwater from carbonate formations with basal gypsiferous layers: an example from the Mt Catria-Mt.Nerone ridge (Northern Appennines, Italy) – Journal of Hydrology 253 (2001), 14-26.
6. Caprari M. & Nanni T. (1999). Idrogeologia della dorsale carbonatica del M. Catria – M. Nerone (Appennino umbro-marchigiano settentrionale). Boll. Soc. Geol. It., 118, 563-584.
7. Comune di Piobbico – Comunità Montana del Catria e Nerone (1987): Monte Nerone – Carta degli itinerari turistico- naturalistici, in scala 1:25.000, a cura del C.A.I. di Città di Castello.
8. COMUNE DI CAGLI (1999) Presentazione dati preliminari Progetto Regionale “Burano” – a cura di Geom M. Pompili, Dr Celli S., Luchini F., Magnoni G – Gennaio 1999.
9. De Rosa F. Farina D. Gerboni R. La Torraca F. Salvadori P. “Hydrometric and hydrochemical study of karstic aquifer discharge into gaining streams” (Appennino Umbro Marchigiano, Italy) V° Colloque International d'Hydrologie en pays calcaire et en milieu fissuré - Neuchatel, 1990

10. Farina D. Gerboni R. (1994) “ Indagine idrometrica ed idrochimica sulla discarica sorgiva nei corsi d’acqua del settore settentrionale della Dorsale Umbro - Marchigiana (F. Candigliano, Bosso, Burano, Sentino) e considerazioni idrogeologiche sugli acquiferi carbonatici dei Massicci dei Monti Nerone Catria e Cucco” Memorie del VII Congr. Ordine Nazionale dei Geologi, Roma, 1994.
11. Farina D., Severini A. (2013) Towards a more sustainable use of water resources through an integrated management of surface water and groundwater – IAH International Congress 2013 – Perth, Australia – Poster Session.
12. Farina D., 2013: “Analisi idrogeologica e valutazione delle risorse idropotabili della Provincia di Pesaro-Urbino utilizzabili secondo criteri di sostenibilita’ ambientale” Tesi di Dottorato XVI Ciclo, A.A. 2012-2013.
13. Farina D. Veneri F. e Cavitolo P. (2014): Runoff variation as a consequence of climate and land-use change in the Province of Pesaro-Urbino (Marche Region, Italy): implications in water resources management and rivers’ ecosystem protection. Flowpath 2014, Oral Presentation session, Viterbo.
14. Farina D. e Cavitolo P. (2015) “Climate and land use changes as origin of runoff variations and riverbed sediments equilibrium: implications in water management in the Province of Pesaro Urbino, Central eastern Italy” AQUA 2015 – 42nd IAH CONGRESS “ BACK TO THE FUTURE!” – Roma, 13-18 Settembre 2015
15. ISPRA - Carta geologica del CARG (Sez. 290020 – Apecchio)
16. Mastrorillo L. Petitta M. (2010): Effective infiltration variability in the Umbria-Marche carbonate aquifers of central Italy - *Journal of Mediterranean Earth Sciences 2 (2010), 9-18*
17. Mastrorillo L., Baldoni T., Banzato F., Boscherini A., Cascone D., Checcucci R., Petitta M. & Carlo Boni (2009) Analisi idrogeologica quantitativa del dominio carbonatico umbro - *Italian Journal of Engineering Geology and Environment, 1 (2009 01.O-08) 137-155.*
18. PROVINCIA DI PESARO-URBINO (2008). Indagine idrometrica sui corsi d’acqua della provincia di Pesaro-Urbino finalizzata alla tutela quali-quantitativa dei corpi idrici - a cura di Studio Geologico D. Farina – Geinfoservice
19. REGIONE MARCHE (2007) Piano di Tutela delle Acque – sezione A – Stato di fatto
20. Servizio Geologico d’Italia (1974): Carta Geologica in scala 1:50.000 Foglio Cagli
21. S.G.A.I srl di E. Forlani e C., 2017 “Ampliamento della Concessione di acque minerali Val di Meti per il potenziamento della risorsa idromineraie, con miglioramento della distribuzione areale delle captazioni e potenzialità del bacino idrogeologico connesso”. (Committente: La Galvanina Spa)
22. Università di Urbino (1980): Gli acquiferi calcarei delle Marche – Metodologie di studio per la valutazione delle risorse idriche profonde – Istituto di Geologia Applicata
23. [http:// 84.38.48.145/sol/annalidro/2/index](http://84.38.48.145/sol/annalidro/2/index)). Sito Web del Sistema Informativo Regionale Meteo Idro-Pluviometrico (SIRMIP)

ALLEGATI:

1. COGNOGRAFIA (disegno non in scala)
2. UBICAZIONE DEI PUNTI D'ACQUA (su base IGM, tratto da elaborato della Ditta)
3. CARTA DELLE OPERE DI PRESA DA PUBBLICO ACQUEDOTTO (fornita da Marche Multiservizi Spa)
4. CARTA GEOLOGICA (CARG , tratto da elaborato della Ditta)
5. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA