

8 – LA SORGENTE CIVITETTO

8.1 Caratteristiche generali ed inquadramento idrogeologico

La sorgente Civitetto ricade nel Comune di Montemonaco in provincia di Ascoli Piceno ed emerge a quota circa 1490 sul versante meridionale del Monte Sibilla, in sinistra idrografica del Fiume Aso, circa 600m al di sopra del fondovalle attuale (Fig.8.1).

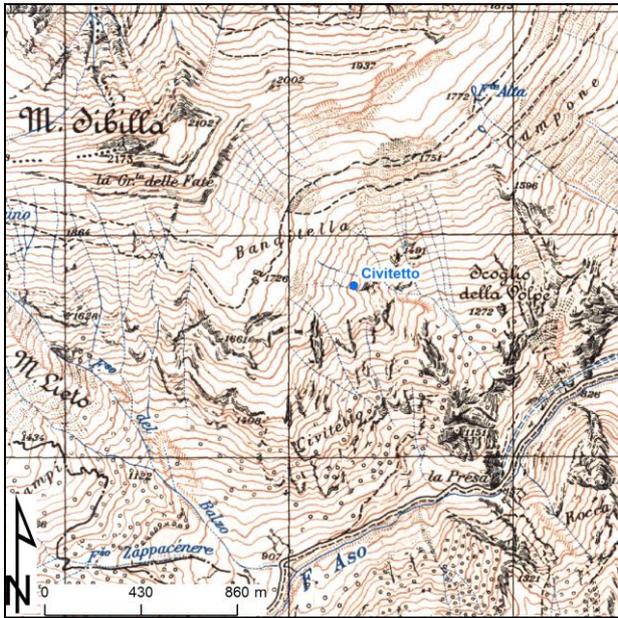


Fig.8.1 – Ubicazione della sorgente Civitetto.

La sorgente (Fig.8.2) emerge all'interno di un piccolo impluvio parzialmente riempito da detrito misto di versante e di frana; a partire dal mese di



Fig.8.2 – Sorgente Civitetto: particolare dell'opera di captazione.

gennaio 2014, essa è stata attrezzata con un datalogger per la misura dell'altezza e della temperatura, posizionato a monte di uno stramazzo rettangolare a parete grossa (Fig.8.3) subito a ridosso dell'emergenza. Purtroppo, per problemi tecnici, il dispositivo non ha funzionato nel periodo compreso fra il 19 settembre 2014 ed il 20 aprile 2016 e la difficoltà di raggiungere la sorgente (almeno 2h di spostamento fra andata e ritorno) soprattutto nei periodi invernali non ha permesso la riparazione dello stesso.



Fig.8.3 – Particolare dell'interno dell'opera di captazione.

Dal punto di vista quantitativo, sulla base dei dati raccolti e della portata minima (1.36 l/s) la sorgente Civitetto può essere collocata nella classe 5 della classificazione di Meinzer (Fig.8.4) mentre in base all'Indice di Variabilità:

$$R_v = \frac{Q_{\max} - Q_{\min}}{Q_{\text{med}}}$$

con:

$R_v \leq 0.25$	sorgente costante
$0.25 \leq R_v \leq 1.00$	sorgente sub-variabile
$R_v > 1.00$	sorgente variabile

il valore ottenuto di 1.40 permette di definire la sorgente come "variabile".

Classificazione delle sorgenti secondo Meinzer (1927)		
Classe	Portata minima annua	
	m3/sec	l/sec
1	> 10	>10000
2	da 10 a 1	da 10000 a 1000
3	da 1 a 0,1	da 1000 a 100
4	da 0,1 a 0,01	da 100 a 10
5	da 0,01 a 0,001	da 10 a 1
6	da 0,001 a 0,0001	da 1 a 0,1
7	da 0,0001 a 0,00001	da 0,1 a 0,01
8	< 0,00001	< 0,01

Fig.8.4 – Classificazione delle sorgenti secondo Meinzer.

Come detto la sorgente emerge da un accumulo detritico poco spesso che poggia sul substrato calcareo costituito dalla formazione della Maiolica (Fig.8.5).

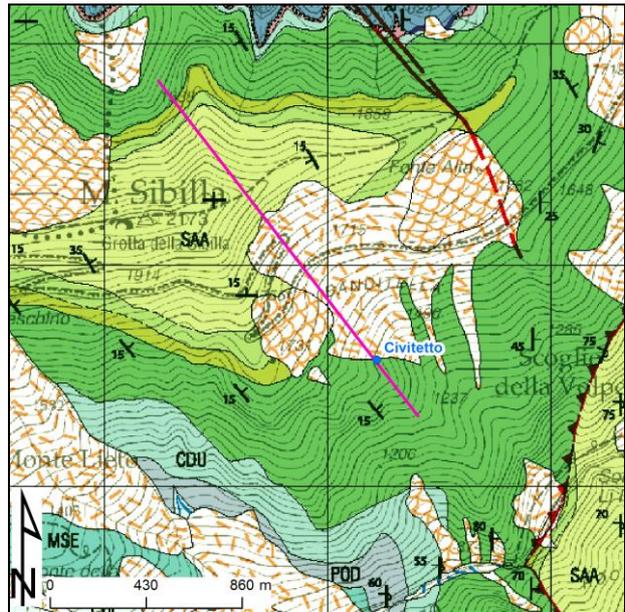


Fig.8.5– Sorgente Civitetto: schema geologico generale (modificato da Pierantoni et al., 2013).

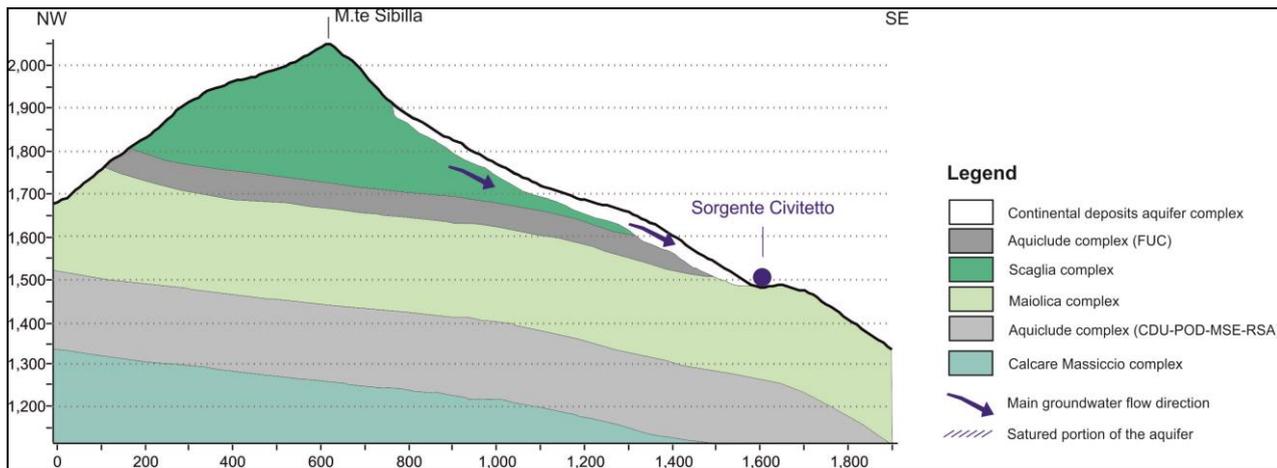


Fig.8.6 – Sorgente Civitetto: profilo idrogeologico schematico orientato NW-SE.

Tenuto conto dell’assetto strutturale di questa porzione di versante (visibile nel profilo idrogeologico di Fig.8.6) sembra improbabile che l’acquifero che alimenta la sorgente Civitetto sia proprio quello della Maiolica. L’ipotesi più plausibile è che si tratti solamente dell’emergenza topografica mentre quella reale si collocherebbe al contatto fra il complesso acquifero della Scaglia ed il livello acquiclude delle marne a Fucoidi. Il punto di emergenza avverrebbe nel punto più depresso di una struttura debolmente sinclinale con asse debolmente immergente a SW; pertanto le acque di infiltrazione verrebbero a giorno a quota inferiore dopo aver circolato per circa 200m all’interno dell’accumulo detritico (Fig.8.6).

In questo contesto la sorgente, che costituirebbe una sorgente cosiddetta per “limite di permeabilità definito” (Civita, 2005) verrebbe alimentata da circuiti relativamente poco profondi, dato che l’areale di ricarica sarebbe limitato alla porzione sommitale del Monte Sibilla, e avrebbe una capacità di accumulo di riserve regolatrici non elevata. Tale ipotesi viene confermata anche dall’analisi dell’idrogramma sorgentizio (Fig.8.7), registrato nel periodo dicembre 2013 – luglio 2017 sebbene, come già accennato, un lungo periodo di monitoraggio sia stato perso per malfunzionamento della strumentazione.

Come si può notare dal grafico, sebbene non esista una evidente correlazione fra andamento delle piogge e portate sorgentizie, è comunque visibile una certa corrispondenza in concomitanza

degli eventi meteorici più intensi; nei restanti periodi l'andamento sembrerebbe più modulato. L'apparente variabilità giornaliera delle portate (ben visibile nel grafico) sarebbe invece legata unicamente all'esistenza dello stramazzo rettangolare che, come noto, risulta meno preciso

nella misura di piccole portate. D'accordo con il gestore lo stramazzo verrà presto sostituito con uno triangolare (più adatto) e verrà messo a punto un sistema più idoneo per la raccolta dei dati, vista l'obiettivo difficoltà nel raggiungere l'opera di captazione..

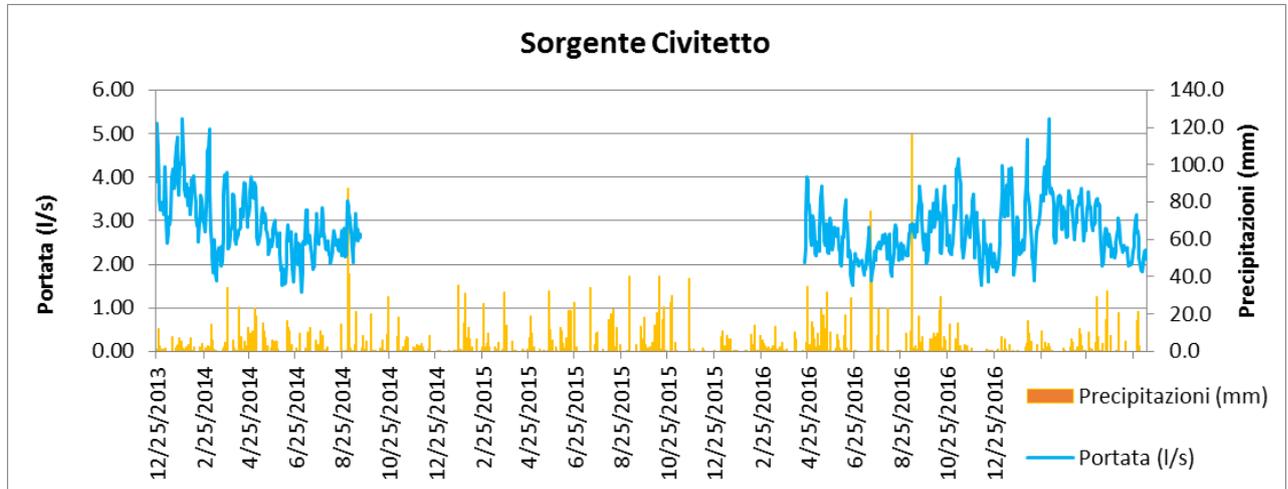


Fig.8.7 – Idrogramma sorgentizio della sorgente Civiteto e andamento delle precipitazioni (stazione di Montemonaco) relativi al periodo dicembre 2013 – luglio 2017.

Tenuto conto delle incertezze sopra citate, si è comunque tentato il bilancio della sorgente (Tab.8.1) calcolando portate e volumi erogati dalla sorgente unicamente sulla stagione 2016-2017. Per quanto riguarda i dati termopluviometrici sono stati utilizzati quelli registrati alla stagione di

Montemonaco. A partire da questi ultimi sono stati poi stimati i quantitativi di infiltrazione, applicando il metodo di Thornthwaite per il calcolo dell'Evapotraspirazione Potenziale.

Bilancio idrologico sorgente Civiteto									
Bilancio 2016-2017									
Q_0 (l/s)	Q_t (l/s)	T (d)	α	P (mm)	ETR (mm)	P_{eff} (mm)	R_{leff} (mm)	V_{sor}	A_{bacino} (mq)
5.34	1.84	46	0.0231624	935	460	475	403.75	87272	217000
W_0 (m ³)	W_t (m ³)	ΔW (m ³)	T_{rin} (%)	t_{rin} (a)	DT_t (d)	R (m ³)	S_{leff} (mm)		
19919.1667	6864.22	13054.95	65.5396	1.52579	43.1729	87613.75	402.1751		
									coeff. Infiltrazione pot. 0.85
Q_0 (l/s)	Q_t (l/s)	T (d)	α	P (mm)	ETR (mm)	P_{eff} (mm)	R_{leff} (mm)	V_{sor}	
			#NUM!			0.00	0.00		
W_0 (m ³)	W_t (m ³)	ΔW (m ³)	T_{rin} (%)	t_{rin} (a)	DT_t (g)	R (m ³)	S_{leff} (mm)		
#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	0	#DIV/0!		
Media biennio 2014-2015									
Q_0 (l/s)	Q_t (l/s)	T (d)	α	P (mm)	ETR (mm)	P_{eff} (mm)	R_{leff} (mm)	V_{sor}	
			#NUM!				403.75	87272	
W_0 (m ³)	W_t (m ³)	ΔW (m ³)	T_{rin} (%)	t_{rin} (a)		R (m ³)	S_{leff} (mm)		
#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!		0			
Q_0 (l/s)	Q_t (l/s)	T (d)	α	P (mm)	ETR (mm)	P_{eff} (mm)	R_{leff} (mm)	V_{sor}	
			#NUM!						
W_0 (m ³)	W_t (m ³)	ΔW (m ³)	T_{rin} (%)	t_{rin} (a)		R (m ³)	S_{leff} (mm)		
#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!	#NUM!		0			

Tab.8.1 – Bilancio idrologico per la sorgente Civiteto.

I risultati del bilancio idrologico indicano per la sorgente Civitetto un areale di alimentazione di circa 0.22 kmq che, sulla base di quanto detto, si estenderebbe a NW, verso la vetta del Monte Sibilla.

I valori del Tasso di rinnovamento (Trin) in percentuale (65%) e del Tempo di rinnovamento (trin) in anni (1.5 anni) confermano il modello idrogeologico proposto, ovvero l'esistenza di un circuito relativamente poco profondo e con una bassa capacità di autoregolamentazione. L'ipotesi è confermata anche dal Delay Time (DTt) (il numero di giorni in assenza di precipitazioni in cui le portate possono sostenere portate prossime a quelle di esaurimento), che ha restituito un valore molto basso ed inferiore ai 50 giorni..

8.2 Vulnerabilità all'inquinamento e proposta di delimitazione delle aree di salvaguardia della sorgente Civitetto

La sorgente Civitetto presenta un grado di rischio da inquinamento piuttosto basso; la presenza nell'intorno di ridotti gruppi di ovini e bovini, peraltro saltuaria, non rappresenta un pericolo reale così come la frequentazione turistica, peraltro concentrata prevalentemente nei mesi estivi. D'altro canto come tutte le altre sorgenti emergenti dagli acquiferi carbonatici, rimane comunque un elevato grado di vulnerabilità per l'elevata fratturazione dei litotipi e per la scarsa o nulla copertura in superficie.

L'elevata vulnerabilità è attestata anche dal tempo di dimezzamento della portata massima sorgentizia (Fig.8.8) che, opportunamente "filtrata" per eliminare le anomalie legate alle difficoltà di misurazione, fornisce valori compresi fra 30 e 40 giorni (Situazione C).



Fig.8.8 – Abaco per la determinazione della situazione di vulnerabilità in funzione del tempo di dimezzamento (da Civita, 2005)

La scelta di inserire la sorgente in tale categoria è supportata anche dalla correlazione, seppur parziale, osservata fra portate e regime pluviometrico. Inoltre, tenuto conto della particolarità dell'assetto strutturale, nel dimensionamento delle aree di salvaguardia si è

scelto di utilizzare un criterio misto temporale-idrogeologico così come da indicazioni riportate in Tab.8.2 per la situazione C.

Tipo di opera	Situazione	Soggiacenza (m)	D (m)	d (m)
Alla sorgente	A	nulla	40	10
	B	nulla	30	5
	C	nulla	20	5
	D	nulla	10	2
In acquifero	A	> 20	30	5
	B	> 20	20	4
	C	> 20	15	3
	D	> 20	10	2

Tab.8.2–Valori indicativi di D e d per il dimensionamento della ZTA secondo il “Metodo Civita”

Per quanto riguarda la ZTA essa è stata delimitata tenendo conto dei suddetti valori; nel contempo è stato accertato che l'opera è adeguatamente protetta come da normativa vigente (Fig.8.9).



Fig.8.9 – Proposta di perimetrazione della ZTA per la sorgente Civitetto (in rosso).

Per quanto riguarda la ZR (Fig.8.10), è stato definito un areale seguendo le indicazioni riportate nella Tab.8.3 per la situazione C, modificato su base idrogeologica.

Situazione	Estensione a monte	Note
A	Tutta l'area di alimentazione	Efficacia limitata
B	Tutta l'area di alimentazione	Riducibile a 2000 m in caso di acquifero protetto in superficie
C	L = 400 m	
D	L = 200 m	

Tab.8.3–Dimensionamento della ZR nelle diverse situazioni di vulnerabilità (modificato da Civita, 1988 e 2005)

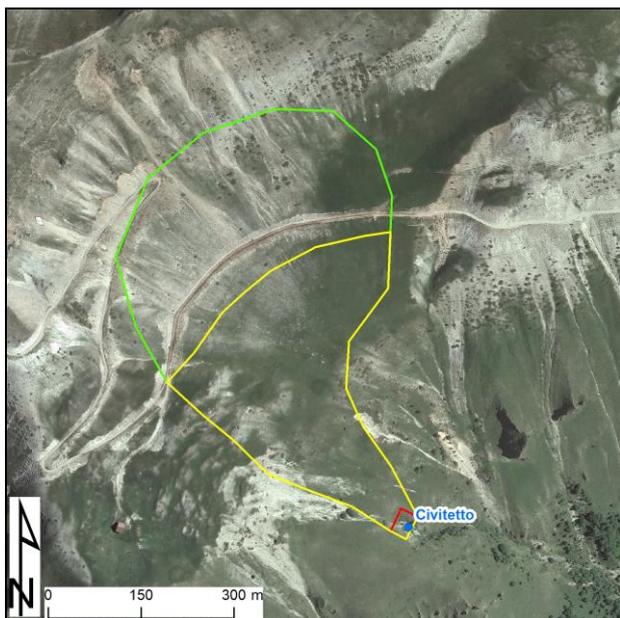


Fig.8.10- Proposta di perimetrazione della ZR (in colore giallo) e della ZP per la sorgente Civitello.

La Zona di Protezione (ZP) infine è stata tracciata comprendendo tutta la possibile area di ricarica dell'acquifero (Fig.8.10).

