

Dal punto di vista della verifica della correttezza dei codici assegnati ai singoli prelievi è stata effettuata, per i prelievi del Consorzio di Bonifica e per gli altri prelievi caratterizzati da una superficie aziendale molto estesa (in genere >10ha), una operazione di riscontro diretto cartografico degli usi suoli più pertinenti sulla base delle effettive superfici irrigate. La verifica ha riguardato anche tutti quei prelievi che ricadevano all'interno di classi non irrigue (ad esempio boschi), cosicché sono stati assegnati a posteriori i codici "corretti".

Nella successivo grafico è indicato il confronto tra i dati di superfici irrigue aziendali ripartite per classi di uso suolo (dopo correzione) e le superfici totali delle singole classi del bacino (per la quota parte ricadente nel territorio provinciale). Nella successiva Tabella 4.9.3 sono riportati i dati delle superfici irrigue di ciascuna classe US (suddivise per tipo concessioni) raffrontate alla superficie totale della classe stessa.

Per una stima dei volumi irrigui, note le superfici è necessario effettuare delle ipotesi sui **fabbisogni culturali irrigui**. Come accennato sopra è improponibile assegnare valori di fabbisogno in funzione della coltivazione indicata in ciascun fascicolo di concessione, poiché tale dato non è informatizzato. Tra l'altro va detto che la documentazione contenuta nei fascicoli di concessione GC è datata, quindi potrebbe non essere fedele alle effettive attuali condizioni di utilizzo dell'azienda. Si utilizzano pertanto le classi di uso suolo individuate con la cartografia disponibile: nella successiva Tabella 4.9.4 è indicato un range di valori di fabbisogno, assegnato in relazione ai valori bibliografici usualmente adottati per le tipologie di colture indicate, ed anche in base all'esperienza maturata nell'esame tecnico dei progetti allegati alle richieste di concessione. È anche riportato un coeff. (c) che rappresenta la percentuale di effettivo sfruttamento della superficie aziendale. E' chiaro infatti che una porzione di terreno non potrà essere sfruttata totalmente, ma vi sarà sempre una frazione di superficie aziendale non coltivata. Tale coeff. è prossimo all'unità per i singoli lotti relativi a coltivazioni quali oliveti, vigneti, frutteti in generale, per i quali usualmente le aziende sono di ridotta estensione. In aziende grandi invece è più frequente la coltivazione di seminativi, e spesso viene attuata la rotazione con colture che non richiedono irrigazione.

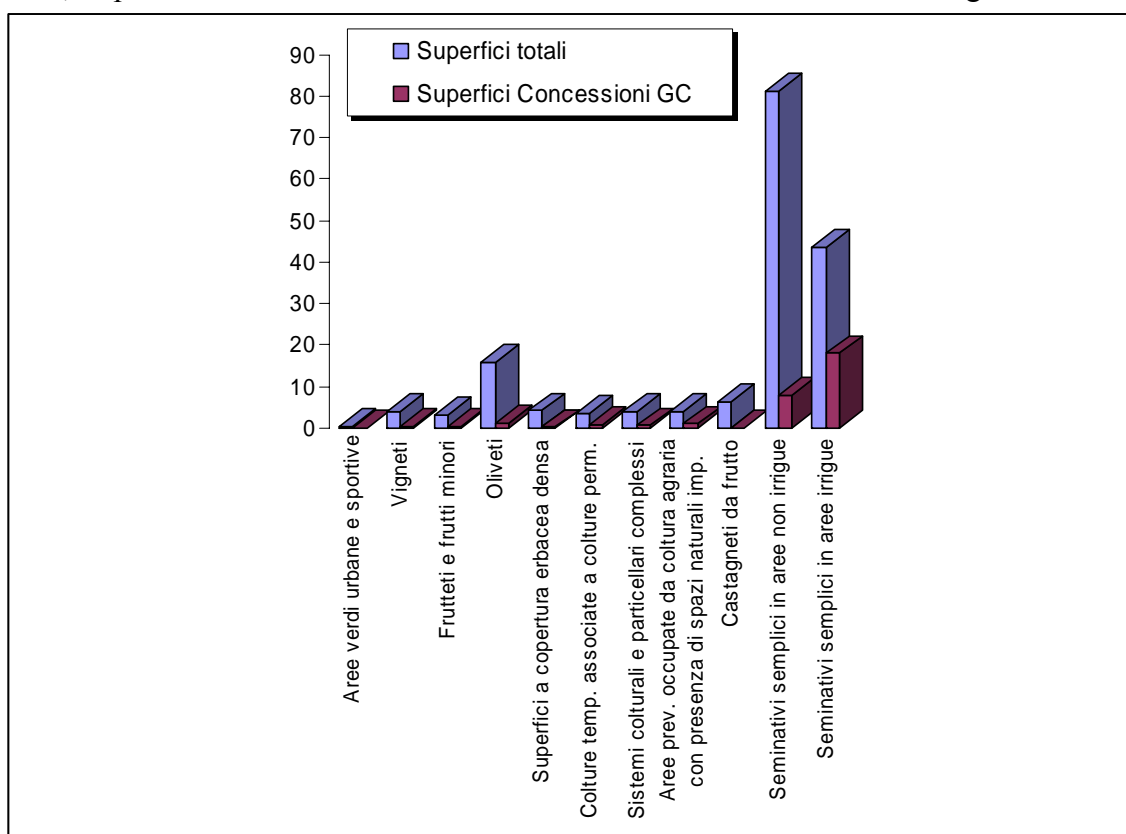


Figura 4.9.10. Superfici aziendali conc. GC ripartite per US. Confronto con le superfici totali delle classi

Tabella 4.9.3. Superfici irrigue concessioni totali e classi uso suolo

<u>COD</u>	<u>DESCRIZIONE</u>	<u>GC</u>	<u>Prov.</u>	<u>L. 30</u>	<u>TOTALI</u>	<u>% su tot classe</u>
221	Vigneti	0.53	0.26	0.00	0.78	19.9%
222	Frutteti e frutti minori	0.56	0.11	0.08	0.75	22.6%
223	Oliveti	1.26	0.16	0.01	1.44	9.0%
231	Superfici a copertura erbacea densa	0.26	0.18	0.02	0.45	10.8%
241	Colture temp. associate a colture perm.	0.76	0.13	0.00	0.88	24.3%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	0.65	0.03	0.00	0.68	16.5%
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	1.05	0.04	0.00	1.08	26.9%
2242	Castagneti da frutto	0.12	0.00	0.00	0.12	1.9%
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	8.04	3.20	1.49	12.73	15.7%
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	18.13	1.84	0.27	20.25	46.5%
		31.36	5.95	1.87	39.16	

Tabella 4.9.4. Fabbisogno colturale irriguo per classe di suolo - range di variazione

COD	DESCRIZIONE	Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno)		c
		min	max	
141	Aree verdi urbane	2500	5000	0.75
221	Vigneti	500	1500	0.95
222	Frutteti e frutti minori	1500	3500	0.95
223	Oliveti	750	1500	0.95
231	Superfici a copertura erbacea densa	2000	3500	0.85
241	Colture temp. associate a colture perm.	2000	3500	0.85
242	Sistemi colturali e particellari complessi	2000	3500	0.9
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	750	2000	0.5
1422	Aree sportive	3000	5000	0.5
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	1250	2500	0.7
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	1250	2500	0.85
2242	Castagneti da frutto	500	1500	0.95
7999	Frutteti e frutti minori - Oliveti	1125	2500	0.95
8999	Vigneto - Sistemi colturali e particellari complessi	1250	2750	0.925
9992	Superfici a copertura erbacea densa - Seminativi semplici in aree non irrigue	1625	3000	0.775
9993	Aree prev. occupate da coltura agraria - SNI	1000	2250	0.6
9994	Frutteti e frutti minori - Seminativi semplici in aree non irrigue	1375	3000	0.825
9995	Castagneti da frutto - Seminativi semplici in aree non irrigue	875	2000	0.825
9996	Sistemi colturali e particellari complessi - SNI	1625	3000	0.8
9997	Colture temp. associate a colture perm.- SNI	1625	3000	0.775
9998	Vigneti-Seminativi semplici in aree non irrigue	875	2250	0.825
9999	Oliveti-Seminativi semplici in aree non irrigue	1000	2000	0.825
21112	Seminativi semplici in aree irrigue e non irrigue	1250	2500	0.775

Questo concetto vale a maggior ragione per le superfici classificate nella cartografia come “*seminativi semplici non irrigui*”: la presenza di una concessione censita all’interno di tale classe può indicare certamente una sopravvenuta variazione di utilizzo, ma anche una spinta rotazione colturale con pratiche non irrigue.

I valori minimi e massimi indicati nella tabella 5 sono indubbiamente valori di prima approssimazione; è certamente auspicabile, per un maggior affinamento delle stime dei quantitativi prelevati sul bacino, che vengano effettuati ulteriori studi e censimenti finalizzati alla determinazione dei valori ottimali di fabbisogno irriguo in funzione della specifica coltura praticata e della localizzazione territoriale della stessa; questo sarebbe del resto quanto mai utile anche per l’attività di rilascio delle concessioni, in quanto potrebbero essere posti dei limiti sui quantitativi di prelievo rispondenti alle effettive necessità aziendali.

Tuttavia un utile raffronto può essere fatto sfruttando i dati provenienti dall’archivio concessioni Provincia che, come detto, include sia il dato della superficie aziendale, che del volume annuo di prelievo.

Nella Tabella 4.9.5 è riportato, tra gli altri dati, il valore del fabbisogno colturale irriguo calcolato in base ai dati sulla totalità delle concessioni Provincia, e sulle sole concessioni ricadenti all’interno del Bac.14/A. I dati sull’intero territorio provinciale fanno riferimento ad un totale di 665 prelievi che costituiscono una fonte statistica apprezzabile.

I dati immessi per il calcolo fanno riferimento ai volumi concessi (quando la concessione è già rilasciata) o al volume richiesto se la pratica è ancora in istruttoria (spesso i quantitativi rilasciati sono inferiori a quelli richiesti).

Nell’ultima colonna viene riportato il valore che sarà utilizzato nei calcoli successivi. Tale valore (di “export”) è pari alla media dei valori di terzultima e penultima colonna, tranne che per alcuni casi. Come per i “frutteti e frutti minori” ove il dato calcolato su tutto il territorio provinciale è largamente inferiore a quello del bacino del lago di Bolsena e deriva per lo più dalle coltivazioni di nocciolo dell’area dei cimini orientali; nel Bac. 14/A sono invece presenti diverse coltivazioni di actinidia, che come noto richiedono quantitativi d’acqua più elevati.

Da notare i valori elevati associati alle classi “aree verdi urbane” e “aree sportive”: su queste superfici è praticata spesso l’irrigazione dei campi di calcio, o prati in genere; come noto l’apporto irriguo richiesto è notevole. Si notino anche i valori relativamente modesti degli apporti irrigui per oliveti e vigneti (coerentemente con il tipo di irrigazione attuata prevalentemente “di soccorso”).

Si noti anche, specie per le colture seminative, che l’apporto irriguo medio per il Bac 14/A è inferiore a quanto calcolato per l’intero territorio provinciale; questa differenza appare coerente con la maggiore altitudine media del Bac 14/A rispetto al territorio provinciale nel suo complesso, (è evidentemente ridotta l’evapotraspirazione). Ai fini del calcolo per la classe “seminativi in aree irrigue” il valore viene approssimato per eccesso a **1.300mc/ha*anno** (dal valore di 1197 calcolato come media di 1403 e 991).

Nelle tabelle successive sono indicati i volumi totali irrigui di concessione.

I volumi di prelievo relativi alle concessioni Provincia e L.30 sono calcolati direttamente come somma dei quantitativi annui richiesti (o concessi) per singolo fascicolo di concessione, senza passare attraverso il calcolo noto il fabbisogno colturale irriguo.

Tabella 4.9.5. Fabbisogno colturale irriguo per classi di suolo – Valori calcolati dai dati concessioni Provincia

COD	DESCRIZIONE	Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno). Valori bib. di prima appross.		c	Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno). Calcolato in base ai dati concessioni Provincia		
		min	max		Totale concessioni Provincia	Concessioni Provincia su Bac. 14/A	Utilizzato per calcoli (Valore di export)
141	Aree verdi urbane	2500	5000	0.75	2471		2471
221	Vigneti	500	1500	0.95	1688	167	1250
222	Frutteti e frutti minori	1500	3500	0.95	1500	3792	3792
223	Oliveti	750	1500	0.95	1530	920	1225
231	Superfici a copertura erbacea densa	2000	3500	0.85	1022	1219	1121
241	Colture temp. associate a colture per	2000	3500	0.85	1894	707	1894
242	Sistemi colturali e particellari complessi	2000	3500	0.9	1467	2505	1986
243	Aree prev. occupate da coltura agraria	750	2000	0.5	330	264	330
1422	Aree sportive	3000	5000	0.5	4058		4058
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	1250	2500	0.7	1532	1173	1353
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	1250	2500	0.85	1403	991	1300
2242	Castagneti da frutto	500	1500	0.95	1214	0	607

Nel calcolo dei volumi di concessione GC si tiene conto del coeff. “c” con input di fabbisogno colturale irriguo pari ai valori imposti min e max; nel calcolo dei volumi a partire dai fabbisogni colturali irrigui estrapolati in base ai dati delle concessioni provinciali, invece non si moltiplica per il coeff. “c”, perché evidentemente la penultima e terzultima colonna della Tabella 4.9.5 contiene già dati di fabbisogno irriguo al netto delle superfici dichiarate ma non utilizzate.

Tabella 4.9. 6. Riepilogo volumi irrigui concessioni Bac 14/A

COD	DESCRIZIONE	VOLUME ANNUO CONCESSIONI GC (mc)			VOLUME CONCESSIONI PROVINCIA (mc)	VOLUME CONCESSIONI L.30 (mc)
		INPUT: Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno)				
		Min	Max	CALCOLO (dati conc. Prov.)		
141	Aree verdi urbane	0	0	0		
221	Vigneti	65.639	78.767	26.256		
222	Frutteti e frutti minori	211.714	195.421	83.752		
223	Oliveti	154.550	189.239	94.620		
231	Superfici a copertura erbacea densa	28.602	89.335	51.049		
241	Colture temp. Assoc. a colture perm.	143.050	264.283	151.019		
242	Sistemi colturali e particellari complessi	129.362	227.991	130.281		
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	34.634	209.797	78.674		
1422	Aree sportive	0	0	0		
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	1.083.102	2.008.814	1.004.407		
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	2.357.436	4.533.532	2.266.766		
2242	Castagneti da frutto	7.345	18.146	6.049		
TOT		4.215.433	7.815.325	3.892.871	646.753	269.966

Uso Irriguo. I prelievi del consorzio di bonifica del Val di Paglia superiore.

Nei volumi di prelievo indicati, una quota parte considerevole (prossima al 50% del totale – vedi seguito) è dovuta all’irrigazione gestita dal consorzio di bonifica Val di Paglia Superiore.

I dati di seguito riportati sono tratti, sia direttamente dai fascicoli di concessione dei prelievi censiti, sia dagli elaborati del “Piano di Classifica” revisionato secondo il Disciplinare della Regione Lazio (L.R. 11/12/98 n° 53 – Art. 36).

Tale piano è datato 24/09/1999, pertanto non si esclude che alcune delle informazioni riportate di seguito e che fanno riferimento a tale documentazione, debbano essere aggiornate. Ci si riferisce in particolare ad alcuni comprensori irrigui che nel Piano suddetto venivano indicati in progetto e che potrebbero essere in stati messi in esercizio.

[E’ in corso presso gli uffici provinciali una fase di censimento delle utenze irrigue del Consorzio, che passa anche attraverso richiesta delle necessarie informazioni e integrazioni su alcune concessioni in istruttoria per le quali si è manifestato parere non favorevole dell’Autorità dei Bacini Regionali del Lazio]

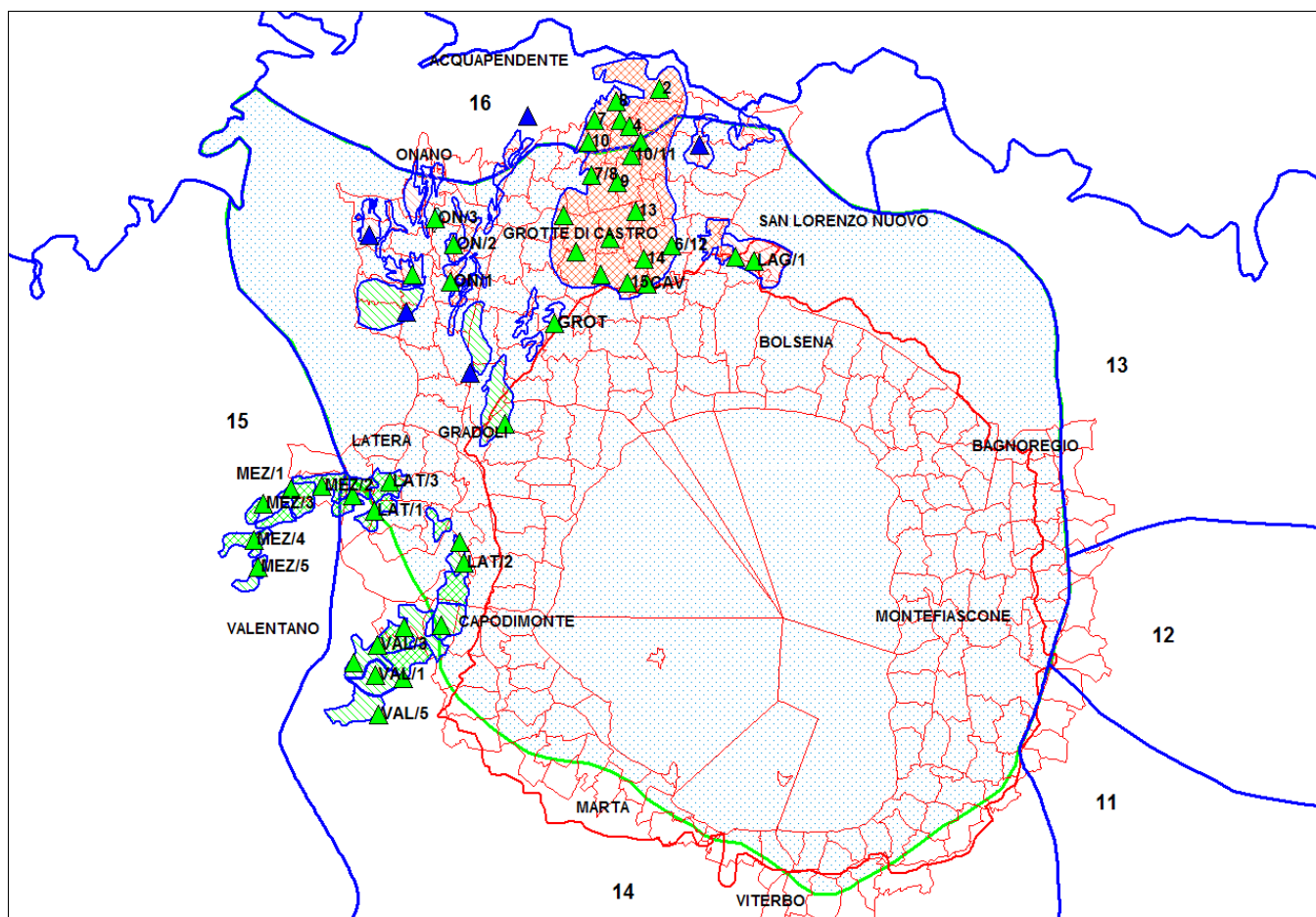


Figura 4.9.11. Punti di prelievo e superfici irrigue Consorzio di Bonifica Val di Paglia Superiore

Nella Figura 4.9.11 sono indicati, oltre ai punti di prelievo (pozzi), le aree irrigue (dislocazione planimetrica di massima). Non è indicato il comprensorio irriguo relativo alla diga “Elvella” poiché esterno al Bac. 14/A.

In tratteggio arancio è rappresentato il comprensorio irriguo “Vulsini”; in tratteggio verde il comprensorio irriguo “Valle dell’Olpeta”. Le aree irrigue indicate “in costruzione” nel Piano del 1999 sono indicate con tratteggio singolo, a differenza delle aree a tratteggio incrociato relative alle zone già in esercizio.

Il dettaglio dei prelievi del consorzio è mostrato nella successiva Tabella 4.9.7. Gli ultimi 4 record fanno riferimento ad istruttorie in corso presso gli uffici provinciali e non ancora concesse. I dati di prelievo indicati nella Tabella 4.9.6 e nelle precedenti sono calcolati considerando anche i volumi derivanti sia dai prelievi di dette istruttorie in concessione, sia i volumi derivanti dalle concessioni GC relative a pozzi esterni al Bacino.

A rigore, anche volendo mantenere cautelativamente nel conteggio i prelievi prossimi al limite del bacino (“ESTERNO, AL LIMITE”), si dovrebbe decurtare il volume relativo ai pozzi VAL/3 e VAL/2, associato ad una superficie irrigua di ca. 145ha. (ca. 200.000mc/anno). Analogo discorso per i 4 pozzi (T.A., SM2, SM1 e ON5), in concessione presso gli uffici provinciali, per un contributo di ca. 400.000mc/anno. [Questi secondi prelievi tuttavia ricadono all’interno del bacino del lago di Bolsena, e quand’anche le concessioni non siano ancora assentite, allo stato attuale non si hanno informazioni sull’effettivo stato di esercizio degli impianti, pertanto nei calcoli successivi verrà mantenuto tale contributo].

Per quanto riguarda i pozzi relativi ai record compresi tra il 9 ed il 32, trattasi di prelievi noti in base alle informazioni contenute nel Piano di Classifica, ma non in concessione, quindi non conteggiati nella Tabella 4.9.6 e precedenti. Tali prelievi invece incidono sul bilancio essendo tutti interni al bacino (tratte uno posto al limite). La successiva Tabella 4.9.8 mostra i volumi irrigui di concessione con l’aggiunta dei prelievi del Consorzio non in concessione ma in esercizio ed interni al bacino. Analogamente possiamo calcolare i volumi irrigui di concessione comprensivi dei prelievi del Consorzio di Bonifica censiti non in concessione, sia in esercizio che in progetto (vedi Tabella 4.9.9).

Nell’ipotesi di Tabella 4.9.8 (Concessioni + Consorzio in esercizio) le superfici complessive irrigate sono quelle indicate

Tabella 4.9.10. Nell’ipotesi di Tabella 4.9.9 (Concessioni + Consorzio in esercizio ed in progetto), le superfici divengono quelle di Tabella 4.9.11.

Tabella 4.9.7. Prelievi Consorzio di Bonifica

N° progr	Codice prelievo	In esercizio	Ubicazione rispetto a Bac 14/A	Comprensorio	Superficie irrigua (ha)	Qmax (lt/sec)	Volume irriguo (mc/anno)	Cod
1	15	SI	INTERNO	Vulsini	77,71	30		2121
2	13	SI	INTERNO	Vulsini	78,19	30		2121
3	14	SI	INTERNO	Vulsini	75,72	30		2121
4	7/8	SI	INTERNO	Vulsini	77,3	30		2121
5	16	SI	INTERNO	Vulsini	78,13	30		2121
6	4	SI	EST.AL LIMITE	Vulsini	69,1	30		2121
7	6/12	SI	INTERNO	Vulsini	85,18	30		2121
8	10/11	SI	INTERNO	Vulsini	74,92	30		2121
9	5	SI	EST.AL LIMITE	Vulsini	72,63	30		2121
10	3	SI	EST.AL LIMITE	Vulsini	84,71	30		2121
11	9	SI	INTERNO	Vulsini	83,03	30		2121
12	LAT/1	SI	EST AL LIMITE	Valle dell’Olpeta	49,2	30		2111
13	LAT/2	SI	INTERNO	Valle dell’Olpeta	76	30		2121

14	VAL/3	SI	ESTERNO	Valle dell'Olpeta	75,81	30		2111
15	LAT/3	SI	INTERNO	Valle dell'Olpeta	79,44	30		2111
16	VAL/2	SI	ESTERNO	Valle dell'Olpeta	69,73	30		2111
17	10	SI	INTERNO	Vulsini	80,92	30		2121
18	19/bis	SI	INTERNO	Vulsini	84	30		2121
19	17	SI	INTERNO	Vulsini	84,11	Nd		2121
20	18	SI	INTERNO	Vulsini	98,69	Nd		2121
21	ON/1	SI	INTERNO	Vulsini	98,36	Nd		2121
22	ON/2	SI	INTERNO	Vulsini	81,08	Nd		2111
23	LAG/1	SI	INTERNO	Vulsini	30,82	Nd		2121
24	LAG/2	NO	INTERNO	Vulsini	109,59	Nd		2121
25	ON/3	NO	INTERNO	Vulsini	91,91	Nd		2111
26	ON/4	NO	INTERNO	Vulsini	77,58	Nd		2111
27	16/BIS	SI	INTERNO	Vulsini	77,58	Nd		2121
28	GROT	NO	INTERNO	Vulsini	65,29	Nd		2121
29	LAT/4	SI	INTERNO	Valle dell'Olpeta	59,7	Nd		2111
30	LAT/5	SI	EST.AL LIMITE	Valle dell'Olpeta	97,5	Nd		2111
31	VAL/6	SI	INTERNO	Valle dell'Olpeta	36,81	Nd		2111
32	GRAD	NO	INTERNO	Valle dell'Olpeta	76,34	Nd		2121
33	T.A.	NO	INTERNO	Vulsini	82	30	100.000	2111
34	SM/2	NO	INTERNO	Valle dell'Olpeta	112	45	103.000	2111
35	SM/1	NO	INTERNO	Valle dell'Olpeta	119	45	100.000	2121
36	ON/5	NO	INTERNO	Vulsini	95	38	100.000	2111

Tabella 4.9.8. Prelievi irrigui concessioni + prelievi Consorzio censiti interni ed in esercizio

COD	DESCRIZIONE	VOLUME ANNUO CONCESSIONI GC (mc)			VOLUME CONCESSIONI PROV. (mc)	VOLUME CONCESSIONI L.30 (mc)
		INPUT: Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno)				
		Min	Max	CALCOLATO		
141	Aree verdi urbane	0	0	0		
221	Vigneti	26.256	78.767	65.639		
222	Frutteti e frutti minori	83.752	195.421	211.714		
223	Oliveti	94.620	189.239	154.550		
231	Superfici a copertura erbacea densa	51.049	89.335	28.602		
241	Colture temp. associate a colture perm.	151.019	264.283	143.050		
242	Sistemi colturali e particellari complessi	130.281	227.991	129.362		
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi nat.imp.	78.674	209.797	34.634		
1422	Aree sportive	0	0	0		
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	1.348.269	2.696.539	1.453.906		
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	2.753.716	5.507.432	2.863.864		
2242	Castagneti da frutto	6.049	18.146	7.345		
TOTALI		4.723.683	9.476.950	5.092.665	646.753	269.966

Tabella 4.9.9. Prelievi irrigui concessioni + prelievi Consorzio censiti interni, in esercizio ed in progetto

COD	DESCRIZIONE	VOLUME ANNUO CONCESSIONI GC (mc)			VOLUME CONCESSIONI PROV. (mc)	VOLUME CONCESSIONI L.30 (mc)
		INPUT: Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno)				
		Min	Max	CALCOLATO da dati Prov.		
141	Aree verdi urbane	0	0	0		
221	Vigneti	26.256	78.767	65.639		
222	Frutteti e frutti minori	83.752	195.421	211.714		
223	Oliveti	94.620	189.239	154.550		
231	Superfici a copertura erbacea densa	51.049	89.335	28.602		
241	Colture temp. associate a colture perm.	151.019	264.283	143.050		
242	Sistemi colturali e particellari complessi	130.281	227.991	129.362		
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi nat. imp.	78.674	209.797	34.634		
1422	Aree sportive	0	0	0		
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	1.560.132	3.120.264	1.682.368		
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	3.067.741	6.135.482	3.190.450		
2242	Castagneti da frutto	6.049	18.146	7.345		
TOT		5.249.571	10.528.725	5.647.713	646.753	269.966

Tabella 4.9.10. Superfici irrigue concessioni totali + Consorzio in esercizio non in concessione e classi uso suolo

COD	DESCRIZIONE	Superfici (km ²)	% su tot classe
221	Vigneti	0,78	19,9%
222	Frutteti e frutti minori	0,75	22,6%
223	Oliveti	1,44	9,0%
231	Superfici a copertura erbacea densa	0,45	10,8%
241	Colture temp. associate a colture perm.	0,88	24,3%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	0,68	16,5%
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	1,08	26,9%
1422	Aree sportive	0,00	0,0%
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	15,48	19,1%
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	24,12	55,4%
2242	Castagneti da frutto	0,12	1,9%
		45,80	

Tabella 4.9.11. Superfici irrigue concessioni totali + Consorzio in esercizio ed in progetto non in concessione e classi uso suolo

COD	DESCRIZIONE	Superfici (km ²)	% su tot classe
221	Vigneti	0,78	19,9%
222	Frutteti e frutti minori	0,75	22,6%
223	Oliveti	1,44	9,0%
231	Superfici a copertura erbacea densa	0,45	10,8%
241	Colture temp. associate a colture perm.	0,88	24,3%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	0,68	16,5%
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	1,08	26,9%
1422	Aree sportive	0,00	0,0%
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	17,18	21,2%
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	26,64	61,1%
2242	Castagneti da frutto	0,12	1,9%
		50,01	

Stima dei prelievi abusivi.

Come si vede dalla

Tabella 4.9.10 e Tabella 4.9.11 le superfici dei seminativi irrigui (cod 2121) sono dell'ordine del **55-60%** della superficie totale della classe di uso suolo nel bacino; le superfici seminatve non irrigue (cod 2111) sono dell'ordine del 20%. Per i vigneti, oliveti, frutteti ed altre classi le percentuali sono comprese tra il 10% ed il 25%.

Queste percentuali possono fornire utili indicazioni sui possibili prelievi abusivi (non in concessione e non censiti). Ovviamente non dobbiamo attenderci che per ciascuna classe si abbia uno sfruttamento irriguo del 100%.

Nella Tabella 4.9.12 viene riportata una ipotesi di max sfruttamento irriguo delle classi di uso suolo. A parere degli scriventi si tratta di percentuali conservative.

Come si vede per i vigneti ed oliveti la percentuale è mantenuta inferiore al 50%; ancora inferiore per i castagneti, in accordo con il concetto di irrigazione di soccorso. Per i seminativi irrigui la percentuale posta è dell'**85%**. Potrebbe sembrare un controsenso non assegnare a questa classe il valore del 100%, ma dobbiamo considerare sia la frazione di superficie non irrigabile del totale della superficie dichiarata, sia la turnazione agraria con colture non irrigue.

Per quanto riguarda i seminativi non irrigui (valore posto pari al 35%), un aumento del 15% rispetto alla situazione censita comprensiva degli impianti irrigui del Consorzio in progetto appare cospicuo: ovviamente in questo caso sono fondamentali le strategie di gestione agraria del territorio: queste percentuali potrebbero aumentare in futuro se volutamente dovessero essere intraprese politiche (da parte del Consorzio di Bonifica o altri Enti) per convertire in irrigui territori che attualmente non lo sono.

Tabella 4.9.12. Ipotesi di massimo sfruttamento irriguo delle classi di uso suolo

COD	DESCRIZIONE	Superfici (km²)	% su tot classe
221	Vigneti	1,57	40,0%
222	Frutteti e frutti minori	2,17	65,0%
223	Oliveti	6,41	40,0%
231	Superfici a copertura erbacea densa	2,10	50,0%
241	Colture temp. associate a colture perm.	1,81	50,0%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	2,06	50,0%
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	2,02	50,0%
1422	Aree sportive	0,16	60,0%
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	28,42	35,0%
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	37,04	85,0%
2242	Castagneti da frutto	0,96	15,0%
		84,80	

Per ciò che riguarda la conoscenza propriamente detta dell'abusivismo, non sono state effettuate verifiche capillari sul territorio che possano condurre ad una valutazione sufficientemente precisa ed esaustiva del fenomeno. Controlli diretti ed indiretti (sia da parte degli uffici Provinciali, anche attraverso la Polizia Provinciale, che da parte della Forestale o altri organi di vigilanza) hanno comunque consentito l'emersione di diverse situazioni di abusivismo. Sembrerebbero non particolarmente diffusi i prelievi non autorizzati attuati direttamente dal lago di Bolsena, ma su questo è necessario effettuare ulteriori verifiche più approfondite.

Nella tabelle successive si calcolano i prelievi irrigui con diverse ipotesi di percentuale di abusivismo, calcolate per ciascuna classe come superficie maggiore irrigata rispetto ai dati di Tabella 4.9.11 (Sup. Concessioni + Sup Consorzio censiti non in concessione in esercizio ed in progetto).

Nella Tabella 4.9.13 per una percentuale di abusivismo pari al 25%. Analogamente con una ipotesi di abusivismo del 50% (vedi Tabella 4.9.14).

E' anche possibile calcolare il volume totale irriguo nell'ipotesi di massimo sfruttamento delle superfici come sopra definito (Tabella 4.9.15).

Tabella 4.9.13. Prelievi irrigui stimati con abusivismo del 25%. (su tot concessioni + prelievi Consorzio censiti interni, in esercizio ed in progetto)

COD	DESCRIZIONE	VOLUME ANNUO IRRIGUO (mc)			Superfici (km ²)	% su tot classe
		INPUT: Fabbisogno culturale irriguo (mc/ha*anno)				
		Min	Max	CALCOLATO dati conc. Prov		
141	Aree verdi urbane	5.093	10.185	5.033	0,02	17,5%
221	Vigneti	48.856	146.569	122.140	0,98	24,9%
222	Frutteti e frutti minori	141.246	329.574	357.052	0,94	28,2%
223	Oliveti	134.916	269.832	220.368	1,80	11,2%
231	Superfici a copertura erbacea densa	113.733	199.033	63.722	0,57	13,6%
241	Colture temp. associate a colture perm.	220.024	385.042	208.413	1,10	30,4%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	169.934	297.384	168.736	0,85	20,7%
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	101.624	270.997	44.737	1,35	33,6%
1422	Aree sportive	12.178	20.297	16.473	0,04	15,0%
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	2.630.810	5.261.620	2.836.933	21,47	26,4%
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	4.083.556	8.167.111	4.246.898	33,30	76,4%
2242	Castagneti da frutto	7.561	22.683	9.181	0,15	2,4%
TOTALI		7.669.529	15.380.325	8.299.688	62,57	

N.B.: per le classi 141 e 1422, le percentuali sono calcolate sulle superfici totali irrigabili.

Tabella 4.9.14. Prelievi irrigui stimati con abusivismo del 50%. (su tot concessioni + prelievi Consorzio censiti interni, in esercizio ed in progetto)

COD	DESCRIZIONE	VOLUME ANNUO IRRIGUO (mc)			Superfici (km ²)	% su tot classe
		INPUT: Fabbisogno culturale irriguo (mc/ha*anno)				
		Min	Max	CALCOLATO dati conc. Prov		
141	Aree verdi urbane	10.185	20.370	10.067	0,04	35,0%
221	Vigneti	58.627	175.882	146.569	1,17	29,8%
222	Frutteti e frutti minori	169.495	395.488	428.462	1,13	33,9%
223	Oliveti	161.899	323.798	264.442	2,16	13,5%
231	Superfici a copertura erbacea densa	136.480	238.839	76.467	0,68	16,3%
241	Colture temp. associate a colture perm.	264.029	462.050	250.096	1,32	36,5%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	203.921	356.861	202.484	1,02	24,8%
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	121.948	325.196	53.684	1,63	40,3%
1422	Aree sportive	24.356	40.593	32.945	0,08	30,0%
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	3.114.600	6.229.199	3.358.628	25,76	31,7%
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	4.837.462	9.674.923	5.030.960	39,96	91,7%
2242	Castagneti da frutto	9.073	27.219	11.017	0,18	2,8%
TOTALI		9.112.074	18.270.420	9.865.820	75,13	

Tabella 4.9.15. Prelievi annui nell'ipotesi di max sfruttamento delle superfici irrigue

COD	DESCRIZIONE	VOLUME ANNUO IRRIGUO (mc)			Superfici (km ²)	% su tot classe
		INPUT: Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno)				
		Min	Max	CALCOLATO dati conc. Prov		
141	Aree verdi urbane	20.370	40.740	20.134	0,08	70,0%
221	Vigneti	78.597	235.790	196.492	1,57	40,0%
222	Frutteti e frutti minori	325.253	758.924	822.199	2,17	65,0%
223	Oliveti	480.677	961.354	785.127	6,41	40,0%
231	Superfici a copertura erbacea densa	419.634	734.360	235.113	2,10	50,0%
241	Colture temp. associate a colture perm.	361.563	632.735	342.483	1,81	50,0%
242	Sistemi colturali e particellari complessi	411.198	719.597	408.300	2,06	50,0%
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	151.326	403.536	66.617	2,02	50,0%
1422	Aree sportive	48.712	81.186	65.890	0,16	60,0%
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	3.552.886	7.105.773	3.831.254	28,42	35,0%
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	4.630.541	9.261.082	4.815.762	37,04	85,0%
2242	Castagneti da frutto	48.170	144.509	58.492	0,96	15,0%
TOTALI		10.528.927	21.079.585	11.647.864	84,80	

Ed infine aggiungere al conteggio anche i prelievi attuati nel territorio del bacino esterni al territorio provinciale, per i quali, come accennato sopra, si possono assegnare in prima approssimazione la ripartizione di classi di uso suolo di Tabella 4.9.16.

In questo caso si adottano gli stessi parametri di calcolo assunti per il territorio provinciale.

Tabella 4.9.16. Ripartizione classi US nella porzione di bacino esterna al territorio provinciale

COD	DESCRIZIONE	% su tot classe	Superfici (km ²)
141	Aree verdi urbane	1,0%	0,78
221	Vigneti	1,0%	0,78
222	Frutteti e frutti minori	1,0%	0,78
223	Oliveti	1,5%	1,17
231	Superfici a copertura erbacea densa	1,0%	0,78
241	Colture temp. associate a colture perm.	1,0%	0,78
242	Sistemi colturali e particellari complessi	1,0%	0,78
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con presenza di spazi naturali imp.	0,0%	0,00
1422	Aree sportive	0,0%	0,00
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	45,0%	35,10
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	7,5%	5,85
2242	Castagneti da frutto	0,0%	0,00
	Boschi	40,0%	31,20
	Totale sup. esterna al terr. provinciale		78

Tabella 4.9.17. Prelievi annui nell'ipotesi di max sfruttamento delle superfici irrigue (inclusi i territori extra Prov.)

COD	DESCRIZIONE	VOLUME ANNUO IRRIGUO (mc)		
		INPUT: Fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno)		
		Min	Max	CALCOLATO da dati Prov.
141	Aree verdi urbane	156.870	313.740	155.050
221	Vigneti	94.197	282.590	235.492
222	Frutteti e frutti minori	401.303	936.374	1.014.444
223	Oliveti	504.077	1.008.154	823.348
231	Superfici a copertura erbacea densa	497.634	870.860	278.815
241	Colture temp. associate a colture perm.	439.563	769.235	416.367
242	Sistemi colturali e particellari complessi	489.198	856.097	485.750
243	Aree prev. occupate da coltura agraria con	151.326	403.536	66.617
1422	Aree sportive	48.712	81.186	65.890
2111	Seminativi semplici in aree non irrigue	5.088.511	10.177.023	5.487.195
2121	Seminativi semplici in aree irrigue	5.252.103	10.504.207	5.462.187
2242	Castagneti da frutto	48.170	144.509	58.492
TOTALI		13.171.664	26.347.510	14.549.648

Riepilogo prelievi irrigui.

Le informazioni espresse in dettaglio ai paragrafi precedenti possono riassumersi nel grafico seguente.

Sono stati sintetizzati alcuni scenari, riconducibili alle diverse situazioni trattate. Con **F** è indicato il fabbisogno colturale irriguo (mc/ha*anno) nelle diverse ipotesi effettuate.

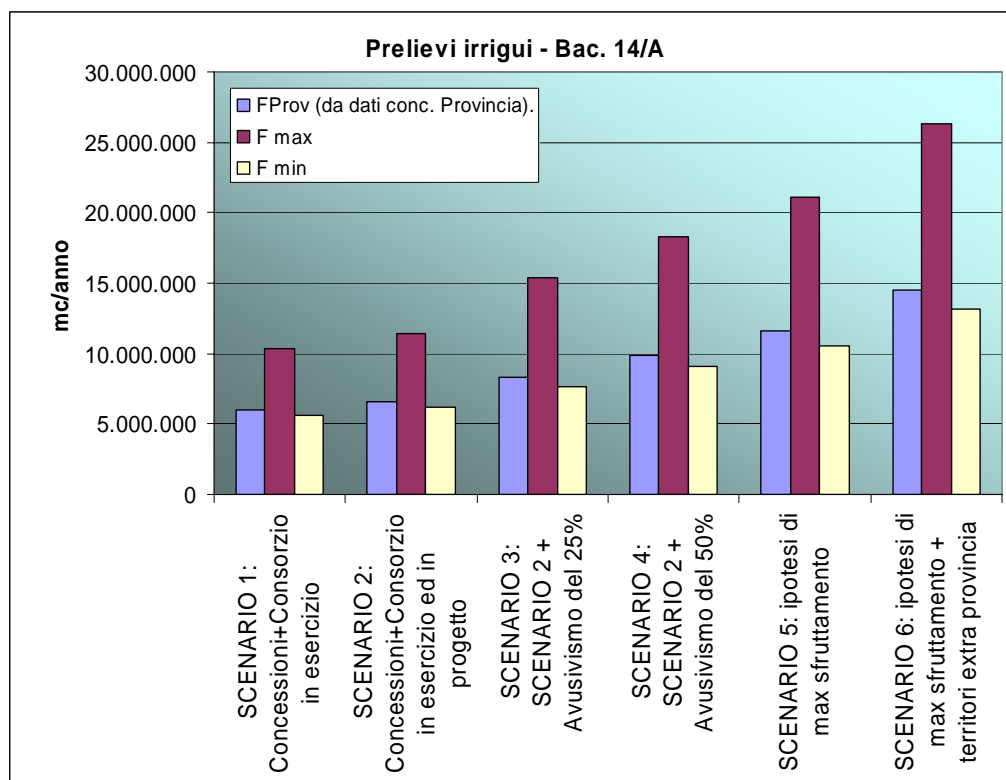


Figura 4.9.12. Prelievi irrigui Bac. 14/A

A nostro parere i dati di prelievo reale non dovrebbero discostarsi molto dall'ipotesi di F estrapolato dai valori di fabbisogno calcolati sulla base dei dati delle concessioni provinciali (F_{prov}).

Con tale ipotesi il valore medio di volume rapportato alla superficie aziendale calcolato a posteriori è pari a ca. $1350mc/(ha*anno)$. Tale valore sembra abbastanza congruo se ricordiamo i ragionamenti fatti sopra in merito alla quota parte di superficie aziendale dichiarata irrigua e non sfruttabile e soprattutto la pratica della rotazione colturale.

Ricordiamo ancora le concessioni in istruttoria presso la Provincia richieste dal Consorzio di Bonifica: per l'irrigazione di ca. 400ha sono stati richiesti ca. 400.000mc/anno, con un valore medio $F \cong 1000mc/(ha*anno)$. All'art. 5 dei "Regolamenti irrigui" del "Piano di Classifica del Consorzio" è indicato un valore massimo spettante ai consorziati pari a $2500mc/ha*anno$; il valore inferiore del quantitativo richiesto rapportato all'intera superficie di quei distretti consortili chiarisce meglio l'idea di non contemporaneità di irrigazione per la rotazione colturale.

Si ricorda che il volume richiesto ed eventualmente concesso (previe eventuali riduzioni dei quantitativi) costituisce un parametro inserito nel disciplinare di concessione che il concessionario è tenuto a rispettare.

Ad ogni modo ulteriori conteggi con valori di F superiori a quelli adottati possono essere svolti facilmente a partire dai dati mostrati in questo studio.

Alcune verifiche indirette possono essere svolte conoscendo il valore medio del parametro:

$$V_{\text{annuo}}/Q_{\text{max}} = \mathbf{1.910} [(mc/anno)/(lt/sec)]$$

calcolato sulla base dei dati delle concessioni Provincia relative all'intero territorio provinciale. Come detto sopra, con un numero di prelievi totali superiore a 650 si possono ottenere parametri statisticamente significativi.

Per le concessioni GC tale parametro può essere calcolato a posteriori conoscendo la portata complessiva di derivazione ed i volumi irrigui stimati (vedi Tabella 4.9. 6): con $F=F_{\text{PROV}}$ si ricava:

$$(V_{\text{annuo}}/Q_{\text{max}})_{\text{medio}} = \mathbf{2.018} [(mc/anno)/(lt/sec)]$$

Valore molto simile a quello calcolato per le concessioni provinciali.

Nel Figura 4.9.13 è rappresentato l'andamento nel tempo dei prelievi in concessione e censiti esistenti del Consorzio (espresso come cumulata della superficie irrigua). La data indicata per ciascun prelievo fa riferimento alla data di realizzazione del pozzo (quando presente), oppure alla data di richiesta della concessione.

La data realizzazione pozzo è un parametro presente con una percentuale non alta (ca. il 50% del totale dei prelievi), pertanto il grafico di Figura 4.9.13 può avere una valenza qualitativa, ma non può essere utilizzato per una stima circostanziata dell'aumento dei prelievi nel corso del tempo. Questo soprattutto perché molte concessioni sono state richieste in periodi prossimi a scadenza di sanatorie, pertanto la data di richiesta di concessione può non coincidere con la data di realizzazione del pozzo.

Si riconosce infatti nel grafico il gradino relativo alla sanatoria del febbraio 1997. Anche per i prelievi del Consorzio il dato sulla escavazione del pozzo non è disponibile per tutti i record; si

riconosce in questo caso il gradino del settembre 1999 relativo alla data di emissione del Piano di Classifica utilizzata convenzionalmente allo scopo.

Nel grafico sono indicate solo le superfici consortili considerate in esercizio dal Piano di Classifica; l'estensione delle superfici delle aree in progetto (interne o al limite del Bac. 14°) è pari a ca. 800ha.

Prelievi non irrigui (concessioni).

Come detto sopra i prelievi per uso diverso dall'irriguo sono marginali; **valgono le considerazioni sui prelievi ad uso potabile fatti al par. 4.**

Anche per gli usi diversi dall'irriguo si pone il problema dell'assenza dei dati di volume sulle concessioni GC. In prima approssimazione viene utilizzato il parametro (inteso come valore medio, percentile 15% e percentile 85%) Volume annuo/Portata max prelievo calcolata dai dati delle concessioni provinciali:

$$(V_{\text{annuo}}/Q_{\text{max}})_{\text{medio}} = 1.909 \text{ [(mc/anno)/(lt/sec)]}$$

$$(V_{\text{annuo}}/Q_{\text{max}})_{\text{perc. 15\%}} = 624 \text{ [(mc/anno)/(lt/sec)]}$$

$$(V_{\text{annuo}}/Q_{\text{max}})_{\text{perc. 85\%}} = 3.093 \text{ [(mc/anno)/(lt/sec)]}$$

I dati sono indicati alla

Tabella 4.9.18.

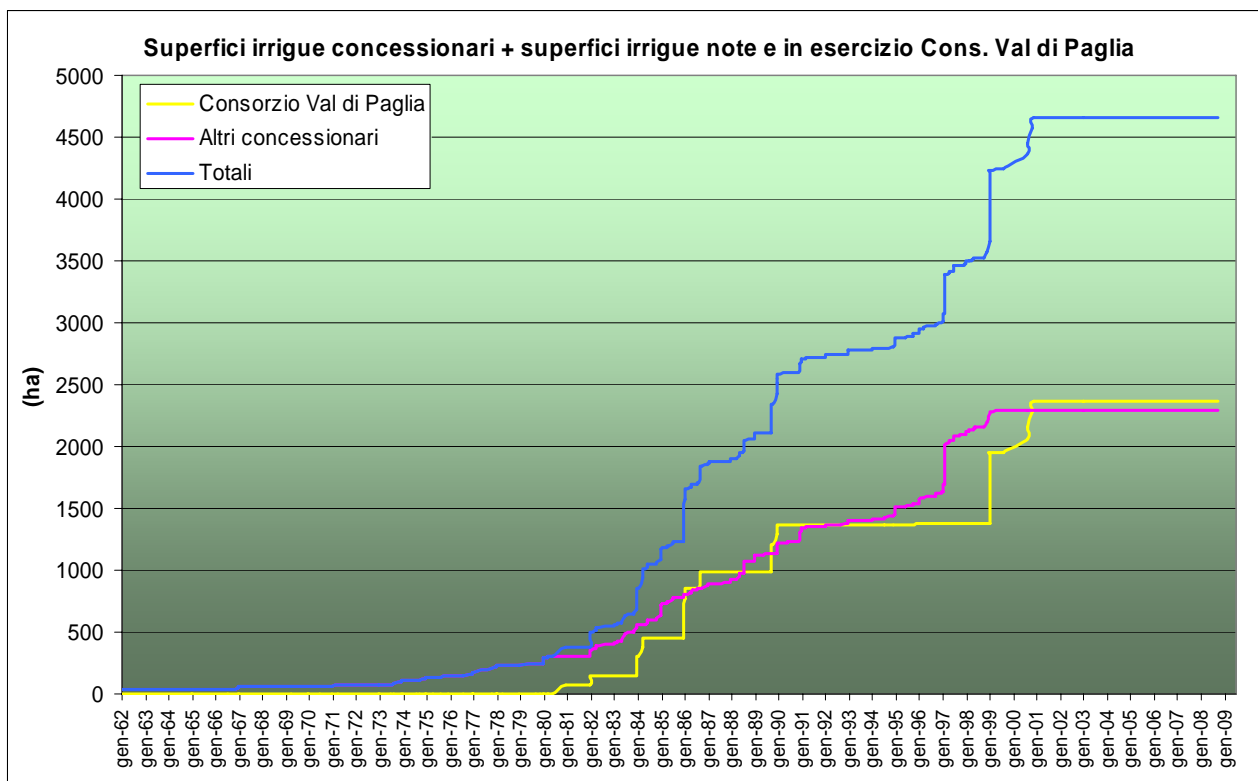


Figura 4.9.13.

Tabella 4.9.18. Prelevi concessioni. Usi diversi dall'irriguo.

		Rapporto volume/portata (mc/anno / lt/sec)		
		Percentile		medio
USO POTABILE ED IGIENICO				
Concessioni GC		15%	85%	
Concessioni Provincia	0	355.312	1.760.114	1.086.474
Concessioni L. 30	217.952			
Totale concessioni (mc/anno)		573.264	1.978.066	1.304.426
USO ZOOTECNICO				
Concessioni GC		7.493	37.120	22.913
Concessioni Provincia	0			
Concessioni L. 30	3.456			
Totale concessioni (mc/anno)		10.949	40.576	26.369
USO INDUSTRIALE, AUTOLAVAGGIO				
Concessioni GC		27.164	134.561	83.061
Concessioni Provincia	30.375			
Concessioni L. 30	1.000			
Totale concessioni (mc/anno)		58.539	165.936	114.436
PESCOLTURA + ALTRI USI				
Concessioni GC		148.525	735.752	454.161
Concessioni Provincia	2.140			
Concessioni L. 30	11.325			
Totale concessioni (mc/anno)		161.990	749.217	467.626

Prelevi per uso domestico

Per l'uso domestico, come definito all'art. 93 del R.D. n° 1775/33, *“il proprietario di un fondo, anche nelle zone soggette a tutela della pubblica amministrazione, a norma degli articoli seguenti, ha facoltà, ...di estrarre ed utilizzare liberamente, anche con mezzi meccanici, le acque sotterranee nel suo fondo, purché osservi le distanze e le cautele prescritte dalla legge”*. Ai sensi del comma 2 dell'art. 93 *“sono compresi negli usi domestici l'innaffiamento di giardini ed orti inservienti direttamente al proprietario ed alla sua famiglia e l'abbeveraggio del bestiame”*.

Per la verifica dei prelievi relativi agli usi domestici si fa riferimento alle denunce di pozzo. Anche in questo caso gli archivi sono due (Genio Civile e Provincia).

Il n° di denunce “domestiche” all'interno del Bac. 14/A è pari a:

- n° Den. Provincia: 218
- n° Den GC: 843

Per la stima dei volumi di prelievo associati agli usi domestici si è proceduto in un modo indiretto in quanto il dato relativo al volume annuo derivato è presente solo in una frazione poco significativa di denunce. La metodologia adottata è la seguente:

- a) stima volume di irrigazione verde privato (si ricorda che l'irrigazione di orti e giardini è compresa negli usi domestici);
- b) stima volume igienico.

Per il volume di irrigazione si è fatto riferimento alla superficie aziendale, quando dichiarata, e si è moltiplicato tale valore per il fabbisogno colturale irriguo relativo considerato pertinente (assunto pari a 4.000mc/ha*anno). Nei casi in cui è dichiarato il “subuso” di irrigazione, ma non indicata la superficie irrigua, si è fatto riferimento ad un valore medio di superficie, ovvero ottenuto come media dei valori delle superfici irrigue dichiarate di tutte le denunce. I dati sospetti di errore (superfici molto basse, inferiori ad un valore limite posto pari a 75mq) ed i dati suscettibili di un uso non domestico (superfici elevate poste superiori ad un valore limite di 15000mq) sono stati scartati. Il valore medio di superficie irrigua sulle denunce provinciali è di ca. 1150mq; sulle denunce GC di ca. 1.250mq, quindi valori confrontabili.

I volumi igienici sono stati calcolati assegnando un valore di dotazione idrica specifica per abitante pari a 175lt/Ab*g (arrotondato a 65mc/(anno*ab)). Si è quindi moltiplicato tale valore per il nucleo familiare, quando presente; quando non presente si è assunto un valore medio di 3.5persone/famiglia.

I valori ottenuti sono riportati nella tabella seguente:

Tabella 4.9.19. Prelievi uso domestico

	Subuso irriguo	Subuso igienico	Denunce domestico senza dati	Denunce senza uso dichiarato	Totale
	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>
Denunce Provincia	90.094	41.291		78	131.463
Denunce GC	242.744		155.954	65.704	464.402
Totali denunce					595.865

Nella tabella sono indicati anche i dati relativi alle denunce nelle quali è indicato l'uso domestico, ma che sono prive di dati; ed anche le denunce nelle quali non è stato dichiarato l'uso (conteggiate per l'85% di quelle individuate). Per queste denunce carenti di dati o di indicazioni di uso si è assegnato un valore medio di volume di 500mc/anno a denuncia. Dai dati della Tabella 4.9.19 è infatti possibile estrapolare un valore medio di volume per denuncia pari a **551mc/anno** (per le Denunce GC) e di **603mc/anno** per le denunce Provincia; tali dati appaiono in linea con le indicazioni bibliografiche dei consumi d'acqua solitamente attribuite per gli usi domestici. Negli archivi delle denunce GC non è indicato il subuso igienico, pertanto la voce non è presente nella tabella.

Strategie di gestione futura.

I dati dei prelievi irrigui, esposti in dettaglio ai paragrafi precedenti e riassunti nella Figura 12 indicano quantitativi annui complessivi delle derivazioni in concessione e di quelle del Consorzio censite in esercizio ed in progetto (vedi scenario 2), variabili tra un valore minimo di ca. **6mln** di mc/anno ed un massimo di ca. **11,5mln.** di mc/anno, a seconda delle ipotesi effettuate sul fabbisogno colturale irriguo (F).

Si è anche detto al par. 8 che i quantitativi di prelievo associati al parametro F_{Prov} estrapolato dai valori di fabbisogno calcolati sulla base dei dati delle concessioni provinciali (ca. **6.5mln** di mc/anno) dovrebbe essere sufficientemente rispondente alla situazione reale, per le motivazioni esposte allo stesso par. 8.

I prelievi massimi teorici (irrigui) potenzialmente in atto sul territorio provinciale interno al Bac.14/A e sull'intero Bac. 14/A sono riassunti negli scenari 5 e 6 (rispettivamente **11.6mln** e

14.6mln di mc/anno per $F=F_{\text{prov}}$). I dati indicano che è ipotizzabile una percentuale di abusivismo non trascurabile.

Un **maggiore controllo sul territorio** costituisce sicuramente una scelta gestionale e programmatica importante. C'è da dire da questo punto di vista che l'operatività sul territorio del personale solitamente impegnato nell'attività tecnica-amministrativa di rilascio delle concessioni potrà essere solo marginale, perché la maggior parte del tempo è giocoforza dedicata all'espletamento delle istruttorie il cui iter è particolarmente lungo e farraginoso. Una proposta di "**Regolamento Regionale delle risorse idriche**" è in fase di stesura a cura delle Province del Lazio: in esso sono contenute proposte di **semplificazione dell'iter istruttorio**.

Come accennato sopra il volume annuo concesso costituisce un limite superiore che l'utente è tenuto a non superare (a meno di incorrere in sanzioni). Avere la possibilità di operare un efficiente controllo gestionale dei prelievi concessi consentirebbe quindi una **effettiva limitazione-regolamentazione dei prelievi in atto**. Ma per operare un efficiente controllo è necessario che siano installati i misuratori di volume e di portata. A tal riguardo va specificato quanto segue.

Nei disciplinari di concessione, già da diverso tempo, anche su indicazione-prescrizione delle Autorità di Bacino, è riportato l'obbligo di installazione dei dispositivi.

Per l'applicazione pratica di questo principio condiviso (l'obbligo di installazione), ed anche normato (*comma 3 dell'art. 95 del D. Lgs. n° 152/06*) si pongono una serie di problematiche.

Un problema prettamente tecnico: non sono disponibili normative specifiche o norme tecniche sulla base delle quali si possa stabilire in modo corretto ed uniforme quali strumenti di misurazione siano più appropriati in funzione delle specifiche tipologie di utenze. Un problema (che ovviamente è legato al primo) di Polizia Idraulica e di carattere sanzionatorio.

Se è vero infatti che il comma 8 dell'art. 133 del D. Lgs 152/06 recita "*Chiunque violi le prescrizioni concernenti l'installazione e la manutenzione dei dispositivi per la misurazione delle portate e dei volumi, oppure l'obbligo di trasmissione dei risultati delle misurazioni di cui all'articolo 95, comma 3, è punito con la sanzione amministrativa pecuniaria da millecinquecento euro a seimila euro. Nei casi di particolare tenuità la sanzione è ridotta ad un quinto.*"

è altresì vero che l'art. 95 dello stesso D. Lgs.:

"Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte terza del presente decreto, le regioni definiscono,sulla base delle linee guida adottate dal Ministro dell'ambiente nonché sulla base dei criteri già adottati dalle Autorità di bacino, gli obblighi di installazione e manutenzione in regolare stato di funzionamento di idonei dispositivi per la misurazione delle portate e dei volumi d'acqua pubblica derivati, in corrispondenza dei punti di prelievo e, ove presente, di restituzione, nonché gli obblighi e le modalità di trasmissione dei risultati delle misurazioni.... " rende di fatto inapplicabili le sanzioni in attesa dell'emanazione delle linee guida regionali. La provincia ha sollecitato nelle opportune sedi l'emanazione delle linee guida.

Altra particolarità è dovuta alle modalità di calcolo del **canone**, che si basa non sul volume annuo concesso ma sulla portata di massima derivazione, quando invece è chiaro che è il volume l'elemento fondamentale per giudicare l'influenza del prelievo sul bilancio del bacino. Tra l'altro il canone da corrispondere per l'uso irriguo è piuttosto modesto, e non incentiva di certo al risparmio idrico. Nella bozza del Regolamento Regionale delle Concessioni è stato **proposto il calcolo dei canoni sul volume annuo**.

Anche per questi motivi va giudicata positivamente la presenza sul territorio di *Consorzi* in grado di gestire in modo "centralizzato" ed oculato la risorsa idrica, evitando frammentazioni di utenza che possono condurre a prelievi d'acqua eccessivi e non commensurati alle reali esigenze dell'azienda. In effetti, come visto sopra per il Consorzio di Bonifica si possono estrapolare valori di fabbisogno colturale irriguo inferiore ai valori medio dei prelievi delle singole utenze, specie delle piccole aziende.

La Figura 4.9.14 mostra in modo evidente come i dati più elevati di F sono associati alle superfici irrigue più basse.

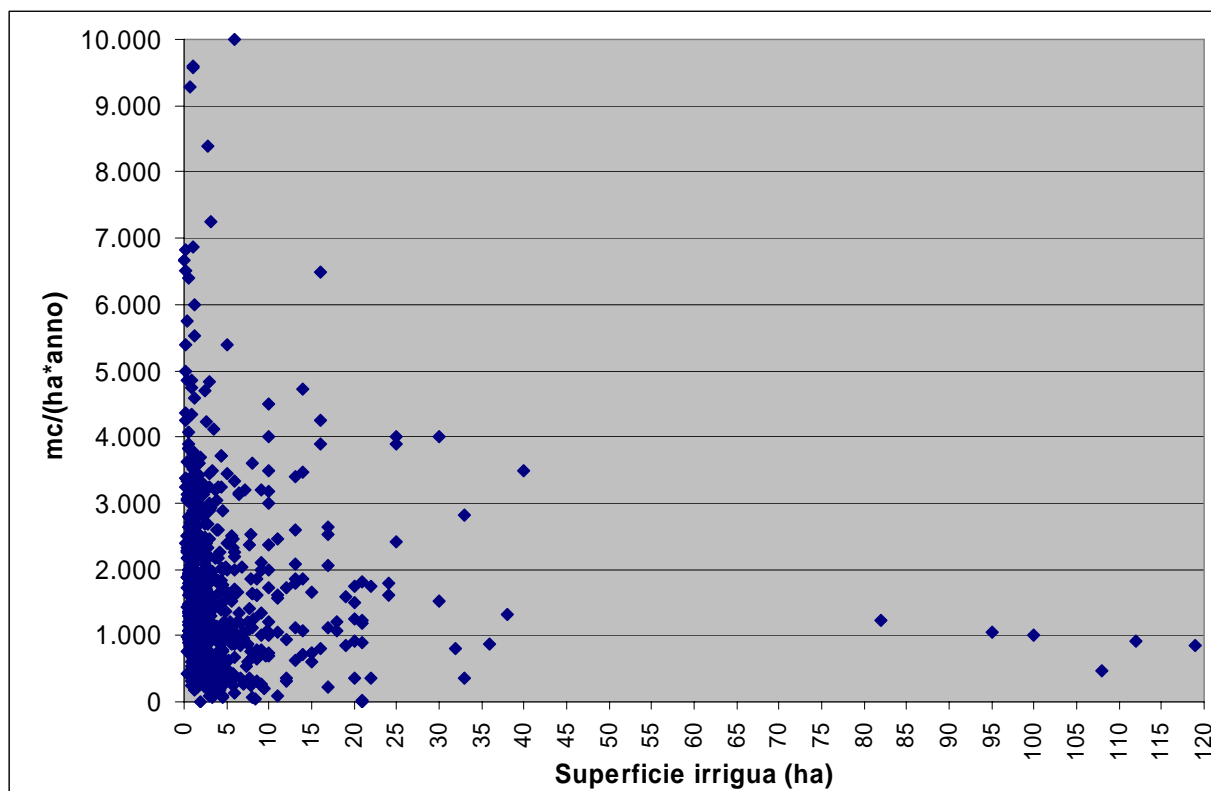


Figura 4.9.14. Fabbisogno colturale irriguo. Dati concessione Provincia

E' però opportuno che vi sia la massima trasparenza e che i dati della gestione idrica del Consorzio siano noti e sempre aggiornati ed a disposizione dell'Ente concessionario (e conseguentemente dell'Autorità di Bacino), ai fini di un duplice controllo dei prelievi in atto. Per tale scopo ulteriori riscontri e verifiche sono in atto da parte degli uffici provinciali.

Per quanto riguarda i parametri di calcolo utilizzati in questo studio per la stima dei prelievi, si ribadisce l'estrema utilità di disporre di una banca dati considerevole (concessioni Provincia) e la validità della metodologia adottata con il raffronto con le classi di uso suolo; si ritiene altresì importante che vengano effettuati ulteriori studi per la definizione dei **quantitativi irrigui ottimali in funzione delle differenti tipologie di colture irrigue praticate**, anche in considerazione della differente localizzazione delle stesse sul territorio.

Una esempio applicativo estremo legato alla conoscenza approfondita degli apporti ottimali irrigui può riguardare la definizione di sistemi sperimentali di servizio interattivo di supporto all'agricoltura: attraverso questi sistemi si dà supporto all'azienda agricola per quanto concerne l'irrigazione, consigliandone o meno l'adacquamento e l'apporto irriguo ottimale, in funzione di parametri pedologici e meteorologici costantemente monitorati mediante stazioni agrometeorologiche automatiche ed on-line. Evidentemente la Provincia in questo contesto, viste le competenze più specifiche di altri Enti, potrà eventualmente intervenire in fase di promozione e collaborazione.

Per quanto riguarda l'uso domestico, come si evince dalla Tabella 4.9.19 e dalla Figura 4.9.12 la percentuale dei volumi prelevati è dell'ordine (vedi scenario 1 e scenario 2) del **10%**. prelievi irrigui. Non c'è dubbio che si tratta di quantitativi marginali rispetto all'uso irriguo, ma è pur vero che questa percentuale non è trascurabile, ed ha il suo peso nella definizione del bilancio idrico del bacino. Va poi detto che, poiché l'uso domestico non necessita di autorizzazione per l'escavazione ed anche l'omessa denuncia non è passibile di sanzione, la percentuale di abusivismo potrebbe essere superiore agli altri usi.

Si ritiene auspicabile pervenire a **forme di regolamentazione** dell'escavazione dei pozzi ad uso domestico: nel citato Regolamento Regionale delle Risorse Idriche si propone l'obbligo di

rilascio di un nulla osta provinciale, e l'apposizione di limiti massimi di superfici irrigua e di portata di derivazione oltre i quali si ricade automaticamente in un uso non domestico (soggetto quindi a concessione di piccola derivazione d'acqua).

4.10. - Analisi della comunità macrobentonica dei Piccoli fiumi vulcanici della Tuscia

contributo di G. Pace¹⁵, M.C. Barile¹, P. Andreani¹⁶, L. Mancini¹⁷ e C. Belfiore¹

Introduzione

Le tematiche legate alla conservazione ed alla riqualificazione degli ecosistemi acquatici sono cresciute notevolmente nell'ultimo decennio. Il sistema normativo che regola il settore delle acque in Europa e in Italia è stato radicalmente modificato negli ultimi anni sotto la spinta della sempre più aumentata consapevolezza della esauribilità della risorsa ed è stato sempre più orientato ad uno sviluppo sostenibile e gestione integrata delle risorse idriche. Per quanto riguarda l'Europa, l'ultimo traguardo di questa evoluzione è rappresentato dalla Direttiva 2000/60/CE (Europa, 2000) il cui fine ultimo è prevenire l'ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici. In Italia, anche se le disposizioni della WFD sono state recepite con l'emanazione del D.L. 152/06 (Italia, 2006), sono ancora molte le lacune che, soprattutto per quanto riguarda gli aspetti tecnici, devono essere colmate per un definitivo recepimento e una corretta applicazione delle nuove norme che regolano il monitoraggio. Gran parte delle metodiche che riguardano il monitoraggio degli elementi di qualità biologica (macrofite, diatomee, macroinvertebrati e pesci) devono ancora essere definite.

Il lavoro svolto si inserisce in questo contesto normativo con l'obiettivo di fornire delle indicazioni per il monitoraggio nazionale dei fiumi mediante l'analisi della comunità macrobentonica. La ricerca è stata condotta in collaborazione con Enti quali la Provincia di Viterbo, l'Istituto Superiore di Sanità di Roma e il CNR IRSA di Milano, che insieme con l'Università di Viterbo hanno lavorato attivamente e sotto il coordinamento del MATTM, al recepimento e alla stesura degli allegati tecnici che riguardano la direttiva WFD.

Oggetto di questo lavoro è in particolare la messa a punto di un sistema di classificazione dello stato ecologico mediante analisi dei macroinvertebrati bentonici con particolare attenzione alla tipologia dei piccoli fiumi vulcanici.

La ricerca ha riguardato una prima fase di analisi del territorio della provincia di Viterbo, nella quale sono state individuate le stazioni a diverso gradiente ambientale sulle quali tarare il sistema di classificazione. Le stazioni sono state scelte seguendo le indicazioni fornite dal processo di tipizzazione, come definito dal MATTM (Italia, 2008).

Per quanto riguarda il sistema di classificazione dello stato ecologico si è scelta l'applicazione di un indice multimetrico, in particolare l'ICMI (Intercalibration Common Metrics Index), messo a punto durante il processo di intercalibrazione che ha riguardato i diversi paesi membri della CE con l'obiettivo di armonizzare i propri metodi nazionali e individuare un sistema di classificazione comune a livello europeo.

I risultati emersi dallo studio hanno evidenziato come l'utilizzo dell'indice ICM garantisca una classificazione dei corsi d'acqua secondo quanto richiesto dalla Direttiva, rappresentando un significativo passo in avanti nelle analisi di monitoraggio rispetto ai precedenti metodi utilizzati in Italia.

¹⁵ Università degli Studi della Tuscia – Dipartimento di Ecologia e Sviluppo Sostenibile

¹⁶ Provincia di Viterbo – Assessorato Ambiente e Energia – Settore Ambiente

¹⁷ Istituto Superiore di Sanità - Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Roma

Area di Studio

Lo studio è stato condotto nel corso degli anni dal 2006 al 2008. Per la messa a punto del sistema di classificazioni riguardante i piccoli fiumi vulcanici sono state studiati 12 diversi corsi d'acqua. I corpi idrici sono stati individuati dopo avere applicato il processo di tipizzazione come richiesto dalla direttiva e indicato dalle linee guida disponibili (Italia, 2008), i campionamenti sono stati effettuati in tre diverse stagioni dell'anno (autunno, inverno, primavera).
Analisi della Comunità Macrobentonica.

Per quanto riguarda la raccolta degli organismi appartenenti alla comunità macrobentonica è stata applicata la tecnica "multihabitat proporzionale", protocollo di campionamento quantitativo riconducibile, nei suoi aspetti di base, a quello utilizzato negli Stati Uniti (Barbour et al., 1999). Tale procedura è stata dapprima adottata in Europa nell'ambito del progetto AQEM (Hering et al., 2004; Buffagni et al., 2001) e successivamente, nell'ambito dei tavoli di lavoro nominati dal MATTM,



è stata revisionata con lo scopo di redigere il protocollo di campionamento standard per i macroinvertebrati in Italia (APAT, 2007).

La classificazione dei siti è stata ottenuta mediante utilizzo dell'indice multimetrico ICM (Buffagni et al., 2007a; Buffagni et al., 2007b).

L'indice ICM è un indice multimetrico composto da sei metriche che includono i principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare.

Le sei metriche considerate sono: ASPT, $\text{Log}_{10}(\text{sel_EPTD}+1)$, 1-GOLD, Numero di famiglie EPT, Numero totale di famiglie, Indice di diversità Shannon-Weiner.



Fig. 4.10.1 Stazioni di monitoraggio

Analisi Idromorfologica

Per quanto riguarda l'analisi idromorfologica è stato eseguito il metodo CARAVAGGIO (Buffagni et al., 2005), un protocollo di raccolta dati per il rilevamento delle caratteristiche idromorfologiche e degli habitat fluviali, messo a punto come evoluzione e adattamento alle caratteristiche degli ambienti fluviali dell'Europa meridionale e mediterranea del metodo inglese River Habitat Survey (Raven et al., 1998).

Il metodo permette il calcolo di alcuni indici sintetici in grado di fornire informazioni sul grado di artificializzazione dei corsi d'acqua, sulla ricchezza in termini di microhabitat e sulle caratteristiche lenticoloatiche (HMS Habitat Modification Score, HQA Habitat Quality Assessment, LRD Lentic-lotic Descriptor).

Analisi di Uso del Suolo

Per caratterizzare l'uso del suolo è stata utilizzata la carta di uso del suolo CORINE III livello. Al fine di stimare il grado di alterazione di origine antropica di uso del suolo è stato calcolato il Land Use Index (Rawer-Jost et al., 2004).

Analisi chimiche e microbiologiche

Sono state effettuate misurazioni di: pH, Conducibilità, Temperatura, Ossigeno Disciolto (sul campo) COD, ammoniaca, fosfati, nitrati e analisi dei Coliformi (analisi in laboratorio).

Risultati

In Tabella 4.10.1 vengono riportati alcuni dati riguardanti le tre campagne di campionamento effettuate (n° di taxa , n° di individui totali e nelle tre differenti stagioni di campionamento).

Tabella 4.10.1. Dati relativi ai campioni di macroinvertebrati raccolti

	Totale	Primavera	Autunno	Inverno
n°Taxa	98	82	73	82
n°Individui	256603	103025	56568	97009

E' stata utilizzata l'analisi fattoriale (PCA) come tecnica di ordinamento al fine di individuare il gradiente ambientale presente nell'area in esame.

Il risultato è rappresentato dagli assi di variazione, ortogonali tra loro, con grado di importanza espresso dagli autovalori, compreso tra 0 e 1 (maggiore è l'autovalore, migliore è la separazione nella distribuzione dei taxa lungo l'asse di ordinamento).

I valori degli autovalori ottenuti dall'analisi in componenti principali sono riportati in Tabella 4.9.2.

Tabella 4.10.2. Dati riassuntivi dell' Analisi delle Componenti Principali (PCA)

Output PCA	Asse1	Asse2	Asse3	Asse4
Autovalori	0.233	0.114	0.089	0.069
Percentuale cumulativa di varianza	23.3	34.7	43.6	50.5

Analizzando la distribuzione delle stazioni ottenuta mediante la PCA è possibile evidenziare 4 gruppi di stazioni (Figura 4.10.1: gruppo 1, 2a, 2b, 3) mentre la Figura 4.10.2 rappresenta graficamente le differenti composizioni faunistiche che caratterizzano ciascun gruppo.

Per quanto riguarda l'interpretazione del significato degli assi della PCA sono stati analizzati i coefficienti di correlazione con le variabili ambientali.

Nella Tabella 4.10.3 sono presentate le variabili ambientali e i valori di correlazione con gli assi della PCA . Osservando le correlazioni con le diverse variabili ambientali è possibile interpretare il primo asse come espressione della qualità dell'acqua, mentre il secondo asse sembra riflettere caratteristiche quali la ricchezza in microhabitat determinate da condizioni idromorfologiche più naturali e un uso del suolo meno agricolo o urbano.

Tabella 4.10.3. Coefficienti di correlazione tra gli assi della PCA e alcune variabili ambientali

	ASSE1	ASSE2
Parametri Chimici		
Ossigeno Disciolto (D.O.)	-0.51	-0.17
BOD5	0.39	0.01
Ammoniaca (NH4)	0.60	0.13
Nitrati (NO3)	0.43	-0.20
Fosforo Totale (Ptot)	0.70	0.05
COD	0.41	0.04
Coliformi (Ecoli)	0.24	-0.18
pH	-0.09	0.13
Conducibilità (Cond)	0.42	-0.29
Dati geografici		
Distanza dalla sorgente (D.Sorg.)	0.03	-0.28
Altitudine (Alt.)	-0.37	0.58
Estensione bacino (areabac.)	0.01	-0.32
Utilizzo del Territorio		
Agricolo	-0.03	-0.37
Bosco	-0.33	0.27
Urbano	0.72	0.05
Corpi idrici	-0.20	0.29
Indici sintetici		
Livello di Inquinamento da Macrodescriitori (LIM)	-0.77	0.12
Land Use Index (LUI)	0.21	-0.60
Habitat Modification Score (HMS)	0.02	0.00
Habitat Qualità Assesment (HQA)	-0.13	0.47

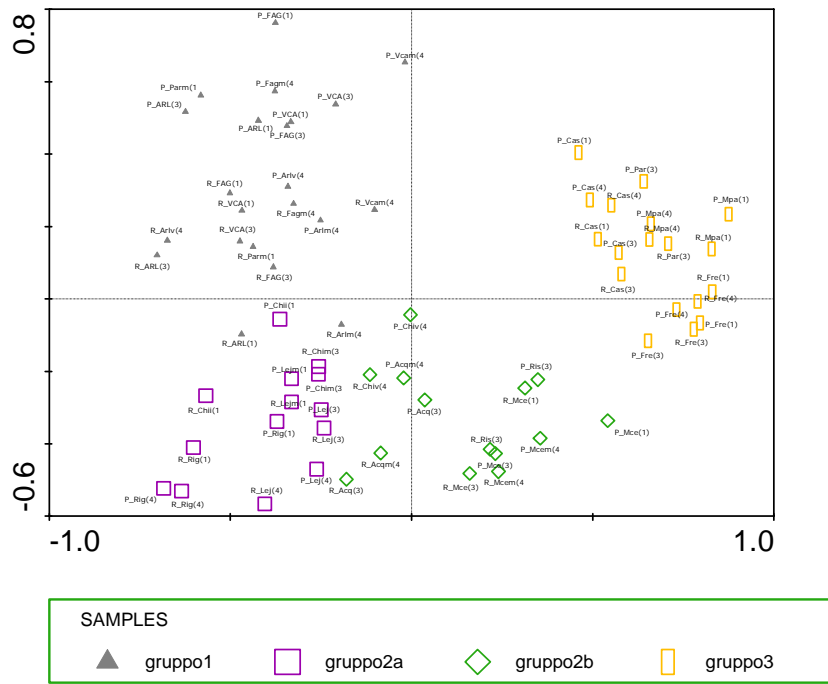


Figura 4.10.2. Analisi delle Componenti Principali (PCA)

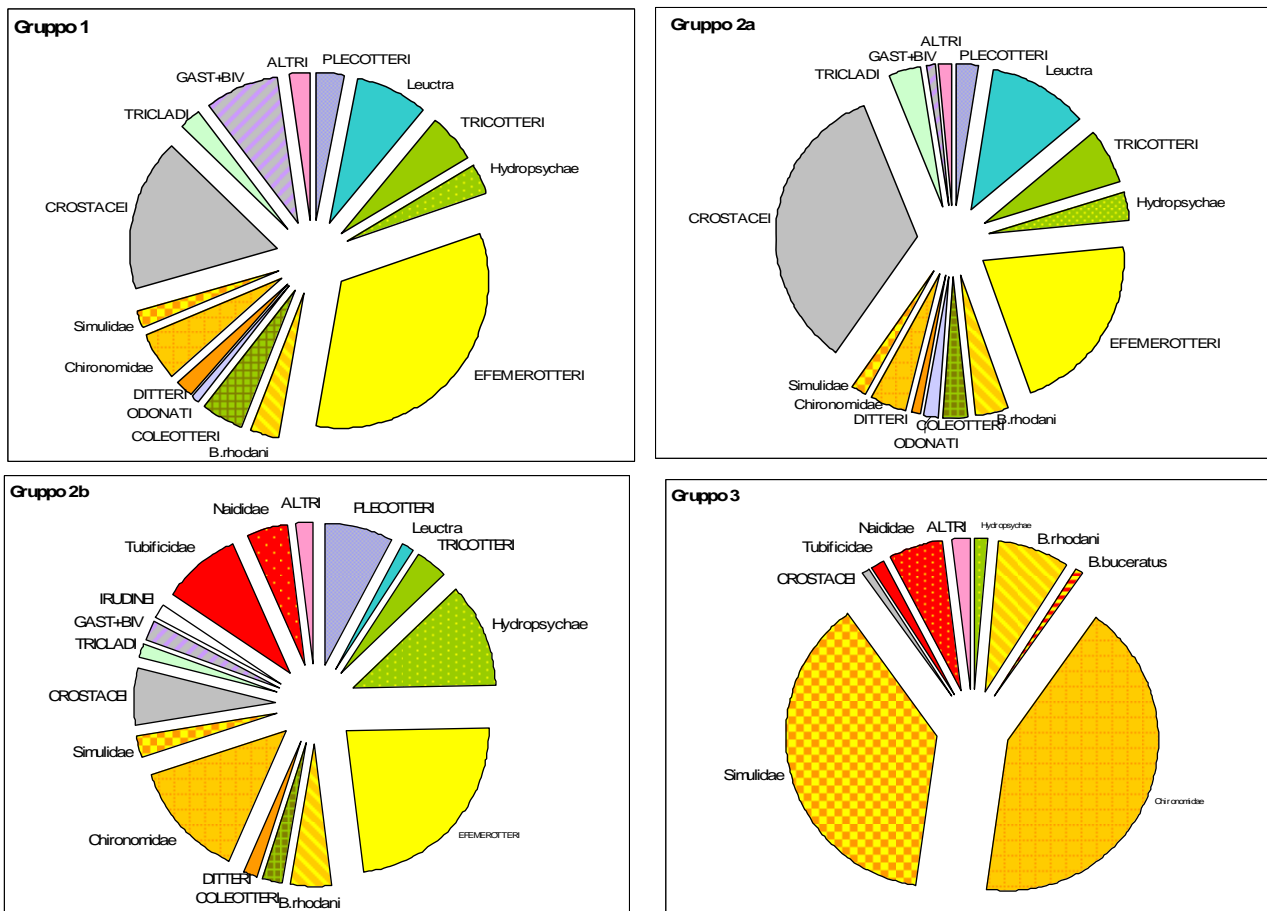


Figura 4.10.3. Percentuali di presenza dei taxa nei quattro gruppi di stazione

Classificazione dello Stato Ecologico

Per ottenere una classificazione dei siti in linea con le richieste della WFD, in questo studio si è scelto di applicare l'approccio degli indici Multimetrici. In particolare è stato calcolato l'indice ICM delle 34 stazioni di campionamento, per ciascuna stazione sono state analizzate separatamente le aree di Riffle e le aree di Pool per un totale di 68 siti. In Tabella 4.10.4 vengono riportati i valori di ciascuna delle metriche che compone l'indice e il valore finale ICM.

Tabella 4.10.4 . Risultati ICM e classificazione dei siti

COD	Pool			Riffle		
	ICM	Classe	Stato	ICM	Classe	Stato
Acq(3)	0.79	4	BUONO	0.87	4	BUONO
Acqm(4)	0.8	4	BUONO	0.65	3	MODERATO
Arlm(4)	0.93	4	BUONO	0.78	4	BUONO
ARL(3)	0.98	5	ELEVATO	1.02	5	ELEVATO
ARL(1)	0.96	4	BUONO	0.92	4	BUONO
Arlv(4)	0.89	4	BUONO	1.06	5	ELEVATO
Cas(3)	0.44	2	SCARSO	0.32	2	SCARSO
Cas(4)	0.64	3	MODERATO	0.67	3	MODERATO
Cas(1)	0.64	3	MODERATO	0.56	3	MODERATO
Chii(1)	0.82	4	BUONO	0.88	4	BUONO
Chim(3)	0.83	4	BUONO	0.81	4	BUONO
Chiv(4)	0.77	4	BUONO	0.67	3	MODERATO
Fagm(4)	0.92	4	BUONO	0.97	4	BUONO
FAG(3)	0.98	5	ELEVATO	0.99	5	ELEVATO
FAG(1)	1	5	ELEVATO	0.95	4	BUONO
Fre(3)	0.45	2	SCARSO	0.31	2	SCARSO
Fre(1)	0.3	2	SCARSO	0.33	2	SCARSO
Fre(4)	0.42	2	SCARSO	0.41	2	SCARSO
Lej(3)	0.86	4	BUONO	0.84	4	BUONO
Lej(4)	0.86	4	BUONO	0.95	4	BUONO
Lejm(1)	0.85	4	BUONO	0.81	4	BUONO
Mce(3)	0.71	3	MODERATO	0.71	3	MODERATO
Mce(1)	0.47	2	SCARSO	0.6	3	MODERATO
Mcem(4)	0.69	3	MODERATO	0.67	3	MODERATO
Mpa(1)	0.29	2	SCARSO	0.15	1	CATTIVO
Mpa(4)	0.33	2	SCARSO	0.38	2	SCARSO
Par(3)	0.42	2	SCARSO	0.36	2	SCARSO
Parm(1)	0.95	4	BUONO	0.89	4	BUONO
Rig(4)	1.02	5	ELEVATO	0.99	5	ELEVATO
Rig(1)	0.84	4	BUONO	0.83	4	BUONO
Ris(3)	0.54	3	MODERATO	0.75	4	BUONO
VCA(3)	0.83	4	BUONO	0.92	4	BUONO
VCA(1)	0.88	4	BUONO	0.88	4	BUONO
Vcam(4)	0.84	4	BUONO	0.87	4	BUONO

(1) primavera; (3) autunno; (4) inverno

I valori delle metriche e dell'indice finale sono stati infine correlati con gli assi della PCA (Tabella 4.10.5).

Tabella 4.10.5. Coefficienti di correlazione tra gli Assi della PCA e le metriche calcolate

Metriche	ASSE1	ASSE2
ASPT	-0.89	-0.06
N°Fam.EPT	-0.86	-0.02
1-GOLD	-0.81	-0.17
Shannon	-0.66	-0.12
Log(SelEPTD+1)	-0.84	0.31
N° Fam.	-0.83	-0.04
ICM	-0.94	0.05

Si può notare come l'indice ICM presenti il coefficiente di correlazione più elevato di tutte le altre metriche e che tutte le correlazioni siano particolarmente elevate con il primo asse.

Ciò induce a pensare che il sistema di classificazione oltre a rispondere alle richieste della Direttiva, risulta estremamente coerente con la qualità delle acque, interpretata proprio dal primo Asse della PCA.

Riassumendo secondo la classificazione ottenuta circa il 60% dei siti analizzati si trova in una condizione corrispondente allo stato Buono e/o Elevato non richiedendo pertanto nessuna necessità di interventi, mentre il 40% dei siti richiede attenzione e approfondimento di analisi per investigare quali forme di disturbo determinano uno stato ecologico inferiore (Tabella 4.10.6).

Inoltre non esistono differenze tra la classificazione ottenuta nell'area di riffle con quella ottenuta nell'area di pool, come confermato dai risultati del T-Test ($p = 0.92$).

Tabella 4.10.6. Percentuale dei siti superiori e inferiori allo stato ecologico buono

	Pool	Riffle
%siti che necessitano interventi	38%	41%
%siti che non necessitano interventi	62%	59%

Conclusioni

Questo lavoro si inserisce nel quadro normativo del recepimento della Direttiva Europea in Italia, con riferimento alla messa a punto di un sistema di classificazione dello stato ecologico mediante analisi dei macroinvertebrati bentonici per la tipologia dei piccoli fiumi vulcanici.

La ricerca rappresenta un esempio di applicazione dei principi della Direttiva per giungere alla definizione dello stato ecologico ottenuta seguendo i diversi passaggi riassumibili nei processi di Tipizzazione, Scelta dei Siti di Riferimento, Analisi delle Pressioni, Analisi dello Stato Ecologico.

Per ciò che concerne l'analisi dello Stato Ecologico i risultati emersi dallo studio hanno evidenziato come l'utilizzo dell'indice ICM garantisca una classificazione dei corsi d'acqua secondo quanto richiesto dalla direttiva, rappresentando un significativo passo in avanti nelle analisi di monitoraggio rispetto ai precedenti metodi utilizzati in Italia.

4.11. - Fiume Marta, collegamento ecologico tra il lago di Bolsena e il litorale di Tarquinia

4.11.1 - Realizzazione di strutture di risalita per i pesci per il ripristino della continuità fluviale, attività di monitoraggio per il miglioramento degli habitat idonei alla presenza dell'ittiofauna

Premessa

La Provincia di Viterbo negli ultimi anni si è guadagnata un ruolo importante tra le Amministrazioni più attente alla salvaguardia e alla tutela ambientale, le attività intraprese sono

molto diversificate e, tra queste, un ruolo importante rivestono i numerosi interventi avviati su tutto il territorio.

In particolare, l'Assessorato Ambiente di suddetta Amministrazione, è consapevole che tra le sue responsabilità ci siano quelle connesse alla gestione del territorio e alla sua tutela e per tale motivo, si occupa attivamente di tutto ciò che riguarda la pianificazione e la gestione territoriale, avviando continuamente azioni per il miglioramento dello stato dell'ambiente.

Uno degli ambienti naturali nei quali l'impatto dell'uomo è tra i più rilevanti è certamente l'ambiente fluviale.

Che i fiumi negli ultimi decenni siano diventati il ricettacolo degli scarichi più diversi provenienti dall'attività antropica, è oramai chiaramente acclarato. Proprio per questo, ma anche in considerazione che i corsi d'acqua sono ancora i pochi ambienti che presentano un certo grado di naturalità, e considerato che la fauna ittica presenta notevoli interessi sia di tipo economico, ma soprattutto per l'importanza e la rarità di alcune specie di pesci, che le amministrazioni pubbliche sia locali che europee hanno da tempo avviato dei programmi di riqualificazione degli ambienti fluviali.

E' in questo contesto che si inserisce il fiume Marta, il quale rappresenta una via di collegamento ecologico tra il lago di Bolsena e il litorale di Tarquinia ed è uno dei corsi d'acqua più importanti della Provincia di Viterbo.

Il problema principale, dal punto di vista idromorfologico, che il fiume presenta è quello dell'interruzione della continuità longitudinale. Infatti studi scientifici svolti in tutto il mondo hanno ormai dimostrato il disastroso impatto sulla fauna ittica migratoria causato dagli sbarramenti artificiali edificati sui fiumi.

La rarefazione, ed in certi casi la scomparsa di alcune specie ittiche dalle acque interne è da attribuirsi proprio all'impossibilità di svolgere i cicli vitali migratori, impediti da dighe, briglie, traverse, soglie, derivazioni idroelettriche ed irrigue. A questo proposito sono stati ideati i passaggi per pesci conosciuti come anche come "scale di risalita", "scale di rimonta", "scale di monta", che sono opere idrauliche atte a consentire il passaggio dei pesci migratori (a fini trofici o riproduttivi) da un tratto ad un altro del fiume, altrimenti impedito da uno sbarramento.

Si tratta di opere idrauliche di differenti tipologie che permettono al pesce il superamento di un dislivello tramite successivi passaggi in vasche, tratti con scarsa pendenza, rocciosità, canali artificiali, modifica e rallentamento dei flussi d'acqua troppo, adattamenti degli ostacoli presenti. I passaggi per pesci sono la risposta tecnica ingegneristica a tutti i fattori che caratterizzano uno specifico contesto ecologico, ambientale e sociale, del quale si vogliono riqualificarne le peculiarità ambientali.

La Provincia di Viterbo ha ricevuto un finanziamento da parte della Regione Lazio, per la realizzazione del progetto che prevede la costruzione di passaggi per pesci lungo tutto il corso del fiume Marta, con particolare attenzione alla parte del corso d'acqua che ricade nell'area del SIC "alto corso del fiume Marta".

Il progetto prevede la costruzione di ben 7 scalette di risalita, ricostruendo, caso raro in Italia la completa connessione longitudinale dalla sorgente alla foce sul Fiume Marta, con una valenza che è sia dal punto di vista ecologico che della riqualificazione ambientale.

Inquadramento territoriale degli sbarramenti presenti sul corso del fiume Marta

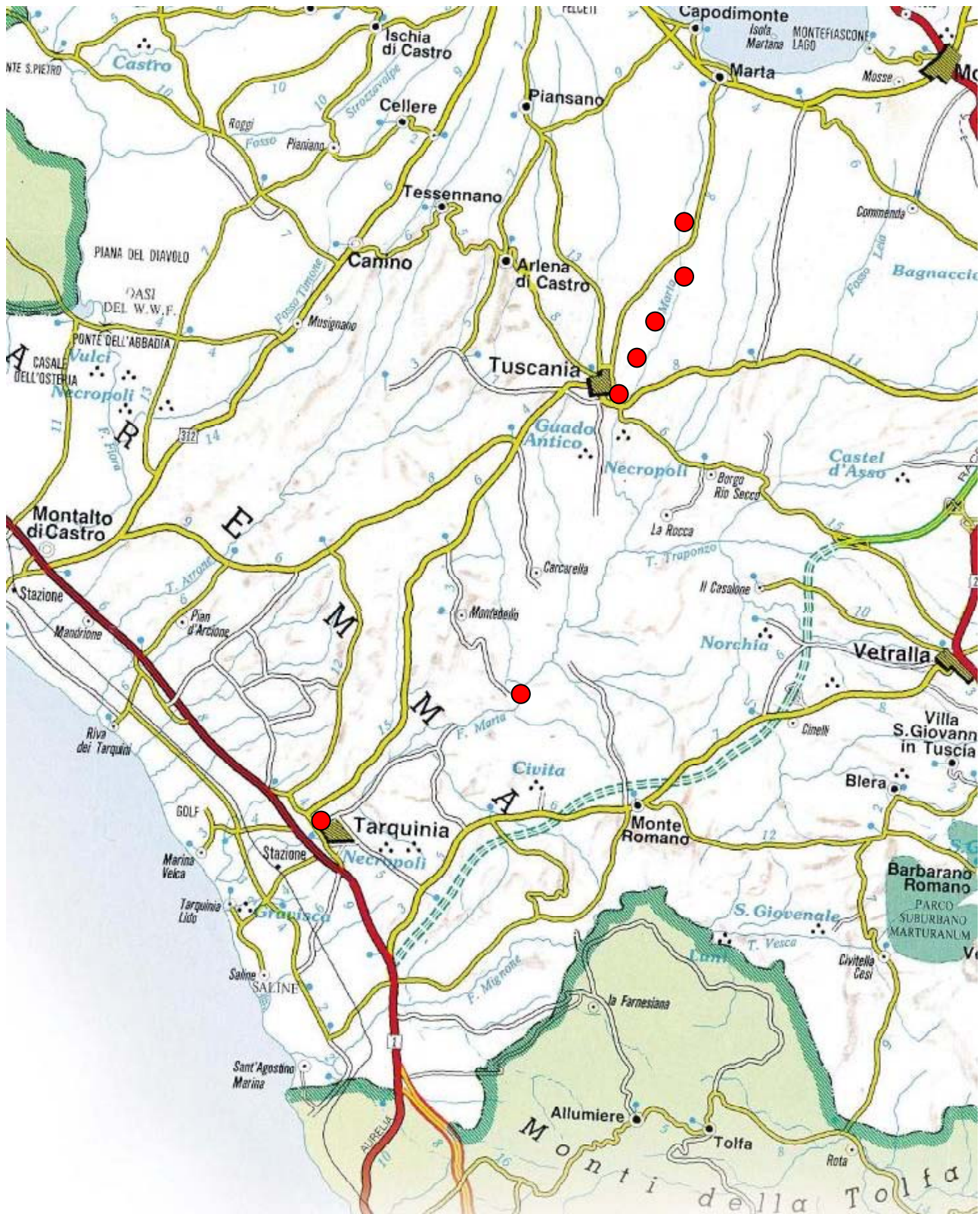


Fig. 4.11. 1.1 sbarramenti dove è prevista la realizzazione di scalette di risalita

Obiettivi

E' stato analizzato l'intero sistema del bacino idrografico Fiume Marta e dei suoi affluenti al fine di ottenere un quadro generale sulle "vie" migratorie costituite dalla rete idrica in esame. Il Fiume Marta è stato studiato dalle sorgenti fino alla foce. E' stata quindi eseguita l'analisi dei singoli punti

di discontinuità per individuare lo stato delle priorità di intervento, nonché le possibili soluzioni realizzative, al fine del ripristino della connettività longitudinale del fiume.

Il progetto è stato principalmente tarato sulla specie target che è l'anguilla (*anguilla anguilla*), che è una specie in via di estinzione in tutto il mondo, tanto che la FAO ha già da tempo avviato molteplici progetti per la sua salvaguardia. L'anguilla è un a specie molto particolare e anche difficile da salvaguardare, visto il suo particolare ciclo riproduttivo, infatti, nessun altro pesce ha un ciclo vitale così imponente e solo numerosi anni di intense ricerche hanno potuto chiarire tutti i misteri che circondavano questa specie, primo fra tutti quello relativo al luogo di riproduzione.

Ad un determinato momento della loro vita tutte le anguille delle acque dolci europee abbandonano



Fig. 4.11.1.2 Scaletta presso Cartiera di Tuscania

i fiumi e si dirigono verso il mare ed una volta raggiunto continuano il loro viaggio fino ad arrivare in una stessa zona dell'oceano Atlantico, Il Mar dei Sargassi, per deporvi le uova in primavera. Dalla fecondazione di quest'ultime nascono delle larve, trasparenti e a forma di foglia di salice (leptocefali), lunghe pochi millimetri, che iniziano a dirigersi verso oriente.

Sono necessari tre anni ai leptocefali per percorrere gli 8000 Km che separano il Mar dei Sargassi dalle coste europee: durante questo tragitto le larve entrano anche nel Mediterraneo attraverso lo stretto di Gibilterra.

In prossimità delle coste, nella primavera del loro quarto anno di vita, i leptocefali si trasformano in piccole anguille ancora molto trasparenti, le ceche, che risalgono i fiumi, penetrando il più possibile all'interno, seguendo un istinto incoercibile che costringe migliaia e migliaia di giovani anguille a superare le difficoltà di questa migrazione controcorrente: una parte di esse arriva persino in laghi non comunicanti con i fiumi, percorrendo vene d'acqua sotterranee e attraversando prati umidi. Durante questo tragitto esse si pigmentano e cominciano ad aumentare di peso, nutrendosi, all'inizio, di animaletti del fondo.

In acqua dolce l'anguilla diventa un pesce con abitudini notturne, che durante il giorno vive nascosto in tane oppure immerso nel fondo. A seconda del tipo di nutrizione vengono distinte due forme ecologiche: "anguilla a testa appuntita" che si nutre di insetti, larve, crostacei e vermi e "anguilla a testa larga" predatrice, che si nutre di pesci.

La maturità sessuale compare nel maschio dopo un periodo di 9 anni e nelle femmine dopo 12 anni di permanenza nelle acque dolci. A questo punto si verifica una nuova metamorfosi: gli occhi si ingrossano, i colori verdastro del dorso e giallastro del ventre cambiano in scuro e argenteo



Fig. 4.11.1.3 Biocanale S.Savino 3 rispettivamente.

Le anguille in questo stadio della loro evoluzione cessano di nutrirsi ed il loro tubo digerente si atrofizza; quindi da luglio a settembre, durante le notti, abbandonano le acque interne per raggiungere, dopo un anno e mezzo, il Mar dei Sargassi dove, dopo aver deposto le uova, muoiono.

L'altro dato importante è che la pesca dell'anguilla rappresenta una delle maggiori fonti di reddito per le popolazioni del Lago di Bolsena, e salvaguardare questa specie vuole dire anche venire incontro alle esigenze occupazionali dell'area.

La soluzione per restituire il continuum fluviale al Fiume Marta è quindi un intervento per garantire il superamento delle barriere, ottenibile tramite la realizzazione di idonei passaggi per pesci in seguito ad una scrupolosa valutazione di quelle che sono le esigenze ecologiche prioritarie.

Per i singoli interventi, una volta stabilite le priorità, si sono individuate le soluzioni progettuali più idonee, oppure anche le scelte alternative tra più soluzioni, tenendo conto anche degli aspetti ecologici che un'opera comporta.

Tipologia degli interventi

Gli interventi si diversificano a seconda del tipo di sbarramento da superare e delle caratteristiche idromorfologiche del tratto di fiume sul quale intervenire.

Gli sbarramenti, da monte a valle, sono i seguenti:

1. San Savino III;
2. San Savino II;
3. San Savino I;
4. Fioritella;
5. Cartiera di Tuscania;
6. Guado della spina;
7. Cartiera di Tarquinia;

Di seguito si descrivono brevemente le tipologie di intervento realizzate:

Passaggi tecnici: passaggi artificiali di tipologie collaudate apparentemente simili a comuni opere di ingegneria civile, con l'uso di murature e parti metalliche o meccaniche (paratoie), non imitando situazioni naturali come rapide e rocciosità.



Fig. 4.11. 1.4 Scaletta presso S. Savino I



Fig. 4.11.1.5 Rampa in pietra sulla diga di Guado della spina

I passaggi a bacini successivi si basano sul superamento dell'ostacolo ripartendolo in una serie di dislivelli; i bacini sono comunicanti tra loro tramite stramazzi più o meno larghi, orifici e fenditure laterali.

Passaggi semi-naturali: passaggi artificiali il cui aspetto imita il più possibile le caratteristiche naturali del corso d'acqua creando pertanto rapide, corsi d'acqua minori, piccoli tributari, etc., realizzati anche con tecniche di ingegneria naturalistica, come nel caso della rampa in pietrame senza utilizzo di calcestruzzo per l'intasamento dei massi.