IMPIANTO IDROELETTRICO SUL RIO S. LUCIA
COMUNE DI PORNASSIO (IM)

DOMANDA DI SCREENING

RELAZIONE IDROLOGICA e CALCOLO DMV

Proponenti: Cavalleri Alma – Mattia Richermo

	F1	F.C. Correzione Tabella Pag 18 - Portata mensile turbinata e DMV e inclusione Capitolo 6 Valutazioine PTA Capitolo 7 Conclusioni		14/09/16	
	F	V.N	F. C.	12/04/16	
ST 1502 – 02	0		F. C.	12/05/15	
Documento N°	**Rev**	**Redatto da:**	**Verificato da:**	**Data**	

I

1. Descrizione del progetto

Il progetto è relativo ad un piccolo impianto idroelettrico.

In località Ponti di Pornassio nel Comune di Pornassio è presente un vecchio edificio già adibito nel passato a mulino del grano.

I proponenti intendono riattivare l'opera idraulica per la produzione di energia elettrica, recuperando un salto idraulico su Rio S Lucia da cui proveniva l'acqua nel passato.

La Presa quindi sarà posta a quota nominale 441,3 m s.m. in corrispondenza della briglia che già alimentava l'acquedotto irriguo.

Sul versante idrografico destro si sviluppa una "carrareccia", denominata Strada vicinale S. Lucia di proprietà comunale, lungo la quale sarà per un tratto interrata la condotta forzata del diametro di 350 mm, per un tracciato lungo 500 m circa.

La Centrale è posta a 390 m s.m. coordinate 44° 3'58.36"N 7°51'18.97"E e la restituzione a quota 375 m s.m.

L'opera di presa verrà realizzata ripristinando, con totale ricostruzione, i manufatti esistenti in alveo e introducendo una vasca di carico fuori alveo, il progetto è tale da non modificare l'attuale assetto della presa esistente in modo da non modificare il deflusso delle piene e mentre per le parti fuori alveo, esse sono interrate e comunque protette dalle piene.

L'edificio Centrale è ex mulino edificio esistente da almeno un secolo.



Foto 1 - La briglia esistente



Foto 2 – Il tubo di adduzione esistente



Foto 3 - L'edificio centrale esistente

Dati **riassuntivi impianto**		
Salto geodetico lordo (presa-rilascio)	66,3	m
Salto netto alla turbina (al netto delle perdite di carico portata)	45,0	m
Portata massima	250	L/s
Portata media	140	L/s
Potenza di picco	98	kW
Potenza media	49,5	kW
Rendimento totale gruppo	0,80%	

2. Inquadramento generale

Nel bacino del Torrente Arroscia vi sono stazioni di rilevamento, ma a pochi chilometri ne esistono tre molto significative:

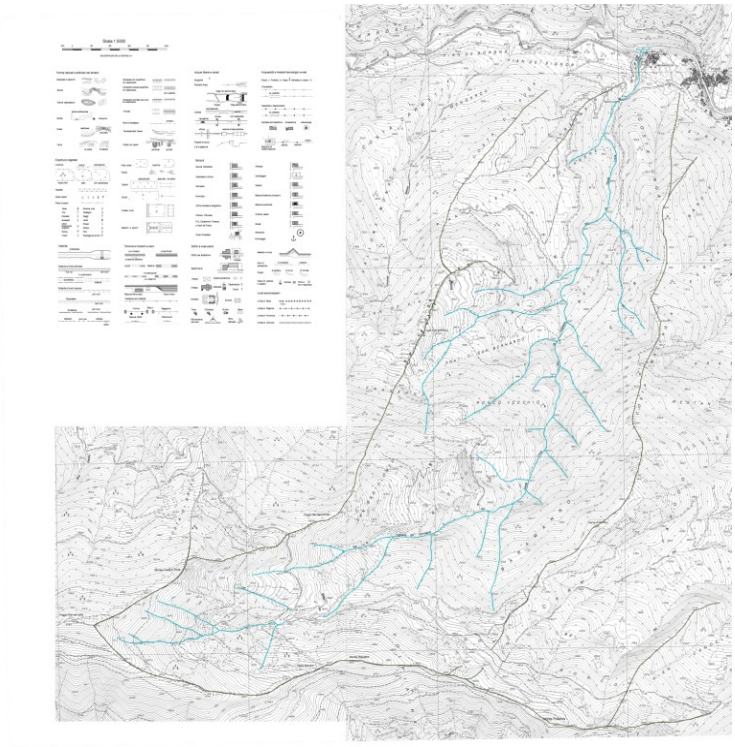
Località	Direzione	Distanza	Altitudine m slm
Poggio Fearza	SW	3,0 km dalla presa	1.845
		0,5 km dal bacino	
Pieve di Teco	E	0,5 km dalla presa	475
Nava	NE	2,0 km dalla presa	927

per le quali esistono dati dal 1961 e che sono disponibili in rete.

Per la valutazione della stima di produzione annua dell'impianto sono utilizzati i dati di deflusso relativi al Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico del T. Arroscia con le misure idrometriche della stazione di Pogli – Ortover.



Il bacino sotteso all'opera di presa, che alimenta la centrale, è misurato in 3,7 km^2 come si evince dalla Fig 1 sottostante.



Il Bacino confina a SUD con quello della Giara di Rezzo .

Il bacino del R. S. Lucia non è strumentato. Si è pertanto deciso di prendere in considerazione i valori del deflusso medio annuo e mensile dell'Arroscia e della Giara di Rezzo

Inoltre sono state effettuate misure periodiche in prossimità del punto di prelievo a partire dal luglio 2014 che vengono qui riportate.

Le misure sono state effettuate con il metodo dello stramazzo naturale a soglia larga o stramazzo Belanger, su una sezione nota del rio (briglia) di larghezza 3,2 m.

Il calcolo della portata è stato fatto applicando al formula

Q =Cq*b*h RADQ (2g*h)

Dove Cq è il coefficiente 0,385

b = larghezza stramazzo

h = altezza del fluido indisturbato a monte della soglia

La campagna di monitoraggio durata 21 mesi con frequenza di misurazione circa mensile sulla sezione del Rio circa 200 m sotto il punto di presa. In questo tratto sono sono presenti contributi aggiuntivi alla portata del Rio. Le ultime due misure sono state effettuate il medesimo giorno, sia sul R S. Lucia che sul Torrente Arroscia alla sezione di misura di Pogli con lo scopo di correlare i dati di campagna con la serie storica di Pogli.

Tabella 1 - Rilievi misura portata

DATA	H. Acqua (cm)	Portata da Stramazzo Belanger (l/s)	Dati Pluviometrici disponibili	NOTE
02/07/14	3	29		
25/08/14	3	29		
14/09/14	15	319	OK	
27/10/14	20	491		
20/11/14	20	491	OK	
11/12/14	25	686		
15/01/15	30	902	OK	periodo freddo, precipitazioni il 15/01 nevose sopra i 700 m.s.l.m
09/02/15	25	686		periodo freddo con temperature negative e molto vento, scarse precipitazione il 05/02 nevose sopra i 700 m.s.l.m
10/03/15	30	902	OK	periodo freddo con temperature negative, precipitazioni il 23/02 e il 10/03 nevose sopra i 900 m.s.l.m
15/04/15	25	686	OK	
01/05/15	10	174		
17/06/15	10	174		
02/07/15	5	61		
25/08/15	3	29		
14/09/15	8	124		precipitazioni il giorno precedente
12/10/15	5	61		
09/11/15	5	61	OK	
04/03/16	17	344	OK	
06/03/16	20	491		precipitazioni il 5/3 giorno precedente
02/04/16	13	330	OK	Misura correntometro
09/04/16	12	296	OK	Misura correntometro

Le misure eseguite contemporaneamente a Pogli e sul Rio sono state programmate in modo da essere poco influenzate dalle precipitazioni puntuali.

Alla data del 02/04 al momento della misura si era nella condizione di 15 gg di assenza di precipitazioni, quindi le portate sono conseguenza l'acqua raccolta nel reticolo sotterraneo che alimenta le sorgenti. Successivamente, la sera, sono caduti 6 mm.

Alla data del 09/04 al momento della misura si era nella condizione di 12 gg di assenza di precipitazioni ad eccezione dei 6mm caduti 7 giorni prima.

3. Calcolo idrologico

L'analisi statistica sull'Arroscia è stata effettuata sul periodo 1951-1975, data la disponibilità, su tale periodo, di misurazioni ininterrotte di precipitazioni e portate.

Il bacino del R. S. Lucia è caratterizzato da una modesta superficie, ma da una notevole ricchezza d'acqua dovuta sia alle piogge sui monti Prearba e Bisciaire a circa 1500 m slm, ma soprattutto dovuta al contributo, sia invernale che estivo, delle sorgenti che forniscono acqua proveniente dai nevai in inverno e dai laghi sotterranei nelle altre stagioni.

In particolare la sorgente in Cian da Verna che contribuisce alla presenza perenne di acqua nel rio.

Quindi i parametri di correlazione tra i dati delle precipitazioni nella zona e le portate misurate nel rio sono notevolmente influenzati da questa caratteristica del rio.

3.1 Coefficiente di ragguaglio

A partire dalle portate misurate nella sezione di monitoraggio, si è raffrontato il valore di portata rilevata e quello misurato a Pogli ottenendo, in corrispondenza di alcune misure effettuate, il **coefficiente di ragguaglio CR1** successivamente confrontato con il rapporto tra le superfici drenate dei due bacini**.**

CR0 - Il rapporto tra le superfici dei bacini km 3,7 / 202 = 0,0183

CR1 - Il rapporto tra le misure delle portate in contemporanea

	Data	Rio S. Lucia (l/s)	Arroscia Pogli (l/s)	CR1
a	02/04/16	330	6.890	0,0479
b	09/04/16	296	4.600	0,0643

L'analisi di questi valori porta alle seguenti considerazioni:

- In generale CR0 è molto inferiore a CR1, ossia il valore calcolato con il rapporto tra i bacini è molto inferiore di quello reale misurato in situ tra le portate.
- CR1 aumenta in presenza di un periodo di minori precipitazioni: e questo è coerente con l'osservazione che la portata del Rio è composta da una porzione dovuta alle precipitazioni dirette e una porzione dovuta al contributo delle sorgenti che originano il Rio e quindi il contributo dalle precipitazioni dirette è meno significativo, vista la ridotta dimensione del bacino, di quanto non sia rispetto all'Arroscia.
- Inoltre, si può notare che le differenze tra le portate misurate sul R. S.Lucia e quelle calcolate con il coefficiente di ragguaglio CR1, sono minori nei mesi estivi che nei mesi invernali: le portate reali misurate in inverno sono molto maggiori per quanto detto sopra, in particolare nel periodo Dic-Mag.
- Queste considerazioni generali sull'andamento delle portate del rio sono confermate dalla osservazione qualitativa effettuata dalla popolazione locale a memoria storica.

La stima delle portate del Rio S.Lucia, fatta appunto utilizzando i dati della sezione di Pogli, corretti con i coefficienti di ragguaglio, ha portato ai risultati riportati nella Tabella 2 seguente.

In essa vengono riportate le portate medie mensili dell'Arroscia (AP), ricavate dagli annali 1951-1975. Dopo di che esse vengono confrontate con le portate calcolate con il Coeff di Ragguaglio CR0 (B), con il Coeff di Ragguaglio CR1a e CR1b colonne (C) e (D), ed infine con le portate misurate (E) puntualmente durante il periodo di osservazione di 20 mesi.

Da questa tabella quindi sono state ricavate le portate di riferimento per la valutazione del R. S.Lucia.

Il coefficiente di ragguaglio CR0 tende a sottostimare fortemente le portate defluenti rispetto a quanto misurato e quindi esso non è applicabile.

Invece i valori calcolati trasportando la curva di durata di Pogli sul Rio S. Lucia tramite il coefficiente di ragguaglio CR1 costituiscono il limite inferiore di portata di riferimento in quanto essi sono:

Sempre inferiori dei valori misurati durante il periodo di osservazione ad eccezione di Maggio e Novembre. Questi 2 mesi fanno riferimento alle misure eseguite nel 2015 annata caratterizzata da lunghi periodi di siccità in particolare a Novembre.

- Il rapporto tra essi e i valori misurati per i restanti 10 mesi sono molto significativi.

Da cui le portate mensili di riferimento sono quelle della colonna C

Tabella 2 – Analisi portate R. S. Lucia

		PORTATE RIO S. LUCIA			
	Bacino Arroscia Pogli Portate medie mensili **A**	S. Lucia Portate proporzionali al bacino di Pogli CRo = 0,0183 **B**=APxCRo	S. Lucia proporzionale a rapporto delle portate CR1a= 0,0479 **C**=APxCR1a	S. Lucia proporzionale a rapporto delle portate CR1b= 0,0643 **D**=APxCR1b	S. Lucia misure 2014-16 **E**
Bacino Km^2	202 km^2	3,7 km^2			
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
Gennaio	6.527	120	313	420	902
Febbraio	6.782	124	325	436	686
Marzo	6.788	124	325	436	623
Aprile	5.438	100	260	350	507
Maggio	3.718	68	178	239	174
Giugno	1.735	32	83	112	174
Luglio	798	15	38	51	45
Agosto	415	8	20	27	29
Settembre	598	11	29	38	222
Ottobre	4.572	84	219	294	276
Novembre	8.888	163	426	571	276
Dicembre	7.669	140	367	493	686
Media	**4.494**	**82**	**215**	**289**	**383**

3.2 CURVA DURATA

Sono state costruite le curve di durata sulla sezione idrologica di Pogli

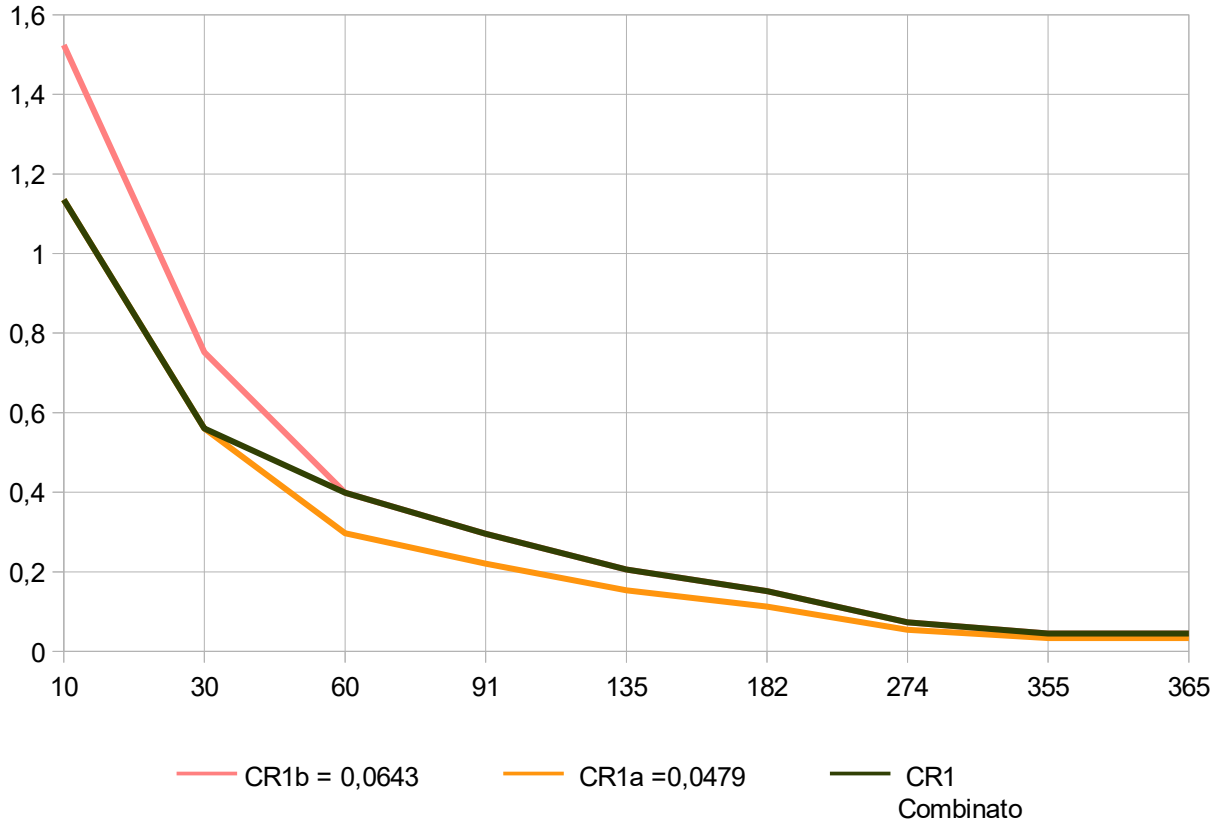
Le curve della sezione di Pogli (202 kmq) e quella del Rio S. Lucia ragguagliata con CR1 sono riportate, in forma tabulare, di seguito:

Durata	Anno idrologico medio **1951-75**	**Anno tipico 1963**	**CR1a =0,0479**	**CR1b = 0,0643**
(gg/ann)	Q (mc/s)	Q (mc/s)	Q (mc/s)	Q (mc/s)
10	22,9	23,7	1,135	1,524
30	10,3	11,7	0,560	0,752
60	6,32	6,2	0,297	0,399
91	4,5	4,6	0,220	0,296
135	3,03	3,2	0,153	0,206
182	2	2,35	0,113	0,151
274	0,97	1,13	0,054	0,073
355	0,36	0,7	0,034	0,045
365	0,065	0,7	0,034	0,045

In pratica si propone la curva seguente composta per la prima parte della curva fino ai 30gg la curva ottenuta con i CR1a e la restante curva ottenuta con i CR1b

Durata	**CR1 Combinato**	
(gg/ann)		
10	1,135	CR1a
30	0,560	CR1a
60	0,399	CR1b
91	0,296	CR1b
135	0,206	CR1b
182	0,151	CR1b
274	0,073	CR1b
355	0,045	CR1b
365	0,045	CR1b

CURVA DELLE PORTATE RIO S: LUCIA



4. Deflusso Minimo Vitale

Si riporta un estratto del piano di Bacino Stralcio del Bilancio Idrico relativo al DMV (capitolo 5.2.1): "Per la determinazione del DMV (Deflusso Minimo Vitale), secondo quanto disposto dal D.G.R. 1146 del 15/10/2004 (allegato A punto 7.4), deve essere utilizzata l'equazione proposta per il Bacino del Fiume Po, così come definito dall'Allegato B alla delibera 13 Marzo 2002 n. 7 del Comitato dell'Autorità di bacino del Fiume Po: "E' il deflusso che, in un corso d'acqua, deve essere presente a valle delle captazioni idriche al fine di mantenere le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati". Il Deflusso Minimo Vitale in una determinata sezione del corso d'acqua è calcolato secondo la formula:

$DMV = k \cdot q_{meda} \cdot s \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T$ (in l/s)

Dove:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche, che esprime la percentuale della portata media che deve essere considerata;

S = superficie del bacino sottesa dalla sezione del corso d'acqua (in km_2); **3,7 Km²**

$\mathbf{q_{meda}}$ = portata specifica media annua per unità di superficie del bacino (in l/s/ km^2);

289 /3,7 = 78,1l/s/ km^2 dalla Colonna D Tabella 2

M = parametro morfologico che esprime l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso;

Z = il massimo dei valori dei tre parametri N, F, Q, calcolati distintamente, dove:

N = parametro naturalistico

F = parametro di fruizione

Q = parametro relativo alla qualità delle acque fluviali

A = parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e le acque sotterranee e che esprime le esigenze di maggiore o minore rilascio dovuto al contributo delle acque sotterrane e alla formazione dei deflussi in alveo;

T = parametro relativo alla modulazione nel tempo dei rilasci delle opere di presa, in funzione degli obiettivi di tutela definiti per i tratti di corso d'acqua sottesi dalla derivazione (tutela dell'ittiofauna, fruizione turistica – ricreativa, o per altre esigenze di carattere ambientale).

Per quanto indicato a pag 25 del Capitolo Calcolo del DMV del Piano di Bacino i valori dei parametri sopra indicati sono pari a 1.

Il valore della componente idrologica del DMV viene determinato secondo la formula:

DMV = k · qmeda · s = 16,7 l/s

k= $-2{,}39 \cdot 10^{(-5)} \cdot s + 0{,}058$; k= 0,0580
q_{meda} = 78,1 l/s
s =3,7 km^2

Valutazione dei parametri

Contrariamente a quanto indicato a pag 25 del Capitolo Calcolo del DMV del Piano di Bacino volendo introdurre un valore diverso da 1 ai parametri sopra indicati si procede come segue:

M = parametro morfologico che esprime l'attitudine dell'alveo a mantenere le portate di deflusso; Il bacino è caratterizzato da: alveo molto incassato con laghi e brevi corsi ruscellanti o cascate, inoltre il rio mantiene a lungo le portate di deflusso in maniera costante

Si ritiene di poter assegnare al parametro il valore M=1

Z = il massimo dei valori dei tre parametri N, F, Q, calcolati distintamente, dove:

- **N** = parametro naturalistico – Il rio si trova in percorso molto isolato e naturale per il periodo estivo N=1,25
- **F** = parametro di fruizione – Il rio è visitato da pescatori e da sportivi praticanti il canioning per il periodo estivo F=1,5
- **Q** = parametro relativo alla qualità delle acque fluviali – Qualità elevata Q=1

Da cui per il periodo estivo Z=1,5

Per il resto dell'anno Z=1,0

A = parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e le acque sotterranee e che esprime le esigenze di maggiore o minore rilascio dovuto al contributo delle acque sotterrane e alla formazione dei deflussi in alveo;

Il deflusso è incrementato dalla presenza in quota, ai margini superiori del bacino in località Cian del Verna della sorgente omonima perenne di portata significativa. A quota inferiore vi è un altro contributo minore da una piccola sorgente. A=1

T = parametro relativo alla modulazione nel tempo dei rilasci delle opere di presa, in funzione degli obiettivi di tutela definiti per i tratti di corso d'acqua sottesi dalla derivazione (tutela dell'ittiofauna, fruizione turistica – ricreativa, o per altre esigenze di carattere ambientale).

per il periodo estivo T=1,5

Per il resto dell'anno Z=1,0

Il valore del termine $k^*q_{meda}^*$ S rappresenta la componente idrologica del DMV che deve essere definita per ogni derivazione che insiste sul reticolo idrografico naturale.

$DMV = k \cdot q_{meda} \cdot S \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T$ (in l/s)

DMV = 16,7 · 1 · 1,25 · 1 · 1,5 = 31,3 l/s

Quindi si propone conservativamente un DMV modulato tra 16,7 a 31,3 l/s in proporzione (6%) alla portata del Rio.

Dispositivo di rilascio DMV

Il dispositivo di rilascio del DMV sarà realizzato nella briglia di captazione, con la priorità fisica e modulazione.

Sulla base di quanto emerso dagli studi idrologici, riportati al capitolo che precede – in particolare all'analisi dei deflussi medi e al calcolo del Deflusso Minimo Vitale – sono stati definiti i volumi d'acqua medi e massimi derivabili dalle opere di derivazione.

Per assicurare il rilascio del deflusso minimo vitale (DMV) calcolato, è prevista la realizzazione di uno stramazzo ribassato di una altezza (h), secondo il calcolo che segue.

In base alle usuali formule di idraulica: Q = μ A RADQ(2gh)

utilizzando il coefficiente di Veronese per gli stramazzi in parete grossa:

μ = 0,385

Il dimensionamento quantitativo del caso specifico viene descritto nella relazione tecnica generale.

All'aumentare della portata del Rio aumentano proporzionalmente le portate rilasciate, oltre che quelle prelevate. Ciò avviene in corrispondenza dello stesso stramazzo del dmv, libero verso l'alto. La trappola per il prelievo è dimensionata in modo che raggiungimento della portata massima l'acqua sfiora oltre la soglia più alta della briglia.

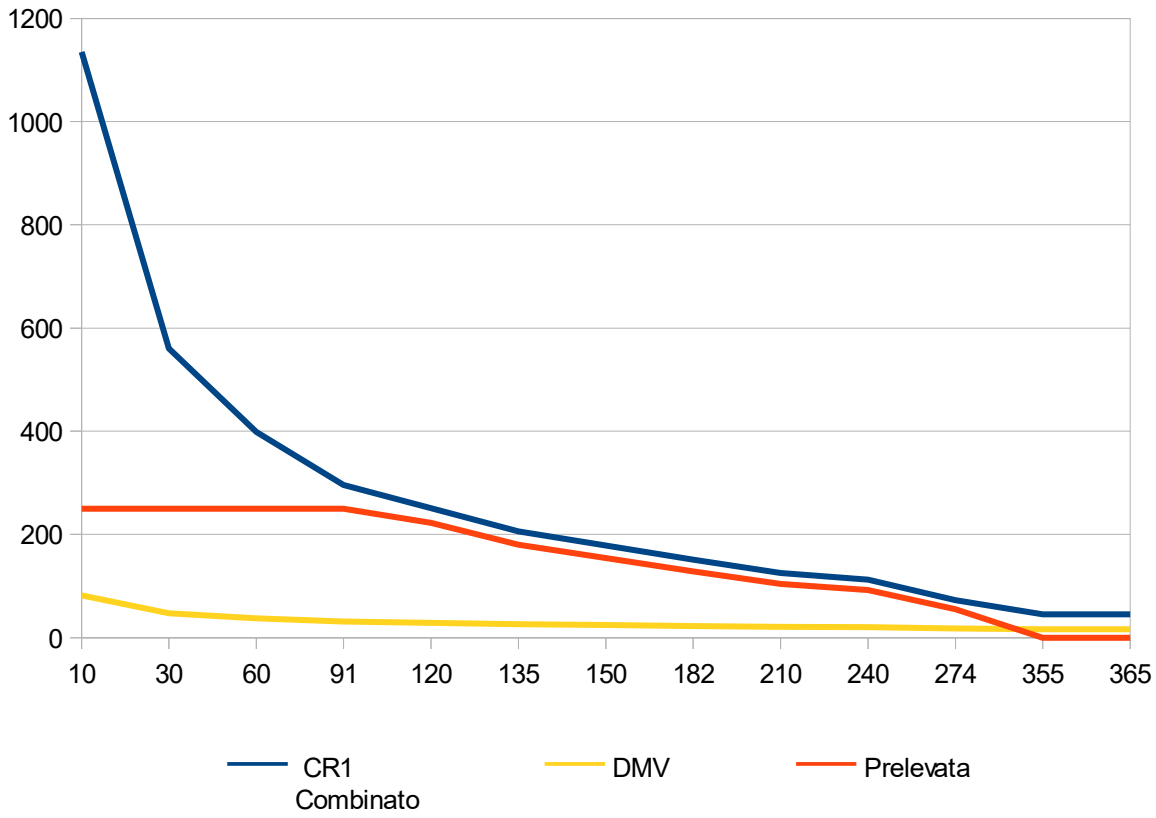
Una seconda limitazione della portata massima, descritta oltre, avviene attraverso un doppio sistema di stramazzi all'interno della vasca di carico che limita la portata massima dei prelievi rilasciando l'acqua in esubero nei pressi della presa.

Tabella mensile - Portata turbinata e DMV

Rio S. Lucia	Portata alla Presa CR1a	DMV	Portata disponibile	Portata turbinata	Portata rilasciata
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
Gennaio	313	35	277	250	63
Febbraio	325	36	289	250	75
Marzo	325	36	289	250	75
Aprile	260	32	228	228	32
Maggio	178	27	151	151	27
Giugno	83	22	61	61	22
Luglio	38	19	19	0	38
Agosto	20	18	2	0	20
Settembre	29	18	10	0	29
Ottobre	219	30	189	189	30
Novembre	426	42	383	250	176
Dicembre	367	39	329	250	117

In realtà la portata rilasciata, ad eccezione del periodo Giugno-Settembre, utilizzando i dati dalle misure effettuate sarà in genere molto più significativa.

CURVA DURATA – PORTATA PRELEVATA



5. Compatibilità con altre derivazioni concessionate

Dalla cartografia dei Piani di Bacino sul Bilancio Idrico si evince che nel tratto interessato dalla captazione idrica non sono presenti concessioni di derivazione superficiale a valle di quella in considerazione.

La derivazione N100, pari di 1,3 l/s ad uso irriguo che si vede in carta, si trova a monte della presa.

Essendo ad uso irriguo essa è attiva solo nel periodo da maggio a settembre.

6. Valutazione di impatti della nuova derivazione sul Rio S. Lucia (PTA)

6.1 Normativa

Dal Piano Tutela delle Acque l'art 31 recita

Art. 31 - Limitazioni alle nuove derivazioni

…...

4. Nei corsi d'acqua di cui al comma 3, in deroga a quanto disposto dal medesimo comma e a condizione che il DMV sia pari ad almeno 1/3 della portata naturale istantanea sono ammesse nuove derivazioni nei seguenti casi:

…....

e. piccole derivazioni ad uso idroelettrico che riattivano impianti con opere di presa dismesse ma ancora esistenti, già destinate alla produzione di energia idroelettrica prima del 1962, che hanno portata massima derivabile inferiore al 50% della portata media annuale.

5. Nei corpi idrici superficiali in stato di qualità elevato nonché nei bacini afferenti agli stessi, non possono essere rilasciate nuove concessioni od aumenti di prelievi idrici né varianti al periodi di prelievo rispetto a quelli in essere per piccole e grandi derivazioni ad uso idroelettrico.

6. Nei corsi d'acqua di cui al comma 5, in deroga a quanto disposto dal medesimo comma, possono essere concesse nuove derivazioni od aumenti di prelievi idrici ad uso idroelettrico *purché venga dimostrato il mantenimento dello stato di qualità elevato sulla base di documentazione e piani di monitoraggio redatti in conformità a criteri assunti dalla Giunta regionale*; sono comunque ammessi gli impianti la cui distanza tra punto di presa e restituzione è inferiore o pari alla larghezza dell'alveo nella sezione di presa su briglie esistenti, compatibili con le previsioni dei piani di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico ed in cui è garantita la risalita dell'ittiofauna.

…...

6.2. Valutazione del Progetto Rio S Lucia

Obiettivo valutazione dello stato di qualità del corso d'acqua

Valutazione dei valori soglia per i livelli di pericolosità ai fini della valutazione di compatibilità delle derivazioni d'acqua superficiali con metodologia ERA.

Pressioni potenzialmente significative e indicatore	**Soglia limite per impatto Rilevante**	**Soglia limite per impatto Lieve**	**Nota**
ALTERAZIONI IDROLOGICHE (prelievi)			
Prelievo/diversione di portata – uso idroelettrico: **contemporanea presenza delle due seguenti condizioni:** ***Rapporto tra la più elevata portata massima derivabile "D"e la portata media naturalizzata del tratto significativo del corso d'acqua "Qn"*** ***Rapporto tra lunghezza dei tratti sottesi "S" e lunghezza del tratto significativo del corso d'acqua "L"***	WEI =D/Qn > 50% S/L > 30%	 D/Qn< 25% S/L <15%	Valutato su scala mensile
ALTERAZIONI MORFOLOGICHE			
Opere trasversali **Rapporto tra numero briglie "Nb"e lunghezza *del tratto significativo* del corso d'acqua "L" in m**	(montagna e collina) Nb / L > 3 (pianura) Nb / L > 1 *	(montagna e collina) Nb / L < 1,5 (pianura) Nb / L < 0,5	

2.3 Metodologia

Dal Documento della Regione liguria

PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE - MISURE INDIVIDUALI

Come riportato nella tabella al paragrafo 15.1.1:
una singola derivazione ad uso idroelettrico è da considerarsi potenzialmente significativa quando si hanno entrambe le condizioni sotto riportate

1. *il rapporto tra portata massima dei prelievi complessivi (concessi e richiesti) e la portata media naturalizzata del corpo idrico è superiore al 50%*
2. *i prelievi, nel loro complesso, comportano la sottensione di oltre il 30% della lunghezza del corpo idrico o del tratto omogeneo di corso d'acqua*

Alterazione idrologica del progetto sul S. Lucia

1. il rapporto tra portata massima dei prelievi complessivi e la portata media naturalizzata del corpo idrico è superiore al 50%
2. la sottensione prevista è pari a circa 0,1 della lughezza del corpo idrico

- Tratto sotteso del corso d'acqua

Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso"S" e lunghezza del corpo idrico "L"

S - Tratto sotteso 350 m

L - Lunghezza Corpo idrico 3.250 m

S/L = 350/3250 = 0,107

- Sfruttamento medio mensile

Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata "Qn" del corpo idrico

Vedi Tab 1 - WEI media nell'anno 0,58 con la tabella CR1a

Vedi Tab 2 - WEI media nell'anno 0,49 con la tabella CR1b

Nelle tabelle i valori di sfruttamento mensili sono 0% nei mesi estivi, durante i quali l'impianto sarà tenuto fermo, mentre sarà > o < 50% negli altri mesi quando le portate del Rio crescono significativamente.

Il rapporto WEI è stato fatto non con la portata massima di impianto, come se questa fosse sempre possibile, ma con la portata "più probabile" equivalente al 80% o al 90% della portata massima del mese, in quanto lo sfruttamento delle portate segue l'andamento reale di esse.

Tab 1 - Valutazione Water Exploitation Index media nell'anno con la tabella CR1a

	Portata alla Presa CR1a	Portata acu irriguo prat 231	DMV	Portata disponibile media mensile	Portata turbinata potenziale	Portata turbinata più probabile	Portata rilasciata	WEI mensile
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
Gennaio	313	0	35	277	250	200	113	0,64
Febbraio	325	0	36	289	250	200	125	0,62
Marzo	325	0	36	289	250	200	125	0,62
Aprile	260	0	32	228	228	183	78	0,70
Maggio	178	1,3	27	151	151	121	58	0,68
Giugno	83	1,3	22	61	61	49	34	0,59
Luglio	38	1,3	19	19	0	0	38	0,00
Agosto	20	1,3	18	2	0	0	20	0,00
Settembre	29	1,3	18	10	0	0	29	0,00
Ottobre	219	0	30	189	189	151	68	0,69
Novembre	426	0	42	383	250	200	226	0,47
Dicembre	367	0	39	329	250	200	167	0,54
Media								0,46

Tab 2 - Valutazione Water Exploitation Index media nell'anno con la tabella CR1b

Rio S. Lucia	Portata alla Presa CR1b	Portata acu irriguo prat 231	DMV	Portata disponibile	Portata turbinata	Portata turbinata più probabile	Portata rilasciata	WEI mensile
	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
Gennaio	420	0	42	378	250	200	220	0,48
Febbraio	436	0	43	393	250	200	236	0,46
Marzo	436	0	43	394	250	200	236	0,46
Aprile	350	0	38	312	250	200	150	0,57
Maggio	239	1,3	31	208	208	166	73	0,70
Giugno	112	1,3	23	88	88	71	41	0,63
Luglio	51	1,3	20	32	0	0	51	0,00
Agosto	27	1,3	18	8	0	0	27	0,00
Settembre	38	1,3	19	19	0	0	38	0,00
Ottobre	294	0	34	260	250	200	94	0,68
Novembre	571	0	51	521	250	200	371	0,35
Dicembre	493	0	46	447	250	200	293	0,41
Media								0,39

Di conseguenza la pressione sulla componente idrologica ed il conseguente impatto è valutato secondo la tabella seguente.

Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso"S" e lunghezza del corpo idrico "L"	***Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata "Qn" del corpo idrico***		
	WEI+ >0.5	0,5 <= WEI+ <0.25	WEI+ <=0.2
S/L >= 0,30	**Rilevante**	**Moderato**	**Lieve**
0,15 =< S/L < 0,30	**Moderato**	**Moderato**	**Lieve**
S/L < 0,15	**Moderato**	**Lieve**	**Lieve**

Quindi per il progetto sul Rio S. Lucia la pressione sulla componente idrologica è valutata tra MODERATA e LIEVE e quindi non è da considerarsi potenzialmente significativo dal punto di vista dello sfruttamento.

- Ecosistema fluviale

Ad ulteriore contributo all'analisi, proponiamo il confronto con il progetto adiacente sul torrente Giara di Rezzo.

Le caratteritiche dell'habitat del Rio S. Lucia sono molto simili a quelle del Torrente Giara di Rezzo sul versante SW del Monte Monega.

Riportiamo quindi in Appendice la descrizione dell'Ecosistema fluviale come riportata nella Relazione Tecnica presentata per il progetto idroelettrico sulla Giara di Rezzo compilata dal Dott. Enrico Pini Prato

Il Rio S. Lucia non solo ha caratteristiche simili, esso presenta una caratterizzazione più marcata in senso di amplificazione dei valori: brevi tratti con Riffe (RI), ampi tratti Pool (PO) e molti salti con pendenza molto alta Step / pool (Spa), inoltre l'alveo è tutto roccioso.

Da ciò è possibile concludere che:

la diminuzione di portata dovuta all'impianto idroelettrico non modifica la morfologia dell'alveo del Rio S. Lucia, che rimarrà infatti inalterato.

7. Conclusioni

1. Mantenimento della modulazione dei rilasci, per un range di DMV da circa 31,3 L/s a 16,7 L/s
2. Verificare comunque che, in fase di esercizio ci sia la naturale continuità fluviale di questo tratto, in modo da permettere alla fauna ittica di spostarsi liberamente negli habitat più graditi ed idonei in base alla portata e periodo dell'anno.
3. Monitorare il popolamento ittico durante la fase di esercizio della centrale con campionamenti da ripetersi 1 volta l'anno nelle medesime stazioni di controllo eseguite per questo lavoro, al fine di verificare eventuali depauperamenti o stati di sofferenza nei popolamenti ittici ad oggi esistenti. Dal 3 anno, potrà essere valutata la riduzione del campionamenti da ripetersi ogni 2 anni.
4. Provvedere a periodici rilasci della portata naturale per effettuare "lavaggi"del corso d'acqua nel caso di evidenti e perduranti fenomeni di anossia ed eutrofizzazione.

APPENDICE

Estratto dalla Relazione Tecnica presentata per il progetto idroelettrico sulla Giara di Rezzo compilata dal Dott. Enrico Pini Prato nel 2009.

Analisi Ecosistema fluviale

Omissis ….."Indagini ambientali torrente Giara di Rezzo

3. ECOSISTEMI FLUVIALI

Al fine di descrivere le caratteristiche ambientali del torrente Giara nel tratto di interesse, si è proceduto ad individuare le principali tipologie di habitat fluviali presenti, nonché al mosaico che esse compongono lungo l'asta fluviale.

L'individuazione e la caratterizzazione degli habitat permette infatti la descrizione dello "stato" di un fiume e di fornirne una immagine ante operam, ovvero prima dell'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'impianto idroelettrico. In questo modo è quindi possibile, nel caso in cui lavori producano impatti sugli habitat, l'esecuzione di interventi di riqualificazione fluviale (river restoration) mirati alla ricostituzione originaria del sistema.

Inoltre l'individuazione degli habitat permette anche l'individuazione delle sezioni tipo sulle quali verranno eseguite le valutazioni ambientali per il rilascio del DMV, in completamento a quanto emerso dallo studio sulla fauna ittica campionata.

3.1TIPOLOGIE DI HABITAT RILEVATE

Gli habitat fluviali possono essere analizzati a diversi scale di grandezza;

a livello di tratto fluviale (lunghezze dell'ordine comprese fra poche decine di metri fino a qualche chilometro) l'unità omogenea di alveo è il mesohabitat.

Il mesohabitat è definibile come un ambiente omogeneo per caratteristiche idrauliche e geomorfologiche, a seconda delle quali assume funzioni diverse a seconda delle specie animali (e del loro ciclo ontogenetico) che in esso vivono.

La comunicazione tra i mesohabitat, e quindi la continuità fluviale, è perciò elemento essenziale per la funzionalità di un corso d'acqua e per il suo buono stato ecologico, soprattutto a vantaggio delle comunità ittiche.

Si noti che benché in letteratura vi siano delle tipologie "predefinite", la caratterizzazione dei mesohabitat di ogni fiume deve essere calibrata ed adattata per le peculiarità del singolo corso d'acqua. In particolare nel tratto del torrente Giara interessato dalla derivazione sono stati rilevati quattro tipi di mesohabitat:

- Riffe (RI)
- Pool (PO)
- Step / pool ad alta pendenza (Spa)
- Step / pool a bassa pendenza (Spb)

3.1.1 POOL

Habitat con profondità variabile da pochi centimetri fino a circa 1,5 m, mediamente intorno ai 0,70-0,80 m. In taluni casi con vere e proprie pozze profonde oltre 1,5-2 m. La velocità della corrente è ridotta o comunque localizzata; superficie priva di onde o increspature ma con turbolenze limitate alla zona in cui avviene il deflusso; substrato totalmente sommerso dall'acqua, granulometria variabile da fine a media, spesso però il substrato è un unico affioramento roccioso.

Figura 7. tipologia di mesohabitat: Pool



3.1.2 RIFFLE

Zona di rapida con pendenza del fondo elevata e costante, basso tirante, superficie increspata con presenza di zone di risalto idraulico e zone fortemente aerate, substrato più grossolano costituito da deposito alluvionale o di frana, elevata velocità della corrente.

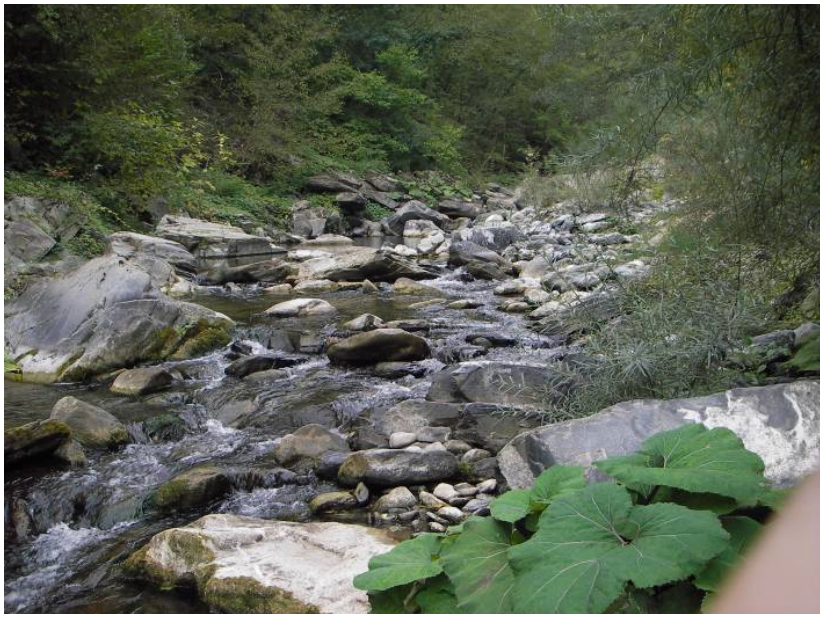


Figura 8. tipologia di mesohabitat: Riffle

3.1.3 STEP POOL ALTA PENDENZA

Habitat caratterizzati da sequenze di pozze (pools) alternate da salti di fondo e cascatelle (step) di altezza variabile tra i 0,50 – 0,60 ad oltre il metro, con pronunciata frammentazione della continuità fluviale. Le pool hanno lunghezze comprese tra i 3-5 m, con forma molto variabile a seconda della geomorfologia del substrato.

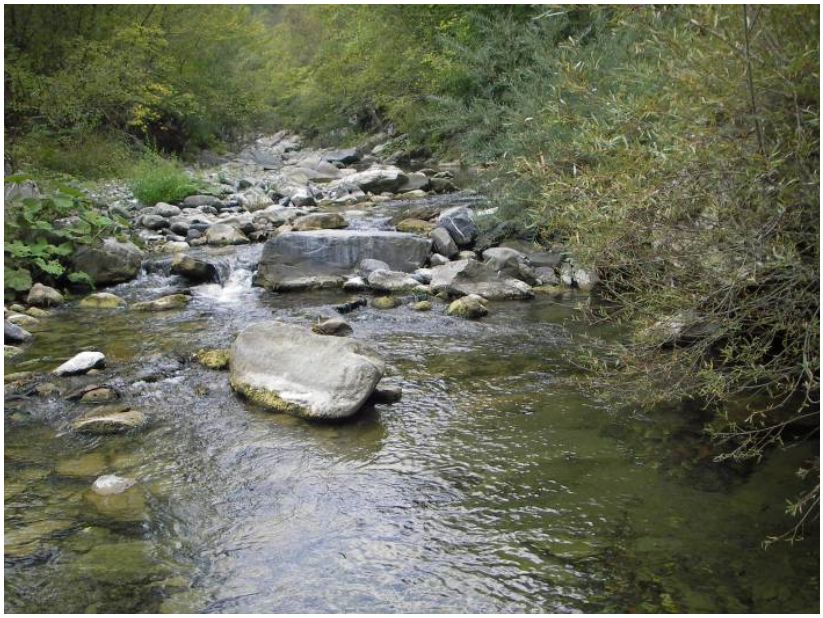
Figura 9. tipologia di mesohabitat: step pool alta pendenza



3.1.4 STEP POOL BASSA PENDENZA

Habitat caratterizzati da sequenze di pozze (pools) alternate a cascatelle (step) di altezza variabile tra i 0,20 – 0,50 m, con pool di lunghezza variabile ma comunque generalmente tra i 5-8m e larghezza di circa 5-7 m. Spesso con profondità piuttosto omogenea ed uniforme, sono in linea di massima in continuità con gli habitat di monte e di valle.

Figura 10. tipologia di mesohabitat: step pool bassa pendenza



"..... Omissis