



REGIONE TOSCANA



COMUNE DI MASSA (MS)

# IMPIANTO IDROELETTRICO EX FILANDA DI FORNO NEL COMUNE DI MASSA

REDATTO:



Ing. Dario Bessi  
Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
e-mail: [info@studiobessi.com](mailto:info@studiobessi.com)  
pec: [dario.bessi@ingpec.eu](mailto:dario.bessi@ingpec.eu)  
tel/fax: 0583/429514

CONSULENZA TECNICA:

Studio tecnico  
Geom. Mauro Giusti e Cesare Beconcini  
Via Paolinelli Trav II int 2  
55014 Marlia - Capannori (LU)  
tel 0583/407149

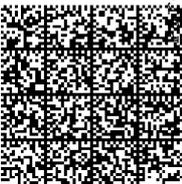
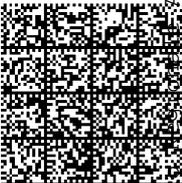
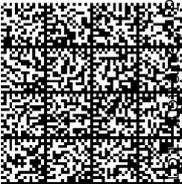
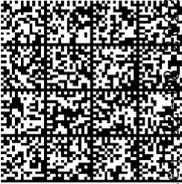
SOGGETTO TITOLARE:

Comune di Massa  
Via Porta Fabbrica n°1  
54100 Massa

VALUTAZIONE "EX ANTE" AI SENSI DELL'ALLEGATO A  
ALLA DELIBERA CIP N. 3 DEL 14/12/2017 DELL'AUTORITÀ  
DI BACINO DISTRETTUALE DELL'APPENNINO  
SETTENTRIONALE.

DIC. 2021

Al sensi dell'articolo 23, comma 2 bis, del Codice dell'Amministrazione Digitale, le informazioni e gli elementi contenuti nel contrassegno generato elettronicamente sono idonei ai fini della verifica della corrispondenza. Il documento amministrativo informatico originale, da cui la copia analogica è tratta, è stato prodotto dall'amministrazione Comune di Massa ed è conservato dalla stessa, verificabile almeno fino al 28-07-2023. Per la verifica della corrispondenza con quanto conservato dall'amministrazione, è possibile utilizzare il servizio disponibile alla url: <https://cs.urbi.it/padbardecodex/>



# Sommario

1. Premessa .....	2
1.1 Normativa vigente.....	3
2. Metodologia per la valutazione delle derivazioni idriche da acque superficiali.....	5
2.1 Valore ambientale.....	8
2.2 Intensità dell'impatto.....	10
2.3 Rischio ambientale.....	11
2.3.1 Disposizioni per procedure di rinnovo di concessioni .....	12
2.4 Condizioni di ammissibilità .....	12
2.4.1 Mantenimento del deflusso minimo vitale.....	16
2.4.1.1 Calcolo del DMV .....	16
2.4.1.2 Modalità di rilascio del DMV.....	19
2.4.1.3 Verifica del rilascio del termine fisso del DMV.....	22
3. Conclusioni .....	25



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406



## 1. Premessa

La presente relazione è un'integrazione al rinnovo della concessione dell'impianto in oggetto secondo quanto previsto dalla Deliberazione della Giunta Regionale n.58 del 21/01/2019 contenuta nel supplemento del Bollettino Ufficiale della Regione Toscana n.5 del 30/01/2019 (*Indirizzi di prima applicazione per la valutazione ambientale ex ante delle derivazioni idriche e l'individuazione del deflusso ecologico in relazione agli obiettivi di qualità ambientale definiti dai Piani di Gestione delle Acque delle Autorità di Distretto Idrografico ricadenti nel territorio della Regione Toscana*).

L'allegato D della stessa Deliberazione contiene le indicazioni sui documenti integrativi da presentare a corredo delle richieste di nuova concessione, rinnovo, variante con aumento di prelievo.

In questi casi la normativa prevede la possibilità di rilasciare una eventuale dichiarazione di esclusione della VEXA con la seguente motivazione:

*g) il prelievo non è dissipativo ed è collegato ad una concessione già rilasciata anche per uso diverso senza alterare i punti di presa e restituzione (es. nuova concessione per uso idroelettrico con impianto ad acqua fluente su rilasci esistenti e previsti da altra concessione).*

Per derivazione non dissipativa si intende un prelievo con restituzione pressoché totale. Ai fini dell'Allegato A alla Delibera CIP n. 3 del 14/12/2017" le derivazioni idroelettriche ad acqua fluente sono sempre da considerarsi non dissipative.

Nel caso specifico, considerato che la richiesta di variante mantiene inalterati i punti di prelievo e rilascio e non è soggetta ad aumento di portata si ritiene di poter applicare l'esclusione alla procedura di valutazione VEXA – Ex Ante.

Tuttavia, al fine di fugare ogni dubbio in merito, nel prosieguo sarà eseguita una valutazione ai sensi della vigente normativa.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 2 di 25



## 1.1 Normativa vigente

Le deliberazioni n. 3 e n. 4, approvate nella seduta di Conferenza Istituzionale Permanente del 14 dicembre 2017 contengono, rispettivamente, le "regole" per la valutazione ambientale delle concessioni idriche, superficiali fluenti e sotterranee, e la definizione di deflusso ecologico.

Essi sono stati adottati in attuazione di quanto richiesto dai Decreti Direttoriali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela e del Territorio e del Mare n. 29/STA del 13.02.2017 come modificato dal successivo Decreto n. 293/STA del 25.05.2017, di approvazione delle "Linee guida per le valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici superficiali e sotterranei, definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000, da effettuarsi ai sensi del comma 1, lettera a), dell'art.12 bis Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775" e n. 30/STA del 13.02.2017 di approvazione delle "Linee guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento, nei corsi d'acqua, del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del Parlamento e del Consiglio europeo del 23 ottobre 2000", emanati dal MATTM allo scopo di soddisfare le richieste della Commissione Europea formulate all'Italia attraverso i casi EU PILOT 6011/14/ENVI e 7304/15/ENVI e facenti parte del pacchetto di azioni di "rientro" previste dall'Action Plan elaborato dal MATTM.

In particolare **la delibera CIP n. 3** fornisce le regole da utilizzare per la preventiva valutazione ambientale dei prelievi idrici e consente di verificare se sussistono le condizioni previste dall'art. 12 bis del RD 1775/1933.

Essa è quindi rivolta agli enti (regioni) preposti al rilascio del provvedimento amministrativo di concessione idrica e al suo rinnovo.

**La delibera CIP n. 4** contiene, invece, gli indirizzi per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno degli obiettivi ambientali fissati dal Piano. Il Deflusso Ecologico (DE) è definito come il regime idrologico che, in un tratto idraulicamente omogeneo di un corso d'acqua, appartenente ad un corpo idrico definito



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 3 di 25



nei Piani di Gestione dei distretti idrografici è conforme con il raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti ai sensi dell'art. 4 della direttiva quadro.

Il concetto di DE si affianca, dunque, a quello di "Deflusso Minimo Vitale", definito come la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche e chimico-fisiche del corso d'acqua, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali. Il concetto di DMV è stato compiutamente inserito nel nostro ordinamento con il DM 28 luglio 2004 e poi disciplinato nel d. lgs. 152/2006 (artt. 56 e 95).

Ad oggi, dunque, da quanto emerge dalle linee guida ministeriali e dalle direttive sopra citate della Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale i valori del DE devono necessariamente integrare il preesistente concetto di DMV e, quindi, i suoi valori di rilascio obbligatorio nel corso d'acqua da parte delle derivazioni concesse.

Nel caso delle derivazioni superficiali esistente sul fiume Frigido, ricadendo nelle competenze dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale allo stato attuale per il calcolo del DE ci si attiene alla Delibera CIP n.3 del 14/12/2017 e più in particolare all'allegato A, come previsto dall'Art. 3 (Elaborati), comma 1: "La Direttiva Derivazioni è costituita, oltre ad una Relazione introduttiva, dai seguenti documenti:

- A) Metodologia per la valutazione delle derivazioni idriche per le acque superficiali;
- B) Metodologia per la valutazione delle derivazioni idriche per le acque sotterranee.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 4 di 25



## **2. Metodologia per la valutazione delle derivazioni idriche da acque superficiali**

Il DM 4 Luglio 2019 - Incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione, all' Art. 3, comma 5, punto c2 riserva un ruolo cardine al SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) nel determinare che:

*“la concessione (per accedere alla richiesta di incentivi, n.d.a.) di derivazione è conforme alle Linee guida per le valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche, approvate con d.d. n. 29/STA del 13 febbraio 2017, in particolare alle tabelle 11 e 13 dell'allegato 1 del medesimo d.d. ed alle Linee guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale, approvate con il d.d. n. 30/STA del 13 febbraio 2017 nonché, come prescritto dal suddetto d.d. n. 29/STA del 13 febbraio 2017 in considerazione delle modifiche fisiche del corpo idrico conseguenti la concessione medesima, alle condizioni di cui all'art. 4, comma 7 della direttiva 2000/60/CE, come recepite dall'art. 77, comma 10- bis del decreto legislativo n. 152/06.*

*La conformità è verificata e dichiarata dal Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente (SNPA) su richiesta del concessionario e ai soli fini dell'accesso alle tariffe di cui al presente decreto, a supporto dell'autorità concedente, sulla base di una apposita istruttoria. L'autorità concedente è tenuta a fornire a SNPA ogni dato utile per l'espletamento della verifica sopra richiamata. ...”*

A sua volta il d.d. n. 29/STA del 13 febbraio 2017, nell' Art. 2, comma 1 detta che:

*“Con delibere delle Conferenze istituzionali permanenti, le Autorità di bacino distrettuali, entro il 31 dicembre 2017, adeguano ai criteri di cui all'art.1 gli approcci metodologici da utilizzare, nei territori di rispettiva competenza, per l'effettuazione delle valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche, assicurando la coerenza tra tali criteri e le misure assunte nell'ambito dei Piani di gestione delle acque”. Ricadendo nelle competenze dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale ci si attiene quindi alla Delibera CIP n.3 del 14/12/2017 e più in particolare all'allegato A, come previsto dall'Art. 3 (Elaborati), comma 1: “La Direttiva Derivazioni è costituita, oltre ad una Relazione introduttiva, dai seguenti documenti:*



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 5 di 25



A) Metodologia per la valutazione delle derivazioni idriche per le acque superficiali;

B) Metodologia per la valutazione delle derivazioni idriche per le acque sotterranee.”

L'allegato A inoltre sottolinea che:

*“...indicatori e soglie proposte dovranno in ogni caso essere oggetto di ulteriore sperimentazione fino alla loro definitiva approvazione, che avverrà con il secondo aggiornamento del Piano di Gestione (2021)”. La seguente analisi si attiene quindi alle indicazioni più recenti in quanto non sono previste nuove indicazioni da parte dell'ADB dell'Appennino Settentrionale prima dell'anno 2021.*

*L'allegato “A” contiene in sintesi una serie di valutazioni che devono, alla fine dell'iter, portare all'ammissibilità o meno della derivazione ed alle conseguenti prescrizioni a cui attenersi per rientrare eventualmente, fra quelli ammissibili.”*

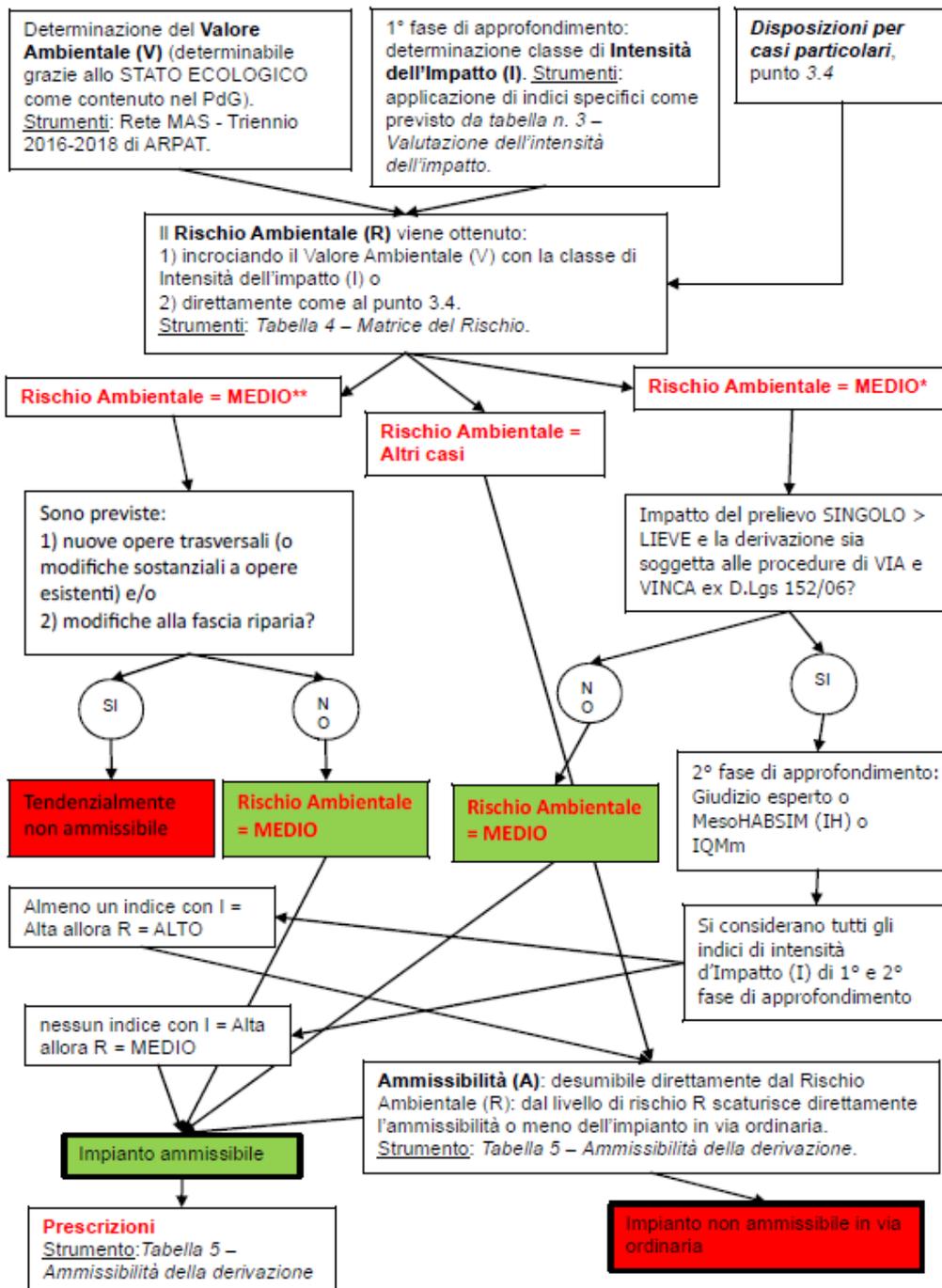
Di seguito un diagramma di flusso che sintetizza l'iter previsto dall'allegato A:



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 6 di 25





Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406



## 2.1 Valore ambientale

Il valore ambientale (V) dei corpi idrici è definito sulla base di stato ecologico (come contenuto nel PdG) e natura. V è suddiviso in 4 classi, riportate in tabella, con valore decrescente dall'alto verso il basso.

*Tabella 1 – Valore del corpo idrico*

VALORE	NATURA /STATO		
V1	CI in stato ecologico ELEVATO		
V2	CI in stato ecologico BUONO	CIFM in potenziale ecologico BUONO	
V3	CI in stato ecologico SUFFICIENTE	CIFM in potenziale ecologico < BUONO + pressioni significative di intensità limitata o in numero ridotto (in base a giudizio esperto)	CIA in potenziale ecologico BUONO
V4	CI in stato ecologico SCARSO/CATTIVO	CIFM in potenziale ecologico < BUONO + pressioni significative particolarmente intense o in numero elevato (in base a giudizio esperto)	CIA in potenziale ecologico < BUONO

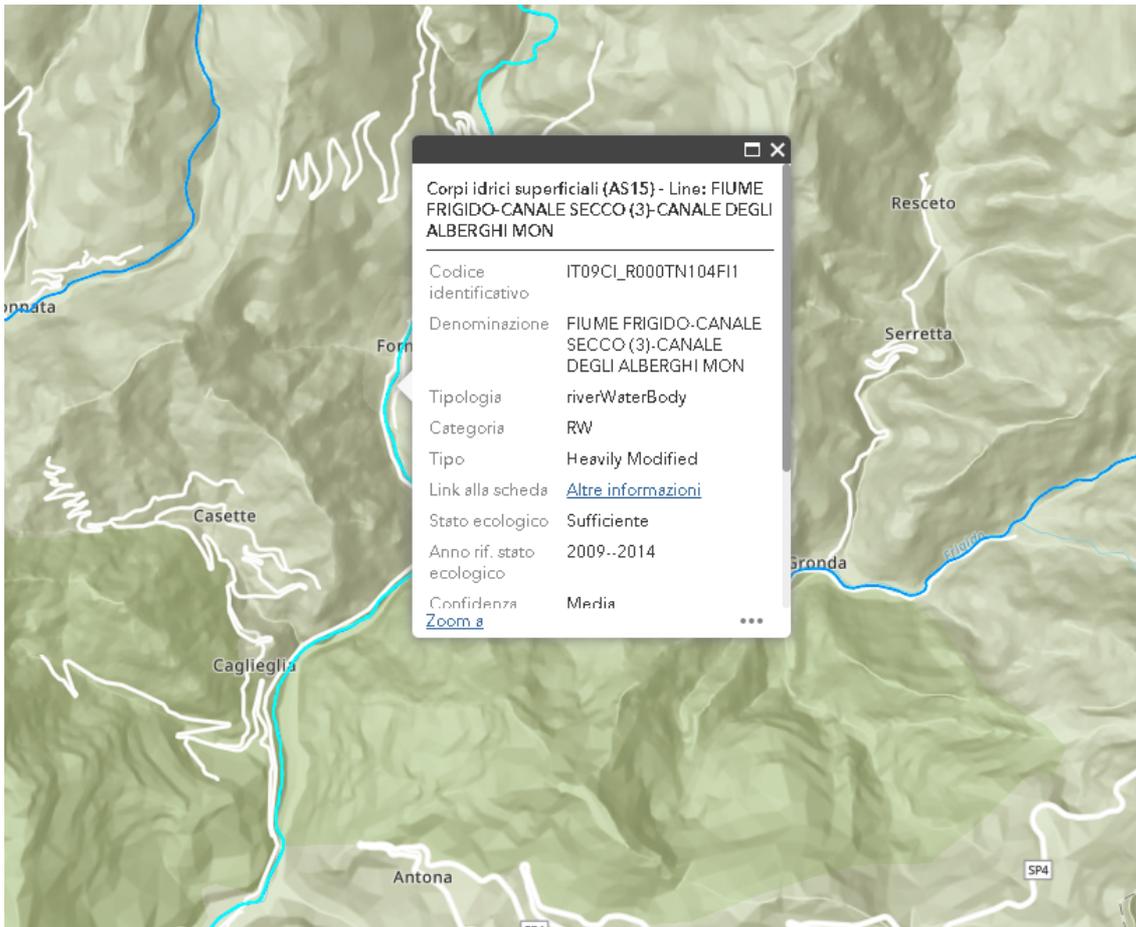
Lo stato ecologico su ogni stazione di monitoraggio deriva dal risultato peggiore tra tutti gli indicatori applicati (macroinvertebrati, macrofite diatomee, limEco); si ricorda che il quadro delineato nel 2020 è parziale e suscettibile di modifica a fine triennio, in quanto le stazioni sono monitorate su un periodo di tre anni, così come i parametri ricercati sono distribuiti nel triennio ed in alcuni casi, laddove le pressioni antropiche molto basse, nel sessennio.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 8 di 25





(estratto cartografia Piano di Gestione Acque Corpi Idrici Superficiali PDG – redatta da Autorità di Distretto Appennino Settentrionale)

Lo stato ecologico del Torrente Frigido al punto sotteso risulta essere classificato "sufficiente" ricadendo nella classe "V3".



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 9 di 25

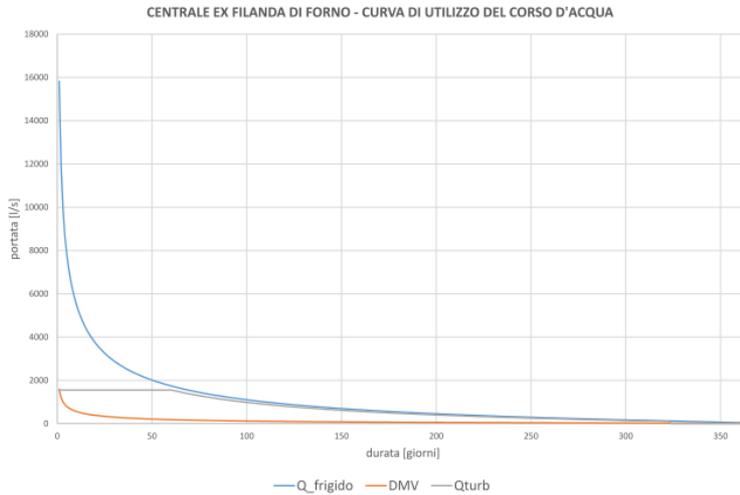


## 2.2 Intensità dell'impatto

Analizziamo adesso le disposizioni per valutare l'intensità dell'impatto.

Si definiscono i parametri:

- **P/Qnm [%]** = Portata media prelevata / Portata media naturale mensile



Rifacendoci alla curva delle portate naturali e derivate (immagine precedente) ed ai dati numerici si evince che il volume annuo mediamente turbinato risulta essere 20,49 Mmc mentre i rilasci 3,65 Mmc/anno.

Il rapporto P/Qnm risulta essere maggiore di 50%.

- **S** = Lunghezza del tratto sotteso [km]  
Tale tratto, misurato come distanza nel torrente tra opera di presa e rilascio risulta essere circa 230 metri (e quindi inferiore a 0,25 km).
- **S/L [%]** = Lunghezza del tratto sotteso [km] / Lunghezza del corpo idrico o lunghezza del corso d'acqua non tipizzato [km].  
Da una semplice osservazione dei tratti appare evidente che tale rapporto risulta essere modestissimo, sicuramente inferiore al 5%.

Da tali dati si giunge ad ottenere un'intensità dell'impatto "lieve" come si può osservare nella seguente tabella.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 - 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 10 di 25



Derivazione non dissipativa	Prelievo singolo	- P/Qnm [%]	P/Qnm > 50	25 < P/Qnm ≤ 50	P/Qnm ≤ 25	
		- S [km]	S > 1 oppure S/L > 15	ALTA	MODERATA	LIEVE
		- S/L [%]	Casi ultranei rispetto a: S > 1 o S/L > 15; S < 0,25 e S/L ≤ 7,5	MODERATA	MODERATA	LIEVE
			S < 0,25 e S/L ≤ 7,5	LIEVE	LIEVE	LIEVE
	Cumulo di prelievi	- ΣP/Qnm [%]	ΣP/Qnm > 50	25 < ΣP/Qnm ≤ 50	ΣP/Qnm ≤ 25	
		- ΣS/L [%]	ΣS/L > 30	MODERATA	LIEVE	
			15 < ΣS/L ≤ 30	MODERATA	LIEVE	
			ΣS/L < 15	LIEVE	LIEVE	

### 2.3 Rischio ambientale

Nella tabella seguente è riportato il rischio ambientale (R), ottenuto come combinazione tra valore del corpo idrico e intensità dell'impatto prodotto dalla derivazione.

VALORE	INTENSITA' DELL'IMPATTO		
	LIEVE	MODERATA	ALTA
V1	MEDIO**	ALTO*	ALTO*
V2	MEDIO	MEDIO*	ALTO*
V3	BASSO	MEDIO*	ALTO
V4	BASSO	MEDIO	MEDIO

Nel caso in oggetto il rischio ricade nella classe "basso".



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406



### 2.3.1 Disposizioni per procedure di rinnovo di concessioni

La valutazione del rischio ambientale indotto dal rinnovo della concessione di derivazione (senza modifica in aumento dei valori di prelievo), singola o cumulata ad altre esistenti, prevede due casi. Nel progetto in esame si ricade nel caso di:

b) il corpo idrico interessato dalla domanda è in stato di qualità ecologico (o potenziale) inferiore a "buono".

Come previsto dalle disposizioni: *"se l'intensità degli impatti per singolo prelievo e per cumulo prelievi risulta < ALTA, al rinnovo si attribuisce direttamente RISCHIO BASSO;"*

### **2.4 Condizioni di ammissibilità**

L'attribuzione di una classe di rischio comporta l'ammissibilità o meno della derivazione.

L'ammissibilità è condizionata a specifiche prescrizioni riportate nella tabella seguente.

L'attribuzione della classe di rischio comporta l'ammissibilità o meno della derivazione. L'ammissibilità del prelievo è condizionata a specifiche prescrizioni, indicate nella successiva tabella e da applicare sulla base degli indirizzi di cui alla tabella 6 dell'allegato "A" del CIP n. 3 del 14/12/2017.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 12 di 25



**Tabella 5: Ammissibilità della derivazione**

RISCHIO AMBIENTALE	AMMISSIBILITA'	PRESCRIZIONI
BASSO	La derivazione può essere assentita nel rispetto di specifiche prescrizioni	1,2,7
MEDIO	La derivazione può essere assentita con l'applicazione di particolari misure volte alla mitigazione degli impatti e nel rispetto di specifiche prescrizioni, tese a garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ALTO	La derivazione NON può essere assentita in via ordinaria. Ammissibile in caso di deroga ex artt. 4.5 e 4.7 DQA (in caso di rinnovo anche per proroga ex art. 4.4 DQA), oppure in caso di derivazione per: <ul style="list-style-type: none"> <li>• autoconsumo idroelettrico;</li> <li>• consumo umano, ossia usi potabili ed igienico sanitari, laddove non vi siano alternative di approvvigionamento;</li> <li>• concessioni a servizio di manufatti edilizi legati all'uso delle acque (mulini, frantoi, canalizzazioni per la raccolta e distribuzione delle acque, bottacci e fontane).</li> </ul>	- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
ALTO*	La derivazione NON può essere assentita in via ordinaria.	-
	Ammissibile solo in caso di di deroga ex art. 4.7 DQA, oppure in caso di derivazione per: <ul style="list-style-type: none"> <li>• autoconsumo idroelettrico;</li> <li>• consumo umano, ossia usi potabili ed igienico sanitari, laddove non vi siano alternative di approvvigionamento;</li> <li>• concessioni a servizio di manufatti edilizi legati all'uso delle acque (mulini, frantoi, canalizzazioni per la raccolta e distribuzione delle acque, bottacci e fontane).</li> </ul>	1, 2, 3, 4, 6, 7

L'ammissibilità da attribuire alla derivazione si applica sulla base delle note dettagliate nella seguente tabella:



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Ai sensi dell'articolo 23, comma 2-bis, del Codice dell'Amministrazione Digitale, le informazioni e gli elementi contenuti nel contrassegno generato elettronicamente sono idonei ai fini della verifica della corrispondenza. Il documento amministrativo informatico originale, da cui la copia analogica è tratta, è stato prodotto dall'amministrazione Comune di Massa ed è conservato dalla stessa, verificabile almeno fino al 28-07-2023. Per la verifica della corrispondenza con quanto conservato dall'amministrazione, è possibile utilizzare il servizio disponibile alla url: <https://cs.urbi.it/padbarcode/>



Tabella 6: Elenco di possibili prescrizioni di cui alla tabella 5		
N.(rif. tab.5)	TIPOLOGIA DI PRESCRIZIONE	NOTE APPLICATIVE
1	Mantenimento DMV/DE	Per quanto riguarda i valori di DMV/DE, si rimanda a quanto contenuto nello specifico documento prodotto in conformità al Decreto Direttoriale STA n. 30/2017.
2	Realizzazione di scala/rampa di risalita per pesci	Si applica solo per le derivazioni in cui le opere trasversali (esistenti o in progetto) siano funzionali alla derivazione stessa. La scala/rampa è da prevedere sempre, salvo specifici casi che possano comportare ricadute ambientali negative o la cui realizzazione comporti un elevato rapporto costi/benefici. La progettazione dovrà essere conforme a quanto riportato nelle linee guida regionali, qualora disponibili. Potrà essere richiesto un monitoraggio che verifichi l'effettivo funzionamento della scala/rampa.
3	Monitoraggi ante e post operam	<p>Il monitoraggio può essere richiesto nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• derivazione interferente con stazione di monitoraggio ambientale;</li> <li>• derivazione dissipativa con intensità d'impatto dovuta a singolo prelievo ALTA;</li> <li>• derivazione non dissipativa con intensità d'impatto per singolo prelievo &gt; LIEVE e/o con previsione di nuove opere;</li> <li>• rischio ALTO oppure ALTO* derivante da attribuzione diretta per i casi particolari A), F), G) di cui al par. 4.3.</li> </ul> <p>Qualora si ricada in uno dei suddetti casi e il corpo idrico sia artificiale l'opportunità o meno di richiesta di monitoraggio sarà valutata sulla base di giudizio esperto.</p> <p>La tipologia di monitoraggio richiesto è funzione della tipologia d'impatto generata; oltre a monitoraggi diretti degli EQB, potranno essere utilizzati, tra gli altri, i seguenti indici: MesoHABSIM, IQMm, SUM, tendenze temporali di parametri morfologici, idrologici, IFF, etc.</p> <p>Nel caso di rinnovi, in considerazione del fatto che non è possibile monitorare le condizioni <i>ante operam</i>, la richiesta di monitoraggio sarà valutata sulla base di giudizio esperto.</p>
4	Limitazioni alla durata della concessione	<p>Può essere prevista nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vengono prescritti monitoraggi di cui al punto 3;</li> <li>• impatto per cumulo prelievi &gt;LIEVE;</li> <li>• rischio MEDIO/ALTO derivante da criticità significative di bilancio idrico;</li> <li>• nel caso in cui l'impatto della singola derivazione sia &gt; moderata;</li> <li>• rinnovo di derivazione per la quale si applicano le specifiche prescrizioni di cui al punto (5);</li> <li>• rinnovo di derivazione su corpo idrico nel quale è presente una proroga: in tal caso la durata è legata alla scadenza della proroga stessa.</li> </ul>
5	Prescrizioni su prelievo, tratto sotteso, nuove opere, fascia riparia, finalizzate alla riduzione dell'impatto, oppure volte alla riduzione delle criticità di bilancio	<p>Da prevedere nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nuova derivazione per la quale sia prescritta la seconda fase di approfondimento con superamento della soglia di impatto LIEVE; le prescrizioni saranno legate ai risultati della seconda fase;</li> <li>• rischio MEDIO/ALTO derivante da criticità significative di bilancio idrico;</li> <li>• rinnovo di derivazione per la quale risulta intensità dell'impatto per cumulo ALTA: in tal caso si rendono necessarie misure di</li> </ul>



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406



		<p>mitigazione rappresentate da riduzione di P sulla base della percentuale di superamento della soglia di intensità d'impatto ALTA, oppure interventi diretti di cui alla prescrizione (6);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rinnovo di derivazione per la quale risulta intensità dell'impatto per singolo prelievo ALTA confermata dall'esito della seconda fase di approfondimento: in tal caso si rendono necessarie misure di mitigazione rappresentate da riduzione di P sulla base dei risultati della seconda fase, oppure interventi diretti di cui alla prescrizione (6)</li> </ul>
6	<b>Interventi di compensazione finalizzati al miglioramento dello stato ambientale.</b>	Nel caso in cui l'impatto della nuova derivazione singola risulti di intensità ALTA, o nei casi di rinnovo di derivazione di cui al punto (5), possono essere richiesti interventi che, seppure slegati dal progetto di derivazione, siano funzionali a compensare l'impatto sul corso d'acqua e di entità commisurata a quella del progetto di derivazione.
7	<b>Ulteriori prescrizioni legate ad aspetti non direttamente connessi con gli indici di impatto</b>	Qualora tramite giudizio esperto si valuti che il progetto di derivazione produce effetti negativi nello specifico contesto ambientale, anche non valutabili attraverso gli indici utilizzati nel presente regolamento, potranno essere incluse prescrizioni riguardanti tali effetti.

Per la richiesta di rinnovo della concessione dell'opera in esame, dato che quest'ultima ha un rischio basso, le prescrizioni previste sono:

- 1) Mantenimento del DMV/DE che sarà calcolato nel proseguio.
- 2) Realizzazione di scala/rampa di risalita per pesci che, vista l'assenza di opere trasversali al torrente (la derivazione avviene mediante una derivazione laterale lasciando inalterato l'alveo naturale), non viene previsto.
- 7) Ulteriori prescrizioni legate ad aspetti non direttamente connessi con gli indici di impatto che, dalle valutazioni effettuate, non si ravvisa la necessità di ulteriori accorgimenti da porre in atto.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 15 di 25



## 2.4.1 Mantenimento del deflusso minimo vitale

### 2.4.1.1 Calcolo del DMV

Nella concessione assentita nel 1991 era obbligo del concessionario rilasciare 10 l/s. Successivamente le norme si sono aggiornate prevedendo specifiche procedure di calcolo per la determinazione del Deflusso minimo vitale.

Secondo la normativa attualmente in vigore il DMV si può calcolare secondo la relazione:

$$DMV = A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E \cdot F \cdot G \cdot H + MD$$

Dove:

- A rappresenta la superficie del bacino idrografico sotteso espresso in kmq. Nel caso è risultato pari a circa 0.5 kmq
- B rilascio specifico pari a 1.6 l/(s · kmq)
- C fattore di precipitazione determinato secondo la tabella di seguito riportata.

Nel caso in esame si è preso a riferimento la stazione pluviometrica più vicina che è risultata quella di Verghetto che nel periodo 2002 – 2020 ha registrato un'altezza di precipitazione media annua pari a 2078 mm da cui si desume che il parametro C sia pari a 1.8.

Precipitazione media annua (mm di pioggia)	Fattore "C"
<1200	1
1200-1400	1.2
1400-1600	1.4
1600-1800	1.6
>1800	1.8

- D fattore di altitudine media del bacino da determinarsi secondo la tabelle di seguitoriportata.  
Nel caso in esame l'altitudine media del bacino imbrifero è risultata pari a 643 mslm e pertanto il fattore D assumerà un valore pari a 1.2.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 16 di 25



Altitudine media bacino (m s.l.m.)	Fattore "D"
<400	1
400-600	1.1
600-800	1.2
>800	1.3

- E fattore di permeabilità da determinarsi secondo la tabella di seguito riportata.  
Nel caso in esame l'alta presenza di portate di provenienza sotterranea suggerisce che il territorio presenti un'elevata permeabilità e pertanto il fattore E debba assumere un valore pari a 1.4.

Permeabilità media del bacino	Fattore "E"
bassa	1
media	1.1
alta	1.2
elevata	1.4

- F fattore di qualità biologica del corso d'acqua (valutata secondo il metodo IBE) da determinarsi secondo la seguente tabella. Secondo l'ultimo rapporto sullo stato ecologico dei corsi d'acqua toscani svolto da Arpat il torrente Frigido è risultato con uno stato ecologico Buono e pertanto il fattore F può essere assunto pari a 1.1.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 17 di 25



Qualità biologica del corso d'acqua	Fattore "F"
non inquinato	1
leggermente inquinato	1.1
inquinato	1.2
nettamente inquinato	1.3
fortemente inquinato	1.4

- **G** fattore di naturalità da determinarsi secondo la seguente tabella.

Nel caso in esame la derivazione è ormai storica ed interessa aree fortemente antropizzate pertanto il fattore G può essere posta pari a 1.

Classe di naturalità	Fattore "G"
aree di interesse agricolo ed urbanizzate	1
aree di interesse agricolo primario	1.2
aree a naturalità diffusa, ambiti di paesaggio delle montagna	1.4
aree protette a prevalente naturalità di crinale, contigue a parchi e riserve naturali (zone BCD)	1.6
aree di grande pregio (parchi, riserve naturali, statali e provinciali, SIC, SIR, SIN, ANPIL, ANIL, ZPS)	1.8

- **H** fattore che dipende dalla lunghezza di captazione secondo la relazione:

$$H = 1 + (D \cdot 0.05)$$

Dove D rappresenta la lunghezza di derivazione espressa in km.

Nel caso in esame la lunghezza di derivazione può determinarsi come la somma della lunghezza del canale di scarico (pari a circa 470 m) e del canale di derivazione (pari a circa 170 m).

Il parametro H assume pertanto un valore pari a 1.032.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 18 di 25



- MD fattore di modulazione pari al 10% delle differenza tra la portata naturale ed il termine fisso del DMV data dalla moltiplicazione dei termini da A ad H.

Alla luce dei parametri calcolati il DMV fisso da rilasciarsi nel punto di captazione sarà pari a:

$$\text{DMV} = 0.5 \cdot 1.6 \cdot 1.8 \cdot 1.2 \cdot 1.4 \cdot 1.1 \cdot 1 \cdot 1,032 = 2,73 \text{ l/s}$$

Nel caso in esame il termine fisso di MD è da calcolarsi come il 10% della differenza tra la portata istantanea ed il termine fisso di 2,73 l/s. Essendo il termine fisso di entità molto modesta, ai fini del rinnovo della concessione, si propone di fissare pari a 5 l/s il termine fisso del DMV.

Il termine di modulazione MD sarà quindi pari al 10% della differenza tra la portata naturale istantanea ed i 5 l/s.

#### 2.4.1.2 Modalità di rilascio del DMV

Nel paragrafo precedente è stato definito il DMV. Essendo molto modesto il termine fisso il deflusso minimo vitale è quindi sostanzialmente composto dal solo termine MD che corrisponde a circa il 10% della portata naturale. Allo scopo di rilasciare la corretta quantità d'acqua prima della captazione si è preliminarmente studiato l'andamento dei livelli dell'acqua in funzione delle portate turbinata.

Attualmente la captazione dell'acqua è regolata da 3 livelli:

- Livello posto all'esterno della bocca di presa del canale di adduzione
- Livello posto all'interno del canale di adduzione
- Livello posto nella vasca di carico.

Ogni qual volta nel canale si manifesta un livello superiore ai 60 cm la centrale tende a chiudere la paratoia d'ingresso allo scopo di evitare che entri troppa acqua. Questo comportamento si evidenzia osservando i livelli misurati nei pressi della bocca di presa (punti blu nel grafico) e all'interno del canale (punti arancioni).

Esiste quindi una stretta correlazione tra i livelli dell'acqua che si generano nei pressi dell'opera di presa e la portata turbinata. Nell'intorno dei 100 l/s, che rappresenta la portata minima turbinabile, il livello



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 19 di 25



dell'acqua presenta livelli piuttosto variabili. All'aumentare della portata turbinata il livello cresce secondo una curva abbastanza ben individuata di equazione:

$$\text{Livello presa [cm]} = 0.0243 \cdot Q \text{ [l/s]} + 16,049$$

con una variabilità di circa 2 cm dovuta essenzialmente alla turbolenza dell'acqua.

Nota questa relazione è possibile studiare un sistema passivo di stramazzi in grado di rilasciare un DMV maggiore o uguale a quello di concessione.

Dai rilievi svolti, la sezione del raccordo canalizzato posto appena prima dell'opera di presa, presenta una sezione di tipo quasi rettangolare di larghezza 2,60 m ed altezza 1,20 m.

L'idea progettuale è quindi di installare 5 m prima della bocca di presa uno stramazzo a parete sottile di altezza 70 cm e largo l'intera sezione del canale.

Si utilizza la formula di Bazin:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$$

Dove:

- $\mu = (2/3) \cdot (0,6075 + 0,0045/h) \cdot (1 + 0,55 \cdot (h/(h+p))^2)$
- h è il livello dell'acqua a monte dello stramazzo
- L è la lunghezza dallo stramazzo pari a 2,6 m
- p è l'altezza dello stramazzo pari a 0,7 m

si verifica che la portata massima turbinabile di 1550 l/s transita con una altezza h sopra lo stramazzo pari a 0,45 m.

Quando invece h presenta un livello pari a 0,50 m, ovvero l'acqua è sul punto di stramazzare lungo il raccordo canalizzato, la portata transitante nel canale sarebbe pari a 1830 l/s.

Circa 7 metri a monte dello stramazzo verrà incassato nella muro di sponda sinistra uno stramazzo con ciglio di sfioro alla medesima quota di quello prima descritto e di larghezza pari a 29 cm (pari ad 1/10 della larghezza dello stramazzo principale). L'imbocco della stramazzo verrà realizzato con un convergente allo scopo di eliminare l'effetto di contrazione della vena e garantire l'applicazione delle medesime formule



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 20 di 25



sopra riportate. Così operando avremo la certezza che il termine MD chestramazza lateralmente sia sempre 1/10 della quantità d'acqua che stramazza centralmente e viene quindi derivato verso la centrale.

Il DMV rilasciato dallo stramazzo a bocca convergente viene quindi recapitato definitivamente sul Torrente Frigido tramite uno stramazzo in parete grossa che verrà ricavato operando uno scasso di 1 m nella briglia realizzata a difesa del raccordo canalizzato. La quota dello stramazzo in parete grossa sarà realizzato 35 cm al di sotto del ciglio di sfioro dello stramazzo Bazin deputato al rilascio del termine dimodulazione del DMV in maniera tale non si realizzi alcuna interferenza tra i due stramazzi.

Le geometrie e il posizionamento degli stramazzi sopra illustrati sono rappresentati nelle figure che seguono.

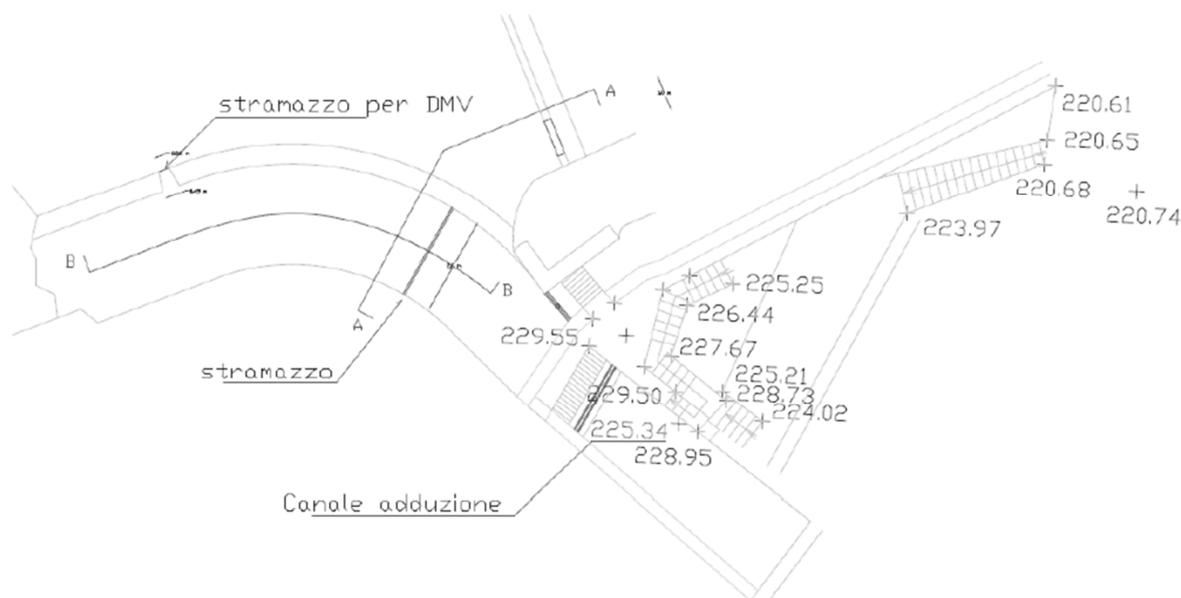


Figura 1: Planimetria



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 - 429514  
Mob: 329/4291406



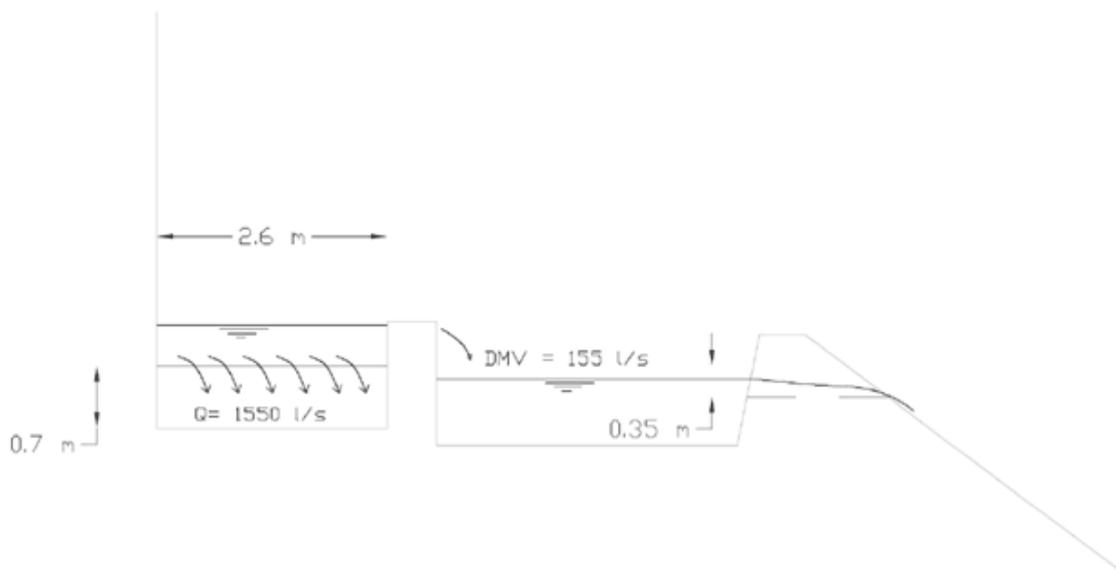


Figura 2: Sezione A-A

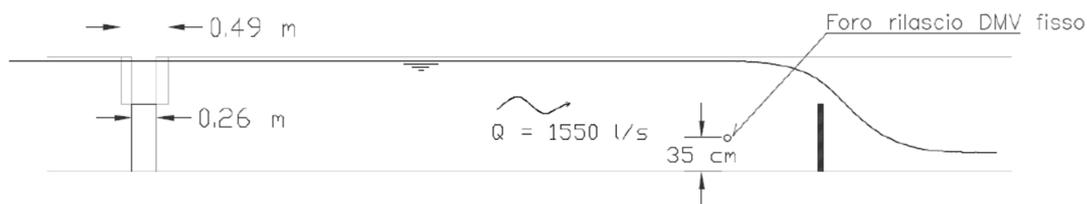


Figura 3: Sezione B-B

Per rilasciare il termine fisso di 5 l/s si è previsto di predisporre un foro di diametro pari a 7 cm posto 35 cm sopra il fondo del raccordo canalizzato per consentire il rilascio del termine fisso del DMV.

### 2.4.1.3 Verifica del rilascio del termine fisso del DMV

La verifica del rilascio del termine fisso del DMV è stata svolta nelle seguenti condizioni:

Portata turbinata nulla



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 22 di 25



- Quota dell'acqua rispetto al fondo canale pari a 0,7 m
- Livello dell'acqua rispetto al foro =  $0,7/2 = 0,35$  m
- Velocità torricelliana  $U = (2 \cdot g \cdot h)^{0,5} = (2 \cdot 9,81 \cdot 0,35)^{0,5} = 2,62$  m/s
- Contrazione della vena  $Cc = 0,6$
- Area foro  $S = \pi \cdot D^2 / 4 = 3,14 \cdot 0,07^2 / 4 = 0,0038$  mq
- $DMV_{fisso} = S \cdot U \cdot Cc = 6,04$  l/s

#### Portata turbinata massima e pari a 1550 l/s

- Quota dell'acqua rispetto al fondo canale pari a  $0,7 + 0,45$  m = 1,15 m
- Livello dell'acqua rispetto al foro =  $0,7/2 + 0,45 = 0,8$  m
- Velocità torricelliana  $U = (2 \cdot g \cdot h)^{0,5} = (2 \cdot 9,81 \cdot 0,8)^{0,5} = 3,96$  m/s
- Contrazione della vena  $Cc = 0,6$
- Area foro  $S = \pi \cdot D^2 / 4 = 3,14 \cdot 0,07^2 / 4 = 0,0038$  mq
- $DMV_{fisso} = S \cdot U \cdot Cc = 9,14$  l/s

Le verifiche hanno dimostrato che il foro predisposto sia più che sufficiente al rilascio di una portata superiore ai 5 l/s in ogni condizioni di portata.



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 – 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 23 di 25



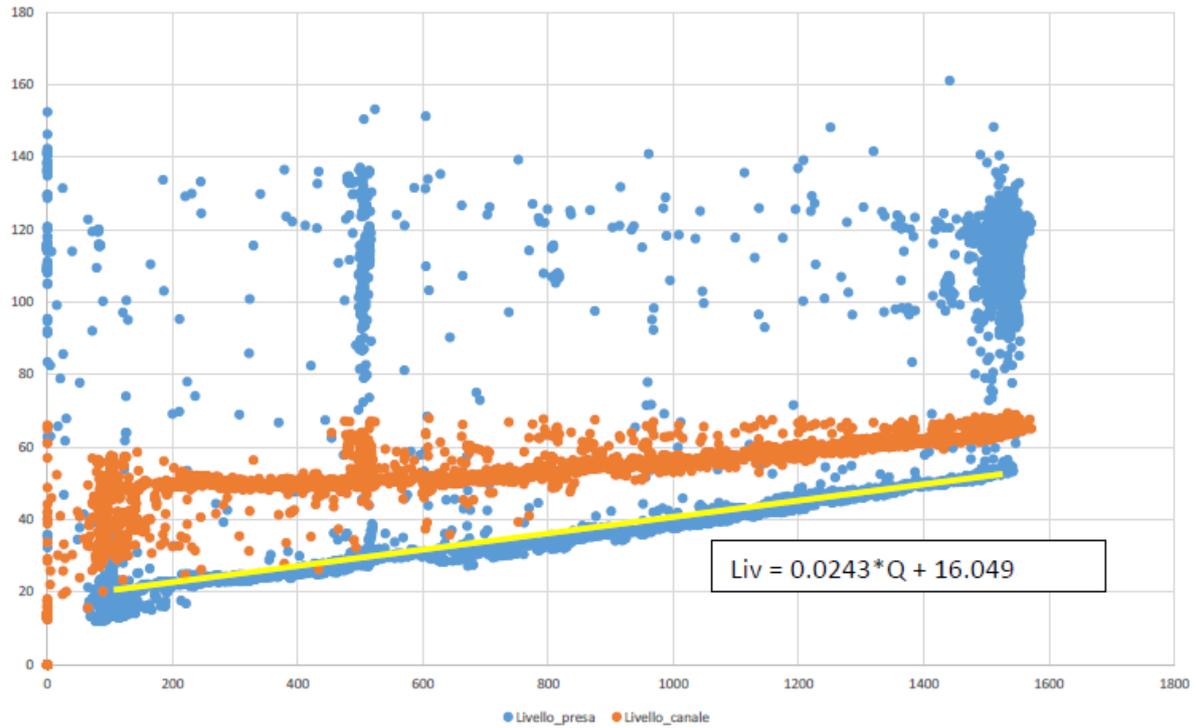


Grafico 1: Centrale Ex Filanda di Forno - andamento dei livelli dell'acqua in funzione della portata turbinata



Via Don Aldo Mei 64k  
 55012 Capannori (LU)  
 Tel/Fax: 0583 – 429514  
 Mob: 329/4291406

Ai sensi dell'articolo 23, comma 2-bis, del Codice dell'Amministrazione Digitale, le informazioni e gli elementi contenuti nel contrassegno generato elettronicamente sono idonei ai fini della verifica della corrispondenza. Il documento amministrativo informatico originale, da cui la copia analogica è tratta, è stato prodotto dall'amministrazione Comune di Massa ed è conservato dalla stessa, verificabile almeno fino al 28-07-2023. Per la verifica della corrispondenza con quanto conservato dall'amministrazione, è possibile utilizzare il servizio disponibile alla url: <https://cs.urbi.it/padbarcode/>



### **3. Conclusioni**

In conclusione l'opera è caratterizzata da:

- Valore ambientale: buono
- Rischio ambientale: basso
- Termine fisso del deflusso minimo vitale (calcolato secondo le indicazioni della normativa vigente):  
5 l/s

Da tali valori l'impianto idroelettrico risulta ammissibile nel rispetto delle prescrizioni indicate dall'allegato "A" alla Delibera CIP n. 3 del 14/12/2017.

Il tecnico incaricato

Ing. Dario Bessi



Via Don Aldo Mei 64k  
55012 Capannori (LU)  
Tel/Fax: 0583 - 429514  
Mob: 329/4291406

Pagina 25 di 25

