COMUNE DI SESTRI LEVANTE

CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA

Committente:
Comune di Sestri Levante (GE)

Livello di Progetto:
Definitivo

Titolo:

INTERVENTI MESSA IN SICUREZZA ART. 1 COMMI DA 51 A 58 LEGGE DI BILANCIO 2020 N. 160 DEL 27/12/2019 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO DEL TORRENTE PETRONIO

Oggetto:

Integrazioni Regione Liguria n.2
Prot. n. 0030180/2022 del 07/07/2022

Codice Progetto:
P052-21

Nome File:
P052-21-D-RE-IDR-001-B

Firme:



Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	Prima emissione	JL	23/12/21	DR/PM	23/12/21
B	Risposta integrazioni	JL	03/05/22	DR/PM	03/05/22
C	Risposta integrazioni n.2	JL	26/07/22	DR/PM	26/07/22

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via B. P. U. Muccini 54A
TEL. +39 0187 610532
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690
www.itec-engineering.it

ASSOCIATO oice CONFINDUSTRIA
efca
apave certification ISO 9001 N° SC 10-2588/IAF 34 ISO 14001 N° SCA 19-3491/IAF 34 ISO 45001 N° SCS 20-336/IAF 34

E' vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 2

2 DIMENSIONAMENTO SCALA RISALITA FAUNA ITTICA 3

2.1 CURVA DI DURATA DELLE PORTATE 3
2.2 SCALA DI RISALITA PER LA FAUNA ITTICA 4

3 ACCORGIMENTI IDONEI A GARANTIRE LA CONTINUITA' LONGITUDINALE DEL CORPO IDRICO 8

3.1 CALCOLO DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE 8
3.2 DIMENSIONAMENTO CANALE DI MAGRA 14

ALLEGATO: P052-21-D-DI-ARC-004-A

1 PREMESSA

La presente relazione contiene le risposte alle integrazioni e chiarimenti richiesti da Regione Liguria con lettera prot. n. 0030180/2022 del 7/07/2022 relativi alla Verifica di assoggettabilità alla VIA del progetto "*Interventi di mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico del Torrente Petronio nel tratto compreso tra il ponte ferroviario e lo sbocco a mare*".

Le risposte alle integrazioni sono state suddivise per ciascuno dei seguenti punti indicati nella suddetta lettera.

1. Dimensionamento scala risalita fauna ittica
2. Accorgimenti idonei a garantire la continuità longitudinale del corpo idrico

2 DIMENSIONAMENTO SCALA RISALITA FAUNA ITTICA

Richiesta:

"..si chiede che la realizzazione di nuovi sbarramenti, nonché l'adeguamento alle nuove esigenze idrauliche, mediante scapitozzamento, di quelli esistenti, trovi chiara illustrazione a livello di dettaglio progettuale, con evidenza di dimensioni e caratteristiche dei passaggi per pesci, anche mediante idonea modellizzazione della velocità della corrente nelle diverse condizioni di portata, al fine di poter valutare la funzionalità di tali passaggi nel corso dell'anno in relazione agli spostamenti dell'ittiofauna presente."

Risposta:

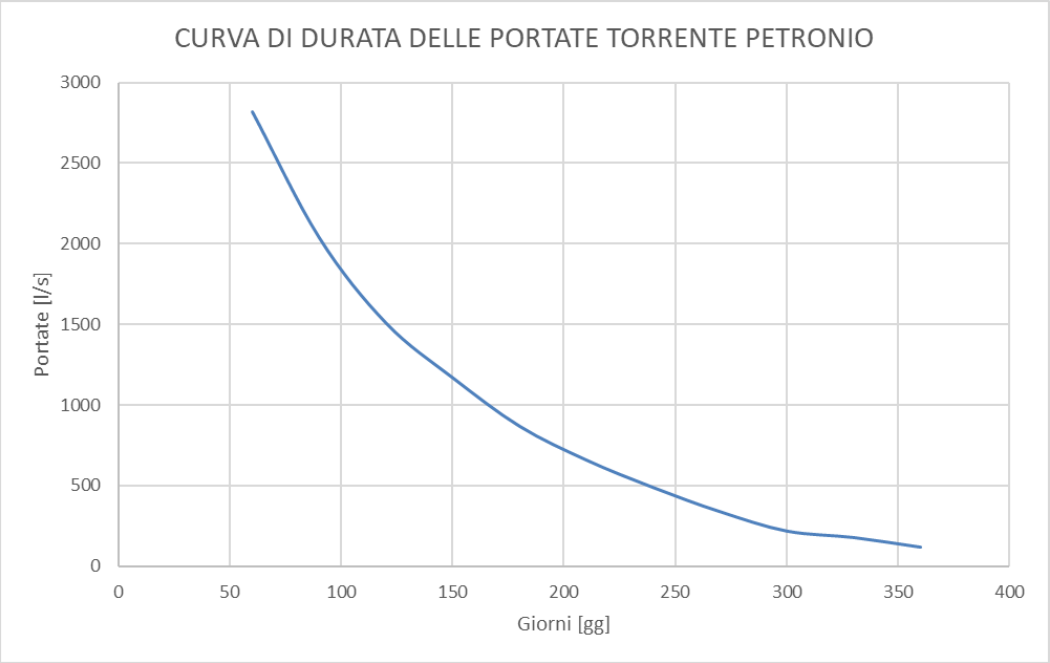
Di seguito si riporta nel dettaglio il dimensionamento del passaggio per i pesci previsto a progetto in corrispondenza della briglia alla sezione 18.1.

2.1 CURVA DI DURATA DELLE PORTATE

Al fine di poter correttamente dimensionare e contestualmente valutare la funzionalità dei passaggi per i pesci nel corso dell'anno nelle diverse condizioni di portata si è fatto riferimento ai dati forniti dal Geoportale nella sezione posta in prossimità della foce del Torrente Petronio ed è stata riportata su grafico la curva di durata delle portate. Per il dimensionamento della scala di risalita per la fauna ittica si farà riferimento ad un range di portate che vanno dalla Q_{360} alla Q_{270}.

Giorni	Portate
[gg]	[l/s]
60	2820
90	2040
120	1510
150	1170
180	870
210	660
240	490
270	340
300	220
330	180
360	120

Tabella I: Valori di portata per ciascuna durata



2.2 SCALA DI RISALITA PER LA FAUNA ITTICA

La scala di risalita per la fauna ittica verrà realizzata in muratura secondo lo schema a bacini successivi che prevede la ripartizione del dislivello tra il pelo libero di monte e quello di valle in una serie di dislivelli minori costituiti da vasche consecutive, divise tra loro da setti divisori.

La nuova scala per i pesci copre una lunghezza di 10.5 m e un dislivello di circa 1.8 m.

La Carta Ittica[1] indica il torrente Petronio come zona a ciprinidi reofili le cui dimensioni medie sono pari a 20 cm e la cui massima velocità natatoria risulta pari a 1.5 m/s e minima pari a 0.5 m/s.

[1] Carta Ittica della Provincia di Genova - Indagine d'aggiornamento anni 1999/2003

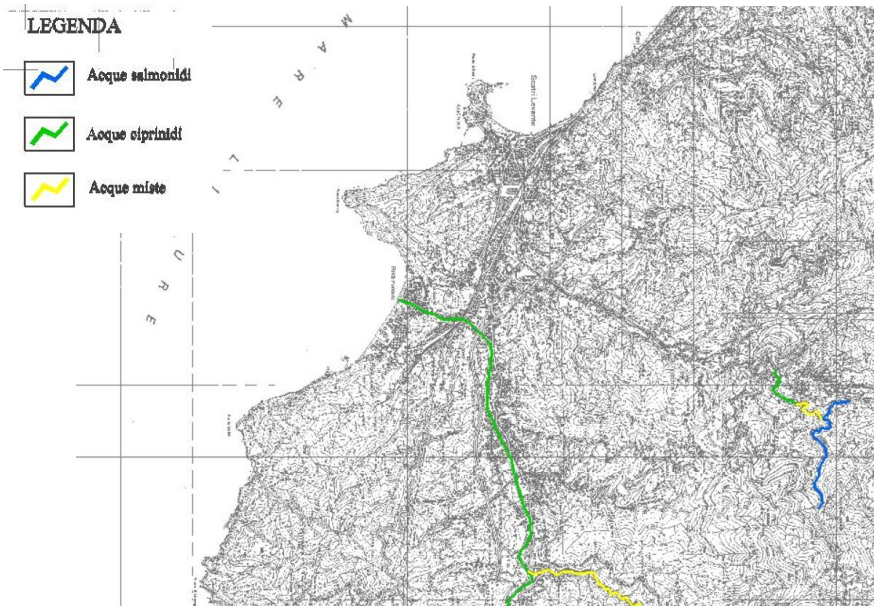


Figura 1: Estratto carta ittica

La configurazione di progetto prevede la realizzazione di n°5 vasche delle dimensioni in pianta di 1.5 m x 1.2 m , altezza 1 m con salto pari a 0.2 m.

Le dimensioni delle vaschette sono state tarate in funzione delle dimensioni della specie ittica presente e facendo riferimento alle *Linee guida per la progettazione e verifica dei passaggi per pesci* [2] della Regione Piemonte.

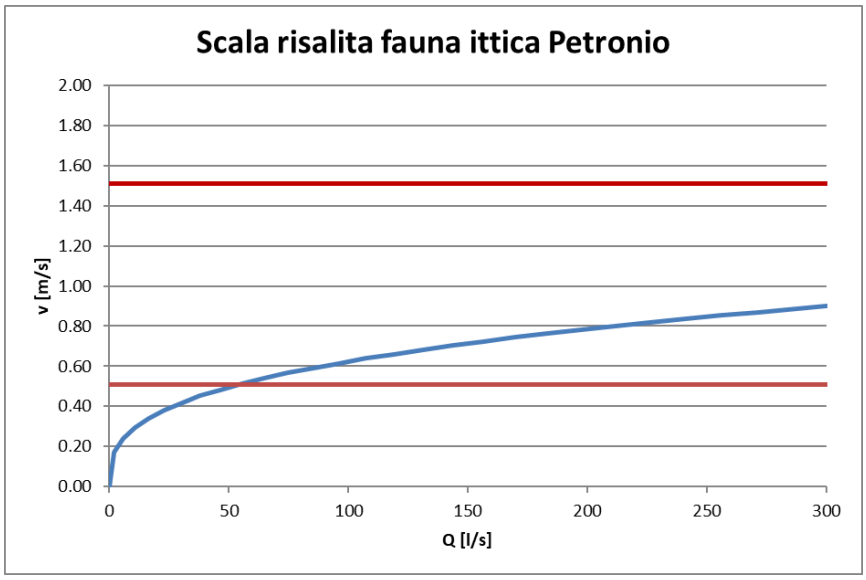
Nella tabella seguente è riportata la scala di deflusso dove vengono calcolate le portate in funzione del livello idrico mediante il calcolo di una bocca a stramazzo a parete grossa e le velocità corrispondenti nella soglia del passaggio per i pesci.

[2] Elaborato nell'ambito del Progetto della Regione Piemonte Det. Dir. n.3 del 8/1/2010 - D.Lgs.143/97 - Bando "Misure intese a preservare e sviluppare la fauna e la flora acquatiche"

SCALA DI DEFLUSSO				
		L [cm]=	120	
		Quota=	0	
Q significative	LIVELLO IDRICO [cm]	h	Q	V
[l/s]		[cm]	[l/s]	[m/s]
	0	0	0	0.00
	1	1	2	0.17
	2	2	6	0.24
	3	3	11	0.30
	4	4	16	0.34
	5	5	23	0.38
	6	6	33	0.43
	7	7	38	0.45
	8	8	46	0.48
	9	9	55	0.51
	10	10	65	0.54
	11	11	75	0.57
	12	12	85	0.59
	13	13	96	0.61
	14	14	107	0.64
Q360 gg	**15**	**15**	**119**	**0.66**
	16	16	131	0.68
	17	17	143	0.70
	18	18	156	0.72
	19	19	169	0.74
Q330 gg	**20**	**20**	**183**	**0.76**
	21	21	197	0.78
	22	22	211	0.80
Q300 gg	**23**	**23**	**226**	**0.82**
	24	24	241	0.84
	25	25	256	0.85
DMV	**26**	**26**	**271**	**0.87**
	27	27	287	0.89
	28	28	303	0.90
	29	29	320	0.92
Q270 gg	**30**	**30**	**336**	**0.93**

Figura 2: Scala di deflusso velocità in funzione della portata transitante

Nella figura seguente è riportata la scala di deflusso per la scala di risalita per la fauna ittica con indicata la velocità minima e la velocità massima per i ciprinidi.



La velocità nel passaggio per i pesci risulta variabile tra 0.6 e 0.9 m/s, compatibile con le velocità di crociera e massime della fauna ittica presente.

Si rimanda alla tavola progettuale per maggiori dettagli.

L'ubicazione della nuova briglia è prevista circa a 16 m a monte di quella esistente, si precisa che quest'ultima verrà scapitozzata fino ad un livello tale da mantenere tra le due sezioni un bacino naturale per la fauna ittica.

3 ACCORGIMENTI IDONEI A GARANTIRE LA CONTINUITA' LONGITUDINALE DEL CORPO IDRICO

Richiesta:

"…per quanto riguarda la plateazione del fondo, posto che la realizzazione della stessa comporta un impatto rilevante e non reversibile sull'ecosistema acquatico, in assenza di preferibili alternative progettuali, si chiede di dettagliare accorgimenti idonei a garantire la continuità longitudinale del corpo idrico, anche per la portata di magra."

Risposta:

Affinchè sia garantita la continuità longitudinale del corpo idrico è stato dimensionato un piccolo canale inciso al centro dell'alveo sulla base del deflusso minimo vitale. Di seguito si riportano i calcoli per la determinazione del DMV ed il conseguente dimensionamento del canale di magra.

3.1 CALCOLO DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE

Il Deflusso Minimo Vitale (DMV) è la portata istantanea che garantisce l'integrità ecologica del corso d'acqua con particolare riferimento alla tutela della fauna acquatica.

Il calcolo del Deflusso Minimo Vitale è stato eseguito in ottemperanza a quanto riportato all'articolo 26 delle Norme di Attuazione del Piano di tutela delle Acque e con particolare riferimento alla DGR n. 1175/2013 e come modificata da DGR n.609/2018 in cui sono state definite le modalità di determinazione di alcuni dei fattori correttivi contenuti nella formulazione definitivamente adottata per la definizione del DMV.

Per tutto il territorio ligure, ad esclusione delle porzioni ricadenti nell'ambito del bacino del Fiume Magra, la formula per la determinazione del DMV è:

$$Q_{DMV} = k \cdot q_{med,a} \cdot S \cdot M \cdot Z \cdot A \cdot T \qquad [l/s]$$

dove la prima parte della formula ($k \cdot q_{med,a} \cdot S$) rappresenta la così detta *componente idrologica*, mentre la seconda parte della formula è costituita dai così detti *fattori correttivi* con i seguenti significati dei simboli:

k = parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche
$q_{med,a}$ = portata media annuale per unità d'area $[l/s\ km^2]$
S = superficie del bacino sottesa dalla sezione del corso d'acqua $[km^2]$
M = parametro morfologico
Z = il massimo dei valori dei tre parametri N, F, Q, calcolati distintamente,
N = parametro naturalistico
F = parametro di fruizione
Q = parametro relativo alla qualità delle acque fluviali
A = parametro relativo all'interazione delle acque sotterranee
T = parametro relativo alla modulazione temporale del DMV

In particolare:

- il parametro ***k*** è sperimentale adimensionale, dipendente dalla superficie drenata dall'area geografica ed è compreso tra zero e 1.

Per i bacini padani, e in particolare per il bacino dell'Aveto, si esprime con la formula:

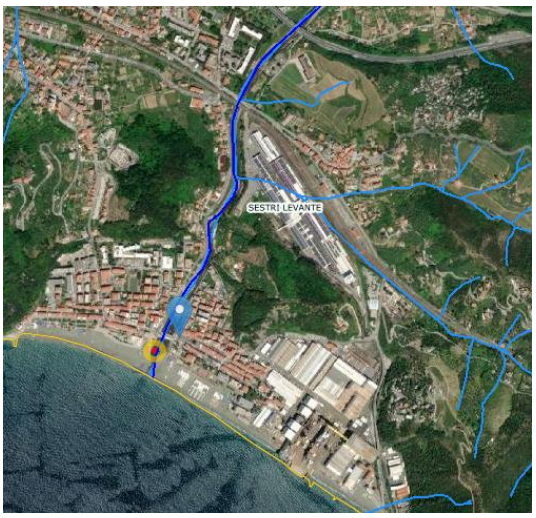
$$K = -2{,}24 * 10^{-5} * S + 0{,}086$$

- la portata media annuale $q_{med,a}$ è stata ricavata a partire dalla base dati regionale pubblicati sul geoportale regionale.

In particolare è stata utilizzata la portata media annuale della Sezione con codice identificativo 339 del bacino del torrente Petronio in corrispondenza della foce come mostra la seguente figura.

Sezioni dei piani di Bilancio Stralcio - idrologia bacini tirrenici e padani

Risultato della Selezione	
Identificativo	339
Ente Redattore	Provincia di Genova
Bacino di appartenenza	Petronio
Nome sezione	foce
Portata media annua (l/s)	1847
Superficie	57.3
DMV	
Fattore K	
Portata antropizzata (l/s)	1736
Portata per la durata di 60 giorni (l/s)	2820
Portata per la durata di 90 giorni (l/s)	2040
Portata per la durata di 120 giorni (l/s)	1510
Portata per la durata di 150 giorni (l/s)	1170
Portata per la durata di 180 giorni (l/s)	870
Portata per la durata di 210 giorni (l/s)	660
Portata per la durata di 240 giorni (l/s)	490
Portata per la durata di 270 giorni (l/s)	340
Portata per la durata di 300 giorni (l/s)	220
Portata per la durata di 330 giorni (l/s)	180
Portata per la durata di 360 giorni (l/s)	120
Portata mensile gennaio (l/s)	2808
Portata mensile febbraio (l/s)	2782
Portata mensile marzo (l/s)	2656
Portata mensile aprile (l/s)	2350
Portata mensile maggio (l/s)	1814
Portata mensile giugno (l/s)	1169
Portata mensile luglio (l/s)	775
Portata mensile agosto (l/s)	526
Portata mensile settembre (l/s)	627
Portata mensile ottobre (l/s)	1543
Portata mensile novembre (l/s)	2396
Portata mensile dicembre (l/s)	2718



In tale sezione viene sotteso un bacino di area pari a 57.3 km^2 e si ha un valore di portata media annua pari a $Q = 1847\ l/s$ e di conseguenza una portata media annuale per unità d'area pari a $q_{med,a} = 32.2\ l/s\ km^2$.

Il fattore ***M*** varia fra 0,9 e 1,15 in funzione della classe morfologica abbinata al reticolo idrografico, a sua volta funzione della fascia altimetrica e della pendenza.

I risultati delle elaborazioni effettuate dalla Regione sono riportati in apposita cartografia da cui per il caso in esame si deduce il valore di:
$M = 1{,}15$.



Figura 3: DMV Fattore morfologico M

CLASSE MORFOLOGICA (CM)		VALORE M
CM1	Reticolo di versante in ambiente montano alpino	0,90
CM2	Aste di fondovalle in ambiente montano alpino con alveo-tipo tendenzialmente unicursale o pluricursale con pendenze inferiori/uguali al 10%	1,10
CM3	Reticolo di versante e di fondovalle in ambiente montano appenninico, pedemontano alpino o collinare	1,10
CM4	Reticolo idrografico naturale di pianura	1,15

- Il fattore ***N*** varia fra 1 e 2 e assume:
  - ✓ il valore 2 se l'opera di presa ricade all'interno delle "Aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, compresi i siti pertinenti della rete "natura 2000" istituiti a norma della direttiva 92/43/CEE e 2009/147/CEE per le quali il mantenimento o il miglioramento dello stato delle acque costituisce un fattore rilevante per la loro protezione. Il livello di riferimento ufficiale del PTA denominato "Registro delle aree protette" è disponibile sul Geoportale regionale.

- ✓ il valore 1,5 se l'opera di presa non ricade all'interno delle suddette aree, ma si trova sul corso d'acqua a monte a una distanza tale per cui il rapporto della superficie di bacino sottesa al punto di presa sul corso d'acqua e quella della superficie di bacino calcolata partendo dall'intersezione data dal perimetro dell'area protetta e il corso d'acqua a valle della presa è maggiore di 0,5.
- ✓ il valore 1,5 se l'opera di presa ricade all'interno di un un'area protetta nazionale o regionale non ricompresa nel Registro delle Aree Protette del PTA. I livelli informativi cartografici ufficiali di riferimento sono quelli pubblicati sul Geoportale regionale.

È fatta eccezione per le prese con restituzione totale che hanno il punto di restituzione a monte della perimetrazione di tutte le aree protette richiamate nel presente paragrafo per le quali il valore di N è posto uguale a 1.

Il caso in esame non è interessato da Siti di Interesse Comunitario SIC né da zone a protezione speciale Z.P.S..

Pertanto risulta:
$N = 1$

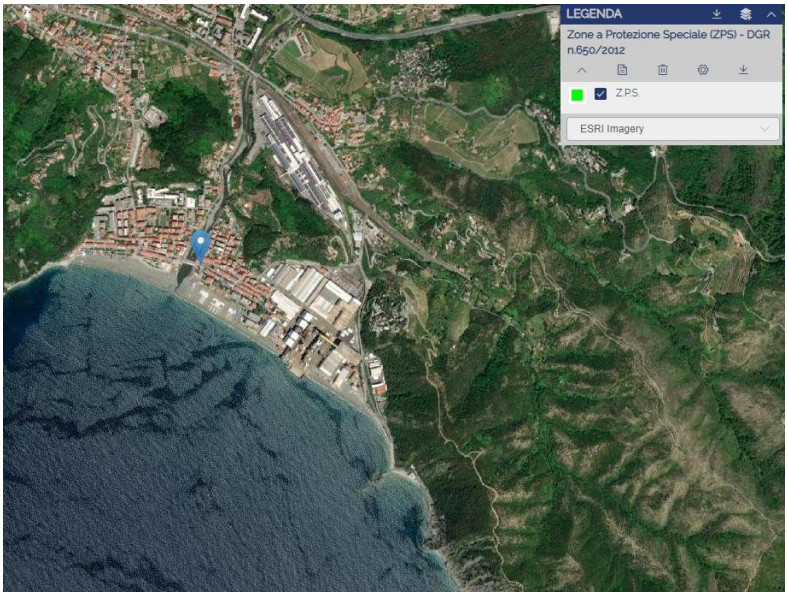


Figura 4: Zone a Protezione Speciale (zps) – DGR n.650/2012



Figura 5: S.I.C. Terrestri e Marini sc. 1:10000 - DGR n. 705/2012 e DGR n.613/2012 con Z.S.C. - DM MATTM 24/06/2015

- Il fattore F è ≥ 1 ed esprime le esigenze di maggiore tutela per ambienti fluviali oggetto di particolare fruizione turistico sociale, compresa la balneazione.

Per il caso in esame si ritiene che il corso d'acqua non abbia particolare fruizione turistico sociale, pertanto si assume il valore:
$F = 1$

- Il fattore ***Q*** varia fra 1 e 1,6 in funzione dello stato chimico e dello stato ecologico del corso d'acqua con l'avvertenza, nel caso in cui il tratto del corso d'acqua di interesse confluisse in un'asta caratterizzata da condizioni qualitative peggiori, di assumere il valore di *Q* relativo a quest'ultima.

I risultati delle elaborazioni effettuate dalla Regione sono riportati in apposita cartografia da cui per il caso in esame si deduce il valore di:
$Q = 1.28$

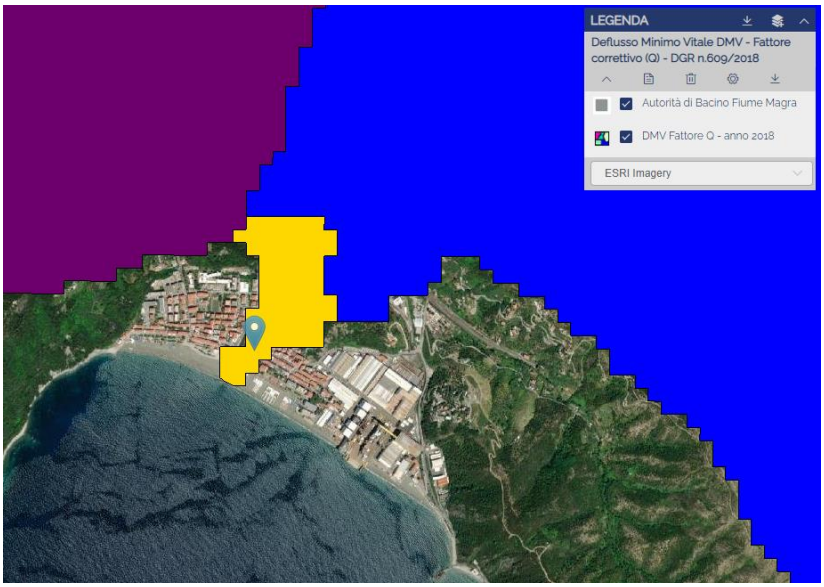


Figura 6: Deflusso Minimo Vitale - Fattore correttivo (Q) - DGR n.609/2018

- Il fattore ***A*** può assume valore pari a 1,2 per i corsi d'acqua che scorrono all'interno del perimetro degli acquiferi porosi caratterizzati dal PTA, per tutti i rimanenti corsi d'acqua e tratti di essi in riferimento ai prelievi esistenti si applica un valore pari a 1. Dalle elaborazioni effettuate dalla Regione, riportate in apposita cartografia, si deduce che il corso d'acqua non scorre all'interno di perimetri di acquiferi porosi caratterizzati e pertanto si assume il valore di:

$A = 1,2$

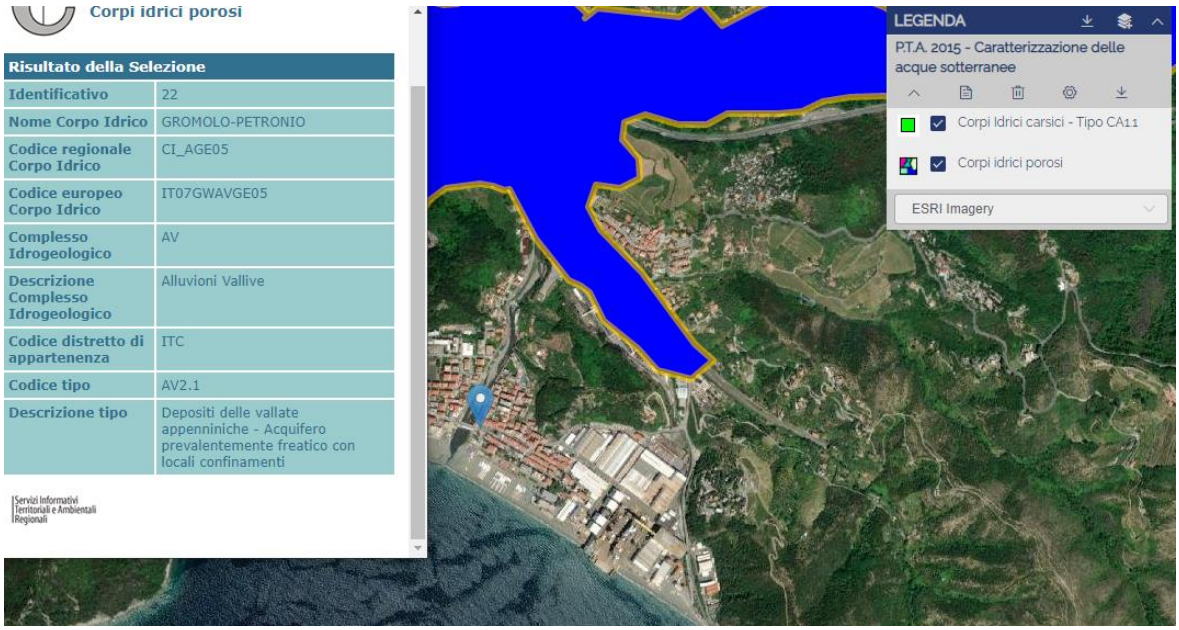


Figura 7: P.T.A. 2015 - Caratterizzazione delle acque sotterranee

- Il fattore ***T*** è pari a 2 nei mesi che vanno da gennaio a maggio, a 1 per i mesi che vanno da giugno a settembre e a 2,5 per i mesi che vanno da ottobre a dicembre.

Per le derivazioni ad acqua fluente con invaso di ritenuta con capacità di accumulo medio di 30 giorni, è posto pari ad 1 in quanto la natura stessa delle opere di trattenuta è deputata all'alterazione del regime idrologico locale e determina di fatto un'interruzione della continuità idraulica e sedimentaria, che può essere mitigata con misure gestionali da definirsi in base a valutazioni sito specifiche.

Il fattore di modulazione temporale ***T*** non si applica alle derivazioni che rispettano i criteri di "Valutazione del rischio Ambientale" (Metodo ERA) di cui all'Art. 37 delle Norme di attuazione del Piano di Tutela delle Acque attraverso una conformazione strutturale delle opere che garantisca la modulazione istantanea.

Per il caso in esame si assume il valore di:
$T = 1$

Il deflusso del DMV è prioritario rispetto alla derivazione ed in particolare è garantito da una sezione rettangolare ribassata rispetto alla quota della griglia. Tale conformazione permette una modulazione istantanea delle portate rilasciate in funzione della portata naturale.

Nelle tabelle seguenti sono riassunti i parametri utilizzati nel calcolo del DMV.

Componente idrologica			**Fattori di correzione**					
S [km²]	**k**	**q med,a** [l/s/km²]	**M**	**N**	***F***	***Q***	**A**	**T**
57.3	0,0847	32,2	1,15	1	1	1,28	1,2	1

Tabella II

Con tali parametri si ottiene un valore del DMV pari a 276 l/s.

3.2 DIMENSIONAMENTO CANALE DI MAGRA

Di seguito si riporta la scala di deflusso del canale di magra rettangolare di dimensioni larghezza 1.5 m ed altezza 0.25 m e pendenza media 0.5%. Dove si osserva che la portata corrispondente al deflusso minimo vitale calcolata al paragrafo precedente defluisce con altezza del pelo libero di 0.23 m e velocità pari a 0.79 m/s.

Larghezza			B	=	1.5	m					
Altezza sponde			H	=	0.25	m					
Coefficiente di scabrezza di Manning			n	=	0.028	$m^{-1/3}$ s					
pendenza fondo			if	=	0.005	m/m					
Altezza	Rapporto	Perimetro	Area	Raggio	Larghezza	Portata	Velocità	Carico	Carico	Numero	Portata
pelo libero	d'invaso	bagnato		idraulico	pelo libero			cinetico	specifico	di Froude	
Y	Y/D	P	A	R	b	Q	V	Hc	H	Fr	Q
[m]	[-]	[m]	[m^2]	[m]	[m]	[m^3/s]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[l/s]
0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	1.50	0.0	0.03	0.000	0.001	0.25	0
0.01	0.04	1.52	0.02	0.01	1.50	0.0	0.12	0.001	0.012	0.38	2
0.02	0.08	1.54	0.03	0.02	1.50	0.0	0.19	0.002	0.023	0.42	6
0.03	0.12	1.56	0.05	0.03	1.50	0.0	0.24	0.003	0.034	0.44	11
0.04	0.16	1.58	0.06	0.04	1.50	0.0	0.29	0.004	0.045	0.46	18
0.05	0.20	1.60	0.08	0.05	1.50	0.0	0.33	0.006	0.057	0.47	25
0.06	0.24	1.62	0.09	0.06	1.50	0.03	0.37	0.007	0.068	0.48	34
0.07	0.28	1.64	0.11	0.06	1.50	0.04	0.41	0.008	0.079	0.49	43
0.08	0.32	1.66	0.12	0.07	1.50	0.05	0.44	0.010	0.091	0.50	54
0.09	0.36	1.68	0.14	0.08	1.50	0.06	0.47	0.011	0.102	0.50	65
0.10	0.40	1.70	0.15	0.09	1.50	0.08	0.50	0.013	0.114	0.51	76
0.11	0.44	1.72	0.17	0.10	1.50	0.09	0.53	0.014	0.125	0.51	89
0.12	0.48	1.74	0.18	0.10	1.50	0.10	0.56	0.016	0.137	0.51	101
0.13	0.52	1.76	0.20	0.11	1.50	0.11	0.59	0.017	0.148	0.52	115
0.14	0.56	1.78	0.21	0.12	1.50	0.13	0.61	0.019	0.160	0.52	129
0.15	0.60	1.80	0.23	0.13	1.50	0.14	0.63	0.020	0.171	0.52	144
0.16	0.64	1.82	0.24	0.13	1.50	0.16	0.66	0.022	0.183	0.52	159
0.17	0.68	1.84	0.26	0.14	1.50	0.17	0.68	0.023	0.194	0.52	174
0.18	0.72	1.86	0.27	0.15	1.50	0.19	0.70	0.025	0.206	0.53	190
0.19	0.76	1.88	0.29	0.15	1.50	0.21	0.72	0.026	0.217	0.53	206
0.20	0.80	1.90	0.30	0.16	1.50	0.22	0.74	0.028	0.229	0.53	223
0.21	0.84	1.92	0.32	0.16	1.50	0.24	0.76	0.029	0.240	0.53	240
0.22	0.88	1.94	0.33	0.17	1.50	0.26	0.78	0.031	0.252	0.53	258
0.23	**0.92**	**1.96**	**0.35**	**0.18**	**1.50**	**0.28**	**0.79**	**0.032**	**0.263**	**0.53**	**275**
0.24	0.96	1.98	0.36	0.18	1.50	0.29	0.81	0.034	0.275	0.53	294
0.25	1.00	2.00	0.38	0.19	1.50	0.31	0.83	0.035	0.286	0.53	312

Figura 8: Scala di deflusso canale di magra