

**COMUNE DI BOGNANCO****UTILIZZAZIONE A FINI ENERGETICI DEL RIO ACQUAMORTA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI CENTRALE
IDROELETTRICA**

D.LGS.VO 387/2003 E VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE AI SENSI
DELL'ART. 12 DELLA L.R. 40/1998 E S.M.I.

RELAZIONE IDROLOGICA**DIRETTIVA DERIVAZIONE****VERIFICA COERENZA LINEE GUIDA - DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA
REGIONALE 16 MARZO 2015, N. 28-1194****DIMENSIONAMENTI IDRAULICI****PROPONENTE**

EDIFICA s.r.l.
Via Marconi N°14
28845 DOMODOSSOLA (VB)
p.iva n° 02301240038

Data 08.03.2023

I progettisti

RELAZIONE IDROLOGICA

L'impianto idroelettrico in oggetto è un'opera da realizzare sul Rio Acquamorta nel Comune di Bognanco (VCO). Tributario di sinistra del Torrente Bogna, il progetto prevede una doppia captazione, la prima delle acque che attraversano il Rio ad una quota di 698,50 e la seconda dallo scarico dell'impianto già in essere in concessione alla società Valbianca s.r.l. cod. derivazione VB00087PRN001 il tutto con la realizzazione di un'opera di presa a "trappola" collegata ad una vasca di carico da cui diparte una tubazione per una lunghezza di complessivi ml. 155,55 in polietilene per condotte di fluidi in pressione fino al raggiungimento della centrale posta a quota 665,65. La superficie complessiva del bacino imbrifero di alimentazione alla sezione di presa è pari a 3,97 kmq. Il bacino dell'impianto Valbianca è calcolato in 2,15 Km².

PRECIPITAZIONI

Valori desunti dalla stazione pluviometrica installata località Pizzanco a quota 1142 mslm – cod. staz. N. 157

ANNI/MESI	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
1991												56,8
1992	49,2	10,8	19,8	138,2			108,4	230	362,8	268,4	27,8	53,8
1993	5	3,4	61,2	315		162,6			683,2	532,6	76,4	20,8
1994	160,8	84,8	41,6	171,6	352,6	69,8	103,6	69,4	525,4	120,2	282,4	16,4
1995	45,8	52,6	16,8	421,8	185,2	99,2	128	64,2	259,6	56	136,2	47,8
1996	227,8	33	21,6	26,2	381,8	42	201	208,2	61,2	181,2	427,2	101,6
1997	93,4	10	3,8	18	172	551,2	145,6	197,8	30,2	37,8	249	132
1998	60,8	19,2	11,4	418,4	198,4	164,2	48,2	83,8	228,2	238	5,8	5
1999	56,2	10,4	144,4	120,2	221,8	312,8	130	120,8	391,6	223,6	100,4	54
2000	0,6	3,2	48,2	364,4	121,8	120,4	124,2	99,8	361,8	992,2	410	85,8
2001	66,2	66	149	42	274,4	137,8	201,6	120	71,2	167,4	13,8	5
2002	11,2	127,8	57	55	542,2	326,4	123,2	247,8	179,4	87,2	681,6	44,6
2003	20,2	8	0,8	67,2	94,4	41,8	151,8	101,4	73,6	63	263,8	163,4
2004	35,8	77,8	30,2	205,2	155,8	29,4	107,6	231,6	54,2	325,8	297	56,4
2005	4,4	0	59,6	196,2	142,2	118,2	66,8	193,4	210,2	67,2	8,6	26,8
2006	54,8	74,8	35,2	75	142,4	121,6	84,6	125	261,6	142,6	71	152,2
2007	73,2	12	69	59,2	406,6	278	93,8	158	59,6	14	97,2	12,4
2008	112,8	17,8	50,6	161	383,8	86,6	136,4	128	228,8	246,2	325,8	228
2009	25,8	130	127,8	393,6	72,2	190	80,8		135,8	59,6	95,4	143,8
2010	27,6	62,4	124,4	51,2	338,2	222,8	91,6	141,2	131	197	246,8	90,6
2011	17,8	26,8	110,8	41,8	33	244,4	271,2	89	142,4	52,2	272,8	24
2012	42,8	1,4	77,4	247,6	208,2	182,2		124	128,6	84,8	317	30
2013	15,8	49,6	55,8	343,8	465,8	79,2	246,6	175,2	126	151,2	142,8	197
2014	114,4	195,8	134	84,4	142,2	130	197,6	90,2	31,2	148,2	633,6	46
2015	112,6	131,6	97,6	53,4	153,6	173,6	40,8	261,8	278,4	170	13,4	0
2016	27	150,4	95,2	266,6	220,6	154,2	83,6	39	68,2	116,2	303	32,4
2017	11,2	58,2	196	119,4	191,4	167,2	56,8	132,6	94,8	9,8	68,2	53
2018	383	24,2	203,2	264,4	278,2	129,8	46,2	134,6	69,6	451,8	443,2	20,4
Σ MENSILE/ANNI	1856,2	1442	2042,4	4720,8	5878,8	4335,4	3070	3566,8	5248,6	5204,2	6010,2	1900
MEDIA MENSILE	68,75	53,41	75,64	174,84	226,11	166,75	122,8	137,18	194,39	192,75	222,6	67,86

Afflusso meteorico medio annuo = 1703,08 mm.

CALCOLO DEI DATI CARATTERISTICI

Si applica il metodo di regionalizzazione riportato nell'Allegato Tecnico del PTA.

I dati del bacino idrografico sono i seguenti:

- Superficie del bacino idrografico S 3,97 Km²
- Altitudine massima di calcolo H_{max} 2279 m s.l.m.
- Altitudine minima di calcolo H_{min} 698,50 m s.l.m.
- Afflusso meteorico medio annuo A 1703,08 mm.

Calcolo dell'altezza media del bacino $H^{media} = [(0,9 * H^{max}) + H^{min}] * 0.5 = 1374,80 \text{ m}$

Calcolo della portata specifica annua, valore media:

$Q_{meda} = 0.0086 * H^{media} + 0.03416 * A - 24.5694 = 45,43 \text{ l/s per km}^2$

Applicando le formule di regionalizzazione si definiscono le portate naturali medie mensili specifiche di deflusso:

$Q_{mgen} = (14.16232 - (0.00683 * H_{media}) + (0.36918 * Q_{meda})) = 21,54 \text{ l/s}$
 $Q_{mfeb} = (16.49263 - (0.00824 * H_{media}) + (0.37478 * Q_{meda})) = 22,20 \text{ l/s}$
 $Q_{mmar} = (22.74646 - (0.01111 * H_{media}) + (0.46902 * Q_{meda})) = 28,78 \text{ l/s}$
 $Q_{mapr} = (13.85406 - (0.01101 * H_{media}) + (1.15662 * Q_{meda})) = 51,26 \text{ l/s}$
 $Q_{mmag} = (-9.83665 + (0.00797 * H_{media}) + (1.63288 * Q_{meda})) = 75,30 \text{ l/s}$
 $Q_{mgiu} = (-34.9228 + (0.02826 * H_{media}) + (1.6219 * Q_{meda})) = 77,61 \text{ l/s}$
 $Q_{mlug} = (-24.4942 + (0.02066 * H_{media}) + (1.04446 * Q_{meda})) = 51,36 \text{ l/s}$
 $Q_{mago} = (-16.0687 + (0.00955 * H_{media}) + (0.95881 * Q_{meda})) = 40,62 \text{ l/s}$
 $Q_{mset} = (-13.0179 + (0.00232 * H_{media}) + (1.21272 * Q_{meda})) = 45,27 \text{ l/s}$
 $Q_{mott} = (-4.54832 - (0.00479 * H_{media}) + (1.33784 * Q_{meda})) = 49,64 \text{ l/s}$
 $Q_{mnov} = (16.50714 - (0.01604 * H_{media}) + (1.25843 * Q_{meda})) = 51,63 \text{ l/s}$
 $Q_{mdic} = (18.06197 - (0.0103 * H_{media}) + (0.456036 * Q_{meda})) = 24,62 \text{ l/s}$

Si ottengono quindi le seguenti portate medie mensili:

$Q_{media \text{ gen}} = \text{l/s } 21,54 * 3,97 = 85,50$
 $Q_{media \text{ feb}} = \text{" } 22,20 * 3,97 = 88,12$
 $Q_{media \text{ mar}} = \text{" } 28,78 * 3,97 = 114,24$
 $Q_{media \text{ apr}} = \text{" } 51,26 * 3,97 = 203,50$
 $Q_{media \text{ mag}} = \text{" } 75,30 * 3,97 = 298,94$
 $Q_{media \text{ giu}} = \text{" } 77,61 * 3,97 = 308,11$
 $Q_{media \text{ lug}} = \text{" } 51,36 * 3,97 = 203,90$
 $Q_{media \text{ ago}} = \text{" } 40,62 * 3,97 = 161,26$
 $Q_{media \text{ set}} = \text{" } 45,27 * 3,97 = 179,72$
 $Q_{media \text{ ott}} = \text{" } 49,64 * 3,97 = 197,07$
 $Q_{media \text{ nov}} = \text{" } 51,63 * 3,97 = 204,97$
 $Q_{media \text{ dic}} = \text{" } 24,62 * 3,97 = 97,74$

CALCOLO DELLA CURVA DI DURATA

Calcolo della portata specifica annua, valore medio: sempre applicando il metodo di regionalizzazione è possibile calcolare i dati caratteristici della curva di durata applicando le seguenti formule:

Q10 =	5.06749	*	S	-0.057871	*	Qmeda	0.965037
Q30=	3.0962	*	S	-0.033067	*	Qmeda	0.976377
Q50=	2.67835	*	S	-0.01988	*	Qmeda	0.97861
Q91=	1.29772	*	S	0.009539	*	Qmeda	0.976926
Q120=	0.80631	*	S	0.02547	*	Qmeda	0.97305
Q182=	0.54425	*	S	0.049132	*	Qmeda	0.980135
Q274=	0.18670	*	S	0.069105	*	Qmeda	1.108675
Q355=	0.07560	*	S	0.068232	*	Qmeda	1.234733

ottenendo:

Q10 =	186,01	*	3,97	=	738,46 l/s
Q30 =	122,81	*	3,97	=	487,54 l/s
Q50 =	109,11	*	3,97	=	433,16 l/s
Q91 =	54,70	*	3,97	=	217,16 l/s
Q120 =	34,23	*	3,97	=	135,90 l/s
Q182 =	24,53	*	3,97	=	97,37 l/s
Q274 =	14,12	*	3,97	=	56,07 l/s
Q355 =	9,24	*	3,97	=	36,69 l/s

CALCOLO DEL DEFLUSSO ECOLOGICO D.P.G.R. 27/12/2021 N. 14/R

Per la valutazione della superficie sottesa e del valore della portata specifica media/annua in base ai valori di quota media del bacino sotteso H e di apporto pluviometrico A, si fa riferimento:

DMV idrologica, tenuto conto di $K=0,13$ riferito all'asta del Toce, è così calcolato:

$$\text{DMV idrol} = K * q_{\text{meda}} * \text{sup. bacino}$$

$$\text{DMV idrol} = 0,13 * 45,31 * 3,97 \quad \text{lt/sec} \quad 23,38$$

DMV di base aggiornato con i coefficienti M e A sarà:

$$\text{DMV base} = \text{DVM idrol} * M * A$$

$$\text{DMV base} = 23,38 * 0,9 * 1 \quad \text{lt/sec} \quad 21,05$$

DE deflusso ecologico, aggiornato con i coefficienti $Z=\max(Q; N; F)$ e T

$$\text{DE} = \text{DMV base} * Z * T$$

Il rio Acquamorta non è presente nella tabella pertanto il coefficiente Z è quantificato sul Torrente Bogna in immissione pari ad 1.

Ai sensi del comma 3 art. 3 (Ambito d'applicazione) del regolamento 14/R "Disposizioni per l'implementazione del deflusso ecologico: sono soggetti alla modulazione della portata (T) i prelievi che ricadono nell'asta principale di corpi idrici il cui bacino idrografico ha un'area superiore a 100 kmq, valutata alla sezione di prelievo".

Poiché, nel nostro caso, l'area risulta pari a 3,97 kmq non viene applicata la modulazione di portata T.

Il deflusso ecologico rimane quindi pari al DMV base:

$$\text{DE} = \text{DMV base} = \text{lt/sec} \quad 21,05$$

Ai sensi dell'art.3 comma 5 del D.P.G.R. del 27/12/2021 n. 14/R il DMV viene fissato ad un valore pari a 50 l/sec.

MESE	Q BACINO kmq. 3,97	Q RESIDUO kmq. 1,82	Q VALBIANCA kmq. 2,15	DE	Q DERIVATA
Gennaio	85,50	39,20	46,30	50	35,50
Febbraio	88,12	40,40	47,72	50	38,12
Marzo	114,24	52,37	61,87	50	64,24
Aprile	203,50	93,29	110,21	50	153,50
Maggio	298,94	137,05	150,00	50	176,00
Giugno	308,11	141,25	150,00	50	176,00
Luglio	203,90	93,48	110,42	50	153,90
Agosto	161,26	73,93	87,33	50	111,26
Settembre	179,72	82,39	97,33	50	129,72
Ottobre	197,07	90,34	106,73	50	147,07
Novembre	204,97	93,97	111,00	50	154,97
Dicembre	97,74	44,81	52,93	50	47,74

UTILIZZO IMPIANTO VALBIANCA

UTILIZZO MISTO

Considerati gli scopi per i quali viene eseguito il presente studio si è ritenuto opportuno affinare la procedura di calcolo delle portate medie dei corsi d'acqua oggetto di prelievo, utilizzando i dati ricavabili dall'elaborazione delle curve di durata delle portate.

In questo modo risulta possibile verificare l'effettiva distribuzione dei deflussi idrici nel corso del periodo 365 giorni (anno solare).

Le curve di durata vengono costruite utilizzando le formule SIMPO che consentono di determinare la posizione di cinque punti sul grafico (q10, q30, q50, q91, q120, q182, q274, q355).

Al fine di ottenere una serie di dati significativi relativi a periodi di breve durata sono state calcolate le equazioni delle quattro rette che definiscono la curva e quindi elaborati i valori relativi a durate medie di circa 10 giorni (q10, q20, q30 etc.). Per gli intervalli considerati sono stati quindi calcolati i valori medi delle portate.

Il calcolo della portata media annua è stato eseguito come media pesata dei valori relativi ai diversi intervalli temporali considerati secondo la seguente equazione:

$$Q_{media} = \frac{\sum q_n \cdot dt}{\sum dt} \text{ con:}$$

Q_{media} = Portata media annua

q_n = Portata media nell'intervallo dt

dt = Intervallo di tempo considerato

$\sum dt$ = Sommatoria delle scansioni temporali adottate (= 365 giorni)

Il dato puramente teorico relativo alla q0, utile per il calcolo dei valori di portata media tra q0 e q10, deriva dall'estrapolazione del primo tratto di curva (q10-q91), mentre il dato relativo alla q365 deriva dall'estrapolazione della curva q274-q355.

Nella seguente relazione viene effettuata la valutazione delle soglie fornite dalle Linee guida per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale adottate con DGR del 16 marzo 2015 n.28-1194, al fine di verificare se la derivazione in progetto sia compatibile con il mantenimento dello stato ambientale del corso d'acqua.

COMPARTO IDROLOGIA						
Durata	Portata naturale	Portata derivata	Rilascio comprensivo di DMv	Volume derivato	Volume rilasciato	Volume naturale di deflusso Σ vol.der.+vol.rilas.
gg	l/s	l/s	l/s	Mc/gg	Mc/gg	Mc/gg
0	862					
1.	850	176	674	15206	58234	73440
2.	837	176	661	15206	57110	72317
3.	825	176	649	15206	56074	71280
4.	812	176	636	15206	54950	70157
5.	800	176	624	15206	53914	69120
6.	787	176	611	15206	52790	67997
7.	775	176	599	15206	51754	66960
8.	762	176	586	15206	50630	65837
9.	750	176	574	15206	49594	64800
10.	738	176	562	15206	48557	63763
11.	724	176	548	15206	47347	62554
12.	712	176	536	15206	46310	61517
13.	699	176	523	15206	45187	60394
14.	687	176	511	15206	44150	59357
15.	674	176	498	15206	43027	58234
16.	662	176	486	15206	41990	57197
17.	649	176	473	15206	40867	56074
18.	637	176	461	15206	39830	55037
19.	624	176	448	15206	38707	53914
20.	612	176	436	15206	37670	52877
21.	599	176	423	15206	36547	51754
22.	586	176	410	15206	35424	50630
23.	574	176	398	15206	34387	49594
24.	561	176	385	15206	33264	48470
25.	549	176	373	15206	32227	47434
26.	536	176	360	15206	31104	46310
27.	524	176	348	15206	30067	45274
28.	511	176	335	15206	28944	44150
29.	499	176	323	15206	27907	43114
30.	488	176	312	15206	26957	42163
31.	483	176	307	15206	26525	41731

32.	480	176	304	15206	26266	41472
33.	477	176	301	15206	26006	41213
34.	474	176	298	15206	25747	40954
35.	471	176	295	15206	25488	40694
36.	468	176	292	15206	25229	40435
37.	465	176	289	15206	24970	40176
38.	463	176	287	15206	24797	40003
39.	461	176	285	15206	24624	39830
40.	458	176	282	15206	24365	39571
41.	455	176	279	15206	24106	39312
42.	452	176	276	15206	23846	39053
43.	449	176	273	15206	23587	38794
44.	447	176	271	15206	23414	38621
45.	444	176	268	15206	23155	38362
46.	441	176	265	15206	22896	38102
47.	439	176	263	15206	22723	37930
48.	436	176	260	15206	22464	37670
49.	433	176	257	15206	22205	37411
50.	433	176	257	15206	22205	37411
51.	427	176	251	15206	21686	36893
52.	422	176	246	15206	21254	36461
53.	416	176	240	15206	20736	35942
54.	411	176	235	15206	20304	35510
55.	406	176	230	15206	19872	35078
56.	401	176	225	15206	19440	34646
57.	395	176	219	15206	18922	34128
58.	390	176	214	15206	18490	33696
59.	385	176	209	15206	18058	33264
60.	380	176	204	15206	17626	32832
61.	375	176	199	15206	17194	32400
62.	370	176	194	15206	16762	31968
63.	365	176	189	15206	16330	31536
64.	360	176	184	15206	15898	31104
65.	355	176	179	15206	15466	30672
66.	350	176	174	15206	15034	30240
67.	344	176	168	15206	14515	29722
68.	339	176	163	15206	14083	29290
69.	334	176	158	15206	13651	28858
70.	329	176	153	15206	13219	28426
71.	323	176	147	15206	12701	27907
72.	318	176	142	15206	12269	27475
73.	313	176	137	15206	11837	27043
74.	308	176	132	15206	11405	26611
75.	302	176	126	15206	10886	26093

76.	297	176	121	15206	10454	25661
77.	292	176	116	15206	10022	25229
78.	287	176	111	15206	9590	24797
79.	281	176	105	15206	9072	24278
80.	276	176	100	15206	8640	23846
81.	271	176	95	15206	8208	23414
82.	266	176	90	15206	7776	22982
83.	260	176	84	15206	7258	22464
84.	255	176	79	15206	6826	22032
85.	250	176	74	15206	6394	21600
86.	245	176	69	15206	5962	21168
87.	239	176	63	15206	5443	20650
88.	234	176	58	15206	5011	20218
89.	229	176	53	15206	4579	19786
90.	224	174	50	15034	4320	19354
91.	217	167	50	14429	4320	18749
92.	214	164	50	14170	4320	18490
93.	211	161	50	13910	4320	18230
94.	209	159	50	13738	4320	18058
95.	206	156	50	13478	4320	17798
96.	203	153	50	13219	4320	17539
97.	200	150	50	12960	4320	17280
98.	197	147	50	12701	4320	17021
99.	195	145	50	12528	4320	16848
100.	193	143	50	12355	4320	16675
101.	190	140	50	12096	4320	16416
102.	187	137	50	11837	4320	16157
103.	184	134	50	11578	4320	15898
104.	181	131	50	11318	4320	15638
105.	178	128	50	11059	4320	15379
106.	175	125	50	10800	4320	15120
107.	173	123	50	10627	4320	14947
108.	170	120	50	10368	4320	14688
109.	167	117	50	10109	4320	14429
110.	164	114	50	9850	4320	14170
111.	161	111	50	9590	4320	13910
112.	158	108	50	9331	4320	13651
113.	155	105	50	9072	4320	13392
114.	152	102	50	8813	4320	13133
115.	149	99	50	8554	4320	12874
116.	146	96	50	8294	4320	12614
117.	143	93	50	8035	4320	12355
118.	140	90	50	7776	4320	12096
119.	137	87	50	7517	4320	11837

120.	136	86	50	7430	4320	11750
121.	135	85	50	7344	4320	11664
122.	135	85	50	7344	4320	11664
123.	134	84	50	7258	4320	11578
124.	133	83	50	7171	4320	11491
125.	132	82	50	7085	4320	11405
126.	132	82	50	7085	4320	11405
127.	131	81	50	6998	4320	11318
128.	130	80	50	6912	4320	11232
129.	129	79	50	6826	4320	11146
130.	129	79	50	6826	4320	11146
131.	128	78	50	6739	4320	11059
132.	127	77	50	6653	4320	10973
133.	127	77	50	6653	4320	10973
134.	126	76	50	6566	4320	10886
135.	126	76	50	6566	4320	10886
136.	125	75	50	6480	4320	10800
137.	124	74	50	6394	4320	10714
138.	124	74	50	6394	4320	10714
139.	123	73	50	6307	4320	10627
140.	122	72	50	6221	4320	10541
141.	122	72	50	6221	4320	10541
142.	121	71	50	6134	4320	10454
143.	121	71	50	6134	4320	10454
144.	120	70	50	6048	4320	10368
145.	119	69	50	5962	4320	10282
146.	119	69	50	5962	4320	10282
147.	118	68	50	5875	4320	10195
148.	117	67	50	5789	4320	10109
149.	117	67	50	5789	4320	10109
150.	116	66	50	5702	4320	10022
151.	116	66	50	5702	4320	10022
152.	115	65	50	5616	4320	9936
153.	114	64	50	5530	4320	9850
154.	114	64	50	5530	4320	9850
155.	113	63	50	5443	4320	9763
156.	112	62	50	5357	4320	9677
157.	112	62	50	5357	4320	9677
158.	111	61	50	5270	4320	9590
159.	110	60	50	5184	4320	9504
160.	110	60	50	5184	4320	9504
161.	109	59	50	5098	4320	9418
162.	109	59	50	5098	4320	9418
163.	108	58	50	5011	4320	9331

164.	107	57	50	4925	4320	9245
165.	106	56	50	4838	4320	9158
166.	105	55	50	4752	4320	9072
167.	105	55	50	4752	4320	9072
168.	104	54	50	4666	4320	8986
169.	104	54	50	4666	4320	8986
170.	103	53	50	4579	4320	8899
171.	102	52	50	4493	4320	8813
172.	102	52	50	4493	4320	8813
173.	102	52	50	4493	4320	8813
174.	101	51	50	4406	4320	8726
175.	100	50	50	4320	4320	8640
176.	100	50	50	4320	4320	8640
177.	99	49	50	4234	4320	8554
178.	99	49	50	4234	4320	8554
179.	98	48	50	4147	4320	8467
180.	98	48	50	4147	4320	8467
181.	97	47	50	4061	4320	8381
182.	97	47	50	4061	4320	8381
183.	97	47	50	4061	4320	8381
184.	96	46	50	3974	4320	8294
185.	96	46	50	3974	4320	8294
186.	95	45	50	3888	4320	8208
187.	95	45	50	3888	4320	8208
188.	94	44	50	3802	4320	8122
189.	94	44	50	3802	4320	8122
190.	93	43	50	3715	4320	8035
191.	93	43	50	3715	4320	8035
192.	93	43	50	3715	4320	8035
193.	93	43	50	3715	4320	8035
194.	92	42	50	3629	4320	7949
195.	92	42	50	3629	4320	7949
196.	91	41	50	3542	4320	7862
197.	91	41	50	3542	4320	7862
198.	90	40	50	3456	4320	7776
199.	90	40	50	3456	4320	7776
200.	89	39	50	3370	4320	7690
201.	89	39	50	3370	4320	7690
202.	89	39	50	3370	4320	7690
203.	88	38	50	3283	4320	7603
204.	88	39	49	3370	4234	7603
205.	87	37	50	3197	4320	7517
206.	87	37	50	3197	4320	7517
207.	86	36	50	3110	4320	7430

208.	86	36	50	3110	4320	7430
209.	86	36	50	3110	4320	7430
210.	85	35	50	3024	4320	7344
211.	85	35	50	3024	4320	7344
212.	84	34	50	2938	4320	7258
213.	84	34	50	2938	4320	7258
214.	84	34	50	2938	4320	7258
215.	83	33	50	2851	4320	7171
216.	83	33	50	2851	4320	7171
217.	82	32	50	2765	4320	7085
218.	82	32	50	2765	4320	7085
219.	81	31	50	2678	4320	6998
220.	81	31	50	2678	4320	6998
221.	80	30	50	2592	4320	6912
222.	80	30	50	2592	4320	6912
223.	79	29	50	2506	4320	6826
224.	79	29	50	2506	4320	6826
225.	78	0	78	0	6739	6739
226.	78	0	78	0	6739	6739
227.	77	0	77	0	6653	6653
228.	77	0	77	0	6653	6653
229.	76	0	76	0	6566	6566
230.	76	0	76	0	6566	6566
231.	75	0	75	0	6480	6480
232.	75	0	75	0	6480	6480
233.	74	0	74	0	6394	6394
234.	74	0	74	0	6394	6394
235.	73	0	73	0	6307	6307
236.	73	0	73	0	6307	6307
237.	72	0	72	0	6221	6221
238.	72	0	72	0	6221	6221
239.	71	0	71	0	6134	6134
240.	71	0	71	0	6134	6134
241.	70	0	70	0	6048	6048
242.	70	0	70	0	6048	6048
243.	69	0	69	0	5962	5962
244.	69	0	69	0	5962	5962
245.	69	0	69	0	5962	5962
246.	68	0	68	0	5875	5875
247.	68	0	68	0	5875	5875
248.	67	0	67	0	5789	5789
249.	67	0	67	0	5789	5789
250.	67	0	67	0	5789	5789
251.	66	0	66	0	5702	5702

252.	66	0	66	0	5702	5702
253.	65	0	65	0	5616	5616
254.	65	0	65	0	5616	5616
255.	65	0	65	0	5616	5616
256.	64	0	64	0	5530	5530
257.	64	0	64	0	5530	5530
258.	63	0	63	0	5443	5443
259.	63	0	63	0	5443	5443
260.	62	0	62	0	5357	5357
261.	62	0	62	0	5357	5357
262.	61	0	61	0	5270	5270
263.	61	0	61	0	5270	5270
264.	60	0	60	0	5184	5184
265.	60	0	60	0	5184	5184
266.	59	0	59	0	5098	5098
267.	59	0	59	0	5098	5098
268.	58	0	58	0	5011	5011
269.	58	0	58	0	5011	5011
270.	57	0	57	0	4925	4925
271.	57	0	57	0	4925	4925
272.	56	0	56	0	4838	4838
273.	56	0	56	0	4838	4838
274.	56	0	56	0	4838	4838
275.	56	0	56	0	4838	4838
276.	56	0	56	0	4838	4838
277.	55	0	55	0	4752	4752
278.	55	0	55	0	4752	4752
279.	55	0	55	0	4752	4752
280.	55	0	55	0	4752	4752
281.	54	0	54	0	4666	4666
282.	54	0	54	0	4666	4666
283.	54	0	54	0	4666	4666
284.	54	0	54	0	4666	4666
285.	53	0	53	0	4579	4579
286.	53	0	53	0	4579	4579
287.	53	0	53	0	4579	4579
288.	53	0	53	0	4579	4579
289.	52	0	52	0	4493	4493
290.	52	0	52	0	4493	4493
291.	52	0	52	0	4493	4493
292.	52	0	52	0	4493	4493
293.	52	0	52	0	4493	4493
294.	51	0	51	0	4406	4406
295.	51	0	51	0	4406	4406

296.	51	0	51	0	4406	4406
297.	51	0	51	0	4406	4406
298.	50	0	50	0	4320	4320
299.	50	0	50	0	4320	4320
300.	50	0	50	0	4320	4320
301.	50	0	50	0	4320	4320
302.	49	0	49	0	4234	4234
303.	49	0	49	0	4234	4234
304.	49	0	49	0	4234	4234
305.	49	0	49	0	4234	4234
306.	48	0	48	0	4147	4147
307.	48	0	48	0	4147	4147
308.	48	0	48	0	4147	4147
309.	48	0	48	0	4147	4147
310.	48	0	48	0	4147	4147
311.	47	0	47	0	4061	4061
312.	47	0	47	0	4061	4061
313.	47	0	47	0	4061	4061
314.	47	0	47	0	4061	4061
315.	46	0	46	0	3974	3974
316.	46	0	46	0	3974	3974
317.	46	0	46	0	3974	3974
318.	46	0	46	0	3974	3974
319.	45	0	45	0	3888	3888
320.	45	0	45	0	3888	3888
321.	45	0	45	0	3888	3888
322.	45	0	45	0	3888	3888
323.	45	0	45	0	3888	3888
324.	44	0	44	0	3802	3802
325.	44	0	44	0	3802	3802
326.	44	0	44	0	3802	3802
327.	44	0	44	0	3802	3802
328.	43	0	43	0	3715	3715
329.	43	0	43	0	3715	3715
330.	43	0	43	0	3715	3715
331.	43	0	43	0	3715	3715
332.	43	0	43	0	3715	3715
333.	42	0	42	0	3629	3629
334.	42	0	42	0	3629	3629
335.	42	0	42	0	3629	3629
336.	42	0	42	0	3629	3629
337.	41	0	41	0	3542	3542
338.	41	0	41	0	3542	3542
339.	41	0	41	0	3542	3542

340.	41	0	41	0	3542	3542
341.	41	0	41	0	3542	3542
342.	41	0	41	0	3542	3542
343.	40	0	40	0	3456	3456
344.	40	0	40	0	3456	3456
345.	40	0	40	0	3456	3456
346.	40	0	40	0	3456	3456
347.	40	0	40	0	3456	3456
348.	39	0	39	0	3370	3370
349.	39	0	39	0	3370	3370
350.	39	0	39	0	3370	3370
351.	39	0	39	0	3370	3370
352.	38	0	38	0	3283	3283
353.	38	0	38	0	3283	3283
354.	38	0	38	0	3283	3283
355.	37	0	37	0	3197	3197
356.	37	0	37	0	3197	3197
357.	37	0	37	0	3197	3197
358.	37	0	37	0	3197	3197
359.	37	0	37	0	3197	3197
360.	37	0	37	0	3197	3197
361.	37	0	37	0	3197	3197
362.	36	0	36	0	3110	3110
363.	36	0	36	0	3110	3110
364.	36	0	36	0	3110	3110
365.	36	0	36	0	3110	3110
TOTALI mc./anno				2182982	3501878	5684861
MEDIA DERIVATA l/s				112,79 l/s		

*) il calcolo della portata media attraverso l'interpolazione delle curve di durata porta a valori di portata media annua leggermente superiori (circa +8%) rispetto a quelli calcolati sulla base delle medie mensili.

VOLUME COMPLESSIVO DERIVATO

- Superamento di soglia di allarme quando tra la condizione post opera e quella ante opera vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 60%
- Superamento di soglia di allerta quando tra la condizione post opera e quella ante opera vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 50%

Post mc. 3501878 Ante mc. 5684861

Otteniamo il 38,40 % di riduzione di volume defluito quindi non si ha superamento né della soglia di allerta né di allarme.

VOLUME DERIVATO AL DI SOTTO DELLA SOGLIA DELLA Q274 NATURALE

- Superamento della soglia di allarme quando tra la condizione post opera e quella ante opera vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 20%
- Superamento della soglia di allerta quando tra la condizione post opera e quella ante opera vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 10%

Riguardo le condizioni maggiormente critiche per l'ecosistema acquatico, vale a dire per portate inferiori alla Q274 (*ante opera*), la soglia di allarme è superata quando: tra la condizione post opera e quella *ante opera*, vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 20%.

La soglia di allerta è superata quando tra la condizione post opera e quella *ante opera*, vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 10%.

Post 0/ Ante 0

Nessuna riduzione di volume defluito quindi non si ha superamento né della soglia di allerta né di allarme.

COMPARTO IDRAULICA

Per il comparto idraulica bisogna valutare la riduzione di perimetro bagnato nell'alveo sotteso in seguito all'entrata in servizio della derivazione. Vengono pertanto definite due soglie:

CONDIZIONI DI MAGRA (Q_{300})

- **Superamento della soglia di allerta se $P_{post}/P_{ante} < 0,90$**

CONDIZIONI DI MORBIDA (Q_{120})

- **Superamento della soglia di allerta se $P_{post}/P_{ante} < 0,85$**

In condizioni di magra (Q_{300}) la portata naturale è insufficiente per attivare la derivazione; pertanto, non si ha variazione alcuna delle portate in alveo e conseguentemente del perimetro bagnato.

Anche in condizioni di morbida (Q_{120}) si esclude una riduzione del perimetro bagnato poiché la morfologia dell'alveo è di tipo step-pool.

Il perimetro bagnato è pertanto collegato principalmente alla dimensione delle unità "pool", la cui estensione è scarsamente variabile al variare della portata.

Per il comparto idraulica non si ha superamento delle soglie di allerta o allarme.

Per il comparto morfologia devono essere valutate le seguenti condizioni:

- **Superamento della soglia di allarme quando:**

- l'abbassamento asintotico medio del fondo alveo superi il 30% dell'altezza del bankfull ante operam (differenza tra la quota del punto più depresso dell'alveo e la quota massima delle sponde). Quando il tirante idrico è inferiore all'altezza del bankfull l'alveo contiene tutta la portata convogliata senza che siano superate le sponde e inondate le golene (la portata il cui tirante idrico è pari all'altezza del bankfull ha normalmente tempo di ritorno 1,5-3 anni). L'abbassamento dovrebbe essere valutato in almeno 2 sezioni consecutive nel tratto sotteso dell'impianto.
- la tipologia dell'opera di presa possa causare variazioni significative nel regime del trasporto solido e di conseguenza si possano ipotizzare marcate alterazioni nel profilo di fondo nel corso d'acqua nel tratto sotteso e a valle della restituzione
- il posizionamento e la tipologia dell'opera di presa comportino l'ostruzione con opere definitive anche di un solo canale oppure implicino una variazione significativa dell'attuale pattern del corso d'acqua
- la realizzazione dell'opera di presa richieda importanti interventi di artificializzazione dell'alveo, quali ad esempio la realizzazione di lunghi tratti di scogliere per stabilizzare le sponde esistenti dell'alveo, la rettificazione dello stesso, la costruzione di pennelli a monte dell'opera di presa per indirizzare la portata liquida, ecc.

- **Superamento della soglia di allerta quando:**

- l'abbassamento asintotico medio del fondo alveo superi il 20% dell'altezza del bankfull ante operam
- il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a naturali fenomeni di infiltrazione della portata liquida nei depositi alluvionali (subalveo) tali da lasciare il corso d'acqua asciutto per lunghi periodi
- il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a fenomeni di sovralluvionamento
- il corso d'acqua, in prossimità dell'opera di presa o nel tratto interessato dalla derivazione è caratterizzato dalla presenza di più canali di deflusso
- il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a intensi/frequenti fenomeni di dissesto (erosioni di sponda, colate detritiche, frane attive, esondazioni...) che richiedono la realizzazione di opere di difesa idraulica longitudinali e trasversali tali da comportare un'artificializzazione dell'alveo.
- più del 50% del tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione ha qualità morfologica così elevata ($IQM \geq 0.85$ – stato elevato) da meritare particolare salvaguardia.

Si esclude la possibilità di un abbassamento del fondo dell'alveo in seguito alla realizzazione dell'intervento. Il regime di trasporto solido rimarrà invariato poiché la traversa di presa non ha capacità di accumulo. Non si ha ostruzione definitiva di un canale di deflusso o variazione del pattern del corso d'acqua. Non sono necessari interventi di artificializzazione dell'alveo in quanto non sono presenti fenomeni di dissesto che richiedano la realizzazione di opere di difesa idraulica.

Il corso d'acqua nel tratto di interesse non è interessato da fenomeni di infiltrazione della portata liquida e di sovralluvionamento. Non sono presenti più canali di deflusso.

Nel tratto fluviale di interesse, il corso d'acqua ha qualità morfologica: **IQMm 0.83 – BUONO** (schede di calcolo in allegato)

Indice di qualità morfologica IQMm		
<i>IAMm</i>	<i>Stotm / (Sm)max</i>	0,17
<i>IQMm</i>	<i>1 – IAMm</i>	0,83

$0.0 \leq IQM < 0.3$	<i>Pessimo o Cattivo</i>
$0.3 \leq IQM < 0.5$	<i>Scadente o Scarso</i>
$0.5 \leq IQM < 0.7$	<i>Moderato o Sufficiente</i>
$0.7 \leq IQM < 0.85$	<i>Buono</i>
$0.85 \leq IQM \leq 1.0$	<i>Elevato</i>

Per il comparto morfologia non si ha superamento delle soglie di allerta o allarme.

COMPONENTI BIOTICHE

Le metriche relative alla valutazione preventiva dell'impatto complessivo della derivazione sono classificabili in metriche di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali e metriche di valutazione previsionale:

METRICHE DI RILEVAZIONE DEI VALORI E DELLE CRITICITA' AMBIENTALI

Per le metriche di rilevazione dei valori e delle criticità si valutano:

Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione

- Superamento della soglia di allerta quando le dimensioni del bacino sotteso dalla derivazione $\leq 10 \text{ Km.}^2$

Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione pari a $3,89 \text{ Km.}^2$

Si ha superamento della soglia di allerta

Presenza di Siti Natura 2000 interferiti dalla regione fluviale influenzata dal prelievo

- Superamento della soglia di allerta se vi sono siti interferiti
Non vi sono Siti Natura 2000 interferiti.

Non si ha superamento della soglia di allerta

Localizzazione dell'intervento in Corpi Idrici che costituiscono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE;

- Superamento della soglia di allerta se vi sono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" interferite.
Non vi sono aree protette ai sensi della Direttiva "Acque" interferite.

Non si ha superamento della soglia di allerta

Presenza nota di inquinanti specifici

- **Superamento della soglia di allerta se si è in presenza di inquinanti specifici nella regione idrologica interessata dal prelievo**

Assenza di inquinanti specifici nella regione idrologica interessata dal prelievo (sulla base dei dati Arpa disponibili).

Non si ha superamento della soglia di allerta

Localizzazione dell'intervento in presenza di siti di Riferimento ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/ 60 /CE e di altri di interesse collettivo in senso lato

- **Superamento della soglia di allerta se vi sono siti di interesse collettivo interferiti**

Assenza di siti di interesse collettivo interferiti.

Non si ha superamento della soglia di allerta

Estensione delle tipologie a totale coerenza ecologica, dipendenti dal livello di integrità ecologica

- **Superamento della soglia di allarme se: estensione delle tipologie a totale coerenza e dipendenza dall'integrità idrologica ≥ 80 % della lunghezza dell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo;**
- **Superamento della soglia di allerta se: estensione delle tipologie a totale coerenza e dipendenza dall'integrità idrologica ≥ 40 % della lunghezza dell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo**

E' prevista la rilevazione speditiva delle caratteristiche delle fitocenosi di greto ed una più accurata rilevazione delle cenosi legnose ed erbacee che si insediano a partire del limite esterno dell'alveo di morbida. Per la rilevazione delle cenosi esterne all'alveo di morbida è stato definito uno specifico elenco di tipologie di copertura vegetale riuniti in n. 8 raggruppamenti. Nello specifico, sono presenti formazioni arboree e arbustive (riparie e non riparie).

Nella porzione compresa nell'alveo attivo non vi sono peculiari formazioni dipendenti dalla integrità del regime idrologico. Del resto, l'alveo particolarmente inciso e scosceso non lascia spazio a divagazioni delle acque, con formazione di zone umide di margine e specifiche cenosi igrofile che potrebbero essere compromesse dalla riduzione delle portate.

Nella porzione esterna all'alveo attivo si registrano tipologie arboree e arbustive riparie miste di specie autoctone riparie con distribuzione eterogenea, in sviluppo ed ampiezza; a tratti (assolati) compaiono tipologie vegetali esotiche. Anche procedendo con un approccio di tipo cautelativo, si assume che l'estensione delle tipologie a totale coerenza e dipendenza dall'integrità idrologica siano comunque < 40 % della lunghezza dell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo.

Non si ha il superamento delle soglie di allarme e allerta

Presenza ed estensione delle formazioni di rilievo ecologico funzionale

- **Superamento della soglia di allarme: presenza che può essere annullata o significativamente alterata dall'intervento proposto in funzione sia della localizzazione dell'intervento sia della sensibilità all'alterazione da parte delle comunità bersaglio.**
- **Superamento della soglia di allerta: presenza**

Assenza di formazioni di rilievo ecologico funzionale. Tutti gli habitat individuati non sono sensibili all'alterazione idrologica del corso d'acqua;

Non si ha il superamento delle soglie di allarme e allerta

Presenza di specie di interesse conservazionistico

- Superamento della soglia di allarme: presenza che può essere annullata o pesantemente alterata dall'intervento proposto (in funzione sia della localizzazione dell'intervento sia della sensibilità all'alterazione da parte dell'organismo bersaglio)
- Superamento della soglia di allerta: Presenza.
Assenza di specie di interesse conservazionistico.

Non si ha il superamento delle soglie di allarme e allerta

Integrazione tra Indice di Funzionalità Fluviale e Indice di Funzionalità Fluviale relativo (nell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo).

- Superamento della soglia di allarme: IFF rel. = Livello I e IFF $\leq$ Livello III per almeno il 20% della lunghezza totale del tratto
- Allerta: IFF rel. = Livello I e IFF $\leq$ Livello II per almeno il 20% della lunghezza totale del tratto.

L'IFF è pari a "buono" su entrambe le sponde mentre IFF relativo risulta per la sponda destra = 0.82 II° Livello (buono); per la sponda sinistra = 0.85 I°- II° livello (ottimo-buono)

Non si ha il superamento delle soglie di allarme e allerta

METRICHE DI VALUTAZIONE PREVISIONALE

Le metriche di valutazione previsionale consentono la valutazione degli effetti dell'intervento attraverso la definizione di scenari progettuali e considerano la regione fluviale interessata dal prelievo.

Si stima:

Indice di Funzionalità Fluviale (nelle sezioni notevoli)

- **Superamento soglia allarme: riduzione ≥ 1 livello di funzionalità della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.**
- **Superamento soglia allerta: riduzione $\geq 1/2$ livello di funzionalità della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.**

Non si ha il superamento delle soglie di allarme e allerta

Indice di Funzionalità Fluviale relativo (nelle sezioni notevoli)

- **Superamento della soglia di allarme: riduzione ≥ 1 livello di funzionalità relativa della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.**
- **Superamento della soglia di allerta: riduzione $\geq 1/2$ livello di funzionalità relativa della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.**

Non si ha il superamento delle soglie di allarme e allerta

Domanda 10 dell'IFF - Idoneità Ittica (nelle sezioni notevoli)

- **Superamento della soglia di allarme: riduzione del 35% della media ponderata o dell'idoneità ittica in almeno una delle sezioni notevoli**
- **Superamento della soglia di allerta: riduzione del 20% della media ponderata o dell'idoneità ittica in almeno una delle sezioni notevoli**

Il CI nel tratto monitorato, nonostante sia posto in divieto di pesca zona a ripopolamento, presenta scarsa (o nulla) idoneità ittica, caratteristica tale da sconsigliare ulteriori immissioni ittiche.

Non si ha il superamento delle soglie di allarme e allerta

QUALITÀ CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE

Per la valutazione delle criticità pertinenti al comparto chimico-fisico delle acque, si fa riferimento al tratto sotteso segnalando l'eventuale superamento della soglia nella relativa sezione monitorata in cui si rileva la criticità ed estendendo il risultato del rilievo anche alle eventuali sezioni di valle comprese nel medesimo tratto.

- **La soglia di allarme è superata quando le concentrazioni post operam superano le soglie previste dalla normativa vigente (a questo fine non ha importanza la durata del superamento) e quando si verificano le condizioni per cui lo stato di qualità del corpo idrico rischi di scendere sotto il**

livello di “Buono” per i corpi idrici tipizzati e sottoposti ad obiettivi di qualità

- La soglia di allerta è superata quando le concentrazioni *post operam* siano maggiori del 20% di quelle *ante operam* per una durata di almeno 60 giorni.

Non si configura il superamento delle soglie (allerta o allarme) in nessuno dei casi sopradetti.

SINTESI DELLE CRITICITÀ				
allarme allerta				
COMPARTO	INDICATORE	M	S	V
Idrologia defluito	Riduzione del volume defluito			
	Hydropeaking			
Idraulica	P300 <i>post</i> / P300 <i>ante</i>			
	P120 <i>post</i> / P120 <i>ante</i>			
Morfologia	Abbassamento fondo alveo			
	Altri indicatori			
Qualità chimico-fisica	cfr par. 4.4 L. guida. DGR 16_2015 n.28-1194			
Caratteristiche del sito	Dimensione del bacino sotteso			
	Interferenza con Siti Natura 2000			
	Presenza Aree Protette ai sensi della Dir. “Acque”			
	Presenza Siti di Rif.. e di altri di interesse collettivo			
	Presenza nota di inquinanti specifici			
Componenti biotiche	Est. % occupata da tipol. vegetali a naturalità elevata			
	Presenza formazioni di rilievo ecologico funzionale			
	Presenza di specie di interesse conservazionistico			
	Integrazione IFF reale e IFF relat.			
	Variazione ante/post operam IFF reale			
	Variazione ante/post operam IFF relat.			
	Variazione ante/post operam domanda10 IFF			

ALLEGATO: SCHEDA IQMm

IQMm - SCHEDA DI VALUTAZIONE PER ALVEI CONFINATI

GENERALITÀ

Data	06/12/2018	Operatori	Paolo Bazzoni
Bacino	BOGNA	Corso d'acqua	Rio Acquamorta
Estremità monte		Estremità valle	
Codice Segmento	A1	Codice Tratto	A01
Lunghezza tratto (m) - L_t	100		

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

1. Inquadramento fisiografico

Unità fisiografica	MA Area montuosa alpina
--------------------	-------------------------

2. Confinamento

	INSERIM. INTERV	VALORE	INTERVALLO
Grado confinamento (%)	SI		>90
Indice confinamento	NO		

3. Morfologia alveo

Immagine utilizzata (nome, anno)					
Canali	<table> <tr> <th>NUM.</th><th>TIPO</th></tr> <tr> <td>1</td><td>CS</td></tr> </table>	NUM.	TIPO	1	CS
NUM.	TIPO				
1	CS				

Confinato a canale singolo (CS)

Configurazione fondo	NC
----------------------	----

Confinato a canali multipli o wandering (CM/W)

	INSERIM. INTERV	VALORE	INTERVALLO	TIPOLOGIA ALVEO
Indice di intrecciamento				
Indice anabranching				

Pendenza media fondo	5	Larghezza media alveo (m) - L_a	2,5
Sedimenti (dominanti) alveo	M		

4. Altri elementi per delimitazione tratto

Monte	discontinuità pendenza con con salti
Valle	variazione granulometria - artificializzazione portate per derivazione
Discontinuità pendenza, affluente, variazioni unità morfologiche, variazioni dimensioni pianura e/o confinamento, variazioni granulometria sedimenti, artificializzazione, diga, altro (specificare).	

Altri dati / informazioni eventualmente disponibili

Area drenaggio (sottesa alla chiusura del tratto) (km ²) - A_t			10
Diametro sedimenti D ₅₀ (mm)		Unità	
Portate liquide	ND	Stazione idrometrica	
Portata media annua (m ³ /s)		Q _{1.5} (m ³ /s)	
Portata massima		Anno Portata massima	

FUNZIONALITÀ GEOMORFOLOGICA

CONTINUITÀ

F1m	Continuità longitudinale nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	pt	CLASSE	PT
A	Assenza di alterazioni della continuità di sedimenti e materiale legnoso	0	B	4,00
B	Lieve alterazione (ostacoli nel flusso ma non intercettazione)	4		
C	Forte alterazione (forte discontinuità di forme per intercettazione)	6		

F3m	Connessione tra versanti e corso d'acqua	X3	PT
Lunghezza di tratto per cui esiste pieno collegamento tra versanti e corridoio fluviale	60	INSERIMENTO %	60,00
Lunghezza del tratto (Lt)	100	NO	
(Lungh tratto pieno collegamento versanti-corridoio)/Lt			2,82

MORFOLOGIA

Configurazione morfologica

F6m	Morfologia del fondo e pendenza della valle	X6	PT
Lunghezza di tratto per cui esistono forme di fondo non coerenti con la pendenza media della valle	10	INSERIMENTO %	10,00
Lunghezza del tratto (Lt)	100	NO	
(Lungh tratto con forme di fondo non coerenti)/Lt			VALUTATO (SI/NO)
			SI
<i>Si applica a confinati a canale singolo. Non si applica nel caso di confinato con fondo in roccia o colluviali, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare la configurazione del fondo</i>			

F7m	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	X7	PT
Lunghezza per la quale esistono alterazioni di forme e processi tipici della configurazione morfologica	0	INSERIMENTO %	0,00
Lunghezza del tratto (Lt)	100	NO	
(Lungh alterazioni di forme e processi)/Lt			VALUTATO (SI/NO)
			SI

Si applica a canali multipli o wandering.

Configurazione sezione

F9m	Variabilità della sezione	X9	PT
Lunghezza per la quale esistono alterazioni della naturale eterogeneità della sezione	10	INSERIMENTO %	10,00
Lunghezza del tratto (Lt)	100	NO	
(Lungh alterazione eterogeneità sezione)/Lt			

Struttura e substrato alveo

F10m	Struttura del substrato	pt	CLASSE	PT
A	Naturale eterogeneità sedimenti e <i>clogging</i> poco significativo	0	C1	6,50
B	Corazzamento o <i>clogging</i> accentuato in varie porzioni del sito	3,5	VALUTATO (SI/NO)	
C1	<i>Clogging</i> accentuato e diffuso (>90%) e/o affioramento occasionale substrato per incisione	6,5	SI	
C2	Affioramento diffuso del substrato per incisione o rivestimento fondo (>33% tratto)	7,5		

Non si valuta nel caso di fondo in roccia, colluviali o in sabbia, nonché nel caso di corso d'acqua profondo per il quale non è possibile osservare il fondo

F11m	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	pt	CLASSE	PT
A	Presenza significativa di materiale legnoso	0	C	4,00
C	Presenza molto limitata o assenza di materiale legnoso	4	VALUTATO (SI/NO)	
			SI	

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale.

VEGETAZIONE FASCIA PERIFLUVIALE

F12m	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	X12	PT
Larghezza della fascia delle formazioni funzionali	40	CASO	INSERIMENTO %
Larghezza dell'eventuale pianura e versanti adiacenti (50 m)	40	CASO 1	NO
(Largh fascia con formaz funz)/(Larghezza pianura e versanti)			VALUTATO (SI/NO)
			SI

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

F13m	Estensione lineare delle formazioni funzionali presenti lungo le sponde	X13	PT
Lunghezza di sponde interessata da formazioni funzionali	70	CASO	INSERIMENTO %
Lunghezza potenziale di sponda	100	CASO 1	NO
(Lungh sponde con formaz funz)/(Lungh sponde)			VALUTATO (SI/NO)
			SI

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perifluviale

ARTIFICIALITÀ

Opere di alterazione della continuità longitudinale a monte

A1m	Opere di alterazione delle portate liquide a monte	pt	CLASSE	PT
A	Alterazioni nulle o poco significative ($\leq 10\%$) delle portate formative e con TR>10 anni	0	A	0,00
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	4,5		
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	7,5		

A2m	Opere di alterazione delle portate solide a monte					INSERIMENTO %	PT
	At (Area sottesa dal tratto)		10			SI	0,00
Tipo opere	Rilascio sedimenti	Ao (Area sottesa dall'opera)	Ao/At	X2	X2rid	pt	
T1	Rilascio totale		0	0,00	0,00	0,00	
T2	Rilascio nullo			0,00	0,00	0,00	
T3m				0,00	0,00	0,00	
T3cp				0,00	0,00	0,00	

Opere di alterazione della continuità longitudinale nel tratto

A3m	Opere di alterazione delle portate liquide nel tratto	pt	CLASSE	PT
A	Alterazioni nulle o poco significative ($\leq 10\%$) delle portate formative e con TR>10 anni	0	A	0,00
B	Alterazioni significative (>10%) delle portate con TR>10 anni	4,5		
C	Alterazioni significative (>10%) delle portate formative	7,5		

A4m	Opere di alterazione delle portate solide nel tratto					PT
	Lunghezza del tratto (Lt)	100	Pendenza alveo	> 1%		0,00
	Briglie di trattenuta		Briglie di consolidamento		Soglie + Rampe	
	Numero	0	Numero	0	Numero	0
TIPO	N° TOT (briglie di consol + soglie + rampe) valutate					0

NOTE: Nessuna

A5m	Opere di attraversamento			PT
	Lunghezza del tratto (Lt)	100	Numero opere di attravers.	1
				2,51

Opere di alterazione della continuità laterale

A6m	Difese di sponda				INSERIMENTO %	PT
	Lunghezza difese di sponda	25	X6	25,00	NO	3,64
	Lunghezza delle sponde	100				
	Lungh. difese di sponda/Lungh. sponde					

A9m	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato					INSERIMENTO perm %	PT
	Lunghezza del tratto (Lt)	100	Pendenza alveo	> 1%		SI	0,00
	Soglie e rampe in massi		Rivestimenti permeabili		Rivestimenti impermeabili	INSERIMENTO imp %	
	Num soglie	0	Lunghezza		Lunghezza	SI	
	Num rampe	0	Lrvest/Lt	0	Lrvest/Lt	0	
	X9sr	0	X9rp	0,00	X9ri	0,00	

NOTE: Nessuna

Interventi di manutenzione e prelievo

A10m	Rimozione di sedimenti				pt	CLASSE	PT
A	Assenza di interventi di rimozione di sedimenti almeno negli ultimi 10 anni				0	A	0,00
B	Rimozioni localizzate negli ultimi 10 anni				4,5	VALUTATO (SI/NO)	
C	Rimozioni diffuse negli ultimi 10 anni				7,5	SI	

Non si applica nel caso di alveo con fondo in roccia

A11m	Rimozione di materiale legnoso				pt	CLASSE	PT
A	Assenza di interventi di rimozione di materiale legnoso negli ultimi 10 anni				0	A	0,00
B	Rimozione parziale negli ultimi 10 anni				3,5	VALUTATO (SI/NO)	
C	Rimozioni totale negli ultimi 10 anni				6,5	SI	

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perfluviale

A12m	Taglio della vegetazione in fascia perfluviale (negli ultimi 10 anni)					INSERIMENTO %	PT
	Lunghezza del tratto (Lt)	100				NO	2,50
Tipo di Taglio	Collocazione Taglio	Lunghezza taglio	Ltaglio/Lt	X12	pt		VALUTATO (SI/NO)
Taglio a raso	Lungo le sponde	30		30,00	2,50		SI
Taglio selettivo	Esterna alle sponde			0,00	0,00		
				0,00	0,00		
				0,00	0,00		

Non si valuta al di sopra del limite del bosco o in corsi d'acqua con naturale assenza di vegetazione perfluviale

SUB-INDICI VERTICALI

Sub-indice di Funzionalità

SFm	$F1m+...+F13m$	22,09
SNa(Fm)	$\Sigma [Max(Fi)non applicati]$	0,00
SMax(Fm)	$Max(F1m)+...+ Max(F13m)$	51,00
(SFm)max	$SMax(Fm)-SNa(Fm)$	51,00

IAMFm	$SFm / (Sm)max$	0,13
(IAMFm)max	$(SFm)max / (Sm)max$	0,29
IQMfM	$[(SFm)max / (Sm)max] - IAMFm$	0,16

Sub-indice di Artificialità

SAm	$A1m+...+A12m$	8,65
SNa(Am)	$\Sigma [Max(Ai)non applicati]$	0,00
SMax(Am)	$Max(A1m)+...+ Max(A12m)$	125,00
(SAm)max	$SMax(Am)-SNa(Am)$	125,00

IAMAm	$SAm / (Sm)max$	0,05
(IAMAm)max	$(SAm)max / (Sm)max$	0,71
IQMAM	$[(SAm)max / (Sm)max] - IAMAm$	0,66

TOTALE

Stotm	$SFm + SAm$	30,75
SNam	$SNa(Fm) + SNa(Am)$	0,00
Max(Stotm)	$SMax(Fm) + SMax(Am)$	176,00
(Sm)max	$(SFm)max+(SAm)max$	176,00

IAMm	$Stotm / (Sm)max$	0,17
IQMm	$1 - IAMm$	0,83

DATI CARATTERISTICI

- Portata massima l/sec. 176,00
- Portata media l/sec. 112,79
- Salto m. 32,92
- Quota presa mslm 696,44
- Quota pelo morto restituzione mslm 663,52
- Potenza di concessione = $V \cdot P_m \cdot S$ 9,81 * 0,11279 * 32,92 = kW 36,42
- Potenza massima = $V \cdot P_m \cdot S \cdot R_m$ 9,81 * 0,176 * 32,92 * 0,86 = kW 48,61
- Potenza media = $V \cdot P_m \cdot S \cdot R_m$ 9,81 * 0,11279 * 32,92 * 0,86 = kW 31,32
- Ora produzione 5376 h
- Produzione attesa = $Pot. media \cdot h$ = 31,32 * 5376 = kWh 168.376,32

DIRETTIVA DERIVAZIONE

La centralina in progetto ricade su un corso d'acqua con cumulo di derivazioni in stato di qualità ambientale "BUONO" come rilevato da campionamenti ed analisi a firma del dott. Paolo Bazzoni su precise indicazioni concordate con ARPA.

Il rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata "Qn" del corpo idrico raffrontato al rapporto del tratto sotteso identifica il livello d'impatto complessivo della derivazione nella soglia "moderato" così come calcolato e dimostrato dalle tabelle sotto riportate.

A) VALUTAZIONE SINGOLO IMPIANTO

D = 176,00 l/sec.

Qn=179,88 l/sec. (ad opera di presa)

D/Qn = 0,98

quindi $0.5 < D/Qn < 1$

L= 3400,00 ml.

S= 170,00 ml.

S/L = 0,05

Quindi $S/L < 0.075$

Il nuovo impianto collocato su un corpo idrico non ancora impattato da altre centrali idroelettriche

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		
	D/Qn > 1	$0.5 < D/Qn < 1$	D/Qn < 0,5
S/L > 0,15	Rilevante	Moderato	Lieve
$0.075 < S/L < 0,15$	Moderato	Moderato	Lieve
S/L < 0,075	Lieve	Lieve	Lieve

Livello d'impatto complessivo delle derivazioni è individuato nella soglia "lieve"

B) VALUTAZIONE CUMOLI IMPIANTI

D= 176,00 l/sec. (maggior portata impianto Edifica)

Qn= 183,03 l/sec. (intero bacino kmq. 4,00 CI in cui hmax = 2279 mslm; hmin 630 mslm; Hmedia 1340,55 m e Qmeda 45,76 l/s)

D/Qn = 0,96

quindi $0.5 < D/Qn < 1$

L= 3400,00 ml.

S= 1950+170 = 2120 ml.

S/L = 0,62

Quindi $S/L > 0,30$

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		
	D/Qn > 1	0,5 < D/Qn < 1	D/Qn < 0,5
S/L > 0,30	Rilevante	Moderato	Lieve
0,15 < S/L < 0,30	Moderato	Moderato	Lieve
S/L < 0,15	Lieve	Lieve	Lieve

Livello d'impatto complessivo delle derivazioni è individuato nella soglia **"moderato"**

Per la valutazione dell'intervento applico metodo ERA prendendo come riferimento l'impianto più restrittivo
dunque Edifica s.r.l.

Da tabella allegata

Stato ambientale del CI	Impatto generato dall'intervento		
	Lieve (non c'è scadimento di qualità)	Moderato (potrebbe esserci scadimento qualità)	Rilevante (c'è scadimento di qualità)
Elevato	R (*)	E (**)	E (**)
Buono	R (+)	R (+)	E (**)
Sufficiente	A	R	R (***)
Scarso	A	R	R (***)
Cattivo	A	A	R (***)

l'impianto proposto genera un impatto **REPULSIVO**

DIMENSIONAMENTI IDRAULICI

Si riporta nel seguito una schematizzazione dell'impianto idroelettrico che si intende attuare

1) Opere di sbarramento

- a) Traversa
- b) organi di rilascio DE

2) Opere di Presa composte da:

- a) luce di ingresso dell'acqua
- b) opere di filtraggio (griglie dotate di sghiaiatore)
- c) Bacini di calma (canale sghiaiatore e dissabbiatore)
- d) Dispositivi di regolazione delle portate derivabili (paratoie, sfioratori, aste idrometriche)



3) Opere di convogliamento delle acque

- a) Tipologia di condotta forzata (a basso o alto salto)

4) Stima della Produzione e della Potenza massima

Le derivazioni ad acqua fluente degli impianti idroelettrici sono regolarmente dotate di opere di presa a pelo libero.

Quest'ultime possono variare molto nelle dimensioni e nelle caratteristiche, in funzione delle peculiarità del corso d'acqua, del trasporto solido, e dal tipo di sbarramento.

Le acque derivate vengono successivamente immesse in canali sghiaiatori i quali intercettano il trasporto grossolano che viene successivamente scaricato in alveo a valle della traversa. Quest'ultimi permettono inoltre di far defluire l'acqua a velocità ridotta al fine di consentire la sedimentazione del materiale solido

OPERE DI SBARRAMENTO

OPERA DI PRESA

LUCE DI INGRESSO DELL'ACQUA – DIMENSIONAMENTO CANALINA DI CARICO

Nel seguito si riportano le dimensioni minime della canalina di carico

$Q = A k R^{2/3} i^{1/2} =$	0,18	m ³ /s	176	l/s >	176	l/s
$K =$	60		n° fisso - costante Gaucier Strickler			
$b =$	0,45	m				
$h =$	0,58	m	DIMENSIONI CANALINA VERIFICATE			
$A =$	0,26	m ²				
$i =$	0,001	m/m	Pendenza			
$R = A/P =$	0,16	m	Raggio idraulico (canale pieno)			
velocità effettiva:						
$Q_{max} / A =$	0,67	m/s				

DIMENSIONAMENTO LUNGHEZZA DISSABBIATORE

Dopo un breve tratto percorso dal canale di carico precedentemente dimensionato, è prevista una vasca di calma in c.a. (interrata) che, mediante la riduzione della velocità dell'acqua al proprio interno, consente di far sedimentare il residuo sabbioso, trascinato dal torrente, in modo da impedirne l'ingresso in condotta. Una paratoia laterale a saracinesca consente lo svuotamento della vasca con l'eliminazione delle parti solide.

Il dissabbiatore è dimensionato per la portata massima di concessione 176 l/s;

$$\begin{aligned} Q &= 176 \text{ l/s} && \text{Portata max di concessione} \\ b &= 2,5 \text{ m} && \text{Larghezza interna della vasca} \\ H_{m. \text{ Diss.}} &= 1,97 \text{ m} && \text{Altezza media dell'acqua} \\ V_{\max} &= Q_{\max} / (b \cdot h) = 0,04 \text{ m/s} \\ \lambda &= 0,035 \text{ m/s} && \text{velocità di decantazione dei grani con } \phi > 0,3 \text{ mm in acqua ferma} \\ \lambda_{<50} &= V / (5,7 + 23 h) = 0,0007 \text{ m/s} && \text{Per velocità dell'acqua } < 0,5 \text{ m/s; riduzione della velocità} \end{aligned}$$

Ponendo l'uguaglianza tra il tempo di caduta e ($\lambda = h/t$) e quello di scorrimento all'interno della vasca ($V = L/t$), detraendo la riduzione di velocità si ricava la Lunghezza:

$$L \geq (h \cdot V_{\max}) / (\lambda \cdot \lambda_{<50}) \geq 2,10 \text{ m}$$

Prevedendo una **Lunghezza** di progetto del dissabbiatore di 7,20 si provvederà una decantazione di sabbia fino al diam. di 0,3 mm.

Verifica di massima

V (Volume vasca dissabbiatore) deve essere compreso tra 60 e 140 volte il valore di Q)

$$\begin{aligned} V &= 35,46 \text{ m}^3 \\ Q &= 0,176 \text{ m}^3/\text{s} \\ V/Q &= 201 && \text{Le dimensioni sono VERIFICATE} \end{aligned}$$

DETERMINAZIONE DEL TIRANTE IDRAULICO SOPRA LA TRAVERSA

$$\begin{aligned} Q_{\max} &= 0,176 \text{ m}^3/\text{s} && \text{Portata di piena, calcolata con TR 200 anni} \\ \mu &= 0,467 && \text{n° fisso coeff. di De Marchi} \\ L_{\text{Diss.}} &= 7,20 \text{ m} && \text{lunghezza del dissabbiatore prevista in fase di progetto; deve essere } > \text{ di } 2,1 \text{ m} \end{aligned}$$

Ricavo il tirante idraulico

$$h = 0,05 \text{ m} \quad \text{Tirante idraulico sopra la traversa}$$

DETERMINAZIONE DELLA $Q_{\max}$. ENTRANTE NEL DISSABBIATORE

A seguito del calcolo del tirante idraulico che si verifica sopra la traversa con TR 200 anni, e considerando i valori di seguito riportati:

$\mu = 0,815$ n° fisso - (Gentilini)

$a = 0,45$ m

$b = 1$ m

$h = 0,05$ m

$A = 0,45$ m²

dimensioni canale di carico

dimensioni canale di carico

Considerando l'h del tirante idraulico con TR 200 anni

Area della sezione del canale di carico

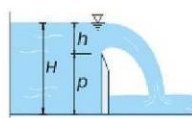
Si ricava la Qmax entrante nel bacino di calma (dissabbiatore)

$$Q = \mu A (2 g h)^{0,5} = 0,370 \text{ m}^3/\text{s}$$

DIMENSIONAMENTO STRAMAZZO LIMITATORE DELLA PORTATA MASSIMA IN DISSABBIATORE (176 l/s)

$$Q = \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \cdot h^{3/2}$$

$$\mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \cdot \left(1 + 0,55 \cdot \frac{h^2}{H^2} \right)$$



Q 0.17589600836 m³/s

b 0.76 m

* h 0.24 m

* p 0.46 m

Calcola

Reset

Q = [m³/s]: portata del getto

b = [m]: larghezza della soglia

p = [m]: altezza della soglia

H = [m]: altezza totale del fluido

h = [m]: altezza del fluido sopra

μ : coefficiente di efflusso

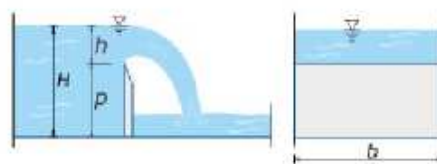
Per permettere una facile lettura dello stramazzo sarà posizionata un'asta graduata.

Sarà inoltre installato un misuratore di livello ad ultrasuoni che rileverà costantemente l'altezza del livello dell'acqua e tramite un microprocessore trasmetterà i dati registrati.

DIMENSIONAMENTO STRAMAZZO LIMITATORE DELLA PORTATA MASSIMA TRA PRESA SU RIO E VASCA CARICO (176 l/s)

$$Q = \mu \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \cdot h^{3/2}$$

$$\mu = \left(0,405 + \frac{0,003}{h} \right) \cdot \left(1 + 0,55 \cdot \frac{h^2}{H^2} \right)$$



Q 0.176 m³/s

b 0.45 m

* h 0.32 m

* p 0.26 m

Calcola

Reset

Q = [m³/s]: portata del getto

b = [m]: larghezza della soglia

p = [m]: altezza della soglia

H = [m]: altezza totale del fluido a monte della soglia

h = [m]: altezza del fluido sopra la soglia

μ : coefficiente di efflusso

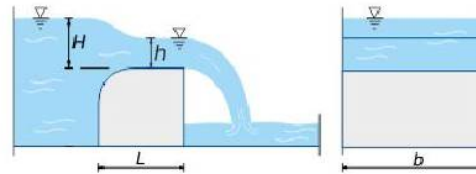
Sarà installato un misuratore di livello ad ultrasuoni che rileverà costantemente l'altezza del livello dell'acqua e tramite un microprocessore trasmetterà i dati registrati.

VASCA DISSABBIATRICE – N. 1 SFIORATORE DA 2,00 m. * 0,40 m.

In corrispondenza della vasca dissabbiatrice è posizionato uno stramazzo a parete grossa atto a sfiorare la portata in eccesso che smaltisce m³/s 0,86

$$Q = 0,385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H^{3/2}} = 1,705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$

Q 0.8626693456 m³/s
b 2 m
H 0.4 m



Q = [m³/s]: portata del getto
b = [m]: larghezza della soglia
L = [m]: lunghezza della soglia
H = [m]: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)
h = 2 · H/3 [m]: altezza della vena fluida sopra la soglia

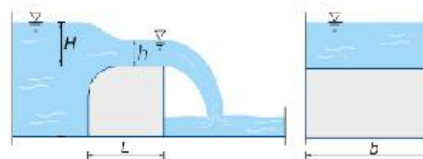
CANALETTA DI RILASCIO DEFLUSSO ECOLOGICO

Vista la conformazione dell'opera di presa, la posizione della vasca di carico incassata nell'alveo e la volontà di non lasciare tratti di alveo in asciutta, si è deciso di posizionare una canaletta in corrispondenza della griglia di captazione.

La canaletta di rilascio del DE viene dimensionata utilizzando il calcolo di una bocca a stramazzo a parete grossa

$$Q = 0,385 \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H^{3/2}} = 1,705 \cdot b \cdot H^{3/2}$$

Q 0.050324945901 m³/s
b 0.33 m
H 0.20 m



Q = [m³/s]: portata del getto
b = [m]: larghezza della soglia
L = [m]: lunghezza della soglia
H = [m]: altezza del fluido indisturbato a monte della soglia (carico)
h = 2 · H/3 [m]: altezza della vena fluida sopra la soglia

Le cifre decimali devono essere separate dal punto e non dalla virgola.
Prima del punto occorre sempre digitare una cifra (ad es: 0.2).

La canaletta sarà realizzata con un profilo in acciaio attraversante tutti i 0,65 ml. della griglia di presa e sarà delle dimensioni pari a 33 cm. per un'altezza del pelo libero pari a 20 cm. che permetteranno il passaggio di 50 l/s

Per permettere una facile lettura e controllo della portata transitante nella canaletta ed in virtù del posizionamento in alveo sarà posizionata un'asta graduata.

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA PRINCIPALE

Il dimensionamento della condotta è stato effettuato in considerazione della portata da derivare trovando il miglior rapporto tra perdite di carico lineari e costi della tubazione.

A seguito di attenta valutazione tecnico finanziaria si è optato per una tubazione in polietilene per condotte di fluidi in pressione.

Tale tipologia di tubazione è particolarmente indicata per l'esecuzione meccanizzata delle installazioni interrate fisse e non garantita dalla resistenza alle elevate pressioni e dei giunti di collegamento.

Verrà impiegata una tubazione PN 16 (ovvero resistente sino 16 bar) con diametro esterno 450 mm, spessore di circa 81,8 mm e diametro interno di circa 368,2 mm.

Di seguito si riporta una valutazione delle perdite di carico lineari alla portata massima di 176 l/s utilizzando la formulazione di Hazen Williams.

La perdita di carico sullo sviluppo di ml. 155,55 sarà pertanto di ml.0,79

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA DI SCARICO

Il dimensionamento della tubazione di scarico è stato effettuato utilizzando la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler Stricler.

In questo caso si prevede di utilizzare una tubazione in PVC del tipo impiegato in fognatura con diametro esterno pari a 250 mm ed interno pari a 237,60 mm PN6.

Sviluppando i calcoli considerando una lunghezza della tubazione di circa 12 metri che copre un dislivello di un metro ovvero una pendenza del 6 % ed un riempimento pari al 100 % si ha che la tubazione è in grado di smaltire $Q_{\text{smalt}} = 179 \text{ l/s}$.

Dati di calcolo

D	0.237 m	= Diametro interno del canale
w	100 %	= Livello percentuale riempimento del canale
i	0.05 m/m	= Pendenza del canale
k	120	= Coefficiente di scabrezza

Calcola Reset

Q 0.179905789662707 m³/s = Portata della condotta

DIMENSIONAMENTO CONDOTTA DA IMPIANTO VALBIANCA

Il dimensionamento della tubazione di scarico è stato effettuato utilizzando la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler Stricler.

In questo caso si prevede di utilizzare una tubazione in polietilene con diametro esterno pari a 600 mm ed interno pari a 528 mm.

Sviluppando i calcoli si ha che la tubazione è in grado di portare 845 l/s.

La portata massima dell'impianto Valbianca è di 150 l/s con tubazione in polietilene diametro 600 mm. la condizione è verificata.

Applicando Hazen Williams per condotte in polietilene si ottiene $J = 0,65 \text{ m/km}$

La perdita di carico sarà: $(0,65 * 12) / 1000 = \text{m } 0,008$

Dati di calcolo

D m = Diametro interno del canale
w % = Livello percentuale riempimento del canale
i m/m = Pendenza del canale
k = Coefficiente di scabrezza

Calcola

Reset

Q m³/s = Portata della condotta

Dati di calcolo

D mm = Diametro interno
Q l/s = Portata della condotta
J m/km = Perdita di carico
C = Coefficiente di scabrezza

Calcola

Reset