

COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA

(Città metropolitana di Torino)

VARIANTE AL **PROGETTO DI PIANO ESECUTIVO CONVENZIONATO** **DI INSEDIAMENTO ABITATIVO** **(AREA PEC R 3.06 del P.R.G.I.)**

PROPRIETA' e Bigo Antonella
RICHIEDENTI: Pavarin Massimo
Balma Samantha e Martinallo Menole Simone
Iperigne Maria Rosa e Giaquinto Bruno
Broglia Pier Gianni

PROGETTISTA: Architetto Pier Gianni Broglia

COLLABORATORI: Architetto Monica Graziano
Architetto Ivan Borghesi
Architetto Mauro Cerutti
Ingegnere Maria Urzia

Allegato 7

Relazione idraulica

Come da Richiesta di P.d.C. prot. 5074 del 18/10/2016 per "Realizzazione di opere di urbanizzazione relative al P.E.C. in area R3.06"

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. I

INDICE

1.	PREMESSE	1
2.	OPERE IN PROGETTO E BACINI SCOLANTI	2
3.	PORTATE DI PROGETTO	5
4.	VERIFICHE IDRAULICHE	9
5.	MANUFATTO PARTITORE	19
	ALLEGATO - PLANIMETRIA RETE E BACINI SCOLANTI	22

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 1

1. Premesse

Nella presente Relazione sono riportate le verifiche idrologico-idrauliche di dimensionamento delle opere di raccolta e smaltimento delle acque bianche concernenti l'area a P.E.C. in zona R3.06 in Comune di Colleretto Giacosa, oggetto di richiesta di Permesso di Costruire.

La progettazione di tali opere è stata effettuata in conformità con le risultanze dello Studio idraulico del marzo 2013 e le successive integrazioni del settembre 2015.

L'indagine effettuata si articola nei seguenti punti principali:

- delimitazione di dettaglio e caratterizzazione delle superfici scolanti interne all'area di P.E.C., calcolo del relativo tempo di corrivazione;
- calcolo della portata di progetto avente tempo di ritorno 50 anni a partire dai dati relativi alle piogge intense;
- verifiche idrauliche con metodologia 1D applicando le formulazioni relative al moto uniforme turbolento.

2. Opere in progetto e bacini scolanti

In considerazione delle caratteristiche della rete esistente, nell'ambito degli Studi precedentemente effettuati sono stati individuati gli interventi da realizzare nell'area di P.E.C. al fine di raccogliere e smaltire le acque meteoriche senza sostanzialmente alterare le dinamiche naturali dei deflussi superficiali.

Come si evince dalla tavola dell'Allegato 3 *"Planimetria rete e bacini scolanti"*, le acque recapitate dal fosso proveniente da Cascina Cavallo Bianco saranno raccolte in un manufatto partitore realizzato all'estremità nord-occidentale dell'area di P.E.C..

Nel manufatto saranno ripartite le portate nei due rami in uscita:

- **T4c - canale in CLS** ($L_{inf}=70\text{cm}$; $L_{sup}=120\text{cm}$; $H=50\text{cm}$; $i=0.26\%$) che si svilupperà lungo il perimetro nord dell'area di P.E.C. – convoglierà il 40% della portata di progetto proveniente da Cascina Cavallo Bianco e raccoglierà altresì le acque del bacino scolante a nord dell'area di P.E.C.;
- **T5 - canale in CLS** (vedi particolare di Fig.1 successiva; $i=0.11\%$) che si svilupperà lungo il perimetro occidentale dell'area di P.E.C. (già parzialmente realizzato) – convoglierà il 60% della portata di progetto proveniente da Cascina Cavallo Bianco (T4b) e raccoglierà altresì le acque delle aree verdi dei lotti 1 (solo la porzione occidentale), 2 e 3 (B_{4T5}).

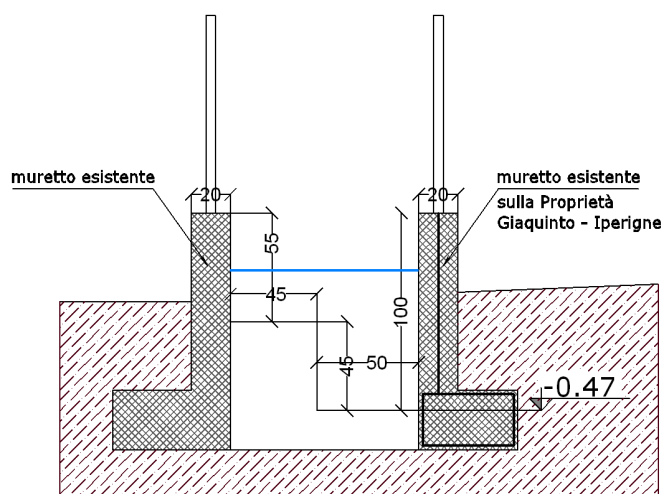


Fig.1 – Sezione tipo canale in CLS (T5)

All'interno dell'area di P.E.C. saranno realizzati due collettori, posati lungo la viabilità principale con direzione nord/ovest – sud/est:

- **T1 – tubazione in PEAD** (DE63 $i=0.07\%$), già posata in fase di cantiere – raccoglierà le acque delle coperture e della viabilità dei lotti 1 e 2 ($B4_{T1}$);
- **T3 – tubazione in PVC** (DE80 $i=0.29\%$) – convoglierà le acque provenienti da nord dal canale in cls (T4c) e raccoglierà altresì le acque delle coperture e della viabilità dei lotti 3, 4, 5, 6, 7 e le acque delle aree verdi dei lotti 4, 5, 6 (solo la porzione occidentale) e 7 (solo la porzione occidentale) ($B4_{T3}$).

E' inoltre prevista la raccolta delle acque della porzione orientale delle aree verdi dei lotti 6 e 7 ($B4_{T9}$) mediante una **tubazione in PVC** DE16, $i=0.5\%$ (**T9**), già posata lungo il perimetro orientale dell'area di P.E.C..

Il canale in CLS che si sviluppa lungo il perimetro occidentale dell'area di P.E.C. (T5) e le tre tubazioni T1, T3 e T9 scaricheranno le acque meteoriche nel fosso esistente lungo via Pasquere, entro il quale saranno altresì raccolte le acque della viabilità adiacente e della parte orientale delle aree verdi del lotto 1 ($B4_{T2b}$ e $B4_{T2c}$).

Al fine di adeguare alle portate di progetto il fosso esistente, saranno realizzati:

- **T2b – rimodellamento del fosso esistente** ($L_{inf}=70\text{cm}$; $L_{sup}=130\text{cm}$ (min.); $H=60\text{cm}$ (min.); $i=0.87\%$);
- **T2c - canale grigliato in CLS** ($L=150\text{cm}$; $H=80\text{cm}$; $i=0.19\%$) nel tratto a ridosso dell'accesso viario e del parcheggio.

La tabella seguente individua, per ciascun tratto di interesse all'interno dell'area di P.E.C., i bacini scolanti di competenza ed i tratti confluenti:

Tratto	Tratti confluenti	Bacini scolanti
T1		$B4_{T1}$
T2b	T2a+T5	$B4_{T2b}$
T2c	T2b+T1+T3	$B4_{T2c}$
T3	T4c	$B4_{T3}$
T4c	40%T4b	$B4_{est}$
T5	60%T4b	$B4_{T5}$
T9		$B4_{T9}$

Tab.1 – Bacini scolanti e tratti confluenti

Al fine delle verifiche idrauliche, per ciascun bacino scolante all'interno dell'area di P.E.C. sono stati individuati:

- la superficie (A);
- il coefficiente medio di deflusso, facendo riferimento ai valori indicati in letteratura tecnica;
- il tempo di corrivazione applicando la formula di Turazza ($t_c = 1,085 \times \sqrt{A}$).

Si precisa che, per quanto concerne i deflussi nella rete idrografica esterna all'area di P.E.C., si rimanda integralmente alle risultanze dello Studio idraulico già menzionato in premessa (del marzo 2013 e successive integrazioni del settembre 2015).

Bacino	A (kmq)	coeff. def.	tc (h)
B4 _{T1}	0.0009	0.70	0.033
B4 _{T2b}	0.0008	0.41	0.031
B4 _{T2c}	0.0009	0.70	0.032
B4 _{T3}	0.0035	0.47	0.064
B4 _{T5}	0.0013	0.10	0.040
B4 _{T9}	0.0005	0.10	0.024

Tab.2 – Caratterizzazione bacini scolanti

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 5

3. Portate di progetto

Per la determinazione delle portate di progetto è stata applicata la formula razionale:

$$Q = \frac{\varphi \cdot A \cdot ic}{3,6} \quad [\text{mc/sec}]$$

dove:

- φ = coefficiente di deflusso
- A = superficie del bacino scolante [kmq]
- ic = intensità di pioggia critica [mm/ora]

Secondo il modello idrologico “della corrivazione” il deflusso massimo si verifica al tempo t_c di corrivazione del bacino e l’evento pluviometrico critico è quello di durata t_c .

L'altezza di pioggia di durata pari al tempo di corrivazione del bacino si ricava, fissato il tempo di ritorno di progetto, dalla linea segnalatrice di probabilità pluviometrica $h(t) = a \cdot t^n$ ponendo $t = t_c$.

Si ottiene, quindi:

$$h_c = a \cdot t_c^n$$

da cui, l'intensità di pioggia:

$$i_c = \frac{h_c}{t_c} = \frac{a \cdot t_c^n}{t_c} = a \cdot t_c^{n-1}$$

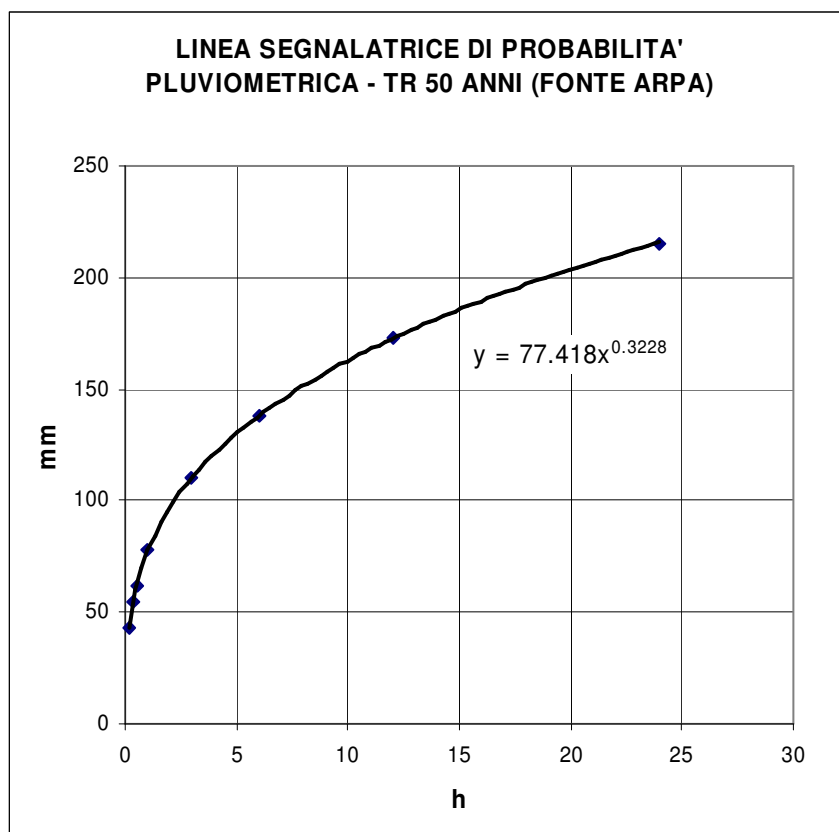
Dunque, la formula per il calcolo della portata di progetto risulta essere:

$$Q = \frac{\varphi \cdot A \cdot a \cdot t_c^{n-1}}{3,6} \quad [\text{mc/sec}]$$

Per ciascun bacino scolante è stata calcolata la portata di progetto ipotizzando una durata dell’evento pluviometrico pari al tempo di corrivazione del bacino stesso.

Il tempo di ritorno dell’evento assunto per il calcolo delle portate di progetto è pari a 50 anni.

I dati pluviometrici adottati nei calcoli sono stati tratti dall'Atlante piogge intense in Piemonte elaborato a cura dell'ARPA Piemonte; essi fanno riferimento alle serie storiche registrate nel periodo 1928-2006.



COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 7



Atlante piogge intense in Piemonte - Grafica

.Piogge di assegnato tempo di ritorno per durate da 10 minuti
la 24 ore

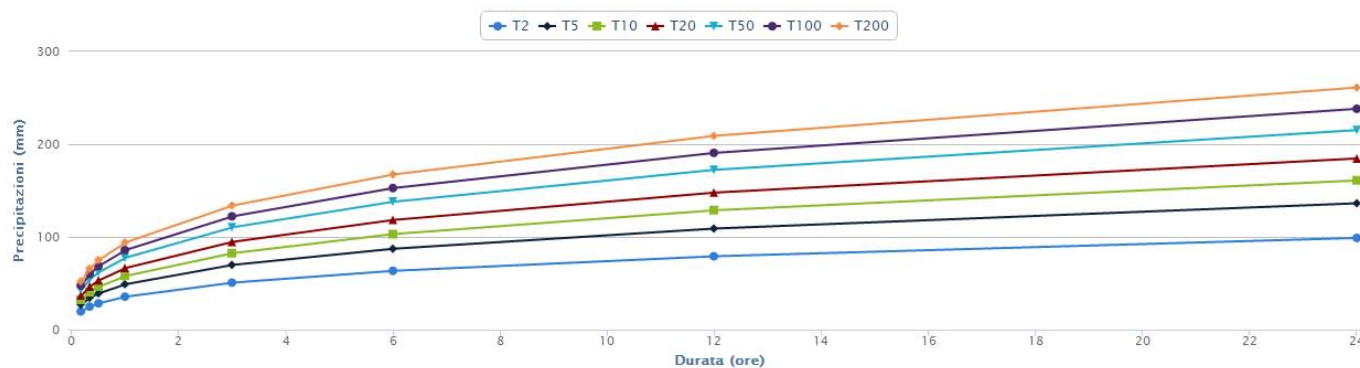
longitudine: 407552)

Comune di Colletterto Giacosa (latitudine: 5032262 ,

CSV Excel

Durata	Tempo di ritorno in anni						
	2	5	10	20	50	100	200
10 minuti	19.8	27.3	32.2	36.9	43.1	47.7	52.2
20 minuti	25	34.4	40.7	46.7	54.4	60.2	66
30 minuti	28.6	39.3	46.5	53.3	62.1	68.8	75.4
1 ora	35.8	49.2	58.1	66.7	77.7	86	94.3
3 ore	50.9	70	82.7	94.8	110.6	122.4	134.1
6 ore	63.5	87.4	103.3	118.4	138.1	152.8	167.5
12 ore	79.3	109.2	129	147.9	172.5	190.9	209.2
24 ore	99.1	136.4	161.1	184.8	215.4	238.4	261.3

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica



Mod. PQ0403Bi-01



endaco s.r.l. Società di Ingegneria

Piazza Lamarmora, 12 10015 Ivrea (TO) - Tel. +39 0125 48063 Fax +39 0125 648007 e-mail

admin@endaco.com

Nelle tabelle successive sono riportate le portate di progetto calcolate per ciascun bacino scolante all'interno dell'area di P.E.C.:

Bacino	hc (mm)	lc (mm/h)	Q (mc/sec)
B4 _{T1}	25.75	779.18	0.141
B4 _{T2b}	25.11	821.43	0.074
B4 _{T2c}	25.61	788.19	0.137
B4 _{T3}	31.89	497.71	0.226
B4 _{T5}	27.31	688.73	0.026
B4 _{T9}	23.08	980.31	0.013

Tab.3 – Portate di progetto bacini scolanti

In relazione agli schemi funzionali della rete di cui alla tab.1, per ciascun tratto è stata individuata la portata di progetto, composta dalla somma della portata dei tratti confluenti e di quella dei bacini scolanti di competenza; la tabella successiva riporta i risultati dei calcoli condotti per tutti i tratti interni all'area di P.E.C..

Si precisa che, per quanto concerne i deflussi nella rete idrografica esterna all'area di P.E.C., si rimanda integralmente alle risultanze dello Studio idraulico già menzionato in premessa (del marzo 2013 e successive integrazioni del settembre 2015).

Tratto	Tratti confluenti	Bacini scolanti	Q (mc/sec)
T1		B4 _{T1}	0.141
T2b	T2a+T5	B4 _{T2b}	0.483
T2c	T2b+T1+T3	B4 _{T2c}	1.374
T3	T4c	B4 _{T3}	0.614
T4c	40%T4b	B4 _{est}	0.387
T5	60%T4b	B4 _{T5}	0.345
T9		B4 _{T9}	0.013

Tab. 4 - Portate di progetto singoli tratti

4. Verifiche idrauliche

Le verifiche idrauliche di dimensionamento delle opere in progetto sono state effettuate, con riferimento alle portate di progetto TR50 calcolate nel capitolo precedente, con metodologia 1D applicando le formulazioni relative al moto uniforme turbolento, ovvero ricorrendo all'equazione di Chezy:

$$Q = A \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2}$$

essendo:

A = area liquida

R = raggio idraulico

i = pendenza del fondo

n = coefficiente di scabrezza di Manning (desunto da letteratura tecnica).

Si riportano nel seguito le scale di deflusso per la verifica idraulica dei seguenti manufatti (per maggiori dettagli sulla descrizione delle opere si rimanda al capitolo 2):

T1	TUBAZIONE PEAD DE63 i=0.07%
T2b	RIMODELLAMENTO FOSSO ESISTENTE Linf=70cm; Lsup=130cm (min.); H=60cm (min.); i=0.87%
T2c	CANALE GRIGLIATO IN CLS L=150cm; H=80; i=0.19%
T3	TUBAZIONE PVC DE80 i=0.29%
T4c	CANALE IN CLS Linf=70cm; Lsup=120cm; H=50cm; i=0.26%
T5	CANALE IN CLS i=0.11%, vedi particolare di Fig.1
T9	TUBAZIONE PVC DE16 i=0.50%

Si precisa che, per quanto concerne il canale in CLS (T5), realizzato con sezione composta, è stata prima calcolata la massima portata che può defluire nella sezione inferiore (0.50x0.45 cm), pari a 152 l/sec. Tale portata è poi stata sottratta alla portata di progetto (345 l/sec) per la verifica della sezione superiore (0.95x0.55 cm), effettuata, pertanto, rispetto ad una portata di 193 l/sec.

T1

SCALA DELLE PORTATE

DE63 PEAD

Sezione circolare
Φ 55.52

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

Dati di progetto :

Raggio (m) = 0.2776
Pendenza = 0.07%
Scabrezza di Strickler = 90

angolo (rad)	h (m)	riempimento h/d %	area (mq)	contorno bagnato (m)	Larghezza pelo libero (m)	coefficiente di attrito	portata (l/s)	velocità (m/s)	numero di froude
0.08	0.001	0.2%	0.000	0.044	0.044	25.9	0.0	0.02	0.219
0.16	0.003	0.6%	0.000	0.087	0.087	32.6	0.0	0.04	0.275
0.24	0.008	1.4%	0.001	0.131	0.130	37.3	0.0	0.07	0.314
0.31	0.014	2.5%	0.002	0.174	0.171	41.0	0.2	0.10	0.344
0.39	0.021	3.8%	0.003	0.218	0.212	44.1	0.4	0.14	0.368
0.47	0.030	5.5%	0.005	0.261	0.252	46.7	0.9	0.17	0.388
0.55	0.041	7.4%	0.008	0.305	0.290	49.1	1.7	0.21	0.404
0.63	0.053	9.6%	0.012	0.349	0.326	51.2	2.9	0.25	0.418
0.71	0.067	12.0%	0.016	0.392	0.360	53.0	4.7	0.29	0.429
0.79	0.081	14.7%	0.022	0.436	0.392	54.7	7.1	0.32	0.438
0.86	0.097	17.5%	0.028	0.479	0.422	56.2	10.3	0.36	0.446
0.94	0.115	20.6%	0.036	0.523	0.449	57.6	14.4	0.40	0.451
1.02	0.133	23.9%	0.044	0.567	0.473	58.9	19.3	0.44	0.454
1.10	0.152	27.3%	0.053	0.610	0.495	60.0	25.1	0.47	0.456
1.18	0.171	30.9%	0.063	0.654	0.513	61.0	31.9	0.50	0.456
1.26	0.192	34.6%	0.074	0.697	0.528	61.9	39.6	0.53	0.455
1.33	0.213	38.3%	0.085	0.741	0.540	62.8	48.1	0.56	0.453
1.41	0.234	42.2%	0.097	0.784	0.548	63.5	57.3	0.59	0.449
1.49	0.256	46.1%	0.109	0.828	0.553	64.2	67.0	0.62	0.443
1.57	0.278	50.0%	0.121	0.872	0.555	64.8	77.2	0.64	0.437
1.65	0.299	53.9%	0.133	0.915	0.554	65.3	87.5	0.66	0.429
1.73	0.321	57.8%	0.145	0.959	0.548	65.7	97.9	0.68	0.420
1.81	0.342	61.7%	0.157	1.002	0.540	66.0	108.1	0.69	0.409
1.88	0.363	65.4%	0.168	1.046	0.528	66.3	117.9	0.70	0.398
1.96	0.384	69.1%	0.178	1.090	0.513	66.6	127.2	0.71	0.386
2.04	0.404	72.7%	0.188	1.133	0.495	66.7	135.7	0.72	0.373
2.12	0.423	76.1%	0.198	1.177	0.474	66.9	143.2	0.72	0.358
2.20	0.441	79.4%	0.206	1.220	0.450	66.9	149.8	0.73	0.343
2.28	0.458	82.5%	0.213	1.264	0.423	66.9	155.3	0.73	0.327
2.36	0.474	85.3%	0.220	1.307	0.393	66.9	159.7	0.73	0.310
2.43	0.489	88.0%	0.226	1.351	0.361	66.8	162.9	0.72	0.292
2.51	0.502	90.4%	0.230	1.395	0.327	66.7	165.0	0.72	0.273
2.59	0.514	92.6%	0.234	1.438	0.291	66.5	166.1	0.71	0.253
2.67	0.525	94.5%	0.237	1.482	0.253	66.3	166.2	0.70	0.231
2.75	0.534	96.2%	0.239	1.525	0.213	66.1	165.5	0.69	0.209
2.83	0.542	97.5%	0.241	1.569	0.172	65.8	164.0	0.68	0.184
2.90	0.547	98.6%	0.241	1.613	0.130	65.6	162.1	0.67	0.158
2.98	0.552	99.4%	0.242	1.656	0.088	65.3	159.7	0.66	0.127
3.06	0.554	99.8%	0.242	1.700	0.044	65.0	157.2	0.65	0.089
3.14	0.555	100.0%	0.242	1.743	0.001	64.8	154.6	0.64	0.012
2.10	0.417	75.1%	0.195	1.163	0.481	66.8	141.0	0.72	0.363

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 11

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

SCALA DI DEFLUSSO

T2b

sezione trapezia

larghezza fondo	=	m	0.70
Incl. scarpata Sx lh	=		0.50
Incl. scarpata Dx lh	=		0.50
scabrezza di Strickler	=		30
pendenza	=		0.87%
altezza max	=	m	0.6

Y (m)	L p.libero m	Area bagnata mq	Contorno b. m	Raggio idr. m	Portata mc/s	Velocità m/s	Carico t. m	n. Froude	Franco m
0.012	0.71	0.01	0.73	0.01	0.00	0.14	0.01	0.42	0.00
0.024	0.72	0.02	0.75	0.02	0.00	0.22	0.03	0.47	0.00
0.036	0.74	0.03	0.78	0.03	0.01	0.29	0.04	0.49	0.00
0.048	0.75	0.03	0.81	0.04	0.01	0.34	0.05	0.51	0.00
0.06	0.76	0.04	0.83	0.05	0.02	0.39	0.07	0.52	0.00
0.072	0.77	0.05	0.86	0.06	0.02	0.44	0.08	0.53	0.00
0.084	0.78	0.06	0.89	0.07	0.03	0.48	0.10	0.54	0.01
0.096	0.80	0.07	0.91	0.08	0.04	0.51	0.11	0.55	0.01
0.108	0.81	0.08	0.94	0.09	0.04	0.55	0.12	0.55	0.01
0.12	0.82	0.09	0.97	0.09	0.05	0.58	0.14	0.56	0.01
0.132	0.83	0.10	1.00	0.10	0.06	0.61	0.15	0.56	0.01
0.144	0.84	0.11	1.02	0.11	0.07	0.64	0.16	0.56	0.01
0.156	0.86	0.12	1.05	0.12	0.08	0.67	0.18	0.56	0.01
0.168	0.87	0.13	1.08	0.12	0.09	0.69	0.19	0.57	0.01
0.18	0.88	0.14	1.10	0.13	0.10	0.72	0.21	0.57	0.01
0.192	0.89	0.15	1.13	0.14	0.11	0.74	0.22	0.57	0.01
0.204	0.90	0.16	1.16	0.14	0.12	0.76	0.23	0.57	0.01
0.216	0.92	0.17	1.18	0.15	0.14	0.78	0.25	0.57	0.02
0.228	0.93	0.19	1.21	0.15	0.15	0.80	0.26	0.57	0.02
0.24	0.94	0.20	1.24	0.16	0.16	0.82	0.27	0.57	0.02
0.252	0.95	0.21	1.26	0.16	0.18	0.84	0.29	0.58	0.02
0.264	0.96	0.22	1.29	0.17	0.19	0.86	0.30	0.58	0.02
0.276	0.98	0.23	1.32	0.18	0.20	0.88	0.32	0.58	0.02
0.288	0.99	0.24	1.34	0.18	0.22	0.90	0.33	0.58	0.02
0.3	1.00	0.26	1.37	0.19	0.23	0.91	0.34	0.58	0.02
0.312	1.01	0.27	1.40	0.19	0.25	0.93	0.36	0.58	0.02
0.324	1.02	0.28	1.42	0.20	0.26	0.95	0.37	0.58	0.02
0.336	1.04	0.29	1.45	0.20	0.28	0.96	0.38	0.58	0.02
0.348	1.05	0.30	1.48	0.21	0.30	0.98	0.40	0.58	0.02
0.36	1.06	0.32	1.50	0.21	0.31	0.99	0.41	0.58	0.03
0.372	1.07	0.33	1.53	0.22	0.33	1.01	0.42	0.58	0.03
0.384	1.08	0.34	1.56	0.22	0.35	1.02	0.44	0.58	0.03
0.396	1.10	0.36	1.59	0.22	0.37	1.04	0.45	0.58	0.03
0.408	1.11	0.37	1.61	0.23	0.39	1.05	0.46	0.58	0.03
0.42	1.12	0.38	1.64	0.23	0.41	1.06	0.48	0.58	0.03
0.432	1.13	0.40	1.67	0.24	0.43	1.08	0.49	0.58	0.03
0.444	1.14	0.41	1.69	0.24	0.45	1.09	0.50	0.58	0.03
0.456	1.16	0.42	1.72	0.25	0.47	1.10	0.52	0.58	0.03
0.468	1.17	0.44	1.75	0.25	0.49	1.11	0.53	0.58	0.03
0.48	1.18	0.45	1.77	0.25	0.51	1.13	0.54	0.58	0.03
0.492	1.19	0.47	1.80	0.26	0.53	1.14	0.56	0.58	0.03
0.504	1.20	0.48	1.83	0.26	0.55	1.15	0.57	0.58	0.03
0.516	1.22	0.49	1.85	0.27	0.57	1.16	0.58	0.58	0.03
0.528	1.23	0.51	1.88	0.27	0.60	1.17	0.60	0.58	0.04
0.54	1.24	0.52	1.91	0.27	0.62	1.18	0.61	0.58	0.04
0.552	1.25	0.54	1.93	0.28	0.64	1.20	0.62	0.58	0.04
0.564	1.26	0.55	1.96	0.28	0.67	1.21	0.64	0.58	0.04
0.576	1.28	0.57	1.99	0.29	0.69	1.22	0.65	0.58	0.04
0.588	1.29	0.58	2.01	0.29	0.72	1.23	0.66	0.58	0.04
0.6	1.30	0.60	2.04	0.29	0.74	1.24	0.68	0.58	0.04
0.47	1.17	0.43	1.74	0.25	0.48	1.11	0.53	0.58	0.03

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 12

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

SCALA DI DEFLUSSO

T2c

sezione trapezia

larghezza fondo = m 1.50
 Incl. scarpata Sx lh = 0.00
 Incl. scarpata Dx lh = 0.00
 scabrezza di Strickler = 70
 pendenza = 0.19%
 altezza max = m 0.8

Y (m)	L p.libero m	Area bagnata mq	Contorno b. m	Raggio idr. m	Portata mc/s	Velocità m/s	Carico t. m	n. Froude	Franco m
0.016	1.50	0.02	1.53	0.02	0.00	0.19	0.02	0.48	0.00
0.032	1.50	0.05	1.56	0.03	0.01	0.30	0.04	0.53	0.00
0.048	1.50	0.07	1.60	0.05	0.03	0.38	0.06	0.56	0.00
0.064	1.50	0.10	1.63	0.06	0.04	0.46	0.07	0.58	0.01
0.08	1.50	0.12	1.66	0.07	0.06	0.53	0.09	0.59	0.01
0.096	1.50	0.14	1.69	0.09	0.08	0.59	0.11	0.61	0.01
0.112	1.50	0.17	1.72	0.10	0.11	0.64	0.13	0.61	0.01
0.128	1.50	0.19	1.76	0.11	0.13	0.69	0.15	0.62	0.01
0.144	1.50	0.22	1.79	0.12	0.16	0.74	0.17	0.62	0.01
0.16	1.50	0.24	1.82	0.13	0.19	0.79	0.19	0.63	0.02
0.176	1.50	0.26	1.85	0.14	0.22	0.83	0.21	0.63	0.02
0.192	1.50	0.29	1.88	0.15	0.25	0.87	0.23	0.63	0.02
0.208	1.50	0.31	1.92	0.16	0.28	0.91	0.25	0.63	0.02
0.224	1.50	0.34	1.95	0.17	0.32	0.94	0.27	0.63	0.02
0.24	1.50	0.36	1.98	0.18	0.35	0.97	0.29	0.64	0.02
0.256	1.50	0.38	2.01	0.19	0.39	1.01	0.31	0.64	0.03
0.272	1.50	0.41	2.04	0.20	0.42	1.04	0.33	0.63	0.03
0.288	1.50	0.43	2.08	0.21	0.46	1.07	0.35	0.63	0.03
0.304	1.50	0.46	2.11	0.22	0.50	1.09	0.37	0.63	0.03
0.32	1.50	0.48	2.14	0.22	0.54	1.12	0.38	0.63	0.03
0.336	1.50	0.50	2.17	0.23	0.58	1.15	0.40	0.63	0.03
0.352	1.50	0.53	2.20	0.24	0.62	1.17	0.42	0.63	0.03
0.368	1.50	0.55	2.24	0.25	0.66	1.19	0.44	0.63	0.04
0.384	1.50	0.58	2.27	0.25	0.70	1.22	0.46	0.63	0.04
0.4	1.50	0.60	2.30	0.26	0.74	1.24	0.48	0.63	0.04
0.416	1.50	0.62	2.33	0.27	0.79	1.26	0.50	0.62	0.04
0.432	1.50	0.65	2.36	0.27	0.83	1.28	0.52	0.62	0.04
0.448	1.50	0.67	2.40	0.28	0.87	1.30	0.53	0.62	0.04
0.464	1.50	0.70	2.43	0.29	0.92	1.32	0.55	0.62	0.04
0.48	1.50	0.72	2.46	0.29	0.96	1.34	0.57	0.62	0.05
0.496	1.50	0.74	2.49	0.30	1.01	1.36	0.59	0.61	0.05
0.512	1.50	0.77	2.52	0.30	1.06	1.37	0.61	0.61	0.05
0.528	1.50	0.79	2.56	0.31	1.10	1.39	0.63	0.61	0.05
0.544	1.50	0.82	2.59	0.32	1.15	1.41	0.64	0.61	0.05
0.56	1.50	0.84	2.62	0.32	1.19	1.42	0.66	0.61	0.05
0.576	1.50	0.86	2.65	0.33	1.24	1.44	0.68	0.60	0.05
0.592	1.50	0.89	2.68	0.33	1.29	1.45	0.70	0.60	0.05
0.608	1.50	0.91	2.72	0.34	1.34	1.47	0.72	0.60	0.05
0.624	1.50	0.94	2.75	0.34	1.39	1.48	0.74	0.60	0.06
0.64	1.50	0.96	2.78	0.35	1.43	1.49	0.75	0.60	0.06
0.656	1.50	0.98	2.81	0.35	1.48	1.51	0.77	0.59	0.06
0.672	1.50	1.01	2.84	0.35	1.53	1.52	0.79	0.59	0.06
0.688	1.50	1.03	2.88	0.36	1.58	1.53	0.81	0.59	0.06
0.704	1.50	1.06	2.91	0.36	1.63	1.55	0.83	0.59	0.06
0.72	1.50	1.08	2.94	0.37	1.68	1.56	0.84	0.59	0.06
0.736	1.50	1.10	2.97	0.37	1.73	1.57	0.86	0.58	0.06
0.752	1.50	1.13	3.00	0.38	1.78	1.58	0.88	0.58	0.06
0.768	1.50	1.15	3.04	0.38	1.83	1.59	0.90	0.58	0.06
0.784	1.50	1.18	3.07	0.38	1.88	1.60	0.91	0.58	0.07
0.8	1.50	1.20	3.10	0.39	1.94	1.61	0.93	0.58	0.07
0.62	1.50	0.93	2.74	0.34	1.37	1.48	0.73	0.60	0.06

T3

SCALA DELLE PORTATE

DE80 PVC

Sezione circolare
Φ 76.86

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

Dati di progetto :

Raggio (m) = 0.3843
Pendenza = 0.29%
Scabrezza di Strickler = 90

angolo (rad)	h (m)	riempimento h/d %	area (mq)	contorno bagnato (m)	Larghezza pelo libero (m)	coefficiente di attrito	portata (l/s)	velocità (m/s)	numero di froude
0.08	0.001	0.2%	0.000	0.060	0.060	27.4	0.0	0.04	0.470
0.16	0.005	0.6%	0.000	0.121	0.120	34.4	0.0	0.10	0.591
0.24	0.011	1.4%	0.001	0.181	0.179	39.4	0.2	0.18	0.674
0.31	0.019	2.5%	0.003	0.241	0.237	43.3	0.8	0.26	0.738
0.39	0.029	3.8%	0.006	0.302	0.294	46.5	2.0	0.35	0.790
0.47	0.042	5.5%	0.010	0.362	0.349	49.4	4.3	0.44	0.833
0.55	0.057	7.4%	0.015	0.422	0.401	51.8	8.2	0.53	0.869
0.63	0.074	9.6%	0.023	0.483	0.452	54.0	14.2	0.63	0.898
0.71	0.092	12.0%	0.031	0.543	0.499	56.0	22.8	0.72	0.922
0.79	0.113	14.7%	0.042	0.603	0.543	57.7	34.6	0.82	0.942
0.86	0.135	17.5%	0.055	0.664	0.584	59.4	50.0	0.92	0.957
0.94	0.159	20.6%	0.069	0.724	0.622	60.8	69.6	1.01	0.969
1.02	0.184	23.9%	0.085	0.784	0.655	62.1	93.4	1.10	0.976
1.10	0.210	27.3%	0.103	0.845	0.685	63.3	121.8	1.19	0.980
1.18	0.237	30.9%	0.122	0.905	0.710	64.4	154.7	1.27	0.981
1.26	0.266	34.6%	0.142	0.965	0.731	65.4	191.8	1.35	0.978
1.33	0.295	38.3%	0.163	1.026	0.747	66.3	232.9	1.42	0.973
1.41	0.324	42.2%	0.186	1.086	0.759	67.1	277.4	1.49	0.964
1.49	0.354	46.1%	0.209	1.146	0.766	67.8	324.7	1.56	0.952
1.57	0.384	50.0%	0.232	1.207	0.769	68.4	373.9	1.61	0.938
1.65	0.414	53.9%	0.255	1.267	0.766	68.9	424.1	1.66	0.921
1.73	0.444	57.8%	0.278	1.327	0.759	69.3	474.5	1.71	0.902
1.81	0.474	61.7%	0.300	1.388	0.748	69.7	523.9	1.75	0.880
1.88	0.503	65.4%	0.322	1.448	0.731	70.0	571.4	1.78	0.856
1.96	0.531	69.1%	0.342	1.508	0.710	70.3	616.2	1.80	0.829
2.04	0.559	72.7%	0.361	1.569	0.685	70.5	657.3	1.82	0.801
2.12	0.585	76.1%	0.379	1.629	0.656	70.6	694.1	1.83	0.770
2.20	0.610	79.4%	0.395	1.689	0.622	70.6	725.9	1.84	0.737
2.28	0.634	82.5%	0.409	1.750	0.585	70.6	752.6	1.84	0.702
2.36	0.656	85.3%	0.422	1.810	0.544	70.6	773.7	1.83	0.666
2.43	0.676	88.0%	0.432	1.870	0.500	70.5	789.3	1.83	0.627
2.51	0.695	90.4%	0.441	1.931	0.453	70.4	799.5	1.81	0.586
2.59	0.712	92.6%	0.448	1.991	0.402	70.2	804.6	1.79	0.543
2.67	0.727	94.5%	0.454	2.051	0.350	70.0	805.2	1.77	0.497
2.75	0.739	96.2%	0.458	2.112	0.295	69.8	801.7	1.75	0.448
2.83	0.750	97.5%	0.461	2.172	0.239	69.5	794.8	1.72	0.396
2.90	0.758	98.6%	0.463	2.232	0.181	69.2	785.3	1.70	0.339
2.98	0.764	99.4%	0.464	2.293	0.121	69.0	774.0	1.67	0.273
3.06	0.767	99.8%	0.464	2.353	0.061	68.7	761.7	1.64	0.191
3.14	0.769	100.0%	0.464	2.413	0.001	68.4	749.0	1.61	0.026
1.96	0.530	68.9%	0.341	1.505	0.712	70.3	614.0	1.80	0.831

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 14

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

SCALA DI DEFLUSSO

T4c

sezione trapezia

larghezza fondo	=	m	0.70
Incl. scarpata Sx lh	=		0.50
Incl. scarpata Dx lh	=		0.50
scabrezza di Strickler	=		70
pendenza	=		0.26%
altezza max	=	m	0.5

Y (m)	L p.libero m	Area bagnata mq	Contorno b. m	Raggio idr. m	Portata mc/s	Velocità m/s	Carico t. m	n. Froude	Franco m
0.01	0.71	0.01	0.72	0.01	0.001	0.16	0.01	0.53	0.00
0.02	0.72	0.01	0.74	0.02	0.004	0.26	0.02	0.58	0.00
0.03	0.73	0.02	0.77	0.03	0.007	0.33	0.04	0.62	0.00
0.04	0.74	0.03	0.79	0.04	0.011	0.39	0.05	0.64	0.00
0.05	0.75	0.04	0.81	0.04	0.016	0.45	0.06	0.66	0.01
0.06	0.76	0.04	0.83	0.05	0.022	0.50	0.07	0.67	0.01
0.07	0.77	0.05	0.86	0.06	0.028	0.55	0.09	0.68	0.01
0.08	0.78	0.06	0.88	0.07	0.035	0.59	0.10	0.69	0.01
0.09	0.79	0.07	0.90	0.07	0.043	0.63	0.11	0.70	0.01
0.1	0.80	0.08	0.92	0.08	0.050	0.67	0.12	0.70	0.01
0.11	0.81	0.08	0.95	0.09	0.059	0.71	0.14	0.71	0.01
0.12	0.82	0.09	0.97	0.09	0.068	0.74	0.15	0.71	0.01
0.13	0.83	0.10	0.99	0.10	0.077	0.78	0.16	0.72	0.02
0.14	0.84	0.11	1.01	0.11	0.087	0.81	0.17	0.72	0.02
0.15	0.85	0.12	1.04	0.11	0.097	0.84	0.19	0.72	0.02
0.16	0.86	0.12	1.06	0.12	0.108	0.86	0.20	0.72	0.02
0.17	0.87	0.13	1.08	0.12	0.119	0.89	0.21	0.73	0.02
0.18	0.88	0.14	1.10	0.13	0.130	0.92	0.22	0.73	0.02
0.19	0.89	0.15	1.12	0.13	0.142	0.94	0.24	0.73	0.02
0.2	0.90	0.16	1.15	0.14	0.154	0.97	0.25	0.73	0.02
0.21	0.91	0.17	1.17	0.14	0.167	0.99	0.26	0.73	0.02
0.22	0.92	0.18	1.19	0.15	0.180	1.01	0.27	0.73	0.03
0.23	0.93	0.19	1.21	0.15	0.194	1.03	0.28	0.73	0.03
0.24	0.94	0.20	1.24	0.16	0.207	1.05	0.30	0.74	0.03
0.25	0.95	0.21	1.26	0.16	0.222	1.07	0.31	0.74	0.03
0.26	0.96	0.22	1.28	0.17	0.236	1.09	0.32	0.74	0.03
0.27	0.97	0.23	1.30	0.17	0.251	1.11	0.33	0.74	0.03
0.28	0.98	0.24	1.33	0.18	0.266	1.13	0.35	0.74	0.03
0.29	0.99	0.25	1.35	0.18	0.282	1.15	0.36	0.74	0.03
0.3	1.00	0.26	1.37	0.19	0.298	1.17	0.37	0.74	0.03
0.31	1.01	0.27	1.39	0.19	0.315	1.19	0.38	0.74	0.04
0.32	1.02	0.28	1.42	0.19	0.331	1.20	0.39	0.74	0.04
0.33	1.03	0.29	1.44	0.20	0.349	1.22	0.41	0.74	0.04
0.34	1.04	0.30	1.46	0.20	0.366	1.24	0.42	0.74	0.04
0.35	1.05	0.31	1.48	0.21	0.384	1.25	0.43	0.74	0.04
0.36	1.06	0.32	1.50	0.21	0.402	1.27	0.44	0.74	0.04
0.37	1.07	0.33	1.53	0.21	0.421	1.29	0.45	0.74	0.04
0.38	1.08	0.34	1.55	0.22	0.440	1.30	0.47	0.74	0.04
0.39	1.09	0.35	1.57	0.22	0.459	1.32	0.48	0.74	0.04
0.4	1.10	0.36	1.59	0.23	0.479	1.33	0.49	0.74	0.05
0.41	1.11	0.37	1.62	0.23	0.499	1.35	0.50	0.74	0.05
0.42	1.12	0.38	1.64	0.23	0.520	1.36	0.51	0.74	0.05
0.43	1.13	0.39	1.66	0.24	0.540	1.37	0.53	0.74	0.05
0.44	1.14	0.40	1.68	0.24	0.562	1.39	0.54	0.74	0.05
0.45	1.15	0.42	1.71	0.24	0.583	1.40	0.55	0.74	0.05
0.46	1.16	0.43	1.73	0.25	0.605	1.41	0.56	0.74	0.05
0.47	1.17	0.44	1.75	0.25	0.628	1.43	0.57	0.74	0.05
0.48	1.18	0.45	1.77	0.25	0.650	1.44	0.59	0.74	0.05
0.49	1.19	0.46	1.80	0.26	0.673	1.45	0.60	0.74	0.05
0.5	1.20	0.48	1.82	0.26	0.697	1.47	0.61	0.74	0.05
0.35	1.05	0.31	1.49	0.21	0.387	1.26	0.43	0.74	0.04

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 15

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

SCALA DI DEFLUSSO

T5_inf

sezione trapezia

larghezza fondo = m 0.50
Incl. scarpata Sx lh = 0.00
Incl. scarpata Dx lh = 0.00
scabrezza di Strickler = 70
pendenza = 0.11%
altezza max = m 0.45

Y (m)	L p.libero m	Area bagnata mq	Contorno b. m	Raggio idr. m	Portata mc/s	Velocità m/s	Carico t. m	n. Froude	Franco m
0.009	0.50	0.00	0.52	0.01	0.00	0.10	0.01	0.32	0.00
0.018	0.50	0.01	0.54	0.02	0.00	0.15	0.02	0.36	0.00
0.027	0.50	0.01	0.55	0.02	0.00	0.19	0.03	0.37	0.00
0.036	0.50	0.02	0.57	0.03	0.00	0.23	0.04	0.38	0.00
0.045	0.50	0.02	0.59	0.04	0.01	0.26	0.05	0.39	0.00
0.054	0.50	0.03	0.61	0.04	0.01	0.29	0.06	0.39	0.00
0.063	0.50	0.03	0.63	0.05	0.01	0.31	0.07	0.40	0.00
0.072	0.50	0.04	0.64	0.06	0.01	0.33	0.08	0.40	0.00
0.081	0.50	0.04	0.66	0.06	0.01	0.35	0.09	0.40	0.00
0.09	0.50	0.05	0.68	0.07	0.02	0.37	0.10	0.40	0.00
0.099	0.50	0.05	0.70	0.07	0.02	0.39	0.11	0.40	0.00
0.108	0.50	0.05	0.72	0.08	0.02	0.41	0.12	0.40	0.00
0.117	0.50	0.06	0.73	0.08	0.02	0.42	0.13	0.39	0.00
0.126	0.50	0.06	0.75	0.08	0.03	0.44	0.14	0.39	0.00
0.135	0.50	0.07	0.77	0.09	0.03	0.45	0.15	0.39	0.01
0.144	0.50	0.07	0.79	0.09	0.03	0.46	0.15	0.39	0.01
0.153	0.50	0.08	0.81	0.09	0.04	0.47	0.16	0.39	0.01
0.162	0.50	0.08	0.82	0.10	0.04	0.49	0.17	0.39	0.01
0.171	0.50	0.09	0.84	0.10	0.04	0.50	0.18	0.38	0.01
0.18	0.50	0.09	0.86	0.10	0.05	0.51	0.19	0.38	0.01
0.189	0.50	0.09	0.88	0.11	0.05	0.52	0.20	0.38	0.01
0.198	0.50	0.10	0.90	0.11	0.05	0.52	0.21	0.38	0.01
0.207	0.50	0.10	0.91	0.11	0.06	0.53	0.22	0.37	0.01
0.216	0.50	0.11	0.93	0.12	0.06	0.54	0.23	0.37	0.01
0.225	0.50	0.11	0.95	0.12	0.06	0.55	0.24	0.37	0.01
0.234	0.50	0.12	0.97	0.12	0.07	0.56	0.25	0.37	0.01
0.243	0.50	0.12	0.99	0.12	0.07	0.56	0.26	0.37	0.01
0.252	0.50	0.13	1.00	0.13	0.07	0.57	0.27	0.36	0.01
0.261	0.50	0.13	1.02	0.13	0.08	0.58	0.28	0.36	0.01
0.27	0.50	0.14	1.04	0.13	0.08	0.58	0.29	0.36	0.01
0.279	0.50	0.14	1.06	0.13	0.08	0.59	0.30	0.36	0.01
0.288	0.50	0.14	1.08	0.13	0.09	0.60	0.31	0.35	0.01
0.297	0.50	0.15	1.09	0.14	0.09	0.60	0.32	0.35	0.01
0.306	0.50	0.15	1.11	0.14	0.09	0.61	0.32	0.35	0.01
0.315	0.50	0.16	1.13	0.14	0.10	0.61	0.33	0.35	0.01
0.324	0.50	0.16	1.15	0.14	0.10	0.62	0.34	0.35	0.01
0.333	0.50	0.17	1.17	0.14	0.10	0.62	0.35	0.34	0.01
0.342	0.50	0.17	1.18	0.14	0.11	0.63	0.36	0.34	0.01
0.351	0.50	0.18	1.20	0.15	0.11	0.63	0.37	0.34	0.01
0.36	0.50	0.18	1.22	0.15	0.11	0.64	0.38	0.34	0.01
0.369	0.50	0.18	1.24	0.15	0.12	0.64	0.39	0.34	0.01
0.378	0.50	0.19	1.26	0.15	0.12	0.64	0.40	0.33	0.01
0.387	0.50	0.19	1.27	0.15	0.13	0.65	0.41	0.33	0.01
0.396	0.50	0.20	1.29	0.15	0.13	0.65	0.42	0.33	0.01
0.405	0.50	0.20	1.31	0.15	0.13	0.66	0.43	0.33	0.01
0.414	0.50	0.21	1.33	0.16	0.14	0.66	0.44	0.33	0.01
0.423	0.50	0.21	1.35	0.16	0.14	0.66	0.45	0.33	0.01
0.432	0.50	0.22	1.36	0.16	0.14	0.67	0.45	0.32	0.01
0.441	0.50	0.22	1.38	0.16	0.15	0.67	0.46	0.32	0.01
0.45	0.50	0.23	1.40	0.16	0.15	0.67	0.47	0.32	0.01
0.45	0.50	0.23	1.40	0.16	0.152	0.67	0.47	0.32	0.01

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 16

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

SCALA DI DEFLUSSO

T5_{sup}

sezione trapezia

larghezza fondo	=	m	0.95
Incl. scarpata Sx lh	=		0.00
Incl. scarpata Dx lh	=		0.00
scabrezza di Strickler	=		70
pendenza	=		0.11%
altezza max	=	m	0.55

Y (m)	L p.libero m	Area bagnata mq	Contorno b. m	Raggio idr. m	Portata mc/s	Velocità m/s	Carico t. m	n. Froude	Franco m
0.011	0.95	0.01	0.97	0.01	0.00	0.11	0.01	0.34	0.00
0.022	0.95	0.02	0.99	0.02	0.00	0.17	0.02	0.37	0.00
0.033	0.95	0.03	1.02	0.03	0.01	0.22	0.04	0.39	0.00
0.044	0.95	0.04	1.04	0.04	0.01	0.27	0.05	0.41	0.00
0.055	0.95	0.05	1.06	0.05	0.02	0.31	0.06	0.42	0.00
0.066	0.95	0.06	1.08	0.06	0.02	0.34	0.07	0.42	0.00
0.077	0.95	0.07	1.10	0.07	0.03	0.37	0.08	0.43	0.00
0.088	0.95	0.08	1.13	0.07	0.03	0.40	0.10	0.43	0.00
0.099	0.95	0.09	1.15	0.08	0.04	0.43	0.11	0.44	0.00
0.11	0.95	0.10	1.17	0.09	0.05	0.46	0.12	0.44	0.01
0.121	0.95	0.11	1.19	0.10	0.06	0.48	0.13	0.44	0.01
0.132	0.95	0.13	1.21	0.10	0.06	0.50	0.14	0.44	0.01
0.143	0.95	0.14	1.24	0.11	0.07	0.52	0.16	0.44	0.01
0.154	0.95	0.15	1.26	0.12	0.08	0.54	0.17	0.44	0.01
0.165	0.95	0.16	1.28	0.12	0.09	0.56	0.18	0.44	0.01
0.176	0.95	0.17	1.30	0.13	0.10	0.58	0.19	0.44	0.01
0.187	0.95	0.18	1.32	0.13	0.11	0.60	0.21	0.44	0.01
0.198	0.95	0.19	1.35	0.14	0.12	0.61	0.22	0.44	0.01
0.209	0.95	0.20	1.37	0.15	0.12	0.63	0.23	0.44	0.01
0.22	0.95	0.21	1.39	0.15	0.13	0.64	0.24	0.44	0.01
0.231	0.95	0.22	1.41	0.16	0.14	0.66	0.25	0.44	0.01
0.242	0.95	0.23	1.43	0.16	0.15	0.67	0.27	0.44	0.01
0.253	0.95	0.24	1.46	0.17	0.16	0.69	0.28	0.44	0.01
0.264	0.95	0.25	1.48	0.17	0.18	0.70	0.29	0.43	0.01
0.275	0.95	0.26	1.50	0.17	0.19	0.71	0.30	0.43	0.01
0.286	0.95	0.27	1.52	0.18	0.20	0.72	0.31	0.43	0.01
0.297	0.95	0.28	1.54	0.18	0.21	0.73	0.32	0.43	0.01
0.308	0.95	0.29	1.57	0.19	0.22	0.74	0.34	0.43	0.01
0.319	0.95	0.30	1.59	0.19	0.23	0.76	0.35	0.43	0.01
0.33	0.95	0.31	1.61	0.19	0.24	0.77	0.36	0.43	0.01
0.341	0.95	0.32	1.63	0.20	0.25	0.78	0.37	0.42	0.02
0.352	0.95	0.33	1.65	0.20	0.26	0.79	0.38	0.42	0.02
0.363	0.95	0.34	1.68	0.21	0.27	0.79	0.40	0.42	0.02
0.374	0.95	0.36	1.70	0.21	0.29	0.80	0.41	0.42	0.02
0.385	0.95	0.37	1.72	0.21	0.30	0.81	0.42	0.42	0.02
0.396	0.95	0.38	1.74	0.22	0.31	0.82	0.43	0.42	0.02
0.407	0.95	0.39	1.76	0.22	0.32	0.83	0.44	0.41	0.02
0.418	0.95	0.40	1.79	0.22	0.33	0.84	0.45	0.41	0.02
0.429	0.95	0.41	1.81	0.23	0.34	0.84	0.47	0.41	0.02
0.44	0.95	0.42	1.83	0.23	0.36	0.85	0.48	0.41	0.02
0.451	0.95	0.43	1.85	0.23	0.37	0.86	0.49	0.41	0.02
0.462	0.95	0.44	1.87	0.23	0.38	0.87	0.50	0.41	0.02
0.473	0.95	0.45	1.90	0.24	0.39	0.87	0.51	0.41	0.02
0.484	0.95	0.46	1.92	0.24	0.40	0.88	0.52	0.40	0.02
0.495	0.95	0.47	1.94	0.24	0.42	0.89	0.54	0.40	0.02
0.506	0.95	0.48	1.96	0.25	0.43	0.89	0.55	0.40	0.02
0.517	0.95	0.49	1.98	0.25	0.44	0.90	0.56	0.40	0.02
0.528	0.95	0.50	2.01	0.25	0.45	0.90	0.57	0.40	0.02
0.539	0.95	0.51	2.03	0.25	0.47	0.91	0.58	0.40	0.02
0.55	0.95	0.52	2.05	0.25	0.48	0.92	0.59	0.39	0.02
0.28	0.95	0.27	1.52	0.18	0.193	0.72	0.31	0.43	0.01

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 17

T9

SCALA DELLE PORTATE

DE16 PVC

Sezione circolare
Φ 15.36

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME (f. di Chézy)

Dati di progetto :

Raggio (m) = 0.0768
Pendenza = 0.50%
Scabrezza di Strickler = 90

angolo (rad)	h (m)	riempimento h/d %	area (mq)	contorno bagnato (m)	Larghezza pelo libero (m)	coefficiente di attrito	portata (l/s)	velocità (m/s)	numero di froude
0.08	0.000	0.2%	0.000	0.012	0.012	20.9	0.0	0.02	0.472
0.16	0.001	0.6%	0.000	0.024	0.024	26.3	0.0	0.05	0.593
0.24	0.002	1.4%	0.000	0.036	0.036	30.1	0.0	0.08	0.677
0.31	0.004	2.5%	0.000	0.048	0.047	33.1	0.0	0.12	0.741
0.39	0.006	3.8%	0.000	0.060	0.059	35.6	0.0	0.16	0.793
0.47	0.008	5.5%	0.000	0.072	0.070	37.7	0.1	0.20	0.836
0.55	0.011	7.4%	0.001	0.084	0.080	39.6	0.1	0.24	0.872
0.63	0.015	9.6%	0.001	0.096	0.090	41.3	0.3	0.28	0.902
0.71	0.018	12.0%	0.001	0.109	0.100	42.8	0.4	0.33	0.926
0.79	0.023	14.7%	0.002	0.121	0.109	44.2	0.6	0.37	0.946
0.86	0.027	17.5%	0.002	0.133	0.117	45.4	0.9	0.41	0.961
0.94	0.032	20.6%	0.003	0.145	0.124	46.5	1.2	0.45	0.973
1.02	0.037	23.9%	0.003	0.157	0.131	47.5	1.7	0.49	0.980
1.10	0.042	27.3%	0.004	0.169	0.137	48.4	2.2	0.53	0.984
1.18	0.047	30.9%	0.005	0.181	0.142	49.3	2.8	0.57	0.985
1.26	0.053	34.6%	0.006	0.193	0.146	50.0	3.4	0.61	0.982
1.33	0.059	38.3%	0.007	0.205	0.149	50.7	4.2	0.64	0.976
1.41	0.065	42.2%	0.007	0.217	0.152	51.3	5.0	0.67	0.968
1.49	0.071	46.1%	0.008	0.229	0.153	51.8	5.8	0.70	0.956
1.57	0.077	50.0%	0.009	0.241	0.154	52.3	6.7	0.72	0.942
1.65	0.083	53.9%	0.010	0.253	0.153	52.7	7.6	0.75	0.925
1.73	0.089	57.8%	0.011	0.265	0.152	53.0	8.5	0.77	0.905
1.81	0.095	61.7%	0.012	0.277	0.149	53.3	9.4	0.78	0.883
1.88	0.101	65.4%	0.013	0.289	0.146	53.6	10.2	0.80	0.859
1.96	0.106	69.1%	0.014	0.301	0.142	53.7	11.0	0.81	0.833
2.04	0.112	72.7%	0.014	0.313	0.137	53.9	11.8	0.82	0.804
2.12	0.117	76.1%	0.015	0.326	0.131	54.0	12.4	0.82	0.773
2.20	0.122	79.4%	0.016	0.338	0.124	54.0	13.0	0.83	0.740
2.28	0.127	82.5%	0.016	0.350	0.117	54.0	13.5	0.83	0.705
2.36	0.131	85.3%	0.017	0.362	0.109	54.0	13.9	0.82	0.668
2.43	0.135	88.0%	0.017	0.374	0.100	53.9	14.1	0.82	0.629
2.51	0.139	90.4%	0.018	0.386	0.090	53.8	14.3	0.81	0.588
2.59	0.142	92.6%	0.018	0.398	0.080	53.7	14.4	0.81	0.545
2.67	0.145	94.5%	0.018	0.410	0.070	53.5	14.4	0.80	0.499
2.75	0.148	96.2%	0.018	0.422	0.059	53.3	14.4	0.79	0.450
2.83	0.150	97.5%	0.018	0.434	0.048	53.1	14.2	0.77	0.398
2.90	0.151	98.6%	0.018	0.446	0.036	52.9	14.1	0.76	0.340
2.98	0.153	99.4%	0.019	0.458	0.024	52.7	13.9	0.75	0.274
3.06	0.153	99.8%	0.019	0.470	0.012	52.5	13.7	0.74	0.192
3.14	0.154	100.0%	0.019	0.482	0.000	52.3	13.4	0.72	0.027
2.20	0.122	79.3%	0.016	0.337	0.125	54.0	13.0	0.83	0.741

COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 18

Le verifiche idrauliche condotte hanno evidenziato che le portate di progetto defluiscono nelle tubazioni T1-T3-T9 con riempimenti h/d compatibili (h = battente idrico, d = diametro tubazione), in quanto inferiori all'80%.

Per quanto concerne i canali a cielo aperto si precisa che:

- T4c – Il canale in CLS risulta verificato in quanto il deflusso della portata di progetto determina un battente idrometrico di 35 cm ($h/H = 78\%$, h = battente idrico, H = altezza sponde);
- T5 – Il canale in CLS risulta verificato in quanto il deflusso della portata di progetto determina un battente idrometrico di 73 cm ($h/H = 73\%$);
- T2b – A seguito del rimodellamento, il fosso esistente risulta verificato in quanto il deflusso della portata di progetto determina battenti idrometrici di 47 cm ($h/H = 78\%$), compatibili con le quote del piano campagna circostante (che si colloca a +60/70 cm rispetto al fondo del fosso);
- T2c – Il canale grigliato in CLS risulta verificato in quanto il deflusso della portata di progetto determina un battente idrometrico di 62 cm ($h/H = 78\%$).

5. Manufatto partitore

Le acque recapitate dal fosso proveniente da Cascina Cavallo Bianco saranno raccolte in un manufatto partitore realizzato all'estremità nord-occidentale dell'area di P.E.C., che consentirà di regolare la ripartizione delle portate fra i canali T4c e T5.

Il manufatto sarà realizzato in C.A. gettato in opera, con copertura in grigliato metallico.

Dalla copertura sarà possibile movimentare manualmente una paratoia metallica piana di luce netta 700x500 mm, che consentirà la regolazione delle portate provenienti dall'esterno dell'area di P.E.C..

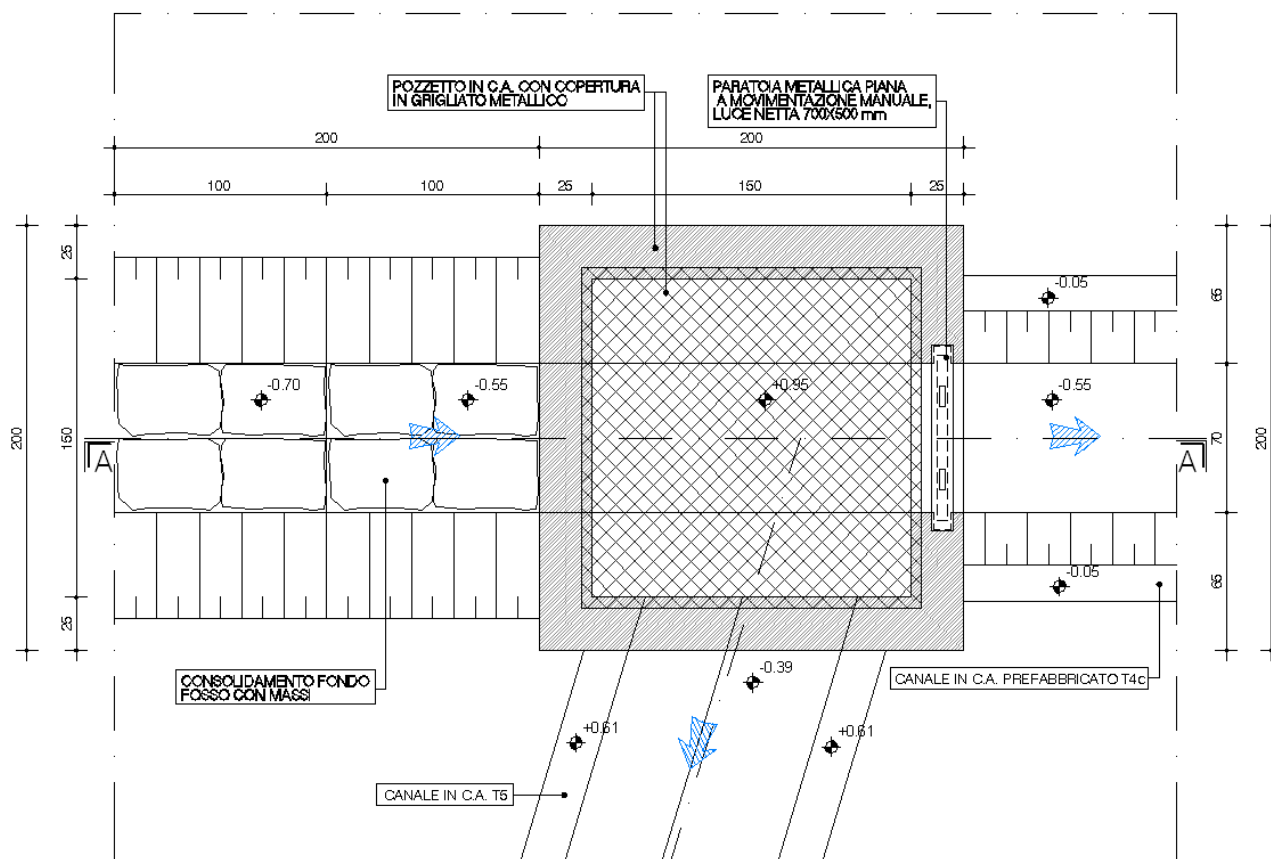


Fig.2 – Pianta manufatto partitore

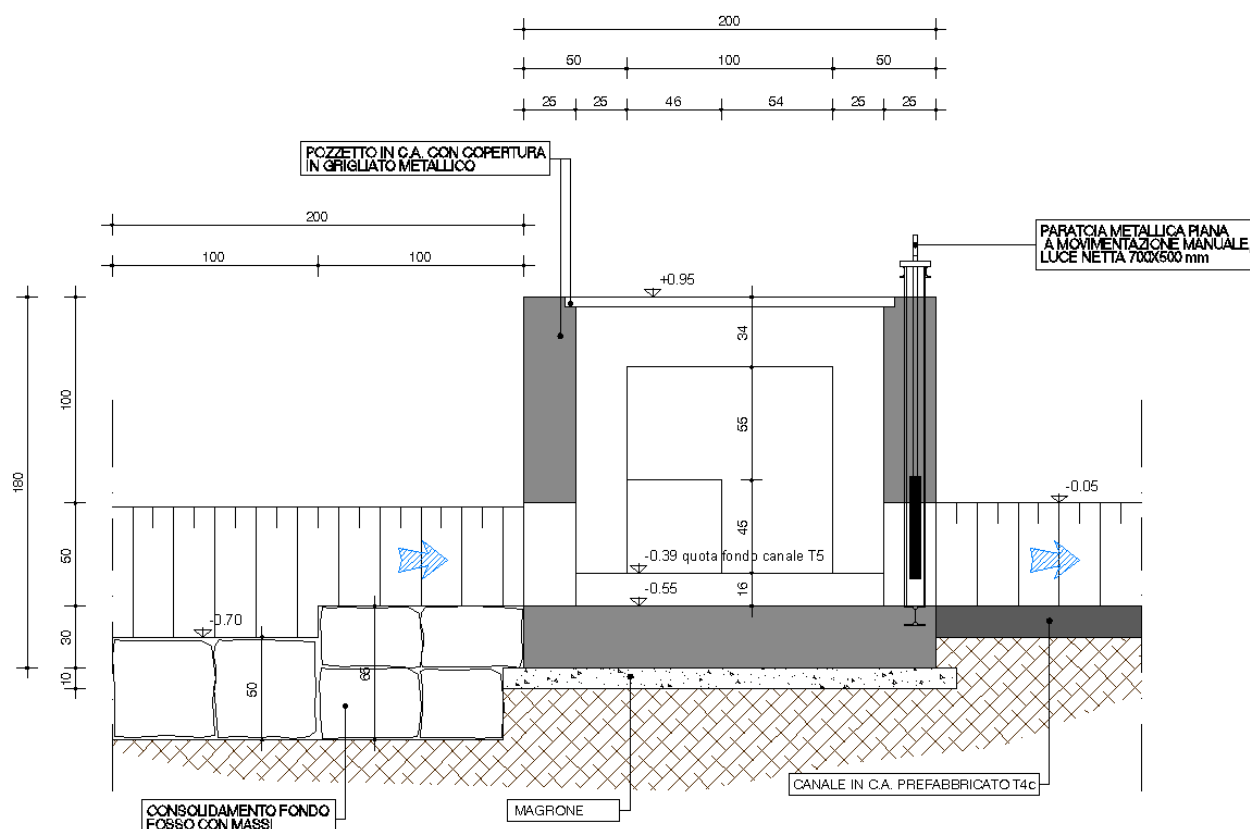


Fig.3 – Sezione A-A manufatto partitore

In condizioni ordinarie, le acque recapitate dal fosso proveniente da Cascina Cavallo Bianco defluiranno nel canale T4c; all'aumentare dei deflussi esse potranno in parte sfiorare nel canale T5, la cui quota di fondo è collocata +16 cm rispetto al fondo del canale T4c.

La movimentazione della paratoia consentirà di regolare la ripartizione dei deflussi in relazione alle condizioni di deflusso che si instaureranno nella rete idrica interna all'area di P.E.C..

E' stata condotta la verifica di funzionalità idraulica del manufatto con riferimento alla piena di progetto, avente tempo di ritorno 50 anni.

In tale condizione, al fine del dimensionamento dei manufatti, è stata ipotizzata la seguente ripartizione delle portate di progetto:

- 40% nel canale T4c;
- 60% nel canale T5.

Il deflusso del 60% della portata di progetto (319 l/sec) nel canale T5 avviene con un battente idrometrico di 71 cm, che comporta un carico H sul fondo del manufatto pari a 87 cm.

La portata di efflusso sotto la paratoia Q può essere valutata applicando la seguente formula:

$$Q = \mu \cdot a \cdot b \sqrt{2gH}$$

essendo a l'altezza della luce e b la sua larghezza (70 cm).

Il coefficiente di deflusso μ , assunto pari a 0.580, può essere desunto dai valori forniti da Marchi in funzione del rapporto H/a.

Dall'applicazione della formula succitata deriva che l'altezza della luce che determina il deflusso sotto la paratoia di una portata pari al 40% della portata di progetto (213 l/sec) è di 13 cm:

μ	0.580
a (m)	0.13
b (m)	0.70
H (m)	0.87
Q (l/sec)	213

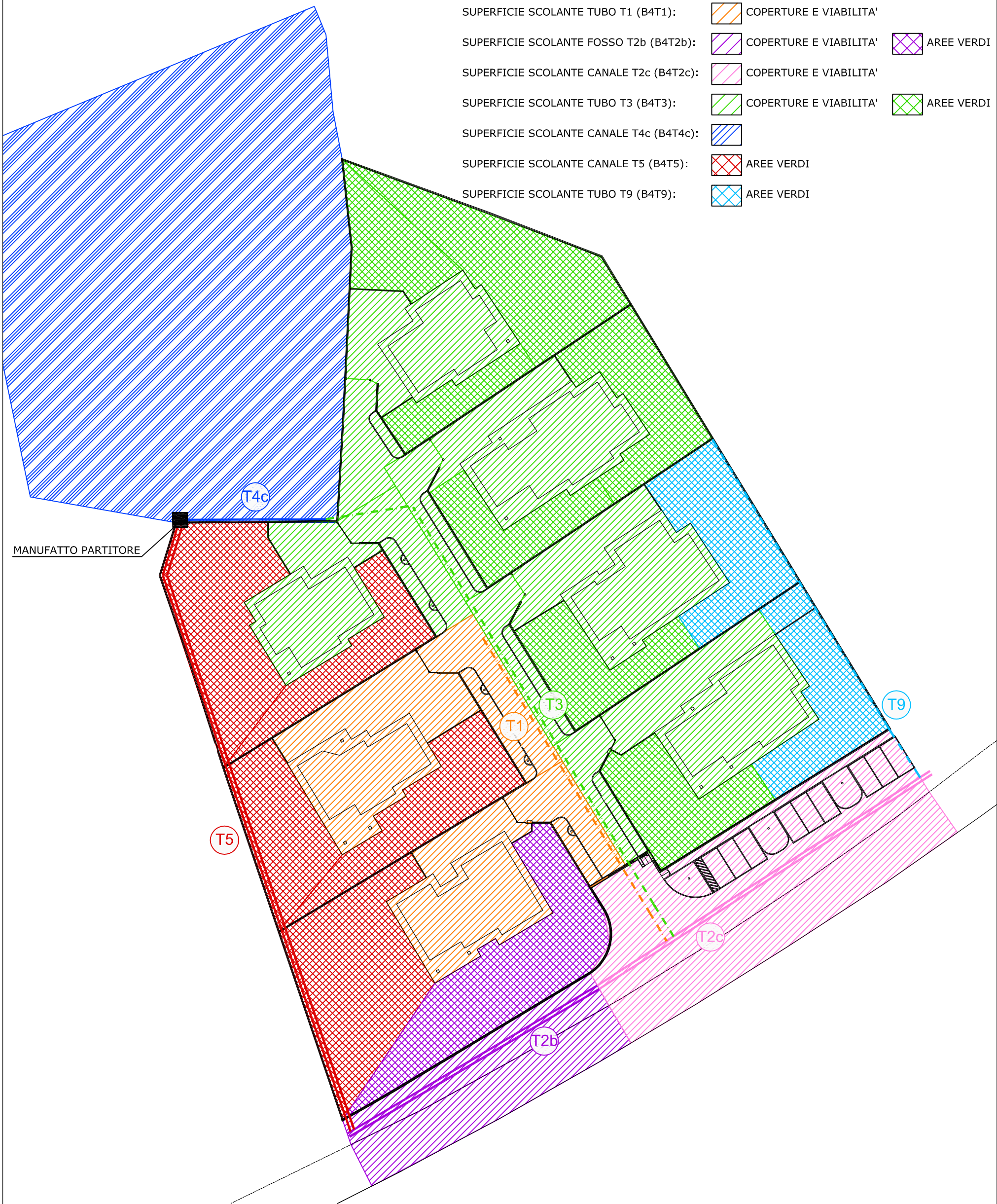
COM.	BIGO Antonella, PAVARIN Massimo, BALMA Samantha e MARTINALLO MENOLE Simone, IPERIGNE Maria Rosa e GIAQUINTO Bruno, BROGLIA Pier Gianni	DOC. B15A01-PCO-A-01.doc
OGG.	COMUNE DI COLLERETTO GIACOSA REALIZZAZIONE OPERE DI URBANIZZAZIONE RELATIVE AL P.E.C. IN AREA R3.06	
DES.	PERMESSO DI COSTRUIRE – RELAZIONE IDROLOGICO-IDRAULICA	PAG. 22

ALLEGATO - PLANIMETRIA RETE E BACINI SCOLANTI

LEGENDA RETE E SUPERFICI SCOLANTI

MANUFATTI RETE ACQUE METEORICHE	
T1	TUBAZIONE PEAD DE63 i=0.07% (ESISTENTE)
T2b	RIMODELLAMENTO FOSSO ESISTENTE Linf=70cm; Lsup=130cm (min.); H=60cm (min.); i=0.87%
T2c	CANALE GRIGLIATO IN CLS L=150cm; H=80; i=0.19%
T3	TUBAZIONE PVC DE80 i=0.29%
T4c	CANALE IN CLS Linf=70cm; Lsup=120cm; H=50cm; i=0.26%
T5	CANALE IN CLS i=0.11%, vedi particolare A
T9	TUBAZIONE PVC DE16 i=0.50% (ESISTENTE)

SUPERFICIE SCOLANTE TUBO T1 (B4T1):		COPERTURE E VIABILITA'	
SUPERFICIE SCOLANTE FOSSO T2b (B4T2b):		COPERTURE E VIABILITA'	 AREE VERDI
SUPERFICIE SCOLANTE CANALE T2c (B4T2c):		COPERTURE E VIABILITA'	
SUPERFICIE SCOLANTE TUBO T3 (B4T3):		COPERTURE E VIABILITA'	 AREE VERDI
SUPERFICIE SCOLANTE CANALE T4c (B4T4c):			
SUPERFICIE SCOLANTE CANALE T5 (B4T5):		AREE VERDI	
SUPERFICIE SCOLANTE TUBO T9 (B4T9):		AREE VERDI	



Mod. PQ0403Bg-01