PROVINCIA DI IMPERIA

COMUNE DI TAGGIA

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

IDRO EDIL S.R.L.

WASTE TREATMENT TECHNOLOGIES

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

RELAZIONE IDRAULICA

TAV.	SCALA	COM	DOC	FOGLIO	REV.
R8	/	8 3 9	P P . B 0 1 5	0 1 DI 0 1	2

ICARIA

ICARIA srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
Via La Spezia, 6 - 00182 Roma
Corso Cavour, 445 - 05018 Orvieto (Tr)
tel +39 0763 34 08 75 Fax +39 0763 34 12 51
www.icariasrl.it info@icariasrl.it

ORDINE degli INGEGNERI
INGEGNERE
Vladimiro ROTISCIANI
civile ed ambientale
industriale
dell'informazione
A 376
Provincia di TERNI

REVISIONE	DATA	OGGETTO	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
2	APRILE 2017	REVISIONE a seguito Delib. C.P. N.2 del 20.02.2017				
1	APRILE 2013	REVISIONE	C.S.	A.S.	V.R.	V.R.
0	GENNAIO 2012	EMISSIONE	M.G./L.P.	C.S.	V.R.	V.R.

IMPIANTO INTEGRATO DI TRATTAMENTO, RECUPERO E VALORIZZAZIONE DEI RIFIUTI SOLIDI URBANI DELLA PROVINCIA DI IMPERIA

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

R7– RELAZIONE GEOTECNICA

SOMMARIO

1 PREMESSA 3

2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE 4

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 6

4 CALCOLO DELLE PORTATE DI VERIFICA DELLE PRINCIPALI OPERE IDRAULICHE 8

5 VERIFICHE IDRAULICHE DELLE OPERE PRINCIPALI 9

5.1 COLLETTORE INTERRATO Ø 2,25 MT 9
5.2 CANALETTA PERIMETRALE 9

6 RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE 10

6.1 VALUTAZIONE DELLE PORTATE METEORICHE DI PROGETTO 10
6.2 CALCOLO DELLA PORTATA DI PIOGGIA 12
6.3 CRITERI DI CALCOLO DELLE CONDOTTE 12
6.4 TUBAZIONI IN PVC 13
6.5 GRIGLIE D'INTERCETTAZIONE 14
6.6 POSA DELLE TUBAZIONI 14
6.7 TRATTAMENTO DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA 15

ALLEGATO 1 – VERIFICHE IDRAULICHE 17

1 PREMESSA

Lo scopo della presente relazione idraulica è quello di fornire tutte le informazioni descrittive e tecniche inerenti le opere di regimentazione idraulica dell'area dell'impianto integrato di trattamento, recupero e valorizzazione dei rifiuti solidi urbani e della discarica di servizio nel Comune Arma di Taggia in provincia di Imperia.

La presente relazione rientra tra gli elaborati del progetto di fattibilità tecnica ed economica che descrivono la proposta progettuale per la realizzazione dell'intervento in esame.

2 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'attuale morfologia dell'area è frutto della coltivazione di una imponente discarica di inerti che ha completamente stravolto l'assetto originario.

La zona si colloca all'interno di un'incisione valliva parzialmente riempita successivamente alla realizzazione, nel recente passato, della discarica di inerti "Colli".

Il nuovo profilo del versante presenta un'acclività variabile caratterizzata da una rottura di pendenza da monte verso valle, corrispondente con il fronte dell'ex discarica.

I versanti laterali, intervallati da alcuni terrazzamenti operati dall'azione antropica, hanno pendenza verso sud-sud/est e verso nord-nord/est, nella direzione della rete scolante di superficie, che convoglia le acque al Rio Colli, tributario di destra del torrente Argentina, a sud-sud/ovest del concentrico di Taggia.

Lo stretto vallone dalla acclività molto pronunciata è stato riempito con il materiale di riporto della discarica fino ad ottenere un piazzale pianeggiante.

Il profilo del versante attuale, a seguito della realizzazione della discarica di rifiuti inerti, presenta acclività variabile ed è caratterizzata dalla presenza di un ampio terrazzamento a quota 226,5 m slm, in posizione frontale rispetto all'ex discarica.

L'area di intervento è quindi rappresentato dal piazzale e dalla retrostante discarica di inerti, ove sono presenti cumuli temporanei di materiali conglomeratici provenienti dagli scavi per l'ampliamento della vicina discarica, oltre ad un impianto di frantumazione con relativi annessi, funzionante con discontinuità.

La morfologia originaria della zona era caratterizzata da un tratto del vallone del Rio Colli con sponde incise da versanti ad alta acclività.

Prima dell'inizio della coltivazione della discarica di inerti, per la regimazione delle acque meteoriche superficiali dell'area, è stato incanalato il Rio Colli nel tratto interessato lungo il versante in destra idraulica mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di circa 3,00 x 1,60 mt in cemento armato, con pendenza media del 1,1 %, ispezionabile da un mezzo meccanico. Il canale a cielo aperto confluisce a valle mediante un collettore circolare in lamiera metallica ø2,25 mt con relative opere di salto costituite da pozzetti di caduta realizzati in c.a. ed opportunamente ancorati al substrato roccioso.

Per la regimazione delle acque meteoriche superficiali provenienti invece dalla sinistra idraulica, è stato realizzato un collettore interrato sempre in lamiere metalliche ø1,00-1,50 mt, che convoglia nel primo pozzetto della canalizzazione del rio Colli alla stessa tombinatura principale in Dx idraulica.



FOTO 1 – Vista tombinatura Rio Colli

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Di seguito si descrivono le opere idrauliche di progetto riguardanti la sistemazione dell'area dell'impianto di trattamento RSU e della discarica.

Per la preparazione dell'invaso della discarica di servizio il progetto prevede lo spostamento e rifacimento di una porzione interferente dell'esistente incanalatura del Rio Colli. L'adeguamento del canale consiste nella demolizione di un tratto dello stesso per una lunghezza di circa125 m lungo il versante in destra idraulica e il rifacimento per una lunghezza di circa 110 m mediante una struttura scatolare aperta avente una sezione utile di 3,00 x 1,50 mt in cemento armato, con una serie di salti di quota per ridurre la pendenza media e contribuire a dissipare parte dell'energia della corrente. Al piede dei salti sarà predisposto un rivestimento del fondo in pietre affogato nel calcestruzzo per ridurre gli effetti erosivi della corrente. La pendenza media del canale nel tratto di nuova realizzazione sarà del 1.5% circa.

Il canale sarà sempre ispezionabile da un mezzo meccanico attraverso la pista di servizio tagliafuoco della discarica.

Per la regimazione delle acque meteoriche ricadenti sull'area di intervento e sulla fascia perimetrale esterna ad essa, è necessario realizzare un sistema atto a ricevere e smaltire le acque verso l'esistente opera di regimazione idraulica. A tale scopo si prevede, in similitudine con quanto esistente, di realizzare un collettore principale interrato in grado di ricevere ed allontanare tutte le acque che non devono essere trattate (acque non contaminate).

Il collettore suddetto avrà struttura circolare in lamiera metallica ondulata del diametro ø 2,25-1,50 mt, e sarà realizzato al di sotto del rilevato del piazzale dell'impianto di trattamento RSU, sul lato a Nord e ad est dello stesso. Attraverso un manufatto di immissione le acque verranno scaricate nel collettore interrato esistente sul lato Ovest rispetto all'area di intervento.

Per la regimazione delle acque meteoriche esterne all'area di intervento, sarà posata lungo il versante sinistro dell'impluvio e precisamente lungo tutto il lato nord dell'area di intervento (sia a margine della discarica di servizio che dell'impianto di trattamento RSU), una difesa artificiale realizzata tramite una canaletta per una lunghezza di circa 500 mt. Tale canaletta convoglierà le acque nel collettore interrato principale attraverso due manufatti di immissione.

Per lo smaltimento delle acque meteoriche non contaminate provenienti dall'area della discarica, si prevedono sempre canalette semicircolari ø 600 in lamiera metallica ondulata. Le acque saranno poi convogliate verso due pozzetti ubicati in prossimità dell'opera di sostegno frontale della discarica, collegate al collettore idraulico principale interrato.

Nella fase iniziale di coltivazione della discarica questo sistema di intercettazione delle acque sarà posta a margine della pista di servizio sommitale e delle banche rompitratta dei gradoni, mentre durante la fase di gestione e a colmata ultimata, saranno integrate a margine della viabilità di servizio.

Al collettore saranno inoltre convogliate, attraverso due pozzetti di immissione, le acque meteoriche non contaminate provenienti dalle coperture degli edifici.

Per maggiori dettagli si veda la tavola C7 “Opere di sistemazione idraulica”.

4 CALCOLO DELLE PORTATE DI VERIFICA DELLE PRINCIPALI OPERE IDRAULICHE

In prima approssimazione, per la stima delle portate di piena utili per il dimensionamento delle opere idrauliche si fa riferimento alle norme tecniche di attuazione del Piano di Bacino relativo ai corsi d'acqua compresi nell'Ambito n. 4 – Argentina, è possibile ottenere i valori di portata con tempi di ritorno di 50, 200 e 500 anni. Nelle successive fasi progettuali sarà adottato un modello di formazione delle piene più rispondente alla realtà e che tenga conto della configurazione dei bacini scolanti e dei relativi coefficienti di afflusso (es. modello cinematico).

Nella relazione del Piano di Bacino si stima che per i corsi d'acqua minori nonché per gli affluenti dei torrenti principali con bacino inferiore a 2 Km^2, si assume una portata massima ottenuta utilizzando un contributo unitario pari a 40 m^3/s per ogni chilometro quadrato di superficie del bacino sotteso da assumere come portata due centennale. Le portate con periodo di ritorno di 50 e 500 anni sono determinate sulla base della portata due centennale, moltiplicata per coefficienti:

T= 50 anni	$Q_{50}=Q_{200}*0,69$	(m^3/s)
T= 200 anni	$Q_{200}=40*S\ (km^2)$	(m^3/s)
T= 50 anni	$Q_{500}=Q_{200}*1,20$	(m^3/s)

Dove S, espressa in km^2, è la superficie del bacino in esame.

Nel presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, si effettueranno verifiche idrauliche per la canaletta perimetrale e per il collettore interrato ø 2,25 mt di progetto.

La superficie del bacino facente capo alla canaletta perimetrale, a monte della prima immissione nel collettore interrato ø 2,25 mt, è di circa 14000 m^2. Le relative portate sono pari a:

T= 50 anni	$Q_{50}=0.56*0,69=0.39$	(m^3/s)
T= 200 anni	$Q_{200}=40*0.014=0.56$	(m^3/s)
T= 50 anni	$Q_{500}=0.56*1,20=0.67$	(m^3/s)

La superficie del bacino facente capo al collettore interrato ø 2,25 mt, considerando anche la superficie delle coperture degli edifici, è di circa 83000 m^2. Le relative portate sono pari a:

T= 50 anni	$Q_{50}=3.32*0,69=2.29$	(m^3/s)
T= 200 anni	$Q_{200}=40*0.083=3.32$	(m^3/s)
T= 50 anni	$Q_{500}=3.32*1,20=3.98$	(m^3/s)

5 VERIFICHE IDRAULICHE DELLE OPERE PRINCIPALI

Nelle NTA del Piano di bacino si afferma che la portata di piena da assumere nella progettazione relativa ad opere strutturali è quella con tempo di ritorno duecentennale (T=200 anni).
Il dimensionamento delle tubazioni funzionanti a gravità è stato eseguito partendo dalla relazione di Chezy per il moto uniforme:

$$Q = C \times A \times \sqrt{R_R \times i}$$

dove:
Q = portata
C= coefficiente di scabrezza
A = area della sezione idrica
RR = raggio idraulico = A/P con P = contorno bagnato
i = pendenza del fondo
Per il coefficiente C si assume la relazione proposta da Gauckler-Strickler:

$$C = K \times R^{1/6}$$

$$Q = K \times A \times i^{1/2} \times R^{2/3}$$

dove K è la scabrezza. Per le tubazioni in lamiera di acciaio ondulato il valore del coefficiente di Strickler è stato assunto pari a 50 $m^{1/3}/s$.
La velocità, per l'equazione di continuità, vale
V = Q/A

5.1 Collettore interrato ø 2,25 mt

È stato verificato che la portata duecentennale pari a 3.32 m^3/s nella sezione di chiusura del bacino scolante considerato, riesce a defluire nel collettore interrato ø 2,25 mt quando esso ha una pendenza media pari al 3%, con un grado di riempimento dell'ordine del 20 %. Con tale pendenza, la portata di progetto defluisce con velocità inferiori a 5 m/s che evitano tra l'altro i rischi di abrasione. Nelle successive fasi progettuali e con l'applicazione di un modello di piena più rispondente alla realtà, si potrebbe considerare un ridimensionamento del diametro di tale collettore. I calcoli effettuati sono riportati nell'allegato alla presente relazione.

5.2 Canaletta perimetrale

È stato verificato che la portata duecentennale pari a 0.56 m^3/s nella sezione di chiusura del bacino scolante considerato, riesce a defluire nella canaletta semicircolare ø 0,60 mt quando essa ha una pendenza media del 10 %. Considerando che la pendenza media, in base alle quote altimetriche disponibili, può arrivare fino al 14 %, si considera idonea la dimensione della canaletta scelta. I calcoli effettuati sono riportati nell'allegato alla presente relazione.

6 RETE DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

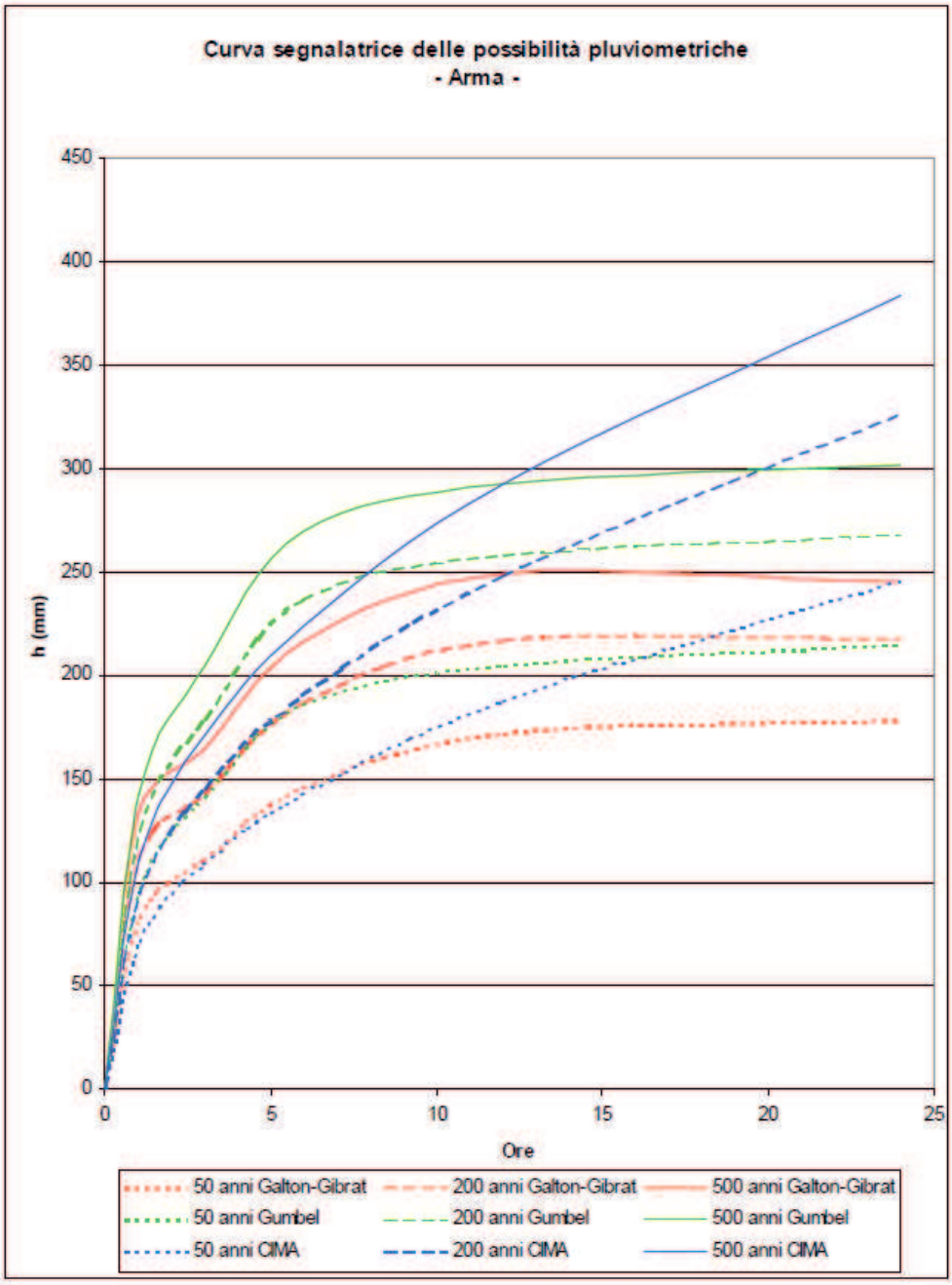
Il sistema è costituito da una serie di collettori che raccolgono le acque di origine meteorica dalle strade e dai piazzali e quelle dalle coperture in maniera separata.
I collettori utilizzati sono di tipo prefabbricato in PVC del tipo per traffico pesante (SN8) del diametro esterno compreso fra 200 mm e 630 mm in funzione della portata e della velocità media del fluido.
Le pendenze minime sono pari allo 0.5%.
La raccolta e l'allontanamento delle acque piovane dalle superfici stradali e dai piazzali avviene tramite:

- griglie;
- caditoie;
- grate (all'interno dei manufatti);
- canalizzazioni con cunette per la prima intercettazione delle acque.

In generale le acque defluenti dalla sede stradale e dai piazzali sono raccolte da un dispositivo (caditoia), che cattura la portata fluente per avviarla, assieme alle altre derivate a monte e a valle, allo scarico.
I pozzetti di ispezione e quelli di raccordo sono in conglomerato cementizio con coperchi o caditoie in ghisa.
Mentre le acque provenienti dalle coperture degli edifici dell'impianto sono recapitate direttamente al collettore circolare in lamiera metallica ondulata del diametro ø 2,25 mt precedentemente descritto, le acque di prima pioggia provenienti da strade e piazzali sono avviate a trattamento nell'apposita vasca dove le acque vengono trattate assicurando il rispetto dei parametri di accettabilità previsti dal Decreto Legislativo n.152 del 2006 per gli scarichi in acque superficiali. Le acque in uscita dalle vasche di prima pioggia sono collettate poi, attraverso un pozzetto di ispezione ed analisi, nella tombinatura del Rio Colli.

6.1 Valutazione delle portate meteoriche di progetto

Il dimensionamento idraulico di un tronco di fognatura richiede la conoscenza delle massime intensità di pioggia corrispondenti al tempo "critico" del tronco stesso.
La curva di probabilità pluviometrica è stata desunta dalla relazione di Piano relativa all'ambito n. 4 "Argentina" dell'autorità dei Bacini Regionali della Liguria, relativamente alla stazione pluviometrica di Taggia:



Per il calcolo delle portate di pioggia è stato ipotizzato un evento meteorico critico di durata pari a 10 min con tempo di ritorno T_R pari a 50 anni.

6.2 Calcolo della portata di pioggia

La portata di pioggia di progetto è stata ottenuta utilizzando la nota formula razionale, che può essere usata efficacemente nel caso di bacini di piccole dimensioni.
Tale formula non considera direttamente il fenomeno dell'evapotraspirazione né tiene conto del tempo di corrivazione e si esprime nella forma:

$$Q = \frac{\varphi \cdot i \cdot A}{360}$$

dove:
Q= portata di pioggia [m³/sec]
φ= coefficiente di afflusso
i= intensità di precipitazione [mm/h]
A= area drenante [ha]
Sono stati assunti i seguenti valori di coefficiente di afflusso, che tengono conto della percentuale di acque che raggiungono la fognatura:

Superficie	**ϕ**
Aree verdi	0
Superfici asfaltate	1
Superfici a cemento	1
Superfici a ghiaietto	0,5
Copertura edifici	1

Sulla base di quanto sopra sono state calcolate le portate bianche che interessano i tratti di rete oggetto del presente progetto e dimensionate le condotte in funzione dei criteri esposti.

6.3 Criteri di calcolo delle condotte

Il dimensionamento delle condotte funzionanti a gravità è stato eseguito partendo dalla relazione di Chezy per il moto uniforme:

$$Q = C \times A \times \sqrt{R_R \times i}$$

dove:
Q = portata
C= coefficiente di scabrezza
A = area della sezione idrica
R_R = raggio idraulico = A/P con P = contorno bagnato
i = pendenza del fondo

Per il coefficiente C si assume la relazione proposta da Gauckler-Strickler:

$$C = K \times R^{1/6}$$

$$Q = K \times A \times i^{1/2} \times R^{2/3}$$

dove K è la scabrezza. Per le tubazioni in PVC il valore del coefficiente di Strickler si assume pari a 80 $m^{1/3}/s$ (condizione a tubi usati).

La velocità, per l'equazione di continuità, vale

$V = Q/A$

I criteri base per il dimensionamento dei collettori sono di seguito riportati:

Grado di riempimento

Nel caso di condotti chiusi, come nel caso in oggetto, il franco deve consentire un'efficace aerazione della canalizzazione ed evitare che i fenomeni ondosi, che possono innescarsi sulla superficie libera, occludano momentaneamente lo speco, provocando fenomeni di moto vario.

E' stato quindi verificato che il grado di riempimento non superasse il valore 0.6 per le tubazioni di piccolo diametro (inferiore a 40 cm), mentre sono stati accettati valori dell'ordine di 0.8 per i diametri maggiori, assicurando comunque un franco minimo dell'ordine di 20 cm.

Velocità

La velocità minima calcolata in tempo asciutto con la portata media non deve di norma essere inferiore a 50 cm/s (Circolare del M.L.L.P.P. n.11633 del 07/01/1974) al fine di impedire sedimentazione delle sostanze sospese.

La velocità relativa alle portate di punta non deve essere di norma superiore a 4 m/s (acque nere) – 5 m/s (acque pluviali), al fine di ridurre i rischi di abrasione.

6.4 Tubazioni in pvc

I tronchi di tubazione della rete fognaria sono in PVC SN8 fino al diametro di 630 mm.

I tronchi di tubazione in PVC dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- essere conformi alle norme UNI EN 1401- UNI 7447-7448-7449 e UNI ISO/TR 7473
- essere contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la rispondenza alle norme UNI.
- essere rispondenti alle UNI 303/2.

La scelta delle tubazioni in PVC per la rete fognante permette:

- **prestazioni meccaniche** – Il tubo in PVC è in grado di sopportare altezze di rinterro sia modeste che elevate; inoltre è in grado di adattare il suo

comportamento da rigido ad elastico in funzione della situazione statica in cui si trova ad operare;

- **prestazioni idrauliche** – Il coefficiente di scabrezza per il PVC è 80, che può essere considerato costante nel tempo;
- **gli allacci** – è possibile utilizzare una gamma di raccorderia in commercio molto ampia che garantisce un'elevata sicurezza di perfetta tenuta; ogni allaccio potrà essere inserito a misura sul collettore per mezzo di pezzi speciali dotati di guarnizioni realizzate nello stesso elastomero del giunto del tubo.

Saranno utilizzati per le giunzioni degli appositi manicotti in materiale plastico, in cui verranno inserite le guarnizioni, che a loro volta sono allocate su ciascuna estremità del tubo nell'incavo della corrugazione.

6.5 Griglie d'intercettazione

Le griglie disposte trasversalmente alle sezioni stradali hanno la funzione di intercettare le acque transitanti sulle strade o sui piazzali.

La larghezza minima delle griglie deve essere pari a 0.60 m.

Per quanto riguarda la qualità, le dimensioni ed il posizionamento delle fessure nonché il loro ancoraggio si fa riferimento a quanto previsto dalle norme UNI EN 124.

Le griglie devono resistere ai carichi di classe D400 (UNI EN 124).

6.6 Posa delle tubazioni

Le condotte sono poste in opera in scavo a sezione obbligata della larghezza pari al diametro esterno maggiorato di 20 cm per lato su un letto di sabbia di 15 cm e devono essere rinfiancate con sabbia per ricoprire la tubazione per almeno 20 cm. Il restante scavo verrà riempito con materiale selezionato preveniente dagli scavi. Per tutte le tubazioni sarà prevista una soletta in cls quando l'altezza di ricoprimento sulla generatrice superiore del tubo è inferiore a 70cm.

6.7 Trattamento delle acque di prima pioggia

Il progetto prevede l'inserimento di un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia proveniente dalle strade, dai piazzali nonché dalla porzione dalla copertura dell'edificio occupata cove sono alloggiate le biocelle, costituito da vasche interrate realizzate in calcestruzzo armato.

L'impiego delle vasche di prima pioggia consente il controllo del convogliamento delle acque meteoriche al ricettore finale, attraverso la separazione e lo stoccaggio delle acque di prima pioggia in appositi bacini di ritenzione, dai quali vengono inviate al ricettore finale.

A valle delle vasche di prima pioggia sono montati separatori di oli, dimensionati sulla portata equalizzata, muniti di filtri a coalescenza.

Si definiscono acque di prima pioggia quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm, uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio, raccolta dalle acque meteoriche. Al fine del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in 10 minuti.

Il sistema di trattamento delle acque di prima pioggia è composto dai seguenti comparti:

- sistema di intercettazione delle acque di prima pioggia con valvola di non ritorno che ha lo scopo di separare le prime acque molto inquinate da quelle successive, già diluite, che possono essere scaricate direttamente al ricettore finale;
- stoccaggio delle acque di prima pioggia, che ha lo scopo di trattare le acque in tempo sufficiente a favorire la separazione delle sostanze sedimentabili;
- sollevamento a portata costante nell'arco di 24 ore comandato da programmatore;
- separatore di oli e idrocarburi per favorire la flottazione delle sostanze leggere e la loro raccolta, dotato di filtro a coalescenza che permette l'agglomeramento delle gocce d'olio di piccole dimensioni a formare gocce più grandi che riescono a flottare. Il disoleatore è inoltre munito, allo scarico, di un dispositivo di allarme che segnala il riempimento della camera grassi e la necessità di provvedere allo svuotamento. La rimozione di tali sostanze avviene durante la fase di periodica manutenzione da apposite ditte specializzate attraverso automezzi attrezzati per lo spurgo.

L'inizio della precipitazione e il conseguente riempimento del bacino, viene rilevato da una apposita apparecchiatura che, dopo un certo tempo programmabile, mette in funzione la pompa di sollevamento a portata controllata.

Quando nel bacino viene raggiunto il livello massimo, pari al volume scaricato di acque inquinate di "prima pioggia", un particolare dispositivo blocca l'immissione nella vasca deviando così le successive acque diluite direttamente al corpo idrico ricettore.

Le acque raccolte vengono evacuate tramite una pompa di sollevamento a portata costante controllata elettronicamente.

Il dimensionamento adottato per gli impianti è stato eseguito secondo i criteri di pianificazione delle direttive delle NORME DIN 1999 e della Norma europea 858/1, assumendo i seguenti parametri:

Superficie viabilità e piazzali impianto S= 14.825 m²
Superficie copertura biocelle S= 8900 m²
Altezza d'acqua di prima pioggia uniformemente distribuita hpp= 5 mm
Vol. acque di prima pioggia Vasca (Viabilità e piazzali)

$V = S_{tot} \times hpp / 1000 = 119\ m^3$

Si prevede l'inserimento di tre vasche di prima pioggia con volume utile complessivo di 150 m³ totali.

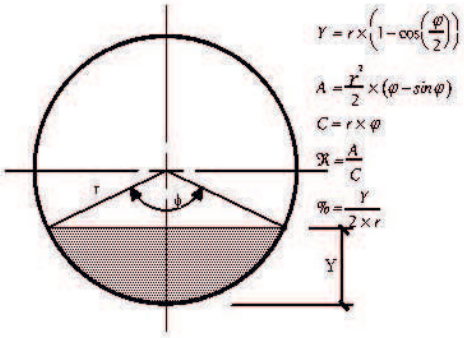
ALLEGATO 1 – Verifiche idrauliche

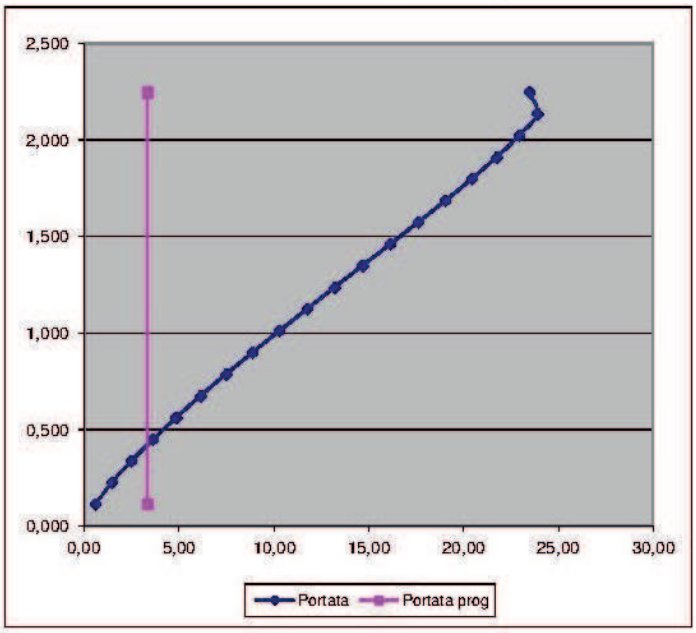
COLLETTORE PRINCIPALE INTERRATO ø2,25

COLLETTORE INTERRATO Φ 2,25

Dati canale:	Diametro=	2,25	metri	
	Area	3,9760748	mq	
	Pendenza canale=	0,03	m/m	in % 3
	Coeff ScabrezzaG.-Strickler=	50		
	Portata di progetto=	3,32	mc/s	

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn.	R idr.	Portata (mc/s)	H riemp	Veloc m/s
5%	51,68	0,90	0,20	1,01	0,20	**0,58**	0,113	2,921
10%	73,74	1,29	0,40	1,45	0,27	**1,45**	0,225	3,659
15%	91,15	1,59	0,60	1,79	0,33	**2,48**	0,338	4,163
20%	106,26	1,85	0,80	2,09	0,38	**3,62**	0,450	4,553
25%	120,00	2,09	0,99	2,36	0,42	**4,84**	0,563	4,871
30%	132,84	2,32	1,19	2,61	0,46	**6,13**	0,675	5,140
35%	145,08	2,53	1,39	2,85	0,49	**7,48**	0,788	5,372
40%	156,93	2,74	1,59	3,08	0,52	**8,86**	0,900	5,573
45%	168,52	2,94	1,79	3,31	0,54	**10,28**	1,013	5,748
50%	180,00	3,14	1,99	3,53	0,56	**11,73**	1,125	5,901
55%	191,48	3,34	2,19	3,76	0,58	**13,20**	1,238	6,035
60%	203,07	3,54	2,39	3,99	0,60	**14,67**	1,350	6,149
65%	214,92	3,75	2,58	4,22	0,61	**16,14**	1,463	6,246
70%	227,16	3,96	2,78	4,46	0,62	**17,60**	1,575	6,324
75%	240,00	4,19	2,98	4,71	0,63	**19,04**	1,688	6,383
80%	253,74	4,43	3,18	4,98	0,64	**20,42**	1,800	6,421
85%	268,85	4,69	3,38	5,28	0,64	**21,74**	1,913	6,433
90%	286,26	5,00	3,58	5,62	0,64	**22,93**	2,025	6,409
95%	308,32	5,38	3,78	6,05	0,62	**23,89**	2,138	6,324
100%	360,00	6,28	3,98	7,07	0,56	**23,46**	2,250	5,901
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati								
19%	**102,55**	**1,79**	**0,74**	**2,01**	**0,37**	**3,32**	**0,421**	**4,461**





CANALETTA PERIMETRALE SEMICIRCOLARE

CANALETTA PERIMETRALE SEMICIRCOLARE

Dati canale:	Diametro=	0,6	metri	Raggio=	0,30 metri
	Area	0,1413716	mq		
	Pendenza canale=	0,1	m/m	in %	10
	Coeff ScabrezzaG.-Strickler=	50			
	Portata di progetto=	0,56	mc/s		

% riempimento	gradi	rad.	Area defl.	Cont. Bagn.	Ridr.	Portata (mc/s)	H riemp	Veloc m/s
5%	36,39	0,64	0,01	0,19	0,04	**0,01**	0,015	1,759
10%	51,68	0,90	0,01	0,27	0,05	**0,03**	0,030	2,210
15%	63,58	1,11	0,02	0,33	0,06	**0,05**	0,045	2,522
20%	73,74	1,29	0,03	0,39	0,07	**0,08**	0,060	2,768
25%	82,82	1,45	0,04	0,43	0,08	**0,11**	0,075	2,972
30%	91,15	1,59	0,04	0,48	0,09	**0,13**	0,090	3,149
35%	98,92	1,73	0,05	0,52	0,10	**0,16**	0,105	3,304
40%	106,26	1,85	0,06	0,56	0,10	**0,19**	0,120	3,444
45%	113,27	1,98	0,06	0,59	0,11	**0,23**	0,135	3,570
50%	120,00	2,09	0,07	0,63	0,11	**0,26**	0,150	3,685
55%	126,51	2,21	0,08	0,66	0,12	**0,29**	0,165	3,791
60%	132,84	2,32	0,08	0,70	0,12	**0,33**	0,180	3,888
65%	139,03	2,43	0,09	0,73	0,13	**0,37**	0,195	3,979
70%	145,08	2,53	0,10	0,76	0,13	**0,40**	0,210	4,063
75%	151,05	2,64	0,11	0,79	0,13	**0,44**	0,225	4,142
80%	156,93	2,74	0,11	0,82	0,14	**0,48**	0,240	4,215
85%	162,75	2,84	0,12	0,85	0,14	**0,51**	0,255	4,284
90%	168,52	2,94	0,13	0,88	0,14	**0,55**	0,270	4,348
95%	174,27	3,04	0,13	0,91	0,15	**0,59**	0,285	4,408
100%	180,00	3,14	0,14	0,94	0,15	**0,63**	0,300	4,464
La portata di progetto defluisce con i seguenti dati								
91%	169,62	2,96	0,13	0,89	0,14	0,56	0,273	4,360

