



COMUNE DI BALLAO

Città Metropolitana di Cagliari



REALIZZAZIONE ECOCENTRO COMUNALE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATO

A.02

RELAZIONE TECNICA

VISTO/VALIDAZIONE

IL RESPONSABILE UNICO DI PROGETTO
ING. MARCELLO TEGAS

PROGETTISTA - RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE



N. 7837

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI

Dr. Ing. LAURA VACCA

GEOLOGIA
DOTT. LORENZO OTTELLI

CO-PROGETTISTA
ING. ANDREA MASTIO

CODICE

Committente	Opera	Settore	Elaborato
B A L	0 0 1	E L T	A 0 2

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
00	OTT 2025	Prima emissione	EV	LV	EV

RELAZIONE TECNICA

Realizzazione ecocentro comunale

1. PREMESSA	2
2. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO	2
3. ATTIVITÀ SVOLTE NEL CENTRO DI RACCOLTA	2
4. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
5. DEFINIZIONI	3
6. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA E DI LAVAGGIO DI AREE ESTERNE	4
6.1. Recapito e valori limite di emissione delle acque di prima pioggia e di lavaggio.	4
6.2. Opzioni di scarico	5
6.3. Gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio.	5
7. PARAMETRI DI DIMENSIONAMENTO, PUNTI DI SCARICO, LOCALIZZAZIONE DELLO SCARICO	5
7.1. Stima della portata dello scarico e relativo andamento temporale.	5
7.1.1. Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica in Sardegna e volume netto di pioggia per unità di superficie.	6
7.2. Calcolo del carico idraulico e inquinante da depurare.	8
7.3. Calcolo di dimensionamento dell'impianto	9
7.4. Schema di flusso.	10

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è redatta allo scopo di illustrare il dimensionamento e la verifica del sistema di trattamento e scarico delle acque di prima pioggia provenienti dal dilavamento delle acque meteoriche del piazzale a servizio dell'ecocentro comunale da ubicare in Via Bintinoi nel comune di Ballao.

2. LOCALIZZAZIONE E DESCRIZIONE DEL SITO

L'area in cui sarà realizzato l'ecocentro si trova al confine nord del centro urbano del comune di Ballao, lungo la Via Bintinoi, che corre parallela al Rio Bintinoi. L'ecocentro occuperà le aree libere del lotto dell'ex mattatoio.

Allo stato attuale, l'area oggetto di intervento, che ha una superficie complessiva di circa 1000 mq, è occupata dalla struttura dell'ex mattatoio e degli edifici accessori.

Essa confina a nord con un'area destinata a verde pubblico dal Piano di zona per l'edilizia economica – popolare, a sud con la Via P. Mereu, a est con la Via Sassari e a ovest dalla Via Bintinoi.

Il perimetro dell'area, di forma quadrata, è interamente recintato con recinzione in muratura di altezza di circa 2 m.

Sono presenti due accessi:

- sulla Via Rio Bintinoi in cui è presente anche una rampa pedonale che permette di superare il dislivello di circa 1,00 m esistente tra la strada comunale e l'area dell'ex mattatoio;
- sulla Via P. Mereu, quest'ultimo accesso è invece in quota con la strada comunale.

L'orografia dell'area è abbastanza regolare e pianeggiante.

3. ATTIVITÀ SVOLTE NEL CENTRO DI RACCOLTA

Il centro di raccolta comunale in progetto, di tipologia contemplata e disciplinata dal D.M. Ambiente 8 aprile 2008 e del D.M. Ambiente 13 maggio 2009, sarà costituito da un area presidiata ed allestita ove si svolgerà unicamente attività di raccolta, mediante raggruppamento per frazioni omogenee per il trasporto agli impianti di recupero, trattamento e, per le frazioni non recuperabili, di smaltimento, dei rifiuti urbani e assimilati elencati in allegato I, paragrafo 4.2, conferiti in maniera differenziata rispettivamente dalle utenze domestiche e non domestiche, nonché dagli altri soggetti tenuti in base alle vigenti normative settoriali al ritiro di specifiche tipologie di rifiuti dalle utenze domestiche.

Il centro di raccolta è deputato ad accogliere le tipologie di rifiuti indicate nel DM Ambiente 8 aprile 2008, secondo le modalità previste nel regolamento di gestione dello stesso. I rifiuti tipo carta/cartone, plastica, vetro, barattolame, umido, ingombranti di tipo ferroso, plastico, legnoso, ecc, vengono stoccati all'interno di cassoni scarrabili da 15-25 mc. Allo stesso modo si prevede di stoccare i rifiuti inerti derivanti da piccole demolizioni. Non appena raggiunto il carico utile si provvede all'avvio a smaltimento o recupero dei rifiuti menzionati. Riguardo alcuni rifiuti particolari, tipo, gli oli di frittura, le cartucce di toner esauste, le lampade al neon, i rifiuti T e/o F, si prevede lo stoccaggio in contenitori dedicati ubicati in un'area coperta, dotata di pozzetto a tenuta.

4. RIFERIMENTI NORMATIVI

La Normativa regionale che sancisce gli standar e le modalità di definizione dei sistemi di trattamento delle acque di rifiuto è la DGR 69/25 del 10.12.2008 e relativi allegati che con la "Disciplina degli scarichi delle acque reflue" detta le norme in materia di tutela delle risorse idriche, nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. 152/06 e per il raggiungimento degli obiettivi

di qualità individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna (PTA) approvato con la Deliberazione della Giunta Regionale 4 aprile 2006, n. 14/16, di cui all'articolo 44 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, come sostituito dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06 e all'art. 2 della legge regionale del 19 luglio 2000, n. 14".

Secondo quanto stabilito all'art. 113 del D.Lgs 152/06 "ai fini della prevenzione di rischi idraulici ed ambientali, le regioni, previo parere del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, disciplinano e attuano

- a) le forme di controllo degli scarichi di acque meteoriche di dilavamento provenienti da reti fognarie separate;
- b) i casi in cui può essere richiesto che le immissioni delle acque meteoriche di dilavamento, effettuate tramite altre condotte separate, siano sottoposte a particolari prescrizioni, ivi compresa l'eventuale autorizzazione.

Le regioni disciplinano altresì i casi in cui può essere richiesto che le acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne siano convogliate e opportunamente trattate in impianti di depurazione per particolari condizioni nelle quali, in relazione alle attività svolte, vi sia il rischio di dilavamento da superfici impermeabili scoperte di sostanze pericolose o di sostanze che creano pregiudizio per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici.

Il recepimento di queste norme nelle "Linee guida" della Regione Sardegna "per la realizzazione e gestione degli ecocentri comunali e delle aree attrezzate di raggruppamento", dove al punto 2.2.3 relativo alla "Gestione ed eventuale trattamento in loco delle acque meteoriche, dei percolati, delle acque di lavaggio dei piazzali", prevede il convogliamento di queste acque verso un idoneo impianto di trattamento in loco, caratterizzato almeno dalle seguenti fasi:

- decantazione;
- disoleazione.

Le acque così trattate dovranno essere avviate ad apposito pozzetto di ispezione per le successive operazioni di campionamento da parte dell'Autorità di controllo, prima dell'invio al recettore finale previsto. Pertanto le acque sono considerate "scarico" a tutti gli effetti e come tale sottoposto a regime di autorizzazione con l'obbligo del rispetto dei requisiti minimi di qualità di cui all'Allegato 5 della parte III al D.Lgs n. 152 /2006 e del D.M. 185/2003

Per quanto riguarda invece gli impianti di separazione dei liquidi leggeri (idrocarburi, olii etc..), sono attualmente regolamentati dalle norme UNI EN 858-11 e UNI EN 858-22. Le suddette norme, i disoleatori prefabbricati devono essere certificati dal produttore previo esecuzione delle seguenti prove:

- a) tutte le tipologie delle vasche impiegate devono essere sottoposte con esito positivo alle prove di tenuta all'acqua specificate dal punto 8.2 della UNI EN 858-1;
- b) i dispositivi di chiusura automatica devono essere sottoposti alle prove specificate dal punto 8.3.2 della UNI EN 852-1 con risultati conformi ai requisiti richiesti dal punto 6.5.3 della stessa norma; i diametri nominali delle tubazioni e i volumi dei sedimentatori devono essere conformi ai limiti previsti rispettivamente dal prospetto 2 della UNI EN 858-1 e dal prospetto 5 della UNI EN 858-2;
- c) la dimensione nominale dei separatori deve essere determinata, per ogni tipologia d'impianto prodotta, sulla base di prove effettuate su un impianto campione mediante l'apparecchiatura pilota specificata dal punto 8.3.3.1 della UNI EN 858-1 e seguendo la metodologia di prova prevista dalla stessa norma.

La scelta della dimensione nominale del disoleatore/defangatore per la specifica applicazione in esame deve essere effettuata seguendo la metodologia di calcolo descritta dal punto 4.3 della UNI EN 858-2.

5. DEFINIZIONI

Nell'ambito della presente relazione e secondo quanto definito nell'art. 74 del D.Lgs. 152/06 si intende per:

- a) “evento meteorico”: una o più precipitazioni atmosferiche, di altezza complessiva almeno pari a cinque millimetri, che si verifichino a distanza di almeno 72 ore da un precedente e analogo evento;
- b) “acque meteoriche di prima pioggia”: acque corrispondenti, per ogni evento meteorico, ad una precipitazione di cinque millimetri uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante; ai fini del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti;
- c) “acque meteoriche di dilavamento/acque di lavaggio di aree esterne”: le acque meteoriche o di dilavamento di superfici impermeabili scoperte (piazzali, tetti, strade, ecc.) che si rendono disponibili al deflusso superficiale con recapito finale in corpi idrici superficiali, reti fognarie e suolo;
- d) “acque meteoriche di seconda pioggia”: la parte delle acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia;
- e) “acque di lavaggio”: acque, non meteoriche, derivanti da lavaggi o da altre operazioni diverse da quelle di processo e risultanti da altre attività accessorie ad esso funzionalmente e stabilmente correlate, che si realizzano negli stabilimenti;
- f) “vasca di prima pioggia”: manufatto impermeabile, con capacità di invaso idonea a stoccare il volume corrispondente alle acque di prima pioggia, dotata in testa di sfioro continuo per le acque di seconda pioggia (da destinarsi, di norma, direttamente al corpo recettore), e sistema di svuotamento e invio in fognatura (oppure al trattamento e successivamente al corpo idrico recettore), entro 48 - 72 ore dalla fine della precipitazione;
- g) “attività tipicamente sporcanti”: quelle attività per le quali il fenomeno di dilavamento delle sostanze inquinanti continua al perdurare dell'evento meteorico (es. depositi scoperti di materie prime o rifiuti);
- h) “suolo”: corpo tridimensionale che costituisce la parte più esterna della crosta terrestre comprese le aree urbanizzate e infrastrutturate ed escluse le superfici occupate da corpi idrici superficiali. Può essere sede di attività biologica e di fenomeni biochimici utili all'auto depurazione e può essere in grado di sostenere la crescita della vegetazione. Il limite superiore del suolo è rappresentato dal confine con l'atmosfera e quello inferiore è considerato comunque non oltre i 2 m dalla superficie.

6. ACQUE DI PRIMA PIOGGIA E DI LAVAGGIO DI AREE ESTERNE

Secondo quanto definito all'art. 113 comma 3 del D.Lgs. 152/06, il convogliamento, la separazione, la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle superfici scolanti devono essere assoggettate alle disposizioni della “Disciplina degli scarichi delle acque reflue” qualora tali acque provengano da stabilimenti o insediamenti di attività di produzione di beni e servizi, le cui aree esterne, siano adibite al deposito e stoccaggio di materie prime o rifiuti, ed in generale allo svolgimento di fasi di lavorazione ovvero ad altri usi per i quali vi sia la possibilità di dilavamento dalle superfici scoperte di sostanze inquinanti.

6.1. Recapito e valori limite di emissione delle acque di prima pioggia e di lavaggio.

Le acque di prima pioggia e di lavaggio devono essere recapitate, in ordine preferenziale (art. 24 Disciplina degli scarichi delle acque reflue):

- a) nella rete fognaria, così come definita dall'art. 74 comma 1 lettera dd) del D.Lgs. 152/06, a servizio delle superfici scolanti di cui all'art. 22, nel rispetto delle norme tecniche, delle prescrizioni regolamentari e dei valori limite di emissione adottati dal gestore del servizio fognario-depurativo;
- b) nelle acque superficiali, nel rispetto dei valori limite di emissione della tabella 3 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/06 e dell'art 19 della presente disciplina;

c) sul suolo o negli strati superficiali del sottosuolo, nelle zone non direttamente servite da rete fognaria e non ubicate in prossimità di corpi idrici superficiali e solo qualora l'autorità competente accerti l'impossibilità tecnica o l'eccessiva onerosità di utilizzare i recapiti di cui alle lettere a) e b) e fatti salvi i divieti di cui al punto 2.1 dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/06, nel rispetto dei valori limite di emissione della tabella 4 del medesimo allegato e dell'art. 19 della presente disciplina.

d) In ogni caso è vietato lo scarico o l'immissione diretta delle acque di prima pioggia e di lavaggio di cui all'art. 22, in acque sotterranee

Nello specifico progetto il recapito finale è previsto nella rete fognaria presente sulla Via P. Mereu.

6.2. Opzioni di scarico

Il lotto in cui sorgerà l'ecocentro comunale si trova in una posizione tale che il dislivello geodetico tra il punto di scarico dello stabilimento ed il punto di recapito finale è tale da non consentire lo scarico a gravità delle portate meteoriche. La raccolta delle acque avverrà ad una quota del piazzale di 82,20 m mentre la rete fognaria in Via P. Mereu si trova ad una quota stradale di 81,47 m.

Lo scarico avverrà dunque attraverso il convogliamento tramite impianto di sollevamento e condotta premente.

6.3. Gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio.

L'impianto dell'ecocentro comunale sarà dotato di una rete separata specificatamente dedicata alla raccolta e convogliamento delle acque meteoriche di dilavamento dei piazzali; specificatamente per le acque di prima pioggia e di lavaggio, è destinata una specifica rete di raccolta e convogliamento verso impianto di trattamento la cui portata di dimensionamento è calcolata assumendo che l'evento meteorico si verifichi in quindici minuti.

Nel comparto dell'ecocentro è prevista la realizzazione un opportuno dispositivo (vasche di prima pioggia) in grado di garantire la separazione e la raccolta delle acque di prima pioggia, derivanti dalle superfici scolanti, da quelle di seconda pioggia.

Si prevede lo scarico nella rete fognaria: prima dello scarico le acque di prima pioggia e di lavaggio saranno sottoposte a trattamenti appropriati tali da garantire i limiti di cui alla tabella 4, scarico sul suolo o strati superficiali del sottosuolo, dell'Allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/06.

Le opere e il sistema di scarico saranno realizzate in modo da consentire l'esecuzione dei campionamenti e degli accertamenti finalizzati a verificare il rispetto dei valori limite allo scarico

7. PARAMETRI DI DIMENSIONAMENTO, PUNTI DI SCARICO, LOCALIZZAZIONE DELLO SCARICO

7.1. Stima della portata dello scarico e relativo andamento temporale.

Al fine di determinare la portata di progetto corrivante dalle superfici impermeabilizzate di progetto è necessario conoscere l'altezza di pioggia critica che viene calcolata a partire dalla curva di possibilità pluviometrica che esprime la legge di variazione dei massimi annuali di pioggia in funzione della durata della precipitazione, τ , pari a 15 minuti, ad assegnata frequenza di accadimento o periodo di ritorno T_R .

Nella valutazione dell'entità della precipitazione si è ritenuto di applicare il metodo che prevede la definizione delle curve di possibilità pluviometrica basate sul modello TCEV.

7.1.1. Curve segnalatrici di possibilità pluviometrica in Sardegna e volume netto di pioggia per unità di superficie.

In corrispondenza del tempo di corrivazione assunto, è possibile determinare l'altezza di pioggia da utilizzare per l'applicazione della formula razionale, facendo ricorso alle curve di possibilità pluviometrica che caratterizzano il regime pluviometrico sardo.

Rispettando le Linee Guida del P.A.I. si sono utilizzate le Curve di possibilità pluviometrica di Deidda-Piga-Sechi.

Per la definizione delle precipitazioni è, innanzitutto, necessario definire la sottozona omogenea SZO della Regione Sardegna di appartenenza dell'area in esame, secondo la divisione riportata in figura seguente:

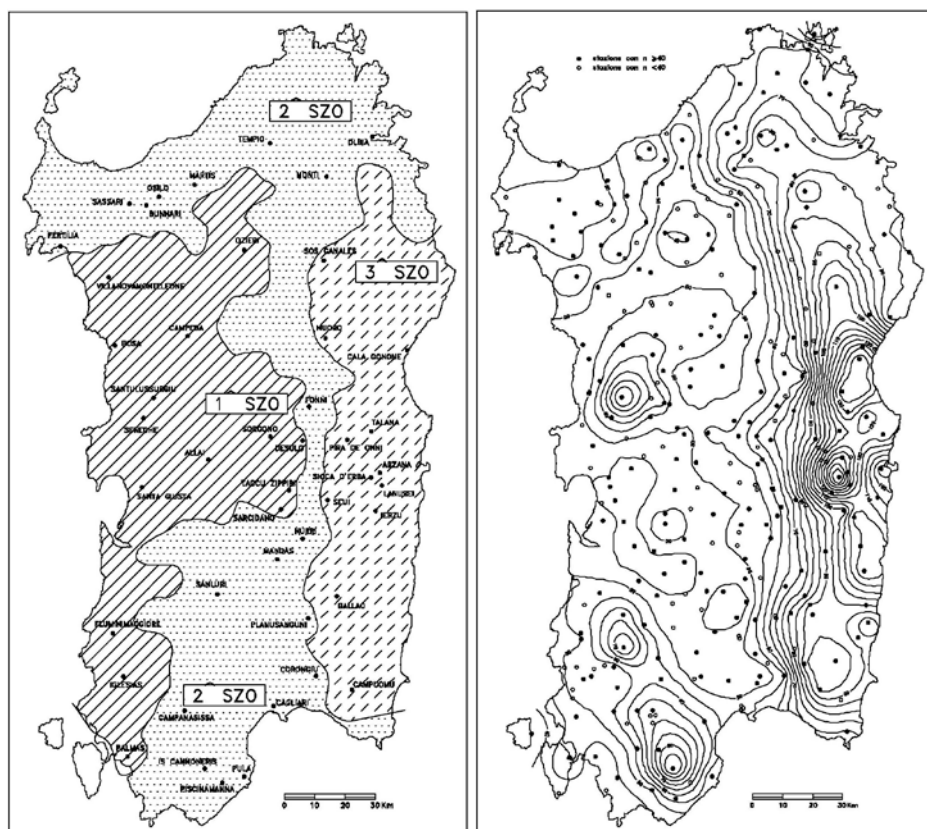


Figura 10 e 2: Sotto Zone Omogenee per le piogge brevi e intense in Sardegna; Distribuzione spaziale dell'altezza di pioggia giornaliera in Sardegna (da Deidda ed Al., Quad. Ricerca n°9 dell'Università di Cagliari, 1997)

L'area in oggetto ricade all'interno della Sottozona 3.

$$a_1 = \mu_g / (0,886 \cdot 24 n_1)$$

$$n_1 = -0,493 + 0,476 \log_{10} \mu_g,$$

La pioggia indice giornaliera μ_g viene stimata sulla base della carta delle isoiete, in questo caso è pari ad 80 mm.

L'altezza di pioggia $h_T(\tau)$ di durata τ con assegnato tempo di ritorno T in anni si ottiene moltiplicando la pioggia indice $\mu(\tau)$ per un coefficiente di crescita $K_T(\tau) = a_2 \tau^{n_2}$:

$$h_T(\tau) = \mu(\tau) K_T(\tau) = (a_1 a_2) \tau^{(n_1 + n_2)}$$

dove i coefficienti a_2 e n_2 si determinano con le seguenti relazioni, distinte per sottozona, per differenti T e τ :

a) per tempi di ritorno $T \leq 10$ ANNI

SZO 3 $a_2 = 0,62408 + 0,95234 \log_{10} T;$

$$n_2 = -2,5392 \cdot 10^{-2} + 4,7188 \cdot 10^{-2} \log_{10} T;$$

b) per tempi di ritorno $T > 10$ ANNI

SZO 3 $a_2 = 0,41273 + 1,1370 \log_{10} T$

$$n_2 = -0,19055 + 0,25937 \log_{10} T - 3,8160 \cdot 10^{-2} (\log_{10} T)^2 \quad (\text{per } \tau \leq 1 \text{ ora})$$

$$n_2 = 1,5878 \cdot 10^{-2} + 7,6250 \cdot 10^{-3} \log_{10} T \quad (\text{per } \tau > 1 \text{ ora})$$

Imponendo un tempo di corrivazione pari a 15 minuti e considerando un tempo di ritorno di 20 anni si avrà:

- Altezza di pioggia pari a 23,06 mm;
- Intensità di pioggia pari a 92,23 mm/h.

Il coefficiente di deflusso φ è il parametro che determina la trasformazione degli afflussi meteorici in deflussi. Il valore considerato è pari a 0,9.

La portata di progetto viene quindi determinata utilizzando la formula razionale:

$$Q = I_{max} \cdot A \cdot \varphi$$

Dove:

- Q = portata critica [m^3/s]
- I_{max} = intensità critica di pioggia [mm/s]
- φ = coefficiente di deflusso
- A = superficie scolante [m^2]

Si ha pertanto:

$$Q = A \cdot I_{max} \cdot \varphi = 0,0136 \text{ m}^3/\text{s} = 13,60 \text{ l/s}$$

7.2. Calcolo del carico idraulico e inquinante da depurare.

L'ecocentro comunale è una struttura a supporto del servizio di raccolta differenziata comunale. Si tratta di un'area pavimentata in cui sono depositati rifiuti provenienti dal circuito urbano all'interno di container/cassoni e sistemi e aree protette dagli agenti atmosferici. E' escluso il deposito al suolo dei rifiuti. Gli operatori del servizio igiene urbana o i singoli

cittadini con i propri mezzi depositano i rifiuti all'interno dei container che poi verranno conferiti agli impianti finali di recupero. Le acque meteoriche vengono raccolte dal sistema di regimazione e verranno inviate all'impianto di trattamento acque di prima pioggia.

7.3. Calcolo di dimensionamento dell'impianto

La quantità delle acque di prima pioggia sarà pari ai 5 mm di pioggia che corrivano dalla superficie impermeabile scolante:

$$V_{PP} = 1.000,0 \text{ m}^2 \times 0,005 \text{ m} = 5,00 \text{ m}^3$$

Le stesse saranno accumulate all'interno di una vasca in cemento armato vibrato avente un volume di circa 6,6 m³. Una volta accumulate ed avvenuta la sedimentazione le acque saranno rilanciate al disoleatore mediante l'utilizzo di un'elettropompa sommersa avente una portata di 13 m³/h

SISTEMA DI TRATTAMENTO CON RILANCIO TRAMITE POMPA

Volume totale delle vasche di prima pioggia = volume V_{PP} + V_{SED}

Volume di prima pioggia: $V_{PP} = S \times 5 \text{ mm}$

Portata: $Q = S \times i$

Volume di sedimentazione (volume dei fanghi): $V_{SED} = Q \times C_f$

dove:

V_{PP} : Volume utile della vasca di prima pioggia m³;

Q : Portata dei reflui dovuta all'evento meteorico l/s;

S : Superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio Ha;

i : Intensità delle precipitazioni piovose definita pari a 0,0056 l/s m²;

C_f : Coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione;

V_{SED} : Volume utile della vasca di sedimentazione dei fanghi m³.

Volume del disoleatore: $V_{DIS} = Q_P \times t_s$

dove:

V_{DIS} : Volume disoleatore m³;

Q_P : Portata della pompa dell'impianto l/s. Deve essere maggiore/uguale di 1 l/s;

t_s : Tempo di separazione min. E' in funzione della densità dell'olio.

DIMENSIONAMENTO:

Dati di ingresso:

S : Superficie scolante drenante servita dalla rete di drenaggio m² = 1.000

C_a : Coefficiente di afflusso in base alla permeabilità del terreno = 1.00

t_s : Tempo di separazione min = 16.6

C_f : Coefficiente della quantità di fango = 100

Dimensionamento volume di prima pioggia: $V_{PP} = 1.000 \times 0.005 \text{ m} = 5.00 \text{ m}^3$

Portata di trattamento: $Q = S \times C_a \times i = 1.000 \times 1 \times 0.0056 = 5.60 \text{ l/s}$

Dimensionamento volume di sedimentazione $V_{SED} = Q \times C_f = 5.60 \times 100 / 1000 = 0.56 \text{ m}^3$

Il volume totale della vasca di prima pioggia calcolato è pari a 5,56 m³, l'impianto di trattamento scelto ha una vasca di prima pioggia del volume di 6,60 m³ perciò sufficiente a trattare le acque di progetto.

Dimensionamento volume di disoleazione: $V_{Dis} = Q_P \times t_s = 3.61 \text{ l/s} \times 16.6 \text{ min} = 3.61 \text{ l/s} \times 16.6 \times 60 \text{ s} / 1000 = 3.60 \text{ m}^3$

7.4. Schema di flusso.

DIAGRAMMA DI FLUSSO DI PROCESSO IMPIANTO DI DEPURAZIONE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA ECOCENTRO COMUNALE - BALLAO

