



COMUNE DI IGLESIAS

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA

REALIZZAZIONE DI UN'AREA DI TRASBORDO ADIACENTE L'ECOCENTRO COMUNALE DI IGLESIAS

PROGETTO PRELIMINARE - DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

Data
LUGLIO 2019

Il Dirigente:
Dott. Ing. Pierluigi Castiglione

Il Responsabile Unico del Procedimento
Dott. C. Felice Carta

DOTT. ING. FRANCESCO GARAU

via Regina Margherita 32
09017 SANT'ANTIOCO (CI)
347/1460318

Il Progettista
Dott. Ing. Francesco Garau



N. 6560

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA DI CAGLIARI
Dott. Ing. FRANCESCO GARAU

REALIZZAZIONE DI UN'AREA DI TRASBORDO ADIACENTE L'ECOCENTRO COMUNALE DI IGLESIAS

RELAZIONE TECNICA

PROFESSIONISTA □

Ing. Francesco Garau

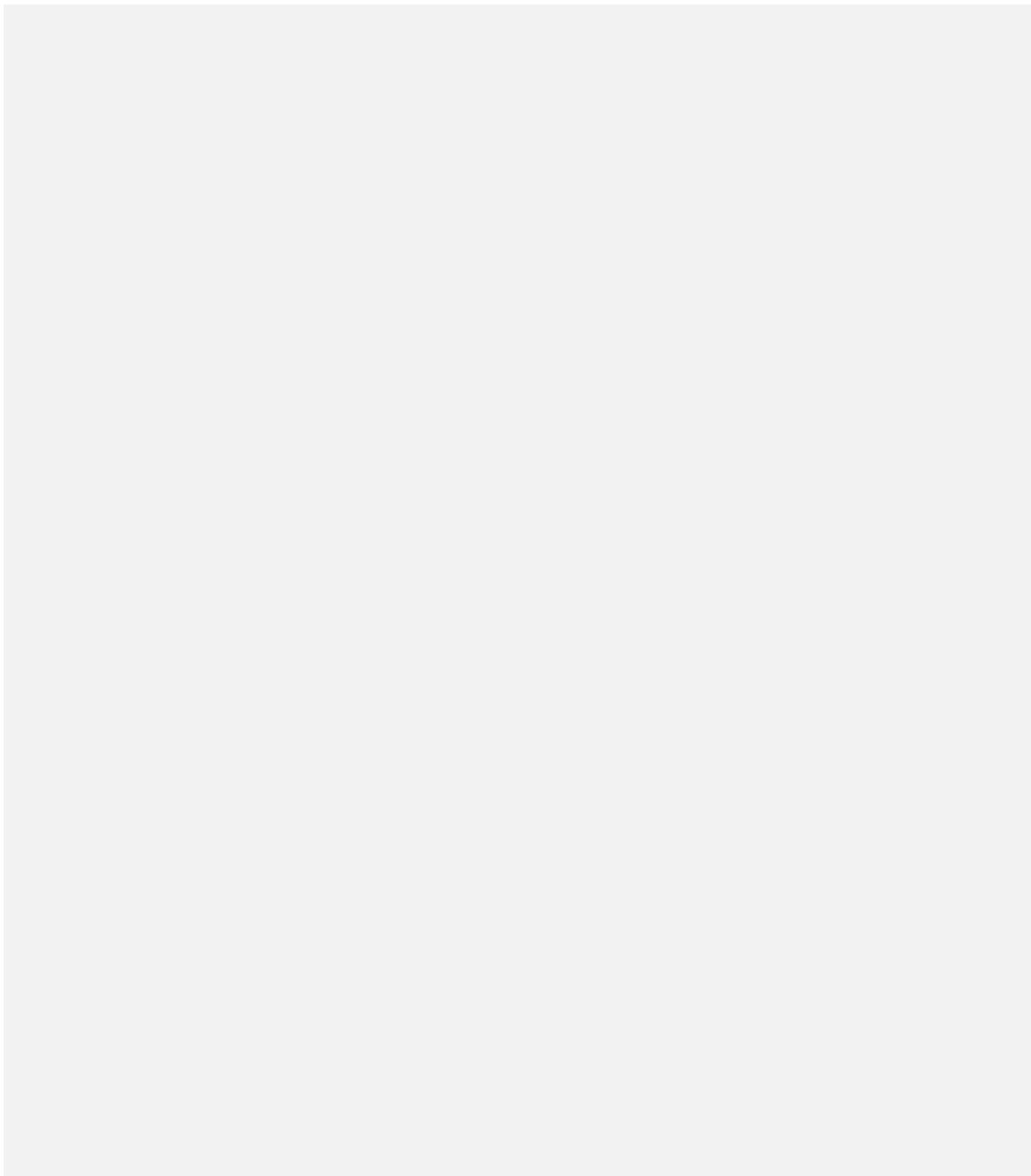
COMMITTENTE □

San Germano S.P.A



STUDIO PROFESSIONALE DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA

1-	DESCRIZIONE STATO ATTUALE	3
2-	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI IN PROGETTO	3
3-	IMPIANTI	9
4-	IMPIANTI ELETTRICI	14
5-	PRESIDI ANTINCENDIO	21



RELAZIONE TECNICA

1- DESCRIZIONE STATO ATTUALE

L'ecocentro comunale attualmente è gestito dalla società San Germano S.P.A, la quale intende realizzare delle opere di manutenzione straordinaria e la nuova area di trasbordo.

Nell'attuale area dell'ecocentro, sono presenti delle criticità legate alla presenza di superfici sterrate, che provocano disagio alle lavorazioni in caso di pioggia e accumulo di acqua con formazione di pozzanghere e fango. Al fine di evitare pantani e la potenziale commistione tra acque meteoriche e oli o liquidi dei rifiuti, si intende pavimentare le suddette superfici con la stessa finitura presente al contorno (cls elicotterato).

La rete di raccolta delle acque di prima pioggia è costituita da caditoie in ghisa a chiusura dei pozzetti in calcestruzzo, i quali sono messi in comunicazione attraverso una tubazione in pvc del diametro di 200mm. Le acque di prima pioggia attualmente vengono conferite in una vasca di raccolta e successivamente in pubblica fognatura. La vasca di raccolta attuale, in previsione della realizzazione di ulteriori aree pavimentate, non sarà più adeguata in termini di capacità e funzionalità, quindi verrà rimossa e conferita a discarica. Verrà installata in posizione diversa da quella attuale, una vasca adeguata alla nuova portata, formata dalla raccolta dell'area di trasbordo e dalla raccolta delle superfici pavimentate dell'ecocentro. All'interno dell'area sterrata, nella quale verrà realizzata l'area di trasbordo, è presente un torrino in metallo con serbatoio d'acqua, attualmente dismesso e in condizioni precarie, per questo motivo si prevede la rimozione e smaltimento del manufatto al fine di rendere sicura l'area.

Al perimetro del lotto dell'ecocentro sono presenti delle aree verdi che vanno curate e integrate nel merito della quantità e tipologia delle essenze.

2- DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROPOSTI IN PROGETTO

Area ecocentro (opere di manutenzione straordinaria)

Nell'attuale ecocentro sono previste le seguenti lavorazioni:

- **riduzione delle aree sterrate** presenti all'interno di quelle pavimentate in cls per 445mq, si prevede l'utilizzo di stessi materiali e tecniche costruttive, rappresentate da cls elicotterato da 20cm di spessore con interposta doppia rete elettrosaldata da 8 mm di diametro e maglia 20x20cm, il tutto previo scavo

- di 20 cm per la rimozione della terra al fine di posare uno strato di fondazione con pietrame di adeguata pezzatura;
- **rimozione vasca di raccolta** acque di prima pioggia posta in prossimità dell'ingresso dell'ecocentro;
 - **Demolizione torrino in metallo** a sostegno di un serbatoio d'acqua, necessario per garantire condizioni di sicurezza viste le condizioni precarie.

Area di trasbordo (nuova realizzazione)

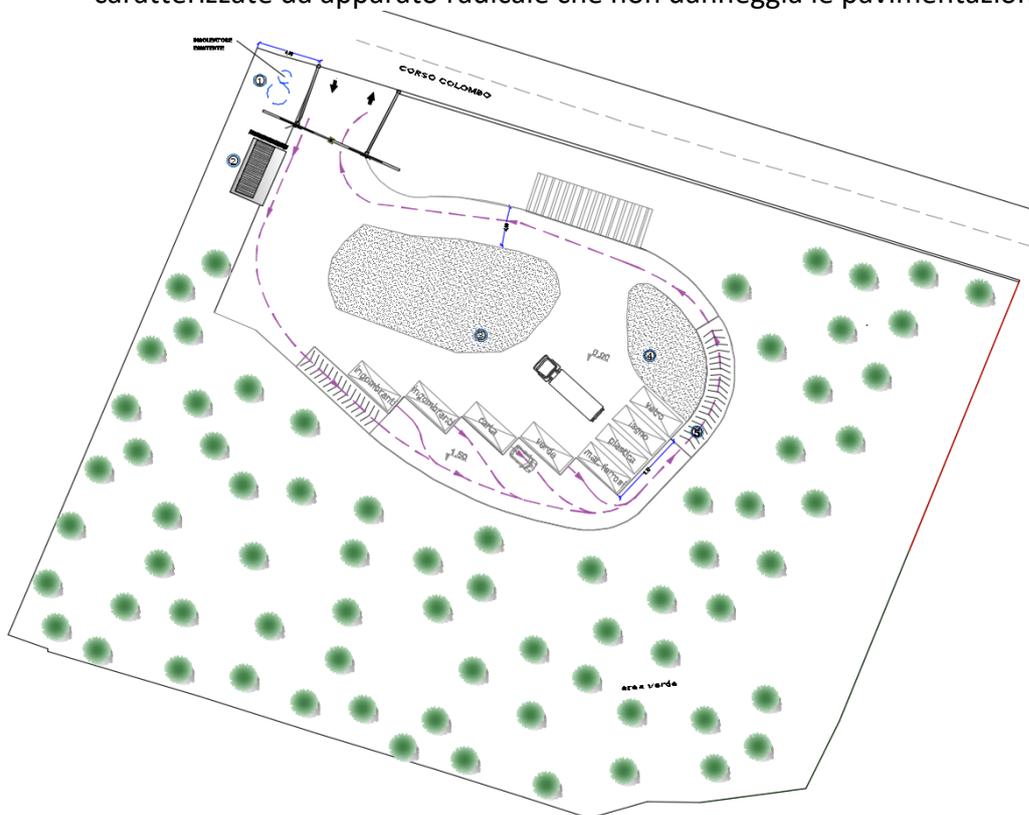
Le opere oggetto della presente relazione riguardano la realizzazione di un'area di trasbordo, prevedendo la realizzazione di un accesso da corso Colombo dedicato al personale addetto.

Nello specifico verrà realizzato un nuovo stradello interno che da Corso Colombo accede all'area costeggiando l'attuale rampa dell'ecocentro e sviluppandosi in direzione Sud verso il futuro piazzale dedicato alle lavorazioni di trasbordo dei rifiuti da parte del personale, accoglierà una rampa in cls e ulteriori scarrabili.

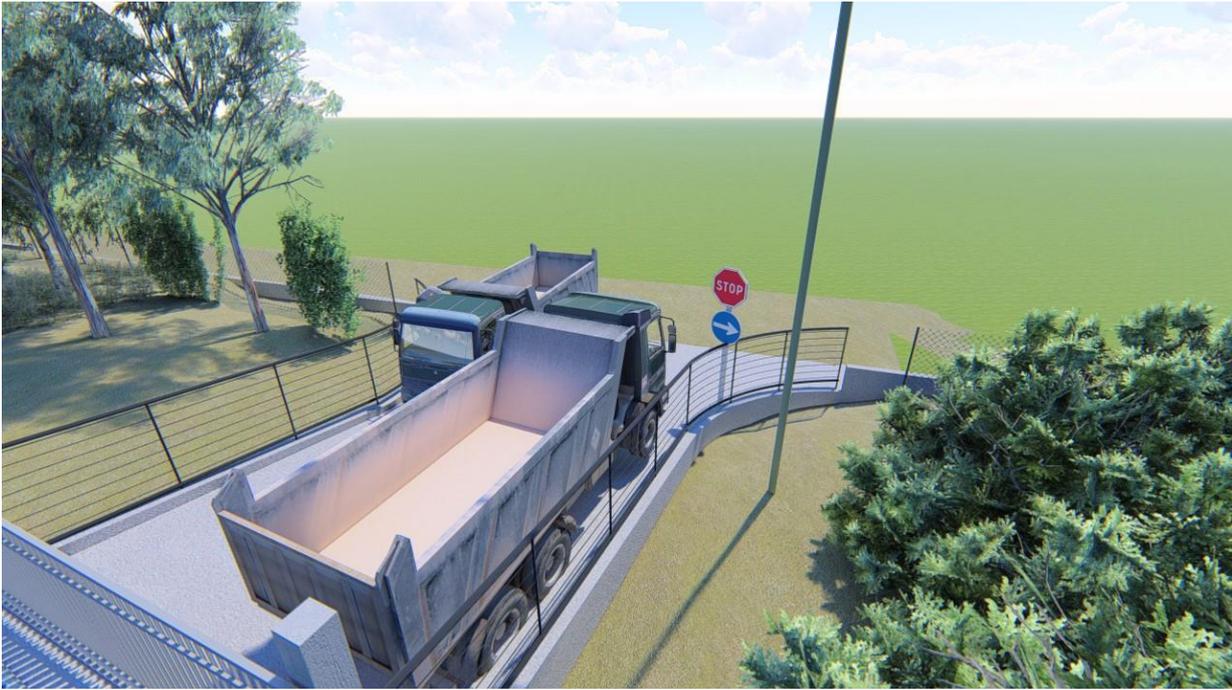
Le lavorazioni previste sono le seguenti:

- **Demolizione della recinzione e marciapiede** in cls e asportazione della rete metallica con successivo scavo per le opere di fondazione della recinzione e per la realizzazione del piano a quota adeguata della massicciata del nuovo accesso.
- **Realizzazione della recinzione alta 2 m** con base in calcestruzzo armato da 20 cm di altezza e elementi in metallo zincato uguali a quelli esistenti in corrispondenza dell'accesso all'ecocentro; installazione di n.1 cancello scorrevole di 6.00 m di lunghezza e avente altezza 1.90 m.
- **Realizzazione di stradello e piazzale** attraverso scavo di sbancamento e con successiva massicciata in pietrame di adeguata pezzatura avente spessore 30 cm e successivo getto in cls di spessore 20 cm con doppia rete elettrosaldata e finitura elicotterata, compreso di cordonata in cls al perimetro di stradello e piazzale. Superficie totale pavimentata stimata 2005 mq DIVIDERE LE AREE IN CLS, e modifica dell'attuale piazzale dell'ecocentro, tramite eliminazione delle aree tenute a verde presenti sullo stesso, in modo tale da migliorare le condizioni di manovra durante la movimentazione dei cassoni scarrabili ed evitare il ristagno d'acqua.
- **Recupero terre di scavo** provenienti dallo sbancamento dell'area dove verrà realizzata la pavimentazione, l'area individuata per la posa delle terre, vista la quota altimetrica in depressione rispetto a tutto il resto, sarà sul lato sinistro del lotto in corrispondenza del nuovo ingresso.
- **Realizzazione di rampa inclinata** con muri di contenimento in cls gettato in opera o prefabbricato larga 6.5 m .

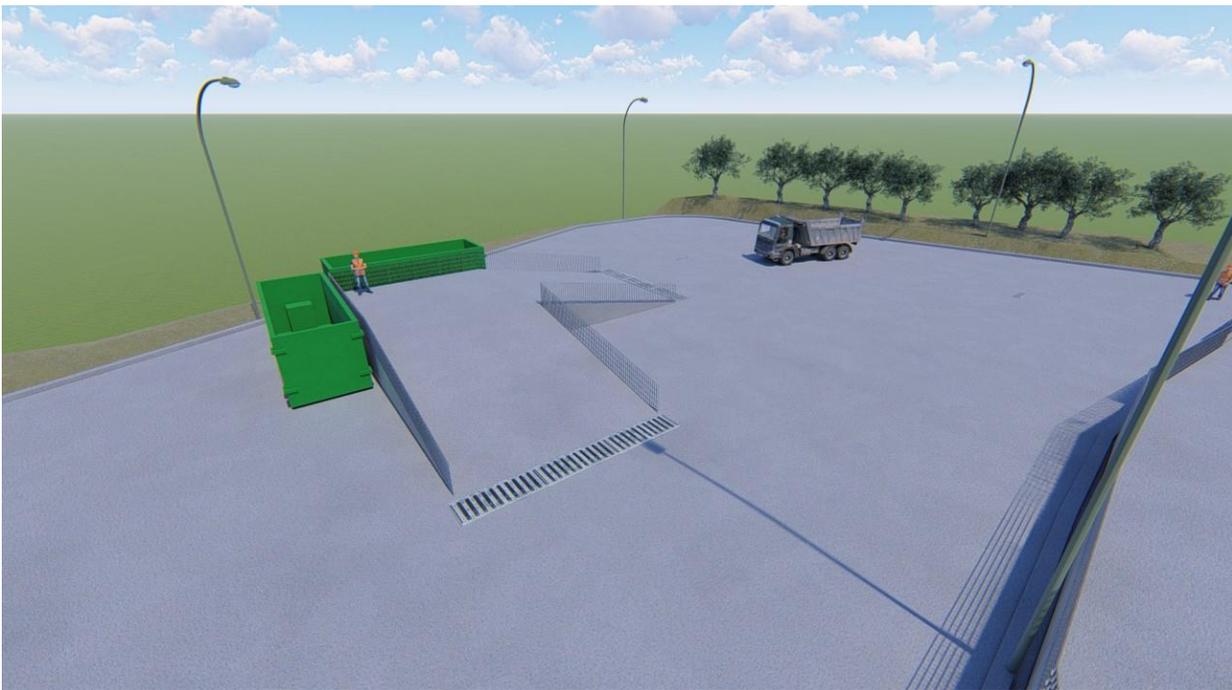
- **Realizzazione di impianto di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia.** L'impianto proposto è costituito da vasche modulari prefabbricate in C.A. monoblocco per l'accumulo ed il trattamento delle acque di prima pioggia, corredate di tutte le opere elettromeccaniche e le carpenterie necessarie a realizzare i singoli comparti di trattamento. Il dimensionamento è trattato in successivo paragrafo dedicato.
- **Collettamento della rete attuale di raccolta delle acque di prima pioggia** con nuova vasca di raccolta da ubicarsi previo scavo, in prossimità del box ufficio informazioni;
- **Realizzazione di impianto di illuminazione** tramite pali con corpo illuminante a tecnologia led,
- **Piantumazione di alberature** al contorno per mitigare l'impatto visivo dell'impianto Ecocentro. Si prevede la piantumazione di essenze autoctone e caratterizzate da apparato radicale che non danneggia le pavimentazioni .



stato attuale



Simulazione stato futuro (2) INGRESSO AREA DI TRASBORDO



Simulazione stato futuro (3) RAMPA PER LO SCARICO DEI RIFIUTI NEI CASSONI SCARRABILI



Simulazione stato futuro (4) VISTA GENERALE DELL'AREA DI TRASBORDO



Simulazione stato futuro (5) VISTA GENERALE DELL'AREA DI TRASBORDO

3- IMPIANTI

Impianto di raccolta acque di prima pioggia

Dimensionamento

Nel presente paragrafo vengono trattati i temi relativi ai dimensionamenti idraulici del sistema di trattamento delle acque meteoriche raccolte presso l'Ecocentro del Comune di Iglesias.

Sotto il profilo idrologico superficiale, è possibile individuare le seguenti tipologie di acque che interesseranno l'area in oggetto:

- acque meteoriche DI SECONDA PIOGGIA(acque bianche),
- acque METEORICHE di prima pioggia.

Le scelte progettuali sono state adottate in conformità alle Linee Guida per la realizzazione e la gestione degli ecocentri comunali e delle **aree di trasbordo**, redatte dall'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna.

L'approvvigionamento idrico avverrà tramite il collegamento alla rete idrica comunale; l'acqua di rete verrà utilizzata per i seguenti servizi:

- servizi igienici uffici;
- lavaggio dei piazzali;

La stima del quantitativo annuo di acqua prelevata è di circa 500 m³, con portata massima di prelievo di 0,5 l/sec.

Per la raccolta e invio allo smaltimento delle acque reflue prodotte presso il centro di raccolta sarà realizzato un sistema fognario dotato di:

rete di raccolta delle acque meteoriche afferenti al piazzale;

Il trattamento delle acque di prima pioggia

Come riconosciuto dalle normative attualmente in vigore, si definiscono "acque meteoriche di prima pioggia" le 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 inoltre che tale valore si verifichi in quindici minuti. Le acque di prima pioggia raccolte nei piazzali dell'Ecocentro (parte esistente e parte in progetto) devono essere intercettate e inviate ad un opportuno trattamento di depurazione, mentre le "acque meteoriche di seconda pioggia", ossia la parte delle acque meteoriche di dilavamento

eccedente le acque di prima pioggia, si configurano a tutti gli effetti come acque meteoriche, per esse quindi non si rende necessario il trattamento di depurazione.

Per permettere la separazione delle acque di prima pioggia dalle acque di seconda pioggia è necessaria la realizzazione della vasca di prima pioggia, ossia di un 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 direttamente al corpo recettore), e di un sistema di svuotamento e invio al trattamento di depurazione e successivamente al corpo idrico recettore entro 72 ore dalla fine della precipitazione.

La prima vasca di accumulo e decantazione delle acque di prima pioggia, sarà dotata in testa di un pozzetto di bypass che attraverso un sistema automatico dotato di galleggiante permetterà la separazione delle acque di prima pioggia e l'invio diretto delle acque di seconda pioggia allo scarico.

La scelta progettuale è ricaduta su uno schema di trattamento compatto del tipo monoblocco, schematizzato negli allegati grafici di progetto.

Nello specifico, la rete di raccolta delle acque meteoriche è costituita da:

- 1) tubazioni in PVC sn (serie normale) di diametri vari;
- 2) pozzetti prefabbricati in CLS dotati di griglia carrabile per la raccolta delle acque;

Il dimensionamento della vasca di accumulo è stato realizzato considerando come acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una **precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita** sull'intera superficie scolante e servita dalla rete di drenaggio. Considerando che, come specificato in seguito, la superficie scolante è pari a 3500 m² (1600 m² area di trasbordo + 1900 m² area ecocentro) si ottiene un volume complessivo di (3500 x 0,005) m³ = 17,50 m³.

La vasca di raccolta delle acque di prima pioggia prevista in progetto ha un volume complessivo pari a circa 20 m³, che pur considerando una lieve diminuzione a causa della sedimentazione stimata in poco meno di 2 m³, risulta di capacità idonea rispetto alle dimensioni dell'insediamento.

I rifiuti originati dalle attività di gestione dell'area di trasbordo (ad esempio i fanghi e gli oli prodotti nell'eventuale impianto di trattamento delle acque ad esso dedicato), devono essere classificati come rifiuti da attività di servizio ai sensi dell'art. 184, comma 3, lettera f), del D.

Lgs. n. 152/2006; pertanto anche tali tipologie di rifiuti devono essere prese in carico e devono essere adeguatamente smaltite e accompagnate dall'apposito formulario durante il trasporto agli impianti idonei.

Il trattamento delle acque reflue

La rete di raccolta delle acque reflue è strutturata per l'invio al trattamento delle acque di prima pioggia (previo pretrattamento).

A tal proposito è stato previsto un pretrattamento appropriato previa grigliatura fine da predisporre nel pozzetto di raccolta delle acque di lavaggio in corrispondenza della stessa area, successivamente tali acque verranno inviate all'impianto di trattamento delle acque reflue (alla pari delle acque di prima pioggia).

Il dimensionamento del pozzetto di raccolta e pretrattamento delle acque di lavaggio è stato realizzato considerando la superficie scolante. Il pozzetto di raccolta e pretrattamento ha un volume pari 0,5 m³.

All'interno del suddetto pozzetto verrà predisposta una griglia fine in acciaio inox a pulizia manuale, composta da ferri piatti spazati di 20 mm per il pretrattamento delle acque in esso scolanti. La pulizia della grigliatura verrà effettuata dall'operatore manualmente tramite apposito rastrello.

Le acque provenienti dai servizi igienici presenti nel box uffici vengono attualmente inviate ad un pozzetto di raccolta poi all'impianto alla rete fognaria comunale.

Per le differenti tipologie di refluo prodotte sono previste le seguenti reti di raccolta:

- le acque reflue prodotte dai servizi igienici localizzati nel box uffici vengono raccolte e convogliate alla rete;
- le acque di prima pioggia afferenti ai piazzali verranno raccolte e inviate dopo sedimentazione e disoleatura alla rete delle acque nere;

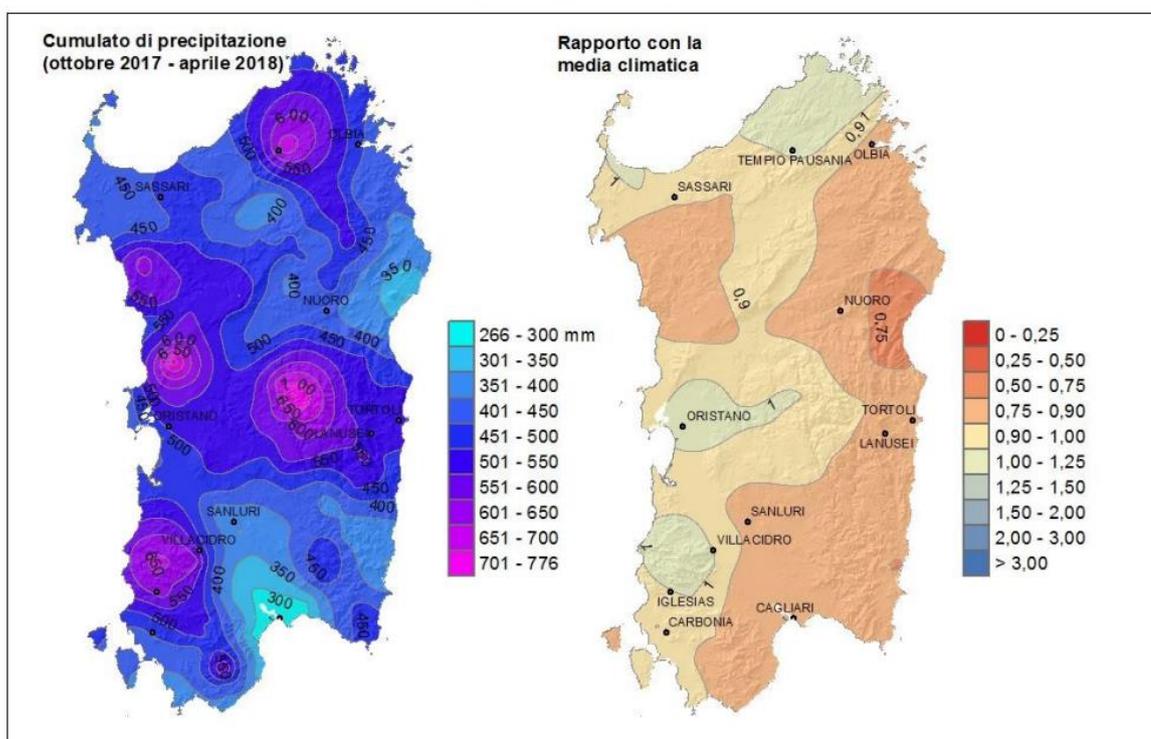
Per le caratteristiche specifiche delle reti di raccolta delle acque meteoriche, l'andamento delle portate in ingresso subisce un incremento consistente in occasione degli eventi piovosi intensi.

Relativamente alle acque di seconda pioggia non è necessario il trattamento di depurazione, pertanto saranno indirizzate verso la linea di raccolta delle acque bianche.

Il sistema di caditoie per la raccolta delle acque, come meglio indicato negli elaborati grafici, è stato dimensionato per soddisfare le portate previste di 20 l/s calcolata considerando per la zona di riferimento (Iglesias) le statistiche che riportano un totale di 700 mm di pioggia massimi all'anno, con un massimo di 120 eventi piovosi e un'altezza di precipitazione alle 12h di 40 mm come valore areale e 0,5 come coefficiente di afflusso.

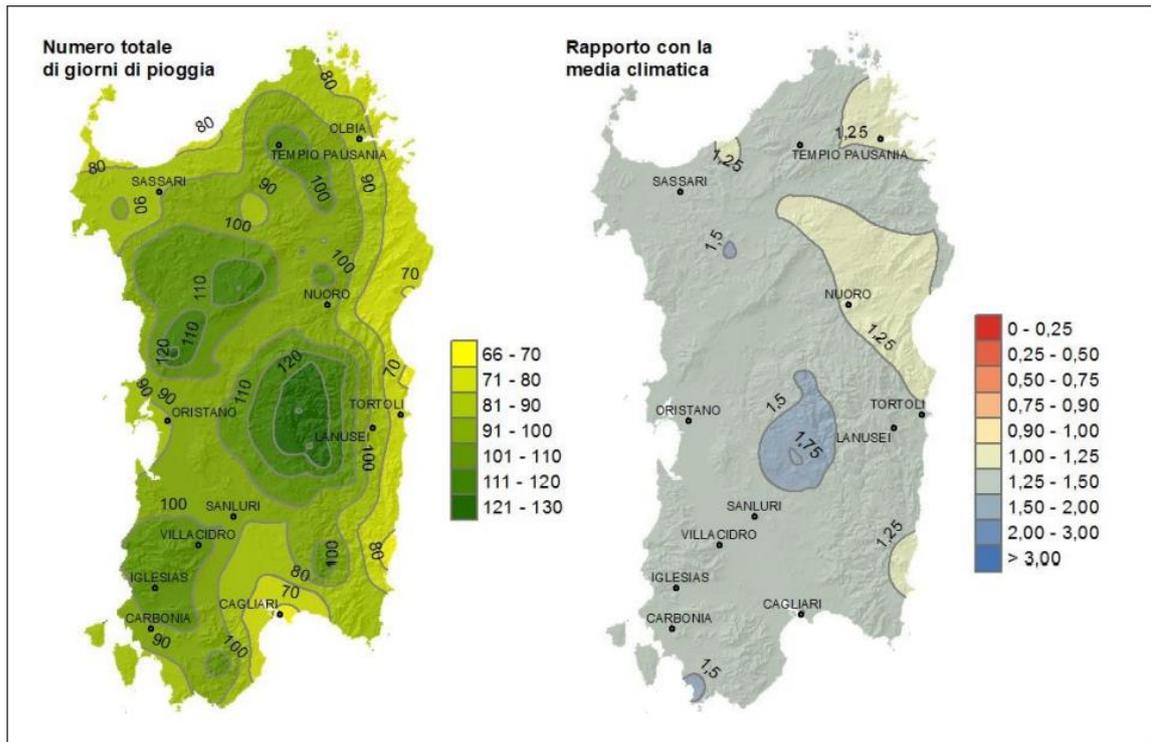
Di seguito si riportano i dati pluviometrici del S.A.R.

Figura 5: Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2017 ad aprile 2018 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.



Il riferimento per il comune di Iglesias è di 651-700 mm

Figura 3: Numero di giorni piovosi da ottobre 2017 a settembre 2018 e rapporto tra il cumulato e la media climatologica.



Il riferimento per il comune di Iglesias è di 111-120 giorni piovosi

Nel caso specifico, è prevista una tubazione in pvc di diametro 200mm, avente sezione interna 192mm, considerando in via cautelativa un livello di riempimento del canale del 50%, la pendenza di progetto dell'1% e un coefficiente di scabrezza $K=120$ per le tubazioni in pvc, otteniamo una portata di 23 l/s. In casi eccezionali, considerando un livello di riempimento del canale pari al 70%, la portata garantita arriverebbe a 38 l/s. Di conseguenza la portata è soddisfatta.

Descrizione

- Il 1° modulo prefabbricato denominato "VASCA DI DECANTAZIONE-ACCUMULO" conterrà internamente le seguenti fasi di trattamento e/o i seguenti componenti:
- valvola di esclusione posta sulla tubazione ingresso acque, regolata da comando a galleggiante, la quale una volta raggiunto il livello massimo stabilito, interverrà a bloccare l'afflusso delle acque precipitate successivamente a quelle considerate di prima pioggia;
- accumulo delle acque prima pioggia, cioè la frazione di pioggia di ogni evento meteorico pari ai primi 5 mm;

- decantazione del materiale sedimentabile che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo della vasca (fango, sabbie, morchie, ecc.);
- rilancio acque di prima pioggia realizzato tramite l'utilizzo di n.1 elettropompa sommergibile che smaltisce le acque accumulate nel comparto finale di disoleatura-filtrazione; la portata sollevata sarà regolata da un limitatore dotato di valvola per regolazione del flusso e verrà scaricata nell'arco di circa 8-10 ore.
- Il 2° modulo monoblocco prefabbricato denominato "DISOLEATORE STATICO" conterrà internamente il seguente trattamento:
 - disoleazione statica di tutte quelle sostanze leggere oleose che tendono a galleggiare in superficie (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati);
 - filtrazione a coalescenza dell'effluente allo scopo di bloccare eventuali particelle di oli, grassi o idrocarburi ancora in sospensione nelle acque;
 - dispositivo di chiusura automatica dello scarico finale (otturatore a galleggiante tarato per liquidi leggeri) per impedire sversamenti accidentali di reflui non trattati;
 - accumulo oli flottati, sfiorati sulla superficie del comparto di separazione.

4- IMPIANTI ELETTRICI

Gli interventi da effettuare all'interno dell'area di trasbordo riguardano la realizzazione dei seguenti impianti:

- di illuminazione del piazzale;
- di alimentazione delle pompe per il trattamento delle acque di prima pioggia;
- di terra.

Attualmente è presente un quadro elettrico all'interno del box ufficio, dal quale si dovrà installare un interruttore generale che "comanda" l'area di nuova realizzazione.

Nello specifico, sotto l'interruttore magnetotermico generale, verranno installati gli interruttori magnetotermici differenziali che alimentano il nuovo cancello scorrevole motorizzato, la nuova linea di illuminazione e le pompe della vasca di raccolta di prima pioggia.

Caratteristiche generali degli impianti e normativa di riferimento

Gli impianti saranno realizzati a regola d'arte secondo quanto previsto dalle normative vigenti e, in particolare, con riferimento, tra le altre, alle seguenti leggi e riferimenti normativi da non intendersi esaustivo:

- Legge 1 Marzo 1968 n. 186;
- D. Lgs. 31/2008 (Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro);
- DM 37/2008 (Norme per la sicurezza degli impianti);
- Norme CEI 64 - 8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norme CEI 64 - 7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.

La scelta dei materiali verrà fatta con riferimento alle seguenti Norme:

- CEI 17-13/1 fasc. 1433 (quadri BT - AS)
- CEI 17-13/3 fasc. 1926 (quadri BT - ASD)
- CEI 20-40 fasc. 3462 C (Guida per l'uso di cavi in bassa tensione)
- CEI 23-3 fasc. 452 (interruttori automatici di sovraccorrente per usi domestici e similari)
- CEI 23-5 fasc. 306 (prese a spina per usi domestici e similari)
- CEI 23-8 fasc. 335 (tubi protettivi rigidi in PVC ed accessori)
- CEI 23-9 fasc. 823 (apparecchi di comando per usi domestici e similari. Prescrizioni generali)
- CEI 23-12 fasc. 298 (Prese a spina per usi industriali)
- CEI 23-14 fasc. 297 (tubi protettivi flessibili in PVC ed accessori)
- CEI 23-18 fasc. 532 (interrutt. differenz. con sganciatori di sovraccorrente incorporati per usi domestici e similari)
- CEI 23-46 fasc. 3484 R (Sistemi di tubi accessori per installazioni elettriche. Parte 2-4: Prescrizioni particolari per tubi interrati)
- CEI 34-21 fasc. 1348 (apparecchi di illuminazione - prescrizioni generali)
- CEI 64-12 fasc. 2093 G (impianti di terra edifici uso residenziale e terziario)

- CEI 70-1 fasc. 1915 (grado di protezione degli involucri)
- CEI-UNEL Tab. 35752 (cavi energia in PVC n.p.i. tensione nominale U₀/U: 450/750V)
- CEI-UNEL Tab. 35756 (cavi energia in PVC n.p.i. tensione nominale U₀/U: 0,6/0,1kV)

Caratteristiche tecniche dell'intervento

Descrizione dei lavori in progetto

I cavi di alimentazione dal quadro generale alle varie utenze esterne saranno installate all'interno di tubazioni flessibile a doppia parete, liscio internamente e corrugato esternamente, conforme alle norme NC F 68 171 realizzato in polietilene ad alta densità ed interrate ad una profondità minima di 60cm. Le tubazioni sono state dimensionate in modo tale che per il diametro interno sia almeno 1,3 volte maggiore del fascio dei conduttori contenuti; per consentire un possibile ampliamento futuro tutte le tubazioni risultano comunque sovradimensionate.

Lungo il percorso dei cavidotti sono previsti pozzetti in cls prefabbricato per consentire una idonea posa dei cavi; per semplificare eventuali interventi futuri di potenziamento dell'impianto, sono stati previsti i pozzetti ad una distanza reciproca di circa 15 m - 20 m.

Impianto elettrico

L'impianto elettrico è costituito da un quadro elettrico generale dal quale vengono alimentati gli uffici, i proiettori esterni e il quadro elettrico per il trattamento delle acque prima pioggia.

Montante

Dal contatore ENEL, ubicato nei pressi dell'area d'intervento, si diparte il montante costituito da un cavo del tipo multipolare FG7R di sezione 4x16 mm².

Il montante sarà posato entro tubazione corrugata a doppia parete resistente all'urto, in classe N, realizzata in PE, di 110 mm diametro.

Il montante è protetto da un interruttore magnetotermico tetrapolare da 25A, con potere di interruzione da 6kA ed alimenta il quadro elettrico generale di distribuzione installato all'interno del locale uffici.

Quadro generale di distribuzione

Il quadro generale di distribuzione sarà installato a parete all'interno degli uffici e realizzato in PVC con grado di protezione IP54, doppio isolamento e provvisto di sportello a serratura, con oblò.

L'interruttore generale è del tipo magnetotermico quadripolare con corrente nominale $I_n=25$ A e potere di interruzione 6kA.

Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione del piazzale è realizzato mediante l'utilizzo di 6 proiettori LED a fascio largo con lampade CHE SVILUPPANO 400W, completi di trasformatore, , installati su 6 pali alti 8 metri fuori terra infissi in plinto in cls.

Impianto di terra

L'impianto di terra nel suo complesso sarà costituito essenzialmente dalle seguenti parti:

- 3) dispersore
- 4) conduttore di terra
- 5) collettore (o nodo) principale di terra
- 6) conduttore di protezione (PE)
- 7) conduttori equipotenziali

Dispersore

Il dispersore sarà realizzato in corda in rame nudo di sezione 35 mm^2 posta in opera in scavo predisposto. Il dispersore sarà posato, nel suo complesso a profondità non minore di 0,7 m (tra 0,7 e 1 metro). Tale profondità dovrà comunque essere atta ad evitare il rischio di rotture o sollecitazioni per effetto di azioni meccaniche. Ad integrazione della corda di rame verranno installati n°4 picchetti in profilato di acciaio con sezione ad "X" di $50 \times 50 \times 7 \text{ mm}$ e di altezza 1,5m posizionati come riportato nella Tavola N. 6 allegata.

Conduttore di terra

Collega il collettore/i di terra al dispersore e sarà costituito da un conduttore in rame protetto meccanicamente e contro la corrosione, della sezione pari alla metà della sezione di fase dei conduttori di alimentazione e comunque non inferiore a 16 mm².

Il conduttore di terra (CT) avrà percorso breve e non verrà sottoposto a sforzi meccanici. La giunzione con il dispersore verrà eseguita mediante appositi morsetti o manicotti.

Collettore (o nodo) di terra

La sua funzione è quella di collegare tra loro il conduttore di terra, il conduttore di protezione (PE) e i collegamenti equipotenziali principali.

Il collettore di terra sarà ubicato in prossimità del quadro generale come indicato nel particolare della Tavola N. 6 allegata e sarà completo di sezionatore di terra apribile, solo mediante attrezzo, per consentire le misure e le verifiche dello stato del dispersore.

Conduttore di protezione (PE)

Per il conduttore di protezione, verrà utilizzato il colore giallo-verde. I conduttori di protezione dovranno essere portati ad ogni utenza (prese a spina, corpi illuminanti etc...) e la loro sezione sarà:

la stessa del conduttore di fase per sezioni fino a 16 mm²,

16 mm² per sezioni del conduttore di fase fino a 35 mm²,

pari alla metà della sezione del conduttore di fase per sezioni maggiori di 35 mm².

Conduttori equipotenziali (EQP)

Vengono utilizzati per assicurare la equipotenzialità delle masse fra loro e con le masse estranee.

Le sezioni dei conduttori equipotenziali principali per il collegamento di tutte le masse estranee in ingresso quali tubazioni idriche, etc..., devono risultare non inferiori alla metà della sezione dei conduttori di protezione di sezione più elevata dell'impianto, con un minimo di 6 mm² e con un massimo di 25 mm².

Nel caso di collegamento fra due masse mediante conduttore equipotenziale supplementare, la sezione dello stesso deve essere non inferiore a quella del più piccolo conduttore di protezione collegato a tali masse.

Per il collegamento tra una massa e una massa estranea, la sezione del conduttore equipotenziale supplementare deve essere non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione.

In ogni caso, le sezioni dei conduttori equipotenziali supplementari che non facciano parte della condotta di alimentazione devono risultare non inferiori ai 2,5 mm² se il conduttore in oggetto viene protetto meccanicamente o, a 4 mm², in caso diverso.

Protezione contro i sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi sarà garantita dai dispositivi di protezione indicati in progetto ed in particolare saranno soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1.45 \times I_z$$

dove :

I_b = corrente d'impiego del circuito

I_n = corrente nominale dell'interruttore o del dispositivo di protezione

I_z = Portata del conduttore in regime permanente

I_f = Corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

Protezione contro i cortocircuiti

La scelta dei dispositivi di protezione è stata effettuata in funzione della corrente minima e della corrente massima di cortocircuito determinata nell'impianto in oggetto, in modo da coordinare tali valori con l'energia specifica passante sopportabile dai cavi e l'energia specifica passante lasciata passare dai dispositivi di protezione.

In particolare saranno utilizzati interruttori automatici magnetotermici che saranno installati a monte di ogni condotta.

Gli interruttori automatici di protezione installati sul quadro generale saranno di tipo automatico ed avranno potere di interruzione non inferiore a 6 kA; gli interruttori nei quadri che alimentano le utenze finali avranno potere di interruzione non inferiore a 4,5kA.

Protezione dai contatti indiretti

Tale protezione viene realizzata impiegando interruttori automatici differenziali coordinati con l'impianto di terra secondo la relazione:

$$R_a \leq I_{dn} \leq 50$$

dove:

R_a = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione (PE) in ohm.

I_{dn} = più elevata corrente nominale differenziale I_{dn} , in ampere, degli interruttori differenziali installati.

50 = massima tensione di contatto in volt.

Tutte le masse, le prese e le utenze finali saranno collegate, con un conduttore di protezione all'impianto di terra mediante il collettore di terra che sarà installato in prossimità del quadro elettrico di distribuzione o in luogo opportunamente segnalato. La sezione del PE sarà la stessa del conduttore di fase.

Protezione dai contatti diretti

Tutti gli impianti saranno realizzati in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione se non previo smontaggio o distruzione degli elementi di protezione.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica e installati in ambiente esterno dovrà soddisfare le relative norme di legge e con grado di protezione non inferiore a IP55.

La protezione dei componenti elettrici sarà assicurata inoltre da un isolamento tale da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali l'impianto può essere assoggettato durante l'esercizio.

Gli interruttori differenziali previsti nel progetto, con sensibilità $I_{dn} = 30$ mA, garantiscono anche una protezione addizionale contro i contatti diretti, in caso di insuccesso delle altre misure di protezione, o di incuria da parte delle persone.

Calcoli elettrici di dimensionamento

- VERIFICA DELLE ENERGIE PASSANTI

E' stato verificato che sia in caso di Icc max (3F), sia in caso di Icc min (F-N e F-P) le energie passanti siano tali da non compromettere i cavi elettrici che risultano essere sempre protetti dai rispettivi interruttori.

- CADUTE DI TENSIONE

La caduta di tensione tra il gruppo di misura (punto di consegna) dell'energia elettrica e l'utenza finale è stata calcolata per non superare, con i carichi previsti in progetto, il valore del 4% della tensione nominale.

Definita la potenza elettrica assorbita dall'utenza generica e nota pertanto la corrente nominale della linea I_b, la sezione del cavo é stata scelta in funzione del tipo di isolamento del cavo, della temperatura ambiente, posta pari a 30 °C, e della portata nominale del cavo I_z. Si è inoltre tenuto conto del tipo di posa e del numero di conduttori presenti nei cavidotti.

Per il calcolo di verifica delle cadute di tensione ci si è riferiti alle tabelle UNEL.

5- PRESIDI ANTINCENDIO

Presidi antincendio L'attività in argomento come "impianto di trattamento rifiuti" non risulta compresa tra le attività soggette alle visite e ai controlli di prevenzione incendi dei Vigili del Fuoco di cui all'elenco (Allegato I) del D.P.R. n. 151/2011. Nonostante il fatto che nell'impianto in argomento siano previste anche sezioni di stoccaggio di carta, plastica e pneumatici come materiali differenziati e tenuto conto che nel summenzionato elenco tali attività sono previste rispettivamente al:

— n. 34 (ex 43 del D.M. 16/02/1982) Depositi di carta, cartoni e prodotti cartotecnici, archivi di materiale cartaceo, biblioteche, depositi per la cernita della carta usata, di stracci di cascami e di fibre tessili per l'industria della carta, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg;

— n. 43 (ex 54, 55, 56 del D.M. 16/02/1982) Stabilimenti ed impianti per la produzione, lavorazione e rigenerazione della gomma e/o laboratori di vulcanizzazione di oggetti di

gomma, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg; depositi di prodotti della gomma, pneumatici e simili, con quantitativi in massa superiori a 10.000 kg;

— n. 44 (ex 57 e 58 da D.M. 16/02/1982) Stabilimenti, impianti, depositi ove si producono, lavorano e/o detengono materie plastiche, con quantitativi in massa superiori a 5.000 kg; tali materiali risultano stoccati all'interno di containers scarrabili che, una volta completati i carichi, vengono avviati agli impianti di trattamento. I quantitativi di materiali presenti nell'impianto non dovranno superare le quote previste dalla normativa vigente. In base al Decreto Ministeriale del 10 marzo 1998, possiamo concludere che il sito in esame è a Rischio Basso, in quanto luogo di lavoro in cui sono presenti sostanze e materiali scarsamente infiammabili, le lavorazioni svolte offrono scarsa possibilità di sviluppo di focolai, e la propagazione delle fiamme è limitata. Per compensare anche il Basso rischio di incendio, si ritiene opportuna la predisposizione nella Piattaforma Comunale, delle misure di prevenzione sotto riportate:

— Realizzazione di impianti elettrici a regola d'arte (Norme CEI);

— Segnaletica di sicurezza riferita in particolare ai rischi presenti nell'ambiente di lavoro;

— Attrezzature mobili di estinzione incendio, facendo riferimento alla Tabella I allegato V del D.M. 10.03.98; Ai fini della scelta delle attrezzature e degli impianti di estinzione degli incendi deve essere tenuto conto della classificazione degli incendi nelle classi A (materiali solidi), B (liquidi infiammabili), C (gas), D (sostanze metalliche), oltre che degli incendi di impianti ed attrezzature elettriche sotto tensione.

Gli estintori portatili devono essere ubicati preferibilmente lungo le vie di uscita, in prossimità delle uscite e fissati a muro; le aree antistanti gli estintori devono essere mantenute libere al fine di permettere un rapido utilizzo degli stessi in caso di emergenza.

Il numero e la capacità estinguente degli estintori portatili devono rispondere ai valori indicati nella sottostante tabella, per quanto attiene gli incendi di classe A e B, ed ai criteri di seguito indicati.

La distanza che una persona deve percorrere per utilizzare un estintore non dovrà essere superiore a 30m.

Tipo di estintore	Superficie protetta da un estintore		
	RISCHIO BASSO	Rischio medio	Rischio elevato
13A – 89B	100 mq	--	--
21A - 113B	150 mq	100 mq	--
34A – 144B	200 mq	150 mq	100 mq
55A – 233B	250 mq	200 mq	200 mq

Il professionista incaricato

Ing. Francesco Garau

