PROJET DE COOPERATION TRANSFRONTALIERE
- ECO INNOVATION EN ALTITUDE -

Regione Autonoma Valle d'Aosta
Région Autonome Vallée d'Aoste
Comune di Courmayeur

Casermetta Espace Mont Blanc

Courmayeur (AO), Val Veny, loc. Colle della Seigne, 2365 m slm

Progetto Esecutivo

Ampliamento e miglioramento delle prestazioni dell'impianto di trattamento dei reflui della Casermetta Espace Mont-Blanc

Proprietà: Regione Autonoma Valle d'Aosta
P.zza Deffeyes, 1 - 11100 Aosta

Committente: Fondazione MONTAGNA SICURA - MONTAGNE SÛRE
Villa Cameron, Località Villard de La Palud, 1 11013 Courmayeur (Valle d'Aosta)
T 0165/897602 F 0165/89133
www.fondazionemontagnasicura.org
protocollo@pec.fondms.org villacameron@fondms.org

Progetto architettonico: arch. Luca Gentilcore
via Alessandria 51/e 10152 Torino
Tel 0112308042 fax 0112308019
www.gandolfigentilcore.com
luca.gentilcore@gandolfigentilcore.com
- mandatario del raggruppamento temporaneo
di professionisti costituito in data 06.03.2014,
rep.12.859 racc. 5.189

CAPITOLATO SPECIALE PRESTAZIONALE

Torino, aprile 2014

CAPITOLATO PRESTAZIONALE
Casermetta Espace Mont-Blanc

Oggetto del presente capitolato sono le opere da eseguirsi per l'ampliamento dell'impianto di depurazione dei reflui organici attualmente presente e funzionante alla Casermetta Espace Mont Blanc, in modo da renderlo performante in funzione dell'apertura al pubblico nella sola stagione estiva dei servizi igienici situati al piano terreno, in riferimento ai limiti di accettabilità della qualità degli scarichi imposti dalla legge (d.lgs. 152/2006 tabella 4 dell'allegato 5 della parte III e II.rr. 59/1982 e 41/1995).

Per le caratteristiche dei materiali che saranno impiegati si prende come regola generale che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, realizzati con materiali e tecnologie tradizionali e/o artigianali, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate. Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Acqua

L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante.

Cementi e agglomerati cementizi

I cementi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965, n. 595 e nel D.M. 3 giugno 1968 ("nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi"). Gli agglomerati cementizi dovranno rispondere ai limiti di accettazione contenuti nella legge 6 maggio 1965 n. 595 e nel D.M. 31 agosto 1972. A norma di quanto previsto dal Decreto del Ministero dell'Industria del 9 marzo 1988, n. 126 ("Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità di cementi"), i cementi di cui all'art. 1 lettera a) della legge 26 maggio 1965, n.595 (e cioè i cementi normali e ad alta resistenza Portland, pozzolanico e d'altoforno), se utilizzati per confezionare il conglomerato cementizio normale, armato e precompresso, devono essere certificati presso i laboratori di cui all'art. 6 della legge 26 maggio 1965, n. 595 e all'art. 20 della legge 5 novembre 1971, n. 1086. Per i cementi di importazione, la procedura di controllo e di certificazione potrà essere svolta nei luoghi di produzione da analoghi laboratori esteri di analisi. I cementi e gli agglomerati cementizi dovranno essere conservati in magazzini coperti, ben riparati dall'umidità e da altri agenti capaci di degradarli prima dell'impiego.

Materiali per conglomerati cementizi

Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc. in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature. La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature. Gli additivi per impasti cementizi si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificanti-aeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo; superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare l'attestazione di conformità alle norme secondo i criteri dell'art. 6.

Armature per calcestruzzo

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086 e relative circolari esplicative. E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine. La fornitura e posa in opera di acciaio tondo lavorato per armatura di strutture in conglomerato cementizio armato in genere (per fondazioni ed elevazioni), in barre di acciaio tipo B 450 A/C del tipo ad aderenza migliorata controllato in stabilimento, completo di certificati di provenienza ed avente caratteristiche rispondenti alle norme vigenti. Compreso la sagomatura a freddo, le legature con filo di ferro cotto, tagli, sfridi, spezzoni di lavorazione, il tiro e il calo dei materiali, gli oneri relativi ai controlli di legge (ad es. prove di trazione, ecc...) e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Scavi

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro a mano o con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. 11/3/88, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno date all'atto esecutivo dalla direzione dei lavori. Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, totalmente responsabile di eventuali danni alle presone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate. L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della direzione dei lavori), ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori dalla sede del cantiere, alle pubbliche scariche, ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate esse dovranno essere depositate in luogo stabilito con la DL con accettazione della direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie. La direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni. Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore si applica il disposto del III comma dell'Art. 40 del Capitolato Generale d'Appalto (D.P.R. 16/7/62, n. 1063). Scavo a sezione obbligata ristretta sarà eseguito a mano fino alla profondità necessaria per poter realizzare l'opera prevista in progetto, su terreno di qualsiasi natura e consistenza, sia asciutto che bagnato, compreso anche eventuali demolizioni di roccia con martello demolitore. Tale scavo sarà eseguito con mezzi manuali, completato e rifinito. Saranno comprese le puntellature, le armature in legname od altro materiale, le sbadacchiature ed eventuali aggottamenti di acqua provenienti dal sottosuolo o dal soprasuolo. Le materie di risulta provenienti dallo scavo saranno depositate e sistemate nell'area del cantiere secondo accordi con la DL. Il fondo dello scavo destinato alla posa delle strutture di fondazione dovrà essere orizzontale.

Casseforme

le casseforme saranno in tavole di abete per getti di conglomerato cementizio di strutture varie in fondazione, quali travi rovesce, solettoni, plinti, cordoli, platee e altre strutture assimilabili, eseguite fino a 4,50 m dal piano di appoggio e per forme sia rette che circolari. È previsto il taglio di tutte le lame sporgenti dei distanziatori a cls indurito.è previsto il sostegno, i puntelli, i cunei per disarmo, il disarmante, la pulitura del materiale per il reimpiego, gli sfridi, il taglio a

misura, il tiro e il calo dei materiali, ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Realizzazione fondazioni

Fornitura e posa in opera di conglomerato cementizio, saranno a norma UNI EN 206-1/2006 e UNI 11104, e avranno le seguenti caratteristiche:

- Resistenza meccanica caratteristica C25/30;

- Classe di esposizione: XF3 per cicli gelo/disgelo;

- Classe di consistenza: S4, fluido, slump da 160 a 210 mm;

- Diametro massimo dell'inerte: 31,5 mm.

Per strutture di fondazione quali travi rovesce, solettoni, plinti, cordoli, platee e altre strutture assimilabili, confezionato a norma di legge con cemento Portland o Pozzolanico tipo 325 o tipo 425 ed inerti misti calcarei o di fiume di idonea granulometria, dato in opera con o senza l'ausilio di casserature. Sarà eseguita secondo le indicazioni del progettista strutturale la battitura, pilonatura, vibratura, costipamento meccanico o a mano, nonchè le regolarizzazioni delle superfici e l'esecuzione o predisposizione, durante il getto, dei fori per il passaggio di canalizzazioni e tubazioni in genere. Compreso ogni onere per i controlli e le prove previste dalle normative vigenti (provini secondo la normativa UNI EN 12390-1-2, ecc...) ed ogni altro onere e magistero per dare il lavoro finito a regola d'arte. 35.3. Norme di esecuzione per il cemento armato normale Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge n. 1086/71 e nelle relative norme tecniche del D.M. 27 luglio 1985 n. 37. In particolare: Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele. Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minore sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: saldature da eseguire in conformità delle norme in vigore sulle saldature; manicotto filettato o sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In ogni caso la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro e la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compromessa. La distanza mutua (interferro) nella sovrapposizione non deve superare 6 volte il diametro. Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. 27 luglio 1985, n. 37. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo. La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Tali misure devono essere aumentate, e al massimo rispettivamente portate a 2 cm per le solette ed a 4 per le travi ed i pilastri, in presenza di salsedine marina, ed altri agenti aggressivi. Copriferri maggiori richiedono opportuni provvedimenti intesi ad evitare il distacco (per esempio reti). Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm. Per le barre di sezione non circolare si deve considerare

il diametro del cerchio circoscritto. Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata a giudizio del direttore dei lavori.

Realizzazione di chodatura di ancoraggio

la fornitura e posa in opera di chiodature di ancoraggio della struttura di basamento metallica del manufatto “sistema di depurazione” alle fondazioni in calcestruzzo armato od in substrato roccioso saranno realizzate mediante infissione e cementazione mediante malta reoplastica antiritiro tipo "emaco" di spezzoni in ferro tondino Fe 32 K diametro 30 mm, lunghezza variabile, all’interno di fori aventi diametro di 40 mm ed una profondità media di 2/3 dello spezzone con disposizione su allineamenti previsti a disegno e forniti dalla DL.

Sistema di depurazione

Fornitura di sistema di depurazione consistente nell'integrazione di un sofisticato impianto di depurazione biologica, organizzato all'interno di un involucro altamente efficiente sotto l'aspetto termico composto da fossa tipo imhoff, tre filtri biologici, corpi di riempiemento e pompe di ricircolo e soffianti, autosufficiente dal punto di vista energetico mediante sistema fotovoltaico e solare termico, dotato di sistema di monitoraggio. Tale sistema sarà tipo “LEAPeco R” attualmente presente sul mercato, di produzione Leapfactory srl comprensivo di basamento in acciaio zincato con piedi regolabili.

Involucro strutturale:

- N. 3 moduli tipo LEAP s2 (dimensioni del modulo: cm 256x242x267h);
- i moduli sono realizzati in sandwich a basso peso specifico composto da due pelli in legno multistrato fenolico di spessore 10 mm e anima in polistirene ad alta densità spessore 60 mm. Garantisce elevata resistenza strutturale, peso ridotto, ottime caratteristiche coibenti U=0,433W/mqK;
- i moduli devono essere forniti in scatola di montaggio e il montaggio deve essere semplice e veloce;
- finitura esterna: in legno naturale impregnato con protettivo opaco;
- finitura interna in legno naturale impregnato con protettivo opaco;
- isolante termoriflettente tipo Actis Trisolaine;
- centine metalliche strutturali in acciaio inox aisi 316 con finitura satinata e bordi molati antitaglio;
- trasmittanza termica dell'involucro complessiva U=0,17W/mqK;
- finitura esterna in alluminio anodizzato spazzolato con film protettivo adatto ad ambienti esterni particolarmente aggressivi, sp. 1.2 mm, laminato direttamente sul pannello con collanti che permettono la dilatazione termica.

Basamento:

- composto da profili di acciaio zincato;
- di facile assemblaggio mediante connessioni di tipo meccanico (bullonature);
- dotato di piastre di fissaggio al suolo, telescopiche regolabili (escursione mm 100) per compensare i dislivelli tra i punti di appoggio.

Componenti:

- porte ad anta, realizzate in profili di alluminio anodizzato di tipo nautico con guarnizioni stagne che garantiscono la tenuta all'aria e all'acqua;
- oblò apribili realizzati in profili di alluminio anodizzato con guarnizioni stagne che garantiscono la tenuta all'aria e all'acqua;
- illuminazione a led con sensore di presenza.

Sistema di depurazione integrato tipo LEAPeco R:

- stazioni filtranti in sequenza secondo i più evoluti principi della depurazione dei reflui organici (separazione solido-liquido, ossidazione, nitrificazione e denitrificazione), i serbatoi saranno in PE Lineare densità 0,935÷0,940 g/cm^3 , riciclabile al 100%, resistente agli attacchi di agenti chimici, agli urti, alle correnti vaganti e all'esposizione a raggi UV. Nei serbatoi verranno posizionati carrier in materiale plastico in grado di sviluppare una grande superficie di contatto tra il refluo da trattare ed il biofilm batterico, tipo SAGM 500 (suspended attached growth media 500 m^2/m^3);
- Intervallo di temperatura di funzionamento da -20 a + 50 °C;
- bacino di rilancio in PE Lineare densità 0,935÷0,940 g/cm^3 , riciclabile al 100%, resistente agli attacchi di agenti chimici, agli urti, alle correnti vaganti e all'esposizione a raggi UV;
- elettropompa sommergibile per acque cariche con motore asincrono 2 poli autoventilato, classe di isolamento F, grado di protezione IPX8, tensione monofase 230v, realizzata in acciaio AISI 304, portata 240l/min con prevalenza di 2mt;
- pompa di ricircolo tipo Grunfoss mod alpha due classe di isolamento F, grado di protezione IP4D, tensione monofase 230v, realizzata in acciaio AISI 304, potenza ingresso min 3W, max 22-34W livello pressione sonora meno di 43 dB;
- pompa soffiante lineare a menbrana tipo Emmecom mod. DBM20BS;
- connessioni idrauliche con innesti rapidi;
- capacità di lavoro: 25 abitanti equivalenti;
- dotazione idrica 5000 litri/giorno;
- BOD5 1500 grammi/giorno;
- tempo di residenza (ciclo completo del refluo) 72 ore;
- Percentuale di abbattimento inquinanti: 80-85%;
- monitoraggio analitico della qualità del refluo, controllabile da remoto, attraverso l'inserimento all'interno di un pozzetto ispezionabile al termine del ciclo di una sonda per il rilevamento della conducibilità elettrica del liquido che è inversamente proporzionale alla sua qualità costituendone un indicatore e una sonda per il ph

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti. Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la UNI 9183.

I tubi di materiale plastico devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati UNI 7443 FA 178;
- tubi di PVC per condotte interrate UNI 7447;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate UNI 7613;
- tubi di polipropilene (PP) UNI 8319;
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati UNI 8451.

Gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali;

in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalla acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale si trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati;

Gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo e della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

Le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.

Quanto applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto

all'asse della tubazione riceventi ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi. I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producono apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne della verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45 °;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna;
- Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40/50 m.

I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

Gli impianti di trattamento, quali che siano le caratteristiche degli effluenti da produrre, devono rispondere a questi requisiti:

- essere in grado di fornire le prestazioni richieste dalle leggi che devono essere rispettate;
- evitare qualsiasi tipo di nocività per la salute dell'uomo con particolare riferimento alla propagazione di microrganismi patogeni;
- non contaminare i sistemi di acqua potabile ed anche eventuali vasche di accumulo acqua a qualunque uso esse siano destinate;
- non essere accessibili ad insetti, roditori o ad altri animali che possano venire in contatto con i cibi o con acqua potabile;
- non essere accessibili alle persone non addette alla gestione ed in particolare ai bambini;
- non diventare maleodoranti e di sgradevole aspetto.

I componenti tutti gli impianti di trattamento devono essere tali da rispondere ai requisiti ai quali gli impianti devono uniformarsi:

Le caratteristiche essenziali sono:

- la resistenza meccanica
- la resistenza alla corrosione
- la perfetta tenuta all'acqua nelle parti che vengono a contatto con il terreno
- a facile pulibilità
- l'agevole sostituibilità
- una ragionevole durabilità.

Sistema per il mantenimento e il controllo della temperatura dei reflui integrato:

- collettori solari tipo vacuum (tubi sottovuoto);
- Sistemi di ancoraggio;
- Stazione solare (pompa di ricircolo, valvole manometro ecc.);
- Vaso di espansione;
- Tubazioni, raccorderia e valvole;
- Scambiatore di calore;
- Centralina di controllo, gestione e monitoraggio dati completa di sonde di temperatura;
- Fluido termovettore antigelo.

Per il dimensionamento dell'impianto termico sono stati considerati i seguenti dati di progetto:

- Periodo di utilizzo esclusivamente estivo;
- Sito di installazione Val Veny,zona Col della Seigne;
- Inclinazione del pannello solare 90°;
- Superficie di posa disponibile 5,8 $m^{2;}$
- Temperatura di mantenimento del refluo > 8°C;
- Capienza serbatoio refluo 1000 litri;

Il collettore solare tipo vacuum è costituito da un serie di tubi in vetro borosilicato a doppia intercapedine, saldati all'estremità, al cui interno è provocato il vuoto. L'intercapedine interna è resa selettiva per l'assorbimento della radiazione elettromagnetica solare per mezzo di una verniciatura metallica speciale multistrato.
L'unità di assorbimento è formata da un circuito in rame curvato a forma di "U", posizionato a contatto con appositi assorbitori di calore in alluminio, che ne aumentano la superficie di scambio di calore. Tutta la lunghezza di ogni unità è racchiusa in un singolo tubo di vetro, ed ogni unità viene poi connessa in parallelo ad un collettore posizionato sulla testata del pannello, che raccoglie il fluido vettore che scorre nel circuito.

Sono previsti:

N° 3 Collettori solari aventi cadauno le seguenti specifiche:
- N° 8 tubi in vetro borosilicato;
- Diametro esterno tubi 58 mm;
- Attacchi collettore 18 mm;
- Superfice assorbente 0,54 mq;
- Superficie lorda 1,46 $m^{2;}$
- Dimensioni [mm] 1603x984x140;

- Peso a vuoto 29 kg;
- Pressione massima d'esercizio 6,0 bar;
- Portata ottimale 1 l/min/m^2Telaio contenente il collettore principale in alluminio verniciato;

Per ciascun collettore dovrà essere previsto un KIT di ancoraggio costituito da staffe in acciaio zincato a caldo idonee per fissaggio a parete.

La stazione è l'anello di congiunzione tra impianto di collettore solare e il serbatoio contenente il refluo. Esso comprende tutti i rubinetti e i dispositivi di sicurezza nonché la pompa di circolazione per un funzionamento sicuro e durevole di un impianto solare termico.

La stazione solare sarà preassemblata e composta dai seguenti componenti:

Sul Ritorno:
- Misuratore regolatore di portata (2-16 l/min) con valvole di carico e scarico impianto;
- Circolatore solare con pressacavo.Valvola a sfera flangiata a 3 vie con valvola di non ritorno 10 mbar provvista di maniglia porta termometro (termometro; 0°C-120°C);
- Gruppo di sicurezza 6 bar con manometro ø50 mm 0-10 bar con collegamento 3/4" maschio per vaso d'espansione.

Sulla mandata:
- Valvola a sfera flangiata con valvola di non ritorno 10 mbar (provvista di maniglia porta termometro (termometro con anello rosso; 0°C-120°C);
- Disaeratore in ottone con valvola di sfiato manuale;
- Tubo di raccordo e connessione.

Caratteristiche tecniche:
- Interasse 125 mm;
- Pompa: 25/6;
- Temperatura continua 120°C (breve periodo: 160°C per 20 s);
- Pressione di esercizio (max): 10 bar;
- Alimentazione rete : 1~230V/50Hz (Tolleranza di tensione ammessa +/- 10%);
- Potenza assorbita (max): 63 W;
- Corrente assorbita (max): 0,28 A;
- Grado protezione IP 44Box di isolamento in EPP (277x425x150);
- Connessioni esterne disponibili: ¾" maschio;

Il vaso di espansione svolge la funzione di assorbimento delle dilatazioni termiche del fluido termovettore e assicura che la pressione dell'impianto rimanga costante.

Caratteristiche tecniche:
- Vaso di espansione a membrana fissa costruito secondo la direttiva PED 97/23/CE, adatto all'impiego in impianti chiusi ad energia solare ad alta temperatura come da normative DIN4757 e EN 12977;
- Capacità 24 litri;
- Funzionamento fino a 10 bar.

Tutte le tubazioni componenti il circuito solare saranno in rame o in acciaio INOX flessibile di diametro *Ø 18 mm*. Tutte le tubazioni saranno munite di isolamento che sarà realizzato con

guaina per alta temperatura. Il circuito sarà inoltre dotato di valvole di sfiato da posizionarsi sul raccordo con il collettore solare.

L'apporto di calore al refluo avviene mediante convezione attraverso uno scambiatore di calore alettato in cui scorre il fluido termovettore. Lo scambiatore sarà in acciaio INOX e direttamente immerso nel refluo.

La centralina solare termica, oltre che regolare il funzionamento dell'impianto sarà in grado di memorizzare i dati di funzionamento su una scheda SD. La centralina disporrà di ingressi per il rilevamento delle temperature di esercizio e per la misurazione combinata di temperatura e flusso, e di tre uscite una per il comando della pompa e due per la regolazione del numeri di giri. Per il rilevamento delle temperature delle varie sezioni di impianto saranno utilizzati sensori PT1000 mentre per la misura combinata di temperatura e flusso verrà utilizzata una sonda analogica (Grundfos Direct Sensors™). Un ampio display fornirà in tempo reale i livelli di temperatura rilevati nelle diverse sezioni di impianto. Con una scheda SD si potrà memorizzare, per un periodo prolungato, tutti i dati che la centralina può rilevare. per es. le temperature dei sensori , le ore di funzionamento della pompa, la quantità di calore prodotta ecc. Nella scheda SD i dati vengono organizzati in cartelle e sottocartelle con indicazione della data e l'ora del rilievo.

Il fluido termovettore consiste in un liquido speciale con proprietà antigelo. Tale fluido è concepito specificamente per l'impiego in impianti solari con carico termico elevato come i collettori a tubi sottovuoto, totalmente premiscelato garantisce la protezione dal gelo fino a -20°C. e contiene degli inibitori della corrosione che garantiscono una protezione efficace e duratura delle tubazioni. Verranno impiegati circa 20 litri di fluido termovettore

Sistema di alimentazione elettrica integrato, Impianto fotovoltaico di tipo stand alone costituito da:

- Moduli fotovoltaici;
- Quadro di parallelo;
- Regolatore di carica;
- Batterie di accumuloInverter cc/ca;
- Quadro elettrico generale dell'utenza;
- Cavi e cablaggi.

L'impianto fotovoltaico è stato dimensionato tenendo conto dei seguenti fattori:

- Periodo di utilizzo esclusivamente estivo;
- Sito di installazione Val Veny,zona Col della Seigne;
- Inclinazione del modulo fotovoltaico 20°;
- Fabbisogno energetico circa 2800 Wh/giorno;
- Tensione di alimentazione 230 V;
- Autonomia delle batterie in assenza di sole 2 giorni;
- Superficie disponibile alla posa 8,2 mq.

Per sfruttare al massimo la superfice disponibile e tenendo in considerazione la modularità dell'involucro contenete le vasche, verranno utilizzati moduli fotovoltaici di tipo flessibile direttamente incollati sul tetto dell'involucro con orientamento SUD aventi dimensioni tali da massimizzare la potenza di picco ottenibile in relazione alla superficie disponibile.

Verranno utilizzati 18 moduli fotovoltaici di dimensioni pari a 1030x350 mm aventi potenza di picco pari a 58 W. I moduli fotovoltaici saranno di tipo flessibile costituiti ciascuno da 12 celle

ad alta efficienza . I moduli saranno collegati a formare il parallelo di 3 stringhe di 6 moduli in serie cadauna in modo da ottenere un sistema a 24 V con potenza di picco complessiva pari a 1044 Wp.

Le singole stringhe verranno collegate tra di loro, in parallelo, nel quadro di campo. Il quadro di campo contiene i diodi di blocco, i fusibili di stringa e le protezioni da sovratensioni. I fusibili di stringa si impiegano per proteggere i cavi da eventuali sovraccarichi. I diodi di blocco si usano per isolare tra loro le stringhe ed assicurare che, a seguito di un corto circuito o di ombreggiamenti, le altre stringhe continuino a lavorare indisturbate e non si crei un'inversione di corrente nella stringa inattiva.

Per la regolazione della carica della batteria verrà un regolatore di carica. Tramite il regolatore di carica sarà possibile grazie ad un display grafico visualizzare tutti i dati fondamentali dell'impianto inoltre gli stessi dati saranno memorizzati in un data logger integrato e resi disponibili attraverso un interfaccia RS232.

Il regolatore di carica sarà provvisto delle seguenti funzioni:

- Calcolo dello stato di carica (SOC);
- Adeguamento automatico della tensione;
- Regolazione PWM;
- Tecnologia di carica a più livelli;
- Soglia di disinserzione del carico in funzione del SOC;
- Reinserimento automatico del carico,
- Compensazione temperatura;
- Funzione di autotest;
- Protezione da sovraccarica;
- Protezione da scarica profonda;
- Protezione contro l'inversione di polarità di modulo e batteria;
- Protezione contro l'inversione di polarità mediante fusibile interno;
- Protezione contro il cortocircuito di carico e modulo;
- Protezione contro il funzionamento a vuoto senza batteria;
- Protezione da corrente di ritorno durante la notte;
- Protezione da sovratemperatura e sovraccarico;
- Disinserzione in caso di sovratensione della batteria;

Caratteristiche elettriche:

- Tensione di sistema 24 V;
- Massima corrente DC 35 A.

Per l'immagazzinamento dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici verranno utilizzate 6 batteria al GEL del tipo idoneo all'utilizzo solare aventi le seguenti caratteristiche elettriche:

- tensione 12 V;
- Capacità 150 Ah;

Le batterie saranno collegate in serie di due a formare un sistema di accumulo a 24 V.

Per la conversione dell'energia da continua 24 V ad alternata 230 V verrà utilizzato un gruppo di conversione (uno o più inverter in parallelo) idoneo per l'utilizzo su impianti fotovoltaici stand alone. Il gruppo di conversione sarà del tipo ad alto rendimento ed avrà una potenza

disponibile in uscita adeguata al carico da alimentare sarà inoltre dotato di tutti gli organi di sicurezza necessari. In uscita al gruppo di conversione verrà installato il quadro elettrico generale delle utenze tutti gli organi di protezione e sezionamento dell'impianto utenza. Il quadro sarà costituito da un involucro plastico IP54 con portella trasparente.

I circuiti saranno tutti singolarmente sottesi e protetti da interruttori magneto elettrici automatici i quali saranno sottesi ad un unico interruttore automatico generale.

Tutti i cavi utilizzati saranno idonei all'ambiente di posa e di sezione adeguata. Nello specifico per l'impianto fotovoltaico il cavo di collegamento dai moduli al quadro di campo sarà di tipo solare avente sezione paria a 6 mmq, i restanti cavi saranno tutti di tipo FG7 con sezioni adeguate alla corrente elettrica di utilizzo.

All'interno del locale sarà predisposto un nodo di terra su cui si attesteranno i vari conduttori di protezione, il nodo di terra sarà collegato all'impianto di terra del rifugio.

Torino, ...

il progettista

…….
Architetto Luca Gentilcore
(Iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Torino, n.6773, mandatario del raggruppamento temporaneo di professionisti costituito in data 06.03.2014, rep.12.859 racc. 5.189)