

**APPALTO PER LA FORNITURA E POSA IN OPERA DI UN FILTRO A MANICHE PER  
IL SISTEMA DI TRATTAMENTO FUMI DELLA LINEA DI RECUPERO ENERGETICO  
“L75” DELL’IMPIANTO DI RECUPERO TOTALE DI RIFIUTI DI SAN ZENO, AREZZO  
(AR)**

**- CAPITOLATO TECNICO -**

Committente: AISA Impianti S.p.A.

Località: Strada Vicinale dei Mori – San Zeno – Arezzo

Progettista

Prof. Ing. Francesco Di Maria

Iscrizione all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Perugia n. 1359

Perugia, Maggio 2024

## ART. 1 – OGGETTO DELL'APPALTO

Oggetto del presente appalto è la fornitura e posa di un filtro a maniche a valle del reattore a bicarbonato del sistema di trattamento fumi della linea di recupero energetico (c.d. L75) dell'Impianto di recupero totale di rifiuti di San Zeno, Arezzo.

Le condizioni operative nel filtro a maniche sono le seguenti:

- portata massima dei gas: 102.000 m<sup>3</sup>/h;
- temperatura media dei gas: 206° C;
- percentuale di umidità: 15,7 % v/v;
- percentuale di O<sub>2</sub>: 6,5% v/v;
- concentrazione delle polveri in ingresso al filtro a maniche: 12,8 g/Nm<sup>3</sup>.

Le prestazioni richieste sono le seguenti:

- **concentrazione delle polveri in uscita:** < 1 mg/Nm<sup>3</sup>. Si rende noto che le maniche filtranti fornite a piè d'opera dalla Stazione appaltante garantiscono concentrazioni di polveri in uscita inferiori a 1 mg/Nm<sup>3</sup> (marca BWF modello PM-Tec PTFE 750 Zero, diametro 150 mm, lunghezza 5.000 mm), pertanto eventuali concentrazioni di polveri in uscita maggiori di 1 mg/Nm<sup>3</sup> verranno imputate a fessurazioni / cricche sulle pareti interne del filtro;
- **concentrazione ossigeno contenuto nei gas in uscita** inferiore ad un differenziale dello 0,5% tra monte e valle del filtro a maniche;
- **pressione differenziale tra ingresso e uscita del filtro** a maniche inferiore a 23 mbar nelle condizioni operative riportate sopra e con pressione differenziale media nelle celle tra camera sporca e camera pulita pari o inferiore a 15 mbar;
- suddivisione uniforme del flusso di gas da trattare su ciascuna delle 4 celle: ogni cella deve avere una quota di portata pari al 25 % ± 5 % della portata totale;
- perfetta tenuta alle polveri: non ci deve essere alcuna fuoriuscita di polveri all'esterno delle macchine (corpo del filtro, tramogge, redler, ecc.) e non ci deve essere alcun passaggio di polveri tra camera sporca e camera pulita del filtro a maniche. In altri termini, l'unico passaggio di polveri ammesso è quello attraverso le maniche filtranti, con il limite di concentrazione di cui sopra.

I dati da prendere a riferimento per i dimensionamenti sono i seguenti:

- depressione di progetto: -100 mbarg;
- temperatura di progetto meccanico: 250° C;

Gli elementi principali del filtro a maniche sono:

- filtro a maniche dotato di 4 settori;
- sistema di movimentazione delle polveri, costituito da valvole stellari e trasportatore.

È richiesto un grado di protezione minimo per tutte le apparecchiature pari a IP 55. Il presente documento rappresenta la specifica tecnica generale, riportante tutte le prescrizioni comuni alle diverse discipline (meccaniche, elettriche, strumentali) presenti nel progetto. È altresì compresa nell'appalto la formazione dei dipendenti della Stazione appaltante all'uso e manutenzione del sistema in parola.

È a onere, cura e carico dell'appaltatore ogni opera necessaria alla realizzazione, al raggiungimento della piena funzionalità e al completamento in ogni sua parte del filtro a maniche, tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo: forniture delle apparecchiature, fornitura delle tubazioni, mezzi di sollevamento, allacciamenti meccanici, elettrici ed idraulici, ecc...

L'appalto comprende, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le seguenti parti:

- strutture di sostegno del filtro a maniche, scale, passerelle e corrimano;
- settore centrale filtrante, compreso il sistema di lavaggio delle maniche filtranti;
- sistema di protezione alle alte temperature delle maniche filtranti;
- tramogge del filtro a maniche;
- sistema di preriscaldamento;
- cestelli porta maniche filtranti;
- maniche filtranti (solo installazione, le maniche saranno fornite dalla Stazione appaltante);
- sistema di trasporto polveri;
- quadro di alimentazione e comando;
- quant'altro indicato nelle tavole;
- tutto quanto necessario al perfetto funzionamento del filtro a maniche con la sola esclusione di quanto espressamente previsto a carico della Stazione appaltante.

## **ART. 2 – FUNGIBILITÀ DEL FILTRO A MANICHE**

Considerato che il filtro a maniche è un'apparecchiatura con molteplici utilizzi, ovunque vi sia la necessità di depurare un flusso di gas, durante la costruzione del manufatto devono essere presi tutti gli accorgimenti possibili per rendere tale macchina suddivisibile in settori facilmente smontabili, trasportabili ed altrettanto facilmente montabili nuovamente altrove.

Devono, pertanto, essere presenti golfari adeguati al sollevamento dei moduli costituenti il filtro a maniche.

## **ART. 3 – POSIZIONE ED AREA DI CANTIERE**

La fornitura e la posa in opera del filtro a maniche avverranno presso l'Impianto di recupero totale di rifiuti di San Zeno, Arezzo, all'interno del fabbricato esistente della sala forno. L'area di cantiere messa a disposizione dalla Stazione appaltante è quella indicata negli elaborati grafici.

## **ART. 4 – LIMITI DI FORNITURA**

Di seguito si riporta l'elenco delle interfacce che rappresentano i limiti di fornitura:

- ingresso fumi: l'appaltatore si dovrà collegare alla flangia "A" al termine della condotta proveniente dal reattore a bicarbonato;
- uscita fumi: l'appaltatore dovrà realizzare il giunto di dilatazione "B" a valle del filtro a maniche;
- movimentazione polveri: l'appaltatore dovrà realizzare la tramoggia "C" per lo scarico del redler del filtro a maniche;
- aria compressa: l'appaltatore dovrà collegarsi alla flangia "D";
- aria strumenti: l'appaltatore dovrà collegare tutte le utenze del filtro a maniche alla flangia "E";
- aria ambiente: l'appaltatore si dovrà collegare alla flangia "F";
- impianto di potenza: l'Appaltatore dovrà collegare tutte le utenze al quadro di potenza di propria fornitura; il quadro sarà alimentato dalla Stazione appaltante;
- segnali: l'Appaltatore dovrà cablare tutti i segnali alle junction box fornite dalla Stazione

appaltante;

- l'Appaltatore dovrà allacciare il filtro a maniche e i suoi accessori alla rete di terra di impianto.

Le posizioni delle apparecchiature sono indicate negli elaborati grafici. L'Appaltatore dovrà rispettare quanto indicato nelle tavole di progetto per l'esecuzione di dettagli, particolari, ecc. L'Appaltatore dovrà ingegnerizzare, realizzare ed installare, per quanto concerne il suo scopo, tutti i dispositivi necessari per il corretto supporto delle tubazioni, la riduzione delle dilatazioni in modo da rientrare nella tolleranza richiesta ai bocchelli delle apparecchiature (giunti di espansione, etc.).

## **ART. 5 – SPECIFICHE DI FORNITURA**

### 5.1 Strutture di sostegno del filtro a maniche, scale, passerelle e corrimano

Fornitura e installazione di tutte le strutture di sostegno e di accesso alle apparecchiature oggetto del presente appalto. Tutte le attrezzature (quali a titolo esemplificativo e non esaustivo i serbatoi dell'aria compressa, gli strumenti, la batteria di riscaldamento, le valvole stellate) dovranno essere posizionate in modo tale da permettere il loro perfetto funzionamento e un'agevole manutenzione, in altre parole si richiede che in ogni punto di lavoro (a titolo esemplificativo e non esaustivo, in corrispondenza di: motori, valvole, serbatoi, strumenti, ecc...) possano lavorare 2 persone in sicurezza (pertanto dovranno essere presenti dove necessari battipiedi, corrimani, ecc...) e siano disponibili gli spazi minimi di passaggio previsti dalla normativa vigente. A titolo esemplificativo e non esaustivo, dovranno essere forniti e installati:

- tiranti di fondazione e dime;
- carpenteria (profili, colonne, controventi, travi, ecc.) in acciaio S235JR o superiore;
- verniciatura delle superfici in metallo con un primer 80 micron e due passaggi di vernice 60 micron + 60 micron;
- passerelle perimetrali e "tetto" del filtro completi di corrimano;
- grigliati di calpestio con maglia 15 x 76 mm;
- scale tipo a pioli con gabbia di protezione;
- collegamento delle strutture alla rete di terra.

### 5.2 Settore centrale filtrante

Fornitura e installazione del settore centrale filtrante. Le tavole progettuali indicano le principali caratteristiche costruttive a cui il soggetto aggiudicatario deve attenersi. A completamento di quanto indicato nelle tavole di cui sopra, si aggiungono le seguenti informazioni, a cui il soggetto aggiudicatario deve attenersi:

- sistema di filtrazione costituito da 864 maniche filtranti, della lunghezza di 5 metri, diametro 150 mm.
- lamiera (eccetto piastre forate) in acciaio S355JOWP (corten tipo A), spessore minimo 4 mm;
- piastre forate adibite all'inserimento degli elementi filtranti in acciaio AISI 304 spessore 5 mm; le piastre forate devono essere in grado di sopportare un carico distribuito di almeno 180 kg/mq e dovranno essere opportunamente rinforzate e/o irrigidite; interasse minimo tra i fori: 200x200 mm;
- suddivisione dell'intero settore centrale in 4 moduli filtranti (o celle), di dimensioni identiche fra loro, ciascuno in grado di alloggiare 216 maniche; le maniche dovranno essere distribuite in 12 file, con 18 maniche per ogni fila, non è ammessa la distribuzione a quinconce. Ogni modulo filtrante deve essere sezionabile a tenuta rispetto agli altri, in modo tale che sia possibile svolgere attività manutentive su un modulo (tipo la sostituzione di maniche filtranti) durante la marcia regolare della linea di recupero energetico, con gli altri moduli in filtrazione;
- chiusura superiore di ogni cella con un unico coperchio, precoibentato, con doppie tenute a labirinto. Ogni pannello deve essere sollevabile e quindi dovranno essere predisposti golfari adeguati al sollevamento. Al fine di poter effettuare manutenzione delle maniche filtranti, deve essere possibile appoggiare il coperchio della cella da verificare al di sopra di un coperchio attiguo e la struttura del filtro, oltre che il coperchio, deve essere in grado di sostenere tale carico aggiuntivo. Inoltre i coperchi devono essere calpestabili e in grado di sopportare un carico distribuito di almeno 180 kg/mq;
- il filtro deve essere in asse con le tramogge sottostanti;

- misuratore di pressione differenziale (trasmettitore) generale con uscita in 4-20 mA; il misuratore di pressione deve leggere i valori di pressione differenziale in ingresso e in uscita del filtro;
- sistema di lavaggio delle maniche così formato:
  - un unico serbatoio dell'aria compressa posizionato a terra, di dimensioni adeguate e comunque di volume minimo di 2.000 litri, dotato di tutti gli accessori necessari al corretto funzionamento;
  - una tubazione di adduzione dell'aria compressa al tetto del filtro a maniche in acciaio, dotata di un regolatore di pressione, un pressostato con segnalazione di minima pressione digitale, un misuratore di pressione (trasmettitore) e un sistema di distribuzione che invii l'aria compressa ai 4 serbatoi di accumulo;
  - 4 misuratori di pressione differenziale (trasmettitore) con uscita in 4-20 mA, uno per ciascuna cella, per la misura della pressione differenziale tra camera pulita e camera sporca di ciascuna cella;
  - 4 sistemi di lavaggio composti ciascuno almeno da: 1 regolatore di pressione, 1 vaso di accumulo di dimensioni adeguate, un pressostato con segnalazione di minima pressione digitale, un misuratore di pressione (trasmettitore) e un indicatore locale di pressione. Ciascun vaso di accumulo per il lavaggio delle maniche, completo di relative elettrovalvole, dovrà essere sezionato a monte ed a valle;
  - 5 centraline di comando, di cui una di riserva, gestite con protocollo modbus TCP-IP o profibus, è ammesso anche l'uso di convertitore; nel caso di uso di convertitore fornire 5 convertitori, di cui 1 di riserva;
  - un tubo di lavaggio per ciascuna fila di maniche realizzato in acciaio AISI 304, diametro minimo di 2 pollici, spessore minimo 4,0 mm, dotato di ugelli per convogliare il flusso di aria compressa nel centro di ogni manica ed ottenere una distribuzione ottimale dell'aria di lavaggio dalla prima all'ultima manica di ciascuna fila; i tubi di lavaggio devono essere alimentati dal vaso di accumulo con sistema ad elettrovalvole "full immersion" brevetto MECAIR o equivalente,

una elettrovalvola per ciascun tubo, pressione di lavoro compresa fra 3 e 6 bar, tempo di apertura delle elettrovalvole compreso fra 80 e 800 ms;

- 4 valvole di esclusione cella superiori tipo on/off, **a perfetta tenuta**, azionate mediante pistoni pneumatici a doppio effetto dotati di fine corsa;
- 4 valvole di esclusione cella inferiori tipo on/off, **a perfetta tenuta**, azionate mediante pistoni pneumatici a doppio effetto dotati di fine corsa;
- la ripartizione dei gas deve avvenire mediante precamera, è ammesso l'utilizzo di piastre forate e setti di distribuzione per l'ottimizzazione del flusso dei gas da trattare nelle 4 celle;
- 4 portelle di ispezione delle valvole di esclusione cella superiori, una per ciascuna cella;
- deve essere garantito con facilità l'accesso alla strumentazione ed alle attrezzature da mantenere;
- devono essere adottate soluzioni in grado di eliminare i ponti termici dove non è possibile coibentare (presenza di staffe, strutture collegate alla carpenteria del filtro, ecc.);
- deve essere garantita la **perfetta tenuta** di tutte le serrande, quelle delle celle, quelle del preriscaldamento, ecc.;
- installazione di un sistema di sollevamento motorizzato sulla sommità del filtro; il sistema di sollevamento deve permettere la movimentazione dei carichi presenti sul tetto del filtro a maniche, principalmente i coperchi di chiusura superiore delle celle; il sistema di sollevamento deve essere costituito da un paranco elettrico montato su una monorotaia dotata di carrello manuale; le strutture del sistema di sollevamento non devono ostacolare le operazioni di manutenzione da eseguire sul filtro a maniche;
- installazione di una "gru a bandiera" e di un paranco manuale con portata 500 kg, da utilizzare per il sollevamento di attrezzature da terra al tetto del filtro a maniche;
- molle verticali da posizionare sopra ogni cestello per il loro bloccaggio durante la marcia, se necessarie;
- occhielli di sollevamento;



- tutta la strumentazione necessaria al controllo, comando e protezione, compresa quella di sicurezza.

### 5.3 Sistema di protezione alle alte temperature delle maniche filtranti

Fornitura e installazione di un sistema di protezione alle alte temperature delle maniche filtranti a monte del settore centrale filtrante (c.d. “aria falsa”). Il sistema deve essere realizzato mediante un pistone pneumatico a doppio effetto che apre una serranda a ghigliottina permettendo l’ingresso di aria a temperatura ambiente. Il sistema deve essere dotato di posizionatore e fine corsa. La ghigliottina in posizione di chiusura deve garantire la **perfetta tenuta** alle infiltrazioni di aria. Il sistema deve permettere il raffreddamento da 250 °C a 160 °C di una portata di fumi di 62.500 Nm<sup>3</sup>/h. Tale sistema deve essere installato dall’appaltatore sulla tubazione di trasporto fumi al filtro a maniche (la tubazione di trasporto fumi è esclusa dalla fornitura dell’appalto). È compreso nell’appalto il collegamento ad un trasmettitore di temperatura installato nella tubazione di trasporto fumi al filtro a maniche; è esclusa la fornitura del trasmettitore di temperatura in parola.

### 5.4 Tramogge del filtro a maniche

Fornitura e installazione di 4 tramogge del filtro a maniche. Le tramogge devono essere realizzate in acciaio S355JOWP (corten tipo A), spessore minimo 4 mm, con finitura superficiale interna al teflon. Le 4 tramogge sono collegate superiormente al settore centrale filtrante, una per ciascun settore e non dovranno essere in comunicazione l’una con l’altra. È ammesso l’utilizzo di piastre forate e setti di distribuzione per l’ottimizzazione del flusso dei gas da trattare.

Ogni tramoggia dovrà essere dotata di un passo d’uomo di dimensione 40 x 40 cm, al di sotto del quale devono essere installati 2 misuratori di livello a paletta. Le tramogge devono essere tracciate e coibentate. La tracciatura dovrà permettere di mantenere i 105 °C con temperatura ambiente di 0° C, pertanto dovrà essere presente anche un termoregolatore per ciascuna tramoggia.

Nella parte inferiore della tramoggia deve essere presente una ghigliottina manuale a volantino, con lama in acciaio AISI 304 e tenuta a baderna con premistoppa regolabile. Al di sotto della ghigliottina deve essere installata una valvola stellare.

La valvola stellare deve essere imbullonata superiormente alla ghigliottina e inferiormente ad

un giunto di dilatazione. Le valvole stellari devono avere una capacità di 24 mc/h.

Al di sotto di ciascuna valvola stellare deve essere installato un giunto, adeguato alla tipologia e alla temperatura delle polveri provenienti dalle valvole stellari.

### 5.5 Sistema di preriscaldamento

Fornitura e installazione di un sistema di preriscaldamento. Il sistema di preriscaldamento sarà utilizzato con filtro a maniche offline per evitare l'abbassamento delle temperature al di sotto del punto di rugiada. Il sistema dovrà essere installato a bordo macchina. Tale sistema dovrà aspirare l'aria dalle camere pulite di tutte le 4 celle, tramite un collettore inviare l'aria al sistema elettroventilatore / batteria scaldante, infine immettere l'aria nelle 4 tramogge inferiori. Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio S235JR o superiore. Il sistema dovrà essere dotato almeno di:

- 1) 4 valvole manuali a **perfetta tenuta** sui punti di presa nelle camere pulite, dotate di fine corsa;
- 2) 4 valvole manuali a **perfetta tenuta** sui punti di ingresso nelle tramogge, dotate di fine corsa;
- 3) 1 valvola manuale a **perfetta tenuta** a monte del motoventilatore del preriscaldamento, dotata di fine corsa;
- 4) un sistema elettroventilatore / batteria scaldante con termoregolatore.

### 5.6 Cestelli porta maniche filtranti

Fornitura e installazione di 864 cestelli porta maniche e fornitura di 10 cestelli porta maniche di ricambio. I cestelli porta maniche devono essere realizzati in un unico pezzo e devono avere le seguenti caratteristiche:

- gabbia con dimensione diametro 145 mm e lunghezza 5000 mm, tolleranza  $\pm 0,5$  mm;
- lunghezza 5000 mm;
- attacco con snap ring;
- anelli passo 200 filo  $\varnothing 4,00$  in acciaio al carbonio con verniciatura per cataforesi;
- 20 fili longitudinali  $\varnothing 3,50$  in acciaio al carbonio con verniciatura per cataforesi;
- fondello inferiore diametro 143 mm;

- testa con Venturi ferro alluminato, lunghezza 230 mm e 4 rivetti in alluminio Ø4.8 H10.

### 5.7 Sistema di trasporto polveri

Fornitura e installazione di un redler a catena per il trasporto delle polveri. Il redler raccoglie le polveri provenienti dalle valvole stellari (che a loro volta scaricano le polveri provenienti dalle tramogge del filtro a maniche) e le trasferisce alla tramoggia indicata negli elaborati grafici. Il redler dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- temperatura massima polveri: 250 °C;
- portata: 3,0 t/m<sup>3</sup> (con densità del materiale 0,45 t/m<sup>3</sup>);
- velocità di trasporto: 0,1 rpm;
- flangia ingresso/uscita: 300x300 mm;
- spessore: 3 mm;
- materiale redler: acciaio S235JR;
- motore: 400 V, 50 Hz, potenza minima 1,2 kW;
- trasmissione: a catena;
- controlla giri: sulla ruota folle;
- inverter: Schneider tipo ATV650E;
- strutture di sostegno: acciaio S235JR;
- sabbiatura di tutte le superfici metalliche con grado di finitura SA 2,5;
- verniciatura con un primer 80 micron e due passaggi di vernice 60 micron + 60 micron;
- perfetta tenuta alle polveri, che non devono fuoriuscire da nessuna parte del redler;
- dimensioni minime della sezione del redler 350 mm x 350 mm;
- interasse tra albero motore e albero folle 17.092 mm;
- 4 sportelli di ispezione nel lato superiore del redler di dimensione 300x300 mm a 300 mm di distanza da ciascuno dei 4 scarichi delle 4 valvole stellari;
- sportelli di ispezione alle 2 estremità del redler (in corrispondenza degli alberi) di dimensione 500x300 mm, dotati di interruttore per l'arresto del redler in caso di

apertura.

### 5.8 Quadro di alimentazione e comando

Fornitura e installazione del quadro di alimentazione e comando di tutte le apparecchiature. Per le utenze elettriche devono essere realizzati dei circuiti di comando che permettano il comando sia da locale che da remoto (mediante DCS), pertanto devono essere disponibili:

- per i motori (motori redler, ventilatore preriscaldamento, motori valvole stellari, ecc.):
  - selettore locale/0/remoto;
  - pulsante marcia/arresto;
  - stato marcia/arresto/scatto termico;
  - selettore marcia avanti/indietro (solo per valvole stellari);
  - arresto in caso di apertura sportelli (solo per redler).
- per le resistenze (batteria preriscaldamento, tracciatura tramogge, ecc.):
  - selettore locale/0/remoto;
  - pulsante marcia/arresto;
  - stato marcia/arresto/scatto termico;
  - termoregolatori per il controllo della temperatura.

Relativamente alle attrezzature pneumatiche senza posizionario (valvole inferiori/superiori celle, valvole di apertura dei tubi di lavaggio delle maniche filtranti, ecc.):

- selettore locale/0/remoto;
- pulsante aperto/chiuso;
- stato aperto/chiuso;

Relativamente alle attrezzature pneumatiche con posizionario (valvola protezione alte temperature, ecc.):

- stato aperto/chiuso;
- posizionario;

Relativamente alle 9 valvole manuali del preriscaldamento:

- stato aperto/chiuso.

Relativamente ai segnali, compresi quelli provenienti dalla strumentazione di campo

(misuratori di pressione assoluta e differenziale, indicatori di livello a paletta, termocoppie, controlla giri, ecc.), il quadro deve essere dotato di schede I/O per la gestione e la supervisione mediante DCS da remoto delle apparecchiature tramite protocollo modbus TCP-IP o profibus. Le schede devono possedere un numero di I/O maggiorati del 10% rispetto a quelli strettamente necessari.

## **ART. 6 – OPERAZIONI DI MONTAGGIO**

Le operazioni di montaggio sono a completo onere, cura e carico dell'Appaltatore. L'Appaltatore dovrà anche installare le maniche filtranti fornite dalla Stazione appaltante.

Come evidenziato negli elaborati grafici, il filtro a maniche deve essere installato all'interno del fabbricato della sezione di recupero energetico. Le indicazioni per il montaggio sono all'interno del PSC.

## **ART. 7 – ALTRE SPECIFICHE**

### 7.1 Materiali

Le specifiche tecniche e le caratteristiche dei materiali impiegate sono riportate nel presente capitolato e nella documentazione progettuale.

Resta inteso che dovranno essere impiegati materiali conformi alle prescrizioni contrattuali ed alle vigenti normative in materia, incluso quelle tecniche.

L'utilizzo di materiali di caratteristiche migliori del prescritto, per qualsivoglia motivo, escluso richiesta scritta della Stazione appaltante, non darà diritto ad alcun compenso aggiuntivo.

La fornitura di quanto necessario a qualificare il materiale ed accertarne le caratteristiche, ivi comprese le prove obbligatorie per legge, sono esclusivamente a carico dell'appaltatore.

### 7.2 Caratteristiche per la progettazione delle strutture

Carichi sismici	Classe d'uso II (seconda) ex art. 2.4.2 NTC 2018, vita
-----------------	--

	nominale: 50 anni.
Categoria di sottosuolo	B
Coefficiente d'Amplificazione Topografica	ST = 1,0

### 7.3 Protezione superficiale

Tutte le superfici metalliche dovranno essere sabbiare con grado di finitura SA 2,5. Le superfici metalliche non soggette a coibentazione dovranno essere verniciate con primer, spessore 80 micron e due passaggi di vernice 60 + 60 micron. Colore RAL 6001, tranne ringhiere RAL 1018.

### 7.4 Coibentazione

Deve essere fornita e installata la coibentazione su tutte le superfici esterne in metallo (sia su tetto, pareti, tramogge, tubazioni, portelloni delle celle, sistema di preriscaldamento, ecc...) in cui la temperatura sia maggiore di 50 °C; la coibentazione deve essere tale da garantire una temperatura esterna massima di 50 °C. La densità del materiale coibente non deve essere inferiore a 80 kg/mc; lo strato esterno dovrà essere realizzato con carter protettivo in alluminio. Devono essere adottate soluzioni in grado di eliminare i ponti termici dove non è possibile coibentare (presenza di staffe, strutture collegate alla carpenteria del filtro, ecc.).