

**APPALTO PER I LAVORI DI REALIZZAZIONE DI PORZIONE DEL SISTEMA DI
TRATTAMENTO FUMI DELLA LINEA DI RECUPERO ENERGETICO L75
DELL'IMPIANTO DI RECUPERO TOTALE DI RIFIUTI DI SAN ZENO, AREZZO (AR) –
CIG _____**

- CAPITOLATO TECNICO -

Arezzo, Luglio 2024

OGGETTO DELL'APPALTO**ART. 1 – OGGETTO DELL'APPALTO**

La presente procedura ha per oggetto l'affidamento dell'appalto dei lavori per la realizzazione di porzione del sistema di trattamento fumi della nuova linea di recupero energetico dell'Impianto di recupero totale di rifiuti urbani di San Zeno, Arezzo (AR) (**L75**) di proprietà e gestione di AISA IMPIANTI S.p.A. (di seguito anche **Stazione Appaltante**).

Il sistema dovrà essere in grado di trattare in ingresso una portata di 102.000 mc/h di fumi di combustione, come da condizioni di seguito riportate.

L'intervento è stato autorizzato dalla Giunta Regionale della Toscana con delibera n. 1083 del 03.08.2020 e s.m.i. (in particolare DDRT_n_25667_del_23.12.2022) emessa nell'ambito del progetto di *“Riposizionamento dell'impianto di recupero integrale dei rifiuti di San Zeno (AR)”*.

La porzione di sistema trattamento fumi, oggetto della presente procedura, dovrà consentire alla Stazione Appaltante, in qualità di gestore dell'Impianto:

(i) essere in grado di trattare 102.000 mc/h di fumi da combustione alla temperatura di 206° C, con umidità pari a 15,7 %, ossigeno 6,5% e CO₂ pari a 9,8 %. La temperatura di progetto da prendere a riferimento deve essere pari a 250° C;

(ii) ottenere le seguenti prestazioni, utilizzando i reagenti bicarbonato di sodio tipo SOLVAir S300 e calce idrata tipo Alkalit:

- avere efficienza di abbattimento delle componenti acide dei gas di combustione tra uscita del reattore a calce e carboni attivi e sezione di ingresso nella porzione di trattamento fumi oggetto dei seguenti lavori di realizzazione (flangia in uscita dall'economizzatore 1B):

a) abbattimento SOX > 97,8%;

b) abbattimento HCl > 99,9%;

c) abbattimento HF > 98,5%.

- garantire una concentrazione di ossigeno contenuto nei gas inferiore ad un differenziale dello 0,5% tra la flangia di ingresso al filtro a maniche 1 e la flangia di uscita dall'economizzatore 1;
- garantire una concentrazione di ossigeno contenuto nei gas inferiore ad un differenziale dello 0,5% tra la flangia di ingresso al filtro a maniche 2 e la flangia di uscita dal filtro a maniche 1;

- garantire la perfetta tenuta alle polveri, in modo che non ci sia alcuna fuoriuscita di polveri all'esterno (su condotti, reattori, ecc.).

(iii) essere in grado di rimanere in marcia costantemente. a pieno regime. per 12 mesi;

L'Impianto oggetto dell'appalto è finanziato in parte con mutuo bancario ed in parte con fondi propri della Stazione Appaltante fino alla concorrenza della base d'asta.

La procedura viene indetta con la forma dell'appalto con procedura aperta, tramite l'affidamento di esecuzione dei lavori.

L'affidamento dei presenti lavori avviene mediante procedura aperta e con applicazione del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa individuata sulla base del miglior rapporto qualità prezzo.

I lavori di cui al presente appalto non sono suddivisi in lotti, in considerazione della natura dei lavori e dell'unicità funzionale del lotto, al fine di favorire l'efficienza e l'economicità dell'appalto.

Il Responsabile Unico del Progetto, è l'Ing. Francesco Lovrencie.

Il progetto, di livello esecutivo, posto a base di gara è stato validato dal RUP in data 30/07/2024.

ART. 2 – DESCRIZIONE DELLA LINEA

La porzione del sistema di trattamento fumi oggetto del presente appalto è composta principalmente da:

- un reattore per l'abbattimento della componente acida dei fumi di combustione mediante bicarbonato di sodio e relativi accessori;
- un reattore per l'abbattimento della componente acida dei fumi di combustione mediante calce idrata ad alto titolo, per l'abbattimento di diossine, PCB e IPA mediante carboni attivi e relativi accessori;
- il sistema di trasporto delle ceneri leggere (di seguito definite anche "polveri") e accessori;
- il silo di stoccaggio delle ceneri leggere e accessori (tra cui il sistema di scarico delle ceneri leggere);
- telai di sostegno, scale e passerelle;
- collegamenti con le altre parti della L75.

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 della porzione di linea di trattamento fumi 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 della porzione del sistema di trattamento fumi, tra cui, a titolo esemplificativo e non esaustivo: forniture delle apparecchiature, fornitura degli inverter; fornitura delle tubazioni, mezzi di sollevamento, allacciamenti meccanici, elettrici ed idraulici, ecc...

ART. 3 – LIMITI DI FORNITURA

Di seguito si riporta l'elenco delle interfacce che rappresentano i limiti di fornitura, così come rappresentati nelle tavole P&ID. Sarà compito dell'appaltatore il collegamento a tali interfacce:

- a) macroarea “fumi”:
 - flangia “A” della tubazione dei fumi in uscita dalla colonna economizzatori “1”;
 - flangia “B” della tubazione dei fumi in ingresso al filtro a maniche “1”;
 - flangia “C” in uscita dal filtro a maniche “1”;
 - flangia “D” in ingresso al ventilatore di ricircolo fumi;
 - flangia “E” in ingresso all'economizzatore “2”;
 - flangia “F” in uscita dall'economizzatore “2”;
 - flangia “G” in ingresso al filtro a maniche “2”;
- b) macroarea “reagenti”:
 - flangia “H” in ingresso al mulino di triturazione del bicarbonato di sodio;
 - flangia “I” in uscita dal mulino di triturazione del bicarbonato di sodio;
 - flangia “L” in ingresso al sistema di dosaggio e iniezione della calce idrata;
 - flange “M1” ed “M2” in uscita dal sistema iniezione dei carboni attivi;
- c) macroarea “polveri”:
 - tramoggia “1” di scarico del redler a servizio del filtro a maniche “1”;
 - tramoggia “2” di scarico del redler a servizio della caldaia;
 - valvola deviatrice “1” del flusso di polveri ai sili polveri nuovo ed esistente;

- d) macroarea “strutture di sostegno, scale e passerelle”:
- collegamento mediante scala a gradini al piano di calpestio in quota del filtro a maniche “1”;
 - collegamento mediante scala a gradini al piano di calpestio in quota del filtro a maniche “2”;
 - collegamento mediante scala a gradini al piano di calpestio in quota della colonna economizzatori “1”;
- e) realizzazione delle linee dell’aria compressa strumenti dalle utenze fino all’anello esistente, compreso l’allaccio o gli allacci all’anello esistente;
- f) realizzazione delle linee dell’aria compressa servizi dalle utenze fino all’anello esistente, compreso l’allaccio o gli allacci all’anello esistente;
- g) la stazione Appaltante fornirà a piè d’opera i cavi provenienti dalle junction box e dagli MCC di potenza, è a onere cura e carico dell’Appaltatore l’allacciamento dei cavi in parola alle utenze (motori, strumenti, resistenze elettriche, ecc.).

ART. 4 – SCOPO DI FORNITURA

Sarà compito dell’appaltatore eseguire la realizzazione, i test di ispezione, la fornitura, comprensiva della documentazione richiesta, il collaudo di tutto quanto realizzato, come indicato nel presente capitolato e negli elaborati grafici, con la sola esclusione della realizzazione delle fondazioni delle apparecchiature. L’appalto comprende, a titolo esemplificativo e non esaustivo, le parti di seguito descritte.

4.1 Realizzazione dei condotti fumi

L’appalto prevede la realizzazione dei “condotti fumi” in acciaio tipo Corten S355JOWP, dello spessore indicato nelle tavole e schede progettuali. I condotti devono essere completi di giunti di dilatazione come indicati nel progetto. I condotti dovranno essere completi di idonei supporti, anche in corrispondenza dei giunti. I condotti devono essere completi di drenaggi della condensa nei punti più bassi; tutti i drenaggi devono essere dotati di doppia valvola manuale di scarico e tenuta. I condotti devono essere dotati di un passo d’uomo delle dimensioni minime di 600x600 mm posizionato in corrispondenza della curva del condotto di ingresso al filtro a maniche 2. I casing

degli economizzatori 2 e 3 dovranno essere inseriti nelle condotte e agganciati alle stesse. I condotti fumi devono essere coibentati.

Sono compresi inoltre mensole, sostegni, appoggi, specole, scaricatori di condense, fittings, ecc. per il completamento dell'opera a regola d'arte in ogni sua parte.

4.2 Realizzazione di un silo di stoccaggio del bicarbonato di sodio e del sistema di iniezione del bicarbonato di sodio

L'appalto prevede la realizzazione del silo di stoccaggio del bicarbonato di sodio. Il silo è posizionato in ambiente esterno, come indicato nelle tavole. Il silo dovrà essere realizzato in acciaio tipo S235JR, avere una capacità di stoccaggio pari a 70 m³ circa e tetto calpestabile con sovraccarico di progetto di 2,5 kN/mq. Il silo dovrà essere dotato di:

- strutture di sostegno del silo;
- tramoggia vibrante dotata di 2 motori elettrici da 0,75 kW minimo;
- piano di lavoro a quota della tramoggia vibrante realizzato con grigliato e scala di accesso del tipo a gradini;
- scala a pioli per l'accesso al tetto dotata delle adeguate protezioni anti-caduta;
- passo d'uomo sul tetto con dimensione minima 600x600 mm;
- tubazione per il carico pneumatico del bicarbonato all'interno del silo (il trasporto presso il silo avverrà mediante autocisterne dotate di sistema di pressurizzazione per lo scarico) con diametro Ø114,3 mm;
- sensore di livello radar tipo 4-20 mA configurabile HART o bluetooth;
- sistema di pesatura a celle di carico con le seguenti principali caratteristiche:
 - errore massimo ammesso ± 100 kg;
 - funzionamento senza deriva dello strumento anche con il guasto di 1 cella;
 - quadro di comando;
 - quadro di alimentazione;
 - display remotato per la visualizzazione istantanea del valore misurato;
 - uscita 4-20 mA per la remotazione del valore misurato;
- n° 4 predisposizioni per livelli a paletta sul fasciame;
- n° 2 sensori di livello a paletta sul fasciame di tipo ON/OFF;
- filtro a maniche, maniche filtranti e sistema di pulizia delle stesse mediante aria

compressa; il filtro a maniche deve essere dotato di elettroventilatore con motore da 2,2 kW minimo per mantenere il silo in depressione durante le operazioni di carico dei reagenti: scopo del filtro a maniche è quello di impedire l'uscita di polvere dal silo durante la pressurizzazione dello stesso nella fase di carico; il filtro deve avere dimensioni in pianta 1.100 x 1.100 mm, altezza 2.500mm, capacità pari a 2.500 m³/h, 39 maniche filtranti con diametro 121 mm e lunghezza 1.800 mm, grigliato calpestabile inferiore e portellone d'accesso;

- valvola di sicurezza per il controllo della pressione con flangia di attacco silo diametro 273 mm, capacità pari a 7.000 m³/h, pressione negativa di intervento -0,005 bar, pressione positiva di intervento 0,05 bar;
- valvola manuale a ghigliottina con volantino a valle del silo, tenuta a baderna con premistoppa regolabile, dimensioni 300x300x120 mm, lama in acciaio AISI 304;
- braca deviatrice di flusso con flangia di ingresso e flange di uscita 250x250 mm, altezza h = 700 mm;
- 2 valvole manuali a ghigliottina con volantino a valle della braca, tenuta a baderna con premistoppa regolabile, dimensioni 250x250x120 mm, lama in acciaio AISI 304;
- coclea di caricamento del sistema di triturazione e iniezione del bicarbonato, dotata di motore elettrico da 1,5 kW minimo ed inverter, flangia di ingresso 250x250 mm, sportello inferiore 250x250 mm in corrispondenza dell'ingresso (per eventuali svuotamenti), flangia di uscita DN150 PN10, diametro 168,3 mm e capacità 1,5 m³/h; spessore minimo della carcassa e della spirale 3 mm;
- valvola manuale a ghigliottina con volantino a valle della coclea DN 150, corpo in ghisa verniciata, lama in acciaio AISI 304;
- verniciatura del silo e di tutti gli accessori;
- golfari in grado di mantenere sollevato l'intero silo pieno;
- tutta la ulteriore strumentazione necessaria al controllo, comando e protezione, compresa quella di sicurezza, oltre quella già espressamente indicata.

L'appalto prevede inoltre la fornitura di una cabina di insonorizzazione. All'interno della cabina in parola dovrà essere installato un sistema di triturazione e dosaggio del bicarbonato di sodio marca O.M.P. modello 2K400 e accessori, fornito a piè d'opera dalla Stazione appaltante;

sono a cura e carico dell'Appaltatore tutti i collegamenti: elettrici, pneumatici, meccanici, ecc.

La cabina avrà dimensione esterne 6600x6600 mm h=2600 mm; N. porte di accesso: 2 entrambe a doppio battente.

Il telaio di sostegno sarà realizzato con profilati in acciaio zincato/verniciato da fissare alla struttura portante del silo bicarbonato atti al sostegno dei pannelli fonoassorbenti. Profilato in acciaio zincato preverniciato avente geometria ad U per il tamponamento inferiore/superiore delle pareti perimetrali.

Le pareti perimetrali saranno realizzate con pannello metallico precoibentato con lana minerale avente lato esterno in lamiera microdogata in acciaio zincato preverniciato, isolante in fibra minerale ad alta densità, lato interno in lamiera microforata in acciaio zincato preverniciato. Larghezza standard pannello 1000 mm con profilo laterale di accoppiamento. Spessore pannello 80 mm.

La copertura sarà realizzata con pannello metallico precoibentato con lana minerale avente lato esterno in lamiera a doghe in acciaio zincato preverniciato, isolante in fibra minerale ad alta densità, lato interno in lamiera microforata in acciaio zincato preverniciato. Larghezza standard pannello 1000 mm con profilo laterale di sormonto. Spessore pannello 80 mm

Le lattonerie di finitura e tamponamento saranno realizzate con serie di profilati in lamiera di acciaio zincato preverniciato aventi geometria ad U - Z - L da utilizzare per la finitura su angoli, tagli, aperture etc.

Lo scarico acqua piovana sarà realizzato con canali di gronda e pluviali in lamiera zincata preverniciata o acciaio inox.

Le porte di accesso saranno a doppio battente tipo tagliafuoco (certificazione REI non necessaria) realizzate in lamiera di acciaio zincato verniciato ed isolamento in poliuretano. Le porte dovranno essere complete di telaio portante, cerniere, maniglie, serrature, guarnizioni etc.. Su una delle due ante oblo rettangolare in vetro.

Il locale sarà attrezzato con n. 2 ventilatori elicoidali da parete versione aspirante aventi le seguenti caratteristiche: portata 1000 m³/h; prevalenza 50 Pa; rpm 1400; tensione 400V 3F; potenza minimo 0,12 kw.

Sarà inoltre realizzato un locale tecnico per quadro elettrico dedicato all'ubicazione dei quadri elettrici da realizzare in un angolo della cabina fonoassorbente con pareti mobili aventi lato

inferiore tamponato e lato superiore a vetro complete di porta di accesso. Spessore indicativo parete 60 mm.

4.3 Realizzazione di un reattore a bicarbonato di sodio

L'appalto prevede la realizzazione del reattore a bicarbonato di sodio. Il reattore è posizionato in ambiente coperto. Il reattore dovrà essere realizzato in acciaio tipo Corten S355JOWP, ad esclusione del Venturi che dovrà essere realizzato in HARDOX 400 o equivalente. Il reattore dovrà essere dotato di:

- 2 punti di iniezione del bicarbonato; i punti di iniezioni devono essere realizzati in acciaio inox AISI 304, realizzati e posizionati secondo le indicazioni fornite nelle tavole;
- 2 lance di iniezione del bicarbonato, da flangiare ai 2 punti di iniezione;
- la tubazione di trasporto dovrà terminare con un tronchetto flangiato prima del bocchello della lancia di iniezione; il tronchetto flangiato dovrà essere di dimensione tale da permettere la sostituzione della lancia di iniezione senza dover modificare la tubazione di trasporto;
- 2 sportelli di ispezione 600x600 mm (passerella a quota 12,69 m);
- 1 passo d'uomo 600x1000 mm (passerella a quota 6,55 m);
- 2 sportelli di ispezione 600x600 (passerella a quota 0,0 m);
- 1 sensore di livello a paletta di tipo ON/OFF alla base del reattore;
- 1 sensore di livello a paletta di tipo ON/OFF al termine del mantello esterno;
- tronchetto di predisposizione per eventuale valvola stellare a valle dello scarico, con flange 300x300 mm e altezza 500 mm;
- valvola manuale a ghigliottina con volantino a valle della braca, tenuta a baderna con premistoppa regolabile, dimensioni 300x300x120 mm, lama in acciaio AISI 304;
- coibentazione;
- golfari in grado di mantenere sollevato l'intero cilindro;
- tutta la strumentazione necessaria al controllo, comando e protezione, compresa quella di sicurezza, oltre quella già espressamente indicata.

4.4 Realizzazione della linea di trasporto pneumatico del bicarbonato di sodio

L'appalto prevede la realizzazione della linea di trasporto pneumatico del bicarbonato di sodio con portata massima di 450 kg/h. La linea di trasporto deve essere realizzata in acciaio al carbonio, diametro 6 pollici PN10; le curve nei punti critici dovranno essere del tipo ad ampio raggio ($r = 1.500 \text{ mm}$) e del tipo "basaltate". Le flange dovranno essere dotate di guarnizioni in fibra di vetro per alte temperature. Le tubazioni dovranno essere complete di supporti. Nella linea dovrà essere installato un trasmettitore di pressione e deve essere predisposto un tronchetto per l'eventuale futura installazione di un trasmettitore di portata.

4.5 Realizzazione di un reattore a calce idrata e carboni attivi

L'appalto prevede la realizzazione del reattore a calce e carboni. Il reattore è posizionato in ambiente interno. Il reattore dovrà essere realizzato in acciaio tipo Corten S355JOWP. Il reattore dovrà essere dotato di:

- 2 punti di iniezione della calce e 2 punti di iniezione del carbone attivo; i punti di iniezioni devono essere realizzati in acciaio inox AISI 304, realizzati e posizionati secondo le indicazioni fornite nelle tavole e nelle schede tecniche;
- 2 lance di iniezione della calce, da flangiare ai 2 punti di iniezione
- le tubazioni dei carboni attivi sono collegate direttamente ai 2 relativi punti di iniezione;
- la tubazione di trasporto dovrà terminare con un tronchetto flangiato prima del bocchello della lancia di iniezione; il tronchetto flangiato dovrà essere di dimensione tale da permettere la sostituzione della lancia di iniezione senza dover modificare la tubazione di trasporto;
- 2 sportelli di ispezione 600x600 mm (passerella a quota 12,69 m);
- 1 passo d'uomo 600x1000 mm (passerella a quota 6,55 m);
- 2 sportelli di ispezione 600x600 (passerella a quota 0,0 m);
- 1 sensore di livello a paletta di tipo ON/OFF alla base del reattore;
- valvola manuale a ghigliottina con volantino a valle della braca, tenuta a baderna con premistoppa regolabile, dimensioni 300x300x120 mm, lama in acciaio AISI 304;
- coibentazione;
- golfari in grado di mantenere sollevato l'intero cilindro;
- tutta la strumentazione necessaria al controllo, comando e protezione, compresa quella

di sicurezza, oltre quella già espressamente indicata

- quant'altro previsto nei P&ID.

4.6 Realizzazione del sistema di dosaggio e trasporto pneumatico della calce idrata

L'appalto prevede la realizzazione del sistema di dosaggio e trasporto pneumatico della calce idrata con portata massima di 350 kg/h. La calce idrata ha massa volumica apparente compresa tra 400 e 500 kg/m³. Il sistema deve essere collegato al silo esistente di stoccaggio della calce; la coclea lato impianto dovrà rimanere attiva nella sua posizione attuale, pertanto non sarà oggetto di demolizione. Il sistema dovrà essere dotato di:

- coclea di caricamento del sistema di iniezione della calce, dotata di motore elettrico da 1,5 kW minimo ed inverter, flangia di ingresso e di uscita 200x200 mm, sportello inferiore 200x200 mm in corrispondenza dell'ingresso (per eventuali svuotamenti), diametro 168,3 mm e capacità 1,5 m³/h; spessore minimo della carcassa e della spirale 3 mm;
- tramoggia di carico della coclea dotata di 2 livelli a paletta;
- coclea di caricamento del sistema di iniezione della calce, dotata di motore elettrico da 1,5 kW minimo ed inverter, aspo rompiponte, flangia di ingresso e di uscita 200x200 mm, sportello inferiore 200x200 mm in corrispondenza dell'ingresso (per eventuali svuotamenti), diametro 168,3 mm e capacità 1,5 m³/h; spessore minimo della carcassa e della spirale 3 mm;
- valvola stellare a tenuta dotata di motore elettrico da 0,75 kW minimo, capacità massima 3 m³/h, velocità 20 rpm, dimensioni flange ingresso e uscita 200x200 mm, altezza 300 mm;
- soffiante dotata di motore elettrico e inverter in grado di dosare fino a 350 kg/h di calce idrata;
- sistema di riscaldamento con resistenza elettrica;
- eiettore venturi;
- tutta la strumentazione necessaria al controllo, comando e protezione, compresa quella di sicurezza, oltre quella già espressamente indicata;
- quant'altro previsto nei P&ID.

La linea di trasporto deve essere realizzata in acciaio al carbonio, diametro 6 pollici PN10; le curve nei punti critici dovranno essere del tipo ad ampio raggio ($r = 1.500 \text{ mm}$) e del tipo “basaltate”. Le flange dovranno essere dotate di guarnizioni in fibra di vetro per alte temperature. Le tubazioni dovranno essere complete di supporti. Nella linea dovrà essere installato un trasmettitore di pressione e deve essere predisposto un tronchetto per l’eventuale futura installazione di un trasmettitore di portata.

4.7 Realizzazione del sistema di trasporto pneumatico dei carboni attivi

L’appalto prevede la realizzazione di 2 nuove linee di carboni attivi, derivate dalle linee esistenti. In particolare su ciascuna linea esistente dovrà essere installato un giunto a T, dotato di 2 valvole di intercetto e dovranno essere realizzate 2 nuove linee fino all’immissione nel nuovo reattore a calce idrata e carboni attivi. La tubazione dovrà essere realizzata in acciaio al carbonio con diametro DN50. Le tubazioni dovranno essere complete di supporti, in numero e dimensioni tali da sorreggere la tubazione

4.8 Realizzazione di un silo di stoccaggio polveri

L’appalto prevede la realizzazione di un silo di stoccaggio delle polveri e del sistema di carico e scarico delle polveri. Il silo è posizionato in ambiente esterno. Il silo dovrà essere realizzato in acciaio tipo S235JR, avere una capacità di stoccaggio pari a 170 m^3 e tetto calpestabile con sovraccarico di progetto di $2,5 \text{ kN/mq}$. Deve essere garantita la perfetta tenuta del silo e di tutta la linea di scarico delle polveri, in altre parole deve essere garantita l’assenza di fuoriuscita di polveri all’esterno del silo e della linea. Il silo dovrà essere dotato di:

- strutture di sostegno del silo;
- piano di lavoro a quota della linea canalette realizzato con grigliato e scala di accesso del tipo a gradini;
- scala a pioli per l’accesso al tetto e protezioni antinfortunistiche;
- passo d'uomo sul tetto;
- passo d'uomo sul cono;
- tubazione per il carico delle polveri all’interno del silo con diametro $\varnothing 114,3 \text{ mm}$;
- sensore di livello radar tipo 4-20 mA configurabile HART o bluetooth;
- tramoggia vibrante dotata di 2 motori elettrici da $0,75 \text{ kW}$ minimo;

- sistema di pesatura a celle di carico con le seguenti principali caratteristiche:
 - errore massimo ammesso ± 100 kg;
 - funzionamento senza deriva dello strumento anche con il guasto di 1 cella;
 - quadro di comando;
 - quadro di alimentazione;
 - display remotato per la visualizzazione istantanea del valore misurato;
 - uscita 4-20 mA per la remotazione del valore misurato;
- n° 4 predisposizioni per livelli a paletta sul fasciame;
- n° 2 sensori di livello a paletta sul fasciame di tipo ON/OFF; impianto di vibrofluidificazione sul cono di fondo a 2 livelli, realizzato come segue:
 - gruppo di trattamento aria, con valvola a sfera di intercetto linea, regolatore di pressione, indicatore di pressione, filtro e 2 valvole a solenoide;
 - anello superiore con toroide perimetrale con stacchi, n. 12 vibro aeratori con membrana in silicone e stelo in acciaio inox, pressione di esercizio 4 bar, attacco ½" completi di kit per montaggio esterno, n. 12 tubazioni flessibili di collegamento tra toroide e aeratori e n. 12 valvole di intercetto; prevedere una suddivisione su un'altezza di circa 500 mm alternando in modo progressivo i singoli aeratori al fine di ampliare la superficie interessata alla fluidificazione;
 - anello inferiore con toroide perimetrale con stacchi, n. 6 vibro aeratori con membrana in silicone e stelo in acciaio inox, pressione di esercizio 4 bar, attacco ½" completi di kit per montaggio esterno, n. 6 tubazioni flessibili di collegamento tra toroide e aeratori e n. 6 valvole di intercetto; prevedere una suddivisione su un'altezza di circa 500 mm alternando in modo progressivo i singoli aeratori al fine di ampliare la superficie interessata alla fluidificazione;
- filtro a maniche, maniche filtranti e sistema di pulizia delle stesse mediante aria compressa; il filtro a maniche deve essere dotato di elettroventilatore con motore da 2,2 kW minimo per mantenere il silo in depressione durante le operazioni di carico dei reagenti: scopo del filtro a maniche è quello di impedire l'uscita di polvere dal silo durante la pressurizzazione dello stesso nella fase di carico; il filtro deve avere dimensioni in pianta 1.100 x 1.100 mm, altezza 2.500mm, capacità pari a 2.500 m³/h, 39 maniche filtranti con diametro 121 mm e lunghezza 1.800 mm, grigliato

- calpestabile inferiore e portellone d'accesso;
- valvola di sicurezza per il controllo della pressione con flangia di attacco silo diametro 273 mm, capacità pari a 7.000 m³/h, pressione negativa di intervento -0,005 bar, pressione positiva di intervento 0,05 bar;
 - valvola a ghigliottina con flange di ingresso e uscita 350x350 mm, con cremagliera, dotata di pistone idraulico a doppio effetto con corsa 350 mm e diametro Ø80 mm, tenuta a baderna con premistoppa regolabile; la Stazione appaltante fornisce a piè d'opera la centralina oleodinamica, a cui l'appaltatore deve collegarsi a proprie spese, da installare a onere, carico e cura dell'Appaltatore;
 - linea "canalette fluidificate" per lo scarico delle polveri; la linea canalette dovrà essere dotata di:
 - un barilotto con dimensione Ø 530 x GR300 mm e spessore 4 mm, canaletta con dimensione GR300 x 2100 mm e spessore 3 mm, dimensione della testata di scarico Ø 300 mm e spessore 3 mm, portata 200 m³/h
 - valvola manuale a ghigliottina con volantino ridondante collegata alla tubazione di mandata, tenuta a baderna con premistoppa regolabile, dimensioni GR300 h=120 mm e spessore 6 mm, lama in acciaio AISI 304;
 - serranda a tamburo dosatrice GR300 x 300 mm, portata 200 m³/h, spessore 12 mm; la linea canalette dovrà essere dotata di ventilatore dotato di motore elettrico ed inverter, serranda a ghigliottina di intercetto e valvola dosatrice a tamburo;
 - elettroventilatore di fluidificazione con motore da 1,5 kW minimo a 4 poli ed inverter, con prevalenza pari a 730 mBar;
 - scaricatore telescopico tipo "torex", completo di quadro locale e degli interruttori remotabili "alto livello cisterna" e "corda tesa";
 - verniciatura;
 - golfari di sollevamento;
 - tutta la ulteriore strumentazione necessaria al controllo, comando e protezione, compresa quella di sicurezza, oltre quella già espressamente indicata.

4.9 Realizzazione di trasportatori di polveri

L'appalto prevede la realizzazione di porzione del sistema di trasporto delle polveri dai punti di produzione ai sili di stoccaggio delle polveri. Dovranno esser realizzati nuovi trasportatori a catena ed un nuovo trasportatore a tazze. Dovrà essere garantita la perfetta tenuta alle polveri, che non devono fuoriuscire da nessuna parte dei trasportatori. I redler sono descritti nelle schede tecniche e nei disegni allegati alla presente procedura di gara.

4.10 Realizzazione di nuove strutture in carpenteria metallica, scale, passerelle, corrimano

Dovranno essere realizzate tutte le strutture di sostegno e di accesso alle apparecchiature oggetto del presente appalto.

Le strutture di sostegno da realizzare sono descritte negli elaborati grafici allegati. L'intervento prevede anche quanto segue:

- tiranti di fondazione e dime;
- bulloneria;
- carpenteria (profili, colonne, controventi, travi, ecc.) in acciaio S235JR o superiore;
- verniciatura per le strutture poste all'interno dei fabbricati;
- zincatura a caldo per le strutture poste all'esterno dei fabbricati;
- grigliati di calpestio con maglia 22 x 76 mm con piatto 30x3;
- scale tipo a pioli con gabbia di protezione;
- rampe scale e delle passerelle devono con larghezza non inferiore a 800 mm;
- parapetti di rampe scale e passerelle con altezza non inferiore a 1100 mm;
- passaggi uomo con larghezza non inferiore a 800 mm;
- occhielli di sollevamento ove necessari.

4.11 Collegamenti

Sono a cura e carico dell'Appaltatore la realizzazione a regola d'arte di tutte le connessioni, tubazioni, staffe, ecc. per rendere perfettamente funzionante l'intera sezione di trattamento fumi della L75, in depressione ovunque, senza l'ingresso di aria falsa.

Sono a cura e carico dell'Appaltatore anche tutte le altre connessioni, di diametro adeguato, tra il sistema di trattamento fumi della L75 oggetto del presente appalto e tutte le altre macchine costituenti la linea L75 (filtro a maniche, economizzatori, generatore di vapore, estrattore di cosa, SCR, ecc.).

4.12 Quadri di alimentazione e comando

Fornitura e installazione dei quadri locali 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 redler:
 - selettore locale/0/remoto;
 - pulsante marcia/arresto;
 - stato marcia/arresto/scatto termico;
 - arresto in caso di apertura sportelli.
- per valvole stellari:
 - selettore locale/0/remoto;
 - pulsante marcia/arresto;
 - stato marcia/arresto/scatto termico;
 - selettore marcia avanti/indietro.
- per ventilatori, soffianti e cono vibrante:
 - selettore locale/0/remoto;
 - pulsante marcia/arresto;
 - stato marcia/arresto/scatto termico.
- per coclee:
 - selettore locale/0/remoto;
 - pulsante marcia/arresto;
 - stato marcia/arresto/scatto termico;
 - selettore marcia avanti/indietro (indietro con uomo presente).

Relativamente alle attrezzature pneumatiche senza posizionatore:

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

Relativamente alle attrezzature pneumatiche con posizionatore:

- stato aperto/chiuso;

- posizionatore;

Tutti gli inverter, ove richiesti, devono avere potenza di “targa” di una taglia superiore a quella del motore a cui sono collegati. Dovranno essere resi disponibili tutti i segnali di allarme e blocco, gli stati delle apparecchiature e le misure del sistema. La Stazione Appaltante fornirà le junction box, gli MCC e i cavi a piè d’opera delle utenze; l’Appaltatore dovrà collegare i cavi, sia di potenza che segnali, alle utenze.

4.13 Realizzazione delle opere di completamento e specifiche generali

Come indicato nei paragrafi precedenti e negli altri documenti allegati, resta a cura e carico dell’Appaltatore anche la realizzazione di quanto di seguito indicato:

- i passi d’uomo, che devono avere dimensione minima non inferiore a 600x600 mm, tranne dove espressamente previsti con dimensioni maggiori;
- la coibentazione per parti metalliche con temperature superficiale maggiorie di 50 °C;
- la fornitura e installazione di tutte le valvole (manuali, pneumatiche, ecc.), di tutta la strumentazione (locale e trasmessa), di tutte le apparecchiature, ecc. necessarie al perfetto funzionamento del sistema di trattamento fumi;
- la realizzazione del piping interno di interconnessione, comprese flange, guarnizioni, mensole, sostegni, appoggi, giunti di dilatazione, specole, passi d’uomo, scaricatori di condense, fittings, ecc. fino ai limiti di fornitura;
- tutto quanto necessario al perfetto funzionamento del sistema di trattamento fumi con la sola esclusione di quanto espressamente previsto a carico della Stazione appaltante nell’articolo di competenza del presente capitolato.

4.14 Realizzazione, montaggio e successivo smontaggio della tubazione di “bollitura” caldaia

Dovranno essere realizzate le seguenti opere:

- tubazione non coibentata e non verniciata, in acciaio S235, con dimensione e spessore riportati negli elaborati grafici;
- collegamento della tubazione in parola alla mandata del ventilatore di ricircolo;
- collegamento della tubazione in parola alla canna fumaria 2 all’interno della ciminiera dell’Impianto di San Zeno.

Tale tubazione sarà utilizzata dalla Stazione appaltante per compiere le operazioni di collaudo,

definite “bollitura” della caldaia, della durata di circa 5 settimane. La tubazione in parola non dovrà essere coibentata. Al termine di tali operazioni dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:

- rimozione della tubazione di “bollitura”;
- collegamento della tubazione di ricircolo al ventilatore di ricircolo;
- installazione di una cieca nel punto di ingresso alla ciminiera;
- esecuzione di tutto quanto necessario per il posizionamento delle apparecchiature nella posizione di marcia regolare.

4.15 Demolizioni e bonifiche

Dovranno essere demolite le seguenti parti dell’impianto esistente:

- coclea di trasferimento tra i silos polveri esistenti;
- silo polveri esistente “piccolo” e accessori (scale alla marinara, coclea di alimentazione del torex, ecc.);
- plinti in calcestruzzo del silo polveri esistente;
- struttura di comando dei silos esistenti e accessori (tettoia, grigliati, scale alla marinara, struttura di sostegno, ecc.);
- plinti in calcestruzzo della struttura di comando.

Eventuali operazioni di bonifica del silo e delle apparecchiature a contatto con le polveri sono a cura, onere e carico dell’Appaltatore. Resta a carico della Stazione appaltante solamente lo scollegamento elettrico delle apparecchiature oggetto della demolizione.

ART. 5 – ALTRE SPECIFICHE

5.1 Rumore

L’unità condensante e le relative apparecchiature dovranno essere progettate in accordo alle prescrizioni della direttiva CEE 188/86 e della vigente legislazione nazionale. Il massimo livello di pressione sonora (SPL), misurato per bande di ottava e con tolleranza zero, in qualsiasi direzione e quota e per qualsiasi condizione di funzionamento, in accordo alle norme ISO, dovrà essere inferiore al seguente valore: 85 dB(A) a 1 m di distanza in ogni direzione e in qualsiasi caso di funzionamento a prescindere da altre fonti di rumore esistenti nell’impianto.

La protezione dal rumore dovrà essere valutata in accordo con la direttiva CEE numero 289 del

10/10/1982 relativa alla rumorosità sui posti di lavoro.

5.2 Vibrazioni

Particolare attenzione deve essere posta al bilanciamento delle parti rotanti, al fine di evitare eccessive vibrazioni delle apparecchiature e/o dei loro supporti.

Tutte le apparecchiature e i sistemi nel loro complesso inclusi nell'ambito della fornitura devono essere conformi alle seguenti norme:

1. ISO 2631-2 2003 "Valutazione dell'esposizione umana alle vibrazioni trasmesse al corpo intero – Parte 2: Vibrazioni negli edifici (da 1 a 80 Hz)";
2. ISO 2631-3 1985 "Vibrazioni meccaniche e urti. Valutazione dell'esposizione umana alle vibrazioni trasmesse al corpo intero – Parte 3: Valutazione dell'esposizione alle vibrazioni verticali dell'asse z dell'intero corpo nella gamma di frequenza da 0,1 a 0,63 Hz";
3. ISO 10816-2 1996 "Vibrazioni meccaniche – Valutazione delle vibrazioni della macchina mediante misurazione di parti non rotanti";
4. ISO 10816-3 1996 "Vibrazioni meccaniche – Valutazione delle vibrazioni della macchina mediante misure di parti non rotanti – Macchine industriali con potenza superiore a 15 kW e velocità nominali comprese tra 120 giri/min se misurate in situ";
5. Bilanciamento statico e dinamico secondo ISO 1940-1973/E con precisione $G = 2,5$ e ampiezza di vibrazione picco-picco $\leq 0,05$ mm.

5.3 Coibentazione

La coibentazione delle parti calde delle macchine, apparecchiature e tubazioni dovrà garantire una temperatura massima delle superfici inferiore o uguale a 50 °C. Deve essere fornita e installata la coibentazione su tutte le parti metalliche con temperatura delle superficie esterna maggiore di 50 °C in condizioni di marcia regolare. La coibentazione deve avere spessore non inferiore a 50 mm e la densità del materiale coibente non deve essere inferiore a 80 kg/mc; dovranno essere predisposti anelli distanziatori o rinforzi, saldati alle tubazioni, per l'applicazione del materiale coibente e per il fissaggio dei carter protettivi in alluminio tramite viti autofilettanti. Deve essere utilizzato materiale sigillante tra le lamiere. Devono essere adottate soluzioni in grado di eliminare i ponti termici dove non è possibile coibentare (presenza di staffe, strutture collegate alle carpenterie, ecc.).

5.4 Verniciatura

Tutte le superfici metalliche esposte (non coibentate, non in acciaio zincato, non in acciaio inox e non in Corten), devono essere trattate secondo il seguente ciclo:

- sabbiatura con grado di finitura SA 2,5;
- mano di fondo di fondo antiruggine sintetico industriale tipo “Sintoflex K490” con spessore minimo 60 micron;
- mano di finitura lucida a base di resina alchidica e nitrocellulosa tipo “Nitrofast industriale lucido K531” con spessore minimo 80 micron.

I RAL da impiegare sono i seguenti:

- RAL 1013 bianco: tubazioni e serbatoi reagenti;
- RAL 1018 giallo zinco: montanti e filari (ringhiere), scale a gradini e alla marinara;
- RAL 5012 blu chiaro: ventilatori, tubazioni e serbatoi aria;
- RAL 6001 verde smeraldo: coclee, rotocelle, trasportatori, elevatori, strutture di sostegno;
- RAL 6002 verde foglia: tubazioni e serbatoi acqua;
- RAL 9005 nero profondo: corrimano e battiscarpe ringhiere).

5.5 Grado di protezione

Il grado di protezione minimo deve essere IP 55.

ART. 6 – ONERI DELL’APPALTATORE

Sono compresi nell’appalto gli oneri necessari alla realizzazione di tutto quanto indicato negli elaborati grafici, nei P&ID e negli altri documenti di gara, oltre al presente capitolato; sono compresi anche gli oneri di demolizione, bonifica e smaltimento, compresi i mezzi di sollevamento e le apparecchiature.

ART. 7 – CARATTERIZZAZIONE E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

I rifiuti prodotti dovranno essere avviati a smaltimento entro 15 giorni dalla loro

demolizione/smontaggio, a cura, onere e carico dell'Appaltatore, altrimenti la Stazione Appaltante provvederà agli smaltimenti a proprie spese, addebitando all'Appaltatore gli oneri conseguenti.

ART. 8 – POSIZIONE ED AREA DI CANTIERE

I lavori avverranno presso l'Impianto di recupero totale di rifiuti di San Zeno, all'interno del fabbricato esistente della sala forno, o in prossimità di essa (ad esempio il silo delle ceneri leggere ed il silo del bicarbonato saranno posizionati all'esterno della sala forno). L'area di cantiere messa a disposizione della Stazione appaltante è quella indicata negli elaborati grafici e nel PSC.