

**PROGETTO DI RIPOSIZIONAMENTO DELL'IMPIANTO DI RECUPERO  
TOTALE DI RIFIUTI DI SAN ZENO, AREZZO**

**PROCEDURA APERTA PER L'AFFIDAMENTO DELL'APPALTO PER LA  
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E LA REALIZZAZIONE DEL SISTEMA  
DI TRATTAMENTO RIFIUTI CON PRODUZIONE DI VAPORE DELLA  
LINEA DI RECUPERO ENERGETICO L75 DELL'IMPIANTO DI SAN  
ZENO, AREZZO**

**- RELAZIONE GENERALE LINEA RECUPERO ENERGETICO L75 -**

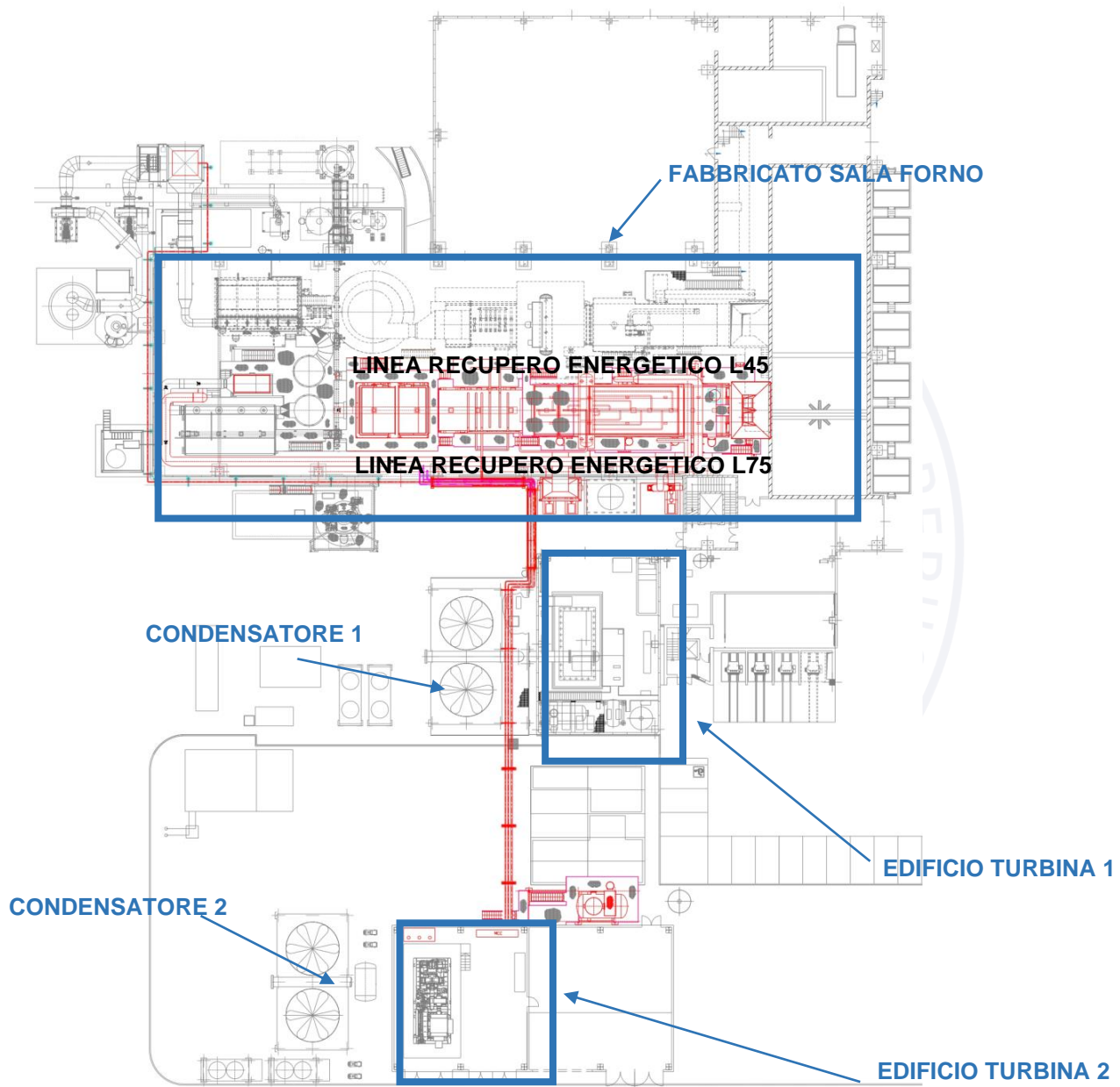
Arezzo, Giugno 2023

## **LINEA DI RECUPERO ENERGETICO L75**

Con DGRT n. 1083 del 03/08/2020, la Regione Toscana ha autorizzato il Progetto di riposizionamento dell’Impianto di recupero di rifiuti urbani di San Zeno che prevede, tra gli altri interventi, l’incremento dell’efficienza energetica della linea di recupero energetico, con conseguente aumento della potenza termica fino a 22,5 MWt e quindi dei quantitativi annui da sottoporre a incenerimento (pag. 17 dell’Autorizzazione Integrata Ambientale in parola, che si allega). Per incrementare l’efficienza energetica della linea l’intervento prevederà, tra le altre, l’inserimento nella sezione di combustione di scambiatori ad irraggiamento, l’installazione di una turbina dalla potenza superiore e l’implementazione del sistema di trattamento dei gas da combustione (pagg. 17 e 22, del medesimo documento autorizzativo).

Con DDRT n. 3563 del 02/03/2022 la Regione Toscana ha autorizzato la realizzazione della nuova linea di recupero energetico (c.d. L75) di fianco alla linea attuale (c.d. L45), all’interno del medesimo fabbricato. La L75 sarà in grado di trattare circa 75.000 ton/anno, costituite prevalentemente dagli scarti combustibili provenienti dal trattamento dei rifiuti delle altre linee del Polo tecnologico di San Zeno, ed avrà, ai sensi della DGRT 1083/2020, una potenza termica autorizzata a 22,5 MWt.

Con DDRT n. 25677 del 23/12/2022, invece, la Regione Toscana ha autorizzato l’installazione di una nuova turbina a vapore (che nel prosieguo verrà definita, per semplicità turbina 2) che funzionerà in parallelo alla turbina attuale (che nel prosieguo verrà definita, per semplicità turbina 1 e che è contenuta all’interno di un edificio esistente). A servizio della turbina 1 vi sarà il condensatore attuale. La turbina 2, invece, sarà contenuta all’interno di un nuovo edificio che sarà realizzato in un’area verde e, in prossimità di tale fabbricato, verrà installato un nuovo condensatore che sarà a servizio della turbina 2. La nuova linea di recupero energetico L75, come precedentemente



**Figura 1: Planimetria del fabbricato sala forno, con all'interno la linea di recupero energetico esistente L45 e la nuova linea di recupero energetico L75, dei due fabbricati per le due turbine, del ciclo termico.**

indicato, sarà realizzata accanto all'attuale linea di recupero energetico L45, all'interno del fabbricato, completamente tamponato, esistente.

Si precisa che le due linee di recupero energetico non funzioneranno in contemporanea, la L75 sostituisce la L45. Nell'immagine a pagina seguente è mostrato quanto sopra descritto.

Si precisa, inoltre, che il vapore prodotto nel generatore di vapore della nuova linea di recupero energetico L75 alimenterà entrambe le turbine; ognuna di esse, inoltre, disporrà di un condensatore dedicato. L'acqua in uscita dei due condensatori verrà inviata ad un unico degasatore all'uscita del quale saranno posizionate le pompe di alimento dell'acqua nella caldaia.

Nella "Procedura aperta per l'affidamento dell'appalto per la progettazione esecutiva e la realizzazione del sistema di trattamento rifiuti con produzione di vapore della linea di recupero energetico L75", l'appaltatore dovrà occuparsi della realizzazione della porzione della linea di recupero energetico L75 composta complessivamente da canale di carico del rifiuto, camere di combustione e post-combustione, griglia di combustione e sistema di trasporto delle ceneri pesanti, generatore di vapore completo dei relativi sistemi di trasporto delle ceneri leggere (tramite redler a bagno e nastri trasportatori). L'appaltatore, inoltre, si dovrà anche occupare della realizzazione degli economizzatori 1, 2, 3 e dei ventilatori e delle tubazioni, rispettivamente, dell'aria primaria (compreso il sistema di preriscaldamento dell'aria), dell'aria secondaria e del sistema di ricircolo dei fumi di combustione.

Nella progettazione delle camere di combustione e di post-combustione della linea L75 l'appaltatore dovrà rispettare, in termini di temperature minime e tempi di residenza minimi, quanto contenuto nel "Calcolo mediante CFD dello scambio termico nella nuova camera di combustione del termovalorizzatore sito in San Zeno, Arezzo", che era stato redatto dai Proff. Ingg. Michele Battistoni e Francesco Di Maria del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia per il rilascio del provvedimento autorizzativo di cui alla DGRT n. 1083/2020 e che si allega nella documentazione progettuale.

Si precisa che l'Appaltatore, in fase di progettazione esecutiva della L75, dovrà effettuare un modello CFD (acronimo anglosassone che indica lo studio della fluidodinamica con analisi numerica effettuata al computer) che dimostri il rispetto, o il loro incremento, dei tempi di permanenza e delle temperature dei fumi nella camera di post-combustione della L75 rispetto a

quanto riportato nella suddetta relazione “Calcolo mediante CFD dello scambio termico nella nuova camera di combustione del termovalorizzatore sito in San Zeno, Arezzo”, redatta dai Proff. Ingg. Michele Battistoni e Francesco Di Maria del Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Perugia.

Si precisa che non faranno parte del presente appalto le seguenti apparecchiature e macchine:

- Turbina 1;
- Condensatore 1;
- Turbina 2;
- Condensatore 2;
- Edificio turbina 1;
- Edificio turbina 2;
- Sistema di trattamento fumi di combustione (reattori a bicarbonato, primo filtro a maniche, reattore a calce ed iniezione carboni attivi, secondo filtro a maniche, SCR, estrattori principali, ciminiera).

Si riportano, di seguito, informazioni di carattere generale, corredate da alcune immagini, relative a camere di combustione e post-combustione, generatore di vapore e parte del ciclo termico che dovranno essere realizzati dall’aggiudicatario del presente appalto.

## **IMPIANTI DELLA L75 FACENTI PARTE DELL’APPALTO: CAMERE DI COMBUSTIONE E POST-COMBUSTIONE, GENERATORE VAPORE E CICLO TERMICO**

La parte della linea di recupero energetico L75 oggetto di appalto sarà costituita da:

- canale di carico del rifiuto;
- camera di combustione del tipo a “caldaia integrata” dotata di sistema di movimentazione del rifiuto a griglie ad aria/mista;
- griglia raffreddata ad aria;
- sistema di spegnimento e allontanamento delle scorie del tipo “redler a bagno”;
- camera di post-combustione;

- generatore di vapore dotato di caldaia a circolazione naturale, evaporatori, surriscaldatori ed economizzatori;
- predisposizione per il sistema di pulizia in linea a martelli per il generatore di vapore e tramite soffiatori per gli economizzatori;
- sistema di pulizia in linea del generatore di vapore mediante DD-Jet;
- sistemi di trasporto e allontanamento delle scorie di combustione e delle ceneri del generatore di vapore;
- sistemi di riscaldamento e insufflaggio delle arie di combustione, costituiti, rispettivamente, da un ventilatore collegato ad un plenum di mandata con installato un preriscaldatore d'aria per l'immissione dell'aria sottogriglia e da due ventilatori per inviare l'aria all'interno delle pareti laterali della camera di combustione.

Di seguito si mostra un'immagine con i prospetti, rispettivamente, dei ventilatori dell'aria primaria e di quelli dell'aria secondaria;

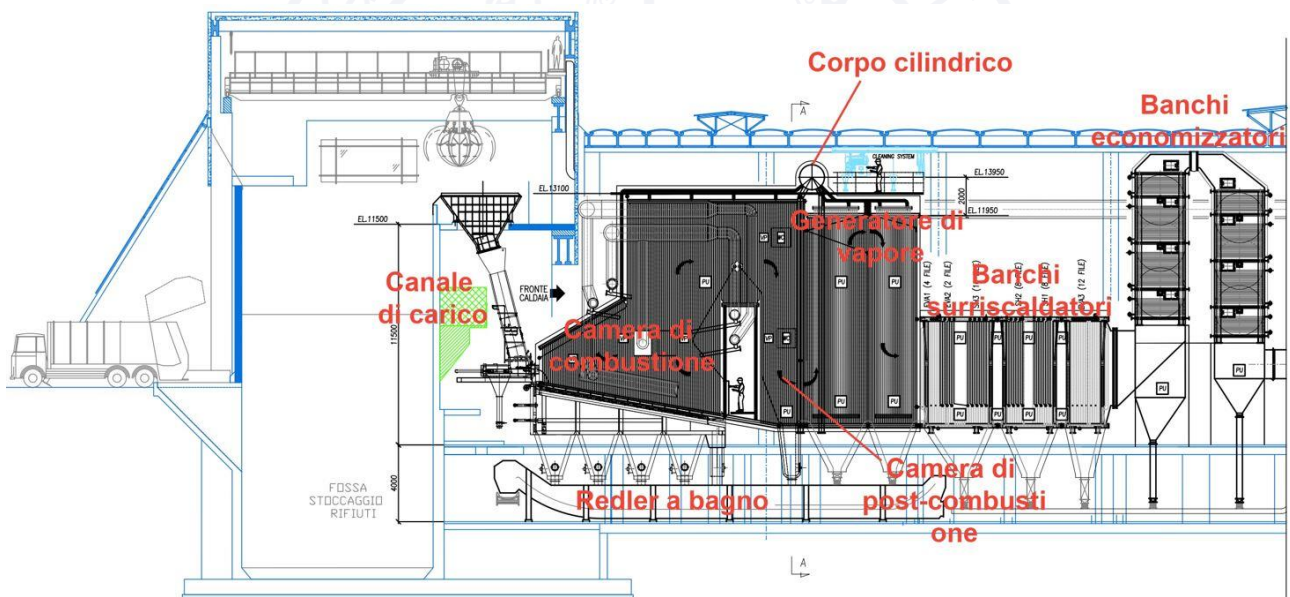
- sistema di ricircolo dei gas di combustione, composto da ventilatore e relativa tubazione. Nella figura che segue è possibile visionare il prospetto di tale sistema.
- sistema non catalitico SNCR di riduzione degli ossidi di azoto, mediante iniezione – opportunamente dosata - di urea, in camera di post-combustione, ad esclusione del serbatoio dell'urea essendo già presente;
- ciclo termico dotato di pompe di alimento, preriscaldamento condensato, nuovo degasatore completo di relativa struttura di supporto per il suo posizionamento in quota, accanto al nuovo edificio turbina;
- sistemi di trattamento chimico dell'acqua di alimento caldaia;
- banco di campionamento delle acque di processo;
- parti di completamento d'impianto, come tralicci di supporto e staffe in carpenteria metallica per le tubazioni di acqua e vapore, come indicato negli elaborati progettuali;
- sistemi di alimentazione, monitoraggio e controllo in locale e da remoto della linea di recupero energetico L75 quali quadri elettrici MCC, quadri elettrici inverter, sensori, valvole



e attuatori compresi i collegamenti elettrici (alimentazione e segnale fino alle Junction Box) ed il collegamento all'anello dell'aria compressa esistente;

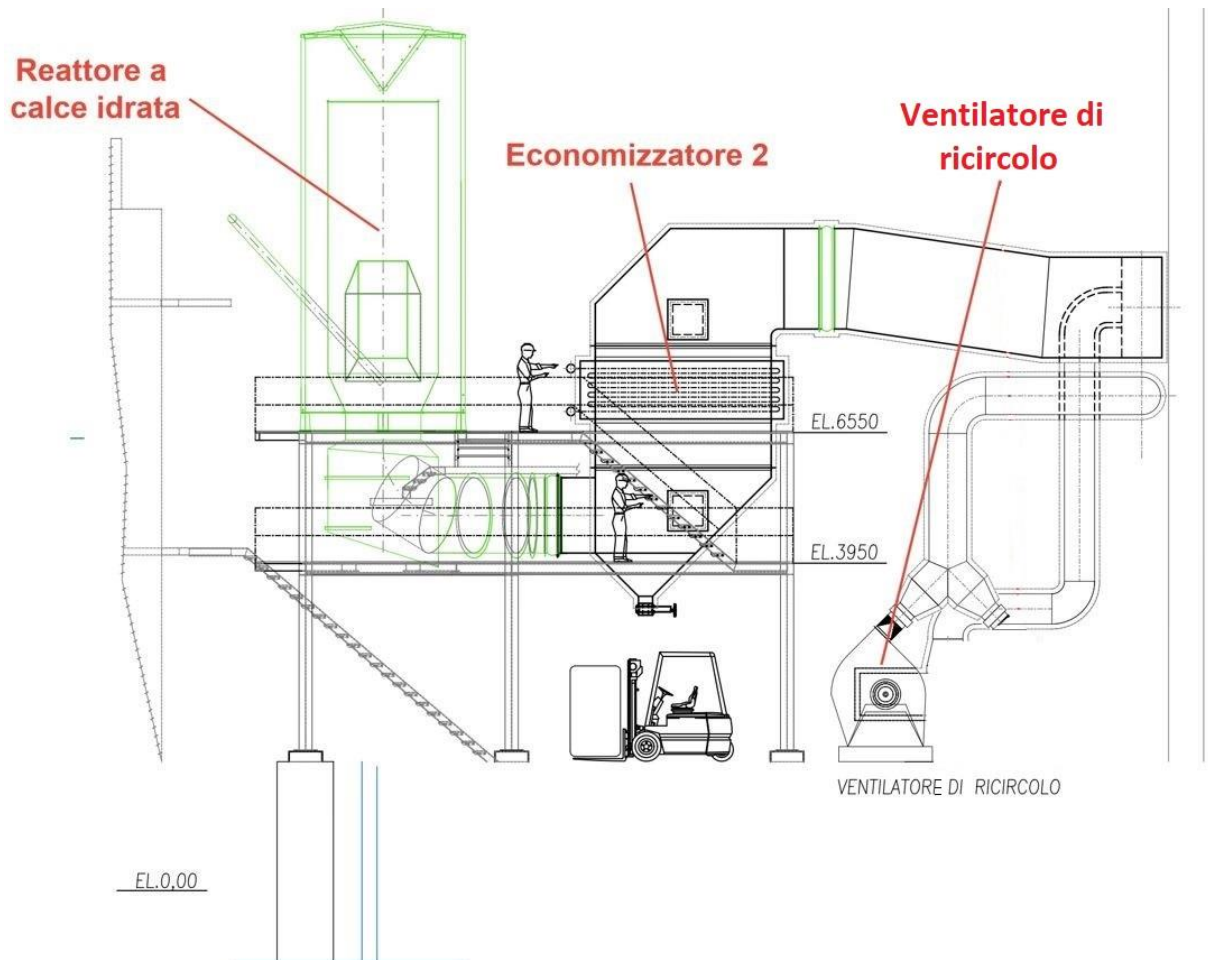
- tutti i sistemi di interconnessione con le altre macchine al fine di consentire la messa in marcia della linea di recupero energetico L75;
- attivazione della linea L75 e collaudo della medesima.

Nella figura seguente è possibile visionare il canale di carico, la camera di combustione e la post-combustione, il generatore di vapore ed il corpo cilindrico, il redler a bagno, i surriscaldatori ed i banchi economizzatori (ECO1A e ECO1B) completi di relative tramogge.



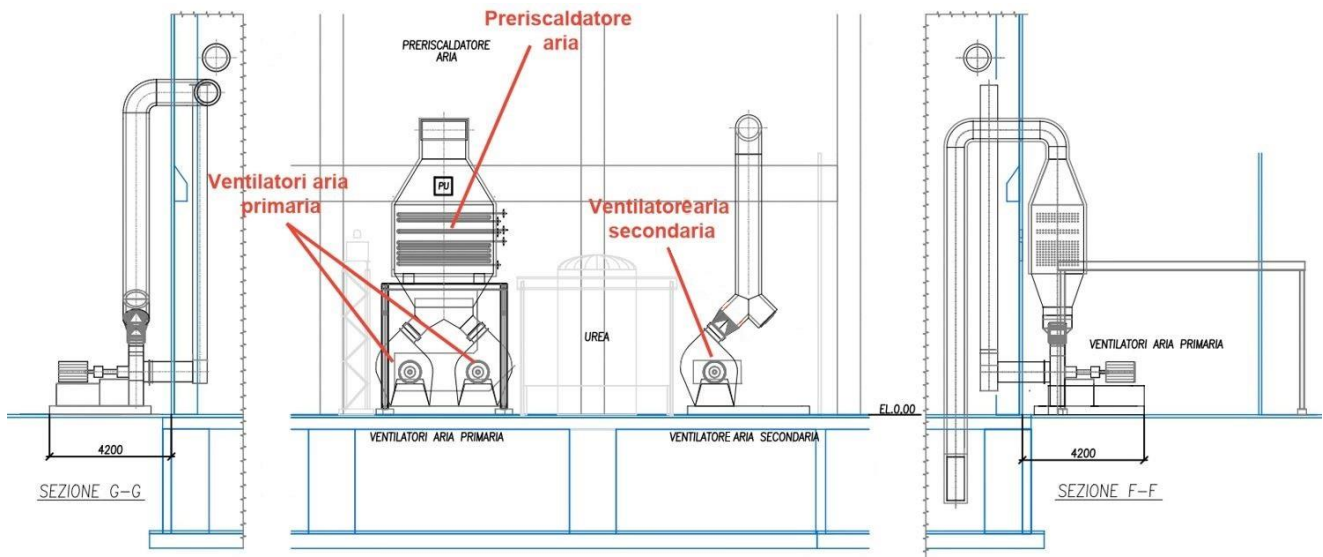
**Figura 2: alzata della linea L75.**

In questa figura, invece, si mostra l'Economizzatore 2, che l'Appaltatore dovrà posizionare, in quota, all'interno del collettore fumi e sulla struttura in carpenteria metallica esistente dei reattori (il collettore, la struttura e i reattori non faranno parte dell'appalto), collegandolo alle linee dell'acqua di alimento.



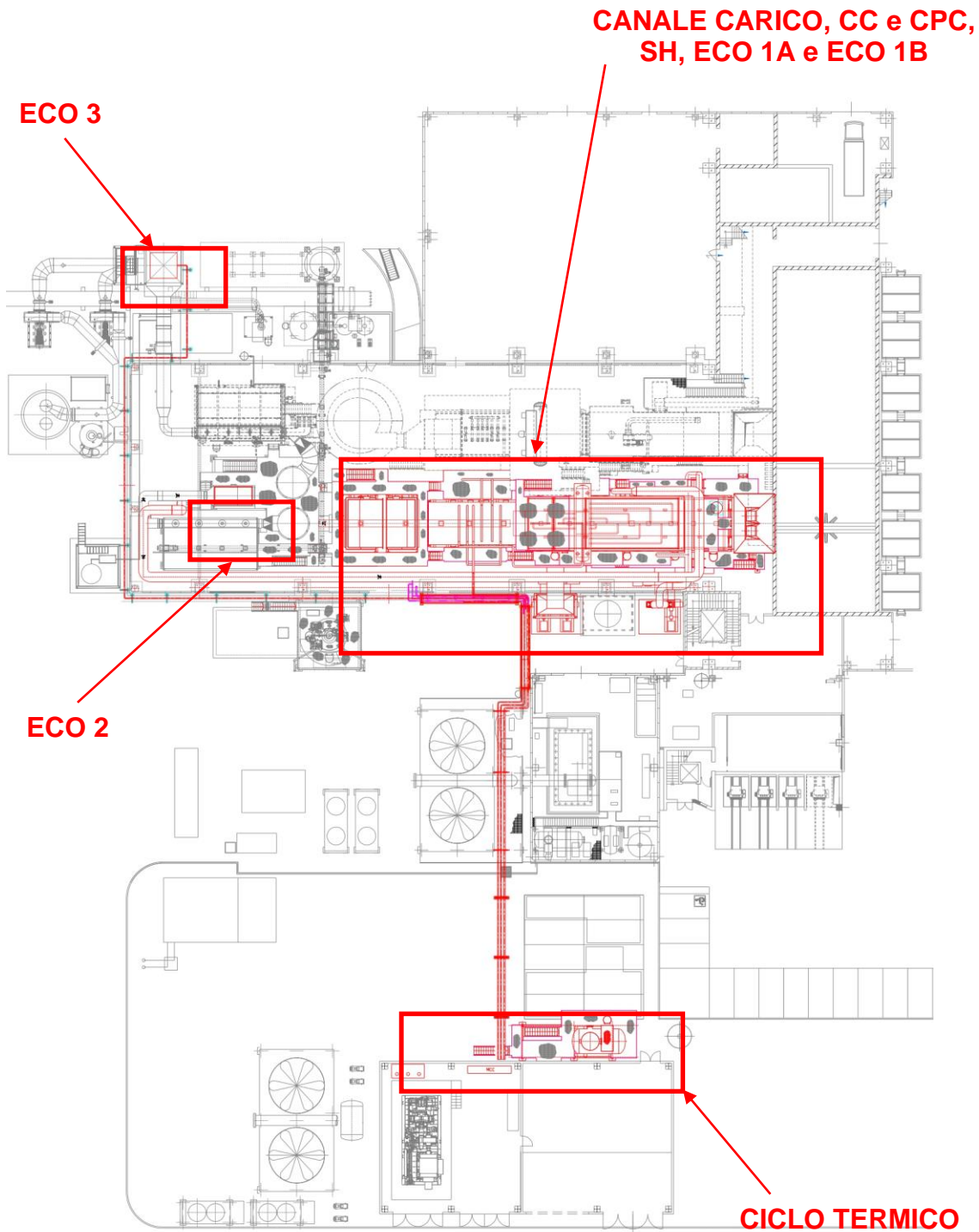
**Figura 3: Ventilatore di ricircolo dei gas di combustione della linea L75.**





**Figura 4: Ventilatori per l'aria primaria e per l'aria secondaria.**

Per completezza, a pagina seguente, si riporta la pianta della nuova L75.



**Figura 5: Pianta linea di recupero energetico L75.**

Nel paragrafo che segue, per chiarezza, si descrivono le macchine e le sezioni impiantistiche che l'Appaltatore troverà già realizzate ed alle quali dovrà collegarsi (nuovo sistema trattamento fumi, nuovo edificio turbina, nuova turbina 2, condensatore 2, oltre, ovviamente, a quelle attualmente presenti (Linea di recupero energetica L45, relativo sistema di trattamento fumi composto da reattore a semi-secco a calce, iniezione di carboni attivi, filtro a maniche, SCR e turbina 1 esistenti).

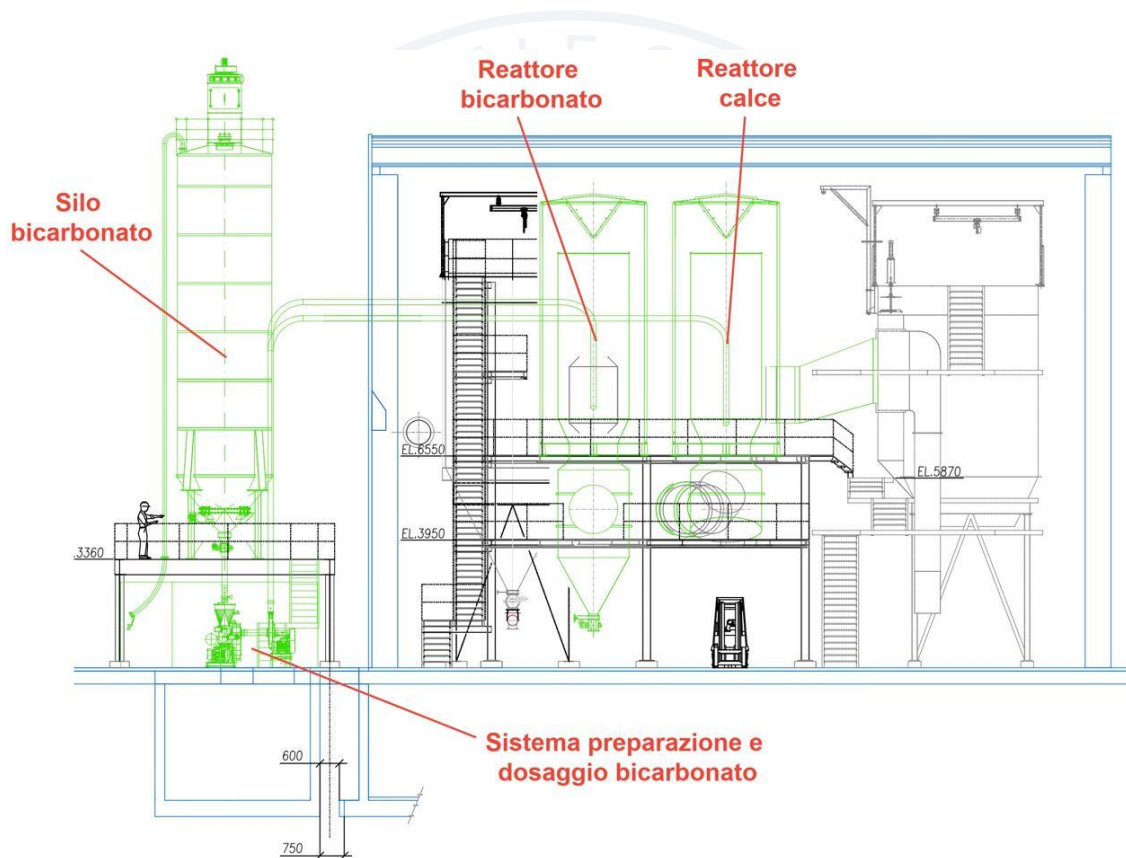
## **PARTI IMPIANTISTICHE L75 NON FACENTI PARTE DELL'APPALTO**

### Linea trattamento fumi di combustione L75

L'appaltatore dovrà collegare ed interfacciare, a livello fluidodinamico e funzionale, tutto quanto realizzato ed installato, al sistema di trattamento dei fumi di combustione che troverà presente all'interno del fabbricato. La linea di trattamento dei fumi di combustione della L75 sarà costituita, complessivamente, dalle apparecchiature di seguito elencate e descritte:

- Sistema di trattamento della parte acida dei fumi basata su un reattore a bicarbonato, che immetterà bicarbonato di sodio, a secco, opportunamente micronizzato, permettendo un efficace abbattimento degli inquinanti acidi presenti nella corrente gassosa da depurare.
- Sistema di stoccaggio del bicarbonato costituito da un silo metallico, con un volume di circa 70 mc, che sarà posizionato come visibile in planimetria ed avrà alla base il sistema di dosaggio, macinazione e trasporto di bicarbonato di sodio, costituito dai seguenti componenti principali:
  - Dosatore a vite senza fine e tramoggia di alimentazione;
  - Sistema di pesatura tramogge Bicar;
  - Mulino per bicarbonato modello 2K400;
  - Ventilatore di trasporto;
  - Armadio elettrico comando e controllo.
- Primo filtro a maniche, composto almeno da 720 maniche filtranti (con diametro di 150 mm ed altezza di 5.000 mm), in feltro agugliato in PTFE su supporto PTFE con membrana ad alta efficienza, per operare la prima depolverazione dei gas di combustione. Tale filtro sarà di nuova realizzazione
- Sistema di trattamento della parte acida dei fumi basata su un reattore a calce e relativo

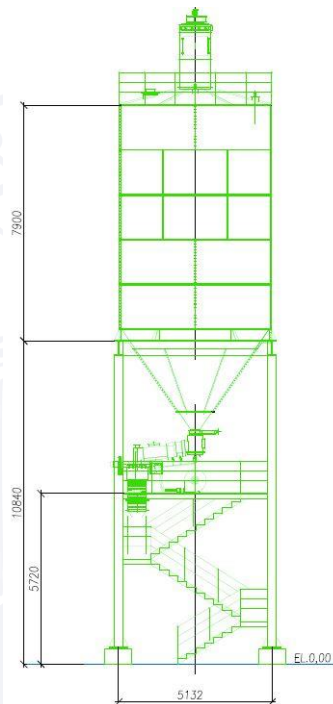
sistema di dosaggio, in modo da immettere nel flusso dei fumi in uscita dal primo filtro a maniche la calce, permettendo un ulteriore abbattimento degli inquinanti acidi presenti nella corrente gassosa da depurare. Nella figura seguente è possibile visionare tale sistema. Contestualmente, verranno immessi nel flusso di fumi i carboni attivi micronizzati per l'abbattimento dei metalli pesanti e dei microinquinanti organico-clorurati.



**Figura 6: Silo del bicarbonato, sistema di preparazione del bicarbonato, reattori bicarbonato e a calce idrata.**

- Secondo filtro a maniche, composto da 720 maniche filtranti (con diametro di 150 mm ed altezza di 5.000 mm), in feltro agugliato in PTFE su supporto PTFE con membrana ad alta efficienza, per operare la prima depolverazione dei gas di combustione. Questo seconda filtrazione sarà effettuata utilizzando il filtro a maniche attualmente utilizzato nella linea L45.

- Sistema di stoccaggio delle polveri leggere costituito da un sistema di trasporto mediante nastro gommato (presente nel piano interrato sotto il solaio della sala forno) e da un elevatore a tazze per il trasporto in quota delle polveri e da due sili di stoccaggio, posti l'uno accanto all'altro, con volume di circa 170 mc.



**Figura 7: Prospetto di un Silo delle polveri.**

- Sistema di riduzione selettiva catalitica (SCR), costituito da una struttura in carpenteria metallica con all'interno una serie di moduli agli ossidi metallici che determinano, al passaggio dei fumi di combustione, un ulteriore abbattimento degli ossidi di azoto, oltre a prevenire, ulteriormente, la formazione delle diossine.
- Sistema di estrazione dei fumi formato dagli elettroventilatori di coda, da quello di emergenza elettrico e dal motoventilatore ausiliario di emergenza;
- Sistema di monitoraggio delle emissioni (SME) per il monitoraggio degli inquinanti, che comunica con il Sistema di Controllo Automatico dell'Impianto (DCS) e gli fornisce in

tempo reale i parametri necessari al corretto dosaggio dei reagenti e quindi all'ottimizzazione dei processi, prima che i fumi vadano in ciminiera. Il sistema è ridonato.

### Turbine a servizio della L75

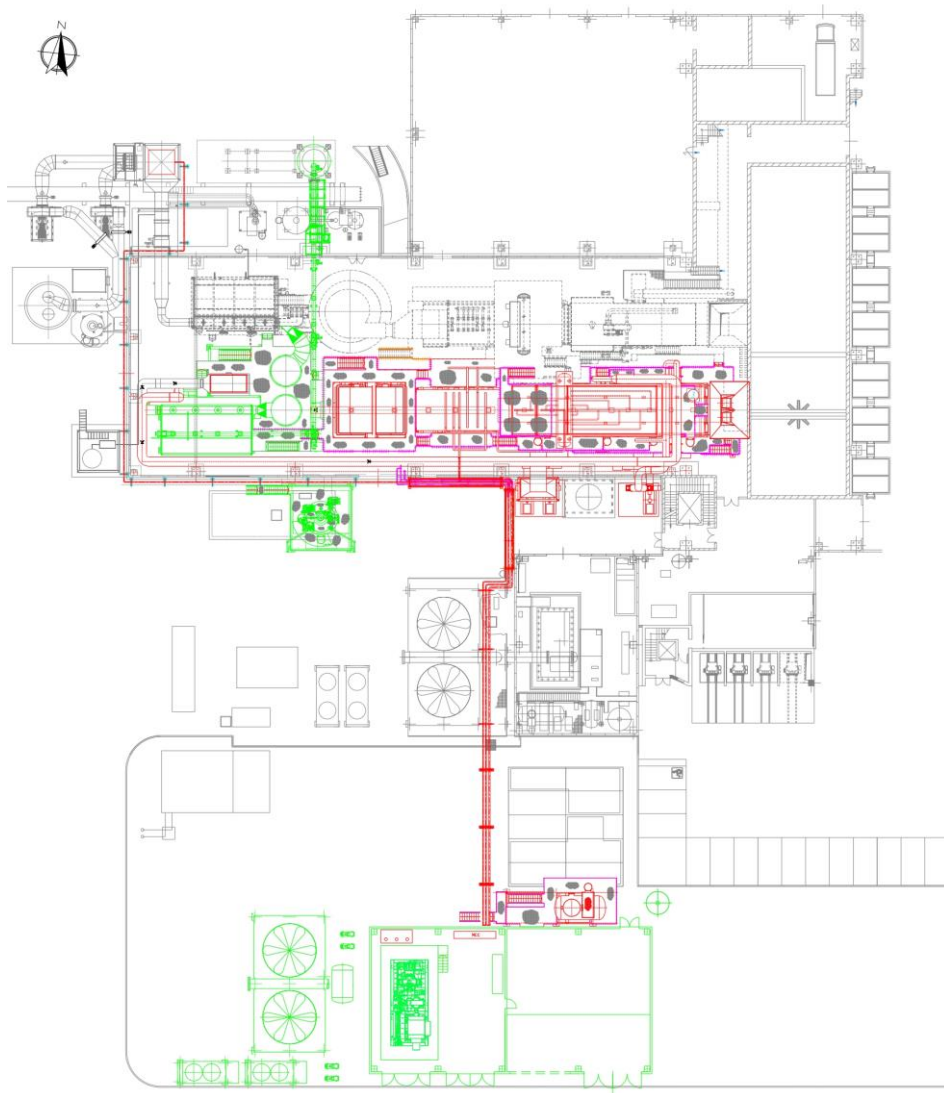
Con il vapore prodotto nella L75 si alimenteranno, contemporaneamente, due turbine poste in parallelo, la turbina esistente 1 (da circa 3MW di potenza nominale), che sarà contenuta nell'attuale edificio turbina e il cui vapore, dopo aver fornito lavoro utile, sarà diretto al condensatore esistente e la nuova turbina 2 (sempre di 3MW circa di potenza nominale) che sarà posizionata all'interno di un edificio di nuova costruzione. Il vapore che evolve alla turbina 2, dopo aver lavorato, sarà diretto al nuovo condensatore, che sarà posizionato nell'aria adiacente al nuovo edificio.

Si precisa che il degasatore (comune alle due turbine), la sua struttura di sostegno in carpenteria metallica e le due pompe di circolazione dell'acqua, poste sotto tale struttura saranno a carico dell'Appaltatore.

A pagina successiva viene mostrata, per chiarezza, una planimetria con indicate, con colori differenti, rispettivamente:

- In rosso: le parti da realizzare da parte dell'Appaltatore, per questo appalto (linea recupero energetico L75, nuovo degasatore e parte del ciclo termico);
- In grigio: le parti impiantistiche attualmente esistenti (linea recupero energetico L45, turbina 1 e relativo edificio, condensatore 1);
- In verde: le parti impiantistiche di recente realizzazione, non facenti parte del presente appalto ma alle quali dovrà allacciarsi l'Appaltatore (sistema trattamento fumi di combustione L75, nuovo edificio turbina, turbina 2, condensatore 2 a servizio della turbina 2).





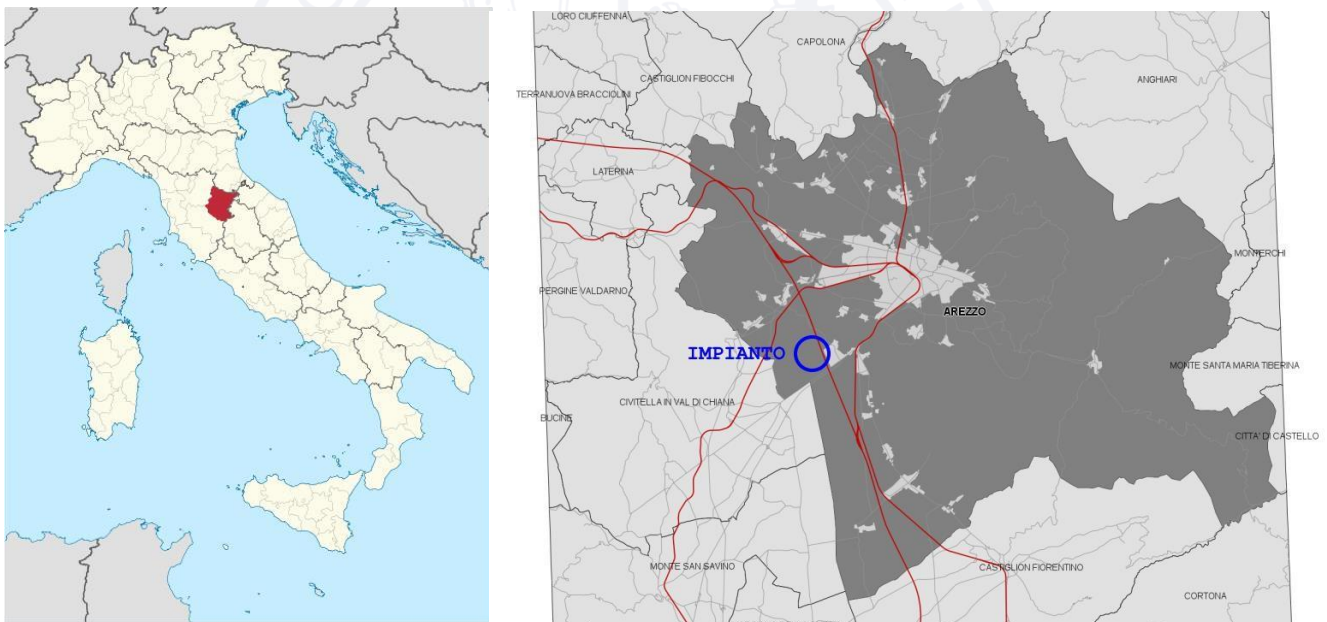
**Figura 8: Planimetria Linea L75 (in rosso le strutture e le apparecchiature da realizzare nel presente appalto).**

## QUADRO DI RIFERIMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO DELL'INTERVENTO

### Individuazione dell'ambito territoriale di riferimento e morfologia del territorio

L'Impianto di recupero totale di rifiuti di San Zeno si trova nel Comune di Arezzo, in località San Zeno, Strada vicinale dei Mori snc.

L'impianto è ubicato in un'area pianeggiante, con quota media attorno ai 250 m.s.l. e, nelle carte sottostanti, si possono visualizzare la collocazione della Provincia di Arezzo nell'ambito nazionale nonché quella dell'Impianto all'interno del Comune di Arezzo.

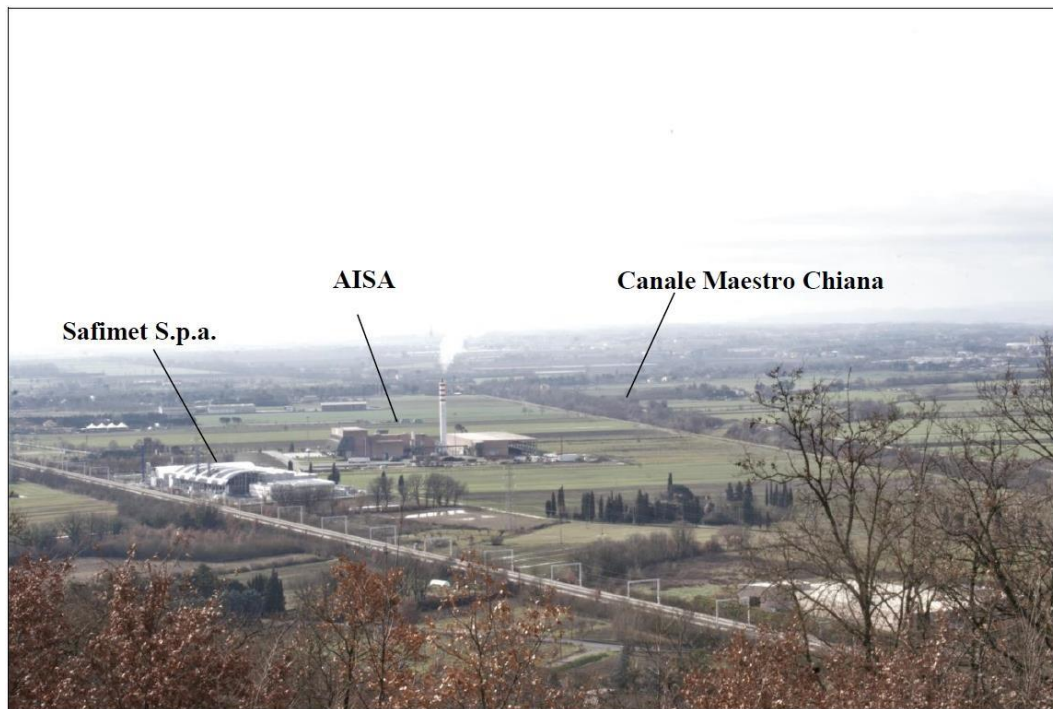


**Figura 9: Ubicazione dell'Impianto di San Zeno.**

Dal punto di vista territoriale l'area su cui insiste l'Impianto risulta definita in larga scala dalla presenza di tre elementi fisici principali: la linea ferroviaria Firenze-Roma a Nord-Est, il Canale Maestro della Chiana a Nord-Ovest, e la strada statale Senese Aretina n.73 a Sud.

L'Impianto di San Zeno si trova nell'area industriale omonima del Comune di Arezzo, nell'incrocio tra la valle Tiberina, la Valdichiana e la Valle dell'Arno ed infatti, il principale segno territoriale è

rappresentato dal Canale Maestro della Chiana che contribuisce a sottolineare una direzionalità di valenza molto forte, quella Nord-Sud.



**Figura 10: Area industriale dell’Impianto di San Zeno.**

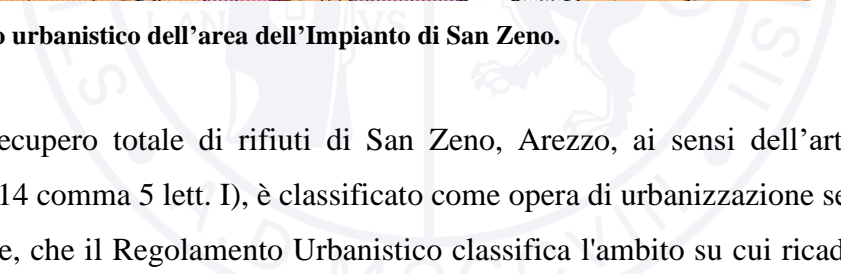
Le aree di pianura, adiacenti al Canale Maestro della Chiana, sono caratterizzate da tessuti agricoli che nel tempo hanno subito un radicale processo di razionalizzazione e fanno parte di un sistema organicamente conformatosi nel corso dei secoli dalla centuriazione romana alla bonifica Leopoldina. La maglia che ne è scaturita, prevalentemente definita da strade e corsi d’acqua, è del tipo a scacchiera ed è ripartita in “lotti fondiari” di forma allungata, regolari, che caratterizzano un tessuto “a pettine”, con i lati minori che si attestano al Canale o alle viabilità poderali con un passo lottizzativi sufficientemente ampio che si fraziona solo in prossimità dei nuclei abitati. Tale serialità, tipica dei tessuti di bonifica di fondovalle, assume significato non solo dal punto di vista formale (disegno del territorio), ma soprattutto per i dati dimensionali derivati dalla volontà di determinare misure coerenti con le misure umane ed alla quantità di lavoro che poteva essere svolto nell’arco di una giornata. Gli ulteriori ammalamenti, che si riscontrando spostandosi verso gli

insediamenti ai piedi delle colline circostanti, sono stati determinati dalla necessità nel tempo di avere colture promiscue al fine di poter operare le rotazioni e la distribuzione del lavoro.

Ai margini della valle, sul versante est e sulle aree di bassa collina presenti all'interno di essa nel versante ovest, si sono sviluppati nuclei ed insediamenti generatisi lungo le viabilità a valenza territoriale di mezza costa, localizzati per lo più alle prime pendici collinari nei punti di incrocio o con strade di crinale o con percorsi di fondovalle facenti capo ai primi aggregati collinari lungo i quali è avvenuto il fenomeno dello "scivolamento a valle". Tali insediamenti, per la loro dislocazione, si affacciano e godono di una ampia visuale sulla pianura e sui versanti antistanti fino ai sistemi montuosi che la circondano. Gli insediamenti si presentano costituiti da edifici di taglio modesto e con profili articolati che derivano dal loro adattarsi all'andamento orografico così come alla trama dei tessuti viari. L'effetto che si determina è quindi quello di nuclei per lo più compatti caratterizzati da volumetrie che si sommano l'una all'altra in un equilibrio tra vuoti e pieni che si sovrappongono al paesaggio agrario circostante. Viceversa, gli insediamenti di pianura, costituiti da manufatti posti a presidio delle aree agricole bonificate, si presentano con edifici isolati a volumetria maggiore, coerenti con l'uso agricolo dell'area su cui insistono. Fanno parte integrante del paesaggio di pianura le grandi case coloniche inserite negli anni illuminanti del Granducato di Toscana, importanti sia per i semplici ma armoniosi aspetti formali, sia per quello che un tempo doveva essere la capacità di risposta funzionale all'interno di una unitaria visione degli elementi compositivi e dei materiali usati.

Il sito, come evidenziato dall'estratto del vigente Regolamento Urbanistico che segue, è localizzato in un'area precedentemente ad uso agricolo, ai margini della zona industriale di San Zeno.





Si  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 1$ , il D-1 è un  $\text{U}_1$  (cioè  $\text{C}_1$ ), il cui  $\text{U}_1$  è  $\text{C}_1$ .

[illegible]

Table 1. *Salmonella* serotypes isolated from the faeces of the 50 children

La principale viabilità stradale esterna del Comune di Arezzo è costituita dall'Autostrada A1, dalla Strada Europea E78 (Due mari), dalla Strada Statale 73, dalle Strade Regionali 69 e 71 e dalle Strade Provinciali 1 (Setteponti), 21 (di Pescaiola), 44 (della Catona).

## **TITOLI ABILITATIVI**

La Regione Toscana, con la delibera di Giunta DGRT 1083/2020 ha concluso positivamente il procedimento di valutazione di impatto ambientale e di autorizzazione integrata ambientale dell'Impianto di recupero totale di San Zeno. Con tale procedimento, come previsto dalla normativa ambientale vigente, sono stati rilasciati tutti i titoli autorizzativi alla realizzazione e gestione dell'impianto di recupero totale di rifiuti di San Zeno.

Il Procedimento ha visto l'esecuzione quindi di tutte le valutazioni previste dalla norma in materia urbanistica, edile, di rifiuti, ambiente, salute, sicurezza sui luoghi di lavoro, nonché lo Studio di Impatto Ambientale. All'interno di tale procedimento è stato rilasciato anche il Permesso a Costruire da parte del comune competente. I titoli di cui sopra sono stati poi completati, rispettivamente, con il DDRT 3563/2022 e con il DDRT 25677/2022, tramite i quali sono state accolte le richieste di modifica impiantistica proposte dalla Stazione appaltante (realizzazione della L75 accanto alla linea attuale L45 e ridondanza del sistema di filtrazione, seconda turbina). Si precisa, altresì, che in base ai permessi ed alle autorizzazioni di cui sopra, l'Impianto risulta autorizzato anche per quanto riguarda la sicurezza antincendio. Pertanto, il progetto oggetto della presente procedura di gara possiede tutti i titoli abilitativi per la sua costruzione e gestione.

## **INTERVENTI DI CARATTERE EDILE SULLE STRUTTURE ESISTENTI**

Il progetto autorizzato con DGRT 1082/2020 e smi dà completezza al progetto originario dell'Impianto di San Zeno, che prevedeva la realizzazione di 2 linee di recupero energetico affiancate all'interno della c.d. "Sala forno". Il progetto della linea L75 è pertanto posizionato in buona parte nella zona predisposta per la realizzazione della seconda linea di cui sopra. La predisposizione ha riguardato anche il progetto strutturale, infatti furono realizzati i pilastri per il sostegno della seconda linea. Nell'elaborato grafico *"Tavola dei carichi delle strutture: posizione degli appoggi, valore dei carichi ammissibili e quota di applicazione su ciascuno degli appoggi"*



sono appunto riportati le posizioni degli appoggi ed i valori dei massimi carichi che possono essere applicati su ciascuno degli appoggi all'interno della Sala forno. L'Appaltatore deve attenersi alla tavola in parola per la realizzazione degli appoggi ed i valori dei carichi, pertanto non sono ammessi: la realizzazione di nuovi pilastri, l'applicazione di carichi maggiori rispetto a quelli indicati, la variazione della posizione degli appoggi.

La linea L75 si svilupperà tra piano terra e piano interrato della Sala forno, pertanto, dovranno essere realizzate delle aperture nel solaio di piano terra al fine di permettere il collegamento funzionale tra le parti della linea. L'impalcato in parola è realizzato con travi in calcestruzzo armato gettato in opera, solai prefabbricati alleggeriti con polistirolo (tipo predalles) e getto di completamento in opera. Considerato che le aperture necessarie alla nuova linea di recupero energetico potrebbero essere previste in posizioni diverse rispetto a quelle attuali, dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni riportate nella *“Relazione su rimozioni travi di copertura ed aperture sul solaio”* redatta dall'Ing. Silvia Spacca tra le quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

- a) non devono essere modificate in alcun modo le travi principali;
- b) la rigidezza di piano dello stato modificato deve essere la medesima di quella dello stato autorizzato;
- c) qualora il foro dovesse risultare di piccole e medie dimensioni, il coronamento del foro dovrà essere realizzato con due travi trasversali di rinforzo.

Pertanto, sarà ad onere, cura e carico dell'Appaltatore la progettazione esecutiva delle strutture, comprensiva dell'indicazione dei carichi in fondazione, come meglio specificato negli elaborati di gara che seguono.

Nella *“Relazione su rimozioni travi di copertura ed aperture sul solaio”* redatta dall'Ing. Silvia Spacca sono riportate anche le modalità con cui sarà possibile rimuovere le coppelle e le travi di copertura. L'Appaltatore pertanto dovrà attenersi alle prescrizioni di cui alla relazione in parola, avendo cura di “ricoprire” il fabbricato non appena terminati i lavori per cui sarà necessaria la rimozione delle coppelle e delle travi di copertura, con ulteriore disposizione di mantenere scoperta la porzione della sala forno per il tempo strettamente necessario al posizionamento di ciascuna attrezzatura.

In altri termini, si dovrà scoprire la porzione di tetto solo alcuni giorni prima delle operazioni di sollevamento di ciascuna attrezzatura e si dovrà ricoprire immediatamente, concluse le operazioni di sollevamento.

Si precisa che la rimozione delle travi del tetto del fabbricato (previa rimozione delle relative coppelle), in modo da permettere il montaggio della L75 ed il successivo rimontaggio delle travi sarà a totale carico dell'Appaltatore, il quale dovrà seguire scrupolosamente le prescrizioni contenute nella Relazione di cui sopra, in modo da programmare le fasi realizzative dell'opera (da svolgere sia in officina che in loco) in funzione dei montaggi che saranno effettuati presso l'Impianto di San Zeno. L'installazione dell'impianto di illuminazione a servizio della sala forno, all'interno della quale sarà realizzata la nuova linea L75, sarà a cura e carico della Stazione appaltante.

Si rimanda alla documentazione tecnica, composta da Capitolato tecnico completo di Specifiche tecniche, P&ID e PFD con gli schemi logici dei processi, elaborati grafici progettuali (piante, prospetti, etc.) nonché elaborato grafico in 3D della nuova linea L75, in modo da comprendere appieno le caratteristiche di quanto dovrà essere realizzato dall'appaltatore. Si precisa che, nel modello 3D della L75 e nei relativi elaborati grafici di progetto, vengono rappresentate, rispettivamente, in rosso le parti che dovrà realizzare l'Appaltatore nella presente procedura, in grigio le opere già esistenti e in verde le opere elettromeccaniche che non faranno parti del presente appalto ma che l'Appaltatore troverà già presenti al momento dei lavori ed alle quali dovrà collegarsi.

Si riporta anche la "SIL Allocation Report Termovalorizzatore", completa di relativo Worksheet, a firma dell'Ing Francesco Ganci nella quale sono presenti le risultanze dell'analisi dello studio HAZOP condotto su diversi scenari di funzionamento della linea L75. Tale studio è in grado di individuare le criticità di funzionamento ed assegnare alle Funzioni di Sicurezza Strumentale il requisito adeguato in termini di SIL (Safety Integrity Level, quattro livelli da 1 a 4), da tradurre poi in requisiti progettuali di tipo probabilistico e architettonico/funzionale le sicurezze della nuova linea, al fine di ridurre i rischi nel funzionamento e garantire la sicurezza ambientale e degli operatori.

Si allega anche la Relazione “Sistema per la misura automatica del potere calorifico inferiore del rifiuto mediante il metodo indiretto”, redatta dal Prof. Ing. Francesco Di Maria del Dipartimento di Ingegneria dell’Università degli Studi di Perugia, in modo da dare indicazioni all’Appaltatore in merito alla strumentazione, alle apparecchiature da installare nonché a tutti i parametri di processo che dovranno essere misurati sulla L75, in modo da garantire la misura automatica, mediante il metodo indiretto (operando un bilancio di massa e di energia in ingresso e in uscita da camera di combustione, camera di post-combustione e generatore di vapore), del Potere Calorifico Inferiore (PCI) del rifiuto processato nella linea.

Nella documentazione di gara sono presenti anche le “Indicazioni di sicurezza”, a firma dell’Ing. Paolo Persechino, che l’Appaltatore dovrà prendere a riferimento per la redazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento. Da tenere presente che il cantiere dovrà essere allestito presso l’Impianto di San Zeno, che svolge un servizio essenziale di trattamento dei rifiuti urbani e del quale dovrà necessariamente essere garantita la continuità di funzionamento della linea di recupero energetico L45. Tale documento risulta di cruciale importanza al fine di ridurre i rischi e risolvere le interferenze tra l’attività di cantiere della L75 (in particolar modo nei montaggi) e quella di normale funzionamento dell’Impianto.