



REGIONE CAMPANIA
Struttura di missione Ecoballe UOD 01

Accordo Quadro triennale per l'affidamento di servizi di ingegneria e architettura - Lotto 2: Prov. (CE)

CIG: 73541547DC CUP: B93G17007480006

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROGETTISTI:



Capogruppo mandataria



Mandante



Mandante

Progettazione definitiva per la realizzazione dell'impianto per il trattamento della frazione organica in Casal di Principe (CE)

CAPOPROGETTO:
Dott. Ing. Rocco Martello

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
Dott. Ing. Simone Venturini

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO:
Dott.ssa Ing. Liliana Monaco



TITOLO DELL'ELABORATO

**DOCUMENTI GENERALI
ELABORATI DESCRITTIVI GENERALI
RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA**

ELABORATO. N°

GE-R-001-02

SCALA:

NOME FILE:
II091P-CP-PD-GE-R-001-02.docx

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	0	22/09/2019	Prima emissione	A. POMES	R. MARTELLO	S. VENTURINI
	1	20/12/2019	Seconda emissione	A. POMES	R. MARTELLO	S. VENTURINI
	2	30/04/2020	Terza emissione	A. POMES	R. MARTELLO	S. VENTURINI

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	POR Campania FESR 2014-2020	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
3	OBIETTIVI E FINALITÀ DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	16
4	CONFIGURAZIONE ATTUALE DEL SITO	17
4.1	Inquadramento urbanistico e vincoli	17
4.1.1	Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Casal di Principe (CE)	17
4.1.2	Piano Territoriale di Coordinamento Paesaggistico (PTCP) della Provincia di Caserta (CE)	18
4.1.3	Aree di rilevanza ambientale e paesaggistica	20
4.1.4	Regime vincolistico	20
4.2	Aspetti topografici	22
4.3	Aspetti particellari e catastali	22
4.4	Aspetti paesaggistici e vegetazionali	24
4.5	Aspetti archeologici	25
5	SOTTOSERVIZI ED INFRASTRUTTURE ESISTENTI	31
6	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E AMBIENTALE	32
6.1	Caratterizzazione geologica	32
6.2	Caratterizzazione geognostica	33
6.3	Caratterizzazione ambientale	35
7	DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO	38
8	INTERVENTO PROGETTUALE	39
8.1	Tracciamenti ed espropri	39
8.2	Cantierizzazione	39
8.3	Risoluzione delle interferenze	39
8.4	Scavi e movimenti terra	40
8.5	Opere strutturali	40
8.5.1	Edificio di conferimento	47
8.5.2	Edificio biotunnel	48
8.5.3	Edificio maturazione primaria	50
8.5.4	Edificio maturazione secondaria	50
8.5.5	Stoccaggi	51

8.5.6	Biofiltro	53
8.5.7	Palazzina uffici	54
8.5.8	Pesa	57
8.6	Opere architettoniche	58
8.6.1	Corpo A - Conferimento, trattamento-raffinazione finale, maturazione secondaria.	61
8.6.2	Corpo B – Biocelle, tunnel biocelle e maturazione primaria.	64
8.6.3	Corpo C - Stoccaggio verde, stoccaggio prodotto finito e biofiltro	66
8.6.4	Palazzina uffici	68
8.7	Impiantistica di processo	70
8.8	Parametri compost finito	71
8.9	Rete di raccolta delle acque meteoriche	74
8.10	Rete di approvvigionamento e distribuzione idrica	77
8.11	Rete fognaria	78
8.12	Impianto elettrico	78
8.12.1	Fabbricato servizi	80
8.13	Impianto anti incendio	81
8.14	Piazzali e viabilità	83
8.14.1	Viabilità di accesso all'impianto	83
8.14.2	Pavimentazione del piazzale	83
8.15	Pesa	88
8.16	Recinzione, varchi di ingresso e guardiana	89
8.17	Opere a verde	89
9	GESTIONE DEI MATERIALI	94
9.1	Materiali di scavo	94
9.1.1	Siti di produzione del materiale di scavo	94
9.1.2	Siti di destinazione dei materiali di scavo	96
9.1.3	Siti di deposito intermedio	98
9.1.4	Percorsi previsti per il trasporto	99
9.2	Approvvigionamenti	100
10	QUADRO ECONOMICO	102
11	CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE	103

1 PREMESSA

L'intervento oggetto della presente progettazione definitiva è relativo alla realizzazione di un impianto per il trattamento biologico aerobico della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU), raccolta in maniera differenziata, allo scopo di consentire il recupero di tale rifiuto attraverso la produzione di compost di qualità, nell'ambito degli interventi finanziati nel quinquennio 2014-2020. Tale obiettivo è pienamente coerente con quanto previsto dagli strumenti di pianificazione di settore, che evidenziano la carenza di impianti di trattamento della FORSU sul territorio regionale e rappresentano l'urgente necessità di dotarsi di nuovi impianti in ragione del maggiore fabbisogno di trattamento, già evidente ed ulteriormente aggravabile come diretta conseguenza del potenziamento della raccolta differenziata in ambito regionale.

Con Decreto Dirigenziale N.1 del 02/01/2018 del Responsabile Generale della "Struttura di Missione per lo smaltimento dei R.S.B.", è stata avviata una procedura di aggiudicazione degli interventi di progettazione di diversi impianti di trattamento della frazione organica da raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, sotto forma di un Accordo Quadro suddiviso in 3 lotti, distinti geograficamente.

Il RTP formato da Technital S.p.A., Owac Engineering Company S.r.l. e IA Consulting S.r.l. è risultato aggiudicatario del Lotto 2 (prov. CE) dell'Accordo Quadro, firmato in data 14/03/2019, Rep. N.14550.

Con gli Ordini attuativi n.1 (Prot. 2019.0264746 del 26/04/2019) e n.1bis (Prot. 2019.0299184 del 13/05/2019) la Regione Campania ha affidato al RTP la progettazione definitiva dell'impianto di Casal di Principe, sulla base di un progetto di fattibilità tecnico-economica realizzato *in house* dalle strutture regionali, formalmente consegnata con verbale di consegna del servizio Prot. 2019.0305143 del 15/05/2019.

Il presente elaborato costituisce la relazione tecnico-illustrativa relativa alla progettazione definitiva dell'impianto in oggetto.

1.1 POR Campania FESR 2014-2020

Il Programma Operativo Regionale (POR) Campania basato sul Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR) 2014-2020, ha una dotazione finanziaria totale pari a 4.113.545.843 €, di cui 3.085.159.382,00 euro di sostegno da parte dell'Unione Europea e 1.028.386.461 € di cofinanziamento pubblico nazionale.

Le linee attuative del Programma Operativo sono delineate nella Delibera di Giunta Regione n. 228 del 18.05.2016, pubblicata sul BURC n. 35 del 06.06.2016. Gli obiettivi tematici e le priorità di investimento sono stati identificati sulla base dei Regolamenti comunitari (n. 1301/2013 e n. 1303/2013) e dell'Accordo di Partenariato per l'Italia 2014/2020.

La Campania ha articolato la propria strategia secondo tre linee di intervento:

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



- sviluppo dell'innovazione con azioni di rafforzamento del sistema pubblico/privato di ricerca e sostegno della competitività attraverso il superamento dei fattori critici dello sviluppo imprenditoriale;
- cambiamento dei sistemi energetico, agricolo, dei trasporti e delle attività marittime, oltre ad un diverso assetto paesaggistico sia in termini di rivalutazione sia in termini di cura;
- costituzione di un sistema di welfare orientato all'inclusione e alla partecipazione, innalzando il livello della qualità della vita attraverso il riordino e la riorganizzazione del sistema sanitario, lo sviluppo e la promozione dei servizi alla persona, le azioni che promuovono l'occupazione, l'inclusione sociale e il livello di istruzione.

Il POR Campania FESR 2014-2020 è strutturato in 11 assi:

- Asse 1 – Ricerca e Innovazione
- Asse 2 – ICT e Agenda Digitale
- Asse 3 – Competitività del sistema produttivo
- Asse 4 – Energia sostenibile
- Asse 5 – Prevenzione rischi naturali e antropici
- Asse 6 – Tutela e valorizzazione del patrimonio naturale e culturale
- Asse 7 – Trasporti
- Asse 8 – Inclusione Sociale
- Asse 9 – Infrastrutture per il sistema regionale dell'istruzione
- Asse 10 – Sviluppo Urbano Sostenibile
- Asse 11 – Assistenza Tecnica

In particolare, l'Asse 6 è finalizzato al completamento dei servizi ambientali necessari a un contesto produttivo e di cittadinanza adeguati, relativi ai rifiuti, alle acque e alla bonifica dei territori inquinati. Tali servizi sono, altresì, considerati relativi alla valorizzazione del territorio regionale ai fini turistici, sia per quanto riguarda la promozione delle aree protette e della biodiversità, sia in riferimento al patrimonio culturale e storico regionale. Nell'ambito di tale Asse, sono previste azioni che intervengano su problematiche ambientali rilevanti quali: la gestione del ciclo rifiuti in coerenza con il Piano dei rifiuti Regionali; la bonifica dei territori inquinati; il miglioramento del servizio idrico integrato regionale, attraverso la riduzione degli sprechi e l'innalzamento del livello di qualità dei corpi idrici.

La realizzazione dell'impianto di compostaggio nel comune di Casal di Principe è un intervento dell'azione 6.1.3, relativa al potenziamento della dotazione impiantistica per il trattamento dei rifiuti. Obiettivo dell'intervento è contribuire al soddisfacimento del fabbisogno impiantistico per il trattamento della FORSU in Regione Campania, così da garantire l'autosufficienza del sistema di gestione dei rifiuti, assicurandone la compatibilità ambientale e la sostenibilità economica.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto in progetto è localizzata nel Comune di Casal di Principe (CE), a circa 5 Km a Nord Ovest del centro urbano, in un'area a prevalente vocazione agricola, nei pressi dell'uscita di Casal di Principe dalla Strada Statale 7 bis.

Il lotto ha un'estensione complessiva di circa 54,5 ha (54.500 m²).

Con riferimento alla Carta Tecnica Numerica Regionale in scala 1:5.000, la porzione più occidentale del lotto ricade nell'Elemento n° 430131 "Ponte Bonito", mentre la restante parte ricade nell'Elemento n° 430144 "Difesa di Canale".

L'area si presenta sostanzialmente pianeggiante, con una quota media di circa 5,3 m s.l.m.m.; è ben curata ed in buono stato di manutenzione. La porzione ad Ovest è occupata da un frutteto, mentre la restante porzione è arata ed interessata da colture seminatrici irrigue.

La zona occupata dal frutteto e la zona destinata a seminativo irriguo sono separate da una stradina sterrata che si sviluppa longitudinalmente per l'intero lotto. Stradine sterrate trasversali sono presenti a metà circa della zona arata e lungo il margine meridionale.

L'area è raggiungibile dall'uscita della Strada Statale 7 bis in corrispondenza del Comune di Casal di Principe percorrendo per circa 2.4 Km la via Circumvallazione in direzione Ovest attraversando il sottopassaggio della SS 7 bis in direzione Nord e percorrendo per altri 2 Km circa le strade comunali (Mulinello, Primo Limetone, S. Benedetto, Secondo Limitone) a meno degli ultimi 465 metri in cui si provvederà ad espropriare una trazzera esistente con una fascia di rispetto di 10 metri per giungere al confine del lotto interessato dall'iniziativa.

L'area risulta distante dai centri abitati e, nella sua prossimità, non si rileva la presenza di unità abitative.

Il territorio interessato dall'intervento si inserisce in un contesto infrastrutturale più ampio caratterizzato dalla presenza delle autostrade A30 e A1, che garantiscono una buona accessibilità da/verso i principali poli attrattori della Provincia e del territorio regionale.

Ulteriori assi viari principali sono rappresentati da strade a scorrimento veloce quali:

- la Strada Statale (SS) 7 bis, che attraversa l'intero territorio comunale di Casal di Principe in direzione EO;
- la Strada Provinciale (SP) 15 che attraversa i territori comunali di Villa Literno e Cancellò e Arnone, in direzione NO-SE;
- la strada (SP) 16 in direzione SE-NO.

La Figura 2-1 individua il sistema viario a supporto del contesto territoriale in cui si inserisce l'intervento.



FIGURA 2-1 – INFRASTRUTTURE VIARIE A SERVIZIO DEL TERRITORIO IN CUI SI INSERISCE L'AREA DI INTERVENTO (GOOGLE EARTH 2018).

L'asse viario portante a servizio del sito di intervento è la SP 18, che assume un ruolo cruciale nel garantire l'accesso alla stessa e favorire il traffico in tutte le direzioni.

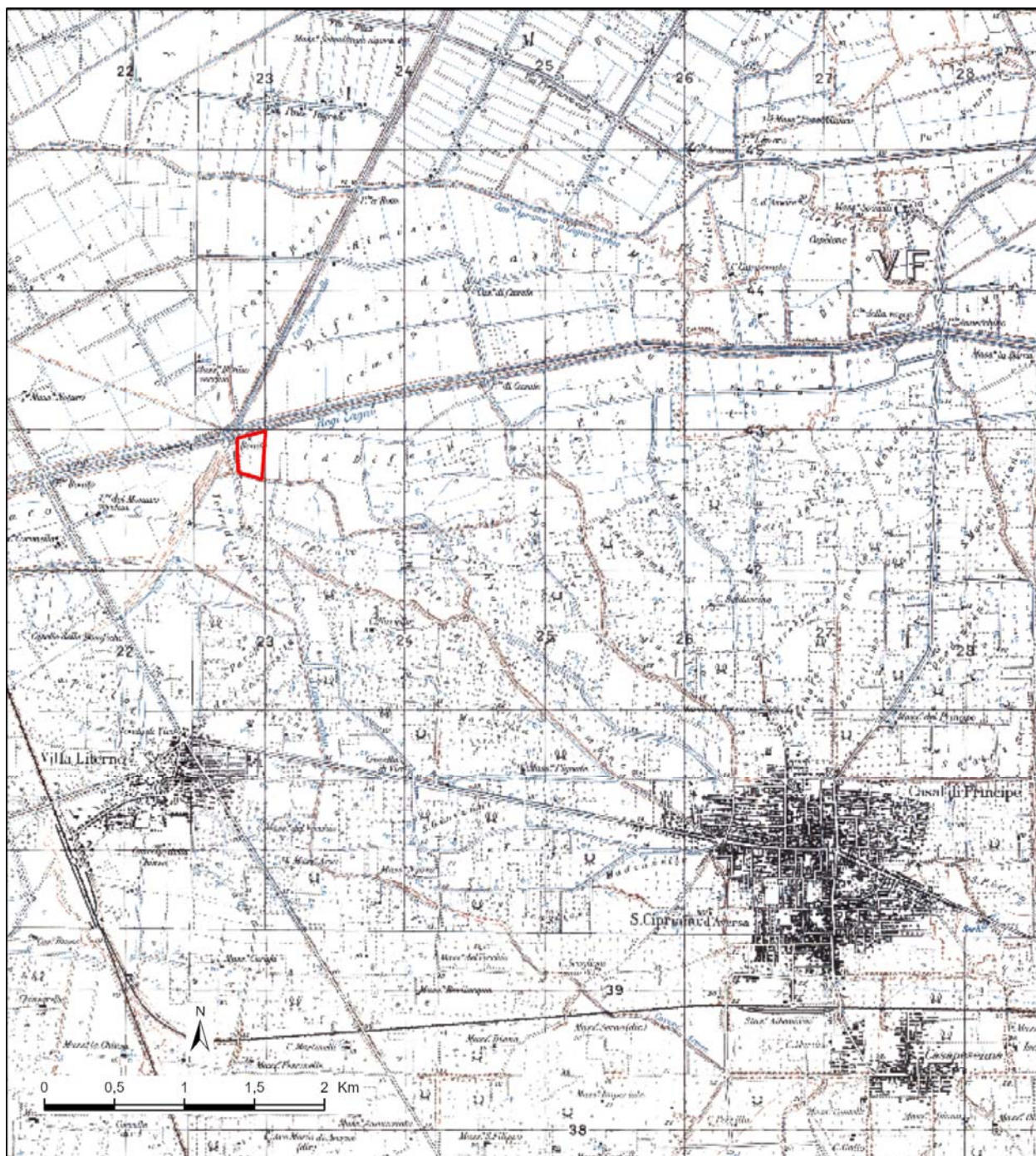


FIGURA 2-2 - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO SU CARTA TECNICA IGM 1:25.000.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



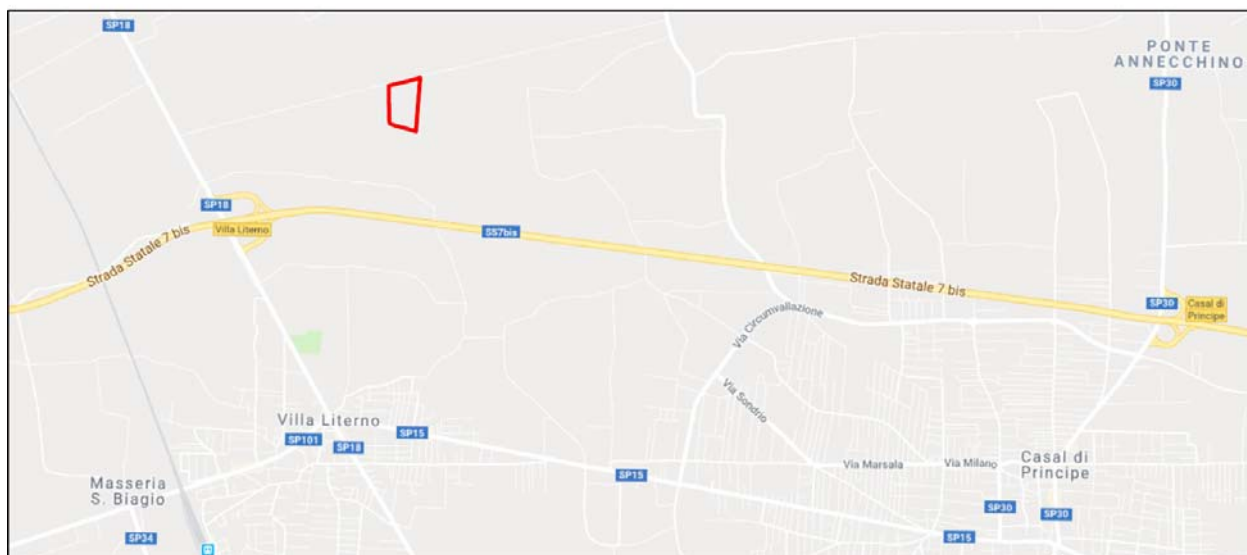


FIGURA 2-3 - INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO SU ORTOFOTO E CARTOGRAFIA STRADALE.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



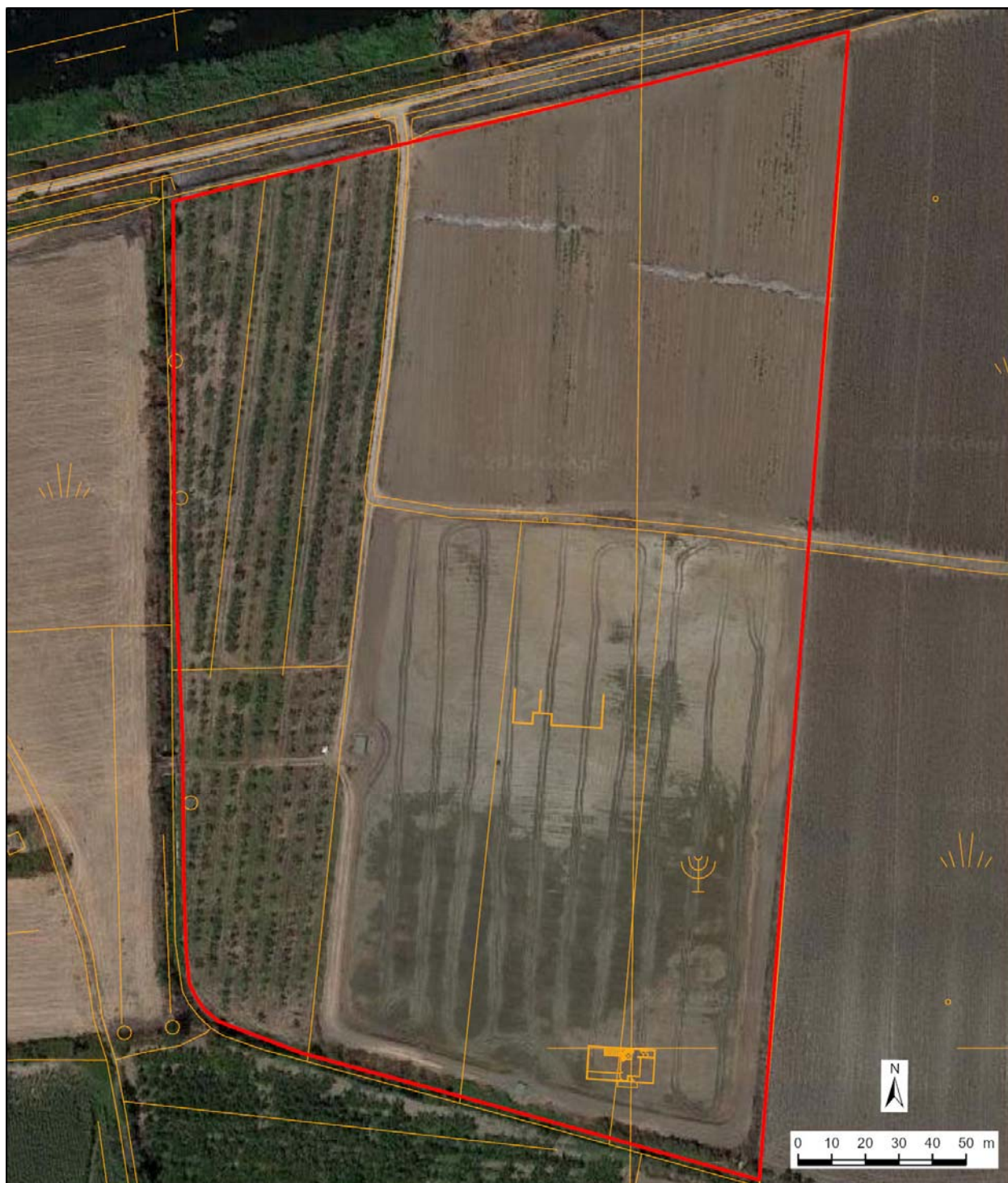


FIGURA 2-4 - DETTAGLIO DELL'AREA DI INTERVENTO SU ORTOFOTO E CARTA TECNICA NUMERICA REGIONALE 1:5000.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:





FIGURA 2-5 – VIABILITÀ PRINCIPALE CHE VERRÀ PERCORSO DAI MEZZI PESANTI.



FIGURA 2-6 – VIABILITÀ PER MEZZI PESANTI: STRADA COMUNALE MULINELLO (LARGHEZZA 5 M).

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:





FIGURA 2-6 – VIABILITÀ PER MEZZI PESANTI: STRADA COMUNALE PRIMO LIMETONE (LARGHEZZA 4 M).



FIGURA 2-7 – VIABILITÀ PER MEZZI PESANTI: STRADA COMUNALE S. BENEDETTO (LARGHEZZA 3.5 M).

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



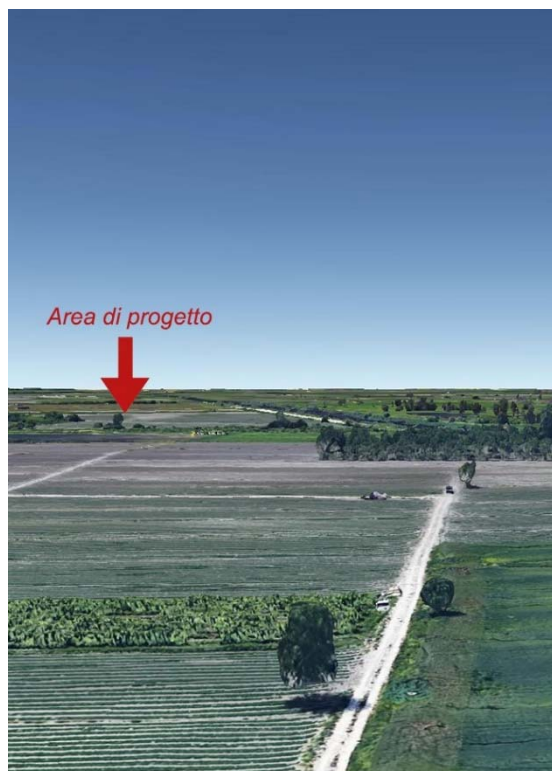


FIGURA 2-8 – VIABILITÀ PER MEZZI PESANTI: STRADA COMUNALE SECONDO LIMITONE (LARGHEZZA 3.5 M).

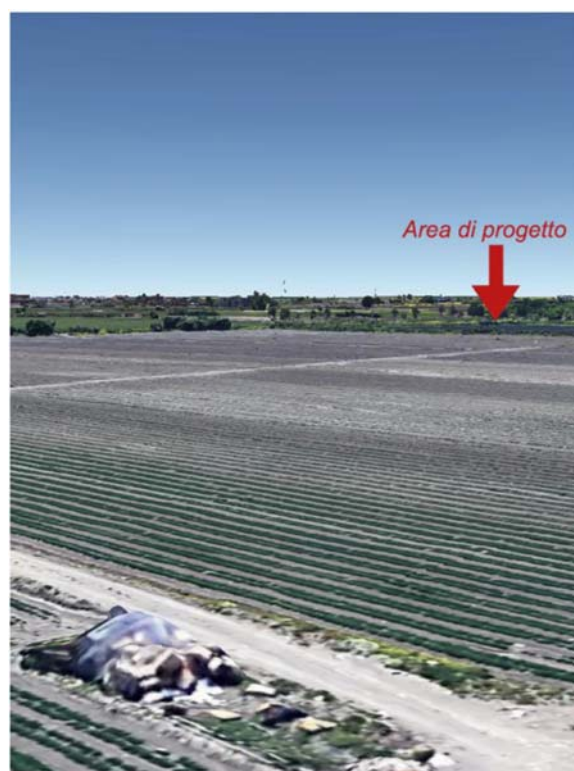


FIGURA 2-9 – VIABILITÀ PER MEZZI PESANTI: AREA DA ESPROPRIARE, FOGLIO 2 PARTICELLE 82 (LARGHEZZA 3 M).

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



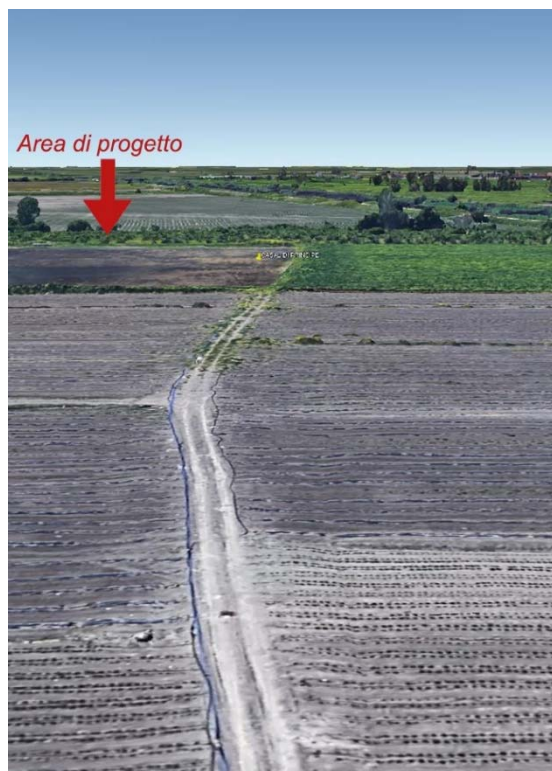


FIGURA 2-10 – VIABILITÀ PER MEZZI PESANTI: AREA DA ESPROPRIARE, FOGLIO 2 PARTICELLA 113 (LARGHEZZA 3 M).

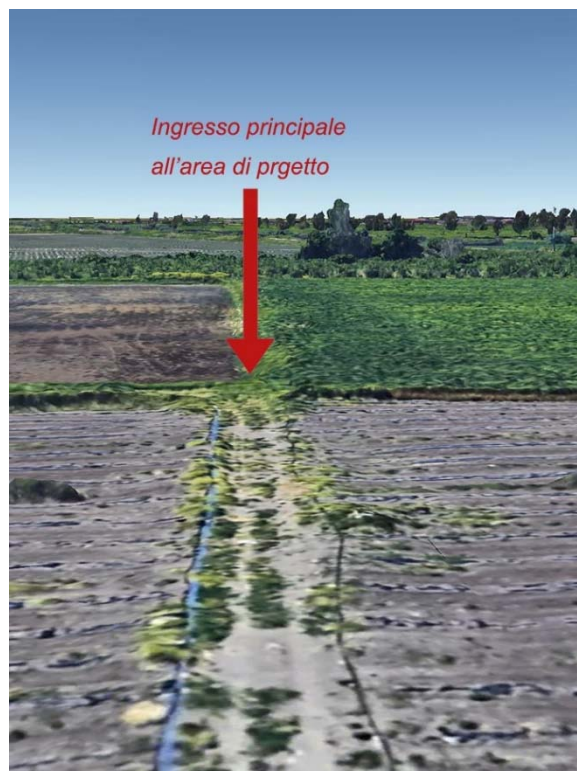


FIGURA 2-11 – VIABILITÀ PER MEZZI PESANTI: AREA DA ESPROPRIARE, FOGLIO 2 PARTICELLE 550-560 (LARGHEZZA 3 M).

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:





FIGURA 2-12 – FOTOGRAFIE DELL'AREA COLTIVATA DEL LOTTO 23.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



3 OBIETTIVI E FINALITÀ DELL’INTERVENTO PROGETTUALE

La proposta intende rispondere alla volontà dell’amministrazione regionale di soddisfare il fabbisogno di trattamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU), attraverso la realizzazione di nuovi impianti sul territorio, in coerenza con i principi di prossimità e autosufficienza che caratterizzano la gestione dei rifiuti ai sensi del D.Lgs. 152/2006 - Parte IV e della LR 14/2016.

L’intervento in progetto riguarda, infatti, la realizzazione di un impianto per il recupero della frazione organica dei rifiuti solidi urbani proveniente da raccolta differenziata, mediante un processo di degradazione aerobica, volto alla produzione di compost di qualità. L’impianto avrà una capacità complessiva di trattamento pari a 30.000 t/anno, di cui:

- 24.000 t/anno dedicate al trattamento della FORSU;
- 6.000 t/anno destinate al recupero della frazione ligneo-cellulosica con funzione di strutturante nell’ambito del processo biologico

Tale tipologia di impianto rientra nella categoria di impianti di cui al punto 7, lett. z.b) dell’Allegato IV alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., nonché nella categoria di impianti di cui al punto 7, lett. aa) dell’Allegato B al Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 10 del 29.01.2010 – Regolamento n. 2/2010, Disposizioni in materia di Valutazione d’Impatto Ambientale.

Nel seguito vengono rappresentate le peculiarità dell’intervento, illustrando le diverse sezioni di impianto e le operazioni previste nell’ambito del ciclo produttivo.

L’ipotesi progettuale si pone l’obiettivo principale di recuperare la frazione organica dei rifiuti solidi urbani proveniente dalla raccolta differenziata, mediante un processo di degradazione aerobica, al fine di produrre compost di qualità.

In particolare, il progetto definitivo in oggetto riguarda la realizzazione dell’impianto di trattamento della frazione organica da raccolta di rifiuto solido urbano situato nel comune di Casal di Principe (CE) e prevede dunque un bacino di utenza di circa 50.000 abitanti; i rifiuti che saranno conferiti in impianto sono:

- rifiuti provenienti dalla manutenzione del verde pubblico – CER 20 02 01;
- rifiuti biodegradabili di cucine e mense – CER 20 01 08.

L’impianto avrà una capacità complessiva annua di 30.000 tonnellate di rifiuti in ingresso, suddivise in 24.000 t/a di FORSU e 6.000 t/a di strutturante.

4 CONFIGURAZIONE ATTUALE DEL SITO

4.1 Inquadramento urbanistico e vincoli

4.1.1 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Casal di Principe (CE)

Lo strumento di pianificazione locale, attualmente vigente nel Comune di Casal di Principe (CE), è costituito dal Piano Regolatore Generale (PRG) adottato con Delibera Commissariale n° 1 del 19/02/2003 e successivamente approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n° 7 del 31/03/2005.

L'area di intervento ricade in ambito "E1-Zona agricola di salvaguardia urbana", con indice di utilizzazione pari a $0,03 \text{ m}^3/\text{m}^2$ e destinazione "AA - annessi agricoli", tipici della zona agricola nel rispetto dei parametri già fissati dalla LR 14/82.

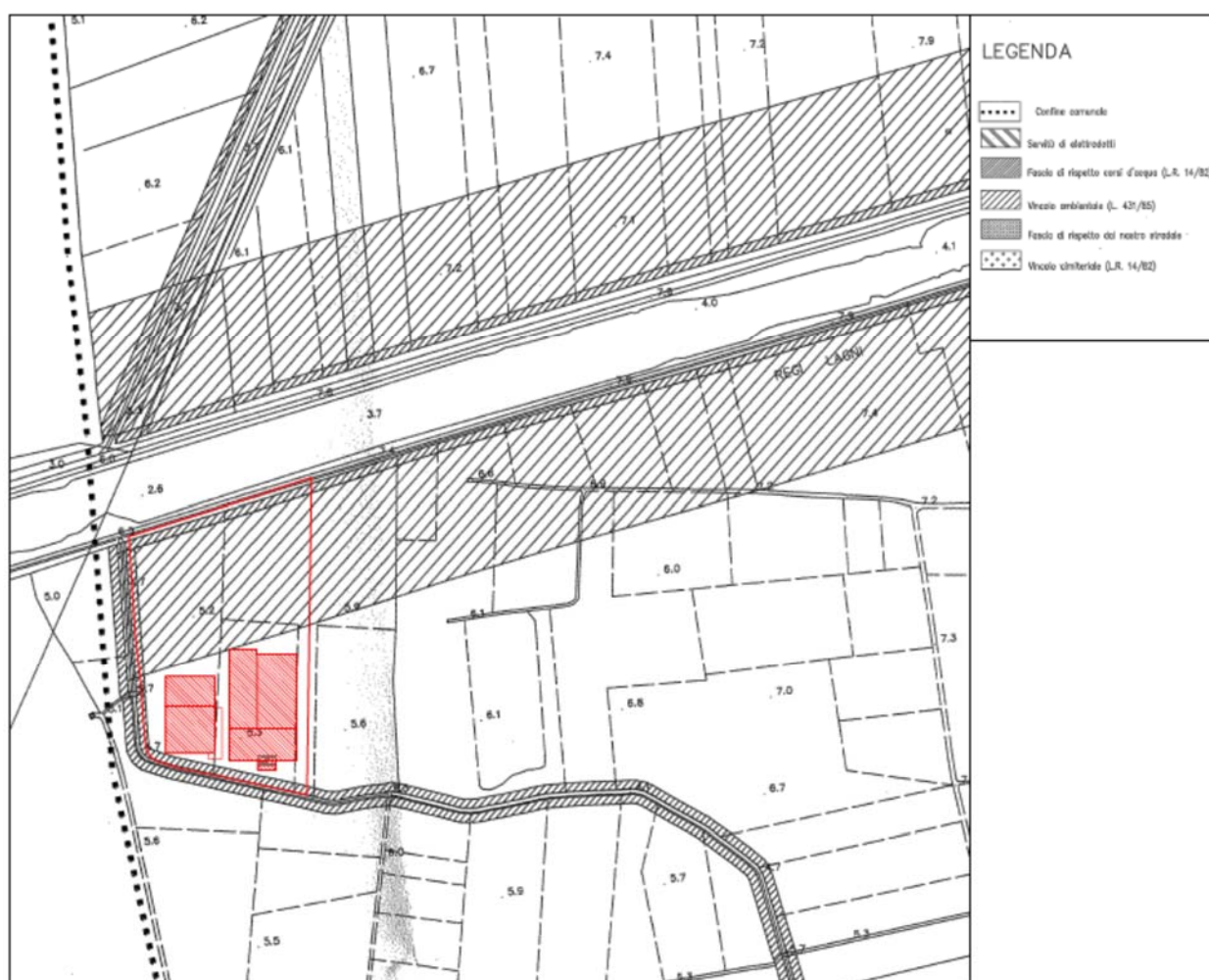


FIGURA 4-1 – UBICAZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO NELL'AMBITO DELLA ZONIZZAZIONE PREVISTA DAL VIGENTE PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) DEL COMUNE DI CASAL DI PRINCIPE (CE).

Il Comune di Casal di Principe ha risposto in modo positivo all'avviso pubblico emanato in data 12/05/16 dalla Regione Campania in merito alla volontà ad acquisire la

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



manifestazione di interesse da parte delle Amministrazioni comunali di proporre siti sul proprio territorio per la localizzazione di impianti per il trattamento della frazione organica da raccolta differenziata, con riferimento alle priorità di azione identificate nel Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani (adottato con Delibera della Giunta Regionale n° 685 del 06/12/2013).

L’ubicazione dell’area di intervento è stata definita dalla stessa Regione, cui compete l’autorizzazione alla realizzazione e all’esercizio dell’impianto, sulla base della disponibilità manifestata dal Comune ed in considerazione dei criteri cogenti e preferenziali per la localizzazione di tale tipologia di impianti esplicitati nel Piano sopra richiamato.

Rispetto alle previsioni del PRG, dunque, l’area, sin dalla fase di cantierizzazione, avrà una destinazione d’uso differente.

Riguardo la conformità urbanistica, si ricorda che l’impianto in progetto è sottoposto al rilascio dell’Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) di cui all’Art. 29 sexies del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Il provvedimento vale non solo quale approvazione del progetto ed autorizzazione alla realizzazione e alla gestione dello stesso, ma sostituisce “ad ogni effetto visti, pareri, autorizzazioni e concessioni di organi regionali, provinciali e comunali” e costituisce, “ove occorra, variante allo strumento urbanistico”.

4.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesaggistico (PTCP) della Provincia di Caserta (CE)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) è stato adottato con le Deliberazioni della Giunta Provinciale n° 15 del 27/02/2012 e n° 45 del 20/04/2012 e approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n° 26 del 22/04/2012.

L’assetto territoriale proposto dal PTCP è stato tradotto nella tavola di piano “C1.1. Assetto del territorio. Tutela e trasformazione”, in cui vengono rappresentati i territori della provincia e sono messe in risalto le qualità intrinseche delle diverse parti della provincia valutate rispetto alle prestazioni qualitative in essere o potenziali; l’azione di Piano è principalmente rivolta al mantenimento delle risorse o al raggiungimento delle qualità ambientali previste.

L’area in esame rientra nel “Territorio rurale e aperto di tutela ecologica e per la difesa del suolo”, e comprende le zone di pertinenza dei corsi d’acqua di rilievo provinciale. Tali zone si estendono per circa 32.000 ha, caratterizzati da elevata sensibilità ambientale e svolgono l’importante ruolo di cuscinetto ecologico nei confronti dei corsi d’acqua. Sono comprese le aree a più elevata pericolosità, individuate dall’Autorità di Bacino competente. Sono, inoltre, caratterizzate da elevata potenzialità per la ricostruzione di habitat planiziali e ripariali, e costituiscono un importante elemento della rete ecologica provinciale in quanto ambiti prioritari per la costruzione e il rafforzamento di corridoi di collegamento funzionale.

Oltre alla loro naturale funzione agricola, queste zone sono destinate dal PTCP a tutti gli interventi per la messa in sicurezza del territorio dal rischio idraulico. Nello stesso tempo, le aree di pertinenza dei corsi d’acqua costituiscono anche i corridoi della rete

ecologica provinciale. Ne deriva che tutti gli interventi di natura ingegneristico-idraulica devono essere realizzati nel rispetto delle condizioni naturali ed ecologiche presenti o da recuperare.

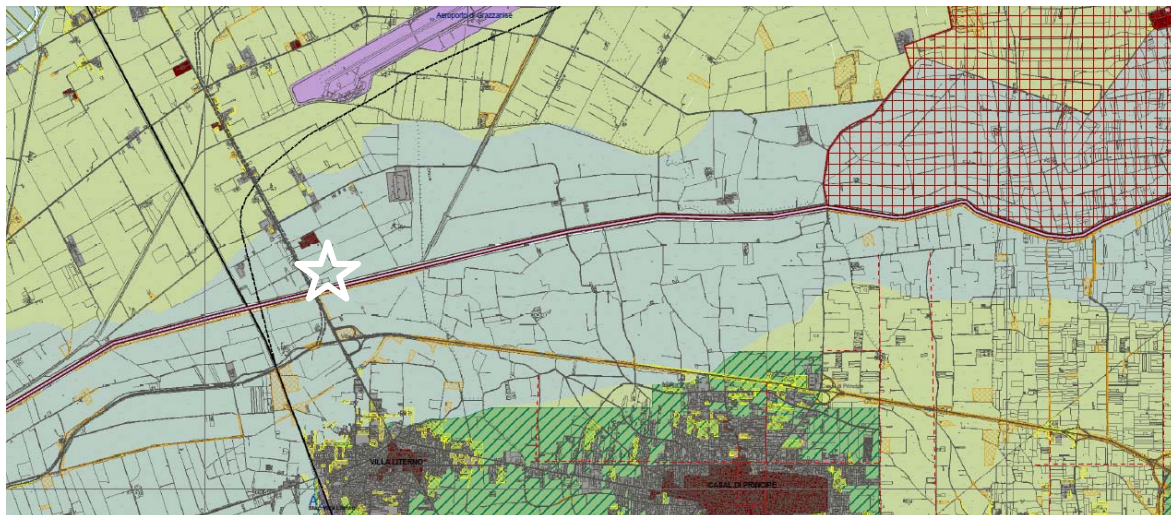


FIGURA 4-2 – UBICAZIONE DELL’AREA DI INTERVENTO NELL’AMBITO DELLA “CARTA DELL’ASSETTO DEL TERRITORIO, TUTELA E TRASFORMAZIONE” PREVISTA DAL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP) DELLA PROVINCIA DI CASERTA (CE).

L’intervento in progetto appare compatibile con gli obiettivi generali di tutela perseguiti dal PTCP, dal momento che l’impianto consentirà la corretta gestione della frazione organica dei rifiuti garantendo l’indubbio miglioramento della qualità ambientale. La realizzazione dell’intervento prevede, altresì, tutti gli accorgimenti tecnico-ingegneristici utili a tutelare le condizioni naturali ed ecologiche presenti, in coerenza con quanto previsto dalle linee di indirizzo del PTCP.

4.1.3 Aree di rilevanza ambientale e paesaggistica

L'area di intervento non ricade all'interno di aree protette, parchi o riserve, e non ricade altresì all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (siti SIC, zone ZPS e ZSC).

4.1.4 Regime vincolistico

Le opere non interessano aree sottoposte a vincolo paesistico, avendo rispettato nella scelta progettuale sia il vincolo dei 150m dal Regio Lagni ed i 10 metri di inedificabilità dal controfosso.

Per quanto riguarda i vincoli archeologici, assenti nell'area, si precisa che, nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, la Valutazione Preventiva di Interesse Archeologico ha interessato solamente la particella catastale 23 (Paragrafo 4.5), in quanto il progetto interessava unicamente tale particella. Attualmente è in corso la procedura di Verifica dell'Impatto Archeologico estesa a tutte le particelle catastali interessate dalle opere in progetto, inclusa la 23. L'eventuale aggiornamento del regime vincolistico archeologico sarà effettuato nella successiva fase progettuale.

Nell'area più ampia interessata dal progetto, sono identificabili interferenze con le aree vincolate di cui all'Art. 142, Comma 1, lettera d) del D.Lgs. 42/04 e s.m.i. "fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua (...) e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna", a causa della presenza del Regio Lagno che scorre in prossimità del margine settentrionale dell'area. Come descritto sopra, nello sviluppo del progetto è stata studiata una soluzione che prevedesse l'esclusione delle opere principali dalle aree sottoposte a vincolo paesistico, avendo rispettando così sia il vincolo dei 150m dal Regio Lagni che i 10 metri di inedificabilità dal controfosso.

Per quanto riguarda i vincoli idrogeologici, dagli elaborati cartografici del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PSAI) del 2010 dell'Autorità di Bacino Nord Occidentale della Regione Campania, si evince che l'area di intervento ricade per una piccola parte all'interno di un'area con livello di pericolosità bassa, in quanto appartenente ad una conca endoreica e/o zona a falda sub-affiorante, e caratterizzata da un livello di rischio idraulico moderato.

Non sono invece identificabili interferenze con aree a pericolosità di innesco da frana, o a rischio di frana (rif. cartografia predisposta dall'Autorità di Bacino Liri-Garigliano-Volturno).



FIGURA 4-3 – CARTA DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA, CON INDICAZIONE DELL’AREA DI INTERVENTO (IN GIALLO).



FIGURA 4-4 – CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO, CON INDICAZIONE DELL’AREA DI INTERVENTO (IN GIALLO).

In relazione ai vincoli idrologici ed idrogeologici, si precisa che nelle Norme Tecniche di Attuazione del PSAI è riportato che “Nelle aree a rischio medio e moderato ricadenti in aree a pericolosità idraulica moderata (P1) sono consentiti tutti gli interventi e le attività antropiche, compresa la realizzazione di volumi interrati ed il loro uso, questi

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



ultimi nei soli casi in cui sia tecnicamente possibile garantire la tenuta idraulica dei vani nei confronti dei fenomeni di allagamento individuati dal Piano e sempre che i costi relativi alla condizione di rischio determinata, siano minori dei benefici socio-economici conseguiti”.

4.2 Aspetti topografici

I rilievi topografici sono stati affidati dalla stazione appaltante a soggetto terzo, pur tuttavia, il raggruppamento ha implementato i rilievi forniti eseguendo una serie di rilevamenti mediante sistema GPS, al fine di determinare l'andamento plano-altimetrico della viabilità individuata per l'accesso al lotto.

Il sistema di rilevamento utilizzato è un GPS della serie Leica Viva GS15 è la smart antenna GNSS ad apprendimento autonomo. Collegata tramite rete telefonica alla rete di stazioni a terra regionale.

I sistemi satellitari GPS (Stati Uniti), GLONASS (Fed. Russa) e GALILEO (Comunità Europea, in corso di realizzazione), raggruppabili sotto l'unica sigla GNSS (Global Navigation Satellite Systems) consentono di fornire servizi di **posizionamento** con accuratezze che vanno da alcuni metri a un centimetro circa. Molte delle tecniche attuali consentono una **interoperabilità** tra i diversi sistemi satellitari, che possono essere utilizzati contemporaneamente.

Il rilievo integrativo è stato realizzato in modalità RTK: si opera con *due* ricevitori, di cui uno (detto *base*) mantenuto fermo su un punto di posizione nota, mentre il secondo (detto *rover*) va ad occupare i punti da rilevare. Il ricevitore base trasmette al rover i dati di correzione di codice e fase, mediante i quali la posizione del rover viene calcolata immediatamente, in *tempo reale*. La trasmissione dei dati può essere effettuata con modem GSM. L'accuratezza delle coordinate ottenute è mediamente dell'ordine di alcuni centimetri.

La tecnica RTK è la più vantaggiosa nei rilievi di dettaglio, in cui deve essere determinato un numero elevato di punti, e nel tracciamento di opere. Può essere utilizzata anche in modo *cinematico* per la determinazione del tracciato di veicoli in movimento.

La base utilizzata per il rilievo è stata la rete di stazioni permanenti GNSS della regione Campania. I rilievi eseguiti hanno consentito, in tal modo, di ottenere dati georeferiti nel sistema Gauss- Boaga, i quali sono stati poi montati sulla cartografia regionale.

Dai rilievi eseguiti emerge che al lotto in esame, prevalentemente pianeggiante, tranne una zona (vasca) leggermente depressa rispetto alle aree circostanti, si accede attraverso un'esistente viabilità comunale come meglio specificato al Capitolo 2.

4.3 Aspetti particellari e catastali

Sulla base dell'analisi del sito di intervento prescelto per la realizzazione dell'intervento e in ragione della necessità di realizzare le opere ad una distanza di 150 m dal

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



regio Lagno, si è reso necessario procedere all'occupazione di ulteriori aree rispetto a quelle previste nello Studio di fattibilità.

In effetti nello Studio di Fattibilità redatto dalla Regione, in origine era prevista la solo acquisizione della particella 23 ricadente nel Foglio 2 del Comune di Casal di Principe, di proprietà del Demanio dello stato.

Il lavoro svolto per la determinazione delle indennità è stato sviluppato in due fasi: la prima fase è stata dedicata alla ricerca ed alla individuazione dei dati censuari (fogli, particelle e ditte catastali) ricadenti nel comune interessato dai lavori anzidetti, in particolare sono stati acquisiti tutti i fogli catastali interessati.

Nella seconda fase sono state determinate le aree da espropriare operando la sovrapposizione del tracciato di progetto sui fogli catastali. Per poter limitare al massimo eventuali pur piccoli errori di roto-traslazione, fisiologicamente riscontrabili in operazioni del genere, la sovrapposizione tra le planimetrie di progetto e la planimetria catastale è stata effettuata foglio per foglio.

Una volta definito il lay-out impiantistico, secondo le reali esigenze sono state individuate, ulteriori 4 particelle da espropriare, ricadenti sempre nel Foglio 2 di Casal di Principe, pur avendo esaminato la possibilità, poi scartata, di acquisire aree nel foglio attiguo ricadente nel Comune di Villa Literno.

Completa il quadro delle espropriazioni la parte relativa all'accesso dell'impianto che prevede sempre nel succitato Foglio 2 la necessità, per garantire la strada di accesso, di recuperare una fascia di 10 m interessando le seguenti particelle 82-33-32-31-30-29-28- 113 - 5062 – 5060 – 5050.

Per quanto attiene al calcolo delle indennità provvisorie di esproprio, alla luce della recente sentenza n. 181 del 7/6/2011 con la quale la Corte Costituzionale ha dichiarato l'illegittimità costituzionale dell'art. 5-bis comma 4 della legge 8/8/1992 n. 359 e consequenzialmente, tra gli altri, anche dell'art. 40 del D.P.R. 8/6/2001 n. 327 relativamente al comma 2 che testualmente recita "Se l'area non è effettivamente coltivata, l'indennità è commisurata al valore agricolo medio corrispondente al tipo di coltura prevalente nella zona ed al valore dei manufatti edilizi legittimamente realizzati" ed al comma 3 che espressamente riporta "Per l'offerta da formulare ai sensi dell'articolo 20, comma 1, e per la determinazione dell'indennità provvisoria, si applica il criterio del valore agricolo medio di cui all'articolo 41, comma 4, corrispondente al tipo di coltura in atto nell'area da espropriare", è stata effettuata una stima analitica per la determinazione del più probabile valore di mercato delle aree ablate.

Pertanto sono stati definiti gli oneri di esproprio come da tabella allegata:

TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE SUPERFICI E DEGLI ONERI DA CORRISPONDERE PER L'ESPROPRIAZIONE				
Descrizione	Superficie da espropriare	Maggiorazione 200% (art. 40 T.U. espropri)	Indennità	Indennità totale
Lotto di progetto	57.782 mq	€ 471.059,20	€ 235.529,60	€ 706.588,80
Nuova strada di accesso	4.656 mq	€ 77.010,24	€ 38.505,12	€ 115.515,36
Totale	62.438 mq	€ 548.069,44	€ 274.034,72	€ 822.104,16

Ulteriori dettagli potranno essere desunti dall'elaborato II091P-CP-PD-GE-R-005.

4.4 Aspetti paesaggistici e vegetazionali

L'intervento interessa un contesto aperto di tipo agricolo ancora significativo sia sotto il profilo produttivo che dal punto di vista del paesaggio. In generale si tratta di un paesaggio prevalentemente pianeggiante con quote medie che oscillano fra 20-22 m s.l.m. e 28-30 m s.l.m., in un assetto morfologico sostanzialmente regolare ed uniforme con pendenze medie non superiori all'1-2 %.

L'area è contraddistinta dalla presenza del complesso sistema idrografico artificiale dei Regi Lagni, realizzato per drenare e convogliare al mare le acque della vasta e paludosa piana a nord di Napoli e delle fasce pedemontane circostanti.

I Regi Lagni, meritoria opera di ingegneria idraulica, furono realizzati durante il dominio borbonico: i lavori avviati dal viceré di Napoli nel 1610 e portati a termine dopo soli 6 anni nel 1616, sotto la direzione dell'architetto Domenico Fontana.

L'opera di canalizzazione nasce dall'esigenza di porre fine al problema delle frequenti inondazioni del fiume Clanius, che non solo impedivano lo sviluppo urbanistico dell'area, ma la rendevano insalubre come testimoniano i non pochi casi di malaria nell'entroterra.

La rete di canali, insieme alla rete viaria interpoderale, ha disegnato infatti la trama territoriale delle tessiture agricole e delle maglie dell'urbanizzazione, tutt'ora riconoscibile nonostante le numerose "rotture" delle infrastrutture di collegamento a lungo raggio e la grande estensione degli attuali insediamenti.



FIGURA 4-5 – TESSUTO AGRICOLO CHE CARATTERIZZA L'AREA DI INTERVENTO

Dal punto di vista degli ordinamenti colturali, il paesaggio è caratterizzato dai segni e dalle strutture proprie del contesto agricolo delle colture a pieno campo, intercalate con appezzamenti a colture arboree. Rara è invece la presenza di impianti a serra ed una scarsa, seppur significativa, presenza puntuale di alberi lungo gli elementi lineari di divisione parcellare.

Il paesaggio percepito è perciò quello delle pianure a campi aperti con visuali lunghe ed interrotte dall'insediamento urbano.

La vegetazione caratteristica dei territori prossimi ai Regi Lagni è tipicamente ripariale caratterizzata dallo sviluppo longitudinale di ampie porzioni di canneto (*Phragmites australis*) a cui segue vegetazione erbacea di greto, fasce arbustive ed arboree. Tale fascia ripariale assurge al compito di filtro, di barriera riducendo l'immissione diretta nelle acque del surplus di fertilizzanti provenienti dalle aree coltivate contigue.

L'area interessata dal progetto è costituita da terreni agricoli, periodicamente coltivati a ortaggi, quali pomodoro, e a frutteto.

4.5 Aspetti archeologici

Come anticipato al Paragrafo 4.1.4, l'area di intervento non è interessata dalla presenza di vincoli archeologici e di vincoli architettonici.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Nell'ambito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica la Valutazione Preventiva di Interesse Archeologico ha interessato solamente una parte dell'area di progetto, ovvero la particella catastale 23 (Paragrafo 4.3) in quanto era l'unica, in quella sede, ad essere interessata dalle opere in progetto..

Nel 2018 è stata eseguita una campagna di ricognizione archeologica di superficie dove è stato confermato il carattere agricolo dell'area dalle ricognizioni effettuate con la presenza di *background noise*. L'area è stata suddivisa in tre unità minime di ricognizione a seconda dei diversi parametri quali visibilità, elementi divisorii naturali o antropici, utilizzo dei suoli, tipo di coltura e densità dei reperti (Figura 4-6).

Sono stati rinvenuti dei reperti nella UR3, concentrati nella parte sud (Figura 4-7).

Si tratta esclusivamente di ceramica vascolare risalente cronologicamente dal periodo romano repubblicano fino all'età moderna.

La bassissima quantità di reperti, relativi anche a periodi differenti, con una densità inferiore al reperto al mq, porta a supporre che l'area di progetto fosse un'area extrasito pertinente ad una fattoria nelle vicinanze. L'assenza di materiali edilizi, quali tegole, coppi, laterizi e malta, è un ulteriore indizio di favore di quest'ipotesi.



FIGURA 4-6 – ORTOFOTO CON EVIDENZIATE LE TRE UNITÀ MINIME DI RICOGNIZIONE DEL 2018 E IN ROSSO L'AREA IN CUI SONO STATI RINVENUTI I REPERTI. IN GIALLO L'AREA DI PROGETTO



FIGURA 4-7 – PARTICOLARE DEL RITROVAMENTO DEI REPERTI AVVENUTO NEL 2018

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Nel 2019 è stata effettuata una nuova campagna di indagini estesa ad un'area più ampia comprensiva sia di tutte le aree interessate dalle opere in progetto sia di un'area limitrofa al fine di chiarire meglio il potenziale/rischio archeologico espresso dal contesto nel suo insieme.

La nuova campagna di indagini ha permesso di rilevare delle evidenze di potenziale archeologico tutte riferibili alle fasi di utilizzo agricolo dell'area seguenti la divisione agraria di II secolo a.C.

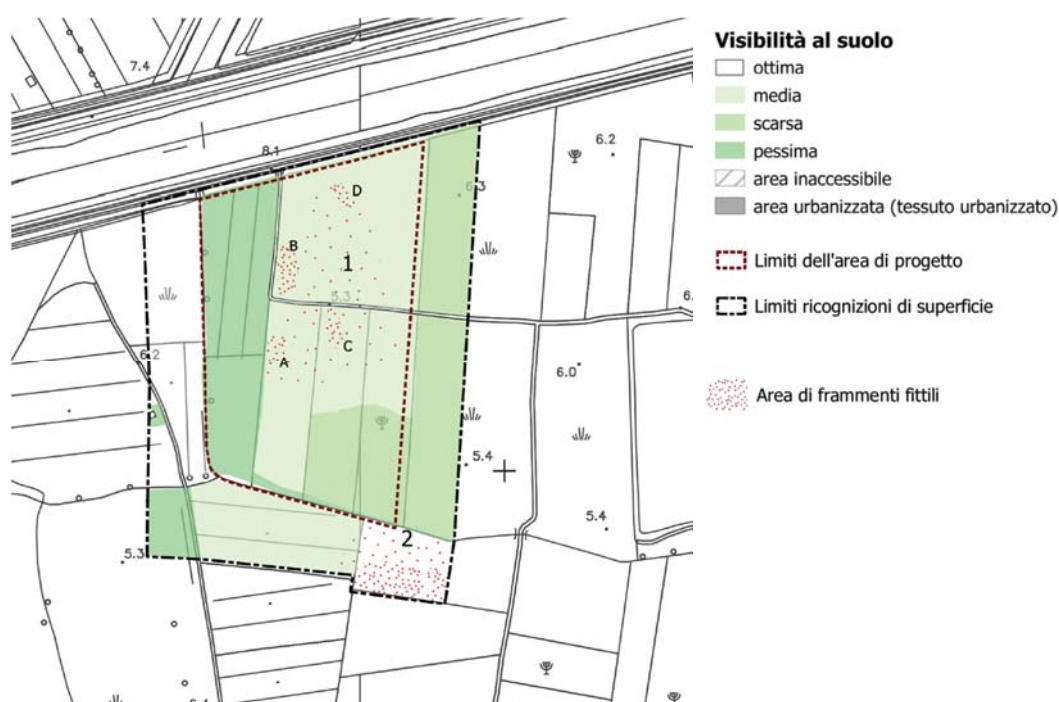
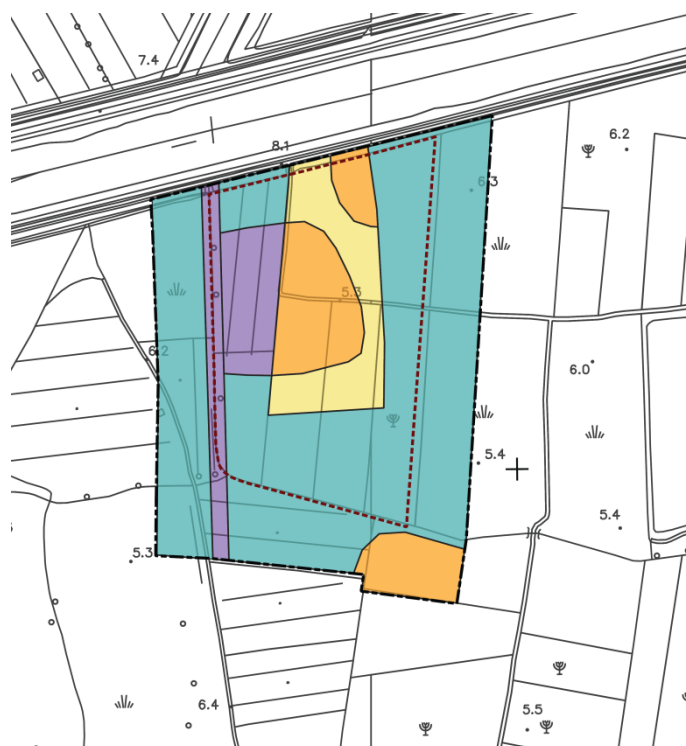


FIGURA 4-8 – CARTA DELLE EVIDENZE ARCHEOLOGICHE (VIARCH 2019)

In particolare, le due aree di frammenti fittili rilevate sembrano costituire indizio di strutture sepolte. In particolare, l'area distinta al numero 1, che si estende su un'ampia porzione delle particelle interessate dal presente progetto, sembra indiziare una o più unità edilizie, cui sarebbero riferibili le maggiori concentrazioni di materiali (A-D) – altro parziale riscontro è nelle tracce osservate sulle foto del Volo Base del 1954.

Per le aree di maggior concentrazione di materiale si è quindi optato per un potenziale archeologico di livello 8 (indiziato da ritrovamenti diffusi), che determina un rischio alto. Tutta l'area del sito n. 1, caratterizzata da scarsa concentrazione di materiale, è stata distinta con un potenziale archeologico di livello 7 (indiziato da ritrovamenti materiali localizzati), con rischio medio-alto, per quanto detto sulle aree di maggior concentrazione e per le ovvie considerazioni che possono essere fatte circa la prossimità a strutture.



Livello del Potenziale e del Rischio Archeologico

0 - Nullo	Nessun rischio
1 - Improbabile	Rischio inconsistente
2 - Molto basso	Rischio molto basso
3 - Basso	Rischio basso
4 - Controverso	Rischio medio
5 - Indiziato	
6 - Indiziato da dati topografici	Rischio medio-alto
7 - Indiziato da ritrovamenti	
8 - Pluri indiziato	Rischio alto
9 - Certo (non delimitato)	Rischio esplicito
10 - Certo (ben documentato e delimitato)	

FIGURA 4-9 – CARTA DEL POTENZIALE/RISCHIO ARCHEOLOGICO

Il settore immediatamente ad ovest delle principali concentrazioni di materiali del sito n. 1 (A-C), insieme alla fascia a ridosso del fosso ad ovest, che costituisce il limite comunale tra Casal di Principe e Villa Literno, sono stati definiti **con potenziale archeologico di livello 6 (indiziato da dati topografici o da osservazioni remote), con rischio medio**.

Le restanti aree sono state indicate con **potenziale archeologico di livello 4 (non determinabile)**, sempre con **rischio medio**, perché i dati raccolti non sono sufficienti a riconoscerci un potenziale più preciso.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:





ACCORDO QUADRO TRIENNALE PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA QUALI STUDI DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA E/O LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA E/O ESECUTIVA PER LA REALIZZAZIONE E/O LA TRASFORMAZIONE E/O L'AMPLIAMENTO DI IMPIANTI PER IL TRATTAMENTO DELLA FRAZIONE ORGANICA IN REGIONE CAMPANIA

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



5 SOTTOSERVIZI ED INFRASTRUTTURE ESISTENTI

All’area di impianto si giunge attraverso una viabilità per la maggior parte comunale come evidenziato nel Capitolo 2; per quanto attiene ai sottoservizi, a meno della rete irrigua che si estende al piede della scarpata dell’argine, il sito ne risulta sprovvisto.

Sarà quindi necessario provvedere ad alimentare il sito direttamente dalla Via Santa Maria a Cubito sia per quanto concerne la rete elettrica di media tensione che per la rete idrica. Mentre la prima potrà essere realizzata in forma aerea, la seconda dovrà essere interrata. Si riporta di seguito un’ipotesi del tracciato che potrebbe essere adottato dai gestori dei sottoservizi.



FIGURA 5-1 – IPOTESI DI TRACCIATO PER L’ALLACCIAMENTO ALLE RETI ESISTENTI.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



6 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, GEOTECNICA E AMBIENTALE

6.1 Caratterizzazione geologica

L'area ricade nella porzione terminale della Piana Campana, che è stata oggetto di interventi di bonifica a partire dall'epoca romana fino alle opere realizzate agli inizi del 1600 durante il Vicereame spagnolo tramite la costruzione del canale artificiale Regi Lagni.

L'area di progetto ha una morfologia sub-pianeggiante con elevazione tra +4 e +5 m s.l.m.m..

I terreni di fondazione sono composti da depositi alluvionali di natura sabbioso - limosa con ghiaia dispersa di natura prevalentemente piroclastica, derivante dal dilavamento ed erosione dei depositi piroclastici delle aree vulcaniche del Vesuvio e dei Campi Flegrei.

È stata eseguita a luglio 2019 una campagna geognostica a supporto del presente progetto definitivo, che ha permesso di definire il modello geologico dei terreni di fondazione e la loro caratterizzazione da un punto di vista sia geotecnico che sismico. Sono state inoltre effettuate misure di monitoraggio piezometrico.

L'interpretazione di queste indagini ha permesso di identificare delle unità stratigrafiche, che risultano essere omogenee in termini di granulometria, plasticità, grado di consistenza o addensamento. Le unità sono riportate di seguito a partire dal piano campagna:

- Unità 1: depositi alluvionali limoso – sabbiosi delle bonifiche di Regi Lagni (Attuale);
- Unità 2: depositi alluvionali sabbioso – ghiaiosi a matrice fine variabile intercalati a depositi piroclastici distali del Somma-Vesuvio (Olocene);
- Unità 3: depositi sabbioso – limosi da intercalazione di depositi piroclastici del Somma – Vesuvio e di conoide alluvionale (Pleistocene Sup.).

L'unità 1 è presente al piano campagna per uno spessore di circa 4 – 5 m al di sotto dei quali si trova l'unità 2 con spessori tra 14 – 15 m.

Il tetto dell'unità 3 è posto quindi ad una profondità di circa 19.5 m dal piano campagna, lo spessore risulta essere superiore a quello di indagine.

Non sussistono condizioni di pericolosità associate a fenomeni gravitativi in atto e/o potenziali ed a fenomeni di erosione diffusa/concentrata a causa delle pendenze molto blande.

Facendo riferimento al Piano Stralcio per l'assetto Idrogeologico del Territorio Distretto Idrografico Appennino Meridionale (Tavola n°430131), una porzione nordoccidentale di 1650 m² circa dell'area di progetto possiede una pericolosità P1 per rischio idraulico, alla quale è associato un rischio idraulico moderato R1, pertanto l'area risulta edificabile.

La pericolosità è dovuta ad una condizione di sub-affioramento della falda freatica. La Tabella 6-1 riporta le letture del monitoraggio piezometrico eseguito nei due piezometri PZ1 e PZ2, installati all'interno dei sondaggi S01 e S02, tra i mesi di luglio 2019 e marzo 2020.

Il primo dato è stato rilevato durante le fasi di sondaggio prima della stabilizzazione del livello, quindi non attendibile. I valori rilevati successivamente indicano una chiara stagionalità del livello, con soggiacenza variabile tra -2 m da p.c. nei periodi estivi e -1 m p.c. nei periodi invernali.

TABELLA 6-1 – ASSETTO STRATIGRAFICO E PIEZOMETRICO DI PROGETTO – MONITORAGGIO PIEZOMETRICO

Data	PZ1(m da p.c.)	PZ2(m da p.c.)
16/07/2019	-2.70	-2.55
17/07/2019	-2.00	-2.05
19/07/2019	-2.00	-1.90
23/07/2019	-2.00	-1.90
04/09/2019	-1.90	-1.80
08/01/2020	-1.05	-1.00
05/03/2020	-1.00	-0.95

6.2 Caratterizzazione geognostica

L'indagine geognostica è composta da n.2 sondaggi (L = 20 e 35 m) con esecuzione di prove penetrometriche dinamiche standard SPT e prelievo di campioni disturbati ed indisturbati per prove di laboratorio di tipo classificativo e per la misura dei parametri di resistenza e di deformabilità.

Sono stati installati n.2 piezometri a tubo aperto finestrati per l'intera profondità, all'interno dei quali sono state effettuate delle misure del livello d'acqua, che è risultato essere a 1.8 – 1.9 m dal piano campagna al momento della redazione del progetto definitivo.

Sono stati inoltre scavati n.3 pozzetti con esecuzione di prove di carico su piastra e prelievo di campioni rimaneggiati per prove di laboratorio.

La classificazione sismica dei terreni di fondazione è avvenuta in accordo con quanto indicato dalle NTC2018 ovvero eseguendo le indagini geofisiche MASW e HVSr.

La tabella seguente riporta per ciascun sondaggio le prove in sito ed i campioni prelevati.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Sondaggio (n.)	L (m)	Piezometro (m)	SPT (n.)	C.I. (n.)	C.D. (n.)
S01	35	35	12	4	12
S02	20	20	6	1	6
Totale	55	55	18	5	18
Note: 1 – Piezometri a tubo aperto 2 – Prova SPT a punta aperta 3) C.I. campione indisturbato 4) C.D. campione disturbato					

L’interpretazione di queste indagini ha permesso di identificare le unità a comportamento geotecnico omogeneo, che sono:

- Unità 1: limo sabbioso/limo con sabbia, mediamente consistente, colore grigio – verde. I primi 0.8 m sono composti da terreno vegetale;
- Unità 2: sabbia ghiaioso – limosa, addensata, colore grigio – verde;
- Unità 3: sabbia limosa, localmente ghiaiosa, con intercalazioni di limo sabbioso, addensata, colore beige – marrone.

Ciascuna unità è stata quindi caratterizzata in termini di parametri di resistenza e deformabilità caratteristici, che sono stati utilizzati per le verifiche geotecnico - strutturali.

I terreni di fondazione risultano possedere una discreta capacità portante, pertanto in rapporto ai carichi applicati si sono adottate fondazioni dirette per gli edifici.

Il progetto delle fondazioni degli edifici è verificato fino ad una quota di falda pari a 1 m dal piano campagna originario, con quote di imposta però anche inferiori. Per limitare necessari locali aggettamenti in fase di cantiere, è da prediligere tale lavorazione nei periodi estivi con livelli di falda più bassi. Qualora ciò non fosse possibile, si dovranno adottare le misure necessarie per aggettare temporaneamente la falda durante lo scavo e la posa delle fondazioni, con metodi tipo well-point o equivalenti.

Il materiale di scavo sarà utilizzato interamente all’interno del progetto, tuttavia non è sufficiente per coprire interamente il fabbisogno per la costruzione dei rilevati e dei piazzali, per i quali si dovrà andare a cava di prestito con materiali idonei.

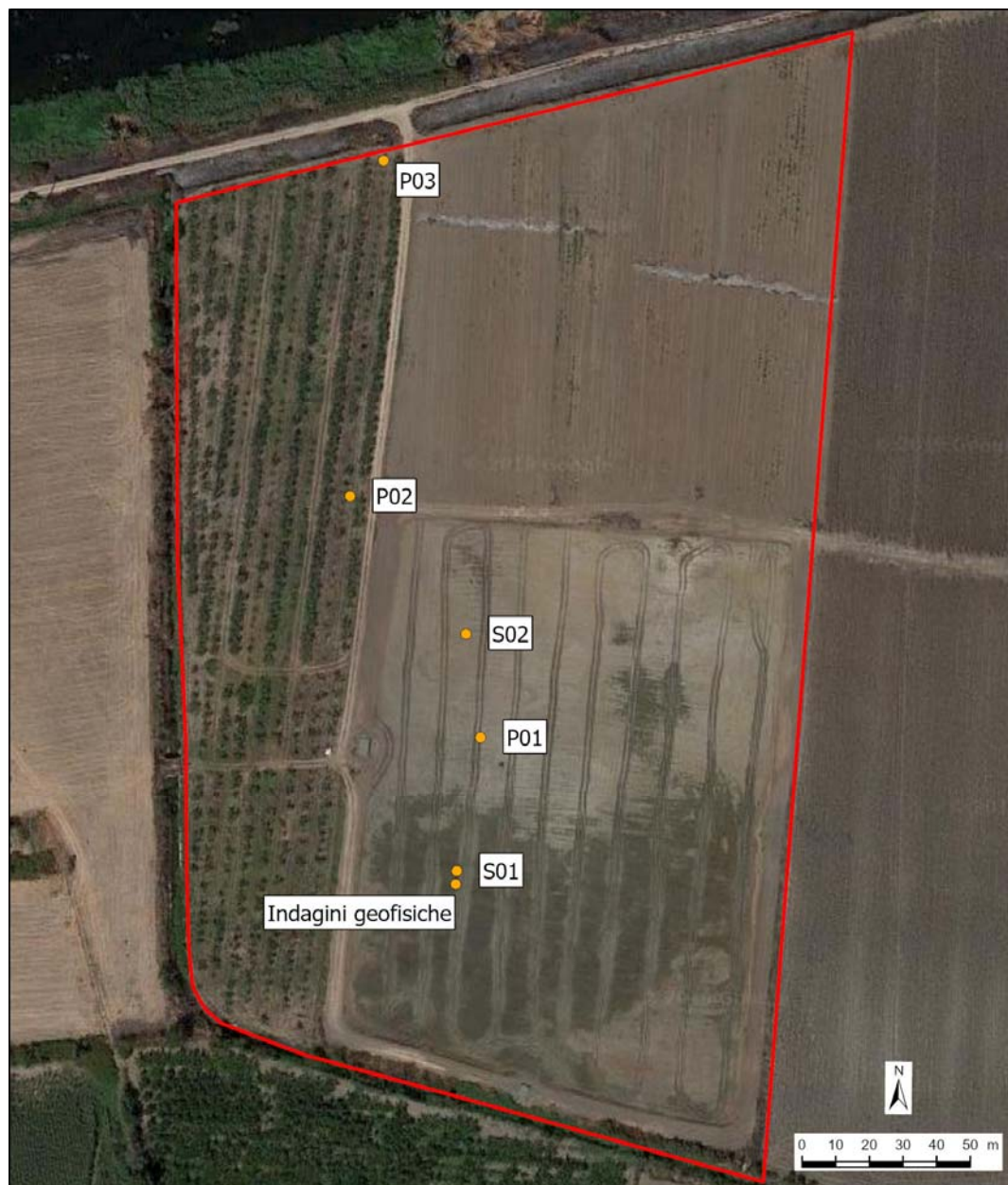


FIGURA 6-1 – UBICAZIONE DELLE INDAGINI PRELIMINARI DI CARATTERIZZAZIONE GEOGNOSTICA ED AMBIENTALE.

6.3 Caratterizzazione ambientale

Nell'ambito della campagna di indagine geognostica sono stati prelevati anche dei campioni rimaneggiati di terreno per la verifica delle caratteristiche di qualità ambientale degli stessi, e dunque della loro possibilità di utilizzo nell'ambito delle lavorazioni previste, ed un campione di acqua di falda, essendo la stessa superficiale e dunque interessata dalle attività di scavo.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Si precisa che le attività di caratterizzazione ambientale sono state condotte in una porzione ridotta dell'area di intervento attuale, corrispondente alla particella catastale oggetto del progetto di fattibilità tecnico-economica, di proprietà del demanio e nella disponibilità del Comune di Casal di Principe.

Non è stato possibile svolgere altre indagini nelle altre aree perché non è stato ottenuto il permesso ad accedere ed in ogni caso, al pari dell'area investigata, avrebbe significato arrecare un rilevante danno alle colture agricole in essere.

Le attività di caratterizzazione svolte devono dunque essere considerate come attività preliminari condotte in modo da ridurre l'incertezza sulla progettazione ed avere una prima indicazione sulla possibilità di utilizzo in sito dei materiali di scavo.

Nella successiva fase progettuale dovrà quindi essere predisposta un'adeguata integrazione delle indagini di caratterizzazione, nel pieno rispetto dei criteri definiti dal DPR 120/17 e s.m.i. (Allegato 2) sulla base del layout definitivo di progetto ovvero dell'individuazione definitiva delle aree di scavo e dei relativi spessori.

I risultati di tali indagini saranno utilizzati per confermare e/o reindirizzare le scelte progettuali effettuate, e saranno inseriti nella versione finale del Piano di Utilizzo (cod. elaborato: II091P-CP-PD-RS-R-004), che sarà predisposta nella successiva fase progettuale e comunque almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori, come disposto dall'Art. 9 del DPR 120/17 e s.m.i..

I campioni rimaneggiati di terreno per le analisi di qualità ambientale sono stati prelevati dal sondaggio S01 e dai pozzetti P01 e P02 secondo lo schema seguente, mentre il campione di acqua di falda è stato prelevato dal sondaggio S01:

- sondaggio S01: 1 campione alla quota di -1 m dal p.c. ed 1 campione alla quota di -2 m dal p.c.;
- pozzetto P01: 1 campione alla quota di -0,8 m dal p.c. ed 1 campione alla quota di -1,5 m dal p.c.;
- pozzetto P02: 1 campione alla quota di -0,7 m dal p.c. ed 1 campione dalla quota di -1,6 m dal p.c..

Sui campioni di terreno e di acqua di falda sono state eseguite le determinazioni analitiche previste dal DPR 120/17 e s.m.i. (Allegato 2 ed Allegato 4).

I risultati delle determinazioni analitiche sui campioni di terreno sono stati confrontati con i valori limite di cui alla Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., data la futura destinazione d'uso dell'area di intervento; i risultati per le acque di falda sono stati invece confrontati con i valori limite di cui alla Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

In nessuno dei campioni analizzati è stato riscontrato un superamento dei valori limite di riferimento, aspetto che induce a ritenere possibile, seppure in via preliminare, la gestione dei materiali di scavo come sottoprodotto ai sensi dell'Art. 4 del DPR 120/17 e s.m.i. e dunque il loro utilizzo nell'ambito delle lavorazioni previste.

La Relazione Tecnica predisposta dall'esecutore delle indagini è riportata in Allegato alla relazione II091P-CP-PD-RS-R-004-00, ed include anche i certificati analitici delle determinazioni effettuate sui campioni di terreno e di acqua di falda rilasciati dal laboratorio incaricato.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



7 DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

Le sezioni e le aree che compongono l'impianto di compostaggio, nelle quali avranno luogo la movimentazione dei rifiuti e dei materiali, nonché i processi di trasformazione e trattamento necessari per la produzione del compost di qualità, vengono di seguito elencate:

- a) Una zona di controllo, accettazione e pesatura degli automezzi in ingresso e uscita dall'impianto;
- b) Un'area confinata destinata ai mezzi di conferimento in ingresso, per le operazioni di scarico dei rifiuti
- c) Una sezione di ricezione dei rifiuti in ingresso e di preparazione degli stessi per l'avvio alle successive fasi di trattamento;
- d) Una sezione per la stabilizzazione aerobica accelerata (Fase ACT) all'interno di biocelle chiuse;
- e) Un'area per la prima maturazione del compost stabilizzato in cumuli statici delimitati da muri in c.a. ed aerati tramite platee insufflate;
- f) Una zona dedicata alla maturazione finale del compost in cumuli periodicamente rivoltati;
- g) Un'area predisposta per i trattamenti di vagliatura intermedia e di raffinazione finale;
- h) Un deposito coperto esterno alle strutture principali, riservato allo stoccaggio del "verde fresco" in ingresso all'impianto;
- i) Una platea, in adiacenza al deposito del "verde fresco", per lo stoccaggio del compost finale;
- j) Un'area destinata alla sezione impiantistica per il trattamento delle arie esauste (scrubber e biofiltro);
- k) Un edificio adibito ad uffici per la gestione tecnica ed amministrativa dell'impianto.

Tutte le operazioni di trattamento suscettibili di produzione di odori molesti e sostanze inquinanti avverranno all'interno di capannoni confinati, la cui aria interna verrà aspirata dall'apposito sistema al fine di garantire idonei ricambi d'aria orari e mantenere le adeguate condizioni di salubrità per le attività svolte.

8 INTERVENTO PROGETTUALE

8.1 Tracciamenti ed espropri

Sulla base della successiva fase di progettazione esecutiva e della definizione della rete di caposaldi georeferiti nel sistema GAUSS-BOAGA, mediante strumentazione topografica costituita da strumentazione GPS o teodoliti, si potrà procedere all'individuazione delle singole opere oggetto di intervento, montate sulla base della Cartografia Regionale. Note infatti le coordinate dei singoli punti, determinate dalla sovrapposizione del progetto alle CTR, si potrà procedere al tracciamento degli stessi, anche secondo le modalità eseguite per la realizzazione degli interventi di rilievo integrativi effettuati.

In merito agli espropri, all'atto dell'approvazione del presente progetto definitivo e della dichiarazione di pubblica utilità, i competenti uffici regionali attiveranno la procedura di occupazione in via d'urgenza, che dovrà essere conclusa nei 90 giorni successivi all'emissione del relativo Decreto per poi definire le indennità definitive e procedere alla chiusura della procedura espropriativa con i frazionamenti.

8.2 Cantierizzazione

Ai fini della cantierizzazione, la presente progettazione prevede l'istallazione dei baraccamenti in prossimità dell'ingresso in una posizione tale da non interferire in nessuna delle sue fasi con l'esecuzione dei lavori. In particolare si è scelto di inserire l'area baraccamenti nell'area destinata ad aiuola in prossimità dell'ingresso al lotto sul confine Ovest dello stesso, mentre lo stoccaggio dei materiali sarà ubicato, sempre in prossimità dell'ingresso, nella zona destinata ad aiuola ad est dello stesso.

La dotazione minima da prevedere ai fini della realizzazione dell'area di cantiere in termini di baraccamenti è costituita da:

- 2 baracche uffici, una per la Direzione dei Lavori ed una per l'impresa
- 1 locale mensa
- 1 locale spogliatoi/servizi igienici

Oltre a baraccamenti per il deposito delle attrezzature.

L'area sarà delimitata con recinzione interna di altezza minima 1,5m in nylon rossa e paletti in ferro o legno, per la separazione delle diverse aree, mentre la recinzione esterna sarà di tipo metallica su paletti in legno o inferro di altezza minima pari a 2,3 m.

8.3 Risoluzione delle interferenze

Le uniche interferenze rilevate sono la bocchetta di alimentazione del sistema irriguo posizionate all'ingresso del lotto in posizione tale da non interferire con la realizzazione delle opere e che potrà invece essere utilizzata per l'irrigazione del verde.

8.4 Scavi e movimenti terra

I movimenti terra saranno effettuati secondo quanto definito nel Piano di Utilizzo Preliminare (cod. elaborato: II091P-CP-PD-RS-R-004), cui si rimanda per dettagli in merito. Una sintesi delle modalità di gestione dei materiali di scavo è riportata al Paragrafo 9.1.

8.5 Opere strutturali

Il complesso in oggetto si presenta come una serie di corpi di fabbrica più o meno interconnessi a livello di processo, ma strutturalmente indipendenti. In relazione alle funzioni da espletare e delle relative volumetrie necessarie, si riconoscono varie tipologie costruttive.

Si riporta di seguito una individuazione grafica dei vari comparti, a seguire una descrizione delle strutture portanti per ognuno dei corpi.



FIGURA 8-1 – SUDDIVISIONE AREE

Ognuno dei corpi di fabbrica si presenta strutturalmente indipendente. Di seguito si identificano le tipologie strutturali presenti e si associano alle WBS dell'intervento:

- Struttura prefabbricata con pilastri e travi in cemento armato
 - o 01 confinamento e raffinazione;
 - o 03 corridoio maturazione primaria;
 - o 04 maturazione secondaria;
 - o 06 stoccaggio dei rifiuti verdi conferiti (sfalci da potatura);
- Struttura prefabbricata a pannelli
 - o 02 biotunnel;
 - o 03 celle della maturazione primaria;
- Struttura in muri gettati in opera
 - o 07 biofiltro;
- Struttura a telaio in cemento armato gettato in opera
 - o 05 palazzina uffici.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Le opere di fondazione sono di tipo superficiale con plinti isolati dotati di apposito banchiere di montaggio per gli edifici prefabbricati, la dimensione in pianta dei plinti si differenzia in funzione dei carichi da sopportare, ma si possono individuare due tipologie: uno di dimensioni 3.0x3.0x0.75 per la zona raffinazione (dove le luci risultano maggiori) e un secondo di dimensioni 2.7x2.7x0.75 per le restanti strutture.

Per biotunnel e maturazione primaria le fondazioni sono costituite da una platea gettata in opera di spessore 50cm.

Infine per la palazzina uffici le fondazioni sono rappresentate da un graticcio di travi di dimensione 70x50cm.

Lo schema strutturale per le strutture a telaio in cemento armato prefabbricato si presenta ripetitiva, con pilastri considerati incastrati alla base di sezione 70x70cm, al di sopra dei quali sono posate le travi in semplice appoggio di sezione a L o T rovescia che fungono da sostegno per i tegoli di copertura in tegoli. I tegoli precompressi di copertura hanno sezione a TT posti accostati ad interasse di circa 2.45m in modo da creare una superficie piana al disopra della quale è previsto un getto in opera di calcestruzzo dello spessore di 5cm che funge da elemento di collegamento e collaborazione.

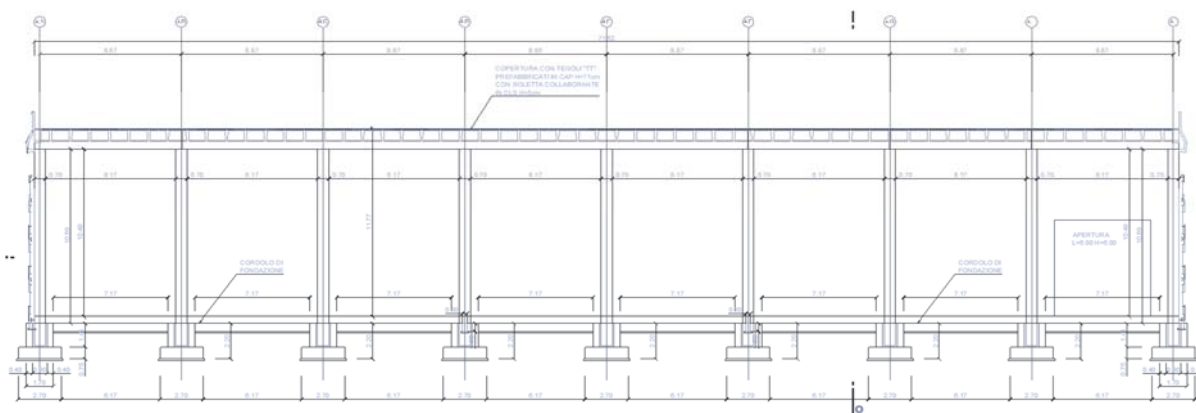


FIGURA 8-2 – SCHEMA TIPICO STRUTTURA PREFABBRICATA A TELAIO

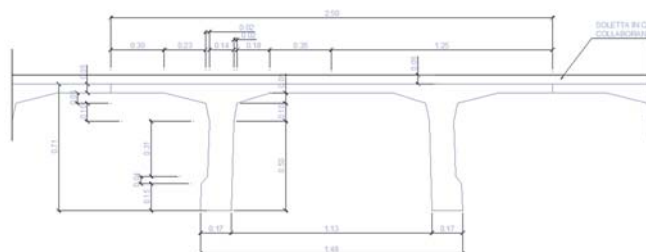


FIGURA 8-3 – SEZIONE TIPO SOLAIO DI COPERTURA

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



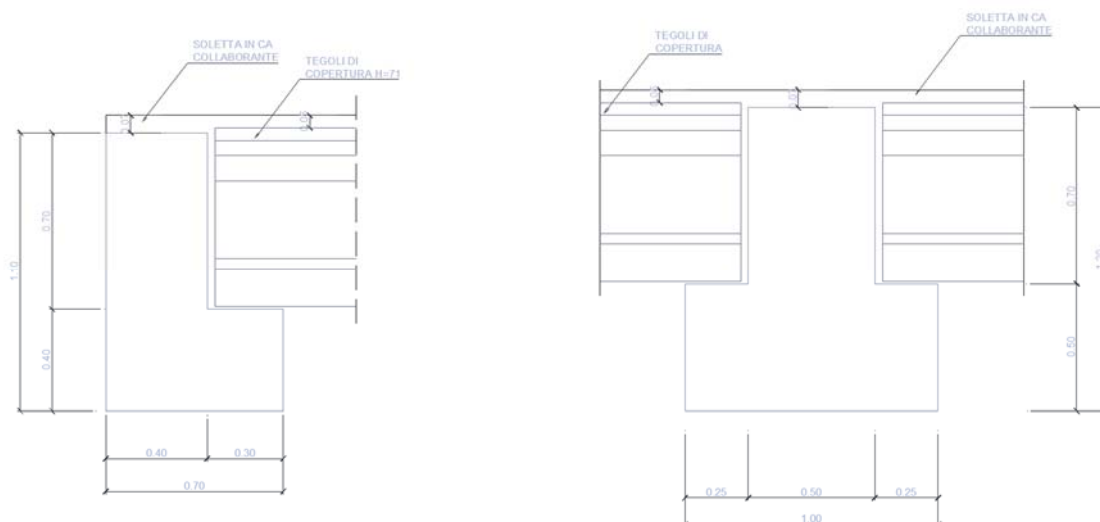


FIGURA 8-4 – SEZIONI TIPO TRAVI

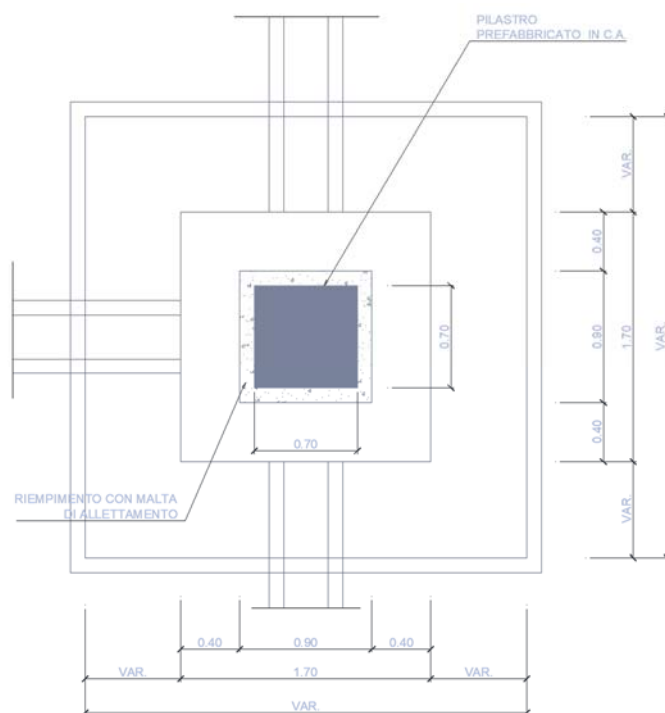


FIGURA 8-5 – PARTICOLARE TIPICO PILASTRO E PLINTO DI FONDAZIONE

La struttura prefabbricata a pannelli è costituita da pannelli accostati di spessore 30cm con funzione di struttura portante verticale sormontato da un solaio con lastre prefabbricate autoportanti e getto in opera di completamento di spessore complessivo di 40cm.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



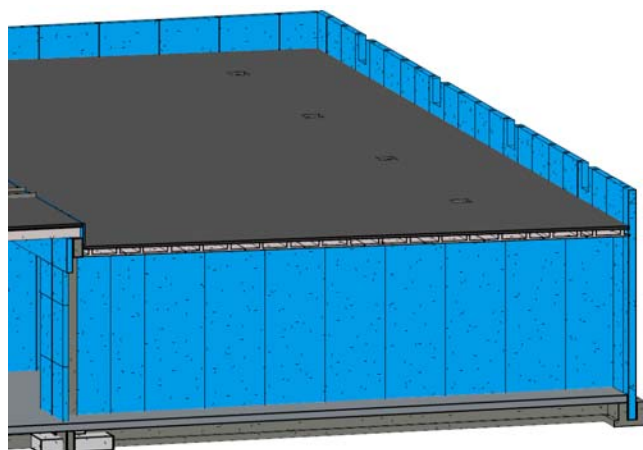


FIGURA 8-6— SCHEMA TIPICO DELLA STRUTTURA PREFABBRICATA A PANNELLI

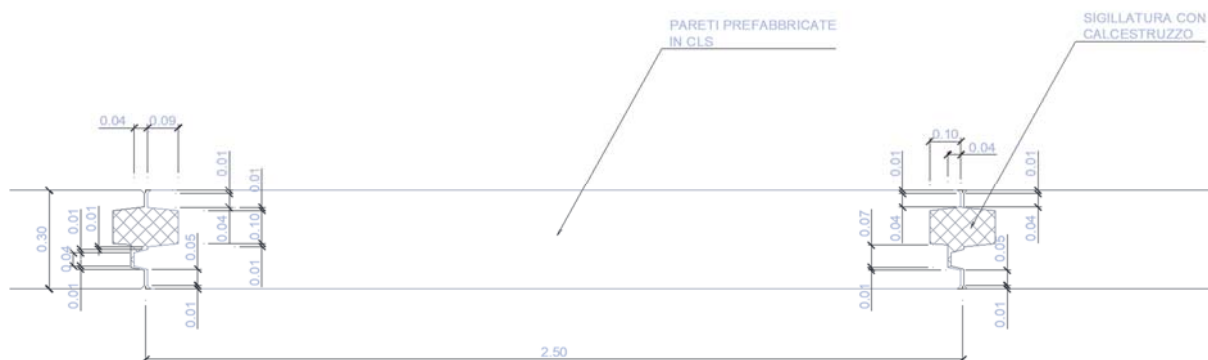


FIGURA 8-7— SEZIONE TIPO PANNELLI VERTICALI DI TAMPONAMENTO

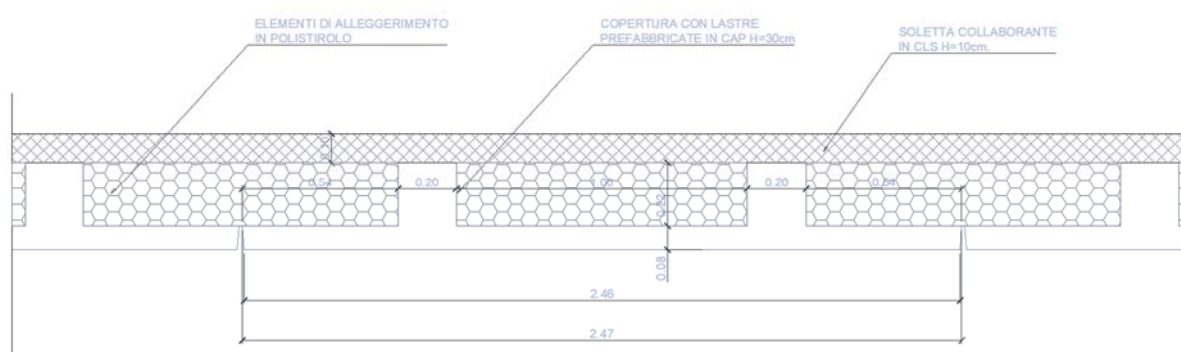


FIGURA 8-8 – SEZIONE TIPO SOLAIO DI COPERTURA

Per il biofiltro sono previste strutture in opera fundamentalmente composte da platea di fondazione e pareti continue in cemento armato gettati in opera di spessore 30cm.

Il piano di calpestio è realizzato con lastre modulari prefabbricate in calcestruzzo armato dotate di opportune forature che consentono la percolazione e lo smaltimento dei liquidi.

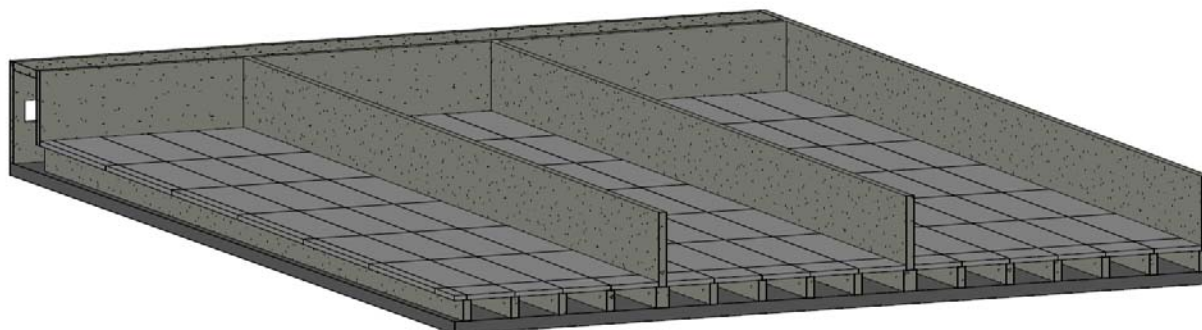


FIGURA 8-9 – SCHEMA TIPICO DELLA STRUTTURA DEL BIOFILTRO

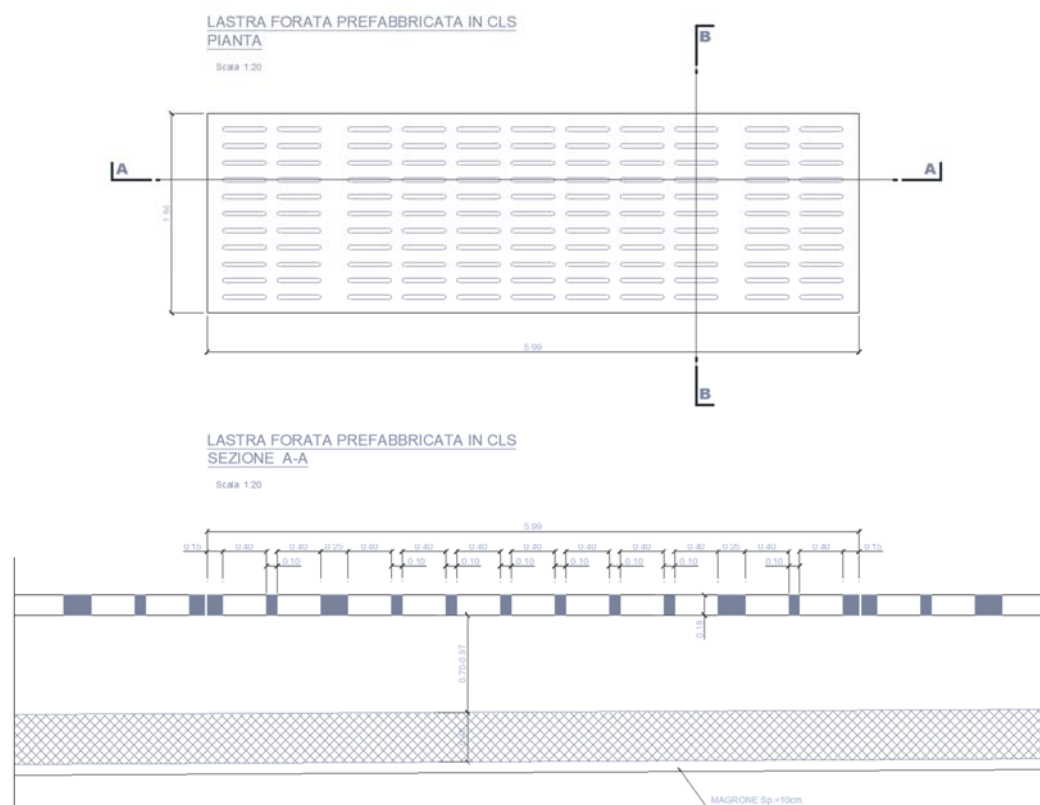


FIGURA 8-10 – LASTRA PREFABBRICATA DI CALPESTIO PER IL BIOFILTRO

La palazzina uffici si presenta come un telaio in cemento armato gettato in opera di due piani fuori terra. La struttura portante è quindi costituita da pilastri di larghezza massima

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



30cm e travi in cemento armato a sostegno di un solaio piano a lastra prefabbricata con getto di completamento in opera di spessore 25cm.

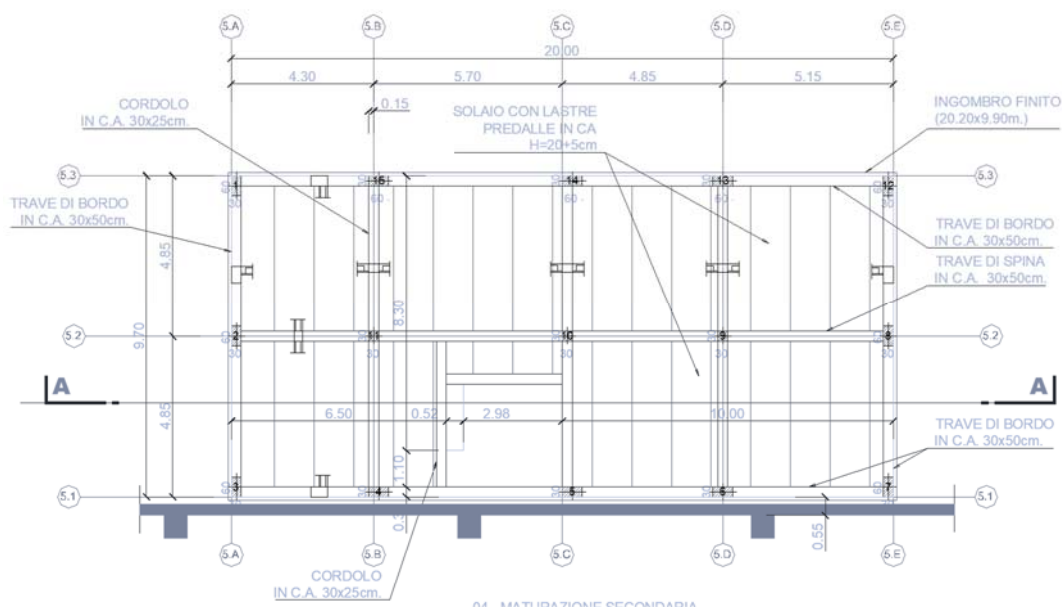


FIGURA 8-11 – PIANTE SOLAIO DELLA PALAZZINA UFFICI

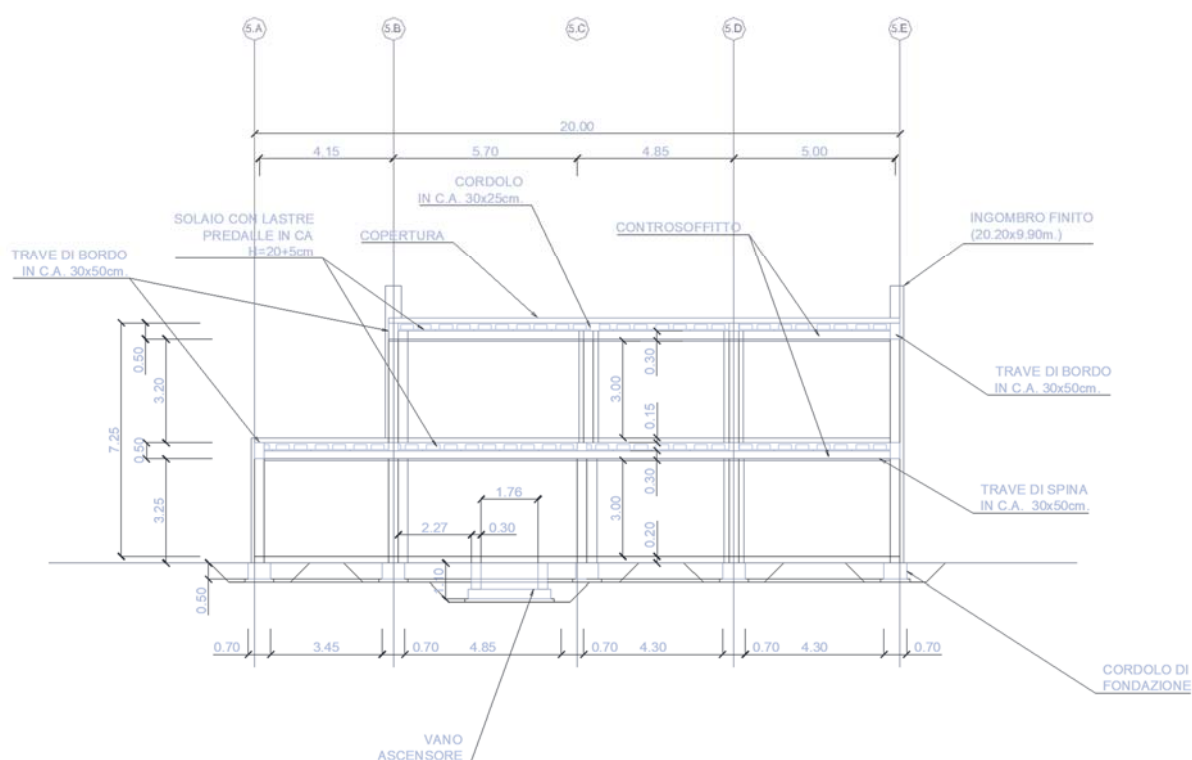


FIGURA 8-12 – SEZIONE DELLA PALAZZINA UFFICI

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



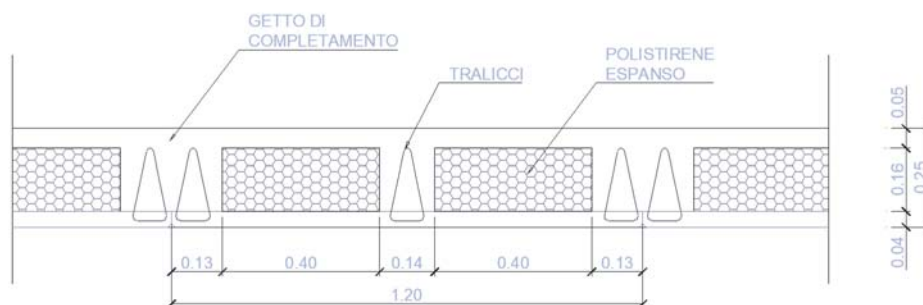


FIGURA 8-13 – SEZIONE TIPO DEL SOLAIO DELLA PALAZZINA UFFICI

8.5.1 Edificio di conferimento

La struttura portante ha dimensioni globali in pianta di 86.3x29.4m ed è realizzata mediante una struttura in cemento armato prefabbricato con pilastri di sezione 70x70cm, travi di coronamento di altezza 110cm e 130cm che fungono da supporto per la copertura in tegoli di sezione TT con cappa collaborante di calcestruzzo gettato in opera.

Strutturalmente l'edificio è realizzato con due corpi distinti, uno per la zona conferimento e l'altro per la raffinazione.

Il conferimento ha dimensioni in pianta di 29.4x16.0m, altezza interna 9.5m e pavimentazione sopraelevata di 3.0m rispetto alla raffinazione, la maglia strutturale è a due campate con pilastri su tre allineamenti, luci per le travi di 7.4m e tegoli di altezza 71cm e luci di 19.1m e 9.6m.

La zona raffinazione presenta delle dimensioni in pianta 70.3x29.4m con luce singola, altezza interna 11.0m, i pilastri sono disposti lungo i lati lunghi ad interasse 8.0m, le travi hanno altezza pari a 130cm e i tegoli, di luce 28.7m, hanno altezza 91cm.

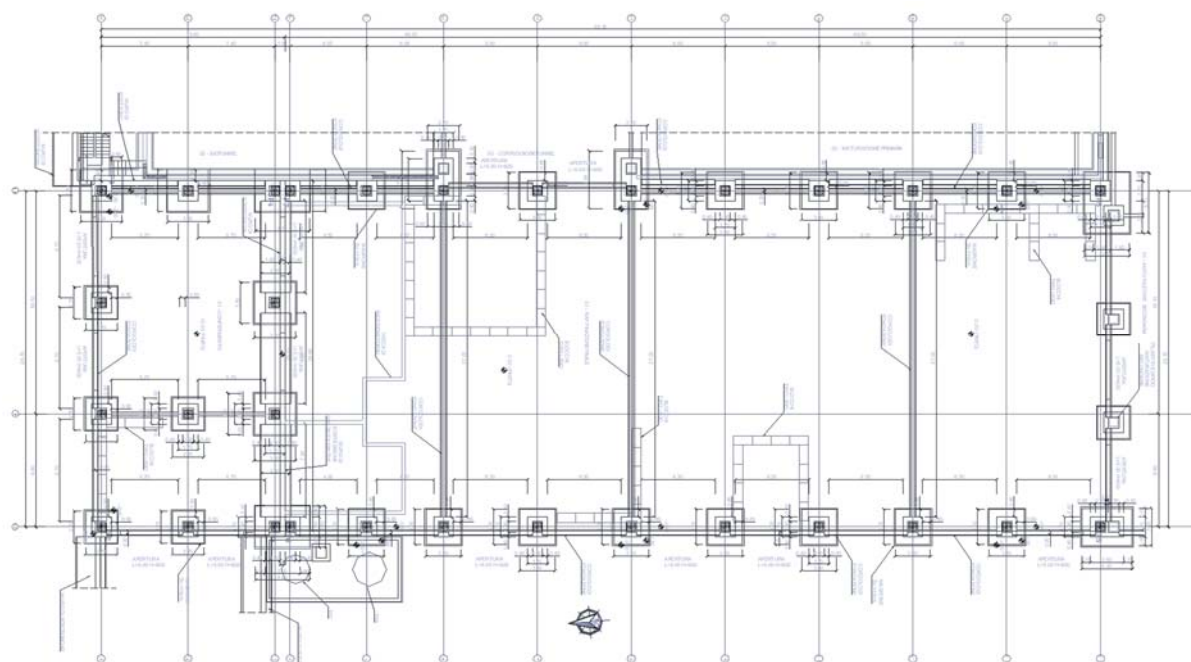


FIGURA 8-14 – PIANTA

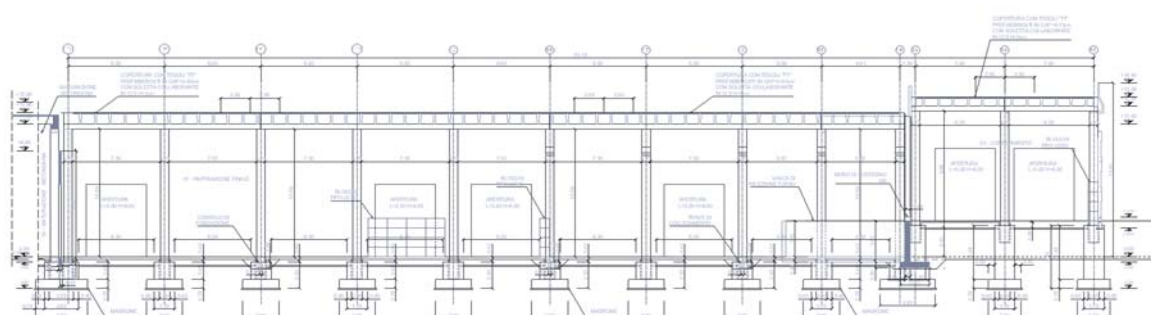


FIGURA 8-15 – SEZIONE LONGITUDINALE CONFERIMENTO E RAFFINAZIONE

8.5.2 Edificio biotunnel

La struttura portante ha dimensioni in pianta di 41.8x25.2m ed è realizzata mediante una struttura in pannelli prefabbricati. Le altezze nette della copertura vanno da un minimo di 6.43m ad un massimo di 6.73m, è realizzata con un solaio a lastre autoportanti prefabbricate con getto collaborante di spessore totale 40cm. Internamente la struttura è suddivisa in 5 celle di larghezza 8.0m separata sempre da pareti prefabbricate.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



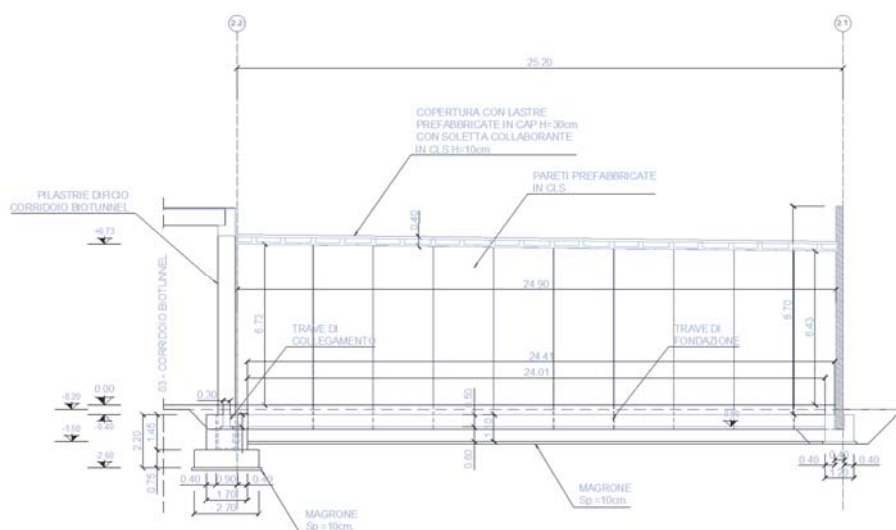


FIGURA 8-16— SEZIONE LONGITUDINALE BIOTUNNEL.

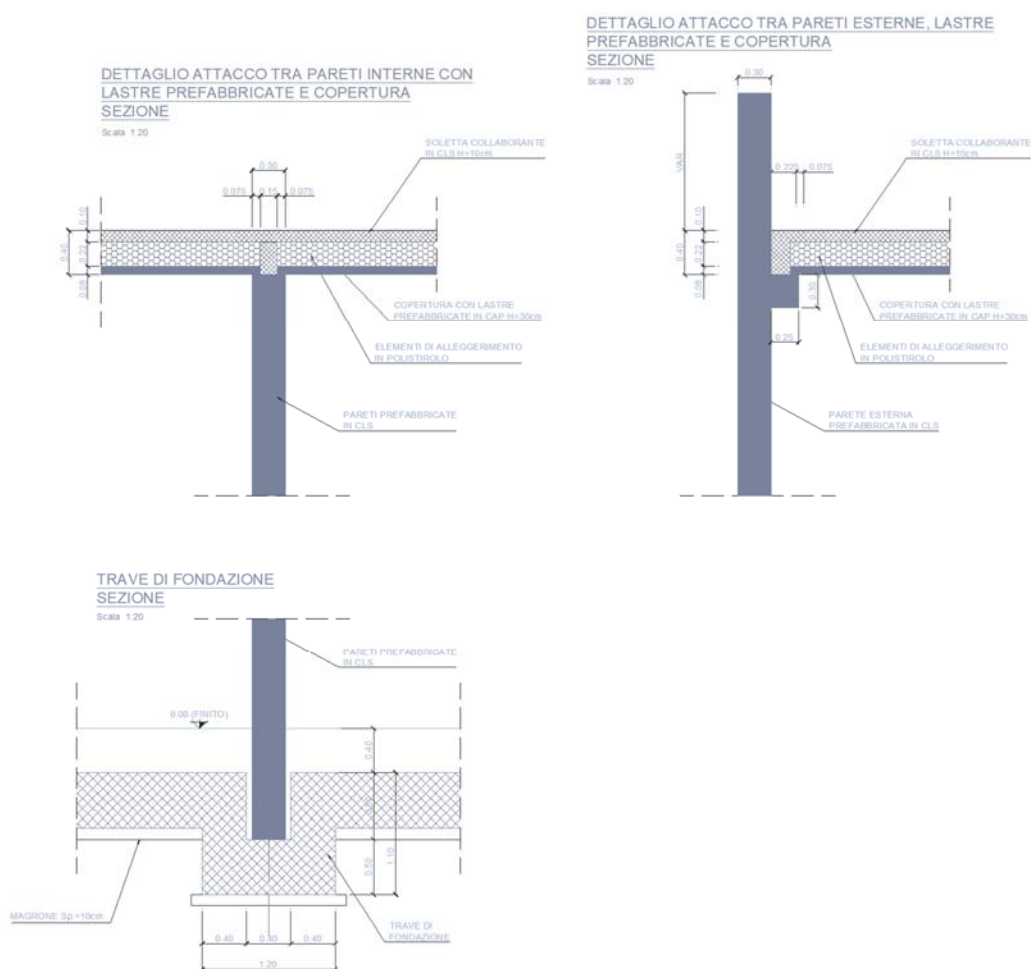


FIGURA 8-17— DETTAGLI TIPICI

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



8.5.3 Edificio maturazione primaria

Si riconoscono per la maturazione primaria due aree strutturalmente indipendenti: un corridoio di distribuzione e le celle di maturazione.

Il corridoio di distribuzione ha struttura portante a telaio in cemento armato prefabbricato e presenta delle dimensioni in pianta 41.5x16.7m con luce singola, altezza interna 7.5m, i pilastri sono disposti lungo i lati lunghi ad interasse 8.3m, le travi hanno altezza pari a 110cm e i tegoli, di luce 16.0m, hanno altezza 71cm.

Le celle di maturazione hanno struttura del tutto analoga al biotunnel, con dimensioni in pianta 41.8x39.7m, anch'esso suddiviso internamente in 5 celle di larghezza 8.0m.

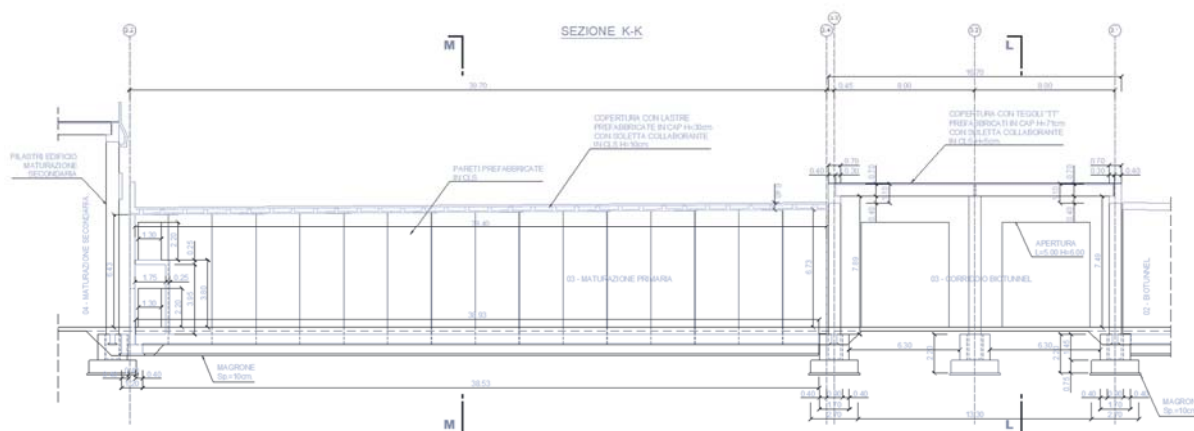


FIGURA 8-18 – SEZIONE LONGITUDINALE MATURAZIONE PRIMARIA

8.5.4 Edificio maturazione secondaria

La maturazione secondaria ha dimensioni in pianta di 71.6x34.1m, altezza interna 11.0m, la struttura è suddivisa in due campate con luci dei tegoli (alti 71cm) rispettivamente 18.7m e 14.7m i pilastri su tre allineamenti hanno interasse longitudinale di 8.86m e le travi sono a L rovescia di altezza 110cm lateralmente e a T rovescia di altezza 120cm per l'allineamento di spina.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



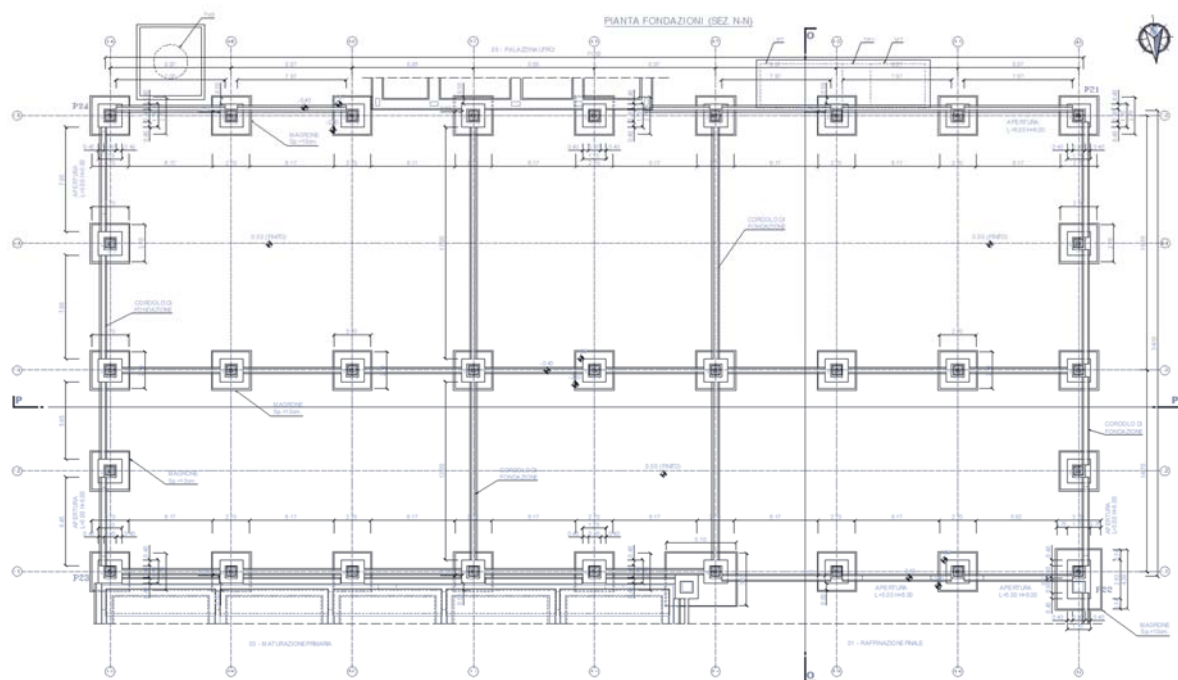


FIGURA 8-19 – PIANTA

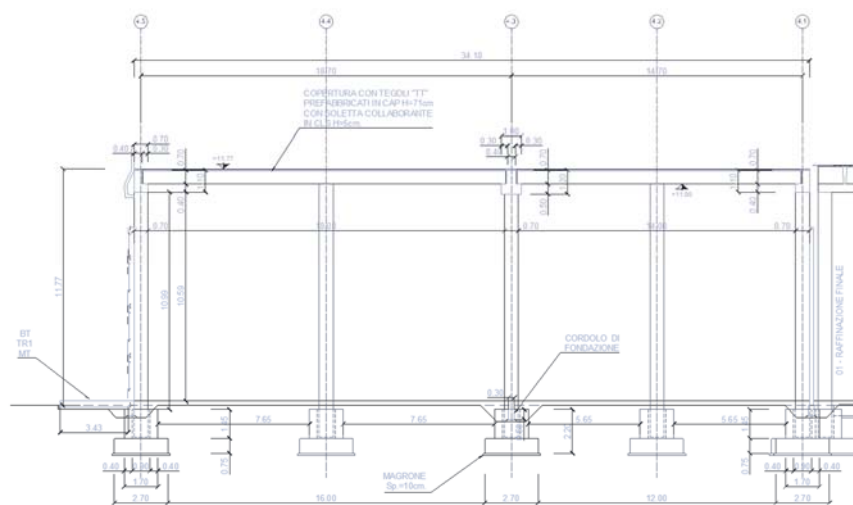


FIGURA 8-20 – SEZIONE TRASVERSALE MATURAZIONE SECONDARIA

8.5.5 Stoccaggi

L'area stoccaggio ha dimensioni in pianta di 38.80x15.90m e altezza interna 7.0m. La struttura è longitudinalmente contornata da pilastri interassati a 7.53m, e chiusa sui lati corti da due colonne centrali. Le travi principali, con sezione a L, presentano altezza di 110cm e

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



fungono da appoggio a tegoli a doppio T di dimensione 2.5x0.71m. L'intera struttura è chiusa esternamente da pannelli perimetrali.

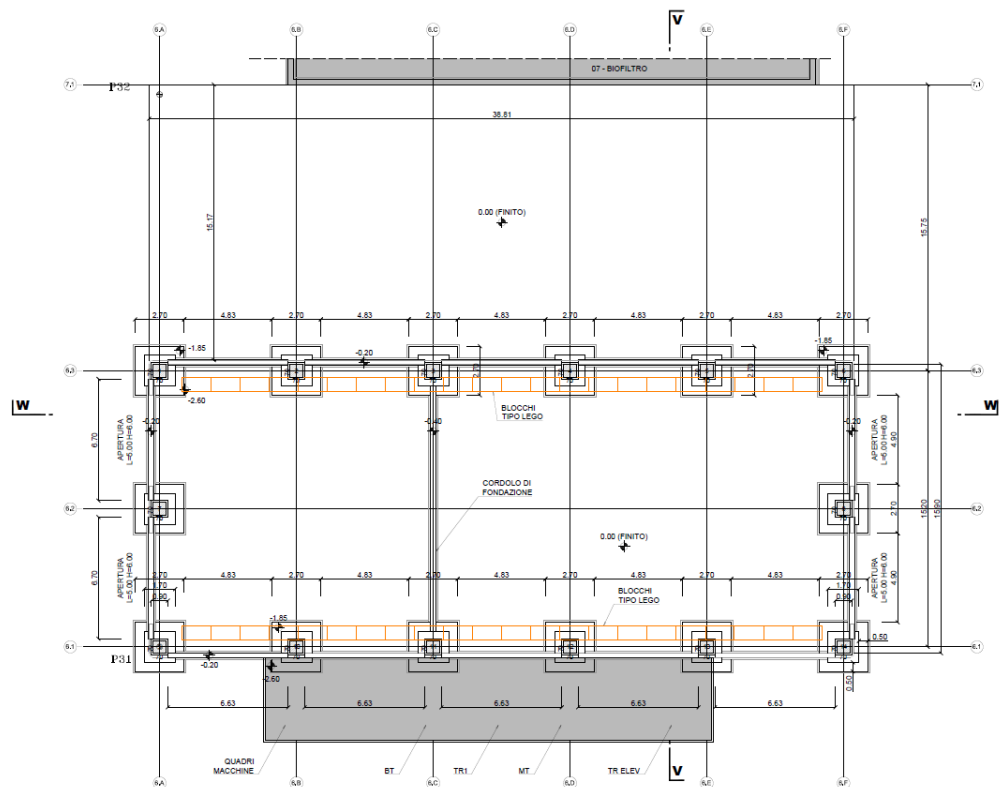


FIGURA 8-21 – PIANTA

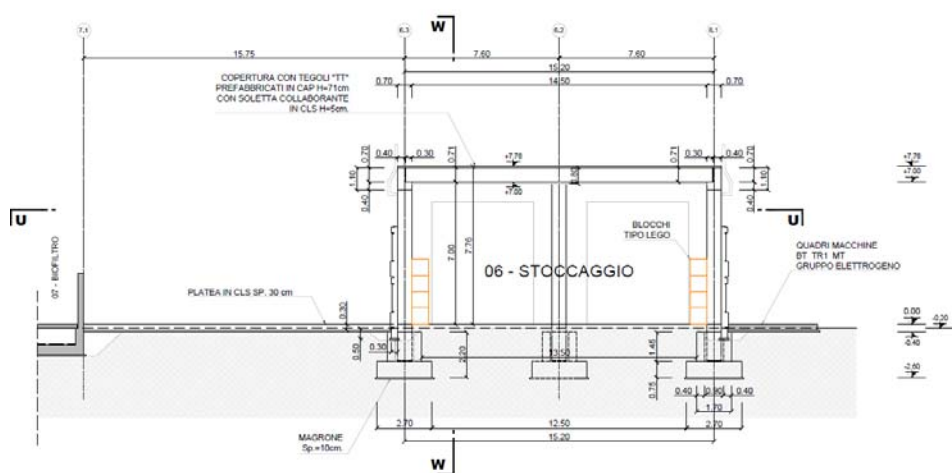


FIGURA 8-22 – SEZIONE TRASVERSALE STOCCAGGIO

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



8.5.6 Biofiltro

La struttura del biofiltro, di dimensioni 38.8x51.45m è realizzata in cemento armato gettato in opera e presenta una platea di fondazione di spessore 45cm su cui poggia un solaio realizzato in lastre prefabbricate di dimensioni 6.0x1.84m e spessore 18cm disposte accostate in modo da formare un unico piano di appoggio, perimetralmente e interamente sono quindi presenti delle pareti in cemento armato di spessore 30cm e altezza totale da estradosso platea 3.4m.

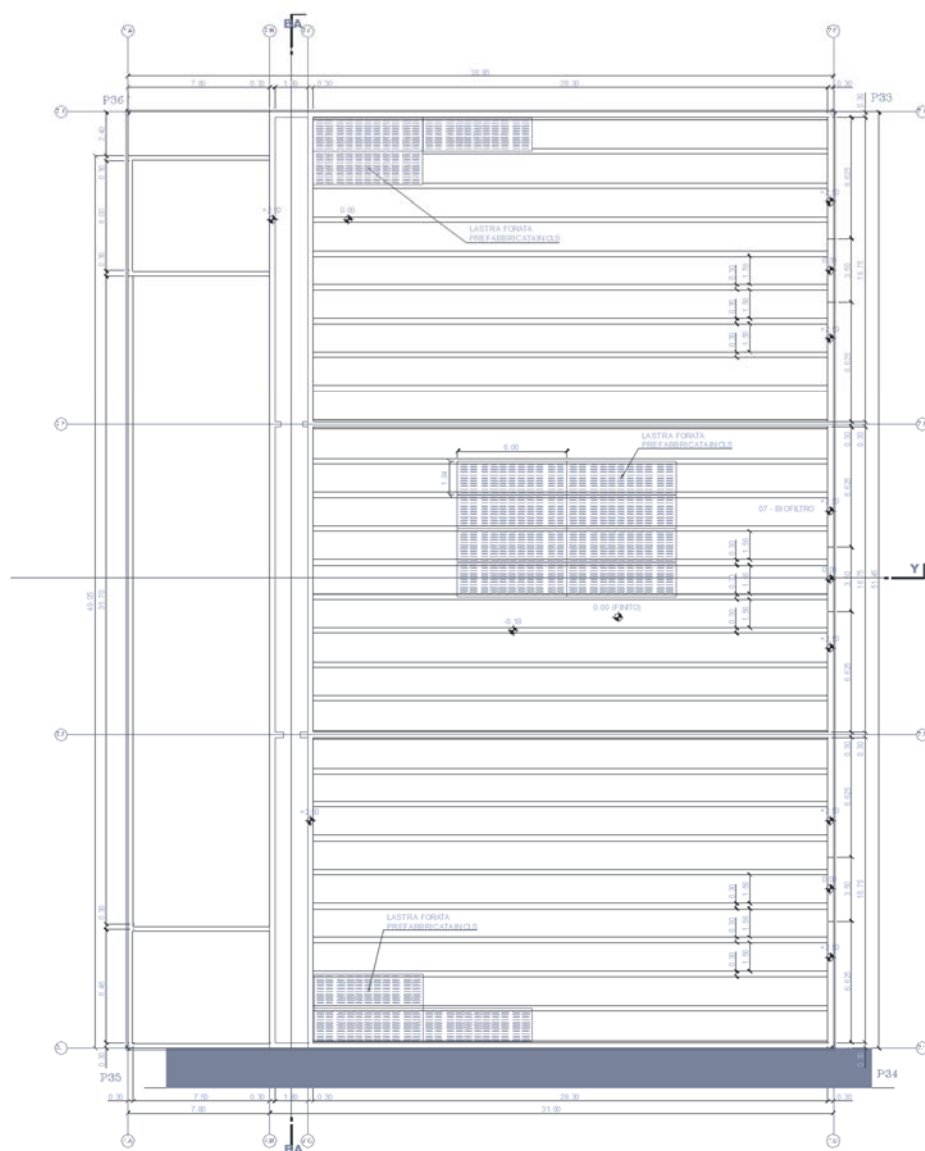


FIGURA 8-23 – SEZIONE TRASVERSALE BIOFILTRO

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



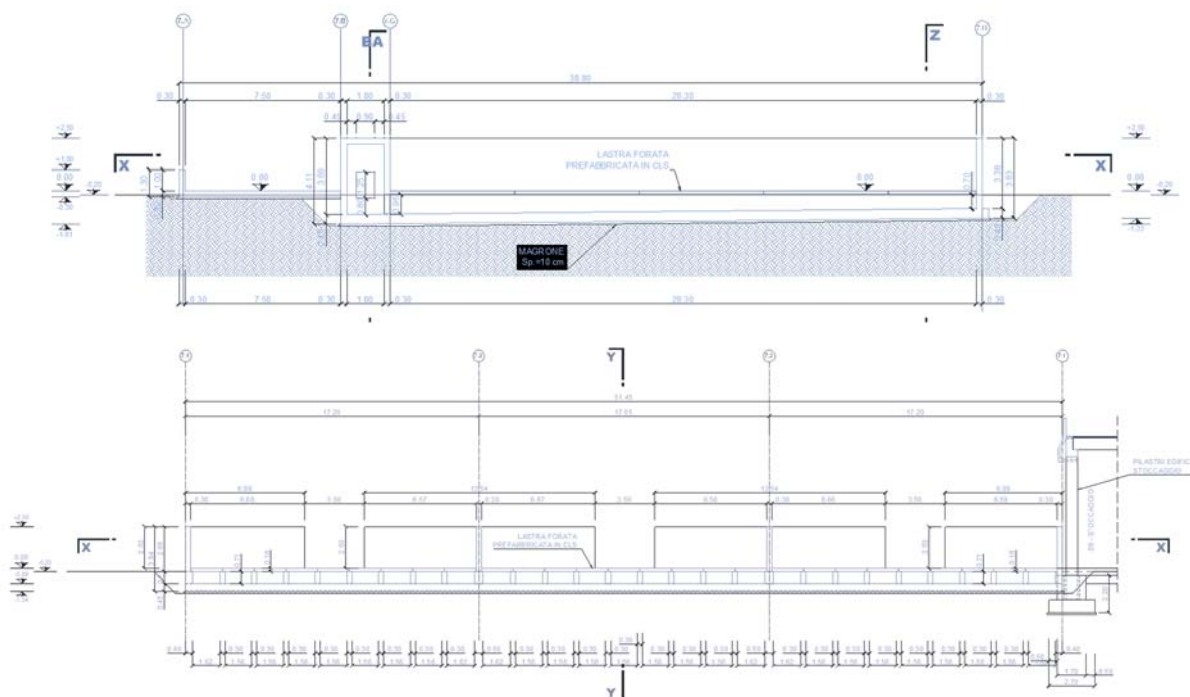


FIGURA 8-24 – SEZIONE TRASVERSALE BIOFILTRO

8.5.7 Palazzina uffici

La palazzina uffici presenta una pianta rettangolare di dimensioni 20.0x9.7m e altezza strutturale interna di 3.25m a piano terra e 3.45 a piano primo.

Il telaio strutturale è costituito da solai piani a lastra tipo predalle e getto integrativo che fungono da solaio di piano e da copertura.

La struttura portante principale è costituita da travi di sezione 30x50cm e pilastri di sezione 30x30cm e 30x60cm.

Le opere di fondazione prevedono un graticcio di travi di sezione 70x50cm.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



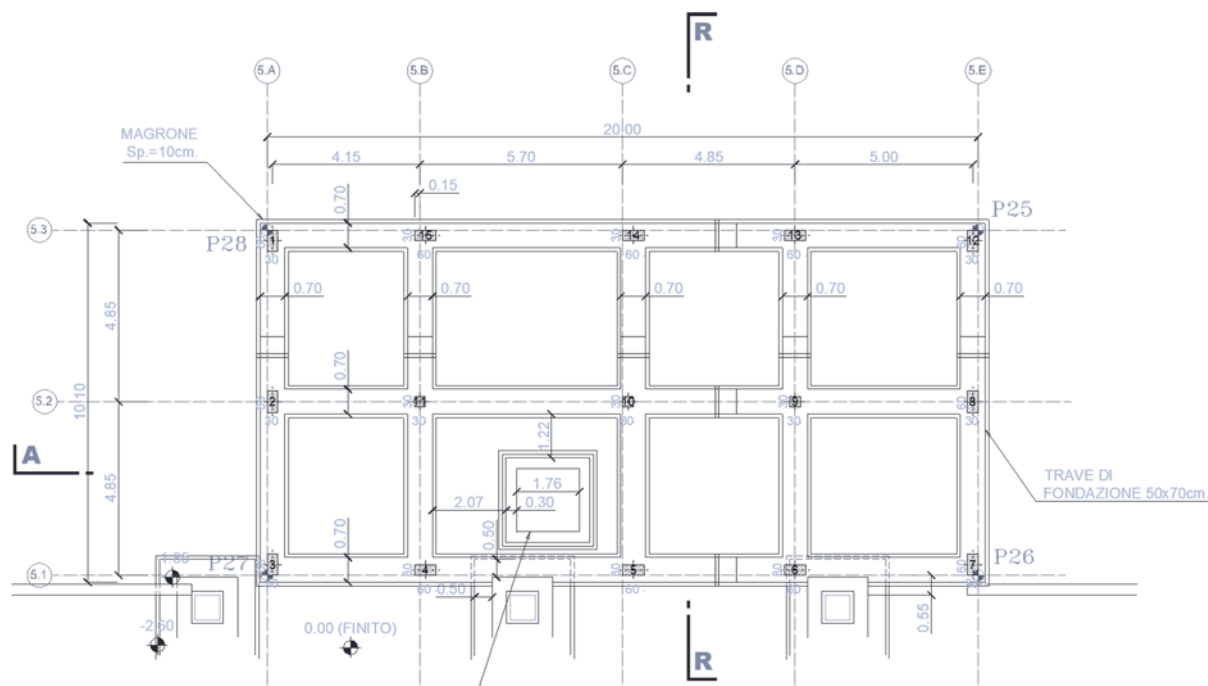


FIGURA 8-25 – PIANTE FONDAZIONI

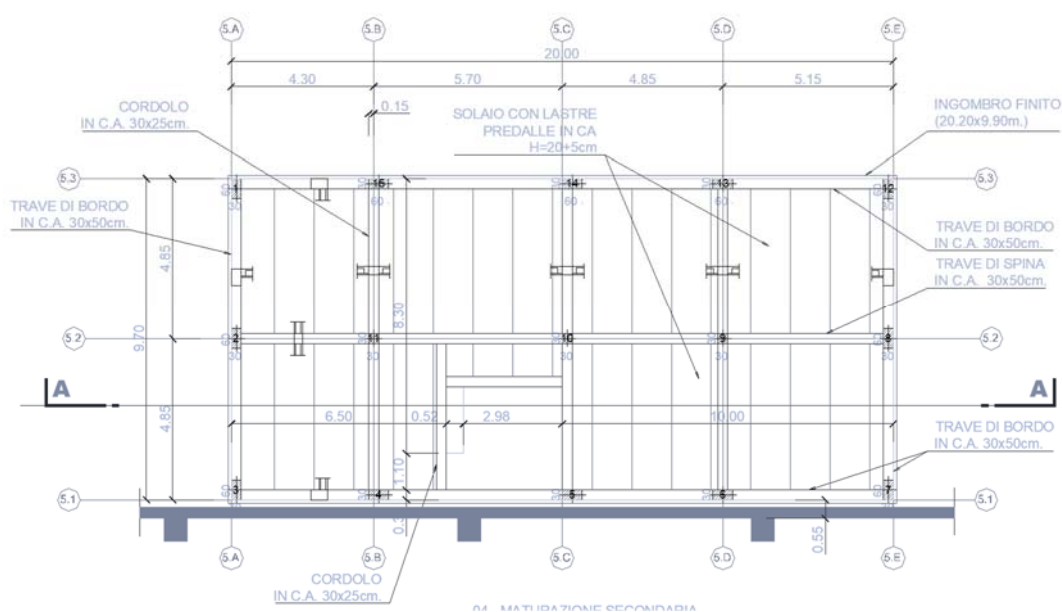


FIGURA 8-26 – PIANTE PRIMO SOLAIO

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



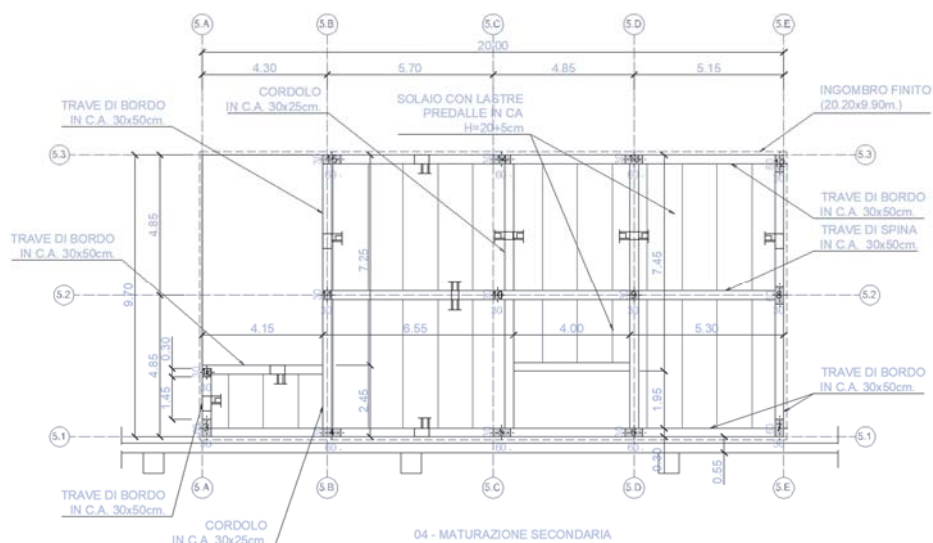


FIGURA 8-27—PIANTA SECONDO SOLAIO

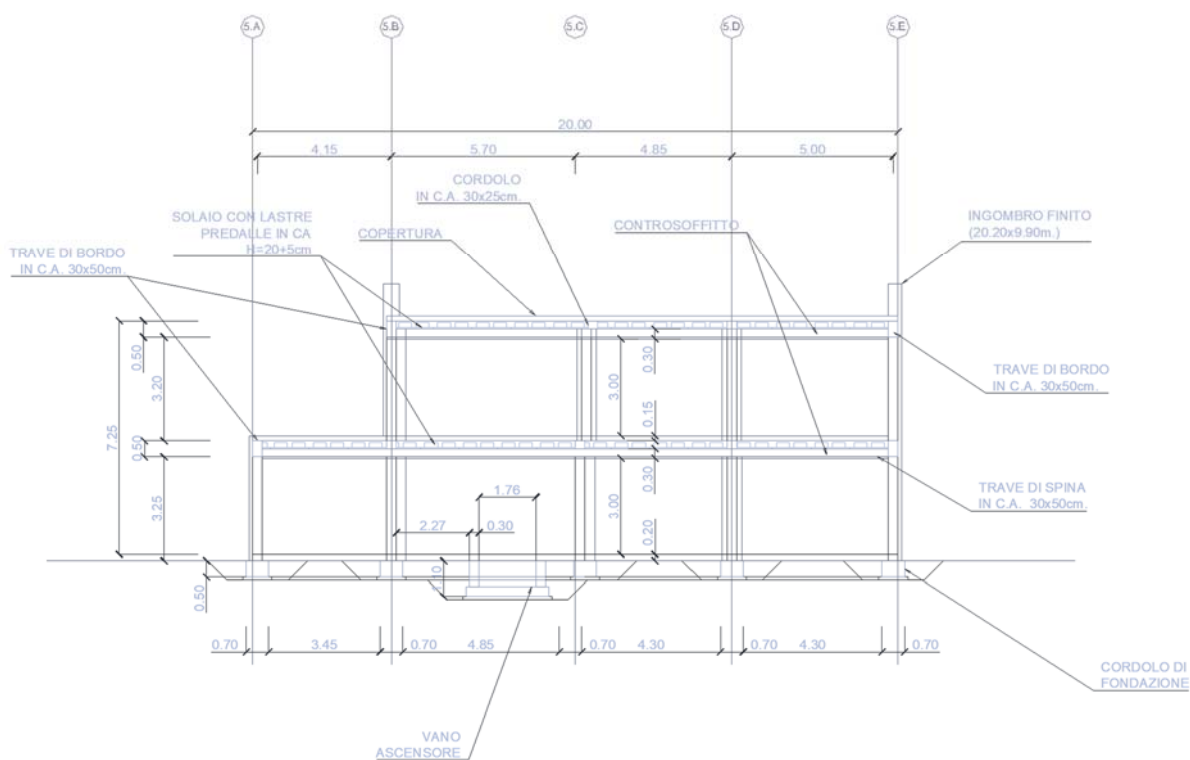


FIGURA 8-28— SEZIONE LONGITUDINALE

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



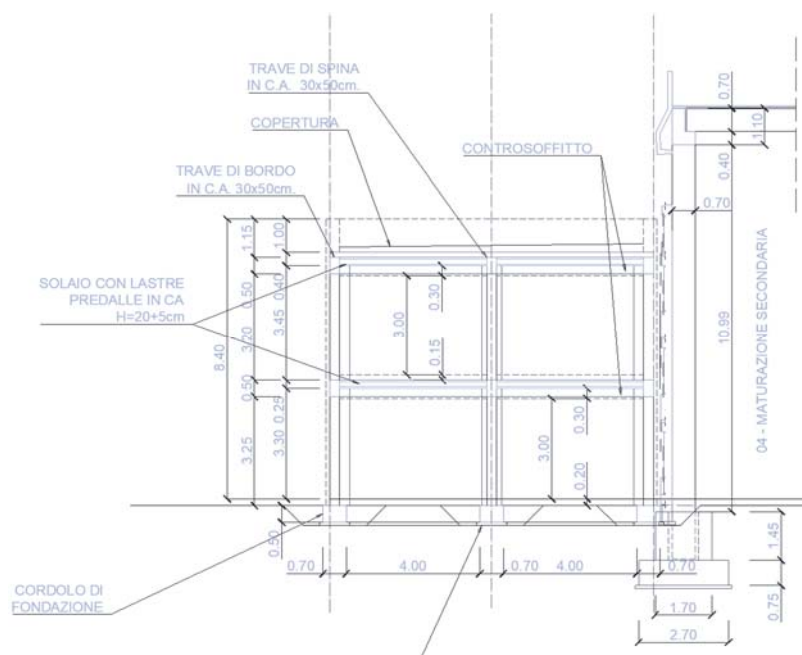


FIGURA 8-29 – SEZIONE TRASVERSALE

8.5.8 Pesa

In corrispondenza dell'ingresso è presente la pesa per i mezzi in transito. Questa ha dimensioni in pianta 18.76x3.86 m e si presenta come una vasca con estradosso delle pareti laterali a piano campagna. La profondità complessiva della struttura è di 1.0m con soletta di fondo di spessore 40cm.

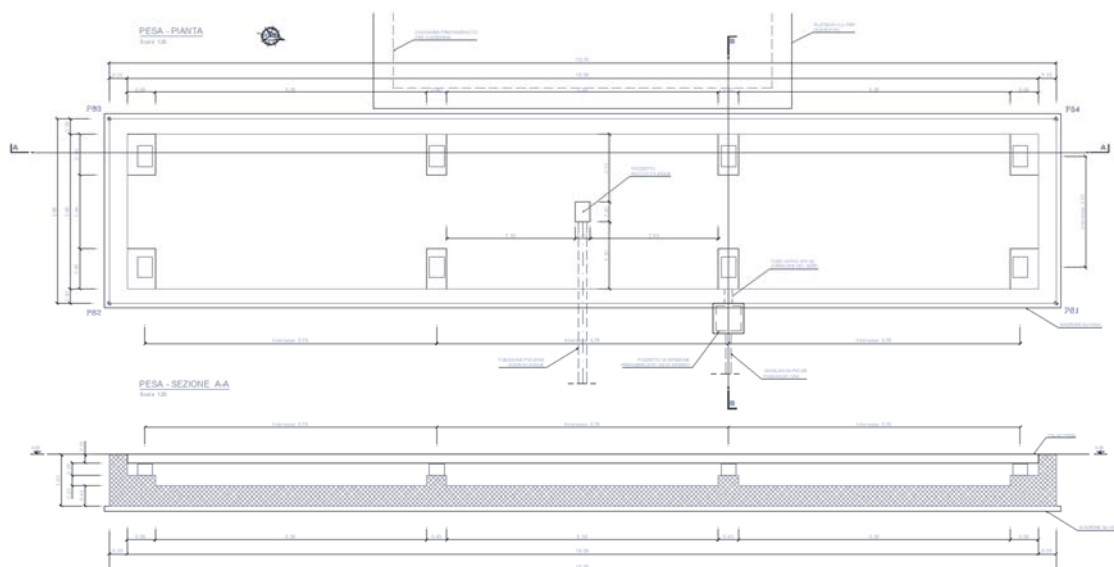


FIGURA 8-30 – PIANTE E SEZIONE LONGITUDINALE

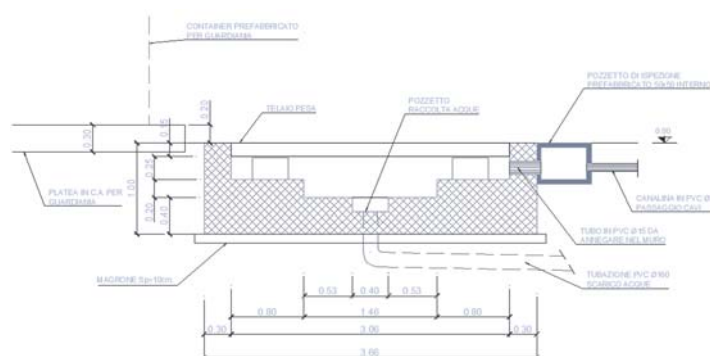


FIGURA 8-31 – SEZIONE TRASVERSALE

8.6 Opere architettoniche

Il lotto in cui sarà realizzato l'impianto occupa una superficie di 57.782 mq ed è localizzato a nord ovest del centro urbano, in un contesto prevalentemente destinato ad attività agricole.

Dal punto di vista morfologico non si rilevano variazioni altimetriche e il terreno, nella sua estensione, si presenta prevalentemente pianeggiante.

L'impianto è caratterizzato da un'area in cui saranno realizzati i fabbricati che accolgono le linee di trattamento e di processo, e da una parte destinata alle opere che mitigano l'impatto visivo dell'accesso al sito industriale, in accordo al regime vincolistico che grava sull'area in questione.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:





FIGURA 8-32 – ORTOFOTO CON INSERIMENTO DEL LAYOUT GENERALE DELL'IMPIANTO

I corpi edilizi previsti sono i seguenti:

- Edificio principale composto da:
 - conferimento
 - trattamento e raffinazione
 - maturazione secondaria
 - biocelle, tunnel biocelle e maturazione primaria
- Stoccaggio verde fresco e platea di stoccaggio del prodotto finito
- Biofiltro
- Uffici
- Corpi accessori

Il corpo di fabbrica principale dell'impianto, che si sviluppa a forma di L, è caratterizzato da un piccolo volume a quota superiore rispetto alla restante parte dell'edificio.

La porzione di area adiacente al suddetto corpo principale occupata da una struttura di altezza minore destinata alle specifiche fasi di processo.

In posizione parallela al blocco principale si trova un secondo blocco costituito da una struttura unica adibita allo stoccaggio del prodotto finito e allo stoccaggio dello strutturante in ingresso, nonché da una sezione di filtrazione corredata di tutte le parti impiantistiche.

Completano le aree esterne servizi afferenti all'impianto, il corpo uffici, con annesso parcheggio, e i serbatoi di stoccaggio dei reflui di processo.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Il nucleo edificato si compone di due blocchi giustapposti, a prevalente sviluppo orizzontale.

La progettazione dei corpi di fabbrica prevede opportuni accorgimenti ed interventi di integrazione dell'opera con il contesto.



FIGURA 8-33 – CAMPIONAMENTO CROMATICO E MODULAZIONE PARAMENTO ESTERNO

L'intervento di mitigazione, a livello architettonico, riguarderà il trattamento dei muri di tamponamento che saranno realizzati con pannelli prefabbricati. Le dimensioni degli elementi varieranno in funzione delle esigenze di posa (passo dei pilastri, presenza di finestrate, portoni, ecc.).

Il progetto prevede di utilizzare il colore come strumento mimetico migliorare la percezione visiva e l'inserimento nel paesaggio dell'impianto industriale.

L'insediamento si compone di due blocchi paralleli, entrambi di forma rettangolare, e dall'edificio dedicato a ospitare gli uffici.



FIGURA 8-34 – SUDDIVISIONE VOLUMI E FUNZIONI

Il primo blocco occupa una superficie di circa 8.500 mq ed è costituito da due corpi: quello principale (corpo A), a forma di L, che ospita le aree destinate al conferimento del rifiuto, al trattamento-raffinazione finale e alla maturazione secondaria, e il secondo (corpo B), posto in adiacenza, a completamento del perimetro del rettangolo, che ospita le biocelle, il tunnel delle biocelle e l'area di maturazione primaria. In adiacenza al primo blocco, in corrispondenza della parete sud, è prevista la realizzazione dell'edificio destinato agli uffici.

Il secondo blocco occupa una superficie di 2.625 mq ed è composto dall'edificio dedicato allo stoccaggio dello strutturante fresco e del compost finito (corpo C), e dal biofiltro.

I corpi accessori, destinati alle reti generali a servizio dell'impianto, saranno collocati in adiacenza ai corpi principali, prevalentemente lungo i fronti nord e sud.

8.6.1 Corpo A - Conferimento, trattamento-raffinazione finale, maturazione secondaria.

L'area di conferimento è ubicata a una quota superiore rispetto al piano di calpestio della restante parte dell'impianto (+ 8,30 m).

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



L’altezza totale è pari a 11,40 m dal piano di calpestio e l’altezza netta sotto trave è pari a 9,50 m.

L’area di scarico dei rifiuti ha una superficie netta di 315 mq mentre l’area dedicata al conferimento/stoccaggio e triturazione del verde ha una superficie di 161 mq.

Le fondazioni saranno realizzate con plinti a bicchiere in c.a. gettati in opera e saranno collegati da cordoli di fondazione.

In corrispondenza dei salti di quota (conferimento-trattamento e conferimento-biocelle) saranno realizzati dei muri di sostegno.

Il solaio, di tipo industriale, sarà gettato in opera con doppia rete elettrosaldata e avrà uno spessore totale di 40 cm. Le strutture in elevazione saranno realizzate con elementi prefabbricati in cemento armato.

I pilastri, di sezione 0,70x0,70 m, avranno interasse prevalentemente costante pari a 7,40 m, in direzione nord-sud, 9,60 m in direzione est-ovest.

Le travi saranno anch’esse prefabbricate, in c.a. precompresso, e avranno sezione a L o a T rovescio, in base alla collocazione, di dimensioni prevalenti 50x70 cm con ali di 25 cm.

I muri di tamponamento, e le pareti divisorie delle aree interne, saranno realizzati con pannelli prefabbricati in cemento armato vibrato, realizzati su casseri metallici, della larghezza massima di 2,50 m e altezza massima di 8.00 m. I pannelli saranno armati con rete elettrosaldata e tondini di acciaio e saranno ancorati, alle estremità, alle strutture portanti. In questa zona i pannelli saranno disposti orizzontalmente. Lo spessore dei pannelli dei muri perimetrali sarà pari a 20 cm. In particolare per i muri di tamponamento, come già descritto, si è scelto di utilizzare il colore come strumento mimetico.

I pannelli saranno disposti secondo una giacitura orizzontale.

L’illuminazione naturale avverrà attraverso finestre a nastro, di dimensioni 1,00 m x 1,50 m, collocate tra i muri di tamponamento e il coronamento dell’edificio. Gli infissi utilizzati saranno in alluminio anodizzato a taglio termico.

La copertura sarà realizzata con tegoli del tipo “TT” prefabbricati in cemento armato precompresso h=71 cm con soletta collaborante in cls h=5 cm. L’armatura sarà realizzata con trefoli di acciaio armonico. Il coronamento sarà definito da un cornicione realizzato con elementi prefabbricati di altezza totale pari a 2,50 m, spessore pari a 12 cm., e con particolare sezione a “scarpa”.

Inoltre, nel solo caso del corpo destinato al conferimento, il cornicione sarà caratterizzato dal colore blu e nell’angolo nord-ovest, a completamento e maggiore connotazione degli elementi distintivi della Regione Campania sarà riportato, in forma sintetizzata, lo stemma della Repubblica Marinara di Amalfi rappresentato da una fascia rossa diagonale su campo bianco.

L’accesso dei mezzi all’area confinata di conferimento della FORSU avviene attraverso due portoni ad azione rapida e automatica, di dimensioni 5,00x6,00 m. Attraverso altri due portoni interni sarà effettuato lo scarico del rifiuto nella fossa.

Accanto all'area di conferimento della FORSU si trova quella di conferimento e triturazione del verde da una parete cieca. Nella parete a ovest un portone di dimensioni 5,00x6,00 m consente l'accesso dei mezzi per le attività di scarico del verde.

L'ingresso a tale zona è indipendente rispetto al conferimento in modo da facilitare la movimentazione del verde dalla zona di stoccaggio a quella di lavorazione.

Il volume destinato trattamento si presenta in continuità con l'area conferimento e, insieme a quest'ultima, definisce un rettangolo con dimensione prevalente in direzione nord-sud (70,00 m). La distinzione tra i due volumi è identificata da un salto di quota che si evidenzia in copertura.

Il piano di calpestio è a quota 5,50 m e la superficie totale coperta è di 2.106 mq. L'altezza sotto trave è di 11,00 m dal piano di calpestio e l'altezza complessiva fuori terra è di 12,80 m.

Le strutture in fondazione e in elevazione sono dello stesso tipo precedentemente descritto a meno di alcune variazioni dimensionali.

I pilastri perimetrano lo spazio e hanno un interasse, prevalentemente costante, pari a 8,00 m. Le pareti saranno realizzate con gli stessi pannelli prefabbricati, ma solo lungo il lato ovest, l'unico confinante con l'esterno, saranno trattati cromaticamente.

La copertura sarà realizzata con tegoli "TT" prefabbricati, in cemento armato precompresso, H=91 cm con soletta collaborante in cls di spessore pari a 5 cm.

Il coronamento sarà definito dalla stessa tipologia di cornicione ma in questo caso il colore utilizzato sarà grigio cemento.

Lo spazio unico, senza pilastrature intermedie, è diviso, per destinazioni funzionali, in due sezioni.

Le zone preposte allo stoccaggio del materiale miscelato, e allo stoccaggio dello strutturante ricircolato, sono delimitate da muri di contrasto realizzati sempre con blocchi di c.a.v. tipo Lego.

I collegamenti con le diverse aree dell'edificio e con l'esterno avvengono attraverso n.8 portoni di 5,00x6,00 m che trovano la seguente collocazione: n. 2 nella parete est in corrispondenza del tunnel delle biocelle, n. 2 nella parete sud, come via in ingresso e in uscita dalla maturazione secondaria, e n. 4, in corrispondenza della parete ovest, di collegamento con l'esterno.

La zona dedicata alla maturazione secondaria è ubicata nella parte sud del primo blocco.

La superficie totale è pari a 2.505 mq. La quota di calpestio, la quota sotto trave e l'altezza massima sono le stesse della zona trattamento.

I plinti hanno tutti le stesse dimensioni di base. In questo caso, data l'ampiezza della luce trasversale, per la struttura di fondazione è prevista una fila di plinti intermedi, disposti longitudinalmente, che costituisce una "spina centrale".

Il solaio, tipo pavimentazione industriale, sarà realizzato in opera e avrà uno spessore totale 0,40 m.

I pilastri (sezione 0,70x0,70 m) avranno un passo costante in senso longitudinale (interasse 8,87 m) mentre la spina centrale dividerà lo spazio asimmetricamente, definendo due campate di ampiezza rispettivamente pari a 18,00 m e 14,00 m.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Le pareti esterne (est, sud e ovest) saranno realizzate con i pannelli prefabbricati trattati cromaticamente.

Lungo il perimetro sono presenti n.6 portoni che consentono la movimentazione da e verso la zona di trattamento, e quattro che collegano con l’esterno (n. 1 parete ovest, n. 1 parete sud e n. 2 parete est).

La copertura sarà realizzata con tegoli “TT” prefabbricati, in cemento armato precompresso, H=71 cm con soletta collaborante in cls di spessore pari a 5 cm.

I pannelli di tamponamento e il cornicione, in continuità con quello della zona trattamento, definiscono un unico corpo in cui solo le diverse giaciture suggeriscono la diversa funzione.

In quest’area il compost verrà sottoposto ad una ulteriore fase di maturazione mediante disposizione del materiale in cumuli di 3,90x51,00 m che verranno rivoltati periodicamente.

L’area destinata alla formazione dei cumuli per la maturazione secondaria è definita da un rettangolo di 33,00x70,00 m ed è sufficientemente ampia da permettere alla rivoltatrice un adeguato spazio per lo svolgimento delle manovre. Per consentire il transito della rivoltatrice i portoni, ubicati rispettivamente sul lato sud e sul lato est, avranno dimensioni maggiori rispetto agli altri (6,00x6,00 m).

Lungo il lato ovest sono previste due aperture che consentono l’accesso a un corridoio, suddiviso in cinque camere, avente funzione di *plenum* per l’insufflazione delle platee aerate delle cinque celle della maturazione primaria. Gli elettroventilatori sono installati sopra il suddetto corridoio, e sono accessibili da due scale alla marinara.

8.6.2 Corpo B – Biocelle, tunnel biocelle e maturazione primaria.

Il corpo che accoglie le fasi di processo si differenzia dal corpo A dal punto di vista dimensionale, con particolare riferimento alle quote altimetriche, strutturale e architettonico.

Tale soluzione di continuità, sottolineata dall’assenza del cornicione di coronamento e dall’assenza della finestratura continua, viene mitigata dal trattamento esterno dei pannelli prefabbricati, che costituiscono i tamponamenti, i quali uniformano e ricompongono l’immagine dell’intero blocco.

Dall’area trattamento il mix viene portato alle biocelle e, successivamente, alla maturazione primaria. L’elemento di distribuzione dei flussi, di materiale e di mezzi, è un corridoio di dimensioni pari a 16,00x41,00 m con superficie di 633 mq. La contrapposizione, rispetto al tunnel, delle due zone di stabilizzazione ha permesso la riduzione degli spazi di impianto.

Il volume che definisce il tunnel, come anche quello delle biocelle e della maturazione primaria, ha un’altezza minore rispetto alla zona trattamento, infatti l’altezza totale fuori terra di questo volume è pari a 8,25 m dal piano di calpestio e l’altezza netta sotto trave è pari a 7,50 m.



FIGURA 8-35 – RENDER ANGOLO SUD-EST

Le strutture in fondazione, il solaio e i pilastri avranno le stesse caratteristiche saranno dello stesso tipo di quelle sopra descritte.

La copertura è realizzata con tegoli “TT” prefabbricati in cemento armato precompresso $h=71$ cm con soletta collaborante in cls $h=5$ cm.

La movimentazione del materiale e dei mezzi da e per la zona trattamento avviene attraverso due portoni. Altri due portoni, speculari a questi ultimi, mettono in collegamento il tunnel con l'esterno.

I corpi destinati alla stabilizzazione e alla prima fase di maturazione hanno caratteristiche costruttive diverse dalla restante parte del fabbricato. La realizzazione delle strutture, pertanto, terrà conto delle caratteristiche legate alla destinazione funzionale degli ambienti. Le superfici occupate sono pari a 1.110 mq (biocelle) e 1.710 mq (maturazione primaria).

Le due aree, disposte perpendicolarmente al tunnel, sono suddivise rispettivamente in cinque celle rettangolari, di dimensioni pari a n. 8,00 x 23,50 m (biocelle) e 8,00 x 34,00 m (maturazione primaria).

Le coperture di entrambi i corpi sono a quota inferiore rispetto al tunnel, e, in corrispondenza dell'attacco con la copertura di quest'ultimo, presentano un dislivello pari a circa 1,00 m.

I solai di copertura sono realizzati con lastre prefabbricate in cls $H=30$ cm con soletta collaborante in cls di altezza pari a 10 cm.

L'altezza netta interna varia da 7,63 m, in corrispondenza del tunnel, a 6,43 m, in corrispondenza della parete opposta.

Le strutture in fondazione saranno realizzate con travi di base 1,20 m e altezza 0,50 m, sotto le quali sarà gettata una base di magrone spesso 10 cm. Le travi di fondazione

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



avranno la stessa maglia definita dal perimetro delle biocelle. Si è optato per una diversa tipologia di strutture di fondazione in considerazione della particolare funzione a cui sono destinate le celle, ovvero contenere cumuli di materiale che occuperanno un volume pari a circa 540,00 mc, fino ad arrivare a un'altezza di circa 2,80 m. Per questo stesso motivo per le pareti si adotterà un sistema diverso rispetto a quello utilizzato nelle altre aree del fabbricato.

In questo caso gli elementi di separazione saranno disposti verticalmente per contrapporre una maggiore resistenza alla spinta dei cumuli.

I solai delle celle e delle corsie della maturazione primaria avranno uno spessore di 40 cm e saranno costituiti da platee insufflate che garantiranno l'aerazione del materiale durante le fasi di processo. Queste platee sono dotate di un particolare sistema di tubazioni-spigot attraverso il quale l'aria viene immessa nelle celle garantendo una distribuzione costante. Le fasi di realizzazione della pavimentazione aerata prevedono un primo getto di cls con rete elettrosaldata. Successivamente saranno collocati tutti gli elementi dell'impianto (tubazioni, spigot e lamiera di collegamento con profilo a C) e la seconda rete elettrosaldata. Verrà effettuato un secondo getto di cls per la realizzazione della pavimentazione finale.

Le biocelle sono dotate di portoni a chiusura ermetica sia per evitare la diffusione delle emissioni odorigene sia per il mantenimento dei parametri fisici più idonei per il processo di stabilizzazione aerobica.

8.6.3 Corpo C - Stoccaggio verde, stoccaggio prodotto finito e biofiltro

Il corpo C, destinato allo stoccaggio del verde e del prodotto finito, e il biofiltro sono definiti da un rettangolo disposto parallelamente al primo blocco.

La distanza tra i due blocchi è tale da consentire un'agevole movimentazione dei mezzi e, allo stesso tempo ridurre al minimo gli spostamenti degli stessi all'interno dell'impianto.

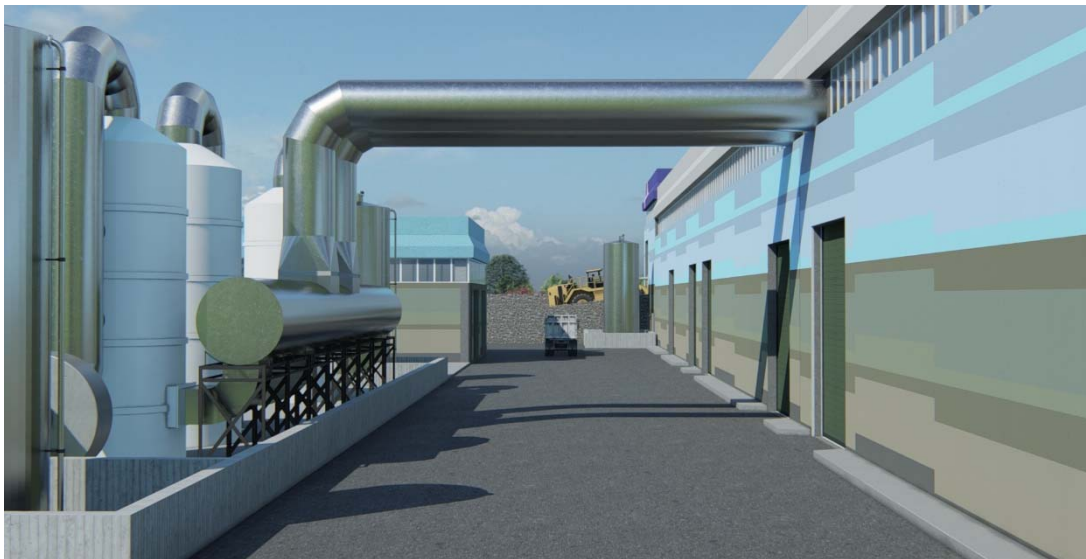


FIGURA 8-36 – AREA TRA MATURAZIONE SECONDARIA E SCRUBBER

Nell'area residuale tra i due blocchi, e in particolare in adiacenza al biofiltro, saranno collocati gli scrubber per il trattamento dell'aria esausta prima dell'immissione per il filtraggio finale.

Le superfici occupate saranno pari a 630 mq per il capannone dello stoccaggio dello strutturante, a 580 mq per la platea di stoccaggio del compost e a 1.415 mq per il biofiltro. Nell'area compresa tra le due strutture sarà realizzata una platea in c.a. destinata allo stoccaggio del prodotto finito e idonea alla movimentazione tramite mezzi meccanici del materiale.

Nel capannone per lo stoccaggio del verde saranno collocati quattro portoni, due nel lato est e due nel lato ovest, per il transito dei mezzi e del materiale. Nei fronti nord e sud saranno realizzate delle finestre a nastro.

La struttura, a campata unica, presenta dei pilastri perimetrali con interasse paria a 7,53 m in direzione est-ovest e 15,20 m in direzione nord-sud.

Solo nei lati corti la campata è spezzata dall'inserimento di un altro pilastro che consente la collocazione dei pannelli prefabbricati di tamponamento e dei due portoni di accesso.

L'altezza sotto trave è pari a 7,00 m e l'altezza totale fuori terra è pari a 9,00 m.

L'edificio, quindi, risulta più basso rispetto al primo blocco ma l'organicità dell'insieme è mantenuta mediante l'utilizzo della stessa tipologia, e dello stesso trattamento cromatico, dei pannelli di tamponamento e mediante l'utilizzo dello stesso tipo di coronamento. In questo caso il cornicione riprenderà la tinta corrispondente della scala cromatica.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:





FIGURA 8-37 – RENDER NORD-OVEST - AREA STOCCAGGIO E CONFERIMENTO

La copertura sarà realizzata con tegoli “TT” prefabbricati in cemento armato precompresso $h=71$ cm con soletta collaborante in cls $h=5$ cm.

Il prodotto finito sarà stoccato su una platea compresa tra il capannone per lo stoccaggio del verde e il biofiltro.

Il biofiltro è costituito da una vasca divisa in tre moduli, realizzata in cls armato. Le pareti perimetrali e i setti intermedi sono spessi 0,30 m e sono alti 2,50 rispetto al piano d'appoggio del materiale filtrante (quota relativa +0,00 m). La platea di base ha uno spessore di 0,45 m ed ha una pendenza tale da consentire il deflusso di eventuali reflui provenienti dal materiale filtrante.

Nella platea, in direzione est-ovest, saranno realizzati dei cordoli di spessore 0,30 m aventi un interasse pari a 1,85 m. I cordoli avranno un'altezza variabile in accordo con la pendenza della platea.

Su tali cordoli saranno collocati dei pannelli, in cls prefabbricati e preforati, che consentiranno il passaggio dell'aria esausta, pretrattata negli scrubber, attraverso il materiale filtrante.

Tra gli scrubber e il biofiltro è prevista la realizzazione del canale di distribuzione dell'aria e nello stesso canale saranno realizzate le linee di smaltimento di reflui.

8.6.4 Palazzina uffici

In aderenza al fabbricato principale, l'edificio si compone di due piani fuori terra, tipologicamente caratterizzato da un parallelepipedo regolare con copertura piana. Le

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



forometrie modulari, regolari a doppia anta sono disegnate in funzione della destinazione d'uso retrostante.

Funzioni

Gli ambienti interni a destinazione uffici sono stati dimensionati in funzione delle esigenze e del numero di persone che saranno presenti, nel rispetto della normativa vigente in termini di rapporti di areazione e di illuminazione oltre che nel rispetto dei materiali per ambienti lavorativi.

Il piano terra è funzionalmente adibito all'area funzionale destinata a servizi del personale: spogliatoi e servizi igienici; oltre che all'area destinata al direzionale composta da uffici e sala riunioni.

Il piano primo è collegato mediante una scala a due rampe con larghezza pari a circa 120 cm e vano ascensore di 200 cm x 200 cm, ed è destinato all'area tecnica per attrezzature impiantistiche e deposito materiali.

Finiture/materiali

Le finiture dell'edificio si suddividono per esterni ed interni cercando di dare una continuità materica tra i due ambienti.

Per le superfici verticali interne si è adottato dell'intonaco tradizionale di colore bianco steso su pareti in cartongesso a doppia lastra e struttura metallica, in continuità con il soffitto composto da pannelli in cartongesso a maglia regolare.

Per le superfici orizzontali si è adottato un unico materiale in gres di colore beige/gri-
gio composto da una maglia pari a circa 60x 60 cm disposto in modo regolare.

Per le superfici orizzontali esterne si è adottato lo stesso materiale gres con le medesime dimensioni ma con finitura per esterni.

Gli spogliatoi e i servizi igienici saranno caratterizzati da una pavimentazione in ceramica di colore bianco con maglia 20x20 adottata anche per i rivestimenti delle pareti fino ad un'altezza di 220 cm.

Le superfici verticali esterne del fabbricato sono caratterizzate da un intonaco steso su blocco termico tinteggiato di colore beige.

La struttura dell'edificio è a telaio in cemento armato con chiusure verticali in laterizio composto da termoblocco spessore 38.

I serramenti sono in PVC con vetrocamere, di colore bianco nel rispetto della normativa vigente in materia di contenimento energetico. Non sono previsti bancali in pietra ma in lamiera visto il carattere contemporaneo dell'edificio.

L'edificio è isolato dal terreno mediante vespaio aerato con elementi in PVC di tipo prefabbricato.

La copertura piana ha una finitura con gres per esterni, il sistema di smaltimento delle acque piovane avviene mediante pluviali in lamiera inseriti all'interno della muratura perimetrale di tamponamento.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Tutte le caratteristiche dei materiali impiegati sono state descritte nel capitolato.

8.7 Impiantistica di processo

La FORSU in arrivo all'impianto in oggetto dovrà essere miscelata con lo strutturante prima di poter essere sottoposta al processo di compostaggio. Prima della miscelazione, lo strutturante verrà sottoposto ad un trattamento di triturazione che ne consentirà la riduzione della pezzatura, rendendolo di dimensioni compatibili con quelle della FORSU. Lo strutturante triturato e la FORSU in ingresso all'impianto verranno stoccati temporaneamente all'interno delle apposite zone di stoccaggio, in attesa dell'avvio all'interno del miscelatore.

Dall'area di stoccaggio una pala gommata dotata di benna a polipo svolgerà le operazioni di caricamento del miscelatore, il quale scaricherà il prodotto trattato in un'apposita area protetta da blocchi in calcestruzzo, per la movimentazione alla successiva fase di bio-stabilizzazione accelerata all'interno delle biocelle situate nelle immediate vicinanze.

Ciascuna biocella sarà dotata di:

- portoni a tenuta per il mantenimento, all'interno, delle condizioni ottimali di processo;
- pavimentazione aerata, costituita da tubazioni in PVC dotate di ugelli di diffusione aria (spigot) disposte a pettine in modo da favorire una distribuzione omogenea dell'aria di processo;
- ventilatore per la gestione di flussi d'aria da distribuire all'interno dei cumuli in compostaggio (per il dimensionamento si rimanda al paragrafo relativo al sistema di trattamento aria), disposto nel retro della biocella stessa;
- sonde per la rilevazione dei principali parametri del processo;
- sistema di irrorazione dei cumuli, per la gestione del processo sulla base dei parametri rilevati.

Il materiale, quindi, terminato il tempo di processo all'interno delle biocelle sarà estratto tramite pala gommata e disposto in cumuli all'interno delle corsie di maturazione primaria per essere sottoposto nuovamente ad aerazione forzata.

Una volta estratto dalle corsie di maturazione primaria, verrà avviato ad un processo di vagliatura la cui linea di trattamento si compone dei seguenti elementi:

- tramoggia di carico all'interno della quale viene riversato il materiale estratto dalle corsie di maturazione;
- nastro trasportatore per il trasferimento del materiale estratto al vaglio primario;
- deferrizzatore per la rimozione ed eventuale recupero delle eventuali sostanze ferrose che dovessero essere presenti all'interno della sostanza organica;
- vaglio vibrante con maglie da 100 mm in modo da separare due correnti di materiali:

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



- il sovrvallo composto da materiali con dimensioni caratteristiche superiori a 100 mm che deve essere gestito come un rifiuto da smaltire;
- il sottovaglio costituito dal compost semi-raffinato da sottoporre all'ultima fase di maturazione lenta in cumuli

Per completare il ciclo di compostaggio il materiale vagliato, costituito dal sottovaglio, deve ulteriormente essere sottoposto ad una fase di maturazione finale, in cui l'aerazione avverrà per rivoltamento del cumulo, mediante macchina rivoltatrice.

Infine, ultimato il processo di maturazione finale, il materiale compostato può essere sottoposto a trattamento di raffinazione la cui linea impiantistica è costituita dai seguenti elementi:

- tramoggia di carico all'interno della quale viene riversato tramite pala gommata il materiale sottoposto a fase di maturazione finale;
- nastro trasportatore per il trasferimento del materiale estratto al vaglio di raffinazione;
- vaglio vibrante di raffinazione con maglie da 10 mm il quale genera la produzione dei seguenti due flussi:
 - il sottovaglio costituito dal compost di qualità da avviare allo stoccaggio finale in attesa di essere commercializzato o destinato ad altri usi;
 - il sovrvallo costituito prevalentemente dalle frazioni più grossolane del compost (materiali legnosi e ligneocellulosici che possono essere riutilizzati quale materiale strutturante);
- trattamento di deplastificazione da eseguire sul sovrvallo, per la rimozione delle eventuali plastiche in esso presente, al fine di poter riutilizzare il sovrvallo in qualità di strutturante di ricircolo.

8.8 Parametri compost finito

Il compost finito, utilizzato in qualità di fertilizzante, è in grado di:

- Aumentare la fertilità del terreno grazie all'elevato contenuto di sostanza organica;
- Migliorare le proprietà biologiche del terreno, in quanto sede e nutrimento dei microrganismi responsabili dei cicli degli elementi nutritivi essenziali alla vita vegetale;
- Migliorare le proprietà fisiche e chimiche del terreno;
- Fornire al suolo elementi nutritivi (N, P e K) permettendo il minor impiego di concimi di sintesi.

Il compost finito ricavato dal processo di compostaggio dovrà essere sottoposto ad analisi chimico-fisiche al fine di rilevarne le caratteristiche e, in caso di rispetto dei limiti, poterlo avviare alla commercializzazione o al ripristino delle aree cava. Di seguito sono riportate le caratteristiche che l'ammendante compostato misto (così

come il prodotto ottenuto dal ciclo di compostaggio viene definito) deve avere per poter essere commercializzato in qualità di fertilizzante, ai sensi del D.Lgs 75/2010:

AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO LIMITI ALLEGATO 2 D.LGS 75/2010		
PARAMETRI	UN. DI MISURA	LIMITI
pH	-	$\geq 6; \leq 8,5$
Umidità totale	(% t.q.)	≤ 50
Carbonio organico	(% ss)	≥ 20
Azoto N org	(% ss)	Da dichiarare
Azoto N org	(% ss N totale)	≥ 80
Carbonio umico e fulvico	(% ss)	≥ 7
Salinità	(dS/m)	Da dichiarare
Cadmio totale	(mg/kg ss)	$\leq 1,5$
Mercurio totale	(mg/kg ss)	-
Nichel totale	(mg/kg ss)	≤ 100
Piombo totale	(mg/kg ss)	≤ 140
Rame totale	(mg/kg ss)	≤ 230
Zinco totale	(mg/kg ss)	≤ 500
Cromo esavalente totale	(mg/kg ss)	$\leq 0,5$
Salmonella	(CFU/25 g tq)	Assenza in 25g di campione t.q. n(1) = 5 c(2) = 0 m(3) = 4 M(4) = 0
Escherichia coli	(CFU/g tq)	In 1 grammo di campione t.q. n(1) = 5 c(2) = 1 m(3) = 1.000 CFU/g M(4) = 5.000 CFU/g
Materiali plastici, vetro e metalli	(% ss)	$\leq 0,5$
Inerti litoidi	(% ss)	≤ 5

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



AMMENDANTE COMPOSTATO MISTO LIMITI ALLEGATO 2 D.LGS 75/2010		
Indice di germinazione	(%)	≥ 60
Tallio	(mg/kg ss)	< 2

L'impianto di compostaggio in oggetto mira alla produzione di compost di qualità che rispetti i limiti dell'All. 2 D.Lgs 75/2010 riportati nella soprastante tabella. Pertanto, al fine di garantire la qualità ambientale e agronomica del prodotto ottenuto, nel processo di produzione del compost è obbligatorio predisporre periodici controlli analitici e procedurali (come previsto nello standard di qualità per la gestione del processo di compostaggio) con la seguente frequenza:

- Trimestrale: verifica del rispetto dei limiti di cui alla tab. 8.1 del Dgr D.Lgs 75/2010 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88";
- Quadrimestrale: verifica sulla stabilità biologica (indice di respirazione statico $IRS < 400 \text{ O}_2/\text{kg s.v} \cdot \text{h}$).

L'ammendante compostato misto deve essere sottoposto ad un sistema di tracciabilità che risponde alle seguenti disposizioni normative:

- D.Lgs 75/2010 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti, a norma dell'articolo 13 della legge 7 luglio 2009, n. 88";
- Circolare MIPAAF 25 febbraio 2008 n. 4786 (Circolare esplicativa sull'applicazione del decreto legislativo 29 aprile 2006, n. 217);
- DGR 1528 del 28.12.2006 "Direttive regionali per il riutilizzo delle frazioni organiche dei rifiuti mediante compostaggio e trattamento meccanico-biologico. Approvazione"; L'art. 8 del D.lgs 75/2010 prevede la seguente definizione di tracciabilità:

Prima dell'immissione dell'ammendante compostato misto sul mercato la ditta che ne eseguirà la commercializzazione dovrà richiedere la registrazione al "Registro dei fabbricanti di fertilizzanti" e al "Registro dei fertilizzanti", ai sensi dell'articolo 8, comma 1 del D.Lgs 75/2010.

In sintesi, la procedura di tracciabilità adottata si basa sui seguenti principi:

- Gestione del processo per lotti mensili;
- Identificazione e registrazione di ogni lotto di produzione, il quale dovrà coincidere con i conferimenti di rifiuti avvenuti nell'arco di un mese;
- Ogni lotto potrà avere determinate caratteristiche peculiari e comunque conformi alle procedure adottate;
- Definizione e registrazione delle fasi e dei processi di produzione che hanno diretta influenza sulla tracciabilità, assicurando che questi processi avvengano in condizioni controllate;

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



- Verifica analitica di ogni lotto di ammendante prodotto e controllo della conformità ai requisiti previsti dalla normativa sui fertilizzanti.

Le analisi dell'ammendante prodotto dovranno essere affidate ai laboratori iscritti in apposito elenco dei laboratori competenti per verificare la conformità dei fertilizzanti tenuto presso il Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali. Nel caso in cui dalle analisi si riscontrassero valori non conformi si procederà alla rilavorazione del lotto. Il trasporto dell'ammendante compostato misto sarà effettuato con documento di trasporto (DDT) al quale sarà allegata la relativa etichetta indicante i parametri da dichiarare indicati in colonna 6, punto 5, capitolo 2 dell'allegato II del D.Lgs 75/2010 ovvero:

- Umidità (%);
- Carbonio Organico [C] (% s.s.);
- Azoto Organico [N] (% s.s.);
- Rapporto carbonio-azoto (C/N);
- Salinità (dS/m)

8.9 Rete di raccolta delle acque meteoriche

Le acque meteoriche verranno convogliate a mezzo di una rete separata una per la raccolta delle acque dei tetti ed una per la raccolta delle acque delle strade e dei piazzali. Le acque dei tetti che non necessitano di alcun trattamento prima dell'immissione allo scarico verranno raccolte in una vasca di accumulo da poter utilizzare verranno pertanto inviate direttamente allo scarico nel fosso perimetrale. Le acque dei piazzali saranno raccolte mediante una rete studiata in maniera tale da prevedere il convogliamento delle acque dalle strade e dai piazzali mediante sistemi di caditoie e tubazioni in PVC, in grado di portare le stesse a una vasca di prima pioggia, prima di essere inviate allo scarico.

Per il dimensionamento delle reti si procede alla suddivisione in aree colanti le superfici di copertura dei capannoni e degli uffici.

Per quanto riguarda le reti acque dai tetti sono rappresentate nella tavola grafica II091P-CP-PD-IM-D-025 e le aree sono quelle dei capannoni e degli uffici, riportate in figura seguente.

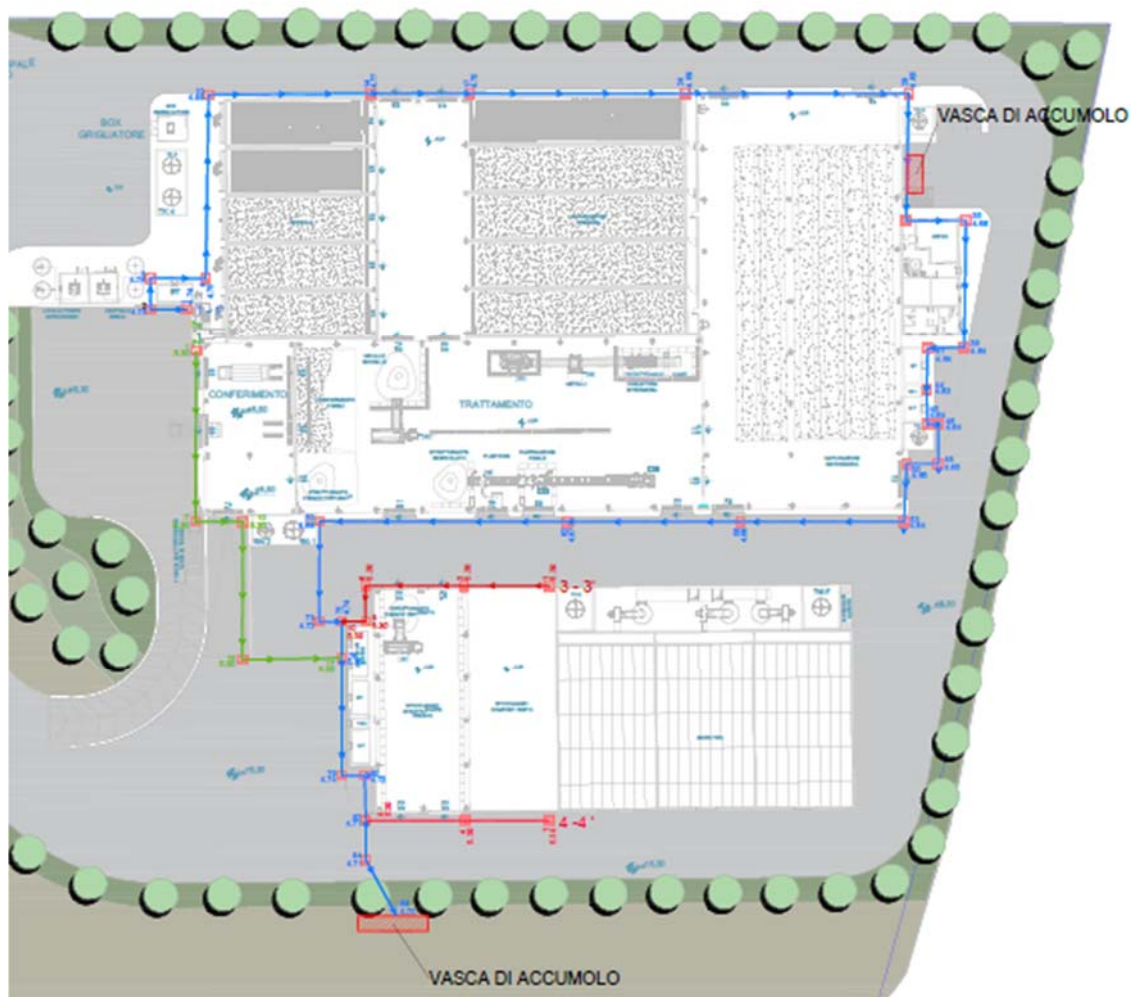


FIGURA 8-38 – RETE DI RACCOLTA ACQUE DEI TETTI

Si riporta nella seguente tabella il dimensionamento dei vari rami della rete.

Tratto	Area colante [ha]	u [l/s/ha]	Q[l/s]	Q[mc/s]	K'	i [m/m]	DN [mm]	Grado di Riempimento
1-Picchetto 75	0.84410	126	106.357	0.106	120	0.002	400	64%
2-2'	0.06625	126	8.347	0.008	120	0.002	200	40%
3-3'	0.06335	126	7.982	0.008	120	0.002	200	40%
4-4'	0.06983	126	8.799	0.009	120	0.002	200	45%
Picchetto 75-1'	1.04353	126	131.485	0.131	120	0.002	400	75%

Le acque dei piazzali saranno raccolte mediante una rete studiata in maniera tale da prevedere il convogliamento delle acque dalle strade e dai piazzali mediante sistemi di

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



caditoie e tubazioni in PVC, in grado di portare le stesse ad una vasca di prima pioggia, prima di essere inviate allo scarico. La rete e le relative aree sono riportate in figura seguente e riportate nella tavola II091P-CP-PD-IM-D-024.

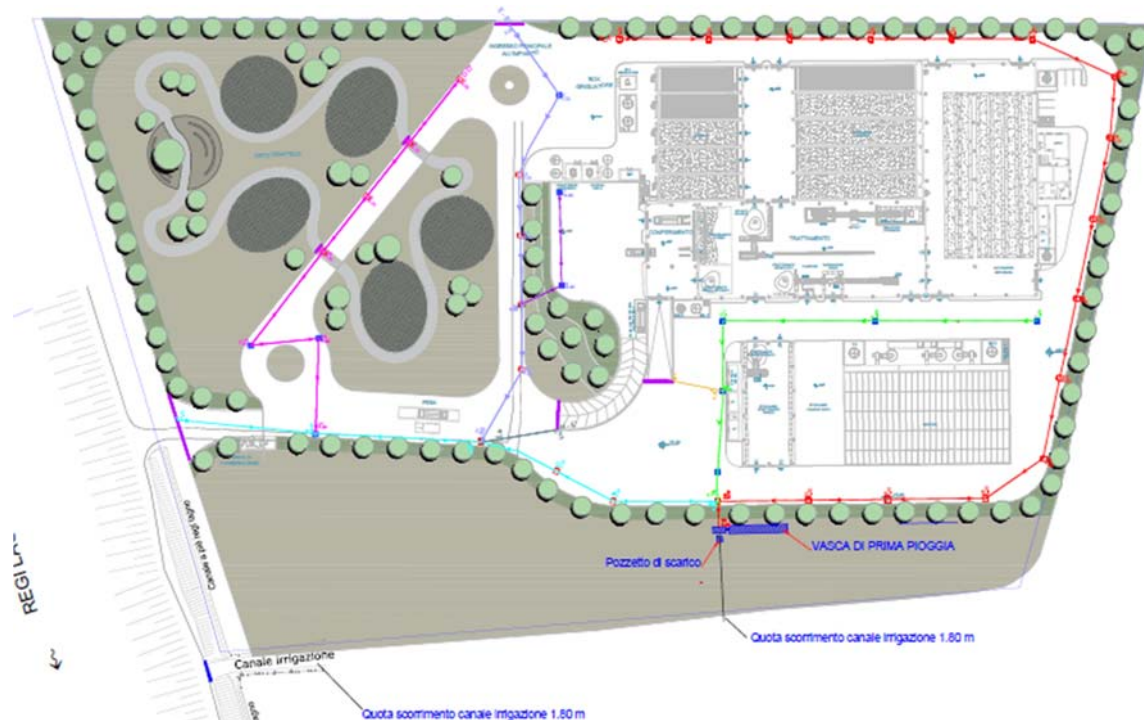


FIGURA 8-39 – RETE DI RACCOLTA ACQUE DEI PIAZZALI

Sulla base della legge di pioggia e suddividendo l'intera area in aree colanti, si sono determinate le portate afferenti i singoli tratti di rete. Una volta individuate le portate di progetto con assegnato periodo di ritorno, sono stati dimensionati i vari tratti dei collettori a servizio dell'area.

Si riportano di seguito le tabelle riassuntive del dimensionamento dei vari rami dei singoli collettori.

Tratto	Area colante [ha]	u [l/s/ha]	Q[l/s]	Q[mc/s]	K'	i [m/m]	DN [mm]	Grado di Riempimento	v [m/s]
C-D'	0.09127	126	11.500	0.011	120	0.002	200	50%	0.73
D-D'	0.69461	126	87.520	0.088	120	0.002	350	72%	1.06
D'-E'	1.51921	126	191.420	0.191	120	0.002	450	80%	1.25
E-F'	0.18628	126	23.471	0.023	120	0.002	250	54%	0.85
F-F'	0.13980	126	17.615	0.018	120	0.002	200	68%	0.73
F'-E'	0.51244	126	64.568	0.065	120	0.002	300	80%	0.95
H-E'	0.13863	126	17.468	0.017	120	0.002	250	45%	0.85
E'-A'	2.53888	126	319.898	0.320	120	0.002	500	74%	1.34
B-A'	0.23304	126	29.363	0.029	120	0.002	250	63%	0.85
G-G'	0.01760	126	2.218	0.002	120	0.002	150	30%	0.60

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



A-A'	0.61159	126	77.060	0.077	120	0.002	350	65%	1.06
------	---------	-----	--------	-------	-----	-------	-----	-----	------

Le portate da inviare allo scarico sono quindi pari a 131 l/s per le acque dai tetti e 405 l/s per le acque dai piazzali. Per queste ultime si procederà nel paragrafo successivo a calcolare il volume delle vasche di prima pioggia.

L'impianto di prima pioggia è costituito da un pozzetto separatore/scolmatore in c.a.v. recante tre fori; ingresso acqua di pioggia dalla rete drenante, uscita prima pioggia, uscita seconda pioggia per troppo pieno. Le acque di prima pioggia verranno quindi inviate ad un comparto di accumulo pari al volume sopra determinato. Nella vasca di accumulo verrà installata una pompa di svuotamento che viene attivata automaticamente da un quadro elettrico programmato con PLC sulla base del segnale di una sonda rivelatrice di pioggia (pluviometro) montata all'esterno.

Quando la sonda segna l'inizio e la fine di un evento meteorico, il quadro avvia un contatore che dopo un certo tempo di attesa (24 ore meno il tempo di svuotamento) attiva la pompa che invia l'acqua allo scarico previsto. Una volta attivata la pompa, parte un secondo contatore che si interrompe quando l'interruttore di livello della pompa segnala il completo svuotamento del bacino. Se tale evento non si verifica entro un prestabilito periodo di tempo, il quadro attiva un allarme acustico per avvertire l'operatore di un possibile malfunzionamento della pompa.

Le acque sollevate vengono inviate al comparto di disoleaggio.

Nel disoleatore è installata una valvola di sicurezza a galleggiante in acciaio inox AISI 304 che blocca il flusso quando il livello dell'olio sale.

In uscita dal disoleatore, le portate chiarificate defluiscono a gravità attraverso una soglia stramazzante ad una vasca di sollevamento per l'invio allo scarico.

8.10 Rete di approvvigionamento e distribuzione idrica

La normale gestione di un impianto di compostaggio di rifiuti organici comporta l'impiego di risorse idriche sia per necessità di processo (umidificazione biomassa in compostaggio, lavaggio delle superfici di movimentazione rifiuti, lavaggio delle ruote degli automezzi in uscita dall'impianto), che per utilizzi civili (servizi e uffici, irrigazione delle aree a verde). Al fine di contenere laddove possibile i consumi idrici si prevede per l'impianto in progetto:

- L'utilizzo dei reflui di percolamento provenienti dalle biocelle e dalle corsie di maturazione primaria per l'umidificazione della biomassa in fase di ACT;
- Il riutilizzo del fluido degli scrubber;
- Il controllo dell'umidità sul biofiltro;
- Il riutilizzo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici.

Il sistema di approvvigionamento e distribuzione idrica all'interno dell'impianto sarà costituito dalle seguenti dotazioni impiantistiche e reti di distribuzione indipendenti:

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



- Rete di distribuzione perimetrale;
- Rete di distribuzione per fornitura idrica del sistema di lavaggio ruote;
- Rete di distribuzione dedicata alla sezione di trattamento aria;
- Serbatoi per lo stoccaggio delle riserve idriche ad uso civile ed antincendio;
- Gruppi di pompaggio per le seguenti alimentazioni:
 - distribuzione idrica;
 - alimentazione della rete perimetrale principale;
 - alimentazione della linea dedicata al lavar ruote;
 - alimentazione della linea dedicata alla sezione di trattamento aria;
 - alimentazione della linea dedicata ad uffici e servizi.

Maggiori dettagli grafici e tecnici sulla disposizione delle linee di approvvigionamento idrico e dei punti di erogazione, nonché del sistema di stoccaggio previsto in progetto si rimanda agli elaborati II091P-CP-PD-IM-D-007.

8.11 Rete fognaria

Per la raccolta delle acque nere, non essendo presente nelle vicinanze un collettore fognario e non essendo previsto all'interno alcun trattamento dei reflui, verranno raccolte in due vasche a tenuta predisposte in prossimità, la prima del locale persa di dimensioni unitarie 2,5x 2,5x2,5; mentre la seconda in corrispondenza del locale uffici di dimensioni unitarie 6,0x2,5x2,5 del tipo prefabbricate interrate e carrabili.

Le acque nere raccolte nelle vasche verranno inviate periodicamente a smaltimento a mezzo di bottini che recapiteranno in impianti di trattamento autorizzati.

8.12 Impianto elettrico

Vengono descritti nel presente paragrafo gli elementi costituenti gli impianti elettrici e speciali (intesi come tutti gli impianti di generazione, trasmissione ed elaborazione di segnali). A partire dalla distribuzione di energia elettrica in media tensione si passa poi alle alimentazioni in bassa tensione per i macchinari di processo e degli utilizzatori in genere, concludendo infine sulla parte relativa ai segnali per il telecontrollo, il monitoraggio e la trasmissione di segnali sia per l'automazione dei processi che per le informazioni in genere. Tra le principali norme e leggi di riferimento di cui si è tenuto conto nella progettazione degli impianti elettrici e speciali si riportano (elenco non esaustivo):

- Legge 1 Marzo 1968 n.186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";

- D.M. 22 Gennaio 2008 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



- D.L. 9 Aprile 2008 n.81 “Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;
- C.E.I. 0-16 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle Imprese distributrici di energia elettrica”;
- CEI EN 61936-1 “Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata”;
- IEC 62502-2 “Cavi per energia a isolamento estruso a loro accessori per tensioni assegnate da 1kV a30kV. Parte 2. Cavi con tensione assegnata da 6kV a 30kV”;
- CEI-UNEL 35027 “Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata”;
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”;
- CEI 64-50 “Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici”.
- CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole generali”
- CEI EN 61439-2. (CEI 17-112) “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza”

L’architettura dell’impianto si basa su una distribuzione in Media Tensione radiale che, partendo dalla cabina di consegna dell’Ente distributore dell’energia, arriva alla “Cabina di Ricezione” dell’utente dalla quale poi parte la linea di alimentazione di una prima cabina di trasformazione MT/bt chiamata “Cabina MT/bt C1”. Tale cabina conterrà le apparecchiature necessarie per l’alimentazione di due trasformatori MT/bt da 1250kVA. Il primo dei due sarà ubicato nella apposita cabina adiacente mentre il secondo sarà ubicato nella “Cabina MT/bt C2”.

La scelta di distribuire l’energia in Media Tensione nasce dalla volontà di abbattere le perdite di linea dovute alle lunghezze dei cavi. Questa scelta permetterà inoltre di risparmiare sulle sezioni di cavo richieste.

Dal trasformatore MT/bt 1 verrà alimentato il power center PC-BT-C1 attraverso il quale verrà distribuita l’energia sia direttamente alle macchine di processo (dotate di un proprio quadro di controllo a bordo macchina o in locale quadri macchine), che ai sottoquadri Q1-BT-C1 (in zona biocelle) e Q1-AUT-C1 (automazione nastri, tramogge e vagli). Inoltre verranno alimentati parte delle pompe dei reflui, parte delle pompe relative alla rete idrica, gli utilizzatori ed i corpi illuminanti interni ed esterni del capannone di conferimento e trattamento, del capannone stoccaggio ed una parte dell’illuminazione perimetrale esterna.

Mentre dal Trasformatore MT/bt 2 verrà alimentato il PC-BT-C2 che avrà il compito di distribuire energia ai ventilatori della maturazione primaria, la rimanente parte delle

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



pompe dei reflui e delle pompe relative alla rete idrica, gli utilizzatori ed i corpi illuminanti interni ed esterni del capannone di maturazione secondaria il quadro degli uffici (Q-UFF) e parte dell'illuminazione perimetrale esterna.

Per il dimensionamento delle linee elettriche si è fatto riferimento alla normativa del settore, alle informazioni reperibili dai vari datasheet dei costruttori circa la potenza necessaria per tipologia di macchina ed alle indicazioni della committenza, il tutto tenendo sempre a mente l'obiettivo della perfetta regola d'arte.

Tutto il processo sarà supervisionato e controllato tramite un sistema SCADA basato su un insieme di PLC posti in campo (Remote Terminal Unit o RTU) un sistema a PLC "Master" ed una stazione PC con software dedicato. La comunicazione avverrà secondo standard di comunicazione come il MODBUS TCP che permette il dialogo anche tra apparecchiature di case costruttrici differenti. Ad integrazione di quanto sopra indicato saranno installate un insieme di telecamere per la supervisione dei punti critici dell'impianto ed un insieme di altoparlanti al fine di poter dare istruzioni da remoto a tutti gli operatori in campo.

La distribuzione di energia e di segnali avverrà principalmente in cavidotti interrati (tubazioni separate per energia e per i segnali). All'interno dei capannoni i cavi saranno installati in canali metallici provvisti di setto separatore o in tubazione rigida installata a vista.

8.12.1 Fabbricato servizi

Le dotazioni impiantistiche per la progettazione definitiva, per la realizzazione degli impianti elettrici e meccanici del fabbricato servizi, sono state previste nel contesto della normativa vigente, e per garantire le migliori condizioni di lavoro del personale addetto sia per quanto riguarda la parte illuminotecnica che per la parte degli impianti di climatizzazione e ricambi aria.

L'intero complesso di dotazioni impiantistiche è dimensionato in relazione alla loro specifica peculiarità di funzionamento nominale e per il conseguimento di una loro prestazione tecnico-operativa ottimale in termini di rendimento e di continuità di servizio, contestualizzata con la valorizzazione dei relativi costi e dei benefici per gli addetti alle attività del comparto.

Il progetto degli impianti tecnologici, prevede per la distribuzione elettrica, la dotazione di:

- una alimentazione principale dalla cabina elettrica MT/BT ubicata nelle vicinanze del fabbricato servizi in bassa tensione di tipo trifase con neutro e terra separata prevedendo:
 - tensione nominale: 380/220 V
 - frequenza industriale: 50Hz
 - distribuzione: trifase con neutro
- impianti elettrici per luce e f.m. sia al piano terra che al primo piano;

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



- impianto di cablaggio strutturato per reti di telefonia e trasmissione dati;
- impianto di rivelazione incendi;
- linee di distribuzione generale e di alimentazione delle utenze tecnologiche e delle utenze interne al fabbricato;
- protezione contro le sovratensioni con l'uso di scaricatori a bordo dei quadri elettrici e degli ingressi telefonici;
- sistema di terra con dispersore esterno, conduttore di terra, e conduttori di protezione;
- corpi illuminanti interni al fabbricato dotati di sorgente luminosa a diodo LED;
- impianto ascensore a due piani;
- impianti igienico-sanitari all'interno del fabbricato per il personale di turno;
- impianti di condizionamento estivo ed invernale, e di rinnovo dell'aria ambiente all'interno del fabbricato servizi;
- condotte di scarico della rete di acque nere;
- sistema di raccolta delle acque meteoriche.
- l'impianto di condizionamento estivo ed invernale del fabbricato servizi;
- l'impianto antincendio ad estintori.

8.13 Impianto anti incendio

Dal punto di vista della prevenzione incendi e relativo calcolo del c.i., si sono individuati i seguenti compartimenti:

a. Capannone trattamento rifiuti (compostaggio FORSU), ove si realizzeranno:

- Compartimento 1 - comprendente le aree di conferimento, miscelazione e vagliatura (superficie mq. 2536);
- Compartimento 2 – comprendente biocelle e zona maturazione primaria (sup. mq. 3388,30);
- Compartimento 3 – comprendente l'area maturazione secondaria (sup. mq. 2450).

b. Capannone destinato allo stoccaggio strutturante, che sarà considerato compartimento a sé stante ai fini della determinazione del carico di incendio.

A servizio della attività principale (impianto di compostaggio FORSU) è prevista una palazzina uffici, posta nelle immediate adiacenze del capannone riservato all'impianto e compartimentata REI 60 rispetto ad esso, che ospiterà max n. 6 dipendenti.

Sono inoltre presenti ulteriori attività sottoposte a controllo di prevenzione, ovvero n. 1 gruppo elettrogeno (att. 49.3.C – DM 07/08/2012) alimentato a gasolio della potenza elettrica pari a 1600 kW (2000 kVA) e relativo serbatoio di gasolio della capacità geometrica non superiore a 9mc (att. 12.1.A - DM 07/08/2012).

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



In generale il progetto è teso alla puntuale osservanza delle normative vigenti in materia di sicurezza, sicurezza sul lavoro ai sensi del D. Lgs. 81/2008 e smi e antincendio, pur in assenza di una normativa specifica per il tipo di impianto (COMPOSTAGGIO) oggetto della presente ad eccezione delle recenti Linee guida regionali riferite alla generalità degli impianti di trattamento rifiuti e non alla specifica tipologia di impianto ivi proposto.

Nella fattispecie, dato il deposito di una ingente quantità di materiale combustibile costituito dai rifiuti stoccati nel capannone di lavorazione (superficie capannone >1000 mq. e quantità stoccata > 5000kg, nonché depositi di materie plastiche in quantitativi superiori a 5000 kg), si è fatto riferimento alle linee guida relative alle attività di deposito materiali combustibili ai fini della progettazione della sicurezza antincendio; per le ulteriori attività soggette a controllo di prevenzione (serbatoio di gasolio, gruppo elettrogeno) ci si è riferiti invece alle regole tecniche antincendio specificamente applicabili.

Gli uffici conteranno un numero massimo di presenze inferiore a 25, pertanto non si applicano le disposizioni legislative di cui al DM 22 febbraio 2006.

Quali presidi antincendio per il Capannone Trattamento rifiuti e per il Capannone Stoccaggio e per la compartimentazione delle diverse zone sono stati previsti barriere mobili del tipo EI120, da predisporre in corrispondenza di ciascuna apertura.

Viene prevista una rete antincendio ad anello in pead, con la predisposizione di idranti a colonna sopra suolo UNI 70, con cassette e manichette, lunghe 30 m, dotate di lancia della lancia e due attacchi per motopompa.

Il sistema di rilevazione incendi è costituito da sensori antifumo posti all'interno del capannone trattamento, mentre si sono adottati rilevatori di calore per il capannone stoccaggio.

All'interno dei capannoni è prevista l'installazione di un anello in acciaio zincato che alimentano idranti Uni 45 con cassette e manichette, lunghe 30 m, dotate di lancia della lancia.

Solo per il locale biocelle e la maturazione primaria è stata prevista in aggiunta una rete Sprinkler alimentata separatamente.

Ai fini dell'areazione sono state installate finestre motorizzate in tutti i locali. Per il locale biocelle, attesa l'assenza delle finestrate si è previsto di installare 40 evacuatori di fumo a soffitto del tipo a cupolino.

Il sistema è alimentato con due gruppi di pressurizzazione separati uno per la rete idranti e una per la rete sprinkler, con relativi serbatoi.

8.14 Piazzali e viabilità

8.14.1 Viabilità di accesso all'impianto

L'area è raggiungibile dall'uscita della Strada Statale 7 bis in corrispondenza del Comune di Casal di Principe percorrendo per circa 2.4 Km la via Circumvallazione in direzione Ovest attraversando il sottopassaggio della SS 7 bis in direzione Nord e percorrendo per altri 2 Km circa le strade comunali (Mulinello, Primo Limetone, S. Benedetto, Secondo Limitone) a meno degli ultimi 465 metri in cui si provvederà ad espropriare una trazzera esistente con una fascia di rispetto di 10 metri per giungere al confine del lotto interessato dall'iniziativa.

I dipendenti nonché i visitatori potranno usufruire di un percorso alternativo che prevede l'utilizzo della viabilità prospiciente il Regi Lagni direttamente dalla Via S. Maria a Cubito.

La viabilità principale di collegamento dalla Circumvallazione del Comune di Casal di Principe fino all'area di compostaggio ha una larghezza minima di circa 3,5 m e sviluppo di 3 km dall'accesso. Al fine di garantire un accesso in sicurezza ai mezzi pesanti che entrano ed escono dall'area di compostaggio, è stato previsto nel tratto iniziale (i primi 400 mt.), a seguito dell'esproprio di una fascia di 10 m, la realizzazione di una strada come miglioramento della trazzera interpodereale esistente. Per quanto attiene alla viabilità comunale fino alla strada Muliniello ove necessario si valuterà di fornire indicazioni ai tecnici comunali per il miglioramento del fondo stradale.

Per quanto attiene al percorso secondario (viabilità arginale) mediante un'intersezione a T e, tenuto conto che la suddetta è ad una quota di circa un metro superiore alla quota della futura area di compostaggio, verrà previsto opportuno raccordo con apporto di materiale per garantire pendenze longitudinali. In ogni caso verranno valutati degli interventi localizzati di sistemazione del sottofondo attraverso la posa di uno strato di 15/20 cm di misto granulare stabilizzato, in grado di sopportare i carichi dei veicoli che transiteranno sulla strada es. in prossimità dell'intersezione con la SP18, si potrà prevedere la posa di uno strato di usura in conglomerato bituminoso per uno sviluppo di circa 5-10 m, in modo da garantire una transizione tra la strada provinciale e la viabilità di accesso all'area di compostaggio. In ogni caso tale percorso rappresenterà un accesso di servizio destinato ai soli autoveicoli, non essendo realizzata per sostenere il traffico pesante.

8.14.2 Pavimentazione del piazzale

PREMESSA

Al fine di garantire la vita utile della sovrastruttura stessa, intesa come il periodo di tempo oltre il quale il degrado subito dalla stessa ne presuppone il rifacimento, si interviene sulle principali causa di deterioramento della sovrastruttura stradale: la consistenza del pacchetto stradale, il fenomeno della fatica. Infatti, oltre alla adeguatezza

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



e alla qualità della sovrastruttura stradale nella sua interezza e nei singoli strati che la compongono, è necessario considerare anche la fatica che si manifesta in un primo momento nella degradazione degli strati legati del pacchetto e, conseguentemente, nel danneggiamento dell'intera struttura della pavimentazione soggetta a carichi ripetitivi corrispondenti al continuo passaggio dei veicoli. Tali carichi, se sufficientemente elevati, determinano la perdita di rigidità dei materiali costituenti il pacchetto e possono, attraverso l'accumulo delle deformazioni nel lungo periodo, portare alla fessurazione ed alla rottura.

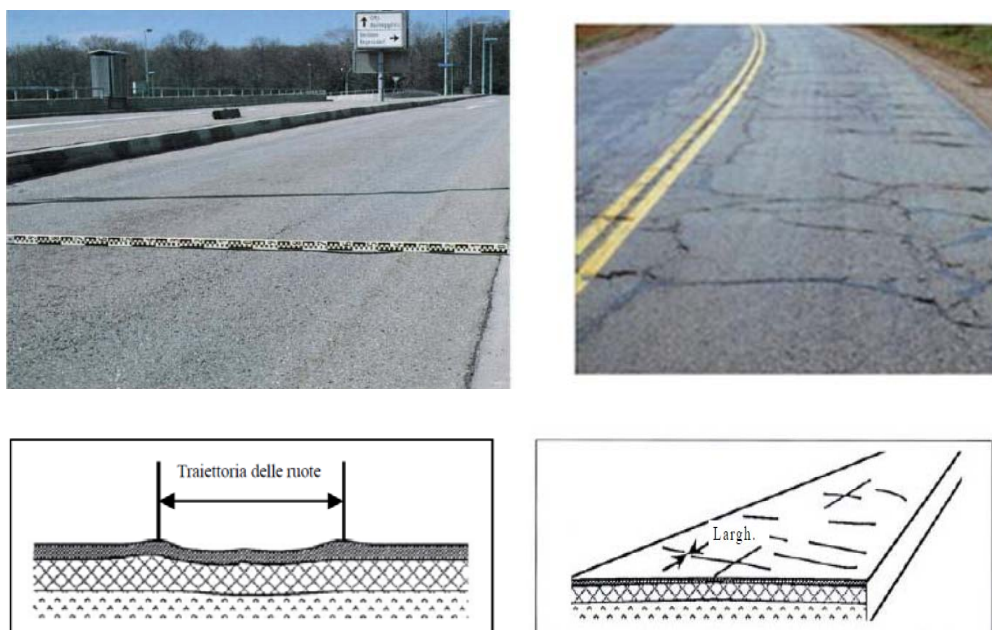


FIGURA 8-40 – ESEMPIO DI DIFETTI DOVUTI A MANCANZA DI PORTANZA: ORMAIE E FESSURAZIONI

Il calcolo ha tenuto conto delle normative e raccomandazioni tecniche riportate di seguito:

- D.M. 11 Marzo 1988 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” (G.U. 1.6.1988 n. 127 supplemento);
- CNR B.U. 178/95 “Catalogo delle Pavimentazioni stradali”;
- D. Lgs. 30 Aprile 1992, n.285 “Nuovo Codice della Strada”;
- DM 5/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



DESCRIZIONE SOVRASTRUTTURA

La pavimentazione prevista, di tipo flessibile, ha uno spessore di 50 cm e prevede i seguenti strati (figura 1):

- usura in conglomerato bituminoso: 4 cm;
- collegamento (binder) in conglomerato bituminoso: 5 cm;
- base in conglomerato bituminoso: 16 cm;
- stabilizzato granulometrico: 25 cm.

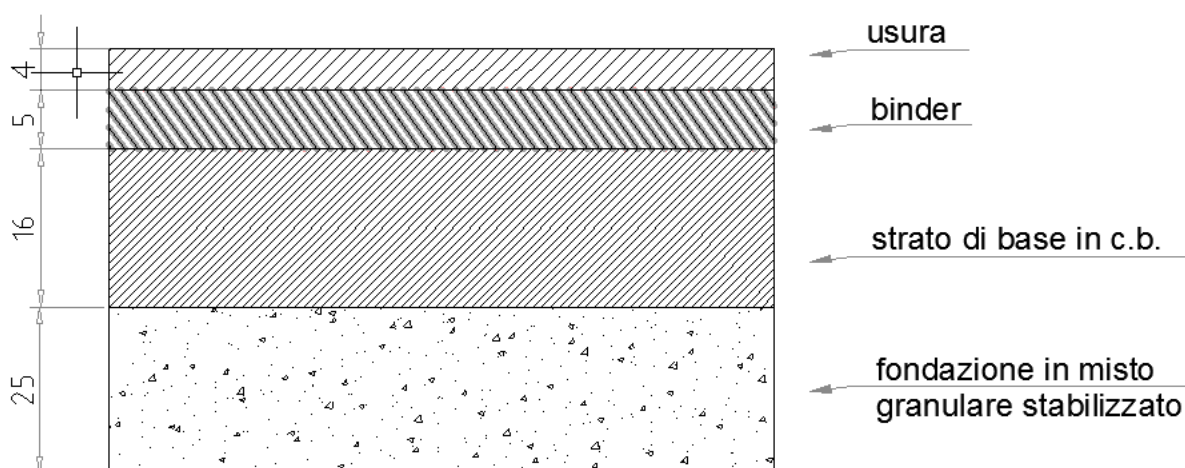


FIGURA 8-41 – SOVRASTRUTTURA

ANALISI DEL TRAFFICO

Il dimensionamento di una qualsiasi struttura richiede la previsione dei carichi che questa dovrà sopportare durante la sua vita utile. Nel caso stradale, questa previsione richiede la determinazione di un parametro in evoluzione qual è il traffico ed in particolare modo, il traffico pesante per tutto l'arco della vita utile di 20 anni.

L'eterogeneità del traffico pesante richiede di rapportare gli effetti prodotti dai differenti carichi ad una sola tipologia di carico. Attraverso il calcolo del numero di assi standard equivalenti (E.S.A.: Equivalent Standard Axle) è possibile omogeneizzare, rispetto ad un asse di riferimento pari a 8.2 t, i carichi che agiscono su una determinata pavimentazione stradale, in modo da potere poi confrontare il numero di tali assi standard ($N_{ESA} = N_{des}$) con quelli che la pavimentazione è in grado di sopportare nell'arco dell'intera vita utile (N_{MAX}).

Per calcolare la struttura in funzione di un unico carico di riferimento è necessario la determinazione del coefficiente di equivalenza totale rispetto ad un certo carico (EF_{TOT}), attraverso la determinazione delle:

- percentuali delle singole tipologie di veicoli p_j ;
- del coefficiente di equivalenza del singolo veicolo (EF_j), per i soli veicoli commerciali (tara >15 kN), determinato come somma dei coefficienti di equivalenza dei singoli assi dello stesso (o coppia di assi nel caso di assi tandem ovvero terna di assi nel caso di tre assi affiancati);
- del coefficiente di equivalenza totale (EF) riferito alle m tipologie di veicoli commerciali transitanti sulla sovrastruttura dato dalla sommatoria:

$$EF_{TOT} = \sum_{j=1,m} p_j \cdot EF_j$$

da cui è possibile calcolare $Nesa = EF_{tot} \cdot T$

Data la particolarità dell'area in oggetto è stato considerato uno spettro di traffico ad hoc relativo ai soli veicoli pesanti, autocarri, autotreni ed autoarticolati con la seguente distribuzione di carico, dedotta dal "Catalogo delle pavimentazioni - CNR B.U. 178/95".

TABELLA 8-1 – DISTRIBUZIONE DI CARICHI - "CATALOGO DELLE PAVIMENTAZIONI - CNR B.U. 178/95"

Tipo di veicolo	N° di assi	Distribuzione dei carichi per asse in KN			
1 Autocarri medi e pesanti	2	↓50	↓110		
2 Autocarri pesanti	3	↓40	↓80	↓80	
3 Autocarri pesanti	3	↓60	↓100	↓100	
4 Autotreni e autoarticolati	4	↓40	↓90	↓80	↓80
5 Autotreni e autoarticolati	4	↓60	↓100	↓100	↓100
6 Autotreni a autoarticolati	5	↓40	↓80	↓80	↓80
7 Autotreni e autoarticolati	5	↓60	↓90	↓90	↓100
8 Autotreni e autoarticolati	5	↓40	↓100	↓80	↓80
9 Autotreni e autoarticolati	5	↓60	↓110	↓90	↓90
	5	↓50	↓120	↓130	↓130

Lo spettro di traffico assunto tiene conto del diverso carico (vuoto, mezzo pieno, pieno) dei veicoli circolanti. Pertanto considerando tale spettro si ottiene un valore di traffico pari a: $Nesa = EF_{tot} \cdot T = Ndes$

CALCOLO PAVIMENTAZIONE

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Il dimensionamento della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso è stato eseguito con il metodo empirico dell'*AASHTO Guide for Design of Pavement Structure* che permette di ricavare il numero totale di passaggi di assi equivalenti da 8,2 t (ESALS) che la pavimentazione riesce a sopportare prima di raggiungere il valore di PSI finale (PSI = Present Serviceability Index) in corrispondenza del quale si ritiene che la pavimentazione sia giunta al termine della sua vita utile e, quindi, necessiti di manutenzione.

Note le caratteristiche dei materiali (degli strati legati a bitume, di quelli in misto granulare o stabilizzato, della portanza del sottofondo), ed avendo assegnato spessori di primo tentativo ai vari strati, è possibile avviare un procedimento iterativo che permette di convergere verso la soluzione finale. La convergenza del metodo prevede che il numero massimo di assi che la pavimentazione può sopportare sia superiore, o al limite uguale, al traffico previsto sulla sovrastruttura in esame durante l'intera vita utile, espresso sempre in numero di assi di veicoli commerciali equivalenti e derivante da analisi di traffico.

Le variabili su cui agire per portare a convergenza il metodo sono, quindi, proprio gli spessori dei vari strati e le caratteristiche dei materiali. La formula utilizzata è la seguente:

$$\log(W_{18}) = Z_r \cdot S_0 + 9.36 \cdot \log(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \cdot \log(M_r) - 8.07$$

essendo:

W_{18} numero massimo di assi equivalenti da 8,2 t (ESALS) che portano la pavimentazione al valore PSI finale;

ΔPSI differenza tra l'indice di funzionalità (PSI) della pavimentazione all'inizio (assunto di solito pari a 4.2 per pavimentazioni flessibili) e al termine della vita utile; il valore di PSI finale (assunto pari a 3) è stato assunto al fine di garantire prestazioni ottimali alla sovrastruttura;

SO deviazione standard relativa alle variazioni dalle previsioni di traffico e dalle prestazioni della pavimentazione, valore assunto mediamente pari a 0,45;

Z_r fattore di affidabilità, dedotto dall'interpolazione dei valori di tabella del Catalogo della Pavimentazioni CNR (di seguito riportata), in funzione dell'affidabilità percentuale R_1 :

Fattore di Affidabilità Z_r				
R_1	80%	85%	90%	95%
Z_r	-0,841	-1,037	-1,282	-1,645

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



EQ coefficiente di equivalenza, tra l'asse standard (da 8,2 t) e gli assi effettivamente transitanti sulla strada, che permette di ricavare il numero di assi standard che produce nella pavimentazione il medesimo danno a fatica del numero di assi effettivamente transitanti;

Mr Il parametro scelto per caratterizzare la portanza del sottofondo è il modulo resiliente M_r (modulo elastico che consente di tener conto anche della componente viscosa reversibile della deformazione che viene ricavato mediante prove dinamiche a bassa frequenza 0.5÷1 Hz). In tale formula il Modulo Resiliente è misurato in psi; per quanto riguarda il sottofondo, è stato adottato un modulo cautelativo, pari a 40 MPa.

"R" - fattore di correzione relativa alla temperatura, per tener conto del diverso comportamento dei materiali che si trovano in zone differenti da quelle in cui è stato validato il modello AASHTO.

SN indice strutturale, che tiene conto degli spessori degli strati (s_i), delle caratteristiche dei materiali dei vari strati (a_i), del drenaggio assicurato dagli strati non legati a bitume (m_i):

$$SN = \sum_i a_i \cdot s_i \cdot m_i$$

Il calcolo dell'indice strutturale è il seguente.

SUCCESIONE STRATIGRAFICA DEL PACCHETTO			
Strato	Descrizione	si [cm]	ai*si*mi
1	Usura cb	4	1,6
2	Binder cb	5	1,9
3	Base cb	16	4,8
5	Stabilizzato granulometrico	25	2,8
SN = $\Sigma (a_i \cdot s_i \cdot m_i) / 2.54$			4,33

Dal calcolo risulta che la pavimentazione prevista può sopportare nell'arco della sua vita utile di 20 anni, un numero di passaggi di assi standard equivalenti pari a

$W_{18 \max}$	$8,35E+05$ NESAs da 8,2 t > N_{des}
---------------	---------------------------------------

superiore a quello previsto nell'arco della vita utile della pavimentazione (ipotizzato composta da un massimo di 25 veicoli al giorno).

8.15 Pesa

L'impianto di pesatura sarà costituito da una stadera a ponte modulare sopraelevata con piattaforma metallica avente le seguenti caratteristiche:

- portata: kg 60.000
- divisione: 20 kg

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



- lunghezza 14 m
- larghezza 3 m

La pesa include la coppia di rampe metalliche, un terminale elettronico con funzione di doppia pesata, stampante 80 colonne.

8.16 Recinzione, varchi di ingresso e guardiania

L'accesso all'impianto di tutti gli automezzi impiegati per il trasporto dei rifiuti e dell'utenza autorizzata avverrà mediante un varco d'ingresso realizzato mediante cancello carraio ad anta scorrevole avente le seguenti caratteristiche:

- Telai in profilati in acciaio aventi spessore 3 mm;
- Montante e cornice del cancello aventi dimensioni pari a 80x80 mm, zincati a caldo e completi di:
 - cerniere;
 - paletti;
 - colonne;
 - catenacci per arresto anta;
 - serratura standard normale;
 - pannellature interne con telai in grigliato metallico;
- Automazione tramite motore per cancello automatico scorrevole e canalina di guida.

Il perimetro dell'impianto sarà delimitato mediante un muretto in c.a. dello spessore di 20 cm ed alto 50 cm fuori terra, sormontato da una recinzione metallica realizzata con paletti in acciaio dal profilo a "T", saldati e plastificati in poliestere verde, sez. 30x3 mm ed H=225 cm, di cui 25 cm annegati nel calcestruzzo, filo di tensionamento in acciaio plastificato verde dal diametro 2,1 – 2,8 mm e rete in acciaio plastificata verde a maglia romboidale mm 50x50 di altezza pari a 200 cm.

La zona di accettazione e pesatura dei rifiuti in ingresso, situata subito dopo l'ingresso all'impianto, permette di sottoporre a pesatura e a verifica amministrativa gli automezzi in ingresso ed uscita, per la valutazione dei quantitativi di rifiuti conferiti. A valle della pesatura viene prevista la realizzazione di una rampa con pendenza dell'8 % per l'accesso al capannone di conferimento dei rifiuti, visto che tale zona dell'impianto viene realizzata ad una quota + 3,00 m rispetto al piano campagna. Prima dell'accesso al capannone, viene prevista una corsia di sosta temporanea degli automezzi, in caso di accesso contemporaneo di più mezzi per il conferimento dei rifiuti. Di fronte al capannone di conferimento sarà garantito un ampio spazio di manovra per l'ingresso dei mezzi al medesimo capannone

8.17 Opere a verde

Il progetto delle opere a verde comprende gli interventi di mitigazione ambientale finalizzati a favorire l'inserimento paesaggistico dell'opera nel contesto locale.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Si è cercato di preservare il più possibile il frutteto esistente nella porzione ad ovest dell'area di progetto, tendendo in questo modo a mantenere, il più possibile, le caratteristiche peculiari dell'ambiente agricolo circostante.

Laddove non fosse possibile preservare la vegetazione esistente, si è cercato comunque di ricreare lembi di vegetazione naturale in un'area ove la loro presenza è assai limitata a seguito della forte antropizzazione del territorio.

Nella scelta delle specie da impiegare, si è quindi privilegiato l'impiego di essenze proprie della vegetazione potenziale, espressione "teorica" della copertura vegetale in assenza di fattori di disturbo di origine antropica.

Nella zona in esame la vegetazione potenziale è costituita principalmente da formazioni forestali, querceti mediterranei o sub mediterranei, dominate da specie più o meno termofile o come *Quercus cerris*, *Quercus virgiliana* o *Quercus ilex*.

Spesso si manifestano come boschi aperti o con formazioni degradate a macchia o a gariga, a causa dell'azione umana. Le specie presenti sono quelle tipiche della macchia mediterranea, (ginestre, biancospini, ginepri ecc.) sia a foglia caduca che sempreverdi.

Lungo il corso del fiume Volturno, la vegetazione è di tipo azonale con prevalenza di specie igrofile o riparie. Le formazioni più comuni sono rappresentate da saliceti dominati da *Salix alba* o da *Salix purpurea*, che assumono la fisionomia di boschi di alto fusto o, più spesso, presenti in forma arbustiva e da pioppeti, dominati da *Populus alba*.

Questi pioppeti occupano i terrazzi alluvionali leggermente rialzati rispetto all'alveo del fiume, affrancati sempre di più dall'azione continua del corso d'acqua, ma comunque in aree che periodicamente (anche se in modo irregolare) sono interessate da fenomeni di esondazione del fiume. In ogni caso la falda freatica risulta essere ancora molto superficiale.

In base a queste considerazioni sono stati definiti i modelli principali da utilizzare per la messa dimora delle specie vegetali.

Siepe perimetrale: per la formazione della siepe perimetrale, di mascheramento, in corrispondenza degli edifici e degli impianti si provvederà ad alternare alberi ed arbusti costituiti da specie igrofile, quali:

Alberi: *Populus alba*, *Salix alba*, *Alnus glutinosa*, *Acer campestre*

Arbusti: *Sambucus nigra*, *Salix purpurea*, *Cornus sanguinea*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Euonymus europaeus*, *Salix caprea*, *Cornus mas*

In particolare, si propone di realizzare la siepe utilizzando le specie seguenti e la relativa incidenza percentuale. Lo sviluppo approssimativo della siepe è di 900 m:

TABELLA 8-2 – ELENCO ED INCIDENZA DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE PER LA COSTITUZIONE DELLA SIEPE PERIMETRALE

Tipologia	Numero	Incidenza	Specie
Alberi	150	50%	<i>Populus alba</i>
		50%	<i>Salix alba</i>
Arbusti	900	33%	<i>Euonymus europeans</i>
		33%	<i>Cornus sanguinea</i>
		33%	<i>Frangula alnus</i>

Nella siepe si alterneranno specie arboree ed arbustive, secondo lo schema rappresentato nella figura seguente:

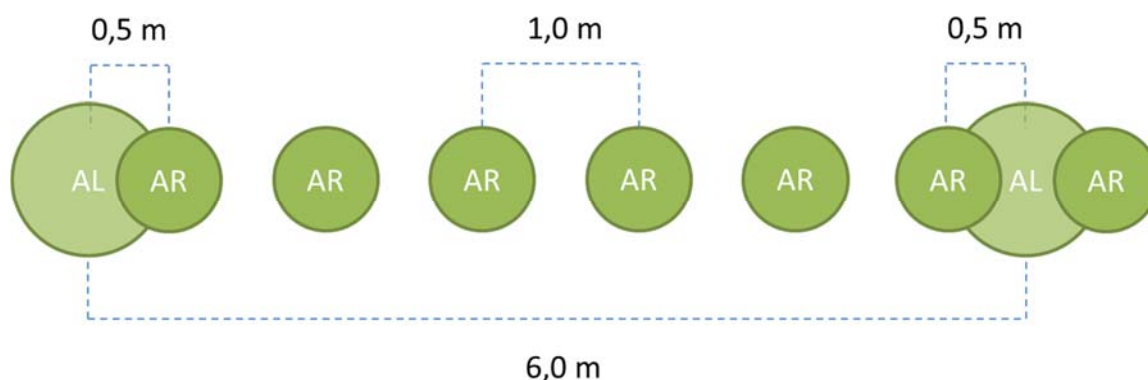


FIGURA 8-42 – SCHEMA DI IMPIANTO DELLA SIEPE

Macchia mediterranea

Nell’area centrale di raccordo tra il piano campagna esistente e il piazzale di conferimento FORSU, si utilizzeranno specie tipiche della vegetazione mediterranea, come evidenziato nella tabella seguente.

Complessivamente nell’area indicata (sup. 1100 m²) saranno utilizzati 9 alberi ed 85 arbusti, che saranno messi a dimora a gruppi, così da formare nuclei vegetati intervallati da aree erbose, sul modello della macchia mediterranea.

In prossimità degli uffici e dell’ingresso saranno messe a dimora specie di oleandro (*Nerium oleander*) con fiori di colori differenti al fine di creare macchie policromatiche, a forte impatto visivo.

Nella Figura 8-43 sono evidenziate le aree oggetto di impianto di vegetazione arborea ed arbustiva.

TABELLA 8-3 – ELENCO DELLE SPECIE VEGETALI UTILIZZATE NELL’AREA CENTRALE DELL’IMPIANTO

Macchia mediterranea	
Alberi	Arbusti
<i>Cercis siliquastrum</i> <i>Quercus ilex</i> <i>Prunus amygdalus</i> <i>Quercus pubescens</i>	<i>Laurus nobilis</i> <i>Pyracantha coccinea</i> <i>Viburnum tinus</i> <i>Spartium junceum</i> <i>Arbutus unedo</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Punica granatum</i>

Tutte le aree non pavimentate saranno inerbite con un miscuglio costituito da specie meso-termofile , che contribuiranno alla formazione di un prato polifita con un elevato valore di biodiversità. Il miscuglio di semi potrà essere sostituito dall’utilizzo di fiorume proveniente da aree limitrofe all’area di progetto.

Poiché tra le specie indicate, vi sono specie i cui semi potrebbero non essere facilmente reperibili sul mercato locale, il miscuglio di semi potrà essere modificato, purché non venga significativamente ridotto il numero di specie impiegate (non inferiore a 5) e includendo oltre a graminacee e leguminose anche altre famiglie di specie erbacee.

Nell’area di test del compost saranno piantumati una decina di alberi ed una decina di arbusti dall’elenco precedente per garantire ombra ai visitatori e per meglio integrare l’area con il paesaggio circostante.



FIGURA 8-43 – OPERE A VERDE - PLANIMETRIA. SI NOTA LA SIEPE PERIMETRALE LUNGO TUTTO IL PERIMETRO ESTERNO DEL PIAZZALE E, EVIDENZIATA IN ROSSO, L'AREA A MACCHIA MEDITERRANEA.

9 GESTIONE DEI MATERIALI

9.1 Materiali di scavo

La tematica della gestione dei materiali di scavo è stata affrontata nel Piano di Utilizzo Preliminare (cod. elaborato: II091P-CP-PD-RS-R-004), cui si rimanda per dettagli in merito.

La gestione sarà dunque effettuata con riferimento al DPR 120/17 e s.m.i., ovvero considerandoli come sottoprodotti e utilizzandoli in sito per le operazioni di rinterro degli scavi per le opere strutturali di fondazione, per la formazione del rilevato per la realizzazione dell'area di conferimento e per le opere a verde.

Quanto sopra in ragione degli esiti della caratterizzazione ambientale preliminare effettuata (Paragrafo 6.3).

Si precisa nuovamente che nella successiva fase progettuale dovrà essere predisposta un'adeguata integrazione delle indagini di caratterizzazione, nel pieno rispetto dei criteri definiti dal DPR 120/17 e s.m.i. (Allegato 2) sulla base del layout definitivo di progetto ovvero dell'individuazione definitiva delle aree di scavo e dei relativi spessori.

I risultati di tali indagini saranno utilizzati per confermare e/o reindirizzare le scelte progettuali effettuate in termini di gestione dei materiali di scavo.

9.1.1 Siti di produzione del materiale di scavo

I siti di produzione del materiale di scavo sono costituiti dall'intera area di intervento per quanto attiene il materiale derivante dalle attività di scavo (terreno vegetale) e dalle porzioni interessate dalla realizzazione delle strutture di fondazione dei nuovi edifici, corrispondenti di fatto all'ingombro in pianta degli stessi e delle scarpate per garantire la stabilità dello scavo, e dalla realizzazione della viabilità interna e dei piazzali (terreno naturale).

L'ubicazione di tali siti è riportata nella successiva Figura, mentre nella Tabella seguente si riporta l'estensione dei singoli siti, lo spessore di scavo previsto in progetto, il volume di scavo in banco e la tipologia di materiale atteso.

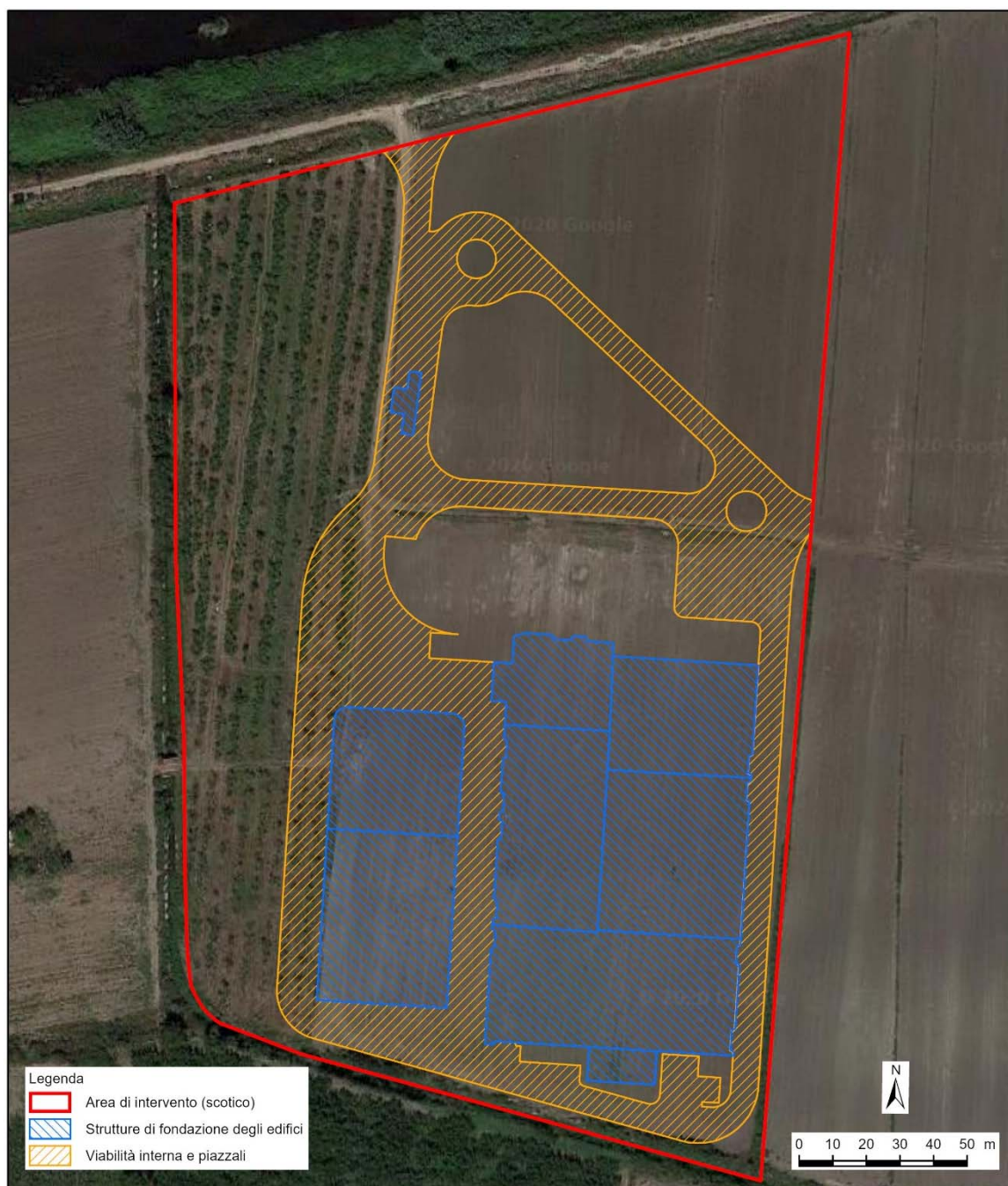


FIGURA 9-1 – UBICAZIONE DEI SITI DI PRODUZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO.

TABELLA 9-1 – SITI DI PRODUZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E VOLUMI.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



N°	Sito	Area (m ²)	Spessore (m)	Volume (m ³)	Tipologia
1	Intero sito	34.303,00	0,20	6.860,60	Terreno vegetale
2	Strutture di fondazione degli edifici	(vario)	(vario)	16.894,32	Terreno naturale
3	Viabilità interna e piazzali (escluse le zone interessate dal rilevato)	12.470,00	0,60 (al netto dello scotico)	7.482,00	Terreno naturale
4	Opere idrauliche, elettriche e altre opere minori			3.464,54	Terreno naturale
5	Strada di accesso all'impianto			4.074,00	Terreno naturale
Totale				38.775,46	

9.1.2 Siti di destinazione dei materiali di scavo

I siti di destinazione dei materiali di scavo sono costituiti dalle porzioni di area di intervento interessate dalle opere a verde e dalle porzioni interessate dal rinterro degli scavi per le strutture di fondazione dei nuovi edifici, incluso l'innalzamento per il piano di imposta dell'edificio di conferimento, e dalla formazione del rilevato per la realizzazione dell'area di conferimento.

Nel primo caso è previsto il riutilizzo del terreno di scotico (terreno vegetale), mentre negli altri due il riutilizzo del sottostante terreno naturale.

Le volumetrie richieste sono tali da assicurare un riutilizzo completo dei terreni di scavo.

È ipotizzabile in questa sede che soprattutto nel caso di riutilizzo per la formazione del rilevato per la realizzazione dell'area di conferimento, i materiali di scavo siano sottoposti a selezione granulometrica e/o riduzione volumetrica mediante macinatura (cd. operazioni di normale pratica industriale, rif. Allegato 3 al DPR 120/17 e s.m.i.).

L'effettiva necessità di tali operazioni, che saranno comunque svolte all'interno dell'area di intervento mediante l'utilizzo di impianti mobili ad hoc, sarà definita nella successiva fase progettuale in ragione dello sviluppo in dettaglio delle attività esecutive e di cantierizzazione.

Le porzioni di area di intervento interessate dalla modellazione morfologica sono l'area di test del compost, ai fini di miglioramento del drenaggio del terreno (circa 3.000 m³), e l'area di realizzazione della siepe perimetrale (circa 5.500 m³), per aumentare la quota di imposta delle piantumazioni ai fini di una migliore schermatura dell'impianto e di un miglior inserimento paesaggistico con il terreno circostante.

Nella Figura seguente si riporta l'ubicazione dei siti di destinazione, mentre nella Tabella seguente si riporta l'estensione dei singoli siti, il volume di riutilizzo in banco e la tipologia di materiale che sarà impiegato.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



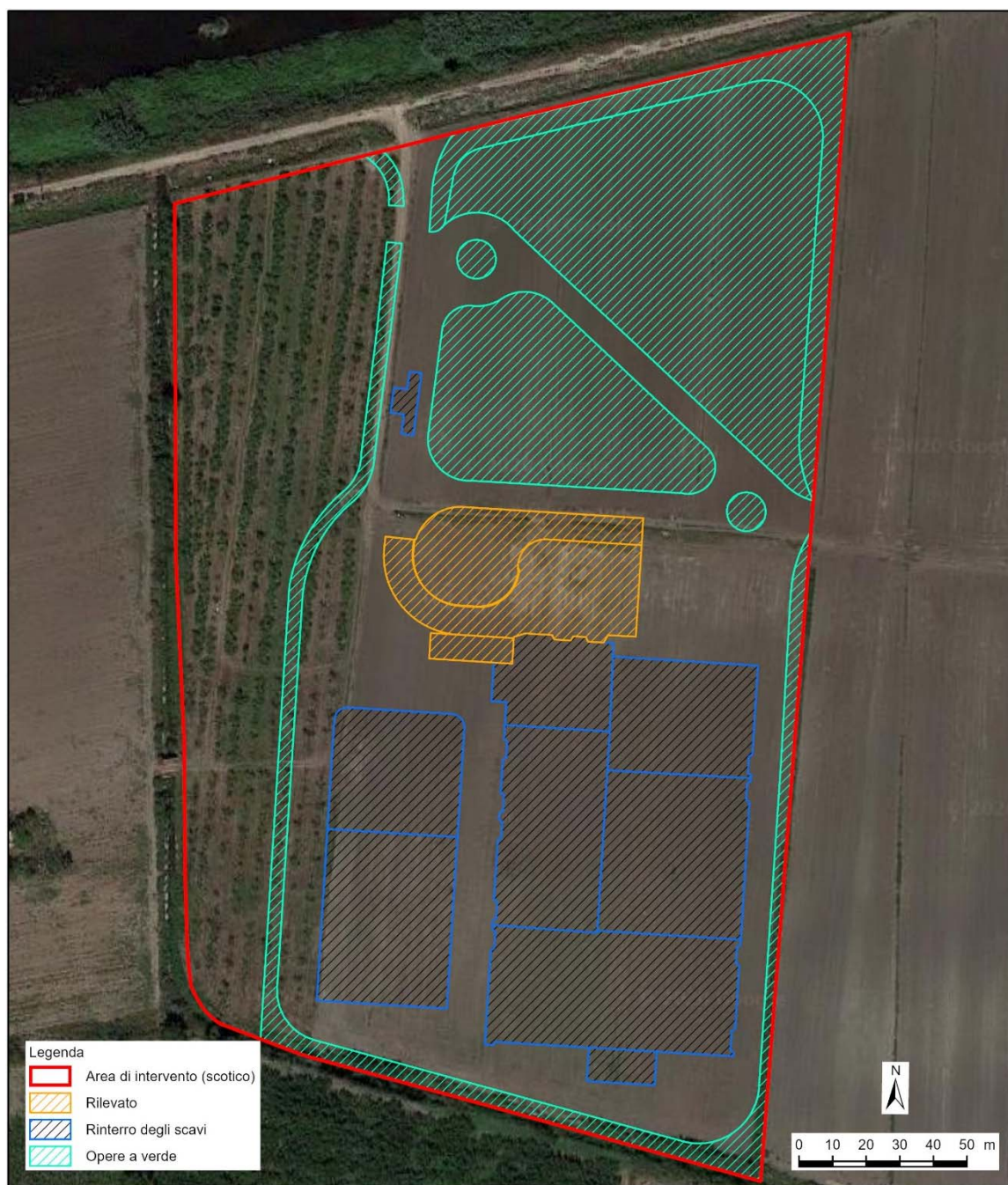


FIGURA 9-2 – UBICAZIONE DEI SITI DI DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO.

TABELLA 9-2 – SITI DI DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E VOLUMI.

N°	Sito	Volume complessivo necessario (m³)	Volume da riutilizzo (m³)	Tipologia di materiale riutilizzato	Apporto esterno necessario (m³)
1	Rinterro scavi	14.193,47	13.939,12	Terreno naturale	-
2	Rilevato (al netto della viabilità interna)	6.130,00	5.874,00	Terreno naturale	256
3	Sottofondo pavimentazione viabilità e piazzali interni	4.228,80	4.228,80	Terreno naturale	100
4	Modellazione morfologica	14.183,59	14.183,59	Terreno vegetale	
Totale		32.126,44	31.870,44		356

9.1.3 Siti di deposito intermedio

Il riutilizzo del materiale di scavo non sarà contestuale alla produzione dello stesso, in quanto si rende necessario attendere il completamento di una serie di attività, come indicato nel cronoprogramma delle fasi attuative (cod. elaborato: II091P-CP-PD-GE-R-006).

Saranno dunque approntati all’interno dell’area di cantiere n° 2 siti di deposito intermedio dei materiali di scavo in attesa del loro utilizzo finale, uno per tipologia di materiale (terreno di scotico e terreno naturale sottostante), considerando le differenti destinazioni e tempistiche di utilizzo.

I siti saranno ubicati nella zona destinata allo stoccaggio dei materiali; in tali siti, dunque, si formeranno cumuli stabili di materiale (altezza circa 3 m, pendenza delle scarpate 3:2) di circa 2.000 - 3.000 m³ ciascuno, direttamente disposti sul terreno.

Laddove necessario si provvederà all’umidificazione dei cumuli od alla copertura degli stessi mediante teli temporanei in LDPE al fine di impedire la dispersione di polveri in atmosfera.

Nella Figura seguente si riporta l’ubicazione dei siti di deposito intermedio.

Si precisa che l’ubicazione potrà subire delle variazioni nella successiva fase progettuale, in ragione dello sviluppo in dettaglio delle attività esecutive e di cantierizzazione. I siti saranno comunque sempre ubicati all’interno dell’area di cantiere.

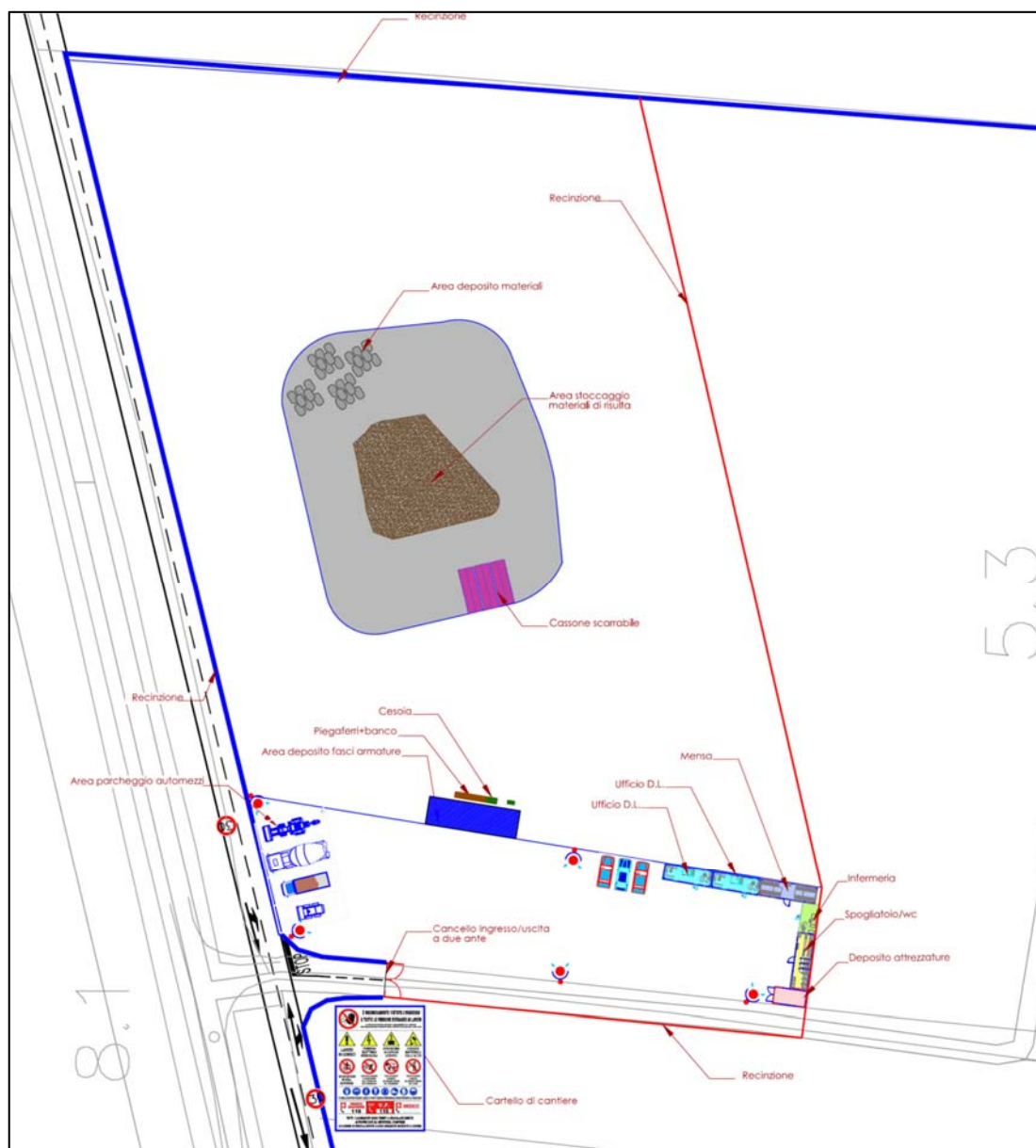


FIGURA 9-3 - UBICAZIONE DELLA ZONA PER I SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO DEI MATERIALI DI SCAVO.

9.1.4 Percorsi previsti per il trasporto

I siti coinvolti nella gestione del materiale di scavo sono tutti ubicati all'interno dell'area di intervento.

I percorsi previsti per la movimentazione del materiale nelle varie fasi, ovvero scavo, deposito intermedio e utilizzo, saranno dunque interni all'area di cantiere e differenti a seconda del susseguirsi delle varie fasi attuative.

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



9.2 Approvvigionamenti

Il materiale da approvvigionare, al netto del materiale di scavo che è previsto di riutilizzare e corrispondente a 6.030,60 m³ di terreno di scotico (terreno vegetale) e 26.195,84 m³ di terreno di sbancamento/scavo a sezione obbligata (terreno naturale) (rif. Piano di Utilizzo Preliminare, cod. elaborato II091P-CP-PD-RS-R-004), è costituito da:

- materiale da rilevato per la realizzazione:
 - o del rilevato (area di conferimento e viabilità di accesso);
 - o della rampa di raccordo dall'argine del Regio Lagno all'area di intervento;
- misto granulare stabilizzato per:
 - o la pavimentazione della viabilità di accesso;
 - o la pavimentazione della viabilità e dei piazzali interni (incluso l'area del rilevato);
 - o la pavimentazione degli edifici impianti;
 - o la pavimentazione della rampa di raccordo dall'argine del Regio Lagno all'area di intervento;
- materiale granulare per la realizzazione:
 - o del sottofondo (cd. bonifico) della viabilità e dei piazzali;
- materiale drenante (sabbia) per il rinfiacco della rete di raccolta delle acque meteoriche e della rete di approvvigionamento e distribuzione idrica.

L'approvvigionamento dei calcestruzzi sarà effettuato mediante autobetoniere, mentre per i bitumi saranno adottate le apposite autocisterne.

Nella Tabella seguente si riportano i volumi di materiali di approvvigionamento previsti, così come riportati nel Computo Metrico Estimativo (cod. elaborato: II091P-CP-PD-TE-R-002).

TABELLA 9-3 – VOLUME DEI MATERIALI DA APPROVVIGIONARE.

Descrizione	Volume (m ³)
<i>Materiale da rilevato</i>	
area del rilevato (al netto della viabilità interna)	256,00
rampa di accesso all'area	100,00
Viabilità di accesso all'impianto	3.363,15
<i>Totale</i>	<i>3719,15</i>
<i>Misto granulare stabilizzato per la pavimentazione</i>	
area del rilevato	406,50
viabilità e piazzali interni	3.117,50
rampa di accesso all'area	115,20
viabilità di accesso all'area	2.735,80
pavimentazione edifici impianti	1.186,40
<i>Totale</i>	<i>7.561,40</i>
<i>Materiale drenante (sabbia)</i>	
rete di raccolta delle acque meteoriche	638,74
rete di approvvigionamento e distribuzione idrica	60,44
<i>Totale</i>	<i>699,18</i>
Totale	12.039,73

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



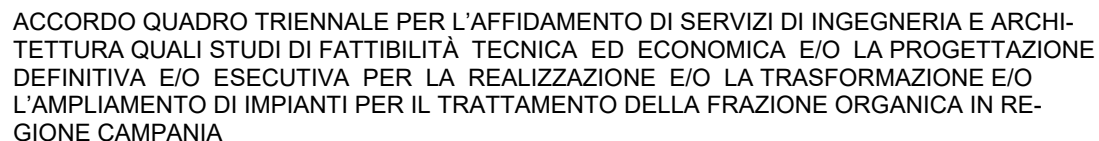
10 QUADRO ECONOMICO

DESCRIZIONE	IMPORTO
<u>QUADRO ECONOMICO DEI LAVORI</u>	
A) LAVORI	
A1) Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni	13'837'625,75
Sommano A1	13'837'625,75
A2) Importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza (NON soggetti a Ribasso d'asta)	295'566,36
Sommano A2	295'566,36
SOMMANO A1+A2	14'133'192,11
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE:	
B1a) Oneri smaltimento in discarica	148'000,00
B1b) Bonifica bellica	75'137,57
B2) Indagini archeologiche	125'000,00
B3) Allacciamenti a pubblici servizi	30'000,00
B4) Imprevisti (2% di A)	282'663,84
B5) Acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	274'034,72
B6) Spese per la progettazione definitiva ed esecutiva	628'603,46
B7) Verificatore progetto definitivo e progetto esecutivo	160'000,00
B8) Costo convenzione Consorzio Italiano Compostatori	15'000,00
B9) Ulteriori spese tecniche di competenza della Stazione appaltante	30'000,00
B10) Fondo incentivante ex. art. 113 d.lgs. 50/2016	282'663,84
B11) Spese per la commissione aggiudicatrice	5'000,00
B12) Spese di pubblicità	15'000,00
B13) Monitoraggi ambientali (rumore e polveri)	7'140,00
B14) IVA per lavori ed imprevisti (10%)	1'441'585,59
B15) IVA al 22% (su B1a+B1b+B2+B3+B6+B7+B8+B9+B11+B12+B13)	272'553,83
SOMMANO B	3'792'382,85
TOTALE A+B	17'925'574,96

COMMITTENTE: REGIONE CAMPANIA - Struttura di Missione Ecoballe UOD 01

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



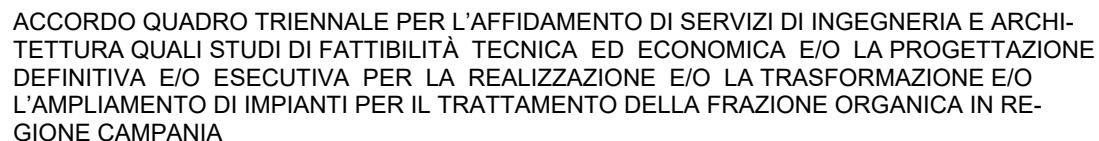


11 CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE

DESCRIZIONE ATTIVITA'	FASI REALIZZATIVE																																																			
	MESE 1				MESE 2				MESE 3				MESE 4				MESE 5				MESE 6				MESE 7				MESE 8				MESE 9				MESE 10				MESE 11				MESE 12				MESE 13			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Allestimento del cantiere																																																				
Pulizia delle superfici																																																				
Tracciamento dell'area di intervento																																																				
Delimitazione delle aree di cantiere																																																				
Installazione uffici/servizi																																																				
Installazione della pesa																																																				
Scavo di scotico																																																				
Carico e trasporto del materiale al sito di deposito intermedio																																																				
Scavo di sbancamento e/o a sezione ristretta per le opere strutturali di fondazione																																																				
Edificio di conferimento e raffinazione e raffinazione																																																				
Edificio biotunnel																																																				
Edificio maturazione primaria																																																				
Edificio maturazione secondaria																																																				
Stoccaggi																																																				
Biofiltro																																																				
Palazzina uffici																																																				
Pesa																																																				
Rete idrica e tecnologiche																																																				
Carico e trasporto del materiale di scavo al sito di deposito intermedio																																																				
Esecuzione delle opere strutturali di fondazione																																																				
Edificio di conferimento e raffinazione																																																				
Edificio biotunnel																																																				
Edificio maturazione primaria																																																				
Edificio maturazione secondaria																																																				
Stoccaggi																																																				
Biofiltro																																																				
Palazzina uffici																																																				
Pesa																																																				
Reti idriche e tecnologiche																																																				
Ripresa del materiale di scavo dal sito di deposito intermedio																																																				
Rinterro degli scavi delle opere strutturali di fondazione																																																				
Formazione dei rilevati																																																				

Raggruppamento Temporaneo di Imprese:



Raggruppamento Temporaneo di Imprese: