

REGIONE MARCHE
PROVINCIA DI FERMO
COMUNE DI FERMO





IMPIANTO DI TRATTAMENTO ANAEROBICO DELLA FRAZIONE ORGANICA DEI
RIFIUTI SOLIDI URBANI PER LA PRODUZIONE DI BIOMETANO

CIG: 9880245C18 – CUP: F62F18000070004

PROGETTO ESECUTIVO

NOME ELABORATO RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE		CLASSE	3.1
		OPERE CIVILI RELAZIONI	
		N. TAVOLA	3.1.1
		FORMATO	A4
		SCALA	/
CODIFICA ELABORATO	23008-OW-C-31-RT-003-CC0-3		

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
03	28/01/2025	RISCONTRO RAPP. INT. GEN REV.2-BIS	C.SCHIFANI	C. BUTTICE'	R. MARTELLO
02	15/01/2025	TERZA EMISSIONE	C.SCHIFANI	C. BUTTICE'	R. MARTELLO
01	13/01/2025	SECONDA EMISSIONE	C.SCHIFANI	C. BUTTICE'	R. MARTELLO
00	25/09/2024	PRIMA EMISSIONE	C.SCHIFANI	C. BUTTICE'	R. MARTELLO

Committente	Progettista indicato	Mandataria
 CITTA' DI FERMO Settore IV e V Lavori Pubblici, Protezione Civile, Ambiente, Urbanistica, Patrimonio, Contratti e Appalti Via Mazzini 4 63900 – Fermo (FM) DOTT. Mauro Fortuna RUP	 Via Resuttana 360 90142 -PALERMO OWAC Engineering Company S.R.L. ING. Rocco Martello Direttore Tecnico UNI EN ISO 9001:2015 N. 30233/14/S UNI EN ISO 45001:2018 N. OHS-4849 UNI EN ISO 14001:2015 N. EMS-9477/S UNI/PdR 74 :2019 N. SGBIM-01/23 UNI/PdR 74:2019 N. 21042BIM	 Via del Cardoncello 22 70022 – Altamura (BA) EDILALTA S.R.L. DOTT. Angelantonio Disabato Socio Mandante  Via Bassa di Casalmoro 3 46041 – Asola (MN) ANAERGIA S.R.L. DOTT. Andrea Parisi Istitore



03	C.SCHIFANI	28/01/2025	C. BUTTICE'	29/01/2025	R. MARTELLO	29/01/2025
02	C.SCHIFANI	15/01/2025	C. BUTTICE'	16/01/2025	R. MARTELLO	16/01/2025
01	C.SCHIFANI	13/01/2025	C. BUTTICE'	14/01/2025	R. MARTELLO	14/01/2025
00	C.SCHIFANI	25/09/2024	C. BUTTICE'	25/09/2024	R. MARTELLO	25/09/2024
REV	ESEGUITO	DATA	VERIFICATO	DATA	APPROVATO	DATA



Sommario

1.	PREMESSA	5
2.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO	6
2.1.	INQUADRAMENTO VINCOLISTICO	8
2.1.1.	<i>Vincolo idrogeologico.....</i>	<i>8</i>
2.1.2.	<i>Piano Regionale di Gestione dei rifiuti</i>	<i>10</i>
2.1.3.	<i>Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)</i>	<i>11</i>
2.1.4.	<i>Rete natura 2000</i>	<i>12</i>
3.	STATO ATTUALE DELL'AREA	13
4.	OPERE DI DEMOLIZIONE.....	15
5.	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	17
5.1.	AREA UFFICI	24
5.1.1.	<i>Uffici e spogliatoi</i>	<i>24</i>
5.1.1.1.	Aspetti distributivo funzionali	25
5.1.1.2.	Superamento delle barriere architettoniche	28
5.1.1.3.	Dimensionamento e tipologia impianti.....	29
5.1.1.4.	Reflui civili	30
5.1.1.	<i>Vasca di accumulo acqua.....</i>	<i>32</i>
5.2.	CAPANNONE CONFERIMENTO E PRETRATTAMENTO	32
5.3.	CAPANNONE DEPOSITO DIGESTATO E TETTOIA	36
5.3.1.	<i>Deposito temporaneo</i>	<i>37</i>
5.4.	OPERE CIVILI DI COMPLETAMENTO DELLE SEZIONI IMPIANTISTICHE	40
5.4.1.	<i>Trattamento aria.....</i>	<i>40</i>
5.4.2.	<i>Area di digestione anaerobica e trattamento biogas</i>	<i>41</i>
5.4.2.1.	Digestione anaerobica	41
5.4.3.	<i>Locale pompe digestori</i>	<i>42</i>
5.4.3.1.	Carro bombolaio	42
5.5.	OPERE CIVILI DI SISTEMAZIONE ESTERNA E VIARIA.....	42
6.	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI.....	43
6.1.	EDIFICI PER IL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI.....	43
6.1.1.	<i>Opere in c.a. gettato in opera (CLS – calcestruzzo armato).....</i>	<i>43</i>
6.1.2.	<i>Tegoli di copertura</i>	<i>46</i>
6.1.3.	<i>Serramenti interni ed esterni</i>	<i>47</i>
6.1.4.	<i>Pavimento industriale (PAI – pavimento industriale).....</i>	<i>48</i>



6.1.5.	<i>Pavimentazione esterna (ASF – asfalto)</i>	49
6.2.	PALAZZINA UFFICI E SPOGLIATOI	50
6.2.1.	<i>Strutture</i>	50
6.2.1.	<i>Muratura di tamponamento</i>	51
6.2.2.	<i>Tramezzi interni</i>	51
6.2.3.	<i>Pavimenti, rivestimenti e controsoffitti</i>	52
6.2.4.	<i>Serramenti interni ed esterni</i>	52



1. PREMESSA

La presente relazione si riferisce all'impianto di trattamento anaerobico della FORSU per la produzione di biometano, localizzato in C.da San Biagio del Comune di Fermo, in prossimità del Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti Urbani (CIGRU) gestito dalla società Fermo Asite S.r.l.

L'impianto in oggetto è da intendersi come un sistema impiantistico complesso costituito da una sezione una sezione di pretrattamenti dei rifiuti in ingresso e da una sezione di digestione anaerobica per la produzione di biogas e la successiva purificazione per ottenere biometano.

I rifiuti destinati a trattamento nel nuovo sito impiantistico sono costituiti essenzialmente dalla frazione organica raccolta nell'ambito dell'ATA 4 della Provincia di Fermo per la quantità in ingresso di 35.000 t/anno, consentendo una produzione di circa 3.000.000 m³/anno di biometano e circa 12.300 t/anno di digestato solido da destinare all'impianto di compostaggio del CIGRU.

In sintesi l'impianto rappresenta l'implementazione e l'efficientamento del CIGRU con particolare riferimento alla minimizzazione degli impatti legati al trattamento delle matrici organiche; l'impianto prevede infatti:

- Il pre-trattamento della FORSU conferita al fine di rendere il rifiuto compatibile con i successivi trattamenti;
- La digestione anaerobica delle matrici organiche del rifiuto per la produzione di biogas;
- Il post-trattamento del digestato prodotto, al fine di ottenere acqua depurata da un lato (tramite l'impianto di depurazione in situ previsto) e fertilizzanti conformi alla normativa italiana ed europea dall'altro lato;
- Il post-trattamento del biogas per la produzione di biometano, da utilizzare nel settore dei trasporti tramite compressione su carri bombolai.

L'impianto ha ottenuto il PAUR (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale), che comprende il provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale e i titoli abilitativi necessari alla realizzazione e messa in esercizio del progetto, con la Determinazione della Provincia di Fermo n. 12 del 31/01/2022 (registro generale n. 61 del 31/01/2022) e successive modifiche e integrazioni.



L'impianto sarà dotato delle reti tecnologiche generali e dei corpi accessori relativi.

Di seguito vengono trattati gli aspetti attinenti al contesto territoriale in cui si inserisce l'opera, lo stato di fatto, la descrizione complessiva delle opere civili in elevazione, gli aspetti distributivi ed i materiali impiegati.

Si rimanda agli elaborati relazionali e grafici specialistici per gli aspetti tecnici, tecnologici e di processo per le sezioni impiantistiche.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE ED URBANISTICO

L'area oggetto di intervento è ubicata nel Comune di Fermo in Contrada San Biagio (FM); è situata ad una quota di circa 200 mt s.l. ed è caratterizzata dalla presenza di un Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti (CIGRU) comprensivo di discarica per rifiuti non pericolosi. L'area è posta in prossimità di altri due Comuni del territorio fermano da cui dista circa:

- 1050 m lineari dal confine con il territorio comunale di Ponzano (FM);
- 1500 m lineari dal confine con il territorio comunale di Monterubbiano (FM).

Cartograficamente l'area ricade nella Tavoletta IGM, scala 1:50.000, Foglio 315 Fermo nella sezione n. 315050 "Monte San Biagio" della Carta Tecnica Regionale.

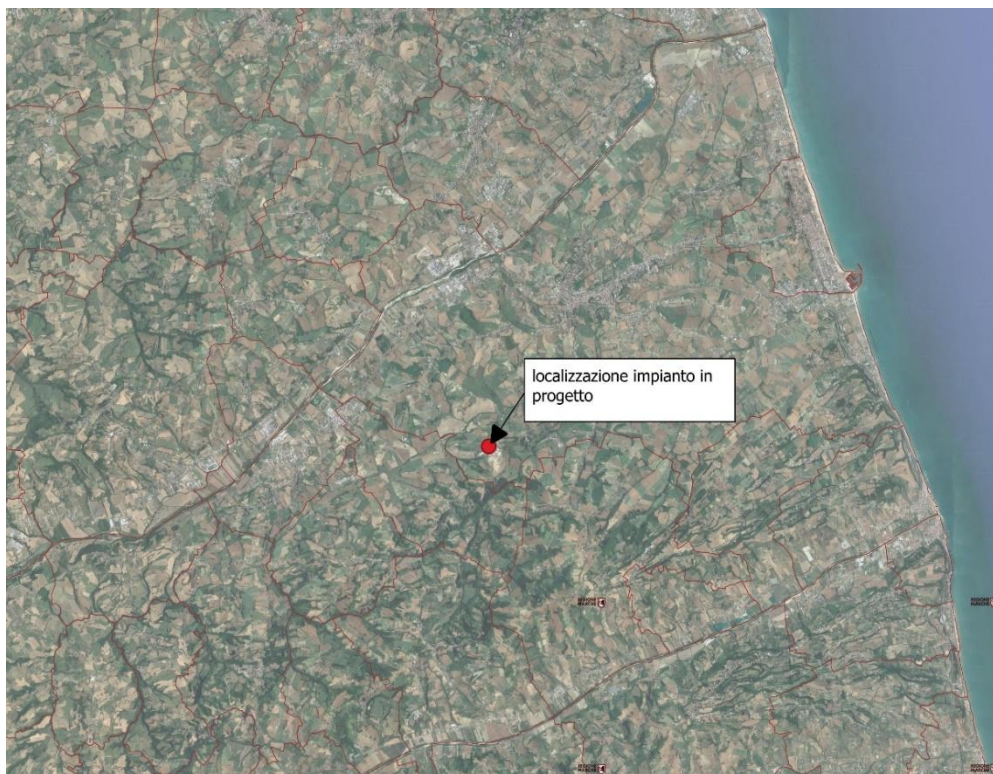


Figura 1 Localizzazione dell'impianto in progetto



Figura 2 localizzazione area di intervento

La zona è posta a 188 m s.l.m. e si sviluppa prevalentemente su di un versante collinare con pendenze medie del 24/25% per una superficie di circa 3.0 ha. Dal punto di vista della zonizzazione del PRG comunale l'area è classificata come zona APS "Aree per attrezzature pubblici servizi e attrezzature tecnologiche per servizi urbani" (APS) (art. 46 nt) e Aree Progetto (da art. 76 nt ad art. 135 nt).

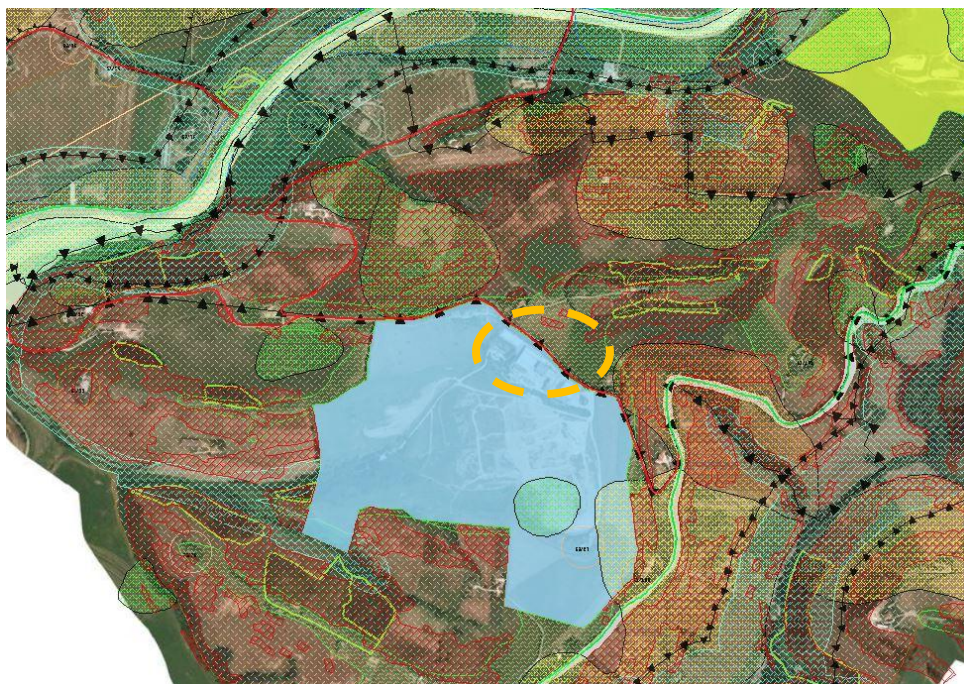


Figura 3 Stralcio del PRG vigente del Comune di Fermo

L'intervento risulta pertanto compatibile con la destinazione d'uso prevista dal PRG



vigente.

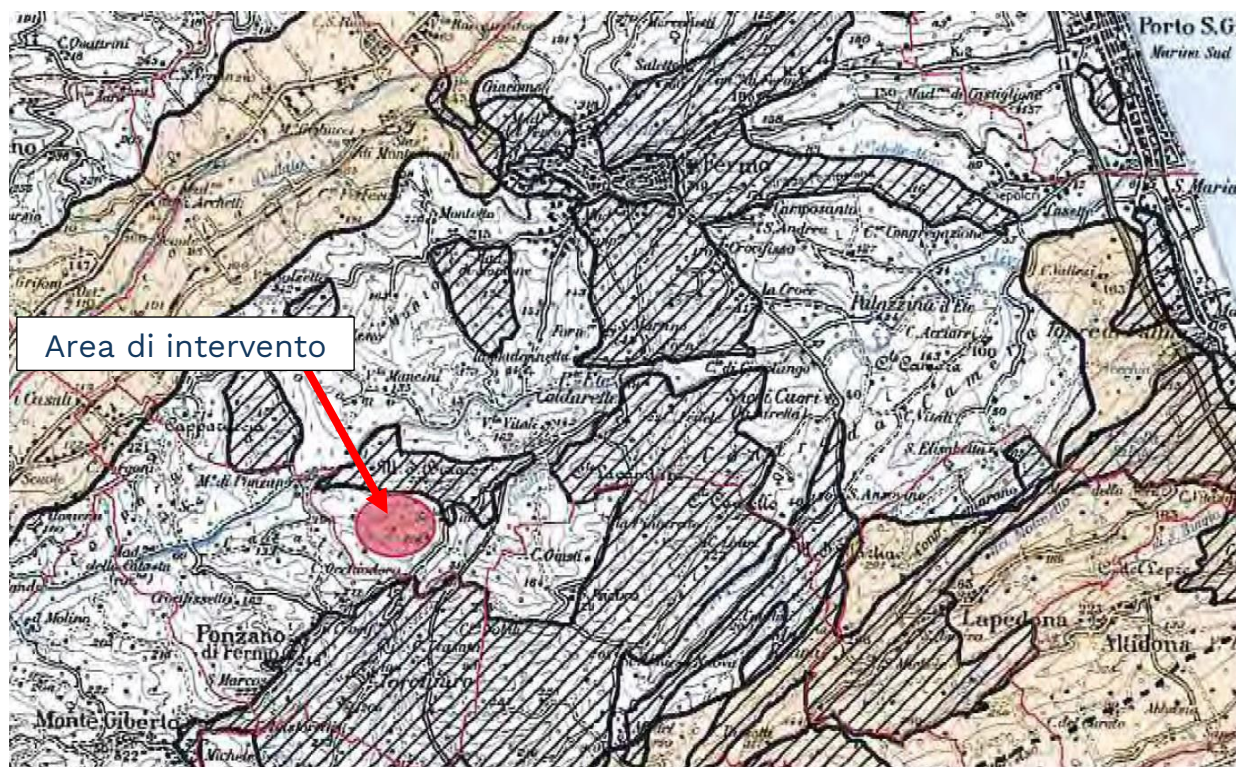
2.1. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO

L'analisi degli strumenti pianificatori, di settore e territoriali viene effettuata allo scopo di determinare le principali opzioni di sviluppo, trasformazione e salvaguardia previste dalle Autorità competenti per il territorio nell'ambito del quale si andrà ad inserire l'opera. Sono nel seguito analizzati.

1. Vincolo idrogeologico
2. Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR)
3. Piano regionale di gestione dei rifiuti (PRGR)
4. Piano di Assetto Idrogeologico del fiume Tronto (PAI)
5. Rete Natura 2000
6. Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune Fermo
7. Piano di Classificazione acustica del Comune di Fermo
8. Pianificazione di settore inerenti le problematiche ambientali.

2.1.1. Vincolo idrogeologico

Il Regio Decreto n. 3267/1923 recante "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" vincola, per prevenire il dissesto idrogeologico, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che per effetto di determinate forme di utilizzazione possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque, recando danno pubblico.



L'area di progetto non ricade in nessuna zona sottoposta a vincolo idrogeologico.

La pianificazione ambientale e paesaggistica regionale è stata attuata attraverso il Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR), redatto sulla base delle disposizioni di cui alla ex Legge 431/85, poi D.Lgs. 490/99, oggi D.Lgs 42/2004, che ne dispone l'ulteriore adeguamento.

Il PPAR si articola in Sottosistemi Tematici, Territoriali e Categorie Constitutive del Paesaggio. Il piano detta disposizioni costituenti indirizzi, direttivi e prescrizioni di base vincolanti per qualsiasi soggetto pubblico o privato e prevalenti nei confronti di tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti.

Le tavole che fanno parte del PPAR sono:

- Vincoli paesistico – ambientali
- Fasce morfologiche
- Sottosistemi tematici
- Sottosistemi tematici e elementi costitutivi del sottosistema botanico-vegetazionale
- Valutazione qualitativa del sottosistema botanico-vegetazionale
- Aree per rilevanza dei valori paesaggistici e ambientali
- Aree di alta percezione visiva



- Centri e nuclei storici paesaggio agrario storico
- Edifici e manufatti extra-urbani
- Luoghi archeologici e di memoria storica
- Parchi e riserve naturali
- Classificazione dei crinali e dei corsi d'acqua
- Centri e nuclei storici ed ambiti di tutela cartograficamente delimitati
- Manufatti storici extraurbani e ambiti di tutela cartograficamente delimitati
- Località di interesse archeologico cartograficamente delimitate

Per una maggiore chiarezza si rimanda all'elaborato grafico "1.2.2-23008-OW-C-12-DN-001-AC0-0-INQUADRAMENTO VINCOLISTICO".

2.1.2. Piano Regionale di Gestione dei rifiuti

Il nuovo Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR) è stato approvato con Delibera D.A.C.R. 14/04/2015 n.128 "Approvazione del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), redatto in attuazione dell'art. 199 D.Lgs n. 152/2006" (Pubblicata nel B.U. Marche 30 aprile 2015, n. 37 - supplemento 4). Al capitolo 6 della "PARTE SECONDA- Relazione di Piano: Proposta Pianificatoria" sono esplicitati gli obiettivi che la Regione Marche persegue in un'ottica di tutela dell'ambiente. Questi possono essere riassunti in:

- diminuzione della pericolosità dei rifiuti;
- massimizzazione del recupero;
- trattamento e smaltimento dei rifiuti speciali in prossimità del sito di produzione;
- riutilizzo dei rifiuti per la produzione di materiali commercializzabili (materie prime secondarie), possibilmente a livello locale.
- All'interno dello stesso capitolo sono ordinati, a priorità decrescente, i destini a cui avviare i rifiuti speciali:
- Recupero di materia;
- Recupero di energia;
- Trattamenti di smaltimento (escluso discarica e incenerimento);
- Incenerimento;



- Smaltimento in discarica.

La soluzione impiantistica prevista nel presente progetto, risulta in linea con i principi e le raccomandazioni del Piano in vigore: essa si basa su processi volti al recupero dei rifiuti trattati con l'obiettivo di riutilizzare i materiali ottenuti direttamente in sito. Questo comporta, oltre alla produzione di energia, un mancato smaltimento dello stesso in discarica.

Il principio di prossimità è garantito dalla presenza del CIGRU e Discarica per rifiuti non pericolosi esistenti.

2.1.3. Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI), richiesto dalle LL. 267/98 e 365/00, si configura come stralcio funzionale del settore della pericolosità idraulica ed idrogeologica del Piano generale di bacino previsto dalla L. 183/89 e dalla L.R. 13/99.

L'ambito di applicazione del PAI è relativo ai bacini idrografici regionali elencati e cartografati nell'Allegato B della L.R. 13/99. In tali bacini ricadono anche territori della Regione Umbria e pertanto per l'applicazione del PAI in tali aree dovrà essere seguita la procedura prevista dall'art. 20 della Legge 183/89. E' esclusa la parte del territorio regionale ricadente all'interno dei bacini idrografici di competenza delle Autorità di Bacino Nazionale del F. Tevere, Interregionale del F. Tronto e Interregionale dei Fiumi Marecchia e Conca.

Il PAI:

- Individua le aree a differenza di livello di pericolosità e rischio idrogeologico;
- Disciplina gli usi del suolo consentiti in tali aree e fornisce direttive per l'intero territorio dei bacini di interesse regionale, ai fini della mitigazione delle condizioni di rischio;
- Quantifica il fabbisogno finanziario di massima per la mitigazione delle condizioni di rischio e stabilisce i criteri per la definizione delle priorità dei programmi di intervento.

Sulla base della tavola del PAI, che si può visionare nell'elaborato grafico "1.2.2-23008-OW-C-12-DN-001-AC0-0-inquadramento vincolistico", si evidenzia che l'impianto non è interessato dalla perimetrazione delle aree di pericolosità a rischio idraulico e/o di pericolosità a rischio idrogeologico.



2.1.4. Rete natura 2000

Natura 2000 è il nome che il consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato ad un sistema coerente di aree destinate alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa. La creazione di questa rete di Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e di Zone di Protezione Speciale (ZPS) soddisfa un chiaro obbligo comunitario stabilito nel quadro della Convenzione delle Nazioni Unite sulla diversità biologica. La “rete” è stata strutturata sulla base di due direttive: la n.92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, comunemente detta direttiva “Habitat” e la direttiva “Uccelli” (Dir. N. 79/409/CEE) concernente la conservazione degli uccelli selvatici, sostituita dalla Dir. 2009/147/CE.

La Regione Marche ha individuato in Provincia di Fermo 6 SIC compresi completamente o parzialmente all'interno del territorio provinciale:

La Regione Marche ha individuato in Provincia di Fermo 6 SIC compresi completamente o parzialmente all'interno del territorio provinciale:

- IT5330004 – Monte Bove
- IT5330005 – Monte Catel Menardo
- IT5340015 – Montefalcone Appenino
- IT5340013 – Monte Porche
- IT5340019 – Valle dell'Ambro
- IT5340020 – Valle dell'Infernaccio

La Regione Marche ha individuato in Provincia di Fermo 1 ZPS compresa parzialmente all'interno del territorio provinciale.

- IT5330029 – ZPS23 – Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore

Le aree ZPS e SIC più vicine all'impianto in oggetto sono quelle presenti nel territorio provinciale di Ascoli Piceno e di Macerata, con le seguenti distanze:

- Circa 16 km dalla SIC IT5340002, localizzata nel Comune di Ripatransone;
- Circa 20 km dalla Riserva Naturale della Abbazia di Fiastra, cod. IT5330024.



3. STATO ATTUALE DELL'AREA

Il sito di impianto si colloca a circa 3,5 chilometri, in direzione Ovest dalla frazione di Ponte D'Ete Caldarette lungo il versante di destra idrografico del Fiume Ete Vivo, il cui alveo dista circa 1400 metri dalla porzione inferiore del corpo di discarica esistente.

In particolare l'area oggetto di intervento si colloca sulla superficie sommitale di una stretta altura collinare che si sviluppa longitudinalmente lungo la direzione E-W. all'area vi si accede da Nord dalla viabilità locale Contrada San Biagio (v. Figura 4);



Figura 4 Vista in direzione Est dello stato dei luoghi

in direzione SE, in adiacenza all'area di intervento, è presente un Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti (CIGRU) comprensivo di discarica per rifiuti non pericolosi, mentre gli interventi relativi al presente progetto si collocano sul fronte NW che si trova attualmente in uno stato di abbandono; sono presenti serbatoi di acqua e idrocarburi, pneumatici, mezzi agricoli ed attrezzature dismesse, veicoli abbandonati ed edifici in cattivo stato di manutenzione (v. Figura 6).



Figura 5 Vista in direzione Nord dello stato dei luoghi

L'area dei nuovi interventi interesserà anche una porzione del CIGRU esistente, nello specifico la tendostruttura (v. Figura 7) posta nelle vicinanze della zona di intervento. Di seguito le immagini fotografiche rappresentative dei luoghi.



Figura 6 Vista dall'alto dei manufatti in cattivo stato di manutenzione e per i quali è prevista la demolizione



Figura 7 Vista dall'alto della tensostruttura per la quale è prevista la demolizione

Prima delle opere di demolizione si provvederà a rimuovere e smaltire i veicoli, serbatoi, mezzi e macchinari attualmente presenti e dismessi. Parte degli edifici saranno demoliti e si provvederà alla corretta gestione dei rifiuti.

4. OPERE DI DEMOLIZIONE

La rimozione delle opere civili e fabbricati verrà effettuata in accordo con quanto riportato nel Criterio 2.6.2 “Demolizione selettiva, recupero e riciclo” del DM 256/2022: *“Fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti, la demolizione degli edifici viene eseguita in modo da massimizzare il recupero delle diverse frazioni di materiale. Nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, il progetto prevede, a tal fine, che, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati in cantiere, ed escludendo gli scavi, venga avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, riciclaggio o altre operazioni di recupero, secondo la gerarchia di gestione dei rifiuti di cui all’art. 179 del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152”*.

Per l’attuazione dell’intervento sarà necessario provvedere alla demolizione di strutture esistenti (figura 8), nello specifico:

1. Tendostruttura esistente;



2. Casa colonica (non utilizzata ed in stato di abbandono);
3. Annesso agricolo (non utilizzato ed in stato di abbandono);
4. Capannone agricolo (non utilizzato ed in stato di abbandono)

Si precisa che in merito all'esistente tensostruttura, per come è realizzata non può essere riutilizzata poiché non è possibile metterla in depressione, evitando la fuoriuscita dei cattivi odori. La tensostruttura sarà, dunque, smontata e al suo posto costruito un altro edificio completamente chiuso ed aspirato, dotato di portoni ad impacchettamento rapido, impianto di aspirazione e trattamento delle arie esauste.



Figura 8. Ortofoto dell'area di progetto con le strutture esistenti da demolire/dismettere

Edifici da demolire/dismettere	Superficie (mq)	Volume (mc)
Tensostruttura	1.588,77	13.560,84
Casa Colonica	613,20	1.603,95
Annesso agricolo	107,34	264,11
Capannone agricolo	319,28	1.899,72



Per completezza si rimanda agli elaborati specialistici:

- 23008-OW-C-12-DP-003-AC0-0 ARCHITETTONICO DEMOLIZIONI (A);
- 23008-OW-C-12-DP-004-AC0-0 ARCHITETTONICO DEMOLIZIONI (B)

5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto è localizzato all'interno del Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti Urbani (CIGRU), in C.da San Biagio nel Comune di Fermo; attraverso il processo di digestione anaerobica, la FORSU che verrà conferita in impianto sarà trattata per la produzione di biometano da immettere nel settore dei trasporti attraverso il caricamento su carri bombolai. Dal processo, si produrrà inoltre digestato solido che sarà destinato al processo di compostaggio sempre all'interno del CIGRU ed acqua depurata che potrà essere riutilizzata per tutti gli usi industriali dell'impianto stesso.

L'intervento, mirato all'implementazione ed efficientamento del Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti Urbani (CIGRU) gestito dalla società Fermo Asite S.r.l., prevede:

- la bonifica dell'area dai mezzi, macchinari e quanto altro risulta in stato di abbandono con la coerente gestione dei rifiuti;
- la demolizione delle strutture obsolescenti ed abbandonate tra cui una casa colonica ed una tensostruttura posta in adiacenza all'attuale CIGRU;
- la riconfigurazione del layout piano altimetrico in accordo sia alle esigenze correlate ai processi di trattamento nonché alla movimentazione dei mezzi che alla particolare orografia del sito.

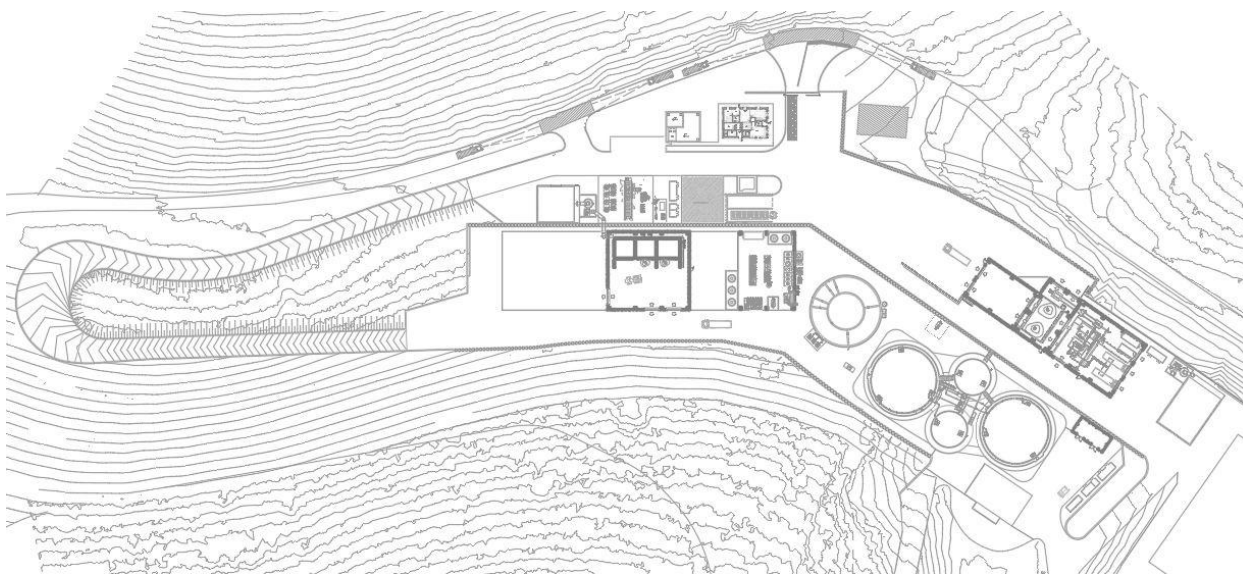


Figura 9. Layout planimetrico dell'intervento



Si tratta sostanzialmente di un processo composto in sintesi dalle seguenti macro-fasi:

- Ricezione e stoccaggio FORSU;
- Pretrattamenti FORSU;
- Digestione anaerobica;
- Separazione solido – liquido;
- Purificazione del biogas – upgrading (trattamento di desolforazione ed essiccazione seguito da sistema di upgrading);
- Depurazione del digestato liquido.



Figura 10. Render dell'impianto - vista da Nord

La sintesi progettuale perseguita in sede esecutiva per le opere civili per la realizzazione della nuova piattaforma è riconoscibile principalmente sui seguenti presupposti:

- ottimizzazione funzionale del layout impiantistico, della viabilità a servizio dell'impianto nel suo complesso e degli spazi interni al capannone del pretrattamento;



- il perfezionamento della viabilità interna per la migliore movimentazione dei mezzi soprattutto in ingresso ed in uscita dei carri-bombolai;
- le opere di mitigazione paesaggistiche ed ambientali relativamente alle cromie ed alle barriere verdi già previste in progetto ed ulteriormente approfondite negli elaborati grafici specialistici;
- l'approfondimento tipologico sui materiali da costruzione e sull'adeguamento, ove possibile, dei requisiti per l'applicabilità dei Criteri Ambientali Minimi (D.M. n.256 23 giugno 2022).

Il layout planimetrico dell'impianto prevede due distinti accessi entrambi posti lungo la viabilità locale di C.da San Biagio, oltre ad essere funzionali alla separazione e caratterizzazione dei principali flussi in ingresso ed uscita, destina principalmente quello posto più a Nord per la movimentazione e manovrabilità dei carri-bombolai e dei mezzi per il trasporto dei rifiuti in ingressi nell'impianto, attraverso la pesa autocarri posta interrata e collocata ad est del fabbricato di nuova costruzione destinato ad uffici e spogliatoi. Come per l'accessibilità al capannone di conferimento e pretrattamento FORSU, anche l'area di accesso, manovra e uscita dei carri bombolai, per il prelievo del biometano prodotto, è stato oggetto di un approfondimento esecutivo che ha portato alla ottimizzazione dell'intera viabilità (migliore accesso, maggiore manovrabilità dei mezzi, migliore distribuzione spaziale), della posizione delle varie unità di trattamento del biogas e potendo anche lasciare, in un'area dedicata, la predisposizione per la futura installazione di una sezione di compressione e recupero della CO₂ separata dal flusso di biogas.

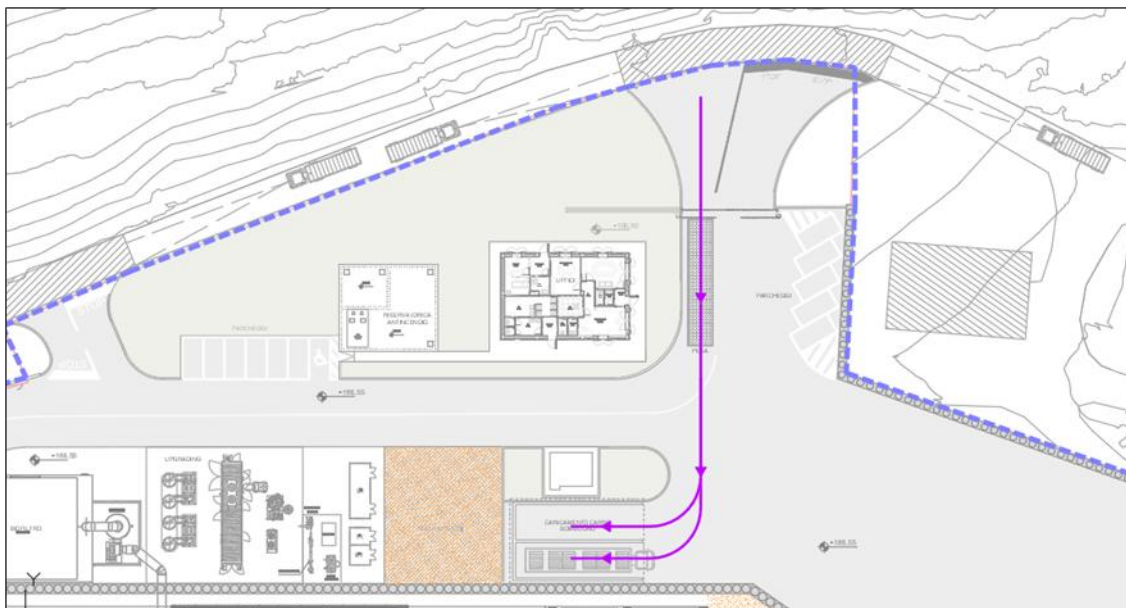


Figura 11. Ingresso area carri bombolai

Dal punto di vista altimetrico, coerentemente a ragioni di tipo strutturale e di mitigazione dei potenziali impatti da intervisibilità del sito, il layout prevede la collocazione a quota più alta del crinale collinare delle aree di movimentazione mezzi, costruzioni dei vani tecnici speciali e la costruzione del fabbricato destinato ad uffici e spogliatoi, mentre a quota inferiore la costruzione del fabbricato da destinare alla ricezione e pretrattamento; più a sud e dunque a quota inferiore seguendo le isoipse dell'andamento del terreno, è collocato infine il fabbricato di nuova costruzione destinato alla sezione di dewatering e trattamento del digestato.





Figura 12. Vista della viabilità interna

I diversi piani altimetrici di sviluppo dell'impianto sono posti in comunicazione attraverso la viabilità interna che si sviluppa sul lato ovest con un tracciato in rampa (di ampiezza media di 7 m), che segue l'andamento orografico del crinale, e collega il piano a quota media di 186 metri s.l.m. con il piano inferiore a quota 178 metri s.l.m.



Figura 13 Vista nadirale dello stato di progetto

Il complesso delle opere e lavorazioni civili ed impiantistiche previste per la realizzazione dell'impianto sono state articolate in **WBS** (Work Breakdown Structure), coerentemente anche agli elaborati computazionali del presente progetto.



Figura 14 Classificazione in WBS delle opere previste

Per quanto concerne i nuovi corpi di fabbrica, come individuati e localizzati nella figura di sotto (v. figura 14), gli stessi sono articolati come di seguito descritto e coerentemente alle WBS previste per la realizzazione dell'opera:

- **Corpo di fabbrica A**
 - Capannone conferimento e pretrattamento – WBS 2
- **Corpo di fabbrica B**
 - Capannone deposito digestato - WBS 5.1;
 - Tettoia impianto di depurazione – WBS 8.1;
- **Corpo di fabbrica C** – Area uffici e spogliatoi e vasca di accumulo acqua
 - Area uffici e spogliatoi - WBS 1.1;
 - vasca di accumulo acqua - WBS 1.2;

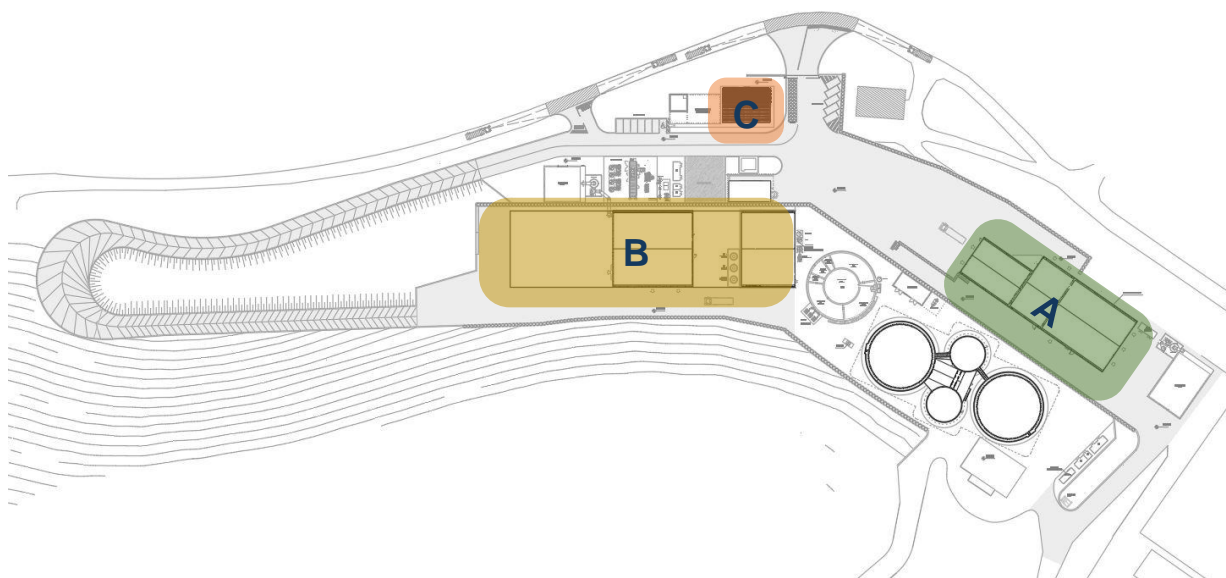


Figura 15 Localizzazione dei nuovi corpi di fabbrica

Lo sviluppo planimetrico dell'impianto trae principio fondativo dall'andamento orografico caratterizzante il sito con la collocazione centrale e quasi baricentrica della sezione di depurazione acque e deposito del digestato (**Corpo B**), definita da un'unica superficie e suddivisa tra aree aperte ed aree chiuse in funzione della specifica destinazione d'uso, oltre ad un'area pavimentata scoperta e libera posta sul lato esposto ad ovest.



Figura 16. Render dell'impianto in progetto

Adiacente agli accessi dell'impianto, è collocata l'area Uffici (**Corpo C**) con il fabbricato uffici e spogliatoi del personale e, ad ovest, la vasca di accumulo acqua e un'area a parcheggio con un posto riservato alle persone diversamente abili. Sul lato est del fabbricato uffici spogliatoi, in corrispondenza dell'accesso carrabile, è collocata la pesa mezzi.

Sul lato sud-est, nell'area dell'ex tensostruttura, a quota di 184 metri s.l.m. è posizionato il corpo di fabbrica per il conferimento e i pretrattamenti (**Corpo A**) con copertura in tegoli in c.a., chiuso su tutti i lati e con aperture carrabili con portoni ad impacchettamento rapido. In corrispondenza del Corpo A sul fronte Sud, posto a quota del piano inferiore, ovvero alla medesima del corpo di fabbrica B e prospiciente il fronte Est del medesimo, sono collocati i serbatoi di idrolisi, i digestori anaerobici e la vasca nitro/denitro (cfr. figura 16 e figura 17).



Figura 17 Vista dell'area destinata ai digestori e vasca nitro/denitro

Di seguito sono descritte le opere edili previste in progetto coerentemente alla articolazione e corrispondenza planimetrica individuata in figura 15.

5.1. AREA UFFICI

5.1.1. Uffici e spogliatoi

La palazzina uffici è ubicata a Nord in prossimità dell'ingresso con accesso in corrispondenza della zona pesa. Il nuovo corpo di fabbrica ad uso uffici sarà ad una elevazione fuori terra con una superficie lorda in pianta di circa 157 mq e utile calpestabile di circa 127 mq, suddivisa in tre zone funzionali così articolate:

- Uffici: 76,33 mq;
- Spogliatoi: 27,59 mq;
- Infermeria: 23,37 mq

La struttura sarà di tipo intelaiata in c.c.a. con copertura a doppia falda con soletta latero cementizia e finitura in tegole con coppi alla romana, mentre per il solaio controterra è previsto un vespaio con casseri a perdere, aereato sui due lati opposti con esposizione a Sud e a Nord con tubazioni Ø 100.



RAPPORTO AEROILLUMINANTE			
(SUP. AEROILLUMINANTE / SUP. PAVIMENTO) > 1/8 (0,125)			
	Saero [m ²]	S vano [m ²]	val.
ingresso 1	2,10	2,97	0,707
servizio igienico	areazione forzata		
ufficio pesa sala controllo	6,63	22,16	0,299
uff. direttore impianto	2,10	16,01	0,131
sala riunioni	6,63	18,00	0,368
locale CED	areazione forzata		
sala attesa	2,10	5,17	0,406
infermeria	1,80	13,30	0,135
ingresso 2	2,10	3,63	0,579
servizio igienico	areazione forzata		
spogliatoio	areazione forzata		
servizio igienico	areazione forzata		
spogliatoio	areazione forzata		
servizio igienico	areazione forzata		

I locali abitabili della zona uffici e zona infermeria rispettano le norme sui rapporti aeroilluminanti > 1/8.



Figura 18. render di vista prospettica SE-NO del fabbricato uffici e spogliatoi

5.1.1.1. Aspetti distributivo funzionali

Il fabbricato dispone di tre ingressi indipendenti posti rispettivamente sui prospetti Nord, Est e Sud.

Alla zona uffici vi si accede dal lato Est attraverso una zona ingresso/disimpegno da cui si accede all'ufficio pesa e sala controllo, con un locale bagno con antibagno, e da qui al locale CED ed un ulteriore disimpegno che conduce all'ufficio del capo impianto, mentre sul lato Nord disimpegna verso la sala riunioni.



L'ufficio pesa è stato dimensionato per consentire l'agile utilizzo della stessa con due postazioni di cui una destinata al sistema di controllo e monitoraggio dell'impianto ed è inoltre provvisto di servizio igienico con antibagno; dalla sala pesa e controllo si accede alla sala CED dimensionata coerentemente alle esigenze di dotazione tecnico impiantistica hardware e avrà pavimentazione di tipo flottante ispezionabile. Dall'ambiente dell'ufficio pesa si accede, attraverso un disimpegno, all'ufficio del capo impianto posto con affaccio sul lato Nord del fabbricato.

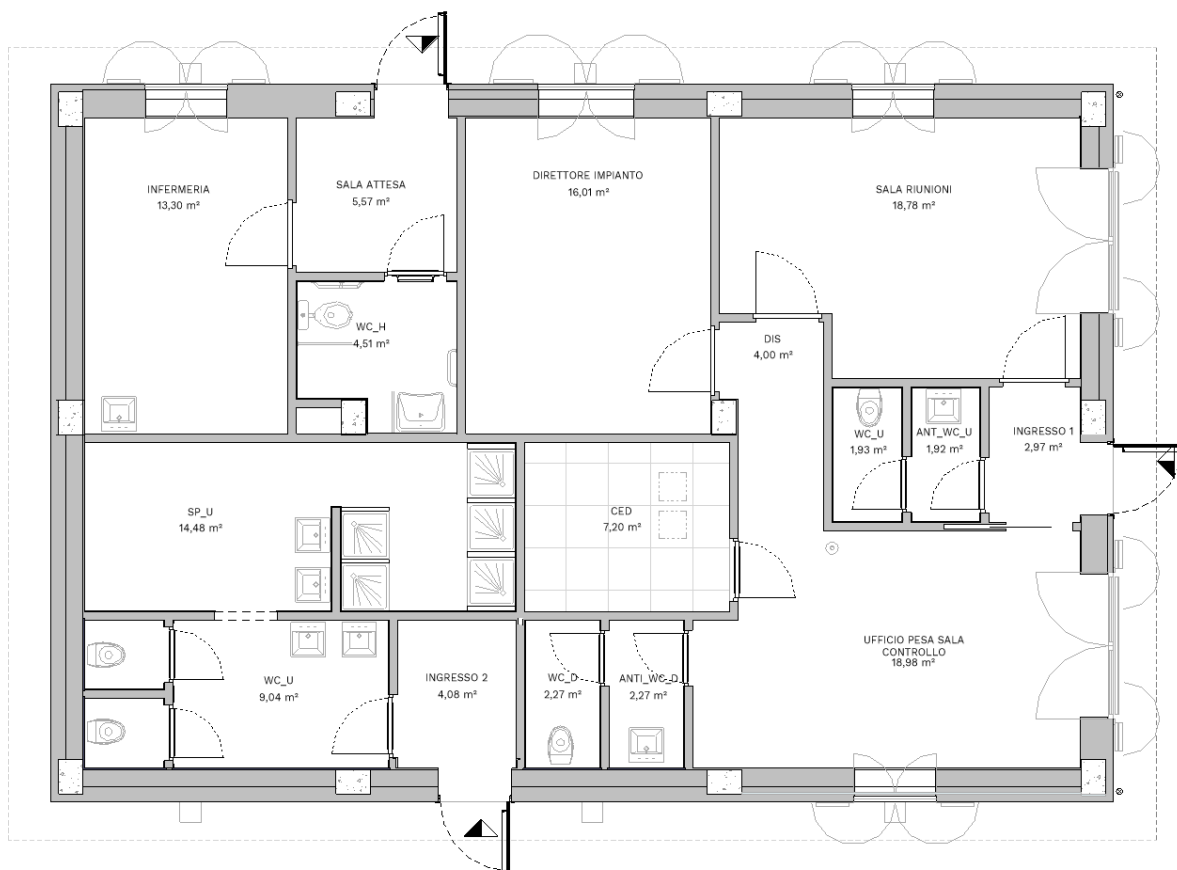


Figura 19. Planimetria della palazzina uffici e spogliatoi

Dal prospetto Sud, si accede all'ambiente spogliatoi con ingresso che disimpegna a Ovest nell'antibagno che conduce alla zona spogliatoi e docce. È prevista la dotazione di n.2 wc, n.4 lavabi e n.5 docce con una zona di spogliatoio per la collocazione di circa n.10 armadietti con scomparto sporco/pulito. Le dotazioni di servizi sono state dimensionate in relazione al personale stimato per la gestione dell'impianto, in conseguenza, i locali sono stati dimensionati secondo quanto stabilisce la vigente normativa in materia di igiene negli ambienti di lavoro (allegato IV del D.lgs 81/08 in relazione al titolo II "Luoghi di lavoro"), ed in particolare sono stati rispettati e seguenti standard:



- Superficie dello spogliatoio: almeno 1,5 mq per addetto;
- Wc: almeno 1 ogni 10 addetti;
- Docce: almeno 1 ogni 5 addetti;
- Lavabi: almeno 1 ogni 5 addetti;
- Armadietti (sporco-pulito): 1 ogni addetto;



Figura 20. render di vista prospettica NE-SO del fabbricato uffici e spogliatoi



Figura 21. render vista prospettica SO-NE

I servizi igienici identificati in pianta come WC_U (Uomini), WC_D (Donne) e WC_H (diversamente abili) saranno dotati di aspirazione forzata dell'aria esausta, le porte dell'antibagno e bagno saranno munite di griglie di transito per il ricircolo e immissione di aria pulita.

Dal prospetto Nord si accede all'infermeria attraverso un ingresso con sala di attesa che disimpegna nella camera sanitaria.

5.1.1.2. Superamento delle barriere architettoniche

In riferimento al superamento delle barriere architettoniche, l'area parcheggio è munita di un posto auto riservato alle persone diversamente abili ed opportunamente segnalato con cartellonistica e pittogramma a pavimento. Il percorso da e verso il posto auto è raccordato per mezzo di rampa con pendenza non superiore all'8% (v. figura 22). Il camminamento esterno e perimetrale al fabbricato è complanare agli ambienti interni dell'edificio e ha una larghezza di cm 140 per la fruibilità degli accessi al fabbricato stesso.



Figura 22. Vista della segnaletica e rampa di accesso per l'abbattimento delle barriere architettoniche

Il fabbricato dispone di un bagno per le persone diversamente abili con apertura del vano porta verso l'esterno, integrato con accessori di ausilio di sostegno (v. figura 23) (Legge n. 13 del 1989 ed il relativo Regolamento di attuazione, D.M. n. 236/89 - prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici). In generale, le porte di accesso sia esterne che interne avranno una luce libera di passaggio di larghezza pari o superiore a 90 cm, facilmente manovrabili con



maniglie previste del tipo a leva opportunamente curvate ed arrotondate, posizionate ad un'altezza, da terra, di circa cm 90.

Le pavimentazioni interne a quota di calpestio sono complanari e continue con giunture degli elementi della pavimentazione che saranno inferiori ai 3 mm e realizzati con materiali di lunga durata.

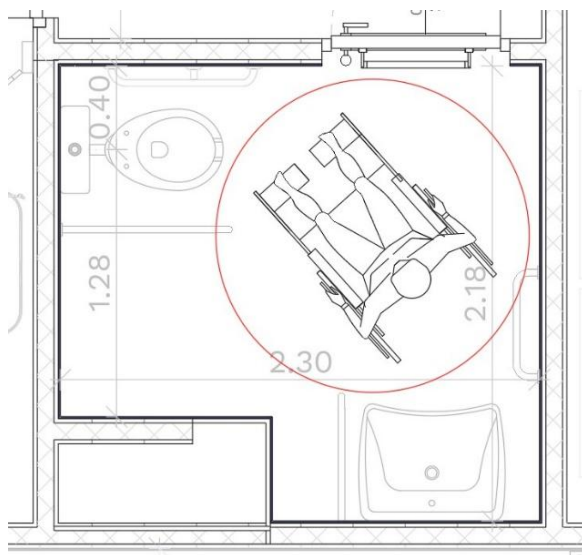


Figura 23. Schema distributivo funzionale del bagno per diversamente abili

5.1.1.3. Dimensionamento e tipologia impianti

La palazzina ha in pianta una forma rettangolare di circa 15x10 m, con copertura a doppia falda. Gli ambienti interni destinati ad uffici, sala controllo, infermeria e spogliatoi avranno un'altezza utile netta a controsoffitto di 3 m.



Figura 24. Prospetto Sud

Le dotazioni impiantistiche sono state dimensionate 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.

Le dotazioni impiantistiche previste all'interno del fabbricato servizi consistono in:

- impianti elettrici per luce e f.m.;
- impianto di cablaggio strutturato per reti di telefonia e trasmissione dati;
- impianto di rivelazione incendi;
- impianto di videosorveglianza e controllo impianti;
- 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;
- impianti idrico ed igienico-sanitari all'interno del fabbricato per il personale di turno;
- impianti di condizionamento estivo ed invernale,
- impianto di rinnovo dell'aria ambiente all'interno dei locali degli spogliatoi;
- condotte di scarico della rete di acque nere;
- sistema di raccolta delle acque meteoriche.

All'interno della palazzina è stato previsto un impianto di riscaldamento, raffrescamento del tipo a pompa di calore ad espansione diretta Aria-Aria di tipo SPLIT con sistemi di termoregolazione per singolo ambiente e contabilizzazione diretta mediante contatori di calore a turbina. Per l'acqua calda sanitaria, è previsto uno scaldabagno a PDC di tipo Aria-Acqua e gli ambienti degli spogliatoi saranno dotati di un sistema di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recuperatore di calore (riscaldato/raffreddato), in grado di garantire il corretto numero di ricambi d'aria in base al numero di occupanti previsti.

Si rimanda alle relazioni specialistiche per tutti i dettagli relativi agli impianti, mentre si riportano nel seguito maggiori dettagli circa le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali scelti.

5.1.1.4. Reflui civili



Le acque reflue civili provenienti dai servizi del locale uffici e spogliatoi sono adeguatamente trattate per mezzo di un sistema di depurazione costituito da un pozzetto degrassatore per le acque grigie, una fossa Imhoff per la depurazione delle acque grigie degrassate e delle acque nere ed infine un filtro percolatore anaerobico per il trattamento del chiarificato della fossa Imhoff. Lo scarico finale avverrà, dal pozzetto fiscale di controllo P1, verso il punto S4 per l'immissione nel corpo superficiale fosso Catalini, come da autorizzazione.

Il sistema di depurazione è stato dimensionato, in accordo alle N.T.A. del Piano di Tutela delle Acque della Regione Marche. Considerando che gli addetti sono al massimo 20, il sistema di trattamento dei reflui civili è stato dimensionato per 10 A.E.

L'impianto di trattamento delle acque reflue civili, come descritto in dettaglio nel seguito, sarà così composto:

- Pozzetto degrassatore per le acque grigie;
- Fossa Imhoff per le acque nere;
- Filtro percolatore anaerobico per il chiarificato della fossa settica;
- Pozzetto di controllo.

Avendo considerato un sistema di trattamento per 10 A.E., la fossa Imhoff scelta (figura 23) è caratterizzata da:

- Volume sedimentazione: 1012 litri;
- Volume di digestione: 1513 litri;
- Volume totale: 2525 litri

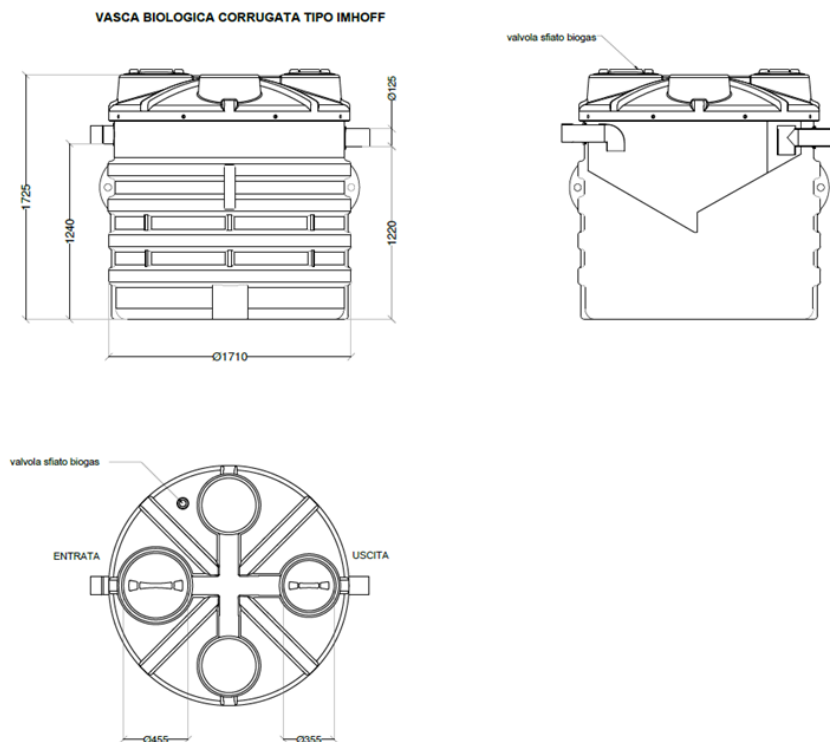


Figura 25. tipologia fossa imhoff per i reflui civili

5.1.1. Vasca di accumulo acqua

La vasca di accumulo acqua per l'impianto antincendio è posta ad ovest in prossimità del fabbricato uffici e spogliatoi. E' realizzata in c.a. in opera, interrata rispetto il piano di campagna di calpestio e profonda 3,5 m con ingombro in pianta di 11,7 x 10,3 m.

5.2. CAPANNONE CONFERIMENTO E PRETRATTAMENTO

Il corpo di fabbrica **A** è funzionale alle operazioni di scarico, stoccaggio e pretrattamento della frazione organica da avviare alla fase di digestione anaerobica. La disposizione funzionale dei corpi di fabbrica è correlata al flusso dei rifiuti nelle diverse fasi del processo.

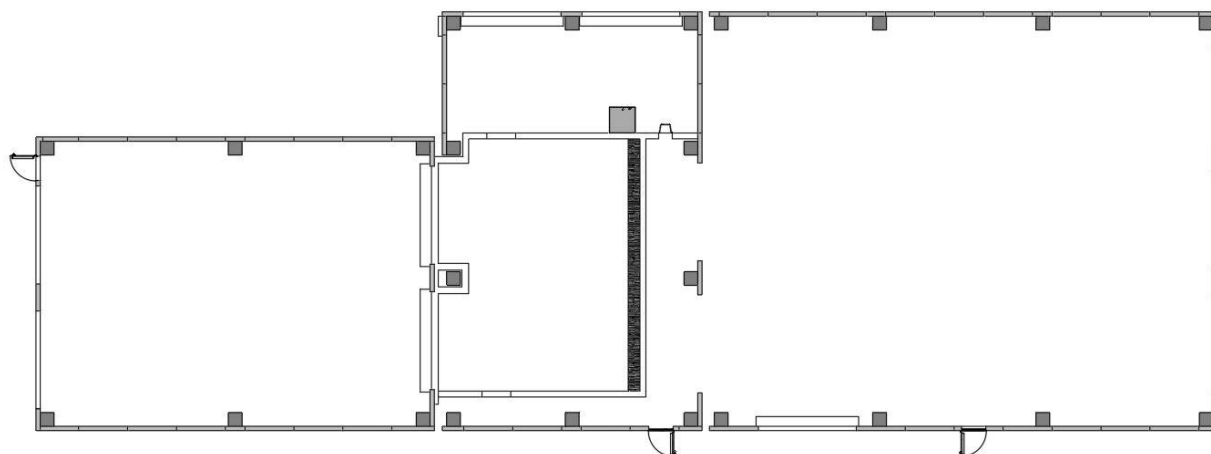


Figura 26. Pianta del capannone ricezione e pretrattamento

Il capannone è costituito da tre blocchi strutturalmente indipendenti, posti su piani di imposta differenti ed ognuno dei quali di forma rettangolare in pianta, con copertura a falda e con le seguenti dimensioni e funzioni relative alle diverse fasi di processo:

- corpo bussola di ingresso: 20.34 x 14.98 metri;
- corpo fossa di ricezione: 21.35 x 13.26 m;
- corpo pre-trattamenti: 25.93 x 21.35m.

Il primo blocco costituisce la “bussola di ingresso” (corrispondente alla WBS 2.1 - AREA 1 in figura 14) a cui si accede dall’area carrabile prossima all’accesso dell’impianto adiacente al fabbricato uffici ed a medesima quota di 186 m s.l.m. I mezzi conferiscono all’interno della bussola accedendo attraverso 2 portoni ad impacchettamento rapido di dimensioni 5x6 m, a fianco dei portoni carrabili è presente un ingresso pedonale.

Analogamente anche tra la zona di stazionamento della bussola e l’area di ricezione della fossa sono presenti due portoni con le medesime caratteristiche ad impacchettamento rapido. Tale meccanismo consentirà di ridurre al minimo i tempi di apertura e di chiusura. Mediante tale accorgimento si viene a creare un vero e proprio filtro che consente di limitare le emissioni odorigene.

L'altezza al colmo del corpo di fabbrica della bussola di ingresso, dal piano di imposta, è di circa 10,6 m.

I pilastri avranno un interasse pari a 9,6 m longitudinalmente. I muri di tamponamento 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, composti da un corpo unico di calcestruzzo, con interposto strato



di materiale coibente, saranno armati e saranno ancorati alle strutture portanti. La giacitura dei moduli prefabbricati sarà orizzontale. La dimensione potrà variare in funzione delle esigenze legate al passo dei pilastri o alla presenza di aperture (finestre e portoni). Lo spessore dei pannelli che costituiscono i muri perimetrali sarà pari a 20 cm.



Figura 27. Capannone conferimento e pretrattamento

Il secondo blocco del capannone contiene la "fossa di ricezione" (WBS 2.2 - AREA 2 in figura 13), adiacente con giacitura Sud-Est alla bussola di ingresso, è con essa comunicante attraverso due portoni della bussola di ingresso (AREA 1 – figura 24), e contiene la fossa di ricezione realizzata in c.a. gettato in opera e posta a quota inferiore dal piano di calpestio interno.

L'altezza totale fuori terra dal piano di imposta del corpo di fabbrica della fossa di ricezione è di 12,5 m sotto gronda con altezza sotto trave di 9,95 m. La struttura perimetrale del corpo di fabbrica è anch'essa composta da elementi prefabbricati su plinti a bicchiere gettati in opera su pali, mentre la pavimentazione interna scaricherà su platea su pali. I pilastri hanno interasse longitudinale di 6 m e trasversale di 7 m, così come i muri di tamponamento e le finestrature per l'immissione della luce naturale.



Figura 28. Capannone conferimento e pretrattamento - prospetto Sud

La fossa di accumulo è posta nella zona a Sud-Ovest del corpo di fabbrica, mentre la zona a Nord-Est è collocato il lacera-sacchi meccanico che avvia il prodotto alla fase del pre-trattamento attraverso dei nastri trasportatori. Nel prospetto Nord-Est sono collocati due portoni di dimensioni 5 x 6 m ad impacchettamento rapido che aprono sull'area carrabile esterna a quota m 182,2 s.l.m. e da lì verso l'area di manovra in uscita dall'impianto a quota m 186,5 s.l.m. attraverso una rampa.



Figura 29 Vista prospettica interna della zona per il trattamento

Il carroponete posizionato al di sopra della fossa di raccolta, preleva il prodotto che dal trituratore procede tramite nastri trasportatori nell'area funzionale del terzo blocco del pre-trattamento, destinato funzionalmente al pre-trattamento FORSU ed alla vasca di miscelazione. La vasca sarà realizzata in c.a. gettato in opera e posta fuori terra, rispetto al piano di calpestio. Nel capannone di pretrattamento, si è effettuata un'ottimizzazione degli spazi in modo da inserire anche il dissabbiatore all'interno dell'edificio chiuso (in assolvimento prescrizione autorizzativa).



Verso l'esterno l'area dei pre-trattamenti è in comunicazione con il piano carrabile con tre portoni di dimensioni e tipologia analoghe ai precedenti (5 x 6 m ad impacchettamento rapido), di cui uno posto all'estremità Nord-Ovest del lato lungo di circa 26 m e tre sul lato corto di 21,4 m, questi ultimi prospicienti alla vasca del biofiltro. L'altezza totale fuori terra del corpo del pre-trattamento FORSU è di 10,6 m sotto gronda con altezza sotto trave di 8,25 m

Le 3 zone hanno strutture in elevazione indipendenti ma giuntate, con interasse tra pilastriature pari a 1,5 m.

La copertura sarà realizzata con tegoli in c.a. precompresso con sezione a doppia T con altezza di 30 cm su trave inclinata con h min 80 cm e h max 2,00 m. La copertura è completata da pannelli tipo sandwich, di spessore pari a 15 cm, inclinati per il deflusso delle acque meteoriche. L'inclinazione dei pannelli sarà realizzata tramite inserimento di una lamiera sagomata collocata sopra una delle ali del tegolo.

In copertura è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico così distribuito:

- Falda Sud-Est – 151 moduli da 470 Wp – potenza di picco: 70 kWp;
- Falda Nord-Est – 126 moduli da 470 Wp – potenza di picco: 70,50 kWp

In corrispondenza dei cambi di uso e zone, ovvero dal conferimento al pretrattamento, si verifica un salto di quota in copertura. Il primo corpo di fabbrica, infatti, avrà un'altezza maggiore per garantire lo spazio necessario all'operatività del carroponete e annullare le interferenze con i canali di aerazione.

Le strutture in elevazione saranno con pilastri prefabbricati con sezioni di 70x80, 80x80x 90x80, 90x60; travi in pre-compresso con coperture in tegolo greco. Le fondazioni saranno su pali, plinti su pali, platea, muro e travi di collegamento.

Per tutti i corpi di fabbrica chiusi l'illuminazione naturale avverrà attraverso finestre di 2,00x1,70 m, collocate nella parte alta dei muri di tamponatura e sotto il coronamento dell'edificio, realizzate in alluminio anodizzato a taglio termico.

La pavimentazione interna sarà del tipo industriale. Le aree destinate alla raccolta e pre-trattamento saranno dotate di caditoie e griglie per la raccolta delle acque di processo e di bocchette di aspirazione delle arie esauste.

5.3. CAPANNONE DEPOSITO DIGESTATO E TETTOIA

Il corpo di fabbrica **B** è costituito da più aree funzionalmente distinte e ciascuna

destinata ad una precisa fase del processo. In particolare, l'area del corpo B su cui insiste il capannone per il deposito del digestato (WBS 5), include anche aree funzionalmente destinate ad accogliere l'impianto di depurazione acque (WBS 8) e i serbatoi del concentrato, permeato da RO e scarico concentrato da evaporatore. La superficie totale, di circa 2.650 mq, è finita a pavimentazione industriale. Su di essa trovano collocazione:

- un capannone chiuso e coperto destinato al de-watering e deposito temporaneo del digestato;
- una struttura coperta a tettoia e aperta su tre lati per l'impianto di depurazione del digestato liquido.

La rimanente superficie è aperta e scoperta e destinata ad ovest come area libera per movimentazioni e transiti mentre tra il capannone del digestato e la tettoia sono collocati i serbatoi del concentrato, permeato ed evaporato (v. figura 28)

Le aree chiuse saranno dotate di caditoie e griglie per la raccolta delle acque di processo e di bocchette di aspirazione delle arie esauste.

Dal punto di vista di processo, la FORSU, dopo il pretrattamento, viene avviata ai digestori anaerobici posti a quota m 178,05 s.l.m nell'area di impianto e, successivamente, il digestato solido viene ricondotto alla centrifuga per la bio-separazione. Il prodotto solido stabilizzato sarà trasportato nell'area di deposito, mentre il prodotto liquido sarà condotto all'impianto di depurazione acque per la messa in ricircolo nel processo.

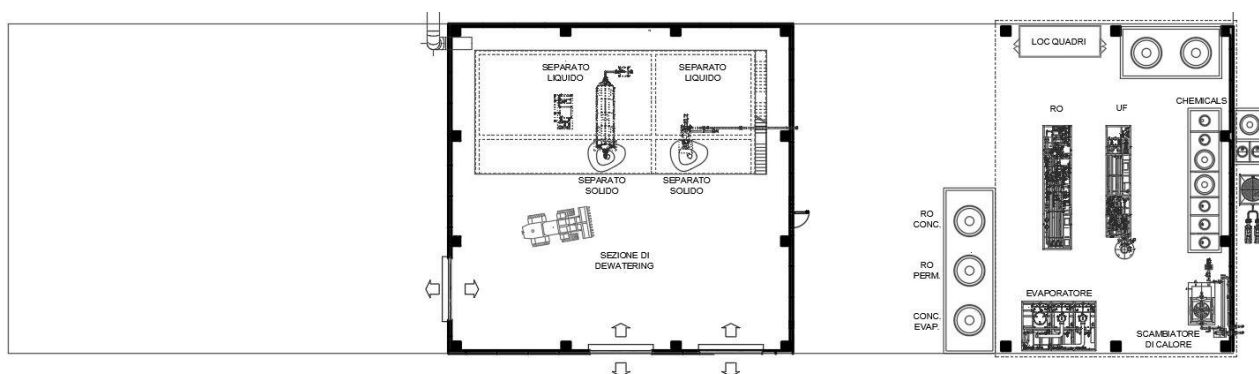


Figura 30 Aree coperte e scoperte del capannone di trattamento e deposito digestato e tettoia di depurazione del digestato liquido

5.3.1. Deposito temporaneo

All'edificio destinato alle operazioni di de-watering del digestato si arriva tramite viabilità interna ed una rampa che raccorda il piano a quota m 186 s.l.m., a livello degli



accessi all'impianto dalla viabilità di c.da San Biagio, con il piano a quota m 178 s.l.m. di giacenza dei corpi di fabbrica del deposito e dei volumi tecnici dei digestori, idrolisi e stoccaggio.

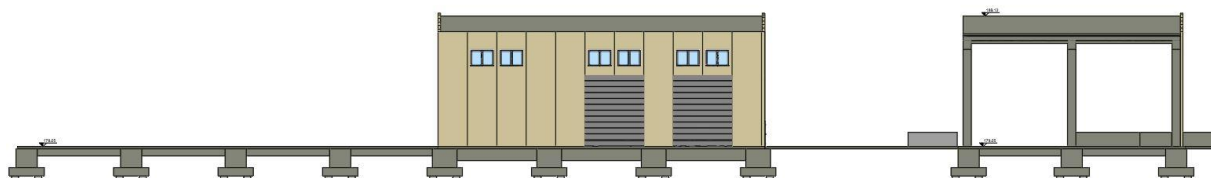


Figura 31. Vista Sud dell'area del capannone deposito digestato

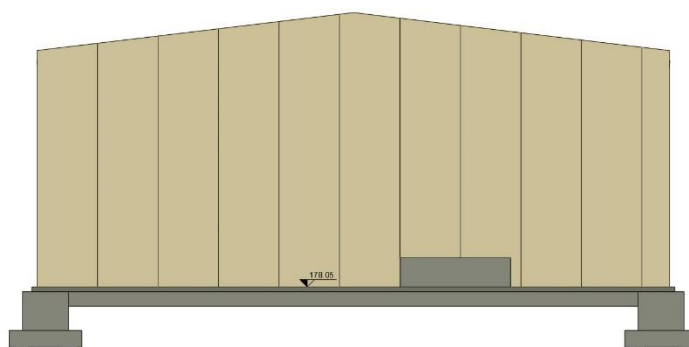


Figura 32. Vista Est dell'area per l'impianto di depurazione acque

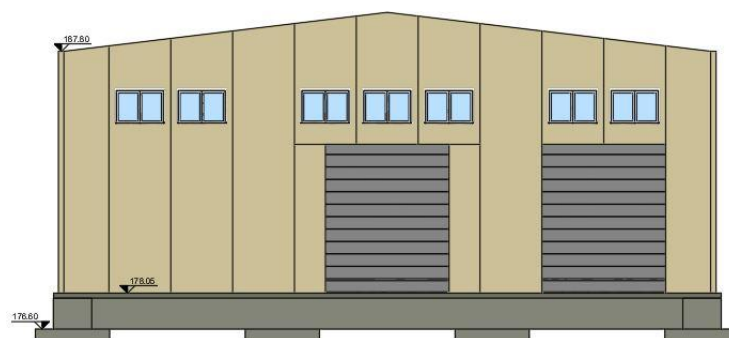


Figura 33. Vista Ovest del Capannone deposito digestato

Il capannone di ingombro 26,7 x 27,8 m, chiuso e coperto con altezza di colmo di 11 m e di 8,25 m sotto trave. Internamente consiste in un unico ambiente contenente la vasca di stoccaggio del separato solido sopra la quale sono posizionate le macchine destinate al de-watering; il mezzo a pala meccanica accede attraverso 3 portoni ad

impacchettamento rapido e tutti delle medesime dimensioni di 5 x 6 m, posti sui fronti sud e ovest; sul fronte est si accede anche con una passaggio pedonale prospiciente l'area scoperta dei serbatoi del concentrato.

I tamponamenti sono realizzata 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, composti da un corpo unico di calcestruzzo, con interposto strato di materiale coibente, saranno armati e saranno ancorati alle strutture portanti.

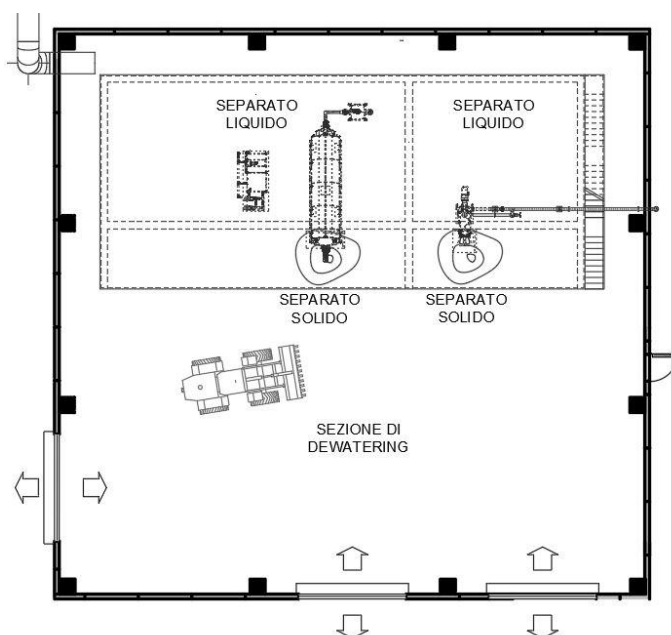


Figura 34. Area chiusa del capannone B destinato al deposito del digestato

Queste ultime saranno costituite da pilastri prefabbricati avranno sezione quadrata di 70x70 e 80x80 cm e trave inclinata con h min 80 cm e h max 2,00 m in pre-compresso, La copertura è completata da pannelli tipo sandwich, di spessore pari a 15 cm, inclinati per il deflusso delle acque meteoriche. L'inclinazione della dei pannelli sarà realizzata tramite inserimento di una lamiera sagomata collocata sopra una delle ali del tegolo. Il corpo di fabbrica avrà luce diretta naturale attraverso finestrate poste su tutti e quattro i lati e di dimensioni ciascuna di 2,00 x 1,70 m, collocate nella parte alta dei muri di tompanatura e sotto il coronamento dell'edificio, realizzate in alluminio anodizzato a taglio termico.

In copertura, analogamente all'edificio per il pre-trattamento, è prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico così distribuito:



- Falda Sud – 180 moduli da 470 Wp – potenza di picco: 84,60 kWp;
- Falda Nord– 180 moduli da 470 Wp – potenza di picco: 84,60 kWp

Analoga struttura, avrà l'area a tettoia con unica tamponatura sul lato Est ed aperto sugli altri tre lati destinato all'impianto di trattamento del digestato liquido.



Figura 35. Vista del capannone e della tettoia per il post-trattamento del digestato

5.4. OPERE CIVILI DI COMPLETAMENTO DELLE SEZIONI IMPIANTISTICHE

5.4.1. Trattamento aria

I manufatti denominati “Biofiltro A” e “Biofiltro B” (cfr. WBS 3.1 e 3.2) con funzione di Sezione di trattamento delle arie esauste captate all'interno dei capannoni sono costituiti da due vasche realizzate interamente in cls in opera con ingombro in pianta di:

- 20 x 13,7 m (circa 274mq) per il Biofiltro A, con muri perimetrali (spessore 30cm) di altezza 3,25m dal livello a quota 183;
- 14,4x 12,6 m (circa 181 mq) per il Biofiltro B, con muri perimetrali (spessore 30cm) di altezza 2,9m dal livello a quota 185,8;

Sul fondo di ciascuna vasca è realizzato un sistema di distribuzione dell'aria mediante pavimento in elementi prefabbricati fessurati (*plotte grigliate*) con grado di



vuoto opportunamente studiato per consentire l'uniforme distribuzione dell'aria sotto il letto filtrante. Questi elementi grigliati permettono il passaggio dell'aria attraverso il materiale e sono carrabili per permettere l'accesso dei mezzi (pale meccaniche) per la movimentazione del materiale filtrante e per le eventuali manutenzioni.

5.4.2. Area di digestione anaerobica e trattamento biogas

5.4.2.1. Digestione anaerobica

L'area che si sviluppa in direzione sud-est a quota 178 m.s.l.m con un'estensione complessiva di ~4000 mq di cui ~1350 mq con superficie calpestabile esterna finita a ghiaietto, raggruppa al suo interno (WBS 4.1, 4.2):

- I digestori anaerobici primario e secondario;
 - Le vasche di idrolisi;
 - La torcia;
- e (WBS 8.2):
- La vasca MBR;

Le aree di ingombro e pertinenza della digestione anaerobica avrà fondazioni indirette con pali (diametri 60 e 80 cm) e platee su terreno condizionato a calce (spessore 1,5 m) e strato di ghiaia (spessore 0,5 m).



Figura 36. Render dell'area dei serbatoi e digestori

5.4.3. Locale pompe digestori

Baricentrico rispetto ai serbatoi idrolisi e I digestori, è collocato il locale pompe dei digestori, con una superficie coperta di ~130 mq e costituito da una struttura portante in acciaio con copertura in pannelli sandwich.

5.4.3.1. Carro bombolaio

La stazione di caricamento dei carribombolai è collocata al piano di campagna quota 186 m.s.l.m in prossimità dei due accessi all'impianto dalla Contrada San Biagio.

La superficie destinata al caricamento ha sviluppo di circa ~ 150 mq, struttura in c.a. coperta con altezza utile interna di 5 m, con finitura interna ed esterna grezza a facciavista.



Figura 37. Area dei carribombolai

5.5. OPERE CIVILI DI SISTEMAZIONE ESTERNA E VIARIA

L'impianto per la sua complessità insediativa dal punto di vista orografico, richiede opere di ingegneria civile di paratie e pali di sostegno dei terrazzamenti di giacitura degli edifici e sezioni impiantistiche, per cui si rimanda alle relazioni specialistiche strutturali.

Sono previsti dislivelli altimetrici tra le principali giaciture a m 186 e a m 178 s.l.m compresi tra I 6 e gli 8 m. il progetto prevede che lungo I fianchi carrabili vengano



collocati dispositivi di sicurezza e di ritenuta passiva tipo guard rail con h 1,2 m per il contenimento dei veicoli nella sede carrabile, mentre lungo i fianchi pedonali o comunque non carrabili, si prevede l'installazione di recinzione metallica con h 2,5 m con tondini da 60x8 mm ancorata a terra su massetto armato dello spessore di 20 cm

Lo schema funzionale dell'impianto prevede, in funzione delle destinazioni d'uso, sistemazioni esterne:

- A verde e pavimentata per la zona uffici e area di parcheggio di pertinenza;
- A verde in prossimità della rampa carrabile di collegamento tra la zona di ingresso/uscita dell'impianto e gli edifici di deposito temporaneo del digestato solido;
- Finitura in battuto di ghiaia per l'area dei digestori anaerobici;
- Di tipo pavimentazione stradale con strato di tappetino di usura in asfalto per le altre aree esterne dell'impianto.

L'impianto sarà dotato di illuminazione artificiale esterna con corpo illuminante LED su pali in acciaio zincato di h 7 m.

6. CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI PRESCELTI

Le opere in progetto, come descritte, consistono nella realizzazione di due macro categorie tipologiche di opere civili: i capannoni in cui avrà luogo il processo di trattamento dei rifiuti (e i corpi accessori) e la palazzina destinata agli uffici e spogliatoi. Vengono pertanto descritti nel seguito

Si descriveranno di seguito le caratteristiche dei materiali prescelti tenendo conto delle diverse destinazioni d'uso e delle prestazioni richieste in funzione delle stesse.

6.1. EDIFICI PER IL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI

6.1.1. Opere in c.a. gettato in opera (CLS – calcestruzzo armato)

Capannone conferimento e pretrattamento

- Pilastri prefabbricati sezz. 70x80, 80x80, 90x80, 90x60



- Travi in elevazione pre-compresso
- Tegolo tipo pgreco
- Fondazioni pali, plinti su pali, platea, muro, travi di collegamento

Tabella 1. Caratteristiche prestazionali del calcestruzzo

Classe calcestruzzo	C45/55 (pilastri, travi, tegolo)		
Resistenza a compressione			
Rck	55	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cubica
$f_{ck}=0,83 \cdot R_{ck}$	45.65	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cilindrica
$f_{cm}=f_{ck}+8$	53.65	Mpa	Resistenza a compressione media
$f_{ctm}=0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	3.83	Mpa	Resistenza a trazione media per classe <C50/60
$E_{cm}=22000(f_{cm}/10)^{0,3}$	36416.1139	Mpa	Modulo Elastico
Coeff. Dilat. Termica	10×10^{-6}	°C ⁻¹	
Classe calcestruzzo	C32/40 (PANNELLI DI TAMPONAMENTO)		
Resistenza a compressione			
Rck	40	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cubica
$f_{ck}=0,83 \cdot R_{ck}$	33.20	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cilindrica
$f_{cm}=f_{ck}+8$	41.20	Mpa	Resistenza a compressione media
$f_{ctm}=0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	3.10	Mpa	Resistenza a trazione media per classe <C50/60
$E_{cm}=22000(f_{cm}/10)^{0,3}$	33642.77768	Mpa	Modulo Elastico
Coeff. Dilat. Termica	10×10^{-6}	°C ⁻¹	
Classe calcestruzzo	C25/30 (FONDAZIONI)		
Resistenza a compressione			
Rck	30	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cubica
$f_{ck}=0,83 \cdot R_{ck}$	24.90	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cilindrica
$f_{cm}=f_{ck}+8$	32.90	Mpa	Resistenza a compressione media
$f_{ctm}=0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	8.53	Mpa	Resistenza a trazione media per classe <C50/60
$E_{cm}=22000(f_{cm}/10)^{0,3}$	31476	Mpa	Modulo Elastico
Coeff. Dilat. Termica	10×10^{-6}	°C ⁻¹	

Tabella 2. Caratteristiche prestazionali dell'acciaio

Acciaio	B450C		
f _{ynom}	450	Mpa	Tensione di snervamento nominale
f _{tnom}	540	Mpa	Tensione di rottura nominale
(Agt) _k	7,5	%	Allungamento
f _t /f _y	$1,13 \leq f_t/f_y \leq 1,37$		
Piegamento/raddrizzamento	Assenza di cricche		
Acciaio	Reti e tralicci		



fynom	450	Mpa	Tensione di snervamento nominale
ftnom	540	Mpa	Tensione di rottura nominale
(Agt)k	7.5	%	Allungamento
ft/fy	$1,13 \leq ft/fy \leq 1,37$		
Distacco dal nodo	$\geq \text{sez. nom } \phi$ maggiore x 450 x25%		
Acciaio	Precompresso		
fptk	1000	Mpa	Tensione caratteristica al carico massimo
fpk	800	Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
(Agt)k	3.5	%	Allungamento

Capannone deposito digestato e impianto trattamento aria

- Pilastrini prefabbricati sezz. 70x70, 80x80
- Travi in elevazione pre-compresso
- Tegolo pgreco
- Fondazioni plinti su pali, travi di collegamento

Tabella 3. . Caratteristiche prestazionali del calcestruzzo

Classe calcestruzzo	C45/55 (pilastri, travi, tegolo)		
Resistenza a compressione			
Rck	55	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cubica
$f_{ck}=0,83 \cdot R_{ck}$	45.65	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cilindrica
$f_{cm}=f_{ck}+8$	53.65	Mpa	Resistenza a compressione media
$f_{ctm}=0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	3.83	Mpa	Resistenza a trazione media per classe <C50/60
$E_{cm}=22000(f_{cm}/10)^{0,3}$	36416.1139	Mpa	Modulo Elastico
Coeff. Dilat. Termica	10×10^{-6}	°C ⁻¹	
Classe calcestruzzo	C32/40 (PANNELLI DI TAMPONAMENTO)		
Resistenza a compressione			
Rck	40	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cubica
$f_{ck}=0,83 \cdot R_{ck}$	33.20	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cilindrica
$f_{cm}=f_{ck}+8$	41.20	Mpa	Resistenza a compressione media
$f_{ctm}=0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	3.10	Mpa	Resistenza a trazione media per classe <C50/60
$E_{cm}=22000(f_{cm}/10)^{0,3}$	33642.77768	Mpa	Modulo Elastico
Coeff. Dilat. Termica	10×10^{-6}	°C ⁻¹	
Classe calcestruzzo	C25/30 (FONDAZIONI)		
Resistenza a compressione			
Rck	30	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cubica



$f_{ck}=0,83 \cdot R_{ck}$	24.90	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cilindrica
$f_{cm}=f_{ck}+8$	32.90	Mpa	Resistenza a compressione media
$f_{ctm}=0,30 \cdot f_{ck}^{2/3}$	8.53	Mpa	Resistenza a trazione media per classe <C50/60
$E_{cm}=22000(f_{cm}/10)^{0,3}$	31476	Mpa	Modulo Elastico
Coeff. Dilat. Termica	10×10^{-6}	$^{\circ}\text{C}^{-1}$	

Tabella 4. Caratteristiche prestazionali dell'acciaio

Acciaio	B450C		
fynom	450	Mpa	Tensione di snervamento nominale
ftnom	540	Mpa	Tensione di rottura nominale
(Agt)k	7,5	%	Allungamento
ft/fy	$1,13 \leq ft/fy \leq 1,37$		
Piegamento/raddrizzamento	Assenza di cricche		
Acciaio	Reti e tralicci		
fynom	450	Mpa	Tensione di snervamento nominale
ftnom	540	Mpa	Tensione di rottura nominale
(Agt)k	7.5	%	Allungamento
ft/fy	$1,13 \leq ft/fy \leq 1,37$		
Distacco dal nodo	$\geq \text{sez. nom } \phi$ maggiore x 450 x25%		
Acciaio	Precompresso		
fptk	1000	Mpa	Tensione caratteristica al carico massimo
fpyk	800	Mpa	Tensione caratteristica di snervamento
(Agt)k	3.5	%	Allungamento

6.1.2. Tegoli di copertura

In particolare saranno utilizzati tegoli a Y, nelle zone dedicate al conferimento, trattamento e deposito.

I tegoli avranno le seguenti caratteristiche:

- Calcestruzzo
 - o Classe di resistenza: C45/55
 - o Classe di esposizione: XC3/XC4
 - o Rapporto A/C: 0.44
 - o Contenuto minimo di cemento: 360 kg/mc



- o Copriferro: 30 mm
- o Massima dimensione aggregato: 25 mm
- o Classe di consistenza: S5
- Armatura
 - o Acciaio da precompressione trefoli in rotoli 0,6"
 - o Tensione caratteristica di rottura: $f_{ptk} > 1860 \text{ N/mm}^2$
 - o Allungamento sottocarico massimo: $A_{gt} > 3,5 \%$

I tegoli saranno ancorati alle travi mediante angolari con barre passanti (tegolo) e tasselli (trave).

Nelle coperture con tegoli a Y, di altezza pari a 104 cm, la copertura sarà completata da pannelli sandwich con doppia lamiera e isolamento in lana minerale. I pannelli saranno collegati ai tegoli mediante profilato in acciaio a C, per la formazione della pendenza, tramite viti autoperforanti.

6.1.3. Serramenti interni ed esterni

Si prevede l'installazione di portoni avvolgibili con le seguenti caratteristiche:

- Traversa superiore realizzata in lamiera zincata, opportunamente sagomata, nelle dimensioni adeguate atte ad ospitare piastre di supporto e fissaggio corredate di cuscinetto, albero e motoriduttore.
- Rullo avvolgitore composto da albero raccogli cinghia che garantiscono una lineare raccolta in fase di sollevamento, supportato da cuscinetti opportunamente imbullonati sulle staffe della traversa.
- Montanti laterali componibili a fissaggio nascosto, realizzati in lamiera zincata, sagomati per formare guide di scorrimento a "C" corredate di guarnizioni coestruse per la protezione antiusura del telo.
- Manto (tenuta: 85 Kg/mq), composto da robusto telo antistrappo tipo bi-spalmato in PVC con trattamento ignifugo classe II, dotato di particolari tasche elettrosaldate per contenere barre di rinforzo orizzontali dotate di particolari tappi antirumore, all'interno del manto è possibile inserire oblò in CRISTAL trasparente anti UV con spessore di 1 mm., profilo di base in alluminio dotato di guarnizione a doppio labbro, predisposta ad ospitare costa di sicurezza antischiacciamento. Il sollevamento



del manto avviene con cinghie vettoriali collegate alla prima barra di rinforzo in basso con speciali attacchi regolabili.

- Motoriduttore ad uso intensivo (velocità apertura e chiusura: fino a 1/ms) di primarie aziende, calettato direttamente sull'albero, composto da: motore elettrico di adeguata potenza in versione 380 Volt. con elettrofreno e speciale finecorsa, accoppiato a riduttore con vite senza fine a lubrificazione permanente, manovra di emergenza a manovella (se richiesta).

- Quadro di comando a Norma CE con tecnologia elettronica programmabile, con sportello apribile è completo di interruttore generale blocca porta lucchettabile, pulsanti di salita-stop-discesa, possibilità di collegare tutti i tipi di comandi, sicurezze, semafori ed interblocchi, gestione di chiusura automatica, apertura parzializzata.

- Dispositivi di sicurezza di serie

- o N° 1 Coppia fotocellule a raggio orientabile

- o N° 1 Costa di sicurezza anti schiacciamento.

- o N° 1 Lampeggiatore a led;

- o Paracadute motore applicato al mozzo di avvolgimento necessario per evitare lo srotolamento del manto in caso rottura degli organi di trasmissione; UNI EN 13241, UNI EN 12453, UNI EN 12445. Funzionamento apertura in automatico; la chiusura è a uomo presente. Manovra di emergenza con asta cardanica manuale posta a ml 2 di altezza da terra; utile per movimentare la serranda in caso di mancanza di corrente o guasto elettrico alla del motore secondo norme UNI EN 13241-12453-12445. Centralina motore in IP54, predisposta per collegamento ad un PLC esterno. Centralina dei comandi a bassa tensione 24V inserita nella centrale motore. Alimentazione del motore tramite cavo di presa precablato completo di spina Shuco per inserimento in presa predisposta dalla committente, che permette all'operatore di intervenire senza rischio corrente staccando la spina dalla presa come previsto dalla norma applicabile UNI EN 12453. Selettore di comando a parete.

- o mod. EMERGENCY GATE o equivalente utilizzabile sia dall'interno nonché dall'esterno del tipo mecatronico, che permette la movimentazione della serranda elettricamente nel caso di mancanza di corrente ed anche nel caso di avaria elettrica del motore, completo di pulsantiera di comando a cavo autoalimentato.

6.1.4. Pavimento industriale (PAI – pavimento industriale)



La pavimentazione industriale all'interno dei capannoni di deposito, trattamento, nelle aree coperte a tettoia, avrà finitura di 8 mm con pastina di idoneo prodotto non tossico, impermeabilizzante, ad alta resistenza meccanica all'usura e resistenza all'aggressione chimica. Sarà realizzata in calcestruzzo con classe di esposizione XC2 e classe di resistenza Rck 30 Mpa, dello spessore di 20 cm, armato con una rete elettrosaldata diametro 8 mm maglia 20x20 cm posizionata nell'estradosso inferiore. La finitura superficiale includerà la lisciatura, la formazione di giunti di dilatazione a riquadri di 9 -10 mq con idonea fresatrice meccanica e successiva sigillatura con guarnizioni in pvc o resina.

6.1.5. Pavimentazione esterna (ASF – asfalto)

Le pavimentazioni esterne carrabili, saranno realizzate con diverse stratigrafie, di seguito vengono riportati gli strati utilizzati:

- Preparazione del piano di posa dei rilevati o della fondazione stradale mediante la stabilizzazione a calce da eseguirsi con idonei macchinari per uno spessore finito non superiore a 30 cm. La stabilizzazione dovrà essere eseguita con l'apporto di ossido ed idrossido di calcio micronizzato, in idonea percentuale in peso rispetto alla terra, previa elaborazione della miscela ottimale, fino a raggiungere i valori richiesti di addensamento e modulo di deformazione;
- Formazione di strato di fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3b della UNI 11531-1) o con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4b della UNI 11531-1);
- Formazione di strato di base stradale con aggregati naturali, artificiali (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 3b della UNI 11531-1) o con aggregati riciclati (rispondenti alle caratteristiche di cui al prospetto 4b della UNI 11531-1);
- Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da miscelati aggregati e bitume, secondo Inf.001.011 le prescrizioni del CSdA, confezionato a caldo in idonei impianti, steso in opera con vibrofinitrici, e costipato con appositi rulli fino ad ottenere le caratteristiche del CSdA;
- Conglomerato bituminoso per strato di usura (tappetino), ottenuto con pietrischetti e graniglie avente perdita di peso alla prova Los Angeles (CRN BU n° 34), confezionato a caldo in idoneo impianto, in quantità non inferiore al 5% del peso degli



inerti, conformi alle prescrizioni del CsdA.

6.2. PALAZZINA UFFICI E SPOGLIATOI

6.2.1. Strutture

La struttura sarà di tipo intelaiata c.c.a. su travi rovesce collegate in fondazione su sottofondo di magrone e pilastri in elevazione di sezione rettangolare 35 x 50 cm con travi rettangolari di sezione anch'essa rettangolare 30 x 50 cm. La copertura sarà a doppia falda in latero cemento, coibentata e con finitura in tegole a coppi romani, internamente in intradosso sarà lasciata grezza senza finitura poichè sarà presente il controsoffitto in tutti gli ambienti.

Tabella 5. Caratteristiche prestazionali del calcestruzzo

Classe calcestruzzo	C25/30 (Elevazione, solaio, FONDAZIONI)		
Resistenza a compressione			
Rck	30	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cubica
f _{ck} =0,83*R _{ck}	24.90	Mpa	Resistenza caratteristica a compressione cilindrica
f _{cm} =f _{ck} +8	32.90	Mpa	Resistenza a compressione media
f _{ctm} =0,30*f _{ck} ^{2/3}	8.53	Mpa	Resistenza a trazione media per classe <C50/60
E _{cm} =22000(f _{cm} /10) ^{0,3}	31476	Mpa	Modulo Elastico
Coeff. Dilat. Termica	10x10 ⁻⁶	°C ⁻¹	

Tabella 6. Caratteristiche prestazionali dell'acciaio

Acciaio	B450C		
f _{ynom}	450	Mpa	Tensione di snervamento nominale
f _{tnom}	540	Mpa	Tensione di rottura nominale
(Agt) _k	7,5	%	Allungamento
ft/fy	$1,13 \leq ft/fy \leq 1,37$		
Piegamento/raddrizzamento	Assenza di cricche		
Acciaio	Reti e tralicci		
f _{ynom}	450	Mpa	Tensione di snervamento nominale
f _{tnom}	540	Mpa	Tensione di rottura nominale
(Agt) _k	7.5	%	Allungamento
ft/fy	$1,13 \leq ft/fy \leq 1,37$		



Distacco dal nodo	\geq sez. nom ϕ maggiore x 450 x25%		
-------------------	--	--	--

6.2.1. Muratura di tamponamento

I muri di **tamponamento** avranno una stratigrafia, tra pilastri, così composta:

Stratigrafia della tamponatura con finitura a faccia vista	
	Spessore (mm)
Blocco laterizio tipo LecaBlock Faccia Vista	80
XPS estruso (100+30)	130
Blocco laterizio termico	250
Intonaco e finitura interna	20
Spessore totale	480

Mentre in presenza di ponte termico da pilastro in c.a.

Stratigrafia della tamponatura (in presenza di ponte termico)	
	Spessore (mm)
Blocco laterizio LecaBlock Faccia Vista	80
XPS estruso	30
Pilastro	350
Intonaco e finitura esterna	20
Spessore totale	480

La muratura a faccia vista di tipo Lecablocco prevista in progetto dovrà essere messa in posa con malta facciavista idrofugata, mentre l'ancoraggio e legatura al blocco di laterizio interno avverrà con staffe a L e idonea ferramenta.

Internamente, la muratura sarà intonacata e rifinita fino a quota controsoffitto e per altri 30 cm.

6.2.2. Tramezzi interni



La tramezzatura interna sarà in laterizio forato da 8 cm rivestito da intonaco traversato e finito con tinteggiatura, mentre in rivestimento ceramico negli ambienti umidi o sanitari fino ad altezza controsoffitto, mentre per la zona infermeria e solo per la zona di visita sarà posato per un'altezza di 2,2m da pavimento.

Lo spessore finito dei tramezzi sarà di 12 cm.

6.2.3. Pavimenti, rivestimenti e controsoffitti

I pavimenti saranno realizzati con una pavimentazione in grès porcellanato, dimensioni 40X40 cm, di prima scelta, gruppo B1 Norma Europea 176, con caratteristiche e prestazioni secondo norme EN e garanzia di corrispondenza alla norma DIN 51094 per la resistenza dei colori alla luce, DIN 51130 e con valori non inferiori a R11. Saranno posati in opera con adeguati collanti e suggellatura dei giunti per il riempimento delle connessioni. Il battiscopa sarà anch'esso in gres porcellanato smaltato, di colore bianco, rettificato a superficie piana di altezza cm 8 e spessore da mm 8 a mm 10, compreso idoneo collante, le occorrenti stuccature e sigillature e la pulitura dello stesso a posa ultimata.

Le soglie o i davanzali saranno realizzati con lastre rettangolari a faccia vista di marmo travertino con spigoli smussati, spessore 2cm, sarà anche realizzato il gocciolatoio sul lato esterno

Il rivestimento dei servizi igienici e ambienti sanitari sarà realizzato con la posa di piastrelle in gres porcellanato di dimensioni 40 x 40 cm ad alta resistenza, spessore da 1 a 1,2 cm e successivamente fugate con malta a base epossidica.

Gli ambienti interni degli uffici saranno controsoffittati per evitare luci eccessive e contribuire al confort acustico in termini di riverbero, oltre che consentire la facile ispezione e manutenzione delle unità interne tipo split di climatizzazione poste al di sopra dei vani porta.

Sarà utilizzato prevalentemente un controsoffitto composto da elementi quadrati di 60 cm di lato su struttura portante e trasversale costituita da profili in acciaio zincato. Nell'ambiente destinato a "sala riunioni" è previsto un controsoffitto con pannellatura fonoassorbente con pannelli 60 x 60 in materiale di fibre minerali incombustibili, preverniciati con pittura lavabile bianca, di spessore non superiore a mm 20.

6.2.4. Serramenti interni ed esterni

Gli infissi esterni saranno in PVC realizzati con monopprofilato da mm 80x60 saldato a caldo e spessore minimo dei profilati di mm 1,5. Saranno dotati di guarnizioni di



battuta e cerniere e squadrette in alluminio con maniglie ergonomiche sempre in alluminio. I vetri saranno di tipo vetro camera 6/7-15-6/7 basso emissivo con Argon, termo-acustico. I serramenti saranno dotati di oscuranti a persiane con alette orientabili; gli infissi a porta finestra della sala pesa e sala riunioni avranno persiane con apertura a libro e la parte inferiore chiusa e non apribile (cfr. Elaborato 3.3.17 Palazzina Uffici e Spogliatoi Abaco dei Serramenti).

Le porte esterne di accesso alla palazzina ufficio saranno di tipo a portoncino blindato classe 3 antintrusione secondo norma UNI EN 1627, con controtelaio in lamiera di acciaio elettrozincata, dotato di almeno n° 8 robuste zanche, piegate e nervate, per l'ancoraggio alla muratura. Telaio realizzato in lamiera di acciaio dello spessore di mm 20/10 e serratura a doppia mappa, dotata di 3 chiavistelli centrali oltre allo scrocco azionante.

E' stata prevista anche la fornitura di tende oscuranti dette "alla veneziana" con lamelle in lega di alluminio bianche, con mantovana in lamiera zincata preverniciata di protezione.

Le docce dell'ambiente spogliatoi saranno separate da pareti divisorie composte da pannelli autoportanti in stratificato HPL (Hight Pressure Laminates) di spessore di circa 13 mm e altezza di 185 cm da circa 15 cm, con piedini regolabili in acciaio inox, dal pavimento finito.