

# COMUNE DI GUIDONIA MONTECELIO



<b>C.A.R. S.c.p.A.</b>  <b>CENTRO AGROALIMENTARE ROMA</b> VIA TENUTA DEL CAVALIERE N°1 - GUIDONIA MONTECELIO (RM) 00012 <b>UFFICIO TECNICO</b> VIA TENUTA DEL CAVALIERE N°1 - GUIDONIA MONTECELIO (RM) 00012	PRESIDENTE : Dott. VAL TER GIAMMARIA	Timbro / firma
	DIRETTORE GENERALE : Dott. F. MASSIMO PALLOTTINI	
	RESPONSABILE TECNICO: Dott. IGINO Arch. MANNARELLI	

<p style="text-align: center;"><b>COLORI E VITA ALLE PORTE DI ROMA</b></p>	Timbro / firma
	Timbro / firma
	Timbro / firma
	Timbro / firma

PROJECT MANAGER:	Arch. Iginio Mannarelli						
PROGETTO:	Arch. Federico Maria Aleandri						
INDAGINI GEOLOGICHE:	Dott. Giovanni De Caterini						
PROGETTAZIONE STRUTTURALE:	Arch. Federico Maria Aleandri						
PROGETTAZIONE IMPIANTI:	Arch. Federico Maria Aleandri						
COORDINAZIONE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:	Arch. Federico Maria Aleandri						
COLLABORAZIONE AL PROGETTO:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">Arch. Gabriele De Micheli</td> <td style="border: none;">Ing. Anna Longo</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Ing. Giulia Reyfani</td> <td style="border: none;">Arch. Andrea Del Pelo</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Ing. Luciano Baccarelli</td> <td style="border: none;">Arch. Edo Ombres</td> </tr> </table>	Arch. Gabriele De Micheli	Ing. Anna Longo	Ing. Giulia Reyfani	Arch. Andrea Del Pelo	Ing. Luciano Baccarelli	Arch. Edo Ombres
Arch. Gabriele De Micheli	Ing. Anna Longo						
Ing. Giulia Reyfani	Arch. Andrea Del Pelo						
Ing. Luciano Baccarelli	Arch. Edo Ombres						

N° TAV.	OGGETTO: EDIFICIO CELLE FRIGO ZONA ESPANSIONE H <u>PROGETTO ESECUTIVO</u>																																									
-	Relazione generale																																									
DATA: 25/10/2017																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>DATA REVISIONE</th> <th>N°</th> <th>DATA REVISIONE</th> <th>N°</th> <th>DATA REVISIONE</th> <th>N°</th> <th>DATA REVISIONE</th> <th>N°</th> <th>DATA REVISIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>25/10/2017</td> <td>4</td> <td></td> <td>7</td> <td></td> <td>10</td> <td></td> <td>13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>5</td> <td></td> <td>8</td> <td></td> <td>11</td> <td></td> <td>14</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td>12</td> <td></td> <td>15</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	1	25/10/2017	4		7		10		13		2		5		8		11		14		3		6		9		12		15			
N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE	N°	DATA REVISIONE																																	
1	25/10/2017	4		7		10		13																																		
2		5		8		11		14																																		
3		6		9		12		15																																		



**ALEANDRI Project & Consulting S.r.l.**  
 Viale Giuseppe Mazani n. 117 - 00195 - Roma  
 Phone +39 065818999 - Fax +39 0697747054  
 Website: www.aleandri.net - E-mail: info@aleandri.net

## INDICE

RELAZIONE GENERALE .....	3
1. Descrizione dell'edificio celle frigo .....	3
2. Scelte progettuali delle Opere Civili .....	5
3. Descrizione delle Opere Civili .....	6
4. Scelte progettuali e descrizione degli impianti Idrici .....	14
5. Scelte progettuali e descrizione degli impianti Elettrici .....	16
6. Scelte progettuali e descrizione degli impianti Meccanici .....	18
7. Conclusioni.....	20

# RELAZIONE GENERALE

## PROGETTO ESECUTIVO PER LA REALIZZAZIONE DI NUOVE CELLE FRIGO

### 1. **Descrizione dell'edificio** celle frigo

Il nuovo edificio delle Celle Frigo si inserisce in un lotto di forma trapezoidale irregolare, corredato da un'appendice, che si estende in direzione Sud, destinata ad accogliere il sistema di subirrigazione.

Come si evince dalla planimetria generale illustrata dall'elaborato grafico Ar-P-Es-01 e sotto riportata, da un punto di vista planimetrico, l'edificio presenta una forma regolare, con i due prospetti più lunghi sviluppati in direzione Est/Ovest e i due minori verso Nord/Sud.

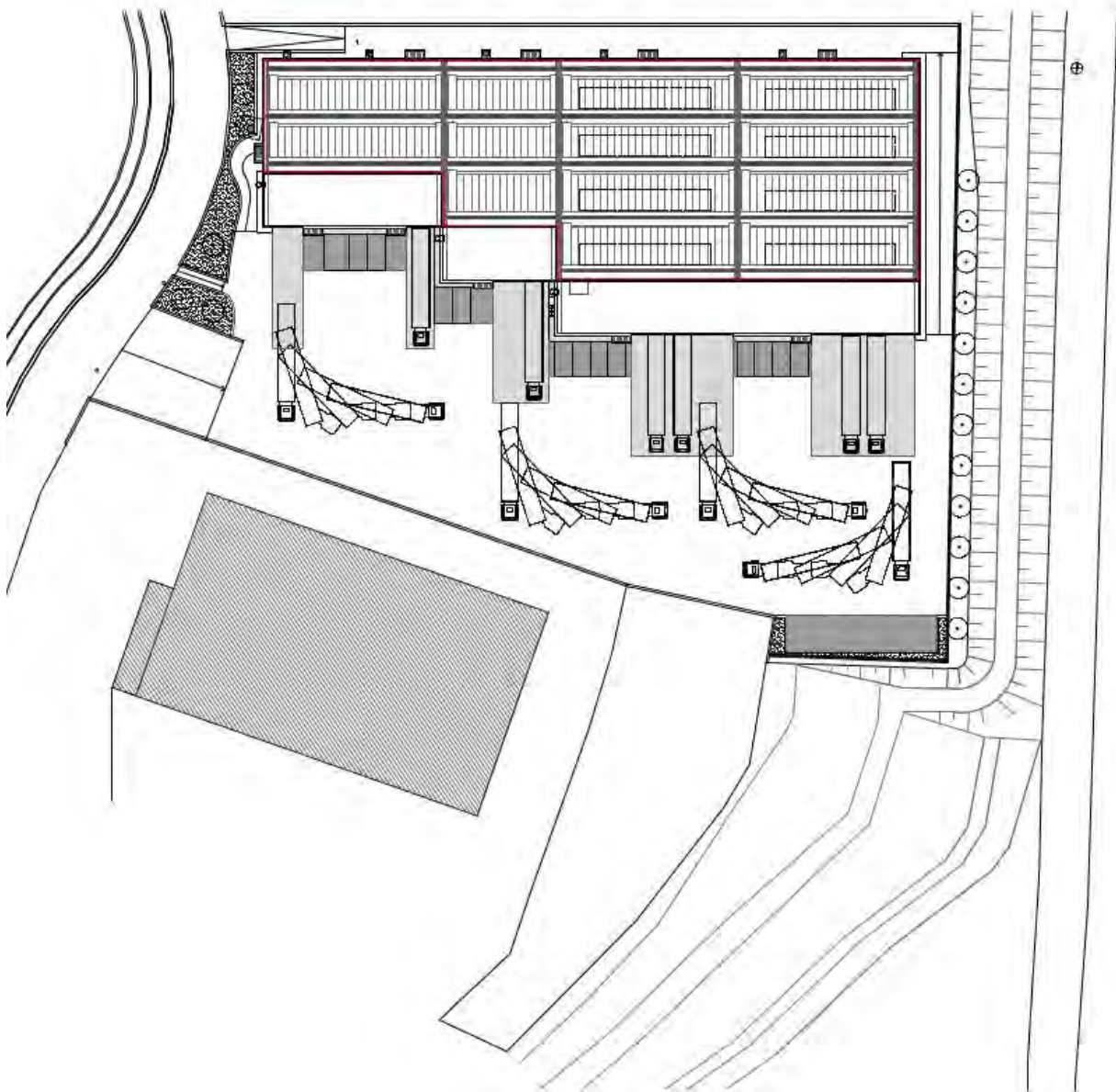
Lungo l'asse Est-Ovest l'edificio si estende per complessivi 92,00 m e secondo l'asse Nord-Sud per 23,70 m sul lato Ovest e per 38,70 m sul lato Est. L'altezza complessiva dell'edificio è 9,50 m (misurata in corrispondenza della facciata prospiciente il piazzale - lato Sud) e 8,30 m (in presso la facciata retrostante – lato Nord) ed è tale da permettere un ribassamento in copertura, in luogo della prima campata strutturale, a quota 6,88 m, dove trovano alloggiamento i gruppi delle celle frigo. La quota di calpestio interna delle celle è sopraelevata di 1,20 m rispetto al piazzale per consentire l'accostamento dei mezzi di trasporto alle baie di carico.

Come visibile dai due prospetti più lunghi (Nord e Sud) rappresentati nell'elaborato grafico Ar-P-Es-03 e sotto riportati nella presente relazione, quello Sud si presenta scalettato in tre punti per adattarsi all'inclinazione del confine del lotto in questa direzione ed è adibito a fronte di carico, essendo dotato di caratteri architettonici e di attrezzature tali da asservire alle attività di carico/scarico dei mezzi di trasporto.

Il prospetto Nord, ovvero quello posteriore dell'edificio, è caratterizzato dalla presenza delle uscite di emergenza, poste allo stesso livello del piano stradale, progettate per rispondere alla necessità di fornire ai muletti la possibilità di transitare senza dover ricorrere all'ausilio di piattaforme elevatrici. Sul medesimo fronte, inoltre, si collocano le porte in quota, funzionali a consentire l'accesso all'intercapedine sopra le celle frigo ai fini della manutenzione, e sono collegate con il piano stradale mediante scale alla marinara.

I due prospetti più corti, rispettivamente quello Ovest presentato nell'elaborato Ar-P-Es-01 e quello Est in quello Ar-P-Es-02, anch'essi sotto riportati, sono privi di aperture, a eccezione dell'unica uscita di emergenza che si apre in corrispondenza del prospetto Ovest.

La copertura si compone di due zone, aventi funzionalità e conformazione molto diverse: quella costituita dal solaio ribassato e quella della copertura delle celle. La prima è progettata per realizzare un piano dove alloggiare le macchine frigo e consentire le entrate/uscite degli impianti (ventilazione, estrazione dei bagni, meccanico, ecc.) ed è accessibile grazie alle scale alla marinara. La seconda è costituita da tegoli alari chiusi con elementi a shed prefabbricati. I tegoli consentono di coprire le grandi luci interne (25,00 e 16 m) e gli shed a formare la copertura e a dare supporto all'impianto fotovoltaico. La copertura delle celle frigo è dotata di linea vita, posta lungo il perimetro.



*Planimetria di progetto*



*Prospetti di progetto  
(Dall'alto: principale a Sud, posteriore a Nord, laterale a Est e laterale a Ovest)*

L'accessibilità all'edificio è garantita dalla viabilità consortile esistente, come risulta illustrato nell'elaborato planimetrico riportato nella tavola Ar-P-Es-01. Da essa si dipartono i due accessi carrabili al lotto, uno principale e uno di servizio. Il primo è costituito dalla rampa di accesso al piazzale di carico/scarico, posto nel punto di maggior visibilità per agevolare le manovre di accesso dei mezzi di trasporto e il secondo è costituito da una rampa, con pendenza tale da garantire il transito ai muletti al fronte Nord, dove, come descritto, è garantito il transito tra l'interno.

Per una descrizione maggiormente dettagliata si rimanda alla Relazione Descrittiva delle Opere Civili.

## 2. Scelte progettuali delle Opere Civili

Il progetto esecutivo del nuovo edificio celle frigo del CAR è stato redatto con lo scopo di rispondere alle esigenze funzionali intrinseche alle peculiarità della destinazione d'uso dell'edificio, alle indicazioni della Committenza contenute nella Relazione di Prefattibilità e di approfondire le tematiche e le scelte effettuate in fase di Progettazione Preliminare.

Si riscontra, quindi, che le scelte progettuali in fase esecutiva, sono state condizionate da fattori legati al mantenimento nelle celle frigo di una temperatura minima di +0°, orientando le scelte su gamme di materiali, prodotti, tecniche di costruzione, coibentazione e serramentistica specifica, aventi qualità prestazionali adeguate allo scopo.

Altri fattori determinanti sono legati alle diverse destinazioni d'uso interne ed esterne dell'edificio e del lotto, all'immagine architettonica, alla conformazione del lotto e alle necessità costruttive.

Di seguito si elencano i fattori principali che più di altri hanno dato influito sulle scelte di progetto, approfondite nei paragrafi successivi:

- Perseguimento degli obiettivi funzionali dell'edificio;
- Conformazione del lotto;
- Struttura fondale;
- Struttura in manufatti prefabbricati;
- Aspetto architettonico;
- Riduzione dei consumi energetici mediante sistemi di isolamento a cappotto, serramentistica, illuminazione a Led, sistemi di recupero delle acque piovane, predisposizione impianto fotovoltaico, in ottemperanza alle normative vigenti in materia;
- Flessibilità degli impianti in termini di autonomia di gestione per ogni cella;
- Comfort termo igrometrico interno alle zone ufficio e gestione autonoma degli impianti;
- Installazione di impianto di subirrigazione quale risposta all'impossibilità di allaccio alla rete delle acque nere.

### 3. Descrizione delle Opere Civili

#### **Funzionalità dell'edificio**

Il Centro Agroalimentare di Roma si configura come un importante polo logistico, organizzativo e tecnologico di livello territoriale. La realizzazione del nuovo edificio celle frigo, unito ad altri interventi strutturali da realizzarsi presso il Centro, come ad esempio l'ampliamento delle terre armate, deve essere intesa come un'opera di potenziamento delle strutture e degli edifici che consentono la ricezione, lo stoccaggio, il transito, la lavorazione, la distribuzione, la vendita dei prodotti agroalimentari.

In quest'ottica, in fase di progettazione sono stati perseguiti gli obiettivi descritti nella Relazione di Prefattibilità mediante la configurazione sistematica di opere strutturali, architettoniche e impiantistiche, coordinate e integrate tra loro, in grado di rispondere in ogni punto alle esigenze costruttive e funzionali del nuovo edificio per celle frigo.

Nell'edificio si individuano cinque macro aree destinate a celle frigo, di cui quattro sono autonome e una in condivisione. Per celle autonome si intende che sono munite di baie di carico,

vani ricarica batteria muletti, uffici e servizi asserviti e dedicati ad ognuna di loro, con sistemi di **gestione dell'immobile e dei relativi impianti completamente autonoma**. Per cella frigo in condivisione si intende che è suddivisa in ulteriori cinque celle frigo, più piccole, servite da un corridoio interno di distribuzione e con zona di carico, vani ricarica batteria muletti, uffici e servizi in comune.

Per ogni cella la temperatura minima interna prevista è +0° e l'**altezza utile** è pari a 5 m.

Da un punto di vista della sicurezza alimentare e dell'**igiene**, le **scelte progettuali convergono** su materiali di finitura lavabili, idrorepellenti e specifici per ambienti destinati al contatto con gli alimenti.

Le zone adibite a uffici e servizi si sono configurate sin dalla Relazione di Prefattibilità come ambienti indispensabili al **completamento del quadro funzionale dell'edificio**. Esse sono collocate lungo il fronte Sud per agevolare lo svolgimento delle funzioni gestionali e amministrative in relazione a quelle operative di carico/scarico. Le tamponature interne, cioè quelle non interessate dai pannelli prefabbricati, sono realizzate con una tamponatura in blocchi di calcestruzzo alleggerito avente struttura portante a sé stante in acciaio. Questa scelta è stata dettata dalla necessità di chiudere il blocco uffici con una tecnologia in opera, svincolata dai sistemi di aggancio e appendimento della struttura prefabbricata.

I vani destinati alla ricarica delle batterie dei muletti sono stati fisicamente separati dalle celle **frigo allo scopo di proteggere l'esposizione termica di queste ultime dall'immissione di aria esterna**, a temperatura ambiente, necessaria alla ventilazione dei vani stessi. La chiusura è realizzata con blocchi di calcestruzzo alleggerito, avente struttura portante in c.a. a sé stante e svincolata sia dal prefabbricato che da quella in acciaio degli uffici, per non interferire con l'isolamento in pannelli frigo delle celle.

Da un punto di vista impiantistico ogni blocco cella ha funzionamento indipendente, fatta eccezione solo per le **utenze comuni**, ovvero l'**illuminazione estera** e gli allacci del condizionamento.

#### *Conformazione del lotto*

La forma del lotto ha inciso sul perseguimento di obiettivi inerenti la viabilità interna e in particolare sugli aspetti legati alle manovre dei mezzi di trasporto nel piazzale di carico. Il raggiungimento di queste finalità ha portato a inserire l'**edificio nella fascia Nord del lotto e a ottimizzare lo spazio libero antistante (a Sud)**, destinata a piazzale di carico/scarico, dove vengono svolte le operazioni di manovra, accesso e accostamento alle baie dei mezzi di trasporto merci, come illustrato nella dalla planimetria di progetto.

Da un punto di vista impiantistico la forma e la configurazione del lotto, la presenza e il posizionamento dei collettori presenti ha dettato le linee guida per la progettazione degli impianti idrici.

#### *Struttura fondale*

Per le fondazioni si è optato per una soluzione a platea alleggerita, di altezza complessiva 133 cm, consistente in 2 solette di spessore rispettivamente 20 cm quella inferiore e 18 cm quella superiore, collegate da travi di larghezza 40 cm in corrispondenza dei pilastri e 25 cm nei tratti intermedi, a realizzare campate quadrate di dimensioni 4x4 m circa. L'alleggerimento è costituito da elementi tipo igloo telescopico di altezza 95 cm.

La scelta è frutto del compromesso fra i costi, la funzionalità, le condizioni del terreno e il posizionamento del fabbricato. Il fabbricato è infatti realizzato completamente fuori terra, e la soluzione scelta consente di avere un certo incasso nel terreno (circa 30 cm) anche nelle condizioni di minima quota del terreno esistente; inoltre, il sedime del fabbricato giace su un terreno di riporto realizzato con la tecnologia delle Terre Armate. Il tipo di fondazione scelto consente di minimizzare i cedimenti differenziali fra le varie zone e di eliminare gli effetti di eventuali movimenti legati alla variazione stagionale del contenuto d'acqua. Inoltre consente di raggiungere la quota del piano finito interno senza ulteriori opere o lavorazioni e senza l'aggiunta di pesi consistenti alla situazione ante-operam.

Al di sopra dell'estradosso di fondazione è previsto uno strato coibente di spessore 5 cm dotato di buone caratteristiche di resistenza allo schiacciamento ed una soletta di calpestio di spessore 12 cm in c.a. calcolata per sopportare, oltre i carichi diffusi dovuto ai materiali stoccati, il passaggio di un mezzo con carico massimo alla ruota di 3.0 ton. Spessore totale della struttura fondale 150 cm, di cui 120 cm sono il massimo fuori terra per consentire l'accostamento dei mezzi alle baie di carico.

#### *Caratteristiche elementi prefabbricati*

Come previsto nella Relazione di Prefattibilità del nuovo Edificio Celle Frigo, la struttura portante che ospita all'interno le celle frigo è realizzata in manufatti prefabbricati, di cui a seguire si riporta una descrizione dei principali elementi, analizzati più dettagliatamente negli elaborati grafici esecutivi strutturali di progetto allegati.

#### *Elenco dei principali elementi prefabbricati*

- Pilastri
- Travi a I



- Tegoli alari
- Travi a I porta pannello
- Travi a L e a C
- Tegoli TT
- Pannelli di tamponatura
- Shed

Resistenza al fuoco delle strutture: R90

#### Pilastri

I pilastri hanno base rettangolare di dimensioni 80x60 cm, in c.a.v., armati con barre di acciaio ad aderenza migliorata. Le altezze sono due e sono variabili a seconda che siano da supporto alla copertura o alla zona ribassata. Quelli in corrispondenza di quest'ultima sono dotati di mensole per l'appoggio delle travi porta tegoli TT.

La posa in opera avviene mediante boccole di centraggio per l'allineamento dei pilastri e il collegamento pilastro fondazione è realizzato mediante il sistema Armatubo.

Sono in numero di 27 e alcuni di essi sono dotati di pluviale interno, partecipando al sistema di smaltimento delle acque meteoriche della copertura.

#### Travi a I

Presentano sezione 60x100 cm e lunghezza variabile, sono disposte nella direzione trasversale dell'edificio, principalmente lungo la suddivisione interna delle celle e forniscono appoggio ai tegoli alari della copertura. Sono realizzate in c.a. precompresso, con trefoli in acciaio armonico e armature aggiuntive ad aderenza migliorata.

#### Tegoli alari

Insieme alle travi a I sulle quali si appoggiano, i tegoli alari compongono l'ossatura portante della copertura delle celle frigo. Sono disposti in senso longitudinale, a interasse di 7,50m e ricoprono le grandi luci delle campate, tutte da 25,00 m tranne la seconda di 16,00 m. L'estradosso è coibentato e impermeabilizzato e concorrono allo smaltimento delle acque meteoriche prestando sede ai canali di raccolta.

#### Travi a I porta pannello

Con una sezione di 60x100 cm, si collocano in corrispondenza della prima campata longitudinale dell'edificio, seguendone la scalettatura. Costituisce l'elemento portante dei pannelli prefabbricati che costituiscono il prospetto interno della zona ribassata, collocandosi quindi al limite tra le due tipologie di copertura.

### Travi a L e a C

Questi due elementi sono collocati lungo la direzione **trasversale dell'edificio** in corrispondenza della zona ribassata e forniscono appoggio ai tegoli TT. Quelle a L sono le travi che si collocano **al bordo**, mentre l'unica a T rovescia è la **trave centrale della zona ribassata** che corrisponde alle ultime due celle. Come le altre tipologie di travi, sono realizzate in c.a. precompresso, con trefoli in acciaio armonico e armature aggiuntive ad aderenza migliorata.

### Tegoli TT

Sono gli elementi portanti del solaio piano della zona ribassata, con dimensioni modulari larghezza 2,50 m, altezza 80 cm e lunghezza pari alla campata da coprire (25,00 e 16,00 m). Sono realizzati con materiali analoghi a quelli descritti per le travi.

### Pannelli di tamponatura

Costituiscono la **tamponatura dell'edificio delle celle frigo**, sono realizzati in calcestruzzo armato alleggeriti, con finitura interna in cemento ed esterna granigliata bianca, per quelli a vista e fondo cassero, per quelli che verranno rivestiti da doghe di alluminio. La disposizione di montaggio è sempre verticale, sia per le tamponature esterne (H 8,45 m) che per la parete interna alla zona ribassata (H 2,75 m). Sono progettati per rispondere ad avere il minimo sfrido, quindi ottimizzando il numero di pannelli larghi 2,50 m, in funzione delle aperture di prospetto e delle necessità costruttive.

### Shed

Sono i principali elementi di tamponatura della copertura, abbinati alle coppelle (poste ai bordi) e alle chiusure verticali e sono realizzati con pannelli multistrato coibentati ed impermeabilizzati.

### *Aspetto architettonico*

Come si evince dai prospetti e dai dettagli costruttivi di progetto, rappresentati negli elaborati grafici Ar-P-Es-02 -03 -04 del progetto esecutivo, il **carattere architettonico dell'edificio** è affidato all'**accostamento dei materiali esterni** costituiti da:

- Pannelli prefabbricati con finitura granigliata colore bianco;
- Rivestimento in alluminio colore rosso, visibile principalmente sul fronte Sud e Ovest in corrispondenza degli uffici;
- Elementi di finitura e chiusura, quali scossaline e serramenti;
- Materiali di finitura degli elementi in opera;
- Pensiline di protezione degli infissi esposti e delle zone di accesso;
- Serramenti.

Per i primi elementi si rimanda alla descrizione precedentemente illustrata nel paragrafo dedicato.

Il rivestimento è costituito da pannelli in doghe metalliche in alluminio preverniciati con finitura liscia, ad alta valenza estetica grazie al fissaggio nascosto, costituito da una sottostruttura metallica di montanti e traversi, specifico per rivestimenti di edifici industriali e di pregio, di colore rosso (RAL 3020). Come visibile dal particolare costruttivo riportato nella tavola Ar-P-Es-04, esso è sollevato dal marciapiede esterno di 8/10 cm e si estende per tutta l'altezza dell'edificio nelle porzioni corrispondenti alle funzioni civili, integrando la parte delle scale di accesso.

Gli infissi sono in alluminio colore grigio antracite (RAL 7016), come lo sono anche le imbotti, i davanzali interni, esterni e il cielino e sono montati "a tappo", ovvero a chiudere il lato interno della parete, come illustrato nel dettaglio costruttivo riportato nella tavola Ar-P-Es-04.

Le scale di accesso pedonale sono realizzate in c.a. e finitura in gres porcellanato, nella tonalità del grigio scuro coerente con la finitura degli infissi, con coefficiente antiscivolo minimo R10 secondo il metodo DIN 51130.

Tutto l'edificio è protetto in sommità da una scossalina metallica, preverniciata colore grigio antracite, RAL 7016, che costituisce il coronamento e il filo di unione tra i due materiali di facciata (pannelli granigliati e rivestimento in doghe di alluminio).

Per il basamento è prevista una finitura a intonaco con verniciatura idrorepellente a base di siliconi da applicare su calcestruzzi a vista, di colore bianco, in tono con i pannelli di tamponamento.

Le pensiline sono state inserite nel progetto, sia per assolvere alla funzione di fornire protezione alle zone di accesso pedonale, come quelle sulle scale di accesso, sia per riparare i serramenti esposti agli agenti atmosferici, come nel caso delle porte per celle frigo e quelle in quota. Come riportato nell'elaborato strutturale St-P-Es-02, Esse sono costituite da carpenteria metallica e tamponatura in pannelli sandwich.

#### *Isolamento termico uffici e celle frigo*

Come deducibile dall'abaco dei solai e delle murature di progetto, un elemento determinante della progettazione è costituito dall'isolamento termico, atto a rispondere ai requisiti di efficienza energetica imposti ai fabbricati dalle vigenti leggi in materia di risparmio energetico e a garantire il mantenimento della temperatura minima interna delle celle frigo a +0°.

Al tal scopo, in corrispondenza degli uffici è previsto un isolamento termico a cappotto interno i blocchi uffici costituito da lastre di XPS di spessore variabile (30 e 80 mm), a seconda che la frontiera sia esposta verso l'interno o verso l'esterno. Verso le superfici disperdenti orizzontali,

l'isolamento termico è dato da due diversi materiali: XPS in lastre verso il terreno con elevata resistenza alla compressione (sp. 50 e 60 mm) e lana minerale nel controsoffitto di cartongesso (sp. 100 mm). La destinazione a uso abitabile, richiede che gli uffici siano dotati di serramenti apribili, per consentire l'aerazione e l'illuminazione naturale.

Essi sono realizzati in alluminio con vetro-camera, con qualità prestazionali adeguati all'ottemperamento del Decreto interministeriale 26 giugno 2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici", zona climatica D (Guidonia Montecelio).

Gli infissi in corrispondenza degli spogliatoi hanno il vetro colore bianco latte per limitare l'intrusione visiva.

Se l'isolamento termico degli ambienti "civili" è dovuto al mantenimento del comfort interno estivo e invernale con consumi di energia adeguati, quello delle celle frigo, come anticipato, è finalizzato al mantenimento della temperatura minima di 0° ed è perseguito con la costituzione di ogni cella mediante pannelli frigo di diverso spessore (80 e 120 mm).

Da un punto di vista costruttivo, la struttura di supporto dei pannelli frigo, si è tradotta nella progettazione di una carpenteria metallica di sostegno costituita da travi, pendinature e sistemi di fissaggio puntuali che hanno fortemente caratterizzato il progetto di ogni cella frigo, come visibile nei vari casi di fissaggio e appendimento dei pannelli frigo illustrate dettagliatamente nell'elaborato St-P-Es-05.

#### *Serramenti*

Come si evince dagli elaborati grafici dove sono illustrati gli abachi dei serramenti, la scelta delle chiusure quali porte, portoni sezionali e finestre è stata condizionata principalmente dalle destinazioni d'uso interne e dal rispetto dei requisiti funzionali.

In particolare, le celle frigo hanno richiesto l'impiego di serramenti ad elevata tenuta termica, specifici per edifici industriali destinati a celle frigo con temperatura interna di +0°. Inoltre, quale risposta all'esodo in caso di emergenza, alcune di esse sono dotate di accessori e meccanismi di apertura preposti alla funzione di uscita di sicurezza. Sul fronte di carico le celle frigo sono attrezzate con portoni sezionali, coibentati, a sollevamento verticale automatico e di sicurezza essenziale per il transito dei muletti durante le operazioni di carico/scarico dai mezzi di trasporto.

Per i vani tecnici e le intercapedini di manutenzione la scelta è ricaduta su porte in lamiera zincata, con accessori specifici (griglie, soglie di battuta) rispetto alle varie peculiarità e alle esigenze funzionali.

Per il blocco uffici, si è optato per una porta di ingresso blindata, classe di sicurezza 3 e porte in alluminio per gli ambienti interni, sollevate da terra di 2 cm per favorire l'aerazione. Le finestre, come già descritto, sono in alluminio con vetro camera.

#### 4. Scelte progettuali e descrizione degli impianti Idrici

Come anticipato nei paragrafi precedenti, forma, configurazione del lotto e posizione dei collettori fognari presenti e punti di intercettazione della rete idrica, hanno dettato le linee guida per la progettazione degli impianti.

Sommariamente gli impianti idrici a servizio C.A.R. consistono in:

- Sistema di adduzione e produzione dell'acqua calda e fredda sanitaria;
- Sistema di smaltimento/recupero delle acque meteoriche;
- Sistema di smaltimento acque reflue;

Le utenze idriche, quali la rete dell'acqua potabile e la rete delle acque industriali, vengono intercettate in corrispondenza dell'angolo Nord-Ovest del lotto.

Le prime, raggiungono la centrale idrica attraverso un percorso parallelo al prospetto Nord.

Le seconde servono esclusivamente come backup per il riempimento della vasca di recupero delle acque meteoriche.

L'acqua potabile, non appena superato il punto di contabilizzazione, subisce un trattamento di addolcimento e stabilizzazione chimica.

Successivamente viene distribuita all'interno dei vari blocchi attraverso una rete in PEAD, alimentando le utenze idriche di ogni singola cella.

Per permettere una suddivisione dei costi, è installato su ogni diramazione entrante nei vari blocchi, un sistema di contabilizzazione.

In corrispondenza della centrale idrica, in sulla copertura, in apposito locale tecnico prefabbricato, è posizionato l'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria.

La produzione dell'acqua calda è affidata ad un bollitore da 500 litri, dimensionato per garantire l'alimentazione di dieci rubinetti, destinati al lavaggio delle celle, e cinque lavandini ubicati negli uffici. Nel bollitore, sono inserite due serpentine, di cui una è collegata sistema solare, e l'altra ad una pompa di calore.

Il sistema solare è composto da tre collettori solari posti in parallelo.

La rete di acqua calda corre, insieme alla rete di ricircolo lungo il perimetro delle celle, staffata a parete.

Dalla rete di mandata si staccano le dorsali di alimentazione ai vari blocchi. Su ogni dorsale, così come nella rete di acqua fredda, sono installati dei contatori d'acqua per la contabilizzazione dei consumi.

Per quanto riguarda il sistema di smaltimento delle acque meteoriche, tutta la rete interna al lotto, si innesta sull'ultimo pozzetto della rete esistente, prima di confluire all'interno di una vasca di prima pioggia.

La quota parte captata dalla copertura del blocco 1 e 2, viene raccolta all'interno di una vasca dalla capacità di 5000 lt.

Questa viene utilizzata per alimentare i rubinetti destinati al lavaggio del piazzale.

L'intera rete di smaltimento delle acque meteoriche è costituita da una serie di caditoie, griglie lineari e pozzetti connessi in serie attraverso delle tubazioni in PEAD.

Per quanto riguarda l'allontanamento delle acque dalla copertura, si prevedono pluviali inseriti all'interno dei pilastri prefabbricati.

Per evitare che, in qualsiasi caso di intasamento dei discendenti, l'acqua si accumuli in copertura gravando gravemente sulla struttura, si prevede un sistema di troppo pieno.

Infine, corredata la totalità degli impianti idrici, la rete di scarico delle acque reflue.

Tali acque si suddividono in acque nere e grigie e di scarico della condensa.

Quelle grigie sono costituite essenzialmente dalle acque di lavaggio delle celle frigo, raccolte da apposite griglie a pavimento, adatte all'installazione di ambienti alimentari. Tali griglie possiedono una classe di resistenza tale da poter supportare il carico dei muletti.

Queste acque si uniscono a quelle di scarico dei lavandini in tubazioni passanti all'interno del vespaio areato.

Le acque di scarico della condensa degli aeroevaporatori e delle unità interne degli uffici, confluisce all'interno degli scarichi dei lavandini.

La totalità degli scarichi delle acque grigie, prima di convogliare nella tubazione delle acque nere, viene trattata da un pozzetto degrassatore.

Le acque nere, sono costituite dallo scarico dei wc.

Non potendo allacciare la rete di scarico ad una rete fognaria, si prevede un primo trattamento delle acque, attraverso l'installazione di una vasca di tipo Imhoff, e un secondo trattamento, attraverso un sistema di sub-irrigazione.

## 5. Scelte progettuali e descrizione degli impianti Elettrici

L'impianto elettrico è un impianto di tipo TN-S secondo le norme CEI 64-8.

La rete elettrica si allaccia ad una cabina di trasformazione di proprietà del C.A.R.

Si prevede il riutilizzo di due interruttori esistenti all'interno della cabina. Questi due interruttori saranno dedicati uno all'alimentazione del quadro elettrico generale, l'altro a servizio del condizionamento delle celle.

Per poter garantire un'alimentazione continua anche nel caso in cui si verificano dei disservizi su una delle due linee, si prevede l'inserimento su entrambe le carpenterie dei quadri, di commutatori. I due commutatori sono in grado di indirizzare l'energia laddove al quadro momentaneamente non indirizzato.

La distribuzione principale avviene tramite cavidotto interrato passante sul lato Nord del lotto. Questo raggiunge i quadri sopraccitati installati nel locale tecnico all'interno del blocco numero quattro.

Il sistema elettrico è progettato ad albero, in cui ogni blocco cella ha funzionamento indipendente.

La distribuzione delle linee, dal Q. Generale ai sotto quadri di cella, avviene per mezzo di cavi posati in passerella portacavi forata e zincata posata sulla copertura piana dell'edificio.

Ogni quadro di cella è a sua volta diviso in sezioni dedicate all'illuminazione, alla forza motrice degli uffici, alla forza motrice della cella.

I quadri sono dotati di adeguato grado di protezione a seconda del luogo di installazione.

Le linee elettriche di alimentazione delle utenze sono in conduttori multipolari e/o unipolare del tipo FG7(O)R/ FG7R, posti in apposite canaline.

L'illuminazione ordinaria è stata studiata in modo da garantire un elevato confort visivo negli ambienti di lavoro e nelle celle utilizzando apparecchi di tipo Led, il livello di illuminamento è stato calcolato nei valori medio-alti previsti dalla norma europea EN 12464-1/2.

L'illuminazione di emergenza e antipanico, prevista in tutti gli ambienti e lungo le vie di fuga è realizzata utilizzando gli stessi apparecchi impiegati per l'illuminazione ordinaria completi di kit appositi.

Gli apparecchi destinati alle celle frigorifere sono stati scelti per essere installati ad una temperatura di zero gradi. Negli uffici e nei servizi annessi sono stati scelti apparecchi ad incasso e/o a plafone adatti ad ambienti di lavoro con valori  $UGR \leq 19$ .

L'impianto trasmissione dati è costituito da cavi UTP di cat. 6 posati in canalizzazioni ad esso dedicate, tutti i cavi saranno attestati su prese RJ45 dal lato dell'utenza, mentre dal lato RACK saranno attestate sul pannello patch RJ45 e certificate. Si distribuirà dall'esterno del fabbricato e



attraverserà il blocco numero quattro I cavi della rete dati, dal blocco num.4 salendo in copertura verranno distribuiti ai Rack di cella.

La scelta della struttura e il dimensionamento degli impianti elettrici e speciali è stata effettuata tenendo presente, oltre al rispetto delle leggi e normative vigenti, le caratteristiche architettoniche e la destinazione d'uso dei locali, non che i carichi elettrici presenti.

Sommariamente gli impianti elettrici e speciali a servizio C.A.R. consistono in:

- Impianto di forza matrice;
- Impianto di telefonia e trasmissione dati;
- Impianto di illuminazione ordinaria, di sicurezza ed emergenza;

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto e alle relazioni Tecniche per una maggiore comprensione del progetto.

## 6. Scelte progettuali e descrizione degli impianti Meccanici

### *Impianto di raffrescamento delle celle*

Vista la pluralità delle destinazioni d'uso, le condizioni termoigrometriche interne saranno diverse tra cella e cella. Gli uffici, seguiranno le indicazioni della legge 10/91, e s.m.i..

Gli involucri degli uffici, essendo un edificio di nuova costruzione, perseguirà i parametri del decreto interministeriale 26 giugno 2015.

Si prevede l'installazione di numero due gruppi frigoriferi ad ammoniaca monoblocco condensato ad aria con recupero di calore, con potenzialità tali da poter coprire il fabbisogno interno dell'intero complesso. La scelta dell'utilizzo di macchine con recupero di calore ricade nella volontà di garantire un livello di umidità relativa interno alle celle compreso tra il 60% ed il 90%, non sapendo a priori la tipologia di prodotto stoccato.

Tali macchinari vengono installati sulla copertura del blocco numero cinque.

In ogni cella si prevedono diversi aerorefrigeratori dalla potenzialità frigorifera necessaria da poter garantire la temperatura interna di 0° ad eccezione dell'unica area chiamata anticella, dove la temperatura da garantire è di 10° e non è prevista la regolazione dell'umidità relativa.

La connessione tra i generatori e i terminali ultimi avviene attraverso un impianto a quattro tubi, due di mandata e di ritorno dell'acqua fredda glicolata, due di mandata e ritorno dell'acqua calda glicolata, ottenuta dal processo di recupero di calore dei gruppi frigoriferi.

L'impianto idronico può essere scomposto in circuiti:

- Circuito primario;
- Circuito secondario;
- Stacchi di cella

Su ogni circuito si installa un sistema di contabilizzazione delle frigorifiche, in modo da poter suddividere i costi di gestione dell'impianto per i vari affittuari.

### *Impianto di climatizzazione degli uffici*

L'impianto di climatizzazione degli uffici è un impianto di tipo autonomo.

Gli unici locali ad essere riscaldati/raffrescati sono gli uffici e gli spogliatoi. I bagni si mantengono in depressione grazie alla presenza di ventilatori.

con display a cristalli liquidi, da installare a parete e collegato all'unità controllata con cavo

### *Impianto estrazione fumi zone carica muletti*

All'interno delle celle frigo, si realizzano dei locali dedicati per la ricarica delle batterie dei muletti elettrici. In quasi la totalità dei casi, tali locali risultano sperarti rispetto alle celle, ad eccezione di quello presente nel blocco numero quattro dove il locale è comunicante con l'anticella.

Durante la fase di ricarica la batteria emette gas tra cui idrogeno, pertanto, al fine di evitare il rischio di esplosione, si prevede un impianto di aspirazione.

Si rimanda agli elaborati grafici di progetto e alle relazioni Tecniche per una maggiore comprensione del progetto.

## 7. Conclusioni

La presente relazione si deve intendere quale strumento illustrativo dei principali obiettivi e scelte progettuali affrontate in ambito civile e impiantistico finalizzate alla realizzazione del nuovo edificio per celle frigo del Centro Agroalimentare di Roma.

Le soluzioni adottate nelle fasi di progettazione esecutiva sono la risposta ai requisiti funzionali e ai livelli di qualità prestazionale esplicitati in fase di Studio di Prefattibilità.

Il nuovo edificio celle frigo si configura, quindi, come un organismo sistematico e integrato, dove le soluzioni civili e impiantistiche rappresentano il frutto di scelte coordinate funzionali al perseguimento degli obiettivi principali:

- Realizzazione di cinque blocchi celle frigo a temperatura minima di esercizio di +0°;
- Autonomia di gestione di quattro blocchi celle frigo;
- Condivisione di gestione di un blocco cella frigo;
- Funzionalità di carico/scarico assistita da impianti di sollevamento sul fronte di carico;
- Funzionalità di carico/scarico indipendente da impianti di sollevamento;
- Sistemazione esterna;
- Impianto di smaltimento di acque nere indipendente mediante sistema di subirrigazione;
- Ottemperanza degli ambienti civili alle vigenti normative in termini di consumi energetici.

Per una più dettagliata ed esaustiva illustrazione delle opere civili e impiantistiche si rimanda agli elaborati grafici di progetto e alle relazioni specialistiche.

Roma li 25/10/2017

Il tecnico