



AERONAUTICA MILITARE

2°REPARTO GENIO A.M.

Ufficio Progetti

Viale di Marino, snc - 00043 CIAMPINO (RM)

PISA - 46° Brigata Aerea

HANGAR GEA

**Realizzazione di un'aviorimessa per centro manutenzione 2° livello
tecnico velivoli C-130J e C-27J - Opere di completamento**

LIVELLO	PROGETTO ESECUTIVO	Data	Validazione
ARGOMENTO	ELABORATI GENERALI		
ELABORATO	Relazione illustrativa e tecnica	Scala	COPIA n.
		—	

COMMITTENTE

MINISTERO DELLA DIFESA
Direzione dei Lavori e del Demanio

CODICE ESIGENZA E.F. LOCALITA' LIV. ARGOM. DOC NUM REV N°ARCH. L.F.

050222 22 PIS PE GEN REL A 01 01 1267 00

Progettisti

VIA Ingegneria
via Flaminia, 999 00189 Roma
Ing, Giulio Filippucci



Progettazione impiantistica
Ing, Saverio Andreani

Il Coordinatore della Progettazione
IL CAPO UFFICIO PROGETTI
(T.Col. G.A.r.n. Antonella Schibani)

**Il Responsabile del Procedimento
per la fase di Progettazione**
IL COMANDANTE IN SV
(T.Col. G.A.r.n. Alessandro Vito)

AVIORIMESSA CENTRO MANUTENZIONE 2° LIVELLO - AEROPORTO DI PISA- 46° BRIGATA

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

AEROPORTO DI PISA - 46° BRIGATA AEREA

**REALIZZAZIONE AVIORIMESSA PER CENTRO MANUTENZIONE 2°
LIVELLO TECNICO VEIVOLI C130J - C27J**

OPERE DI COMPLETAMENTO

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E TECNICA

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

1. Premessa	4
2. Inquadramento generale	5
3. Descrizione dello stato di fatto: opere già realizzate	8
3.1 Sistemazioni esterne	8
3.2 Hangar	8
3.3 Appendici	9
3.4 Fotografie dello stato di fatto	10
4. Aviorimessa	17
4.1 Strutture	17
4.1.1 Ambito normativo	17
4.1.2 Sicurezza e prestazioni attese	18
4.1.3 Descrizione generale	19
4.2 Aspetti di finitura e completamento	22
4.2.1 Premessa	22
4.2.2 Pavimentazioni	22
4.2.2.1 Nota sulle deformazioni differenziali del pavimento	23
4.2.3 Copertura	24
4.2.3.1 Hangar: Messa in sicurezza della copertura	25
4.2.4 Facciate perimetrali	25
4.2.5 Portoni di accesso all'aviorimessa	25
4.2.5.1 Descrizione del sistema	25
4.2.5.2 Impianto di movimentazione dei portoni	26
4.2.6 Allestimenti interni: carriponte e utenze elettriche	27
4.2.7 Locali tecnici hangar	27
5. Appendici	28
5.1 Premessa	28
5.2 Descrizione generale	28
5.3 Aspetti distributivi	30
5.4 Ambienti di lavoro: aspetti di igiene ambientale	31
5.4.1 Superficie unitaria per addetto	31
5.4.2 Ventilazione naturale	31
5.4.3 Fattore Medio di Luce Diurna	33
5.5 Edificio Appendici: Tabella metrica	34
5.6 Strutture	37
5.6.1 Premessa	37
5.6.2 Ambito normativo	37
5.6.3 Descrizione della struttura	37
5.6.4 Opere in fondazione	37
5.6.5 Opere in elevazione	38
5.6.5.1 Uffici	38
5.6.5.2 Officine	40
5.6.5.3 Scala "B"	41

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.6.5.4	Scala "A"	41
5.6.5.5	Resistenza al fuoco delle strutture	41
5.6.5.6	Giunti sismici REI	41
5.6.5.7	Struttura di fondazione delle murature di grande altezza.....	42
5.7	Aspetti di finitura e completamento.....	43
5.7.1	Finiture esterne.....	43
5.7.2	Pavimentazioni interne.....	44
5.7.3	Copertura	45
5.7.4	Murature	45
5.7.5	Nota sulla stabilità delle tramezzature non portanti	46
5.7.6	Rivestimenti interni	48
5.7.7	Soffitti e controsoffitti	48
5.7.8	Porte e infissi	48
5.7.9	Infissi REI.....	49
5.8	Impianto Ascensori	49
6.	Opere esterne	50
6.1	Premessa	50
6.2	Descrizione delle opere	50
6.3	Pavimentazione aeroportuale rigida:	51
6.4	Pavimentazioni flessibili:	51
6.4.1	Pavimentazione bretella	51
6.4.2	Pavimentazione shoulder / pavimentazione carrabile.....	51
6.4.3	Segnaletica orizzontale	53
6.5	Reti di raccolta e smaltimento acque	54
6.5.1	Impianto di raccolta acque meteoriche	55
7.	Progetto delle misure di prevenzione del rischio d'incendio	57
7.1	Attività principale: hangar.....	57
7.2	Uffici.....	57
7.3	Gruppo Elettrogeno	59
7.4	Centrale Termica	59
8.	Progetto impiantistico	60
8.1	Generalità	60
8.2	Coordinamento tra progetti architettonico, strutturale ed impiantistico:	61
8.3	Allacci alle reti esistenti	62

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

1. Premessa

La presente relazione descrive gli interventi necessari per il completamento del nuovo hangar GEA e relative pertinenze nell'aeroporto militare di Pisa, parzialmente realizzato.

Il presente progetto è stato redatto in considerazione dell'esigenza di completamento dei lavori di realizzazione dell'edificio HANGAR GEA iniziati nel 2011 ed attualmente fermi alla parte strutturale dell'opera. I lavori sono inseriti nell'ambito della Programmazione Triennale Scorrevole del MINISTERO DELLA DIFESA - EE.FF. 2018-2020, Cap 7120-20 di competenza di Segretariato Generale Difesa.

Conviene ricordare che l'inizio della realizzazione dell'opera risale al 2011, allorché furono aggiudicati i lavori mediante procedura di appalto integrato, sulla base di un progetto definitivo posto a base della gara di appalto integrato, in cui era compresa anche la progettazione esecutiva.

La presente relazione tecnica rispecchia i contenuti della relazione del progetto esecutivo del 2011, ovvero incorpora le varianti allora sviluppate ai fini della completezza del progetto e del rispetto delle norme vigenti. Rispetto a quel progetto, saranno nei prossimi capitoli individuate le parti d'opera già realizzate, le quali costituiscono lo stato di fatto, e gli interventi che, invece, fanno parte del presente progetto.

Il progetto è articolato in tre macro capitoli:

- opere di completamento dell'hangar: opere civili ed impiantistiche;
- opere di completamento dell'edificio appendici: opere civili ed impiantistiche;
- opere esterne.

All'interno di ognuno dei capitoli, le lavorazioni sono state articolate secondo i diversi capitoli progettuali: architettura; strutture (metalliche ed in C.A.); impianti.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

2. Inquadramento generale

L'appalto originale aveva come obiettivo la realizzazione di un hangar, costituito da una aviorimessa e da una serie di volumi accessori (centrali tecnologiche, officine ed uffici), denominati "appendici". Inoltre, l'appalto prevedeva la sistemazione delle aree esterne all'Hangar, da dedicare in parte a piazzali pavimentati, a viabilità di collegamento con le superfici di volo, ed infine, impianto di irrigazione nelle aree a verde. L'intervento consentirà di dotare la 46^ Brigata Aerea, di quattro nuove postazioni velivolo, in cui effettuare la manutenzione tecnica dei velivoli in linea.

L'area oggetto dell'intervento è sita nell'aeroporto di Pisa, a sud della città, in un'area posta tra le piste di rullaggio, ad est, e la via Aurelia, a ovest.

L'area, precedentemente all'intervento, era occupata - parzialmente - da un hangar (aviorimessa e fabbricati annessi), e della relativa sistemazione esterna, consistente in un piazzale pavimentato di raccordo con le piste. Tutte le preesistenze sono state demolite nell'ambito dei precedenti lavori.

L'area disponibile è di dimensioni pari a 290x156 m. circa. La distanza del lotto rispetto alla pista di volo secondaria è sufficiente a garantire la distanza di sicurezza e dei piani di transizione (150 metri + piano 1/7).



Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



Nel corso dei precedenti lavori sono state già realizzate le opere di bonifica degli ordigni bellici e la demolizione delle preesistenze.

L'hangar sarà composto, sia da un punto di vista tipologico che funzionale, da due corpi di fabbrica:

- L'aviorimessa, costituita da un edificio di forma rettangolare, di dimensioni approssimative 80 x 120 metri, e altezza totale pari a circa 22.5 metri (altezza interna 17.5 m.);
- Le Appendici, poste a sud dell'aviorimessa, sono un insieme di edifici, posizionati in un'area rettangolare di 70 x 40 metri circa, organizzati attorno ad una corte centrale. Il primo corpo, di forma "ad L", ospita, i locali tecnologici al piano terra, e uffici ai piani primo e secondo. Il secondo corpo, più basso del primo, di pianta rettangolare e dimensioni 40 x 26 m. circa, è interamente dedicato a officine.

Oltre a tutte le opere, civili ed impiantistiche, necessarie per garantire la piena funzionalità del complesso edilizio, l'intervento è corredato dalle sistemazioni esterne agli edifici, consistenti nella realizzazione di:

- Un piazzale pavimentato, a ovest dell'hangar, di raccordo con la viabilità aeroportuale adiacente quel lato dell'aviorimessa;
- Sul lato opposto, oltre ad un piazzale antistante l'hangar, con caratteristiche analoghe a quello ovest, è prevista la costruzione di una bretella di collegamento con la pista di raccordo rispetto alle piste principali;

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

- Tutte le aree attorno al complesso delle “appendici” saranno pavimentate con pavimentazione carrabili. Inoltre, nei punti di attacco tra pavimento e edifici saranno disposti marciapiedi;
- Infine, la zona posta a sud degli edifici, tra questi e la suddetta pista di collegamento, sarà trattata a verde. Su quest’area, in futuro, è ipotizzata la costruzione di una seconda aviorimessa, di uguale larghezza - 80 metri - rispetto a quella in progetto, e di minore lunghezza (60 metri);



Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

3. Descrizione dello stato di fatto: opere già realizzate

Come già accennato, l'opera oggetto dei completamenti è stata per una buona parte realizzata nell'ambito dell'appalto svolto tra gli anni 2011 e 2014; concretamente, sono state realizzate le seguenti lavorazioni:

3.1 Sistemazioni esterne

Nell'ambito delle opere di sistemazione generale dell'area di intervento fu realizzata per l'intera area la bonifica a calce, secondo quanto prescritto nel progetto definitivo (spessore pari a 50 cm del terreno al di sotto delle quote di posa dei diversi pacchetti di pavimentazione).

Per quanto riguarda i pacchetti di pavimentazione esterna ed interna, è stato soltanto realizzato lo strato di misto stabilizzato previsto nel progetto esecutivo; il resto di strati di pavimentazione, sia rigida che flessibile, costituiscono parte integrante del presente progetto.

A proposito della stabilizzazione a calce del terreno, funzionale a garantire un'adeguata portanza dello stesso in funzione dei carichi carrabili nei piazzali di progetto, dev'essere considerata, prima dell'avvio dei lavori, l'eventuale decadimento del processo di stabilizzazione, in virtù della soltanto parziale realizzazione degli strati di pavimentazione.

3.2 Hangar

Le opere realizzate sono di natura esclusivamente strutturale, concretamente:

- opere di fondazione profonda e superficiale (pali, plinti e travi di collegamento);
- Struttura metallica principale: pilastri in struttura mista acciaio-calcestruzzo; appoggi; struttura reticolare ad eccezione dei due allineamenti longitudinali terminali sui fili 1 e 19;

Non sono state realizzate nell'hangar le due porzioni di copertura terminali, sui due fronti lunghi est ed ovest (fili 1 e 19), le quali, solidarizzate con le strutture reticolari già realizzate, si estendono per consentire il raccoglimento dei portoni scorrevoli (non realizzati); inoltre, non sono state realizzate le strutture metalliche secondarie (arcarecci di copertura; baraccature metalliche di facciata) né tanto meno le tamponature esterne. L'edificio ad oggi si presenta come una struttura nuda, completamente permeabile agli agenti atmosferici.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

3.3 Appendici

Le opere realizzate nell'ambito delle Appendici comprendono quanto segue:

- Opere strutturali completate: fondazioni, comprese quelle della scala esterna (scala "A"); struttura pluripiano prefabbricata;
- Struttura in elevazione del corpo scala "B", costituito da pilastri e travi in C.A. gettate in opera e solai in solai prefabbricati precompressi alveolari;
- parti opaca delle facciate, costituite da pannelli prefabbricati in C.A.;
- Copertura dei due volumi degli uffici e delle officine, completa di opere di isolamento, impermeabilizzazione, formazione dei basamenti per le dotazioni impiantistiche, scossaline, manto di copertura in ghiaia;
- Opere di tramezzatura interna limitatamente alla definizione dei locali igienico sanitari nei tre piani degli uffici.

Nel seguito della relazione, oltre agli interventi oggetto del presente progetto, saranno descritte anche le opere già realizzate, allo scopo di fornire un quadro completo dell'opera nel suo complesso. In questo caso, sarà data evidenza della loro avvenuta realizzazione.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

3.4 Fotografie dello stato di fatto



Due immagini dell'hangar visto da ovest; in alto, vista verso nord; in basso, vista verso sud, con l'edificio delle Appendici sullo sfondo; risulta evidente la porzione di struttura realizzata, comprendente le due lastre reticolari principali, nonché l'intera struttura prefabbricata delle Appendici.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



Due fotografie del fronte ovest dell'edificio delle Appendici; nella foto in basso si nota anche il volume delle officine

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



Altre due immagini degli esterni del fabbricato Appendici, concretamente la corte interna (fronte sud); si possono apprezzare le facciate esterne completamente realizzate per le parti opache, ed il corpo strutturale della Scala "B", al rustico.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



Due immagini del piano terra delle Appendici, concretamente del corpo centrale, adiacente all'hangar, dove saranno realizzati gli spogliatoi

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



Due fotografie del primo piano; in alto, scala "B"; in basso, l'area destinata ad uffici; a sinistra, le tramezzature già realizzate dei locali igienico sanitari

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



Due immagini della copertura delle officine; si notano tutte le lavorazioni già realizzate, compresi i basamenti degli impianti, la finitura della copertura, e le scossaline dei parapetti perimetrali

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Due fotografie dello spazio interno delle officine; si notano i pilastri prefabbricati con la predisposizione per i carriponte; da notare



anche le travi di fondazione delle tramezzature

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

4. Aviorimessa



4.1 Strutture

Premessa

Le strutture dell'hangar sono state per la maggior parte realizzate, mancando soltanto il completamento delle parti terminali delle due grandi piastre reticolari, i supporti tralicciati dei prolungamenti della copertura necessari per il raccoglimento dei portoni scorrevoli, e le strutture secondarie (arcarecci, baraccature, ecc.); a questo proposito, il presente progetto non considera i documenti progettuali riguardanti il progetto strutturale della struttura, per i quali si rimanda ai documenti originali del 2011 e successive integrazioni sviluppate nell'ambito dei lavori.

Conviene altresì rappresentare, a proposito della struttura dell'hangar, che la stessa è stata già parzialmente collaudata; concretamente, sono state collaudate le opere di fondazione e le colonne, e sono in corso di collaudo, al momento della redazione del presente progetto, le piastre di copertura.

4.1.1 Ambito normativo

Legislazione

- D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 14 Gennaio 2008 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni" e relative istruzioni per l'applicazione "circolare n.617 del 2 febbraio 2009"
- Legge 05.11.1971 - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato n. 1086 cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
- Legge 2.02.1974 - Procedimenti per le costruzioni con particolare prescrizione per le zone sismiche

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

- Normativa tecnica UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1:

Regole generali e regole per gli edifici.

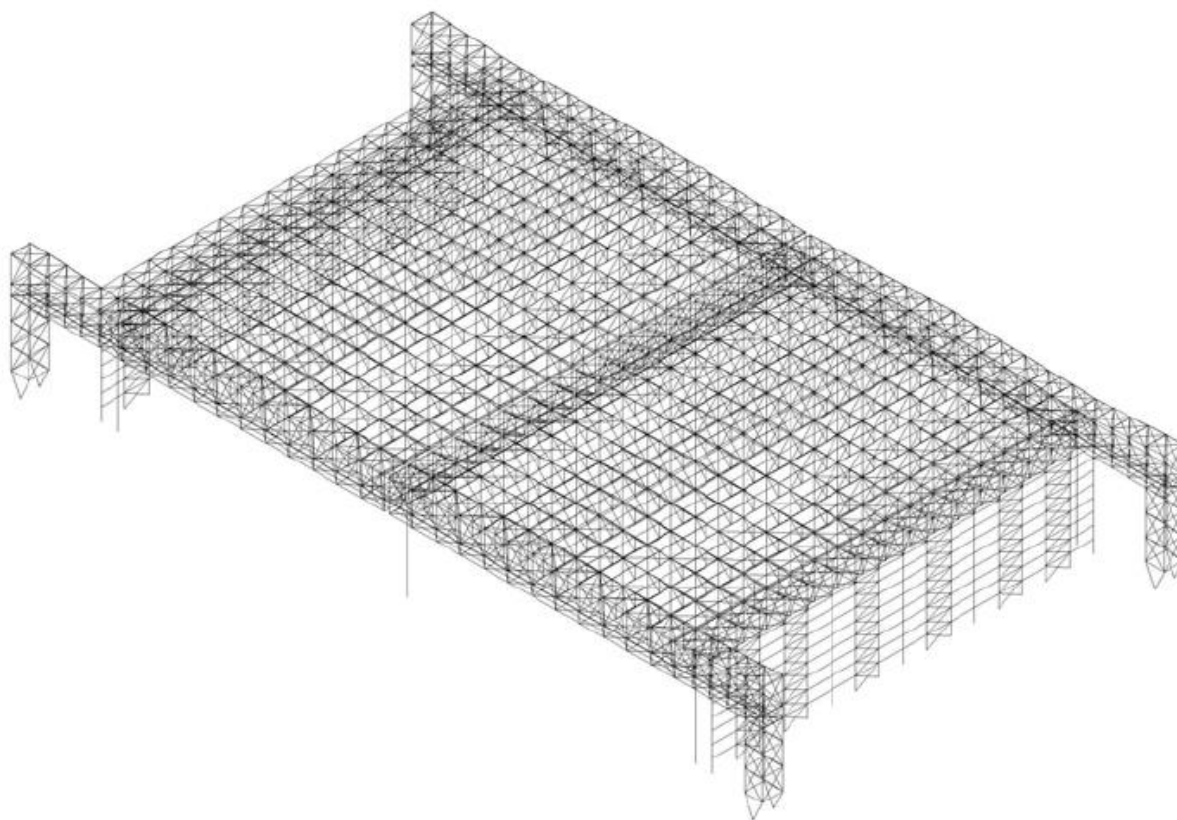
- UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
- UNI EN 1994- 1- 1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio calcestruzzo - Parte 1-- 1: Regole generali e regole per gli edifici.
- CNR-DT 207/2008 Istruzioni per la valutazione delle azioni e degli effetti del vento sulle costruzioni

4.1.2 Sicurezza e prestazioni attese

- Tipo di Costruzione 3 (grandi opere) (tab.2.4.1)
- Vita Nominale $V_N \geq 100$ anni (par.2.4.1)
- Classe d'uso Classe IV $C_u = 2.0$ (par.2.4.2)
- Periodo di Riferimento $V_R = V_N \times C_u = 100 \times 2.0 = 200$ anni (par.2.4.3)

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

4.1.3 Descrizione generale



L'aviorimessa è destinata al ricovero degli aeromobili. Quando completata, offrirà una capacità pari a quattro aerei del tipo C130J.

Trattasi di un volume regolare, di pianta rettangolare, di dimensioni interne 123 x 83 (misurata all'interno dell'involucro), organizzata attraverso l'accostamento di due moduli di dimensioni (ad asse della struttura) di 60.45 x 80m, per un totale di 120.90 x 80 (ad asse). L'altezza netta della struttura è pari a 17.5 metri (misurata dalla quota del pavimento finito della pavimentazione interna, in corrispondenza delle soglie di accesso, al filo superiore delle porte di accesso).

La quota di imposta dell'hangar (in corrispondenza dei portoni di accesso allo stesso) è pari a +0.85 m. slm. La mezzeria è posta, di conseguenza, a +0.91 m. slm.

Le fondazioni dell'hangar, di tipo indiretto, sono costituite da due tipologie di plinti e travi di collegamento.

In particolare i plinti laterali, in numero complessivo pari a 4, hanno dimensioni pari a 8.0x8.5m, spessore pari a 2.0m e sono fondati su 16 pali DN610mm, di lunghezza pari a 25m, disposti su 4 file ad interasse pari a 1.93m. I plinti centrali, in numero complessivo pari a 2, hanno dimensioni pari a 11.85x9.0m, spessore pari a 2.0m e sono fondati su 30 pali DN610mm di lunghezza pari a 25m, disposti su 5 file ad interasse pari a 1.85m. Sono previste travi di collegamento, travi porta baraccature e travi porta portoni anch'esse fondate su pali DN610mm e lunghezza pari a 25m.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

L'intera struttura di copertura è sorretta di sei colonne, posti agli angoli dei due moduli rettangolari che costituiscono la geometria principale dell'opera. Le colonne, di sezione circolari, hanno un diametro di due metri, nel caso di quelle centrali, e di un metro e mezzo nel caso di quelle angolari. Tutte le strutture metalliche saranno zincate.

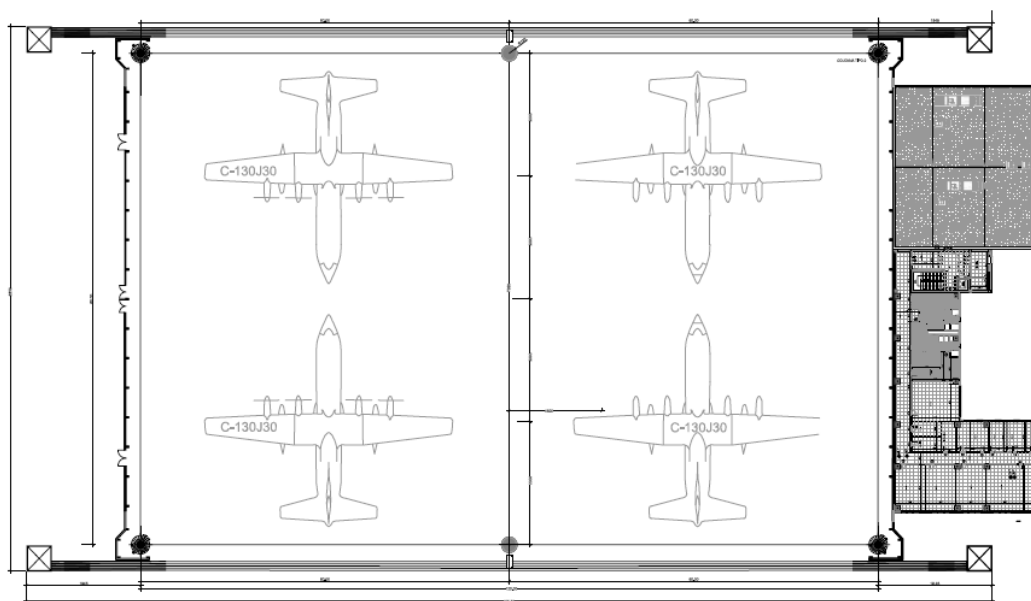
Il fabbricato è costituito da due moduli simmetrici, ciascuno caratterizzato da dimensioni massime in pianta di ingombro pari rispettivamente a circa 63x88 m, con struttura di copertura disposta su colonne aventi maglia di 60.00x80.00 m, mentre l'altezza utile all'intradosso delle travi reticolari trasversali è pari a circa 19.80m (quota pari a circa +17.70 m per i correnti di sostegno portoni), per una altezza complessiva massima in copertura pari a circa 26 m, mentre la quota di imposta sulle colonne è pari a circa 17.00m. In corrispondenza delle testate è stata progettata la struttura di sostegno dei portoni (quota pari a circa +17.70 m per i correnti inferiori di sostegno) mediante reticolari in prolungamento a sbalzo della copertura e sostenute alle estremità da colonne reticolari vincolate alla fondazione mediante cerniere.

Ciascuna delle piastre sarà composta da due travi principali (chiamate travi "porta capriate"), di luce pari a 80 metri, poste sui lati corti ed al centro dell'aviorimessa. Compito delle travi principali è trasmettere agli appoggi i carichi trasmessi dalla struttura secondaria, formata anch'essa da travi reticolari ordite perpendicolarmente alle principali. L'altezza delle travi secondarie è debolmente variabile, in modo da conformare le pendenze della copertura, necessarie a garantire lo smaltimento delle acque meteoriche.

La baraccatura laterale presenta quota di base variabile da quota 0.00 a quota estradosso palazzina, ed è sostenuta da montanti con passo di 5.00 m e correnti orizzontali, per sostenere una pannellatura tipo Sandwich (Lamiera + Coibente + Lamiera); il manto di copertura è invece realizzato mediante pannelli tipo "Deck" costituiti da Lamiera inferiore e coibente unitamente ad una Guaina impermeabilizzante superiore.

Si adottano per le baraccature dei pressopiegati C220x100x30x3 mentre per gli arcarecci Ω 200x100x45x3.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

4.2 Aspetti di finitura e completamento

4.2.1 Premessa

Il progetto comprende tutte le opere di completamento, in quanto i lavori realizzati nel periodo 2011-2014 hanno riguardato soltanto le componenti strutturali.

4.2.2 Pavimentazioni

Riferimento progettuale **POE_01**

La pavimentazione dell'aviorimessa è del tipo industriale, rifinita con un trattamento a resina.

La posa della pavimentazione prevede la propedeutica compattazione del piano di posa, attraverso la stabilizzazione a calce del sottofondo, per uno spessore di 50 cm. Al di sopra di questo piano, sono previsti 45 cm. Di misto granulare, e 20 cm di misto cementato. Infine, la pavimentazione vera e propria sarà conformata da una lastra di CLS, di 32 cm di spessore, armato con R.E.S. Ø8 a maglia 20x20 cm. isolante.

A proposito della bonifica a calce del terreno, si rimanda a quanto già accennato nel capitolo riguardante lo stato di fatto; la bonifica fu realizzata nel 2013; stante il tempo trascorso, ed il fatto che il terreno è rimasto non protetto, sarà necessario, prima di procedere con i lavori, procedere ad una valutazione delle caratteristiche di portanza dei terreni.

Il trattamento superficiale in resina prevede tre diversi passaggi (preparazione del supporto mediante pallinatura, rivestimento a base di resine con applicazione di primer dello spessore max. di 300 micron; stesura di legante e cariche minerali dello spessore di 2 mm). Ad integrazione rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo, viene proposto la realizzazione di giunti in corrispondenza dei giunti di contrazione della sottostante pavimentazione in cls, lavorazione quest'ultima, indispensabile per evitare fessurazioni e che andrà realizzata successivamente alla stesura della resina anche perché non è possibile non stendere la resina in corrispondenza dei giunti sottostanti.

Si procederà, inoltre, alla realizzazione preventiva di uno strato di usura, a base di quarzo, in ragione di almeno 3Kg/m², allo scopo di aumentare la resistenza meccanica



Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

superficiale del calcestruzzo (altrimenti compromessa per l'effetto di "bleeding" superficiale).

Sono previsti due tipi di giunti sul pavimento in calcestruzzo:

- I giunti di contrazione, a maglia approssimativamente 5x5 metri, che riguarderanno il taglio, per una profondità limitata (circa 4 mm), della superficie della pavimentazione. Questi giunti saranno tagliati successivamente alla realizzazione del manto di pavimentazione;
- I giunti di costruzione, che corrisponderanno ai campi di soletta di pavimentazione realizzati giornalmente. I giunti saranno formalizzati attraverso barrotti di collegamento tra campi contigui.

4.2.2.1 Nota sulle deformazioni differenziali del pavimento

È importante sottolineare come, tenuto conto della natura geologico - tecnica dei terreni su cui sorgerà l'opera, nonostante il pacchetto di pavimentazione previsto - il quale, come si ricorderà, comprende anche uno strato di terreno "bonificato" a calce - sono previsti movimenti deformativi delle strutture a fondazione diretta, ed in concreto delle pavimentazioni dell'hangar. Queste deformazioni, che sono da valutare, a medio - lungo termine, nell'ordine dei centimetri (4 cm dai calcoli realizzati; si veda la relazione di calcolo delle opere di fondazione), non possono in alcun modo essere eliminate, se non attraverso specifici interventi (drenaggi lineari, ad esempio), non compatibili con i limiti progettuali inerenti l'appalto in oggetto.

Compito del progetto, in questo caso, è quello di procedere alla verifica delle ripercussioni di tale deformazione (abbassamento), sulle caratteristiche funzionali e costruttive dell'organismo edilizio, ovvero a garantire la minimizzazione degli effetti indotti da questo fenomeno. In concreto, il problema riguarda il rapporto tra la pavimentazione realizzata contro terra, e le zone in cui la stessa poggia sulle opere di fondazione (plinti e travi), poiché è nelle zone di contatto tra queste due tipologie che la deformazione differenziale sarà riscontrata. A questo proposito, la pavimentazione sarà dotata di giunti, proprio in corrispondenza del passaggio dal terreno alle opere fondazionali. In questo modo, l'abbassamento della pavimentazione contro terra, ridurrà le lesioni.

Il progressivo abbassamento della pavimentazione - fino alla sua stabilizzazione - potrà essere controbilanciato attraverso interventi manutentivi, quali la ricarica del pavimento stesso.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

4.2.3 Copertura

Il manto di copertura dell'aviorimessa, che si configura come copertura piana, isolata, non praticabile (praticabile solo per le manutenzioni attraverso l'uso di linee vita, che fanno parte delle opere in progetto), sarà realizzata con pannelli ("deck") in lamiera di acciaio grecata e interposto isolante termico in PUR (Poliuretano rigido). L'estradosso dei pannelli, rifinito in carton feltro bitumato, sarà impermeabilizzato con doppia guaina bituminosa al poliestere (il primo strato sarà fissato meccanicamente mentre il secondo a caldo), dello spessore di 4 mm, di cui quella superiore rivestita con scaglie di ardesia. Il manto di copertura poggia sulla sottostante struttura orizzontale, attraverso profilati a freddo, posti ad interasse 2.50 m, perpendicolari alle travi secondarie. I pannelli saranno ancorati alla struttura tramite viti in acciaio.

Il pannello previsto per la realizzazione del manto di copertura è del tipo ISOLPACK KAPPA 5 deck SIGMA (o equivalente), composto da:

- Lamiera greca h = 70 mm sp. 6/10
- Poliuretano sp. = 50 mm
- Cartongfeltro finito esternamente con doppio strato di guaina bituminosa sp. 4mm di cui l'ultimo ardesiata

La capacità portante dei pannelli considera il carico del vento da normativa (circolare ministeriale n.617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni") che deve essere almeno pari a 275 kg/mq.

La copertura dell'hangar presenta una superficie pari a circa 10.000 m². La raccolta delle acque avviene mediante numero otto discendenti posti sui lati lunghi del manufatto. Il loro diametro è DN 500. la tubazione prevista è in acciaio zincato. A piè di colonna è da installare un tubo, anche esso di acciaio zincato, DN 3", con l'estremità superiore aperta. L'altezza è di circa 1 metro. La presenza di questo tubo attenua l'impatto dell'acqua con il gomito del pluviale.

Viene introdotta una gronda coibentata costituita da:

- Lamiera zincata spessore 8/10
- Coibentazione in poliuretano.
- Lamiera zincata spessore 8/10

La gronda dovrà essere poi rivestita con guaina impermeabilizzante in doppio strato.

Il colmo è previsto sulla mezzeria della copertura. Pertanto, la superficie che viene servita dai quattro pluviali posti a NW e di circa 5.000 m². Stessa situazione si presenta per i pluviali posti a SE.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

4.2.3.1 Hangar: Messa in sicurezza della copertura

Nell'ambito della progettazione esecutiva è stato definito il sistema di sicurezza per l'abbattimento del rischio di caduta dall'alto, a mezzo di linee vita.

Il rispetto della norma in materia di sicurezza appare giustificato dalla presenza in copertura, sia nell'Hangar che nell'edificio "appendici", di impianti tecnologici suscettibili di manutenzione.

4.2.4 Facciate perimetrali

L'involucro verticale fisso dell'aviorimessa ("baraccature") è costituito fundamentalmente da pannelli in lamiera, con interposto isolamento termico in PUR (Poliuretano rigido). I pannelli sono ancorati a una struttura di supporto costituita da un graticcio di profilati metallici.

Il progetto esecutivo propone l'impiego di: Pannello tipo ISOLPACK DELTA 5A (o equivalente), composto da:

- Lamiera greca h = 40 mm sp.6/10
- Poliuretano sp 50 mm
- Lamiera liscia sp.6/10

La scelta è dettata dalla sua capacità portante. Capacità che è stata adeguata ad un vento da normativa (circolare ministeriale n.617 del 2 febbraio 2009 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove Norme Tecniche sulle Costruzioni") che deve essere almeno pari a 27

Un certo grado di illuminazione naturale sarà garantito da una fascia traslucida, conformata da pannelli nervati di polycarbonato alveolare. La fascia, corrente su tutto il perimetro, posta immediatamente sotto la copertura, ha un'altezza pari a circa 2 metri. Nelle facciate principali, le fasce traslucide sono accorpate nel sistema di portoni scorrevoli, mentre nelle due facciate corte, sono poste, inclinate, tra il piano principale della baraccatura e quello di rivestimento dello spessore della copertura.

Il progetto esecutivo prevede l'impiego di polycarbonato alveolare spessore 40 mm, il quale soddisfa i requisiti normativi in termini di resistenza alle azioni del vento.

4.2.5 Portoni di accesso all'aviorimessa

4.2.5.1 Descrizione del sistema

L'accesso degli aeromobili all'aviorimessa è consentito su entrambi i lati lunghi della stessa, attraverso due sistemi di portoni. Uno, ad ovest della stessa, consente il collegamento con le superfici di volo esistenti (attraverso il piazzale antistante la nuova struttura, oggetto anch'esso delle opere in appalto). I portoni ubicati invece sul lato rivolto verso est, consentiranno il collegamento con le piste poste a sud dell'area di intervento. A questo scopo, sarà realizzata una nuova via di circolazione, della quale si parlerà nel capitolo riguardante le sistemazioni esterne.

Questo tipo di organizzazione a doppio accesso garantisce un flusso "entra ed esci" dei velivoli all'interno dell'aviorimessa, in maniera tale da non avere limitazioni di movimentazione degli aeromobili correlata con l'andamento temporale dell'attività manutentiva sulla flotta in manutenzione.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Su ognuno dei lati lunghi sono previsti dieci portoni motorizzati - cinque per ogni semiluce - realizzati in carpenteria metallica e tamponati in pannelli sandwich, come del resto le baraccature laterali dell'aviorimessa. Ognuno dei portoni scorre su un binario affogato nella pavimentazione, e vincolato in sommità ad un ulteriore binario ancorato alla trave porta - portoni. Le dimensioni dei singoli portoni è di 12.80 x 17.50 metri. In posizione completamente aperta, i portoni stazionano esternamente alla sagoma dell'hangar, sostenuti da appositi prolungamenti delle travi porta portoni.



A proposito del sistema di binari a pavimento, su cui scorrono i portoni, da un punto di vista costruttivo, i profilati costituenti le guide saranno inghisati alla trave di collegamento dei plinti dell'hangar. In questo senso, la trave - di altezza pari a 180 cm - sarà gettata in due fasi, ovvero una prima fase, di trave vera e propria, per un'altezza pari a 150 cm. Inghisata a questa quota la struttura metallica di supporto e registrazione dei binari, si procederà con il getto dello spessore rimanente di 30 cm, in maniera tale da portare il getto - che in corrispondenza della trave costituisce il piano di posa della pavimentazione in resina - fino alla quota della pavimentazione, ovvero annegando completamente le guide.

4.2.5.2 Impianto di movimentazione dei portoni

I pannelli che conformano i portoni scorrevoli che collegano l'aviorimessa con i piazzali est ed ovest, sono movimentati da motori dedicati (uno per pannello), del tipo asincrono con motoriduttore, alimentato tramite la canalizzazione metallica posta in quota all'intradosso del camminamento di manutenzione, da linee elettriche dirette dal Quadro generale Officine (QGO), costituiti dai da un quadro che sarà installato a bordo di ogni portone. Il quadro alimenta inoltre le apparecchiature di segnalazione dell'apertura / chiusura dei portoni stessi. Queste apparecchiature consistono in:

- Segnalatore lampeggiante;
- Avvisatore acustico;
- Fotocostole;
- Fine corsa di arresto anta;
- Fine corsa antideragliamento;
- Fine corsa sicurezza carter motore;
- Fine corsa sicurezza porta pedonale;

La movimentazione dei portoni avverrà attraverso pulsantiere "a uomo presente", in ragione di tre pulsante per ogni portone.

Convieni ricordare che l'apertura delle pannellature è completamente indipendente.

A entrambi i lati dei portoni, saranno installati fotocellule di sicurezza, in grado di interrompere la movimentazione del portone stesso.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

4.2.6 Allestimenti interni: carriponte e utenze elettriche

L'allestimento dello spazio interno dell'hangar prevede anche l'installazione di due carroporti, operanti ciascuno su l'intera area della piastra di copertura sovrastante, ovvero su di una superficie di 80 x 60 metri. La larghezza dei carroporti sarà pari a 60 metri. La loro portata sarà pari a 5.000 Kg.

Come meglio descritto nel capitolo riguardante gli impianti elettrici, le quattro postazioni principali dell'aviorimessa, sono servite da una serie di utenze elettriche, incassate a pavimento attraverso particolari pozzetti. Inoltre, sono previsti, sempre annegati nel pavimento, diversi punti di allaccio degli aeromobili alla rete di messa a terra.

4.2.7 Locali tecnici hangar

Oltre alle centrali tecnologiche presenti all'interno delle appendici - delle quali si parlerà in seguito - nel piazzale nord dell'hangar sono presenti una serie di dotazioni impiantistiche, a servizio dell'hangar stesso. In concreto, sono previste:

- La centrale antincendio, compreso il gruppo di pressurizzazione, un serbatoio di schiuma, e dieci serbatoi d'acqua;
- Due gruppi di ventilazione, consistenti, ciascuno di essi, in una Unità Trattamento Aria (UTA), e uno estrattore;

A proposito della centrale antincendio, il progetto esecutivo prevede la creazione di due basamenti, su cui poggiano, sia i serbatoi della riserva idrica antincendio, sia il gruppo di pompaggio ed il serbatoio di schiuma.

La posizione dei diversi impianti, ed in particolare dei due basamenti, sono condizionati: dalle aperture laterali dell'hangar; dalla necessità di garantire il passaggio a fianco della facciata, per manutenzione della stessa; infine, dalla viabilità di servizio - di larghezza pari a 3.50 - che, posta a fianco del piazzale nord, consente di collegare i due piazzali principali est ed ovest, lambendo i pilastri tralicciati dell'hangar.

Per quanto riguarda le caratteristiche costruttive, le solette sono il CLS, di dimensioni 23 x 12 m, e 7.5 x 6.2 m rispettivamente, di spessore pari a 40 cm. Le strutture di fondazione, di tipo superficiale, saranno in calcestruzzo classe XC2, 25/30, e armate in ragione di 90 Kg / m³. Per maggiori chiarimenti, si faccia riferimento alle relazioni tecniche impiantistiche, e per il calcolo delle solette, alla relazione di calcolo delle fondazioni.

Infine, è prevista una costruzione leggera, in carpenteria metallica, con rivestimento in pannelli sandwich della stessa tipologia dell'hangar, allo scopo di garantire il ricovero degli impianti antincendio, ovvero il serbatoio di schiuma ed il gruppo di pressurizzazione.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5. Appendici



5.1 Premessa

Come già descritto nel capitolo riguardante lo stato di fatto, nel caso delle appendici le lavorazioni comprese nel presente progetto riguardano tutti i completamenti edili interni ed esterni, ad eccezione delle parti opache delle facciate dei volumi prefabbricati, e le tamponature dei piani primo e secondo dei locali igienico sanitari; sono state inoltre completate le coperture dei due volumi. Da un punto di vista strutturale, l'unica opera ancora da realizzare è la nuova scala "A", esterna al fabbricato, in carpenteria metallica.

5.2 Descrizione generale

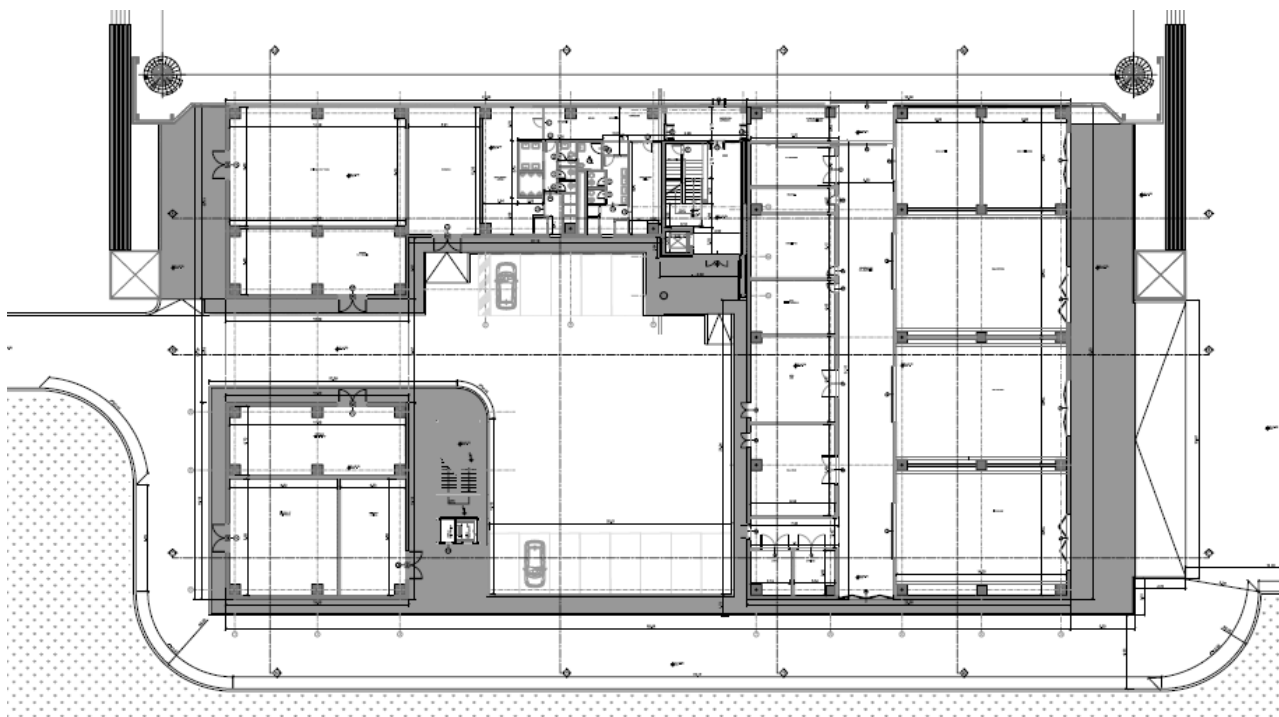
Come già detto, il volume principale dell'aviorimessa è corredato, sul lato sud, da un secondo complesso edilizio, destinato ad ospitare una serie di funzioni a supporto dell'attività manutentiva principale.

Questo complesso - in seguito chiamato "appendici", è in realtà formato da due corpi di fabbrica principali, distinti sia da un punto di vista funzionale che strutturale:

- Il corpo 1, è un volume di pianta ad L, con due ali di diseguale larghezza, di cui quella principale, ospitante gli uffici, di dimensioni in pianta 15 x 40 metri, e quella minore, adiacente il lato sud dell'aviorimessa, su cui sono posizionati gli spogliatoi e i locali igienico sanitari, di larghezza 11 metri, e di lunghezza 21 metri. Questo fabbricato si sviluppa su tre livelli (piano terra, a quota relativa +0.00, pari a +0.73 s.l.m.; primo piano a quota +5.70 (relativa); secondo piano a quota +10.10 (relativa). Sul lato maggiore, in corrispondenza del piano terra, sono posizionate le centrali tecnologiche, in due corpi indipendenti, separati dal portale di accesso alla corte interna. Nel primo dei volumi tecnici, sono posizionata la cabina di trasformazione elettrica, ed il locale gruppo elettrogeno. Nel secondo, la centrale antincendio, la centrale termica ed il locale di pompaggio. La copertura, piana, è destinata ad albergare gli impianti tecnologici

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

- Il corpo 2, più basso del primo, di pianta rettangolare e dimensioni 40 x 26 m. circa, è interamente dedicato a officine. Si sviluppa su un solo livello, a quota dell'adiacente aviorimessa, ed ha un'altezza libera pari a circa dieci metri;



Intramezzato ai due corpi precedentemente descritti, un volume di minori dimensioni ospita l'accesso pedonale alla palazzina uffici e alla retrostante aviorimessa. In questo corpo è posizionata la scala principale, di accesso ai piani primo e secondo della palazzina uffici. A fianco alla scala è posto un ascensore. Una seconda scala esterna, posta all'interno della corte, sul lato nord della palazzina uffici, garantisce una maggiore accessibilità agli uffici, oltre a rispondere ai requisiti di sicurezza in materia di prevenzione incendi.

L'intero complesso è inscritto in un rettangolo, di dimensioni approssimative 70 x 40. Il lato nord del lotto è definito dalla baraccatura sud dell'aviorimessa, mentre gli altri tre lati sono liberi, e saranno delimitati da una viabilità perimetrale che consente di raccordare i piazzali posti a entrambi i lati dell'intervento. Infine, la corte interna - destinata ad ospitare i parcheggi pertinenziali in superficie, è accessibile dall'esterno, attraverso un portale che si apre nella parte ovest della palazzina uffici.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.3 Aspetti distributivi

Il complesso si articola in una serie di ambiti funzionali, nettamente differenziati:

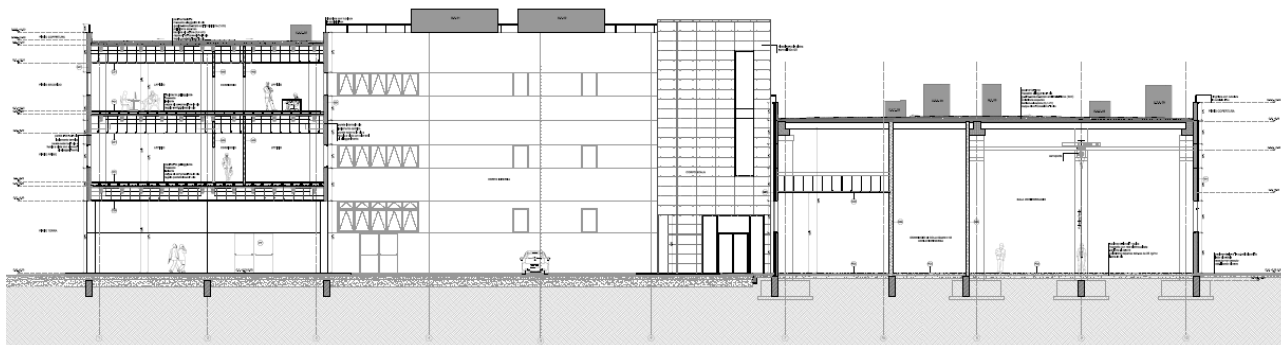
- Le officine di manutenzione delle componenti meccaniche dei velivoli occupano l'intero corpo 2. I diversi locali sono distribuiti mediante un corridoio semi centrale, di larghezza approssimativa 450 cm. Il corridoio si sviluppa per tutta la lunghezza del fabbricato, ovvero circa 70 m. In questo modo, è in grado di fornire collegamento - anche carrabile - dall'esterno verso l'aviorimessa. I locali posti a entrambi i lati di questo corridoio hanno profondità diseguali: quelli posti verso l'esterno, si sviluppano per tutta la lunghezza della campata, ovvero circa 14 metri, mentre i locali verso la corte interna hanno una profondità di circa 7 metri. L'altezza dei locali è di 9 metri, eccetto nelle sale Job Control e sala monitoraggio, nelle quali un controsoffitto abbassa l'altezza libera a 5 metri.
- Il fabbricato Uffici è organizzato, sui due piani superiori, nella zona principale - il rettangolo posto sul lato ovest del complesso - con un corridoio centrale, di larghezza pari a 180cm e altezza 280cm, che garantisce l'accesso ai locali d'ufficio posti a entrambi i lati, di cui, quelli sul lato ovest (facciata principale), di maggiore profondità, ovvero circa 7.50 metri, mentre quelli sul lato est (affaccianti la corte interna), hanno una profondità pari a circa 4.90 metri).

Per quanto riguarda il lato minore della L descritta dalla pianta, lo spazio ad essa ascrivibile è organizzato attraverso un corridoio, porto sul lato opposto alla facciata verso il patio centrale, ovvero adiacente l'aviorimessa. Questo lato si presenta completamente chiuso, in quanto costituisce compartimento antincendio. Dal corridoio si accede ad una serie di uffici e archivi, nonché, tra questi ed il corpo scala principale, ai locali igienico sanitaria, composti da due spogliatoi (uomini - donne), con annessi bagni e docce (accessibili direttamente dal corridoio, o dagli spogliatoi stesse), nonché un bagno per portatori di handicap.

Come già segnalato, la palazzina uffici, al piano terra, alberga i locali tecnici, in due gruppi di locali posti ambo i lati del passaggio carrabile, coperto, verso la corte interna.

Conviene segnalare come, nell'ambito del progetto esecutivo, sia stata rivista l'intera distribuzione del fabbricato uffici, in maniera tale da adeguare la stessa alle mutate dimensioni degli elementi strutturali - più specificamente, i pilastri - in modo da salvaguardare gli allineamenti interni, (con particolare riferimento ai corridoi), che altrimenti sarebbero stati compromessi.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica



5.4 Ambienti di lavoro: aspetti di igiene ambientale

Nell'ambito della progettazione esecutiva (progetto 2011), sono state verificate le condizioni di igiene e salubrità all'interno dei locali di lavoro, in particolare per quanto riguarda gli uffici. In questo senso, e prendendo come riferimento la normativa in materia della Regione Toscana (INDIRIZZI TECNICI DI IGIENE EDILIZIA PER I LOCALI E GLI AMBIENTI DI LAVORO Febbraio 2000), sono stati vagliati i seguenti aspetti:

- Superficie unitaria per addetto;
- Ventilazione naturale;
- Fattore Medio di Luce Diurna;

5.4.1 Superficie unitaria per addetto

Il progetto approvato riportava una distribuzione degli arredi (non compresi nell'oggetto dell'appalto), negli ambienti di ufficio. Nel riproporli, convenientemente adeguati alle variazioni nella distribuzione propria della fase esecutiva, si è anche provveduto al calcolo della superficie unitaria, ovvero per addetto. Va tenuto presente che, a questo riguardo, viene consigliato - per uffici comuni - un valore non inferiore a 7 m² / add.

Nel caso in specie, sono presenti 49 addetti al primo piano, e 43 al secondo. Le superfici medie per addetto sono di 12.35 m² / addetto al primo piano, e 14.14 m² / addetto al secondo.

5.4.2 Ventilazione naturale

Indipendentemente dalla presenza della ventilazione forzata, la regola tecnica prescrive, per locali di superficie inferiore a 100 m², una superficie di ventilazione non inferiore a 1/8 della superficie del locale stesso.

Le verifiche realizzate hanno evidenziato, a questo proposito, un deficit di superficie di aerazione di gran parte dei locali. Va tenuto presente che, come da progetto approvato, gran parte delle pareti perimetrali degli uffici sono vetrate (vetrata continua di altezza netta pari a 140cm). Tuttavia, gran parte di queste vetrate sono del tipo chiuso, e soltanto una frazione prevede l'apertura a vasistas.

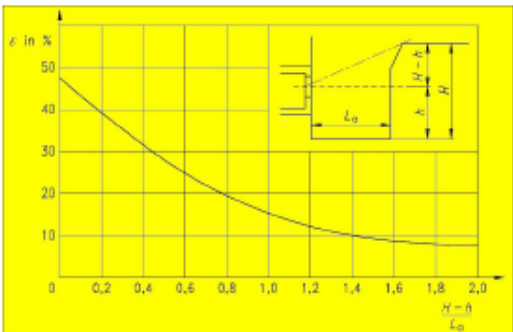
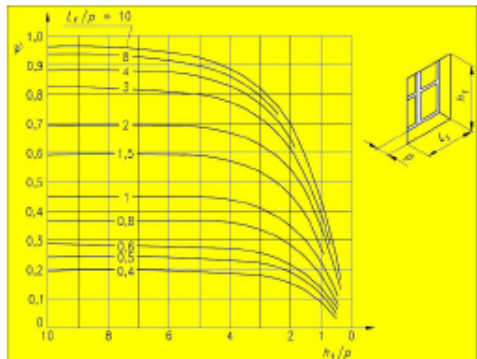
Nell'ambito della progettazione esecutiva, sono state rimodulate le partiture degli infissi esterni, in maniera tale da aumentare gli infissi apribili, fino al raggiungimento della superficie di ventilazione richiesta.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.4.3 Fattore Medio di Luce Diurna

Per quanto riguarda l'illuminazione naturale all'interno degli spazi di lavoro, le indicazioni da letteratura consigliano fattori non inferiori a 2%. Va ricordato che il calcolo del fattore medio di luce diurna è il risultato di una formula nella quale sono presenti le diverse caratteristiche dell'involucro interno dell'ambiente (superfici finestate e non; caratteristiche di riflessione delle superfici opache; superficie e caratteristiche delle finestre, ecc...):

Scheda sul calcolo del fattore medio di luce diurna (da progetto di norma Uni U29000310)	
$\eta_m = \frac{t \cdot \varepsilon \cdot A_f}{(1 - r_m) \cdot A_{tot}} \Psi$	<p>A_f = area della superficie della finestra, escluso il telaio t = fattore di trasmissione luminosa del vetro A_{tot} = area totale delle superfici che delimitano l'ambiente r_m = fattore medio di riflessione luminosa delle superfici che delimitano l'ambiente</p>
<p>ε = fattore finestra, che vale:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1 per finestra orizzontale, tipo un lucernario, che non ha ostruzioni di luce ○ 0,5 per finestre verticali senza ostruzioni di luce ○ < 0,5 per finestre verticali con ostruzioni di luce determinate da edifici in prossimità (vedi grafico sotto per la sua determinazione precisa) 	<p>Ψ = fattore di riduzione del fattore finestra (vedi grafico sotto)</p>
 <p>dove: h = altezza della finestra dal piano stradale H = altezza del fabbricato posto di fronte La = larghezza della strada</p>	 <p>dove: Lf = larghezza della finestra h₁ = altezza della finestra p = distanza tra la finestra ed il bordo esterno della parete</p>

Dalle verifiche eseguite, tutti gli ambienti raggiungono il requisito di FLD ≥ 2%.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.5 Edificio Appendici: Tabella metrica

Vengono in seguito riportate le caratteristiche degli ambienti di lavoro previsti all'interno del fabbricato Appendici. In particolare, sono riportati, per ciascun ambiente: la superficie netta; l'altezza netta; le finiture; il numero di postazioni di lavoro (per i soli locali d'ufficio); la superficie unitaria per addetto; il numero di finestre apribili e, di conseguenza, le superfici di ventilazione (rapportata a quella minima, pari a 1/8 nei locali d'ufficio); infine, il fattore medio luce diurno.

		Sup. (m2)	Altezza (m)	pav.	Riv.	Soff.	Zoc.	n° postazioni	sup. unitaria	n° fin. Apr.	Vent.eff.(m2)	Vent.min.(m2)	FLD
Piano Terra													
Edificio Uffici	Cabina MT/BT	138,10	5,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Locale Gruppo Elettrogeno	75,00	5,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Centrale Antincendio	77,80	5,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Centrale Termica	60,30	4,50	4	3	4	2	—	—	—	3	—	—
	Locale Gruppo di Pompaggio	84,00	5,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Corridoio	27,50	3,00	2	3	1	1	—	—	—	—	—	—
	Zona filtro corridoio	18,00	3,00	2	3	1	1	—	—	—	—	—	—
	spogliatoio uomini	38,90	3,00	2	3	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno Uomini	23,00	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	spogliatoio donne	19,00	3,00	2	3	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno donne	15,00	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno HP	4,50	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	Atrio	30,60	3,20	2	3	1	1	—	—	—	—	—	—
	Locale Tecnico	4,95	2,80	2	3	—	1	—	—	—	Ø100	—	—
	Corpo Scala B			7	2	6	3	—	—	—	—	—	—
		616,65											
	Portale di accesso al piazzale	129,36	4,50	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—
	Portico di ingresso all'atrio	21,50	3,60	5	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Edificio Officine	Filtro accesso a aviorimessa	30,30	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Corridoio di collegamento	188,59	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Attrezzzeria	22,60	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Sala A.R.	12,80	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Sala Job Control	35,60	5,00	4	3	3	2	—	—	—	—	—	—
	Sala Monitoraggio	30,60	5,00	4	3	3	2	—	—	—	—	—	—
	Sala EMB	48,00	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Sala AVIO	51,30	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	C7B PB	11,60	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	C7B NICD	11,60	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Sala Gomme	55,40	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Locale Aria Compressa	55,40	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Sala Motori	142,00	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Sala Eliche	142,00	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
	Sala Montatori	145,30	9,00	4	3	—	2	—	—	—	—	—	—
		983,09											

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

		Sup. (m2)	Altezza (m)	pav.	Riv.	Soff.	Zoc.	n° postazioni	sup. unitaria	n° fin. Apr.	Vent.eff. (m2)	Vent.min. (m2)	FLD
Primo Piano													
Edificio Uffici	Corridoio	161,80	2,80	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno e antibagno	6,00	2,80	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—
	ufficio 1	28,76	3,00	1	3	1	1	4	7,19	3	4,2	3,6	2,87%
	ufficio 2 - Ditte varie	44,40	3,00	1	3	1	1	5	8,88	4	5,6	5,6	2,75%
	ufficio 3 - Ditte varie	31,40	3,00	1	3	1	1	3	10,47	3	4,2	3,9	2,60%
	ufficio 4 - Monitoraggio attività tecniche	35,10	3,00	1	3	1	1	3	11,70	4	5,39	4,4	3,09%
	ufficio 5	26,70	3,00	1	3	1	1	1	26,70	3	4,2	3,3	2,93%
	ufficio 6	44,90	3,00	1	3	1	1	5	8,98	4	5,6	5,6	2,75%
	ufficio 7 - ALENIA conf. Manager data coll.	34,90	3,00	1	3	1	1	3	11,63	4	5,39	4,4	3,20%
	ufficio 8 - ALENIA FSR	36,10	3,00	1	3	1	1	5	7,22	4	5,6	4,5	3,34%
	ufficio 9 - ALENIA president manager	35,80	3,00	1	3	1	1	1	35,80	4	5,6	4,5	3,34%
	Archivio 1	10,20	3,00	1	3	3	1	—	—	—	—	—	—
	Archivio 2	10,20	3,00	1	3	3	1	—	—	—	—	—	—
	Sala Riunioni	13,70	3,00	1	3	1	1	1	13,70	—	—	—	—
	ufficio 10	48,00	3,00	1	3	1	1	6	8,00	5	7,0	6,0	3,25%
	ufficio 11	23,70	3,00	1	3	1	1	4	5,93	4	5,39	3,0	4,13%
	ufficio 12	13,70	3,00	1	3	1	1	2	6,85	2	2,8	1,7	3,12%
	ufficio 13	14,10	3,00	1	3	1	1	1	14,10	2	2,8	1,8	3,12%
	ufficio 14	23,00	3,00	1	3	1	1	4	5,75	3	4,2	2,9	3,34%
	Archivio 3	14,65	3,00	1	3	1	1	1	14,65	—	—	—	—
	Locale Tecnico	11,75	3,00	1	2	3	1	—	—	—	—	—	—
	spogliatoio uomini	24,30	3,00	2	3	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno Uomini	23,00	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	spogliatoio donne	20,30	3,00	2	3	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno donne	15,00	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno HP	4,50	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	Filtro Corpo Scala	11,90	3,00	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—
	Accesso Corpo Scala	23,40	3,00	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—
	Corpo Scala B			7	2	6	3	—	—	—	—	—	—
	Centro Stella	17,20	3,00	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—
		808,46						49	12,35				

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

		Sup. (m2)	Altezza (m)	pav.	Riv.	Soff.	Zoc.	n° postazioni	sup. unitaria	n° fin. Apr.	Vent.eff. (m2)	Vent.min. (m2)	FLD
Secondo Piano													
Edificio Uffici	Corridoio	161,80	2,80	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—
	ufficio 1	28,80	3,00	1	3	1	1	4	7,20	3	4,2	3,6	2,99%
	Disimpegno	6,80	3,00	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—
	ufficio 2	37,00	3,00	1	3	1	1	1	37,00	4	5,6	4,6	3,02%
	Bagno e antibagno	6,00	2,80	3	1	2	—	—	—	—	—	—	—
	ufficio 3	31,40	3,00	1	3	1	1	3	10,47	3	4,2	3,9	2,60%
	ufficio 4	35,10	3,00	1	3	1	1	5	7,02	4	5,39	4,4	3,09%
	ufficio 5	26,70	3,00	1	3	1	1	1	26,70	3	4,2	3,3	2,93%
	ufficio 6	44,90	3,00	1	3	1	1	5	8,98	4	5,6	5,6	2,75%
	ufficio 7	34,90	3,00	1	3	1	1	3	11,63	4	5,39	4,4	3,20%
	ufficio 8	36,10	3,00	1	3	1	1	5	7,22	4	4,2	4,5	3,34%
	ufficio 9	35,80	3,00	1	3	1	1	1	35,80	4	4,2	4,5	3,34%
	Magazzino 1	11,00	3,00	1	2	3	1	—	—	—	—	—	—
	Attrezzi	11,20	3,00	1	2	3	1	—	—	—	—	—	—
	Magazzino 2	10,90	3,00	1	3	1	1	—	—	—	—	—	—
	ufficio 10	48,00	3,00	1	3	1	1	6	8,00	5	7	6,0	3,25%
	ufficio 11	10,10	3,00	1	3	1	1	2	5,05	1	1,4	1,3	1,87%
	ufficio 12	13,80	3,00	1	3	1	1	1	13,80	2	2,8	1,7	3,12%
	ufficio 13	13,70	3,00	1	3	1	1	1	13,70	2	2,8	1,7	3,23%
	ufficio 14	14,10	3,00	1	3	1	1	1	14,10	2	2,8	1,8	3,12%
	ufficio 15	16,70	3,00	1	3	1	1	1	16,70	2	2,8	2,1	2,75%
	ufficio 16	10,80	3,00	1	3	1	1	1	10,80	1	1,4	1,4	3,47%
	ufficio 17	12,40	3,00	1	3	1	1	2	6,20	2	2,8	1,6	3,47%
	Locale Tecnico	9,20	3,00	1	2	3	1	—	—	—	—	—	—
	spogliatoio uomini	24,30	3,00	2	3	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno Uomini	23,00	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	spogliatoio donne	20,30	3,00	2	3	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno donne	15,00	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	Bagno HP	4,50	2,80	3	1	2	1	—	—	—	—	—	—
	Filtro Corpo Scala	11,90	3,00	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—
	Accesso Corpo Scala	23,40	3,00	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—
	Corpo Scala B			7	2	6	3	—	—	—	—	—	—
	Centro Stella	17,20	3,00	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—
		806,80						43	14,14				

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.6 Strutture

5.6.1 Premessa

Il presente capitolo descrive le opere strutturali previste nell'ambito dell'edificio Appendici; come già accennato in premessa, le opere di cui alla successiva descrizione sono state già realizzate e collaudate; la descrizione viene mantenuta in relazione per completezza.

L'unica opera a carattere strutturale compresa nel presente progetto di completamento riguarda la scala metallica esterna "Scala A".

5.6.2 Ambito normativo

Si rimanda a quanto già descritto nel precedente capitolo 4.1 e 4.2

5.6.3 Descrizione della struttura

Il complesso "appendici", è costituito da tre corpi di fabbrica, strutturalmente differenziati:

- Il corpo 1, è un volume di pianta ad L, con due ali di diseguale larghezza, di cui quella principale, ospitante gli uffici, di dimensioni in pianta 15 x 40 metri, e quella minore, adiacente il lato sud dell'aviorimessa, su cui sono posizionati gli spogliatoi e i locali igienico sanitari, di larghezza 11 metri, e di lunghezza 21 metri. Questo fabbricato si sviluppa su tre livelli (piano terra, a quota relativa +0.00, pari a +0.73 s.l.m.; primo piano a quota +5.70 (relativa); secondo piano a quota +10.10 (relativa); copertura a quota +14.25. La geometria di questo fabbricato è caratterizzata da cinque telai, ortogonali al fronte principali, scandite secondo un ritmo A-B-A-B-A, dove A è pari a circa 10 m, e B a 5 m. La prima campata, definita dai due primi telai, si protende a formare il lato minore dell'edificio.
- Il corpo 2, più basso del primo, di pianta rettangolare e dimensioni 40 x 26 m. circa, è interamente dedicato a officine. Si sviluppa su un solo livello, a quota dell'adiacente aviorimessa, ed ha un'altezza libera pari a circa dieci metri. In questo caso, il volume è articolato attraverso due campate, definite da tre telai con andamento parallelo al lato maggiore del volume. Da segnalare, in questo caso, il fatto che, mentre la struttura di copertura ha una geometria simmetrica, nelle officine poste sul lato est è presente un ulteriore allineamento di pilastri, funzionali a sorreggere le vie di corsa dei carroponi.
- Intramezzato ai due corpi precedentemente descritti, un volume di minori dimensioni ospita l'accesso pedonale alla palazzina uffici e alla retrostante aviorimessa. Una seconda scala esterna, posta all'interno della corte, sul lato nord della palazzina uffici, garantisce una maggiore accessibilità agli uffici, oltre a rispondere ai requisiti di sicurezza in materia di prevenzione incendi.

5.6.4 Opere in fondazione

Le fondazioni dell'edificio "Appendici", come del resto quelle dell'aviorimessa, sono di tipo profondo, consistenti in pali tipo Franki, di 25 metri di lunghezza e DN610mm di diametro. I pali sono solidarizzati in testa, attraverso plinti, di forma quadrata di dimensioni 3.75x3.75m e altezza 100 cm. Tenuto conto degli

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

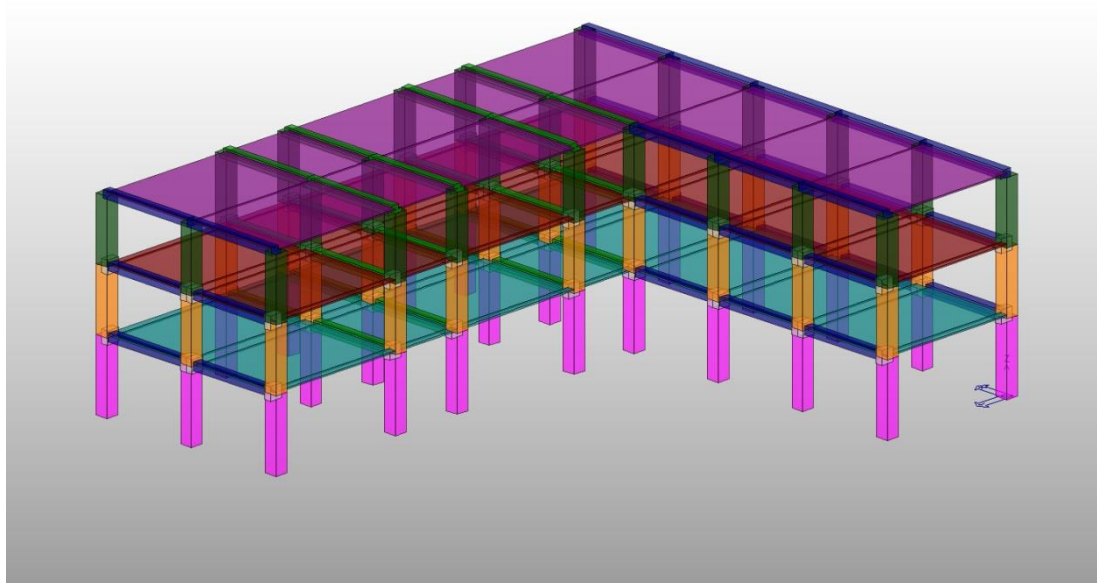
scarichi alla base dei pilastri, tali plinti e relativi pali di fondazione presentano differenti armature. Tutti i plinti sono collegati mediante travi, poste sul piano delle fondazioni, di dimensioni 40 x 130.

5.6.5 Opere in elevazione

Per quanto riguarda le strutture in elevazione, si descrivono i tre corpi di fabbrica:

5.6.5.1 Uffici

La palazzina uffici è un elemento a forma ad “ELLE” a lati pressoché uguali, la cui lunghezza ammonta a circa 40m, è costituita da tre piani fuori terra per un'altezza complessiva riferita al tamponamento di circa 15m.



La struttura prevede un sistema di pilastri passanti, su cui poggiano, attraverso mensole predisposte nei pilastri, le travi (a “T” rovescia, o ad “L”, nel caso delle travi di bordo). I pilastri hanno dimensione in pianta 90 x 90 (ad eccezione di un numero limitato di pilastri del fabbricato officine). Al centro dei pilastri è annegato un tubo in PVC, di diametro 125mm, su cui defluisce l’acqua piovana raccolta in copertura. Le mensole di appoggio delle travi sono di 30 cm di altezza,

Le travi nel corpo 1 (uffici) sono in C.A. precompresso. Sono di due tipi, a seconda della loro posizione in pianta:

- A “T” rovescia, di dimensioni 60 x 55, con due mensole di 25 x 25, per l’appoggio dei tegoli di solaio;
- A “L”, sulle campate perimetrali, con le stesse dimensioni, ma con una sola mensola;

I tre solai del Corpo 1 (loc. Tecnici - uffici -quota +5.40; + 9.80 e + 14.40), sono conformati da tegoli con sezione a “pi greco”, di larghezza massima 250 cm. La sezione del tegolo prevede due costole, di altezza 35cm e larghezza 20 cm circa (poiché la sezione è leggermente rastremata), poste ad interasse 130 cm, e solidarizzate da una cappa collaborante in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata, di spessore 5cm. L’altezza complessiva dell’elemento prefabbricato è pari a 40 cm.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

La struttura si ottiene con assemblaggio a secco di elementi prefabbricati in c.a.v. e c.a.p. prodotti in “SERIE DICHIARATA”.

Per le unioni a secco si impiegano organi metallici con dispositivo di serraggio a vite, sicché la trasmissione degli sforzi è resa tempestivamente attiva(punto 2.4 del D.M. 03.12.87).

L'accoppiamento dei pilastri con la fondazione si ottiene mediante collegamento con giunto tipo “PEIKKO”.

L'intelaiatura principale è schematizzabile per entrambe le direzioni principali con portali in cemento armato del tipo a ritti verticali incastrati al piede e traversi retti, costituiti da travi o da elementi dell'orditura secondaria, articolati a cerniera.

Nel calcolo della struttura spaziale si ipotizza che i pilastri siano incastrati al suolo ed incernierati alle travi.

Gli elementi orizzontali svolgono ruolo di biella e teoricamente sono soggetti anche a forza assiale, peraltro questa è generalmente irrilevante a ragione della regolarità di distribuzione delle snellezze dei ritti e nelle verifiche viene trascurata.

Si dispongono tirafondi come ancoraggi rispettivamente e per le travi sui pilastri e per i solai che rimangono a secco sulle travi.

Il collegamento deve conservare un funzionamento a cerniera; verranno interposti cuscinetti di gomma elastomerica tra trave e pilastro e tra solaio a secco e trave al fine di consentire le rotazioni sotto carico.

Si ribadisce che in tutti i casi ai vincoli degli orizzontamenti si attribuisce il grado di cerniera.

I pilastri le travi e i solai in c.a.p. sono costituiti da pezzi realizzati nello stabilimento di prefabbricazione e successivamente montati in opera; essi presentano sezioni tali da garantire la sicurezza sotto le azioni indotte dai carichi permanenti e accidentali, nonché dagli effetti del sisma.

Tutte le fasi di sbancamento, di stoccaggio e movimentazione avvengono in condizione di semplice appoggio.

Durante queste fasi i pezzi sono assoggettati al solo peso proprio, con penalizzazione per aderenza al primo distacco e per inerzia nella movimentazione; assumono fin dalla formazione la giacitura finale.

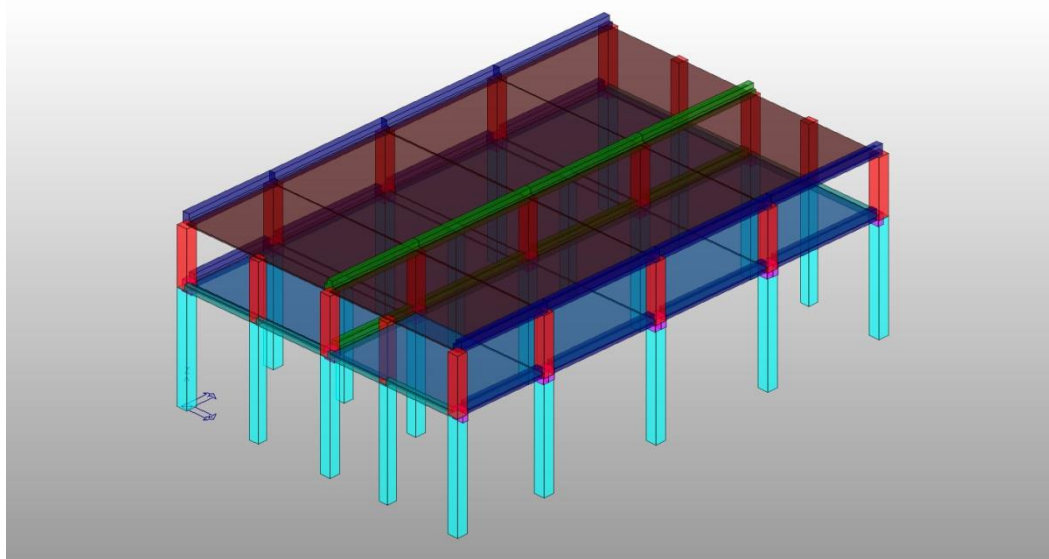
Gli elementi in c.a.p. sono precompressi con la tecnica dei cavi aderenti.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.6.5.2 Officine

Il secondo corpo di fabbrica è quello delle officine. Tale elemento ha forma rettangolare con lati di 40m per 26m. Inizialmente prevista per un piano solo, con la possibilità di sopraelevazione per una altezza totale riferita al tamponamento di 15 m.

Le caratteristiche strutturali sono analoghe a quanto descritto per il volume degli uffici.



Le stesse tipologie di trave già descritte nel corpo Uffici possono essere rintracciate nel corpo 2 (officine), seppure con dimensioni diverse, tenuto conto del tipo di tegolo usato per la copertura. In questo caso, dunque, l'altezza delle travi è pari a 86 cm (41 + 45), mentre la larghezza è pari a 50 cm (dal che ne derivano, tenuto conto delle mensole per l'appoggio dei tegoli, travi di complessivi 75 cm (ad "L"), e 100 (a "T").

Per la copertura del volume adibito ad officine sono usati tegoli di larghezza pari a 250 cm, a nervatura centrale, di dimensioni 100 x 36 cm. Tenuto conto dell'altezza della lastra superiore (5 cm), l'altezza complessiva dell'elemento è pari a 41 cm.

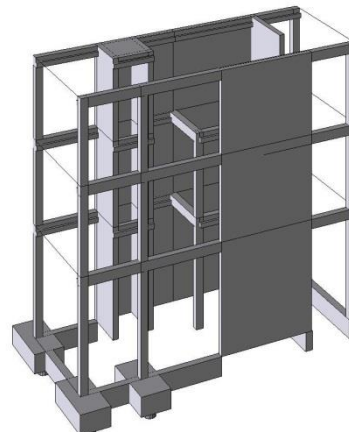
Secondo quanto concordato con la committenza nell'ambito della redazione del progetto esecutivo originale (2011), nell'ambito del progetto esecutivo, sono stati predisposti gli opportuni tirafondi, in sommità dei pilastri, per il successivo inghisaggio dei pilastri della struttura rialzata, sempre attraverso giunti di tipo PEIKKO. Inoltre, i carichi considerati nel calcolo strutturale, tengono conto dell'eventuale, futuro sovraccarico accidentale corrispondente all'uso ufficio.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.6.5.3 Scala "B"

Tra i due corpi prima descritti, è posizionata la scala principale (denominata convenzionalmente "scala B"). Il corpo è principalmente costituito da setti in calcestruzzo armato realizzati in opera e da pilastri e travi prefabbricate che ne delimitano il perimetro.

L'ingombro in pianta è di m 15.65 x 6.95 mentre in altezza il corpo consente l'accesso ai piani della palazzina uffici posti a q. + 5.40 e + 9.90 e la copertura è posta a q. +14.25.



I solai sono realizzati con lastre alveolari prefabbricate in calcestruzzo armato precompresso dello spessore di cm 20 solidarizzate da una cappa in calcestruzzo gettato in opera ed armata con rete elettrosaldata dello spessore di cm 5.

5.6.5.4 Scala "A"

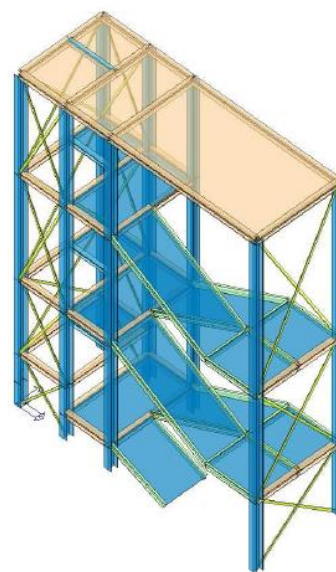
Infine, allo scopo di garantire il deflusso dai piani primo e secondo, sulla facciata est delle officine è collocata una scala esterna, comprendente anche un ascensore.

Tutta la struttura è metallica. In concreto, la scala è costituita n.8 pilastri del tipo HEA collegati tra loro da travi secondarie e cosciali del tipo UPN.

Questa presenta un ingombro in pianta di circa 9.9m x 3.8m ed un'altezza fuori terra di circa 13.8m.

La scala è costituita da n.5 rampe di larghezza 1.35m e da un vano ascensore di circa 1.6m x 1.6m.

Il vano scensore risulta chiuso verticalmente da pannelli tipo sandwich mentre la copertura di tutto il corpo è costituita da pannelli in poliuretano.



da

5.6.5.5 Resistenza al fuoco delle strutture

Tutte le strutture prefabbricate sono state calcolate per offrire una resistenza al fuoco pari a 120 minuti. Inoltre, gli orizzontamenti garantiscono caratteristiche compartimentanti, anch'esse pari a 120 minuti. In questo modo, non sono necessari trattamenti protettivi delle strutture, in merito al raggiungimento delle caratteristiche R / E-EI richieste dalla norma per le diverse tipologie di locali.

5.6.5.6 Giunti sismici REI

Tenuto conto delle caratteristiche geometriche del complesso delle appendici, da un punto di vista strutturale sono stati definiti tre corpi di fabbrica, strutturalmente autonomi: La palazzina uffici; la palazzina officine, ed il corpo scala B. In concreto, tenuto conto della continuità spaziale tra la palazzina

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

uffici ed il corpo scala B, si rende necessaria la formalizzazione di un giunto sismico strutturale, tra i due corpi di fabbrica. Questo giunto, inoltre, deve garantire caratteristiche compartimentanti di tipo al meno REI 60, in modo da garantire la separazione tra i piani terra, primo e secondo.

Nell'ambito degli approfondimenti di progetto esecutivo, è stato definito il giunto sismico, costituito da un giunto vero e proprio, e da una sottostante protezione al fuoco.

Il giunto sarà costituito da due profili laterali in alluminio estruso, con inserite due guarnizioni in elastomero bicomponente. Tali profili sono uniti da un perno centrale autocentrante in acciaio inossidabile. In caso di un sisma di forte intensità le dilatazioni e/o contrazioni vengono ripartiti equamente sui profili laterali e il sistema autocentrante impedisce un'eventuale interruzione d'uso del giunto.

La tenuta del giunto al fuoco è garantita dalla sistemazione, al di sotto del giunto stesso, di una coppia di

5.6.5.7 Struttura di fondazione delle murature di grande altezza

Nel progetto dell'edificio "Appendici" sono state definite le opere di fondazione delle opere murarie di grande altezza, in concreto le tramezzature di compartimentazione dei diversi ambienti delle officine (h=9.00 m), le quali, ancorché senza carattere strutturale, ma in virtù della loro altezza, necessitano di una specifica fondazione. In questo senso, laddove possibile, come peraltro già previsto dal progetto definitivo, sono state impiegate le stesse travi di collegamento tra plinti di fondazione, convenientemente rialzate di 30 cm, fino alla quota di appoggio delle murature.

Inoltre, le murature poste al di fuori degli allineamenti strutturali, o comunque non riconducibili alle travi di collegamento tra plinti, saranno fondate su cordoli 40 x 60 cm., solidarizzati alle travi di collegamento.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.7 Aspetti di finitura e completamento

Premessa

Il progetto di completamento prevede la messa in opera di tutte le componenti di finitura interna ed esterna, con l'unica esclusione delle tamponature interne dei piani primo e secondo, relative ai locali igienico sanitari, già realizzate al rustico nell'ambito dei lavori originali. Sono state altresì realizzate le parti opache dei due volumi in struttura prefabbricata, realizzate in pannelli di C.A. con finitura in graniglia, anch'essi prefabbricati.

5.7.1 Finiture esterne

L'intero involucro verso l'esterno, delle appendici - sia della palazzina uffici che delle officine - è formalizzato attraverso pannelli prefabbricati in calcestruzzo, di 28 cm di spessore, costituiti da una lastra esterna, di 16 cm, con finitura in graniglia, una lastra interna, di 6 cm, ed uno strato isolante interposto, di 6 cm di spessore. (Riferimento progettuale **PVE_01; muratura M1**)

La facciata delle appendici verso l'aviorimessa, sarà anch'essa costituita da pannelli prefabbricati in CLS, ma in questo caso, lo spessore sarà di 20 cm di spessore, monostrato. Questa variazione è giustificata, da una parte dalla necessità di garantire un grado di isolamento tra comparti antincendio, pari a REI120, mentre, d'altra parte, essendo i locali ambo i lati della facciata riscaldati, non si rende necessario lo stesso livello di prestazione termoisolante. (Riferimento progettuale **PVE_02; muratura M12**)

Le tamponature esterne sono interrotte da fasce vetrate, ad andamento prevalentemente orizzontale. Le fasce, di altezza pari a 150 cm, sono realizzate in carpenteria di alluminio, in profilati a taglio termico, e che definiscono pannelli tamponati in vetro camera.

Il volume della scala principale risulta connotato esternamente da un rivestimento in elementi di gres, di dimensioni 120 x 60 (serie "I cementi", dell'azienda "Mirage" o similare). Questo rivestimento esterno è posato a facciata ventilata, ovvero attraverso appositi montanti in alluminio, ancorati alla muratura perimetrale, a cui sono ancorati i pannelli di gres, mediante alette metalliche a vista. Allo scopo di garantire l'adeguato isolamento termico, la faccia esterna della muratura perimetrale è rivestita con un isolamento a cappotto (riferimento di progetto: **muratura M10**).

Il rivestimento si estende anche sul lato est del corpo scala, ovvero sulla porzione dello stesso che sporge rispetto alla linea di coronamento dell'adiacente fabbricato officine.

Il progetto prevede il rivestimento dell'intradosso delle strutture orizzontali, in corrispondenza del varco di accesso carrabile, e del portico di accesso alla scala principale, mediante la realizzazione di un controsoffitto doghe di alluminio preverniciato per esterni.

Infine, sono da segnalare all'interno del capitolo delle finiture esterne, la sistemazione dei pluviali di scarico delle acque piovane di copertura. Il sistema è formato da una colonna in acciaio zincato, opportunamente ancorata alla facciata mediante collari, sempre in acciaio zincato. Il raccordo tra copertura e pluviale avviene attraverso un elemento a bicchiere, dotato di canale di troppo pieno. L'invito

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

è internamente rivestito con materiale impermeabile. Al piede della colonna, sarà installato un pozzetto ispezionabile, dal quale partirà la rete di smaltimento orizzontale.

5.7.2 Pavimentazioni interne

Per quanto riguarda la pavimentazioni del piano terra, possono essere individuate due diverse soluzioni:

- Pavimentazione officine e locali tecnologici (Riferimento progettuale **pacchetto orizzontale POE_02; pavimentazione P04**), di tipo industriale, costituita da:
 - Misto stabilizzato di spessore 45 cm;
 - Lastra in CLS, di spessore 10 cm, armato con R.E.S. Ø8/20;
 - Guaina impermeabilizzante;
 - Isolamento in lastre di poliestirene estruso;
 - Getto in CLS, di spessore 15 cm, armato con rete;
 - Finitura superficiale in resina, secondo le modalità già esplicitate nel capitolo riguardante la pavimentazione dell'aviorimessa;
- Pavimentazione dei corridoi, accessi, locali igienico sanitari e spogliatoi (Riferimento progettuale **pacchetto orizzontale POE_03; pavimentazione P02**), costituita da:
 - Misto stabilizzato di spessore 45 cm;
 - Lastra in CLS, di spessore 10 cm, armato con R.E.S. Ø8/20;
 - Guaina impermeabilizzante;
 - Isolamento in lastre di poliestirene estruso;
 - Barriera al vapore;
 - Massetto di sabbia e cemento, su cui saranno posate le mattonelle di pavimentazione in gres (60 x 60 nel corridoio e nell'atrio; 33.3x33.3, con posa a cardamone, nei locali igienico sanitari);
- Nei piani primi e secondo, la pavimentazione è di tipo sopraelevato (riferimento progetto **pavimentazione: P01**), in piastrelle di gres, di dimensione 60 x 60 cm (serie "Mirage - i cementi"), su pannelli in conglomerato minerale inerte e incombustibile in solfato di calcio, su struttura (supporti e traverse), in acciaio zincato. Nel pavimento del primo piano (riferimento di progetto: **pacchetto orizzontale POE_04**), tra il pavimento galleggiante e la struttura orizzontale, ad integrazione del progetto definitivo, si prevede, in conformità alle norme vigenti, uno strato isolante, di 5 cm di spessore, in poliestirene espanso, e relativo massetto di protezione, di 5 cm.
- Il pavimento dei locali igienico sanitari, nei piani primo e secondo, sarà posato al di sopra di un massetto alleggerito, in maniera tale da riportare le quote dell'adiacente pavimento galleggiante. Su tale massetto, sarà posta a spolvero, la pavimentazione in gres, 33.3 x 33.3 (**pavimentazione P03**)

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

In tutti gli ambienti delle appendici, ad eccezione dei locali tecnici e delle sale lavorazioni, saranno posati zoccolini battiscopa in gres, coordinato con il pavimento, di dimensioni 10 x 30 cm. La scala interna sarà pavimentata in lastre di marmo, incollate, di 3cm di spessore (riferimento di progetto: **pavimento P07**).

5.7.3 Copertura

Come già accennato nei precedenti paragrafi, la copertura delle Appendici è stata completamente realizzata nell'ambito dei lavori nel periodo 2011-2014; viene mantenuta la descrizione per completezza.

La copertura dei due volumi costituenti le appendici (la palazzina uffici, e le officine), è del tipo piano, transitabile soltanto per manutenzione degli impianti presenti in essa. Il progetto definitivo prevedeva la coibentazione ed impermeabilizzazione in tutta la copertura, mentre il pavimento in quadrotti in graniglia su supporti in PVC, era previsto soltanto nel volume delle officine (rif. Pag. 41 CSA). Rispetto a questa differenza, tra copertura delle officine, e del volume destinato ad uffici, il progetto esecutivo prevede la rifinitura superficiale di tutta la copertura, con quadrotti in cemento. In concreto, il pacchetto di copertura (riferimento di progetto: **pacchetto orizzontale Poe_05**), è costituito, al di sopra della struttura orizzontale, dalle seguenti componenti:

- Massetto di pendenza, a spessore variabile;
- Barriera al vapore;
- Isolamento termico, formato da pannelli di poliestirene espanso, di 7cm di spessore;
- Impermeabilizzazione con doppia guaina bituminosa;
- Massetto alleggerito di protezione dell'impermeabilizzazione;
- Pavimentazione in quadrotti di cemento, finitura a graniglia, poggianti su piedini in PVC;

Nella copertura delle appendici - copertura piana - le griglie di raccolta, poste lungo il perimetro, convogliano l'acqua verso i discendenti, alloggiati all'esterno dell'involucro edilizio, in acciaio zincato DN 150, raccolgono le acque meteoriche di una superficie orizzontale non superiore a 100 m².

Con queste acque viene alimentata la vasca di accumulo a servizio dell'impianto di irrigazione. L'eventuale portata in esubero viene convogliata (diametro DN 400) nella stazione di sollevamento.

Il progetto esecutivo prevede l'integrazione del parapetto in CLS, con una ringhiera in acciaio zincato, secondo modalità, peraltro, già impiegate in edifici analoghi nell'ambito delle installazioni militari aeroportuali.

5.7.4 Murature

Nell'ambito delle partizioni interne, non strutturali, sono state impiegate diverse tipologie di murature (per maggiori dettagli, si veda la tavola arch_02_28_AB):

- Tipologia M2: Muratura in mattoni doppio foro, sp. 8cm, intonacata sui due lati (sp. 2 cm), e rivestimento verticale in gres. Spessore complessivo 14cm; pareti divisorie interne dei locali igienico sanitari (altezza fino al controsoffitto);

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

- Tipologia M3: Muratura in gessofibra, conformata da due lastre di 15mm, montate su struttura in profilati di acciaio zincato, e con interposto materassino fonoisolante in lana di roccia. Le superfici esterne delle lastre in gessofibra saranno rifinite tramite rasatura e tinteggiatura con idropittura bianca. La larghezza complessiva della tramezzatura è pari a 12 cm.
- Tipologia M4: muratura in mattoni forati, sp. 15cm, intonacata sui due lati; REI90; pareti divisorie dei locali archivi (spessore complessivo: 19 cm);
- Tipologia M5: analoga alla precedente, ma intonacata su uno solo dei lati, e rivestita in gres; REI60; pareti di conformazione del cavedio impiantistico, al centro del gruppo di locali igienico - sanitari;
- Tipologia M6: In blocchi di calcestruzzo cellulare, sp. 24cm; REI120; pareti divisorie dei locali tecnici, e delle officine. In concreto, a proposito di queste ultime, va tenuto conto del fatto che, in virtù dell'altezza delle tramezzature - pari a circa 9 metri - le stesse devono essere opportunamente fondate su travi in C.A., solidali con il resto di opere di fondazione, e ad esse inghisate attraverso irrigidimenti verticali.
- Tipologia M7: Analoga alla precedente, ma con una delle faccie intonacata;
- Tipologia M8: muratura in mattoni triplo foro, sp. 15cm, intonacata sui due lati e rivestita in gres; REI90;
- Tipologia M9: muratura in mattoni triplo foro, sp. 15cm, rivestito in gres soltanto da uno dei lati; spessore 18cm: pareti divisorie tra bagni, e locali ad altra destinazione (corridoi; uffici);
- Tipologia M11: tramezzatura in blocchi di CLS, spessore 20 cm, intonacata; REI120: pareti perimetrali del corpo scala principale;

5.7.5 Nota sulla stabilità delle tramezzature non portanti

Il progetto esecutivo, nel rispetto delle prescrizioni contenute nella normativa in materia (NTC 2008 - art. 7.2.3 *“Criteri di progettazione di elementi strutturali “secondari” ed elementi non strutturali”*), ha provveduto al controllo della resistenza degli elementi assoggettati a verifica. In questo senso, vale la pena segnalare il fatto che la norma prevede che siano sottoposti a verifica, gli elementi di tamponatura di spessore superiore a 100 mm.

La verifica ha riguardato, in particolare, le tramezzature dei locali officine e locali tecnologici, per la loro rilevante altezza (tipologie M6 e associate).

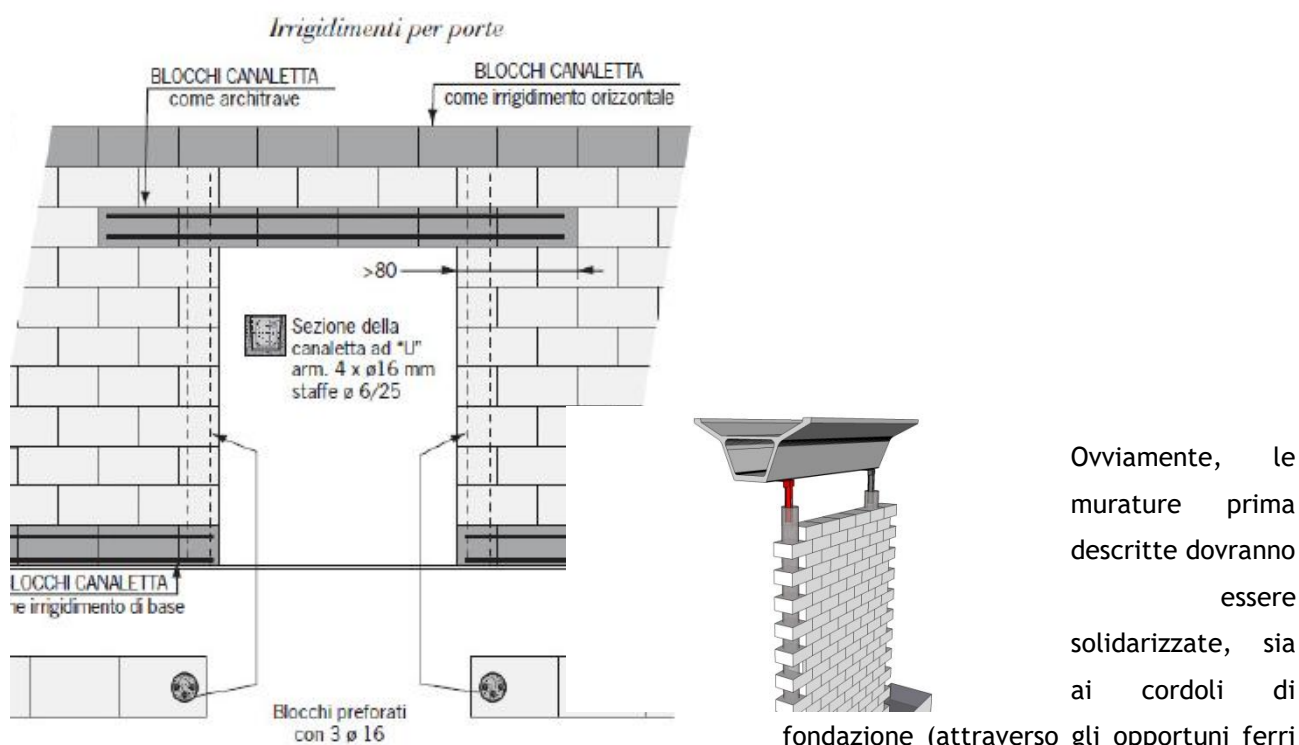
Per quanto riguarda i locali officina, considerando uno spessore di 24 cm, bisogna prevedere dei pilastri verticali mediante blocchi preforati ad un passo di circa 1.5 m, e irrigidimenti orizzontali mediante blocchi canaletta ogni circa 3 m in altezza. Ciò comporta, nel caso delle tramezzature delle officine, la divisione dell'altezza totale mediante due giunti intermedi (uno posto al di sopra delle porte, ed il secondo ad altezza 6 metri).

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Nei locali ad altezza 5 metri (locali tecnologici), Considerando uno spessore di 24 cm, è sufficiente realizzare un irrigidimento orizzontale su tutta la lunghezza della parete fissata lateralmente alle strutture portanti a livello degli architravi delle aperture.

A proposito di giunti verticali, tenuto conto che non ci sono tramezzature di sviluppo orizzontale superiore ai 10 metri, non si ritiene necessario l'inserimento di giunti di dilatazione.

In corrispondenza delle aperture di grandi dimensioni (ed in concreto le aperture che dalle officine si aprono sul corridoio), le stesse saranno affiancate da pilastri su cui poggerà un architrave con blocchi canaletta.



di armatura, di collegamento con i pilastri di irrigidimento), sia alle strutture orizzontali, mediante angolari in lamiera.

Per quanto riguarda il resto di elementi murati, rispetto alle precedenti versioni del progetto (vedi relazione rev. 1), la presente edizione ha operato una notevole modifica per quanto riguarda la definizione delle diverse tramezzature.

La *ratio* di queste modifiche è di, prendendo in considerazione la notevole altezza delle tramezzature nei due piani adibiti ad ufficio, aumentare il loro spessore fino al rapporto di snellezza 1/27, come indicato negli Eurocodice. Tuttavia, questa modifica (che riguarda le murature tipo M4, M8 e M9, ovvero quelle di compartimentazione degli archivi e dei locali igienico sanitari), non può essere applicata alle tramezzature degli uffici, poiché, tenuto conto dei loro sviluppi, il risultato del ringrossamento (in pratica un raddoppio, da 8 a 15cm), comporterebbe un eccesso di sovraccarico dei solai in C.A.P.. In questo senso, è apparsa preferibile la scelta di, nei locali uffici, impiegare una tramezzatura in cartongesso.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

5.7.6 Rivestimenti interni

Tutte le pareti delle sale lavorazioni ovvero quelle del piano terra e quelle verso l'hangar sono previste a smalto lavabile per un'altezza di mt. 2,00 (riferimento di progetto: rivestimento **R03**)

Gli spogliatoi saranno tinteggiati con smalto lavabile colore bianco, su intonaco civile. (riferimento di progetto: rivestimento **R03**).

I locali destinati ad uffici, corridoi, e archivi, saranno trattati con idropittura bianca su intonaco civile. Anche le faccie interne dei pannelli prefabbricati di facciata, saranno tinteggiati.

Le pareti dei servizi igienici saranno rivestite fino ad un'altezza media di 2.00 m dal P.P.F. con piastrelle in gres porcellanato (riferimento di progetto: rivestimento **R01**).

5.7.7 Soffitti e controsoffitti

Nei locali tecnici e nelle officine, l'intradosso della copertura sarà lasciato a faccia vista, senza alcun trattamento;

Negli spazi adibiti ad ufficio, ad altezza 3 metri, e nei corridoi, ad altezza 2.80 metri, sarà posto un controsoffitto (**riferimento di progetto C01**) di tipo modulari, in pannelli di fibra minerale 60 x 60, spessore 19 mm, finitura liscia bianca. Il controsoffitto sarà installato su di una struttura di supporto in profili a T rovescia, in alluminio, pendinati alle strutture orizzontali.

Nei locali igienico sanitari, la controsoffittatura sarà in pannelli continui, di carton gesso idrorepellente, rasati e tinteggiati (**riferimento di progetto C02**).

I locali "Job Control" e "sala Monitoraggio", poste all'interno del volume delle officine, saranno controsoffittati con controsoffitto in pannelli di fibra minerale, analoghi alla tipologia C01, ma con carattere fonoassorbente (**riferimento di progetto C03**).

Nel locale "Centrale Termica", è previsto, a filo inferiore delle nervature dei tegoli che costituiscono la struttura orizzontale, la posa di un controsoffitto (**riferimento di progetto C04**), del tipo REI, in pannelli di gesso rivestito. Scopo di questo controsoffitto è evitare la formazione di sacche di gas, in caso di accidentale fuoriuscita dello stesso.

Come già accennato nel capitolo sulle finiture esterne, viene proposto nel presente progetto, il rivestimento dell'intradosso delle strutture orizzontali, in corrispondenza del varco di accesso carrabile, e del portico di accesso alla scala principale. La tipologia di controsoffitto prevista (**riferimento di progetto C05**), è in doghe di alluminio preverniciato, di 20 cm di larghezza, su appositi supporti pendinati.

5.7.8 Porte e infissi

Come già accennato, infissi e porte esterne saranno realizzati in profilati chiusi di alluminio elettrocolorato, a giunto aperto e taglio termico. Gli infissi saranno montati su controtelai in acciaio zincato. Le soglie inferiori saranno realizzati con scossalina in lamiera sagomata e elettrocolorata.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Le specchiature vetrate saranno costituite da lastre 4-12-4 mm, ad eccezione della vetrata posta in corrispondenza dell'ingresso principale, in cui le lastre sono di tipo stratificato antinfortunistico.

Le porte interne saranno in pannelli di MDF, di spessore 44mm, finitura superficiale laccata.

5.7.9 Infissi REI

Il progetto prevede una serie di elementi di collegamento - principalmente porte, ma anche una finestra, rivolta verso l'hangar in uno dei locali ufficio del secondo piano - che devono garantire la compartimentazione antincendio.

5.8 Impianto Ascensori

Il progetto comprende l'installazione di due impianti elevatori, all'interno delle appendici. In concreto:

- Nella scala "A", esterna alle appendici, un ascensore di portata pari a 400 kg; capienza pari a 5 persone; due accessi su lati opposti; porte di cabina e al piano di 750x2000; tre fermate; velocità 0.60 m/s;
- Nella scala "B", principale, un ascensore di portata pari a 630 kg; capienza pari a 8 persone; un accesso; porte di cabina e al piano di 800x2000; tre fermate; velocità 0.60 m/s;

Entrambi gli apparecchi saranno di tipo oleodinamici. La struttura della cabina sarà in acciaio zincato, con rivestimento interno in lamiera di acciaio inox finitura satinata. L'altezza netta della cabina sarà non inferiore a 200 cm.

I vani corsa sono costituiti in questo modo:

- Scala "A": tenuto conto della struttura dell'intero corpo scala, interamente in carpenteria metallica, il vano corsa dell'ascensore è definito da profilati in acciaio. Il lato su cui vengono ancorate le guide dell'ascensore è rinforzato, attraverso l'inserimento di travi rompitratta, a distanza massima di 150 cm. Il vano è delimitato da una tamponatura leggera in pannelli sandwich, dello stesso tipo delle facciate dell'hangar. Il locale tecnico è posto, a quota del piazzale esterno, a fianco del vano ascensore, con il quale è direttamente in contatto;;
- Scala "B": Il vano dell'ascensore è delimitato da una struttura in C.A., a muri gettati in opera. In questo caso, il locale tecnico dell'ascensore è posto nel vano ricavato nel sottoscala adiacente. In questo caso, si rende necessaria l'installazione di un tubo Dn100, dal locale verso lo spazio esterno, in maniera tale da garantire la ventilazione del locale;

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

6. Opere esterne

Come già accennato nei precedenti paragrafi, la costruzione delle due strutture - l'aviorimessa e le appendici - si completa con la sistemazione di tutte le aree esterne, in maniera tale da raccordare il nuovo complesso funzionale con le aree aeroportuali circostanti.

6.1 Premessa

Il capitolo riguardante le sistemazioni esterne è, tra i tre - hangar, Appendici, e sistemazioni esterne - quello in cui i lavori del periodo 2011-2014 ebbero minore impatto, per evidenti motivi legati alla faticosità delle opere; a giorno di oggi risulta realizzata soltanto la bonifica a calce dell'intera area di intervento (per circa 45.000 mq), e il primo strato in misto stabilizzato delle pavimentazioni rigide e flessibili.

6.2 Descrizione delle opere

Le sistemazioni esterne prevedono, in concreto, la costruzione di due "apron" (piazze), antistanti l'hangar. A livello di premessa, va segnalato come, nello sviluppo del progetto esecutivo sono state impiegate, per la definizione degli elementi di viabilità aeroportuale, le norme ENAC, per quanto riguarda le dimensioni planimetriche e le pendenze altimetriche (cap. 3 "Caratteristiche fisiche degli aeroporti" del "Regolamento per la costruzione e l'esercizio degli aeroporti"; ed. 2003). Inoltre, sono state considerate anche le norme contenute nei "NATO Criteria".

Le opere previste sono così conformate:

- L'apron NW è un piazzale rettangolare, di dimensione 143.50 x 42.60, che si sviluppa tra la Taxi way esistente "Tango 2", ed il fronte ovest dell'hangar. La pendenza longitudinale dell'Apron è pari a 1.5%.
- L'apron SE, invece, è caratterizzata da una maggiore profondità, in quanto comprende anche la larghezza della Taxi Way, di cui si parlerà in seguito. La forma del piazzale è trapezoidale, in quanto lo stesso si raccorda con il piazzale esistente sul lato est, attraverso una linea inclinata. Le dimensioni del piazzale sono pari 159 x 69 m. la pendenza in questo caso è pari a 1% nella zona rettangolare, mentre nelle zone trapezoidali poste all'angolo nord est, le pendenze sono comprese tra 1.25 e 1.30%.

Oltre ai due Apron, è prevista la realizzazione di una nuova bretella (Taxi Way). La nuova viabilità sarà del tipo DELTA (per aeromobili tipo C130). La larghezza è pari a 23 metri (Va segnalato a questo proposito, un refuso nella tavola URB12 del progetto definitivo, in cui venivano rappresentate, in due finestre del disegno, due taxi way con larghezze discordanti: 22.50 e 23.00. A questo proposito, si è optato per la dimensione maggiore, la quale, oltretutto, rispetta i parametri delle norme ENAC). La taxi way ha un tracciato rettilineo, di circa 200 metri di sviluppo. La sezione trasversale prevede una sistemazione a "schiena d'asino", con pendenze verso l'esterno pari al 1%. La scelta di questa pendenza è da ricondurre, da una parte alla necessità di conciliare la pendenza della Taxi way con quella del successivo piazzale; d'altra parte, recepisce le indicazioni ENAC riguardanti il contenimento della pendenza trasversale (si veda il cap. 3.7.5).

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Infine, la taxi way è affiancata, sui due lati, da nastri pavimentati ("shoulders"), di 7.5 metri di larghezza, e pendenza analoga a quella della Taxi way.

A questo proposito, a seconda della tipologia di uso delle superfici esterne, sono state definite diversi pacchetti di pavimentazione:

6.3 Pavimentazione aeroportuale rigida:

sarà impiegata nei due piazzali antistanti i lati lunghi dell'aviorimessa, di cui, quello ovest si ricollega con la pista di circolazione esistente, e quello est finisce contro il terreno naturale.

Il pacchetto di pavimentazione sarà così conformato:

- Stabilizzazione a calce del terreno, per uno spessore di 50 cm (realizzata; da verificare stato di conservazione);
- Misto granulare stabilizzato; spessore 45 cm (realizzato; da verificare stato di conservazione);
- Misto cementato: 20 cm;
- Lastra di pavimentazione in CLS NON ARMATO, Rck 30 S4;

Vale la pena sottolineare come questa scelta costruttiva, si adegui al volere della committenza, nonostante, a parere dei progettisti, tenuto conto delle caratteristiche delle opere da realizzare, sarebbe stato in ogni caso conveniente l'inclusione di un'armatura e/o fibre strutturali in polipropilene all'interno del getto in CLS; la modifica della tipologia di calcestruzzo, allo scopo di adeguarsi alle norme UNI 206 11104 per condizioni esterne più aggressive (in quanto esterne).

6.4 Pavimentazioni flessibili:

Nel progetto possono essere individuate due tipologie di pavimentazione flessibile:

6.4.1 Pavimentazione bretella

La bretella di collegamento tra il piazzale est e la via di circolazione ha uno sviluppo a circa 200 metri, e una larghezza di 22.50 metri. La sezione prevede una doppia pendenza, per lo smaltimento delle acque meteoriche.

La pavimentazione della bretella è composta come segue:

- Stabilizzazione a calce del terreno, per uno spessore di 50 cm (realizzata; da verificare stato di conservazione);
- Misto granulare stabilizzato; spessore 45 cm (realizzato; da verificare stato di conservazione);
- Misto cementato: 20 cm;
- Strato di base: 14 cm;
- Strato di binder: 8 cm;
- Strato di usura: 5 cm;

6.4.2 Pavimentazione shoulder / pavimentazione carrabile

Il pavimento delle due fasce laterali alla bretella di collegamento con le piste, hanno una larghezza pari a 6.70. Il pacchetto di pavimentazione prevede la seguente stratigrafia:

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

- Stabilizzazione a calce del terreno, per uno spessore di 50 cm (realizzata; da verificare stato di conservazione);
- Misto granulare stabilizzato; spessore 45 cm (realizzato; da verificare stato di conservazione);
- Misto cementato: 20 cm;
- Strato di binder: 7 cm;
- Strato di usura: 3 cm;

Tutte le pavimentazioni carrabili - in sostanza, quelle perimetrali al fabbricato delle appendici - saranno delimitate da cigli in travertino, di dimensione 20 x 25 cm, fondati su codoli in calcestruzzo.

Le pavimentazioni aeroportuali, invece, non avranno alcuna delimitazione laterale, nel rispetto della normativa tecnica del settore.

I marciapiedi perimetrali al fabbricato delle appendici, saranno pavimentati in cubetti di porfido, allettati su sabbia, al di sopra di un massetto in CLS, armato con rete elettrosaldata Ø6/15. I marciapiedi saranno delimitati da cigli.

Lo smaltimento delle acque piovane sarà garantito da canalette grigliate, continue, poste alla base dei piani di pavimento. Le griglie sono in ghisa, di classe F900, come prescritto dal capitolato speciale, per consentire il passaggio degli aeromobili.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

6.4.3 Segnaletica orizzontale

Anche se non compresa nell'oggetto dell'appalto, il progetto esecutivo, ai fini di inserire completamente l'edificando hangar all'interno del contesto e della viabilità aeroportuale, ha definito il layout della segnaletica orizzontale dei nuovi apron, nonché quella di raccordo con le taxi way esistenti. Per la definizione di questa componente si è fatto riferimento al cap. 7 "Dispositivi di segnalazione, segnaletica orizzontale e verticale" delle norme ENAC.

In concreto, sono state tracciate le "Center line" (markings d'asse taxi way), consistenti in una linea gialla, continua, di larghezza 15cm. Inoltre, i bordi della taxi way sono anch'essi delimitati da linee continue doppie, dello stesso spessore 15 cm, distanziate 15cm("markings di bordo taxi way").

I raccordi con la segnaletica esistente sono archi di cerchio, di raggio compreso tra 25 e 30 metri. La simulazione del percorso dell'aereo di progetto, in curva (vedi tavola progetto architettonico 00 03), dimostra la compatibilità del raccordo.

E' opportuno segnalare come, la rappresentazione della segnaletica orizzontale dell'aeroporto, ha carattere soltanto indicativo, e dovrà essere verificata prima della esecuzione dei lavori.

Infine, va segnalato come il presente progetto, non comprenda, se non a livello indicativo, il progetto della segnaletica verticale. Opere peraltro non presenti nel progetto definitivo a base di gara. In questo senso, nella successiva fase realizzativa, sarà possibile integrare la suddetta segnaletica con le opere attualmente definite. A questo proposito, si renderà necessario acquisire il piano della segnaletica dell'aeroporto di Pisa.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Il progetto prevede la creazione di tre reti di smaltimento completamente differenziate:

- Rete di smaltimento delle acque nere (locali igienico sanitari all'interno del fabbricato "Appendici", da recapitare nell'impianto fognario esistente, posto nella zona ad ovest dell'area di intervento;
- Rete di smaltimento delle acque piovane, riguardanti le coperture degli edifici "hangar" e "appendici", da convogliare ad un serbatoio di riserva dell'impianto di innaffiamento;
- Rete di smaltimento delle acque di piazzale, attraverso la disoleazione in vasche di prima pioggia, e successivo convogliamento vero il recapito individuato nel progetto definitivo, ovvero il canale posto a fianco del limite ovest dell'area aeroportuale, tra la strada perimetrale interna e la linea ferroviaria;

6.5.1 Impianto di raccolta acque meteoriche

Il calcolo e la verifica della rete di scolo fognario sono stati effettuati utilizzando il SW di calcolo COINTEC versione 2006.

L'impianto di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche dell'intera area interessata dall'intervento, la cui superficie è di circa 36.000 m², è rappresentato nelle tavole relative.

Per il calcolo delle tubazioni si è assunta come ipotesi dell'indice di piovosità il valore di 180 mm/h-m².

La copertura dell'hangar presenta una superficie pari a circa 10.000 m². La raccolta delle acque avviene mediante numero otto discendenti posti sui lati lunghi del manufatto. Il loro diametro è DN 500. la tubazione prevista è in acciaio zincato. A piè di colonna è da installare un tubo, anche esso di acciaio zincato, DN 3", con l'estremità superiore aperta. L'altezza è di circa 1 metro. La presenza di questo tubo attenua l'impatto dell'acqua con il gomito del pluviale.

Il colmo è previsto sulla mezzeria della copertura. Pertanto, la superficie che viene servita dai quattro pluviali posti a NW e di circa 5.000 m². Stessa situazione si presenta per i pluviali posti a SE.

Nella copertura delle appendici - copertura piana - le griglie di raccolta, poste lungo il perimetro, convogliano l'acqua verso i discendenti, alloggiati all'esterno dell'involucro edilizio, in acciaio zincato DN 150, raccolgono le acque meteoriche di una superficie orizzontale non superiore a 100 m².

Con queste acque viene alimentata la vasca di accumulo a servizio dell'impianto di irrigazione. L'eventuale portata in esubero viene convogliata (diametro DN 400) nella stazione di sollevamento.

Per quanto riguarda i piazzali, questi presentano una superficie complessiva di circa 25.000 m². La raccolta delle acque piovane avviene in sistemi di drenaggio lineare in cemento armato, tali da poter sostituire completamente le tubazioni e permettere una ispezione totale del collettore.

Tale sistema di drenaggio è detto a cabaletta. Il canale deve essere in c.a.v. per consentire alla stessa di essere autoportante e di sopperire alle spinte trasversali della pavimentazione e alla compressione; di avere un grigliato di copertura in ghisa imbullonato in classe F 900 per consentire il passaggio degli aeromobili come citato dalle UNI EN 124 e più dettagliatamente dalle UNI-EN1433.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

La lunghezza dei manufatti prefabbricati avranno lunghezze variabili da 2000 a 5000 mm con altezze da 700 a 1000 mm e pareti di spessore non inferiore a 120 mm. dovranno avere certificazione dello stabilimento di produzione in conformità alle normative citate.

Tali canali cingeranno la zona d'intervento in modo da evitare totalmente che le acque di scolo invadano zone non interessate.

Gli elementi avranno delle sezioni ed altezza diverse per consentire uno smaltimento omogeneo e precauzionale, visto che funzionano anche da invaso cautelativo.

I collegamenti idraulici fra le canalette, gli impianti di trattamento, e la stazione di sollevamento avvengono con tubi in polipropilene ad alto modulo elastico a doppia parete, del diametro DN 1200, che con una pendenza dello 0,20% e un grado di riempimento del 70%, sono in grado di portare circa 1000,0 l/s.

L'attraversamento della nuova Taxi Way avverrà attraverso la posa di un tubo in C.A. autoportante, di diametro Dn800.

A valle del canale di raccolta e prima dell'immissione nella stazione di pompaggio si installeranno due impianti per il trattamento delle acque di prima pioggia dimensionati secondo norme idrologiche locali e conforme alle direttive del D.lgs. 152/2006. Gli impianti, ognuno per zona, accoglieranno anche parte del refluo di lavaggio delle pavimentazioni dell'hangar. Ciò è possibile in quanto l'afflusso di acque reflue dall'hangar è notevolmente inferiore al potenziale di trattamento dell'impianto per il trattamento delle acque di prima pioggia, che comunque ha gli stessi organi di separazione di un disoleatore dedicato a specifica operazione.

Tali impianti saranno di natura gravimetrica ed avranno una sezione per la sedimentazione per i solidi sedimentabili, ed una sezione per il trattamento degli idrocarburi con filtro a coalescenza.

A valle dei disoleatori, le acque verranno raccolte in una vasca che servirà per garantire l'accumulo necessario a permettere il sollevamento e la pressurizzazione delle acque, per il successivo recapito nel fosso a cielo aperto posizionato in prossimità della rete perimetrale.

Infatti, a causa della distanza, dalla vasca di raccolta sarà necessario recapitare le acque nel canale tramite un sistema in pressione. Le prestazioni richieste saranno raggiunte da un sistema costituito da 6 elettropompe da 300l/s che spingeranno l'acqua fino al punto di recapito.

La stazione di sollevamento ospita numero sei elettropompe singole ciascuna della portata di 300 l/s. Una elettropompa costituisce riserva. Le elettropompe sollevano l'acqua in una zona di calma realizzata in calcestruzzo. Nella tubazione di uscita è prevista una valvola di taratura per regolare la portata dell'elettropompa.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

7. Progetto delle misure di prevenzione del rischio d'incendio

La progettazione esecutiva dell'Hangar e dell'annesso fabbricato destinato a locali tecnologici, officine ed uffici, è stata sviluppata nel rispetto di tutte le norme richiamate nel Capitolato Speciale di Appalto (cap. 2: Normativa: Prevenzione Incendio), oltre che delle prescrizioni contenute nel parere espresso dal Comando dei Vigili del Fuoco di Pisa (prot. 737 del 15 Giugno 2009), in merito all'esame del progetto in oggetto. In questo senso, nell'ambito della progettazione sono state sviluppati i seguenti argomenti:

7.1 Attività principale: hangar

Nell'ambito del progetto esecutivo, non sono state introdotte modifiche al progetto dell'hangar, sia per quanto riguarda gli aspetti di organizzazione funzionale che di prestazioni delle componenti edilizie. D'altra parte, riguardando le prescrizioni del parere dei VVF, aspetti di gestione e non tanto di progettazione, non si ritiene necessario soffermarsi sulle caratteristiche antincendio di quest'ambito funzionale, rimandando ai documenti di progetto definitivo.

7.2 Uffici

Per quanto riguarda la progettazione degli uffici, la cui superficie comprende più della metà del primo dei corpi di fabbrica di cui è costituito l'edificio "appendici", come indicato nel parere del Comando dei Vigili del Fuoco di Pisa, sono state seguite le prescrizioni contenute nella Regola tecnica prevista dal Decreto Ministeriale 22 Febbraio 2006 "Esercizio e conduzione di locali destinati ad uffici di tipologia 2 (da 101 a 300 presenze)".

A questo proposito il complesso, essendo classificato come di tipo 2, ovvero con un numero di persone tra 101 e fino a 300. In questo senso, si applicano le prescrizioni del titolo III della norma, ovvero "*uffici di nuova costruzione fino a 500 presenze*".

L'edificio uffici è da considerare di tipo "Misto" (titolo II art. 3.2), in quanto strutturalmente connesso a locali adibiti ad altre attività.

L'accesso all'area ove è ubicato l'edificio, avviene attraverso una viabilità che rispetta le dimensioni prescritte dall'art. 2.3.2 del DM (larghezza 3.50; altezza libera > 4,00; raggio di volta 13 m.; pendenza >10%;).

L'altezza antincendio dell'edificio è pari a 10 metri circa (altezza dell'ultimo piano transitabile).

I locali destinati ad ufficio comunicano con altri ambiti del progetto, e più concretamente, con l'aviorimessa e con il complesso delle officine. A questo proposito, il collegamento avviene attraverso filtri a prova di fumo, di caratteristiche non inferiori a REI60.

L'intera struttura portante è stata progettata per garantire una resistenza al fuoco R 120. I solai, inoltre, garantiscono una compartimentazione pari a EI120. Questa scelta, a vantaggio di sicurezza (poiché la norma impone, per gli edifici con destinazione ufficio, di altezza antincendio inferiore a m. 24, una classe REI60 - vedi art. 5.1 del Decreto), è stata presa in considerazione della classe di resistenza richiesta per altri ambiti del complesso, in particolare i locali tecnici sottostanti.

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Le facciate perimetrali degli spazi destinati ad ufficio (gli involucri dei locali tecnici sono trattate nello specifico paragrafo), non sono considerate compartimentanti, in quanto delimitano l'attività verso lo spazio a cielo aperto, con due eccezioni: la facciata perimetrale nord, verso l'hangar, che è del tipo REI120.

I materiali installati sono conformi a quanto stabilito dal art. 5.2 del Decreto.

Per quanto riguarda la compartimentazione degli spazi destinati ad ufficio, tenuto conto del carattere misto del fabbricato, e dell'altezza antincendio, il comparto massimo può raggiungere i 4.000 m². Ciò comporta che l'intero complesso, tenuto conto del fatto che la superficie netta a piano si aggira attorno ai 900 m² - potrebbe essere accorpato all'interno di un unico comparto. Tuttavia, in continuità con quanto stabilito nel progetto definitivo approvato, i due piani - primo e secondo - costituiscono due comparti antincendio, in quanto separati tra di loro da strutture resistenti al fuoco (in questo caso, i solai, in quanto le facciate perimetrali sono delimitazioni verso spazi a cielo aperto, e come tali non richiedono particolari caratteristiche REI).

L'affollamento massimo ipotizzabile è calcolato in funzione delle aree destinate ad attività lavorative, in ciascuno dei piani. Essendo quest'area di circa 550 m² a piano, e non essendo prevista la presenza di pubblico, il numero di persone è pari a $0,1 \text{ pers/m}^2 \times 550 = 55$ persone a piano.

Il sistema delle vie di uscita (art. 6.3), organizzato attraverso corridoi con larghezza 1.80 e altezza 2.80 m., consente l'uscita su spazio sicuro (a cielo aperto), attraverso due corpi scala, di cui uno a prova di fumo, e l'altro esterno all'edificio. I corpi scala sono contrapposti, in relazione all'edificio uffici, in modo da La larghezza delle scale (superiore a due moduli in ciascuna di esse), è tale da garantire il deflusso dai piani, tenuto conto sia del massimo affollamento, che della capacità di deflusso del singolo piano. In questo senso, va ricordato che, mentre il primo piano ha una capacità pari a 37.5 pers./modulo (in quanto ad altezza antincendio inferiore a 7.5 m.), nel secondo questa capacità si riduce a 33 pers./modulo. In virtù di questi dati, e secondo quanto riportato nel comma 2 dell'art. 6.5, la larghezza delle scale va calcolata sommando il massimo affollamento di due piani consecutivi, in questo caso $55 + 55 = 110$ pers. $110 / 33 = 3.33 > 4$ moduli (2 + 2).

Le distanze di uscita verso le scale (le quali si configurano come luoghi sicuri dinamici, secondo la definizione del DM 30 novembre 1983 *“Luogo sicuro. Spazio scoperto ovvero compartimento antincendio - separato da altri compartimenti mediante spazio scoperto o filtri a prova di fumo - avente caratteristiche idonee a ricevere e contenere un predeterminato numero di persone (luogo sicuro statico), ovvero a consentirne il movimento ordinato (luogo sicuro dinamico).”*), sono inferiori a 45 metri, misurate dalle porte di uscita dei singoli locali con presenza di persone.

Il fabbricato non presenta corridoi ciechi (ovvero quelli in cui è possibile l'esodo in un'unica direzione), in quanto le scale sono poste agli estremi dell'edificio stesso.

La scala esterna è distanziata di 2.50 m, rispetto alle pareti perimetrali dell'edificio. Le pareti di quest'ultimo, in corrispondenza della porta di accesso alla scala, sono di classe REI60 (vedi titolo I; art. I).

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

Infine, gli spazi dedicati ad ufficio sono corredati da locali archivi, di dimensioni inferiore a 15 m². Gli elementi di delimitazione (porte e tramezzi) di questi ambiti, hanno una resistenza al fuoco REI 30.

Tutte le componenti impiantistiche, sono state progettate nel rispetto del suddetto decreto (art. 9 “servizi tecnologici”),

7.3 Gruppo Elettrogeno

Rispetto al progetto definitivo, va rilevata la modifica nella posizione del locale G.E., il quale scambia la sua posizione con la centrale antincendio, in modo da occupare il locale adiacente la cabina di trasformazione elettrica, a vantaggio e semplificazione dei collegamenti elettrici.

La progettazione del locale Gruppo Elettrogeno, è stata condotta facendo riferimento al Decreto Ministeriale 22 Ottobre 2007 *“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”*, in particolare le prescrizioni contenute nel Capo IV: *“Installazione in fabbricati o strutture destinate anche ad altri usi o in locali inseriti nella volumetria del fabbricato servito”*.

Le strutture che conformano il locale sono del tipo R/REI - EI 120 (strutture portanti i tramezzature delimitanti il locale verso altri ambiti interni. L'altezza del locale è maggiore di 2.50m (5.00 m). La superficie è pari a 75.00 m². Le dimensioni del locale (larghezza minima pari a 4.30m; lunghezza complessiva 14.50m) sono tali da garantire l'accessibilità a tutti gli organismi di sicurezza, controllo e regolazione.

L'accesso al locale avviene direttamente dall'esterno, ovvero dal passaggio carrabile coperto (altezza 5,00 m), che dalla viabilità esterna consente di raggiungere il piazzale interno. Il locale non ha alcun tipo di collegamento diretto con altri locali.

La superficie d'aerazione del locale, secondo quanto disposto dal comma f della suddetta norma, è pari a 1/30 della superficie in pianta, e di conseguenza pari a 2.50 m². La superficie d'aerazione sarà ricavata, sul fronte vetrato che contraddistingue la facciata ovest del complesso, attraverso una serie di griglie.

7.4 Centrale Termica

La progettazione esecutiva della centrale termica non ha apportato alcuna modifica alla consistenza della centrale termica. La centrale, destinata alla produzione di acqua calda per l'impianto di riscaldamento e per uso igienico sanitario, è costituita da n° 4 generatori di calore, a combustibile metano.

Il locale, posto a fianco del locale di pompaggio e della centrale antincendio - verso i quali risulta isolato da murature REI120, è accessibile soltanto dall'esterno. Il locale ha una superficie di 50 m², ed un'altezza pari a 4.50m. La superficie di aerazione, definita secondo le prescrizioni della norma in funzione della potenza termica installata (in questo caso, 2500 kW; art. 4.1.2 “aperture d'aerazione”), risulta pari a 3 m², ed è ricavata attraverso una griglia nel sopralluce della finestratura continua della facciata principale.

Avvertenza

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

A proposito del progetto di prevenzione incendi, stante il tempo trascorso tra l'ottenimento del parere preventivo (2009) e la presunta data di entrata in funzione del complesso (non prima del 2024, secondo il programma lavori), periodo pari a quindici anni, ed in considerazione anche delle variazioni normative nel frattempo avvenute, con particolare riferimento all'entrata in vigore nel 2015 della nuova Regola Tecnica di Prevenzione Incendi e relative normative verticale, tra le quali quella riguardante gli uffici, appare consigliabile procedere ad una revisione complessiva del progetto alla luce di criteri progettuali di prevenzione incendi aggiornati. In ogni caso, il presente progetto è coerente con il precedente quadro normativo e con lo specifico parere preventivo citato in premessa.

8. Progetto impiantistico

8.1 Generalità

Il nuovo complesso in oggetto sarà dotato di tutte le componenti impiantistiche, necessarie per garantire la sua piena funzionalità.

Sono previste le seguenti componenti impiantistiche:

Impianto Elettrico

- Adeguamento dello scomparto di media tensione della rete MT dell'aeroporto dedicato al collegamento con la nuova cabina MT/BT d'alimentazione dell'edificio in oggetto;
- Realizzazione nuova cabina di trasformazione MT/BT nello stabile in oggetto;
- Realizzazione della rete di distribuzione di allaccio alla Cabina MT/BT;
- Realizzazione dei Quadri elettrici di Distribuzione;
- Realizzazione della rete di distribuzione primaria per i circuiti di alimentazione dei Quadri elettrici di distribuzione;
- Realizzazione della rete di distribuzione terminale per i circuiti luce - FM;
- Installazione degli utilizzatori luce, FM;
- Realizzazione della centrale autonoma di energia con Gruppo Elettrogeno;
- Realizzazione della centrale autonoma di energia prioritaria con Gruppo Statico di Continuità;
- Realizzazione della rete di distribuzione per l'illuminazione perimetrale;
- Realizzazione della rete di distribuzione per l'illuminazione voli notturni;
- Realizzazione della rete di terra;
- Realizzazione del sistema di protezione contro le scariche atmosferiche
- Realizzazione della rete di distribuzione per gli Impianti Meccanici;
- Realizzazione della rete di distribuzione per gli impianti di alimentazione a 400Hz dei velivoli;

Impianti Speciali

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

- Realizzazione della rete telefonica;
- Realizzazione della rete di trasmissione dati;
- Realizzazione dell'impianto di rivelazione antincendio
- Realizzazione dell'impianto di diffusione sonora per l'evacuazione di emergenza;
- Realizzazione dell'impianto TV;

Impianti Meccanici

- Realizzazione della di distribuzione dell'acqua calda sanitaria
- Realizzazione dell'impianto di smaltimento delle acque reflue;
- Realizzazione dell'impianto di condizionamento
- Realizzazione dell'impianto di trattamento dell'aria primaria
- Realizzazione dell'impianto di estinzione incendi
- Realizzazione dell'impianto di inaffiamento
- Realizzazione della rete di adduzione del gas metano
- Realizzazione della rete di distribuzione dell'aria compressa

Per maggiori approfondimenti, si vedano le relazioni tecniche impiantistiche relative alle diverse aree di intervento.

8.2 Coordinamento tra progetti architettonico, strutturale ed impiantistico:

Nell'ambito della progettazione esecutiva, è stato affrontato l'argomento riguardante il coordinamento tra le componenti progettuali architettonica, strutturale ed impiantistica. Questo lavoro di coordinamento diventa particolarmente necessario nel corpo di fabbrica delle appendici, per le intrinseche caratteristiche funzionali, strutturali e geometriche

In concreto, per quanto riguarda le appendici, il progetto prevede la creazione di quattro elementi verticali di alloggiamento delle diverse componenti impiantistiche:

- Cavedio 1: spazio tecnico, posto tra i due gruppi di locali igienico sanitari. Il cavedio si sviluppa per tutta l'altezza del fabbricato, ed interessa di conseguenza i tre solai (primo, secondo piano; copertura). Nel cavedio sono presenti, oltre alle colonne di adduzione, smaltimento acque nere, e le colonne dell'impianto di condizionamento / riscaldamento. Il cavedio, compartimentato verticalmente attraverso murature REI, sarà ricavato, per quanto riguarda l'interferenza con le strutture orizzontali, attraverso il taglio delle necessarie porzioni delle ali terminali dei tegoli in C.A.P.. I tegoli, a loro volta, saranno in fase costruttiva sistemati in modo tale di non far coincidere le costolature principali, con la sagoma del cavedio;
- Cavedio 2: Posto all'estremità sud del fabbricato, ha come scopo garantire l'adduzione e scarico ai piccoli bagni ubicati in fondo al corridoio principale. In questo caso, tenuto conto della posizione del cavedio rispetto alla trave su cui poggiano i tegoli, il vano tecnico sarà ricavato

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

attraverso il taglio della sola mensola su cui poggiano i tegoli, senza interessare l'anima della trave. Ovviamente, il taglio non interesserà il punto d'appoggio della nervatura del tegolo;

- Cavedi 3 e 4: questi cavedi consentiranno ai tubi dell'impianto di riscaldamento / condizionamento, di scendere dalle centrali poste in copertura, verso le unità terminali poste ai piani primo e secondo. In questo senso, le strutture interessate dagli attraversamenti sono i solai di copertura e quello dei piani primo e secondo. I cavedi si configurano in realtà come attraversamenti puntuali delle condotte, attraverso il taglio di porzioni di soletta (spessore 5 cm) dei tegoli. Anche in questo caso, i tagli non interesseranno le nervature.

In tutti i casi in cui le canalizzazioni attraversano comparti antincendio (è il caso dei diversi piani dell'edificio uffici), gli stessi saranno sigillati con malte intumescenti o con collari REI.

8.3 Allacci alle reti esistenti

Per quanto riguarda la disciplina degli allacci del nuovo complesso, alle esistenti reti di pubblici servizi, le stesse sono descritte nelle tavole:

- PES PE IMI 00 02 PL: Raccolta acque meteoriche: Planimetria generale
- PES PE IMI 00 05 PL: Impianti idrici e sanitari: Planimetria generale e dettagli tecnici
- PES PE IME 00 09 PL: Impianti elettrici: Planimetria generale di allacci alle reti esistenti e distribuzione di progetto.

L'impianto elettrico di progetto si attesta all'esistente cabina n° 49 PG, posta nel complesso di edifici a nord dell'area di intervento. Per le modalità di collegamento della nuova cella di Media Tensione al quadro di Media Tensione esistente nella cabina 49PG, si rimanda alla specificità di quanto scritto nell'apposito paragrafo della seguente Relazione, nonché a quanto riportato sugli elaborati grafici di progetto

Le reti dati saranno predisposte a partire dal centro stella dell'hangar fino ai pozzetti indicati nella tavola corrispondente di cui sopra, mediante appositi cavidotti interrati. Viene escluso dal presente progetto il collegamento in fibra ottica multimodale dal centro stella al resto del complesso militare. Le forniture di gas, di acqua potabile e di acqua industriale, saranno garantite dagli appositi allacci alle reti di distribuzione generale, poste in corrispondenza della strada perimetrale all'area aeroportuale, a ovest dell'area di intervento.

A proposito dell'allaccio in fogna della rete di smaltimento delle acque (bianche - meteoriche; di piazzale; nere), nell'ambito del progetto esecutivo è stato rintracciato un collettore di recapito. Lo stesso si trova sul sedime della strada perimetrale al complesso aeroportuale, a circa 500 metri dall'area di intervento.

Il collettore fognario è stato rilevato, nell'ambito del progetto esecutivo. Tuttavia, la consistenza dello stesso (una condotta circolare, Dn 600), solleva non pochi dubbi sull'effettiva possibilità dello stesso, di accogliere la portata di progetto, tutt'altro che trascurabile. In considerazione del fatto che non sono disponibili dati progettuali relativi alla rete fognaria aeroportuale e alle portate residue disponibili per il fabbricato in oggetto, si ritiene che l'approccio migliore risulti essere di decidere le modalità di

Progetto esecutivo - Relazione illustrativa e tecnica

allaccio nella successiva fase realizzativa, d'accordo con le indicazioni che saranno fornite in merito dalla D.L., e con l'eventuale realizzazione di saggi dedicati. Al fine di supportare la DL nella decisione circa la strada da perseguire è stato predisposto un elaborato grafico indicante una possibile soluzione alternativa, che prevederebbe lo smaltimento delle acque piovane attraverso il fosso perimetrale, lasciando al sistema fognario l'esclusivo smaltimento delle acque nere.

Parimenti si sono rilevate problematiche inerenti l'allaccio della rete gas: il punto di allaccio previsto nel progetto definitivo era presso la cabina di alta pressione dell'ente erogatore. Tale tipo di allaccio diretto sulla rete AP, sempre se concessa dall'ente, potrebbe essere poco efficace. Si suggerisce pertanto, anche in questo caso, di rimandare le fasi di definizione puntuale delle fasi di allaccio ad un momento successivo, che consenta un approfondimento della problematica, nonché di chiedere all'ente erogatore di portare un punto di prelievo in bassa pressione in prossimità della centrale termica dell'hangar.