



# Città Metropolitana di Palermo

Direzione Edilizia e Beni Culturali

Progetto di riqualificazione e trasformazione in complesso scolastico polivalente dell'ex Sede Compartimentale delle Poste Italiane, sito in Via Cirincione a Palermo

## PROGETTO DEFINITIVO

<b>TAV.</b>	<b>RELAZIONE GENERALE, TECNICA ED ILLUSTRATIVA</b>	
<b>R1</b>		

<p><b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE:</b></p> <p><u>Coordinamento Progettazione</u></p> <p>Arch. G. Puleo</p> <p><b>Progettazione Architettonica</b></p> <p>Ing. S. La Gattuta Ing. V. Randazzo Arch. V. Sabella</p> <p><b>Collaboratori Tecnici</b></p> <p>Arch. M. Dragotto Geom. R. Gulino P.I. P. Faraone P.I. F. Mamone</p> <p><b>Progettista delle Strutture</b></p> <p>RTP Ing. M. Cannizzaro e Themenos Progetti srl</p> <p><b>Progettista Impianti Idrici e Scarico</b></p> <p>GPT Progetti srl: Ing. Ivan Torretta</p>	<p><b>Parere tecnico e Validazione</b></p> <p>Si esprime parere tecnico favorevole ai sensi dell'art.5 comma 3 della L.R. 12/07/2011 n°12 e s.m.i.</p> <p>Si valida il progetto ai sensi dell'art. 26 comma 8 del Dec. Lgs. n 50/2016.</p> <p>Palermo _____ Prot. n: _____</p> <p>Il Responsabile Unico del Procedimento</p> <p>Ing. F. Di Bella</p>
	<p><b><u>VISTI, NULLA OSTA E APPROVAZIONI:</u></b></p>
	<p>DATA REDAZIONE: 01/02/2021</p>
	<p>AGGIORNAMENTI:</p>
	<p>ANNOTAZIONI:</p>



## **CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO**

DIREZIONE EDILIZIA E BENI CULTURALI

*Progetto per la riqualificazione e trasformazione in complesso scolastico polivalente dell'ex sede compartimentale delle Poste Italiane s.p.a. sita in Palermo, Via Cirincione.*

### **PROGETTO DEFINITIVO**

#### ***RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA***

#### **INDICE**

1. Premesse
2. Descrizione dello stato di fatto e del contesto ambientale
3. La proposta progettuale:
  - 3.1 - Obiettivi dell'intervento
  - 3.2 – Normative di riferimento
  - 3.3 – Potenzialità del complesso ed inquadramento urbanistico
  - 3.4 – Descrizione dell'intervento: aspetti architettonici e strutturali
  - 3.5 - Dimensionamento dell'intervento e dati metrici
  - 3.6 – Sostenibilità tecnica e ambientale e contenimento dei consumi energetici
  - 3.7 - Abbattimento barriere architettoniche

3.8 - Requisiti igienico sanitari

3.9 - Aspetti impiantistici

3.10 - Aspetti di prevenzione incendi

4. Aspetti inerenti la sicurezza

### **1. PREMESSE**

L'Amministrazione della Città Metropolitana di Palermo, proseguendo nel complesso compito di dotare di idonee sedi le istituzioni scolastiche, ha acquistato l'ex centro compartimentale delle Poste Italiane S.p.a, nel quartiere di Brancaccio a Palermo, al fine di trasformarlo in complesso scolastico polivalente.

Al fine di un completo utilizzo dell'articolato complesso edilizio per attività scolastiche, è stato elaborato un progetto preliminare che prevedeva un insieme di opere ed interventi per la rifunzionalizzazione degli edifici e la loro completa fruibilità.

Il complesso edilizio, del quale è stato eseguito il rilievo dettagliato sia per quanto riguarda gli aspetti topografici, distributivi, architettonici, strutturali e degli impianti ancora esistenti, e anche dell'ambiente circostante, è ubicato nella zona Nord Est di Palermo, nell'ambito del quartiere Brancaccio; la zona vicina ad alcuni assi primari di collegamento, sia in direttrice S.S113 che dall'autostrada PA-CT, non distante dal polo ferroviario Brancaccio, è di tipo periferica, diversamente urbanizzata, caratterizzata da insediamenti di tipo residenziale. L'edilizia esistente nel circondario è di tipo economico popolare e si riscontrano altre strutture scolastiche di istruzione di primo grado e non lontano strutture scolastiche di secondo grado allocate in edifici privati condotti in locazione dall'Amministrazione della Città Metropolitana di Palermo.

### ***2. – DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO E DEL CONTESTO AMBIENTALE***

L'immobile oggetto del progetto preliminare è costituito da un complesso edilizio che insiste su un'area di sedime di circa 13.000 mq., interamente recintata; il complesso si articola su sei edifici a pianta rettangolare disposti parallelamente fra loro.

Gli edifici si articolano attualmente su un piano seminterrato che li collega quasi tutti ed uno o tre piani fuori terra; in particolare l'edificio A si compone, oltre del piano seminterrato, di un piano rialzato, di piano primo e secondo; l'edificio B di un piano rialzato; l'edificio C, di piano rialzato, primo e secondo; l'edificio D di piano rialzato e di piano primo; l'edificio E di piano rialzato e piano primo; l'edificio F di piano rialzato.

I corpi di fabbrica descritti sono stati prevalentemente utilizzati come aree per attività operative e spazi per uffici.

Le superfici lorde degli edifici, così come la distribuzione degli attuali ambienti e la volumetria, sono desumibili dagli elaborati grafici di rilievo che sono parte integrante del progetto definitivo.

Gli edifici sono collegati tra loro da vie carrabili, rampe e piazzali di sosta.

Le strutture portanti degli edifici risultano del tipo intelaiato in c.a. con copertura piana e non praticabile; le travi principali sono realizzate in travi tipo REP ad unica campata; tale tipo di struttura consente una maggiore flessibilità per l'adattamento degli immobili ad altre destinazioni d'uso ed in particolare per la trasformazione ai fini scolastici.

Il rilievo strutturale del complesso, così come la campagna d'indagini puntuali effettuate sulle strutture hanno permesso di far emergere la tipologia e lo stato dell'esistente e quindi elaborare un progetto che tenga conto delle sue caratteristiche strutturali.

Dall'esame è emerso che le strutture non si presentano in buone condizioni manutentive; le strutture portanti orizzontali di collegamento tra piano seminterrato e piano rialzato, fra l'altro maggiormente esposte agli agenti atmosferici, presentano degli ammaloramenti nei travetti; sono evidenti i segni di degrado strutturale nell'edificio A (corpo scala), con ammaloramento diffuso nei calcestruzzi e nei ferri delle strutture ispezionabili, così come nei cornicioni e nelle fasce marcapiano di tutti i prospetti .

Le facciate esterne sono realizzate con intonaco di tipo plastico con zone ammalorate ed in mediocre stato di conservazione; gli impianti esistenti non risultano fruibili per la futura destinazione scolastica del complesso.

L'obiettivo del progetto preliminare è stato la formulazione di una proposta che riqualifichi il complesso edilizio e lo renda utilizzabile ai fini scolastici; in un contesto cittadino che presenta ampie zone di degrado, come il quartiere "Brancaccio" di Palermo, la presenza di una istituzione scolastica in luogo di un complesso in stato di abbandono, consente senza

dubbio di contribuire in maniera significativa alla riqualificazione urbanistica e sociale, nonché al miglioramento della qualità della vita sia per l'utenza scolastica che per l'intero quartiere.

### **3. LA PROPOSTA PROGETTUALE**

#### **3.1. Obiettivi dell'intervento**

L'intervento progettuale si propone di attuare alcuni obiettivi primari per l'Amministrazione della Città Metropolitana di Palermo. In primo luogo, la realizzazione di un polo scolastico di istruzione secondaria in un contesto ambientale da riqualificare, produrrà effetti positivi sia dal punto di vista economico che sociale; è infatti evidente come un intervento di riqualificazione di tale portata incida notevolmente sul miglioramento delle attività economiche e commerciali ad esso collegate e come produca effetti benefici sulla qualità della vita sia degli abitanti della zona che della intera comunità.

Dal punto di vista delle problematiche ambientali è certamente evidente come l'intervento di riqualificazione del lotto contribuirà a rendere fruibile un'area che oggi si trova in evidente stato di degrado e di abbandono, inserito in una zona periferica della città di Palermo in prossimità della zona industriale "Brancaccio" (considerato "a rischio") e che necessita, pertanto, di particolari attenzioni. L'intervento si propone anche la riqualificazione dell'ambiente circostante, caratterizzato da un tipo di edilizia economica popolare di tipo intensivo di scarso valore architettonico.

La realizzazione di tale polo scolastico, come già detto prossimo alle direttrici principali verso il territorio provinciale e collegato in maniera soddisfacente dai mezzi di trasporto pubblico, agevolerà, oltre all'utenza scolastica cittadina, anche quella proveniente dalla provincia.

Altro obiettivo per l'Amministrazione è quello di ridurre le spese dei fitti, considerato che nella zona già sono tenuti in locazione diversi immobili di privati, utilizzati come edifici scolastici e spesso non rispondenti agli standard necessari per lo svolgimento di una didattica coerente con le attuali esigenze delle Istituzioni di Istruzione di II grado.

### ***3.2 Normative di riferimento***

Di seguito si riportano le principali normative di riferimento da considerare nella realizzazione di opere di edilizia scolastica:

- **D.M. 18 Dicembre 1975** – Norme tecniche aggiornate relative all’edilizia scolastica, ivi compresi gli indici di funzionalità didattica, edilizia ed urbanistica, da osservarsi nell’esecuzione di opere di edilizia scolastica;
- **D.M. n. 331 del 24 luglio 1998 e smi;**
- **D.P.R. 81/2009** Norme per la riorganizzazione della rete scolastica e il razionale ed efficace utilizzo delle risorse umane della scuola, ai sensi dell’articolo 64, comma 4, del decreto-legge 25/06/2008, n. 112, convertito con modificazioni, dalla legge 06/08/2008, n. 133;
- **Linee guida M.I.U.r. 11/04/2013;**

#### **Abbattimento barriere architettoniche:**

- L. 13 del 09/01/1989;
- D.M. n. 236 del 14 giugno 1989 - Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l’accessibilità l’adattabilità e la visibilità degli edifici di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata ed agevolata ai fini del superamento e dell’eliminazione delle barriere architettoniche;
- L. n. 118 del 30 /03/1971;
- D.P.R. n. 384 del 27/04/1978
- L. 5 Febbraio 1992, N. 104 - Legge quadro per l’assistenza, l’integrazione e i diritti delle persone handicappate
- D.P.R. 24 Luglio 1996, N. 503- Regolamento recante norme quadro per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici

Norme igienico sanitarie, impiantistiche e strutture:

- L.10/91 – Normativa per l’attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia;
- D.Lgs. 192/2005 – Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia, aggiornato con le modifiche del D.Lgs 48/2020;

- D.Lgs. 311/2006 – Disposizioni correttive ed integrative al D. Lgs. 19/08/2005 n. 192 recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia;
- L. 37/2008 – Normativa tecnica generale per la sicurezza degli impianti;
- D.M: 26 giugno 2015 – Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- D.P.R. 151/2011 e s.m.i. in materia di prevenzione incendi;
- Decreto 07/08/2017 – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività scolastiche, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8/03/2006 n.139;
- D.Lgs. 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza sul posto di lavoro;
- L. 106/71 Norme per la disciplina delle opere in c.a. in c.a.p. e strutture metalliche;
- D.M. 14/01/2008 Norme tecniche per le costruzioni;
- “Criteri ambientali minimi” del D. M. del 24/12/2015;
- Normative specialistiche, riguardanti strutture, impianti e normative di sicurezza ed igiene specificate nelle relazioni tecniche allegate.

### ***3.3 Potenzialità del complesso ed inquadramento urbanistico***

Dall'esame delle previsioni dello strumento urbanistico vigente, si evidenzia che il complesso edilizio ricade per quasi la totalità in zona F15 e per una fascia, in adiacenza alla Via Cirincione, nella zona lavaggio, in zona A2.

La perimetrazione della zona F15 appariva non conforme alla limitazione del complesso immobiliare che ha attualmente diretto accesso dalla Via Cirincione con due ampi ingressi, e dall'opposta Via Paniel.

Per la particolare destinazione che avrà l'immobile, considerato il carattere di pubblica utilità che avrà l'intervento e l'interesse sovracomunale che riveste, il progetto preliminare è **stato approvato** dal Consiglio Comunale con deliberazione di C.C. n. 407 del 12/08/2016, allegata agli elaborati progettuali.

In sede di approvazione del progetto definitivo si è prevista la presenza dell'Assessorato Territorio ed Ambiente.

E' inoltre di primaria importanza il fatto che la Via Paniel, nelle previsioni di P.R.G., diverrà un ampio asse viario, congiungendo direttamente corso dei Mille con la Via Giafar, e collegando così la zona con la limitrofa zona industriale, e consentendo in tal modo un più rapido collegamento con i principali assi stradali e con le direttrici di smistamento del traffico verso la provincia.

Il progetto, di cui la presente relazione fa parte, prevede la realizzazione di un complesso scolastico articolato nei diversi edifici, con la realizzazione di aule, laboratori, biblioteca, sale multimediali, spazi destinati all'attività sportiva, spazi aperti destinati a parcheggi, nonché la realizzazione di un nuovo corpo palestra.

Il complesso scolastico, oltre a svolgere le funzioni connesse all'attività didattica, diverrà un centro di aggregazione e fulcro di attività sociali a servizio del quartiere che necessita di una profonda riqualificazione sia urbanistica che sociale.

Il progetto preliminare, già redatto, prevedeva l'ipotesi di riuso degli edifici, previo adeguamento delle strutture alle nuove norme tecniche sulle costruzioni con specifico riferimento agli aspetti antisismici. Riguardo a tale modalità di intervento con l'entrata in vigore delle nuove NTC 2018 per la destinazione d'uso degli edifici ad uso scolastico è divenuto obbligatorio l'adeguamento sismico alle nuove prescrizioni normative e si è dovuto pertanto obbligatoriamente rivedere lo studio relativo alle strutture.

Si è di conseguenza avviato un apposito Servizio di ingegneria ed architettura che ha preliminarmente effettuato la verifica di vulnerabilità *sismica* delle strutture esistenti. Tale attività si è presentata alquanto problematica sia in relazione alle difficoltà connesse con il reperimento documentale, vista l'epoca di realizzazione del complesso, che in relazione alla necessità di integrare le indagini geologiche pregresse in relazione alla nuova normativa tecnica sulle costruzioni, ed è, inoltre, stata ulteriormente condizionata dall'emergenza epidemiologica da Covid-19.

Dalle indagini documentali e dall'aggiornamento della verifica sismica sono emerse diverse criticità che di seguito si riepilogano.

Il complesso edilizio di via Cirincione a Palermo (PA) oggetto dell'intervento è attualmente costituito da n. 6 edifici denominati "A", "B", "C", "D", "E" ed "F" a pianta rettangolare, disposti parallelamente tra loro e adeguatamente distanziati, e da un ulteriore corpo a se stante denominato "G" con pianta ad L, ubicato tra i due ingressi presenti lungo

Via Cirincione. Nel complesso edilizio è inoltre presente un sistema di rampe mediante le quali i vari edifici sono in comunicazione. L'intero complesso si estende su una superficie di circa 13 000 mq.

Per gli edifici, denominati "A", "B", "C", "D", "E", a seguito di un'analisi storico-critica delle costruzioni e della campagna di indagini strutturali e geologico-geotecniche, è stata redatta l'analisi di vulnerabilità sismica che ha evidenziato per tutti gli edifici un indicatore di rischio sismico  $\xi$  e definito come al p.to 8.3 del D.M. 17/01/2018, pari a 0.00. Gli edifici in oggetto presentano quindi un deficit strutturale già nei confronti dei soli carichi e sovraccarichi verticali. Inoltre tutti gli edifici, realizzati con sistema del tipo intelaiato in c.a. con travi reticolari miste REP (Rapida-Economica-Prestazionale) sono stati progettati non considerando alcuna azione sismica.

A seguito delle campagne di indagini sono emerse, inoltre, le seguenti criticità:

Le strutture portanti principali necessitano di un diffuso intervento di risanamento strutturale a prescindere dall'esito delle verifiche strutturali;

Il calcestruzzo delle strutture in elevazione presenta diffusi fenomeni di carbonatazione e mediocri caratteristiche meccaniche;

Le barre di armature e gli elementi in carpenteria metallica delle strutture in elevazione presentano diffusi fenomeni di corrosione in alcuni elementi e mediocri caratteristiche meccaniche.

Le problematiche comuni riscontrate nei vari edifici a seguito delle analisi di vulnerabilità sismica e legate sia alla concezione strutturale degli edifici che alla mancata applicazione di azione sismica nella progettazione delle strutture, sono di seguito descritte.

Per molti pilastri è insufficiente l'armatura longitudinale e soprattutto insufficiente l'armatura trasversale a taglio con staffe di piccolo diametro ( $\emptyset 6$ ) a passo di 20/25 cm. Inoltre le staffe presentano chiusure con piegature a  $90^\circ$  anziché a  $135^\circ$ , incidendo negativamente sul confinamento del nucleo di calcestruzzo;

Per le travi REP trasversali principali, in molti elementi è emersa un'insufficiente armatura superiore in appoggio ai pilastri e a taglio ed in alcuni edifici un'insufficiente carpenteria inferiore in campata;

Per le travi REP longitudinali in molti elementi è emersa un'insufficiente armatura superiore ed inferiore e un'insufficiente armatura a taglio. Si precisa in tal senso che le travi

REP longitudinali erano state progettate per resistere ai soli carichi verticali (il peso proprio dei tompani) e invece devono resistere alle sollecitazioni dovute all'applicazione dell'azione sismica longitudinalmente su ognuno degli edifici;

Molteplici nodi non confinati non soddisfano le verifiche di resistenza in conseguenza della mediocre resistenza del calcestruzzo, dello stato di sollecitazione delle strutture e del quantitativo di armature afferenti al nodo.

Il sistema di fondazione dei vari edifici appare invece adeguato e infatti i vari edifici non presentano segni di dissesti o danni riconducibili a cedimenti differenziali o distorsioni angolari di una certa entità, anche per via delle ottime caratteristiche meccaniche dei terreni di fondazione.

Solo per l'edificio denominato "A" sono emerse fondazioni insufficienti con necessità di intervento.

L'intervento di adeguamento sismico, in accordo al punto e) del p.to 8.4.3 del D. M. 17.01.2018, deve essere tale da conseguire un indicatore di rischio sismico  $\xi_e$  almeno pari a 0.80 ( $\xi_e > 0.80$ ). Considerato l'indicatore di rischio sismico nello stato di fatto ( $\xi_e = 0.00$ ), gli interventi dovranno risultare significativi.

In tal senso sono state analizzate dai professionisti incaricati in sede di progettazione definitiva delle strutture differenti soluzioni:

- Incamiciatura in c.a. dei pilastri e beton plaquè sulle travi con eventuale integrazione di armatura;
- Isolamento sismico alla base e beton plaquè sulle travi con eventuale integrazione di armatura;
- Fasciatura con F.R.P. di pilastri e travi;
- Inserimento di un sistema di controventamento, dissipativo e non.

Sulla base di quanto rilevato, preliminarmente agli effettivi interventi di adeguamento sismico, è comunque necessario un risanamento e un consolidamento delle strutture, necessario affinché le verifiche risultino soddisfatte per soli carichi statici. Tale interventi di risanamento e consolidamento, per alcune soluzioni come l'incamiciatura in c.a. dei pilastri, sono parte integrante dell'intervento di adeguamento sismico vero e proprio. Per le varie soluzioni è stata stimata un'incidenza del risanamento e consolidamento strutturale (per carichi statici e non per azione sismica) variabile tra il 30% e il 40% che rendono l'intervento

sulle strutture esistenti, per quanto tecnicamente possibile ed efficace, economicamente non vantaggioso.

In tal senso è da annoverare la particolarità strutturale delle costruzioni in oggetto, dovuta principalmente alla presenza di travi reticolari miste REP, il cui utilizzo è abbastanza diffuso e consolidato nella realizzazione di nuove costruzioni mentre rari sono gli interventi di consolidamento e rinforzo su travi esistenti di questo tipo.

A seguito del quadro conoscitivo emerso in conseguenza delle previsioni delle nuove NTC 2018, si sono valutate comparativamente in sede di progettazione definitiva strutturale, al fine di redigere un progetto definitivo di adeguamento sismico, le tre seguenti tipologie di intervento: 1) incamiciatura di travi e pilastri; 2) isolatori sismici; 3) demolizione e ricostruzione dell'edificio.

Tale studio progettuale ha consentito all'Amministrazione di potere aggiornare il progetto definitivo con la possibilità di effettuare una valutazione economica sulla migliore scelta da effettuare.

Dalla comparazione dei costi delle tre tipologie di intervento, in conseguenza delle previsioni delle NTC 2018, è scaturita chiaramente la rilevante **convenienza dell'intervento tramite demolizione e ricostruzione**, che rispetto a quello di adeguamento antisismico presenta costi inferiori nella misura di oltre il 40%. La convenienza di tale modalità di intervento va anche considerata non soltanto in termini di risparmio ma anche e, soprattutto, in termini di maggiore qualità ed efficienza dell'impianto distributivo e di durabilità delle strutture realizzate "ex novo" rispetto a realizzazioni in c.a. la cui vita supera i 50 anni.

Alla luce delle suddette considerazioni si è stabilito di procedere con la **demolizione di tutti gli edifici e la ricostruzione di un nuovo complesso scolastico** che mantenesse l'impostazione generale e gli obiettivi (in termini di numero di classi ed alunni), i criteri, i vincoli e degli indirizzi, anche in termini di rigenerazione urbana di quello già previsto dal progetto preliminare in sede di candidatura al Bando ed attuando con tale modalità l'intervento di ristrutturazione edilizia (ex DPR 380). Si è, pertanto, previsto con i progettisti incaricati di procedere alla progettazione definitiva aggiornando le previsioni del progetto preliminare e prevedendo un complesso scolastico costituito da quattro edifici tra loro identici dal punto di vista strutturale e che tipologicamente ricalcano lo schema planimetrico-distributivo di quelli preesistenti (con volumetria complessiva complessivamente inferiore),

più una sala convegni ed altre strutture metalliche di collegamento tra i vari edifici e scale e rampe di collegamento tra i piani viari ed il lotto.

Si rappresenta, infine, che considerata la definizione di progetto preliminare di cui all'art. 17 del D.P.R. 207/2010, per la quale lo stesso definisce "*le caratteristiche qualitative e funzionali dei lavori, il quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni*" ed "*evidenzia le aree impegnate, le relative eventuali fasce di rispetto*" e "*stabilisce i profili e le caratteristiche più significative degli elaborati dei successivi livelli di progettazione*", **il progetto definitivo redatto ne costituisce fisiologico sviluppo**, alla luce degli accertamenti tecnici condotti e sopra rappresentati.

Si precisa, in merito, che **le aree impegnate dal progetto rimangono le medesime** e che le stesse sono **interamente di proprietà della Città Metropolitana** (non sono necessari procedimenti espropriativi), che la volumetria complessiva ed il rapporto di copertura degli edifici del progetto definitivo risultano entrambi inferiori a quelli ipotizzati nello sviluppo del preliminare e che risultano, altresì, **rispettati i distacchi dai confini** ed, in sintesi, vengono rispettate le prescrizioni in merito precisate nella deliberazione di C.C. n. 407 del 12/08/2016. Si precisa, inoltre, che in relazione a quanto sopra specificato, il progetto al livello definitivo, che costituisce attuazione del livello preliminare già approvato, ha mantenuto lo **stesso CUP**, e la stessa identificazione nel piano triennale dell'Amministrazione (ID OPERA Titolo dell'Opera, finalità, etc.) ed in tutte le banche dati previste per le OO.PP., nonché dal punto di vista della procedura di finanziamento.

### **3.4 Descrizione dell'intervento: aspetti architettonici e strutturali**

L'area di intervento si sviluppa tra le due vie, quasi parallele, di via Paniel e di via Cirrincione. L'area di intervento è a meno 2,30 mt rispetto a via Paniel e a circa meno 1,50 mt rispetto a via Cirrincione.

Questo ha comportato nella progettazione la necessità di creare raccordi tra le due quote, con gradonate e rampe carrabili.

Il progetto di riqualificazione dell'area del presente progetto definitivo prevede la demolizione delle costruzioni esistenti del complesso ex Poste e la sostituzione con altre di nuova realizzazione consistenti in n. 4 corpi di fabbrica, aventi stessa tipologia e dimensioni, un auditorium e una pensilina esterna.

Gli edifici scolastici si sviluppano sulle aree attualmente identificate dalle palazzine esistenti, tranne che per poche variazioni, mentre alcuni corpi bassi saranno demoliti e le loro aree lasciate disponibili per spazi esterni per attività sportive, parcheggi e spazi di connessione.

L'ingresso principale all'area scolastica è stabilito da via Paniel, attraverso un grande cancello per l'accesso pedonale ed un altro per motoveicoli e biciclette:

- Frontalmente, una grande gradonata invita, infatti, all'accesso alla palazzina B, con al piano terra l'ingresso/accoglienza, il bar e annessi locali, la biblioteca/sala riunioni e con i collegamenti verticali, agli uffici di segreteria e presidenza, posti al piano primo.
- Una rampa conduce allo spazio aperto dell'agorà, tra le palazzine A e B, e assolve anche al compito di ingresso alla scuola ed all'auditorium per i portatori di handicap.
- Il dislivello tra le due quote è raccordato, sempre verso l'agorà, anche da un'ulteriore gradonata, che si conclude con una seduta in c.a. rivestita in marmo e un insieme di spazi verdi in aiuole.
- Sempre da questo ingresso abbiamo un accesso per motocicli e biciclette, con parcheggio dedicato e la possibilità di accedere con autoveicoli per manutenzione o scarico materiali.

Da via Cirrincione si hanno due accessi carrabili per le auto e per i mezzi di soccorso o per scarico materiali.

Il progetto si sviluppa con la riproposizione modulare di una palazzina tipo, posta in successione parallela, con le due ultime costituenti un blocco unico con all'interno l'agorà e lateralmente il corpo auditorium/spazio polifunzionale.

Questo sviluppo planimetrico individua gli spazi di connessione necessari alle attività di tipo scolastico, oltre a quelle specificatamente didattiche.

La posizione delle palazzine individua due cortili interni, un'Agorà e uno spazio per le attività sportive, con due campi, uno di pallavolo e ed un altro di basket.

I due cortili hanno spazi verdi e sedute per i momenti ricreativi.

L'agorà, con le sue parti coperte della pensilina e quelle scoperte, è uno spazio di incontro, di attività ricreative, di momenti celebrativi o culturali. Essendo in rapporto con i corpi A, B e l'Auditorium, si connette con il locale di ristoro, con gli spazi dell'auditorium utilizzati per attività culturali (teatro, attività artistiche...), con la biblioteca/sala polifunzionale di piano terra e attraverso i collegamenti verticali con gli uffici posti al piano primo della palazzina B.

L'edificio tipo si compone di 3 corpi indipendenti fra di essi giuntati, ovvero un corpo cosiddetto "centrale" e due corpi "laterali", esattamente speculari rispetto al corpo centrale. Sia il corpo centrale che i corpi laterali sono a quattro elevazioni fuori terra e presentano altezze d'interpiano uguali, pari rispettivamente a 4.05 m (primo livello) e 3.35 m (secondo, terzo e quarto livello). Tali altezze sono da intendersi computate al "rustico", da estradosso solaio ad estradosso solaio soprastante. Lo spessore del giunto sismico è pari a 20 cm.

Il corpo laterale è previsto con struttura intelaiata in c.a. e fondazioni dirette costituite da un graticcio di travi rovesce. La configurazione planimetrica è rettangolare (con una rientranza sul corpo scala esterno), con dimensioni di massimo ingombro in pianta 28.80 m × 13.10 m.

I pilastri hanno sezione 60×90 cm a tutti i livelli, ad esclusione di un pilastro di sezione 60×110 cm e dei pilastri che racchiudono il corpo scala laterale, aventi sez. 50×50 cm e 50×80 cm.

Le travi presentano differenti dimensioni: 40×80 cm e a "spessore di solaio" 110×25 cm e 80×25 cm. L'utilizzo di travi a spessore è stato dettato da specifiche esigenze architettoniche e funzionali, legate alla distribuzione degli impianti all'intradosso dei solai. Le travi perimetrali hanno principalmente sezione 40×80 cm e 30×70 cm.

Le rampe scala sono previste del tipo a "soletta rampante" di spessore pari a 15 cm e gradini riportati in calcestruzzo mentre le solette sono vincolate alle estremità a delle travi/mensole piatte sez. 110×25 cm.

Tutti i solai di piano e di copertura sono previsti in latero-cemento di spessore  $H=20+5$  cm, con travetti prefabbricati precompressi tipo 9/12. Anche il solaio di calpestio del piano terra è previsto in latero-cemento, analogamente ai solai soprastanti.

Anche il corpo centrale è previsto con struttura intelaiata in c.a. e fondazioni dirette costituite da una platea "nervata". La configurazione planimetrica è inscritta in un rettangolo di dimensioni 14.60m × 10.60m e si caratterizza per la "cuspidine" centrale sul prospetto d'ingresso.

I pilastri perimetrali hanno sezione rettangolare sez. 50×115 cm, 50×90 cm, 30×50 cm e 60×90 cm; è presente un pilastro centrale a sezione circolare  $D=80$  cm e il nucleo ascensore a pareti in c.a. di spessore pari a 25 cm.

Le travi presentano sez. 30×50 cm, 30×40 cm e 90×25 cm lungo il perimetro della struttura mentre all'interno hanno sez. 30×40 cm, 90×25 cm e 70×25 cm. Anche per questa struttura, la scelta di travi a spessore è dettata da esigenze architettoniche.

Le rampe scala che si sviluppano sui tre lati chiusi del nucleo ascensore, con larghezza mt 1,80, sono previste a “soletta rampante” di spessore pari a 15 cm e gradini riportati in calcestruzzo.

Tutti i solai di piano e di copertura sono previsti in latero-cemento di spessore H=20+5 cm, con travetti prefabbricati precompressi tipo 9/12.

Le palazzine hanno sviluppo in lunghezza totale di mt 68,50, mentre di larghezza per mt 14,60.

In altezza si sviluppano per 4 livelli fuori terra, per una altezza complessiva di mt 14,10.

Il primo livello ha luce netta mt 3,70 mentre gli altri tre livelli luce netta mt 3,00.

L'accesso alle coperture piane avviene attraverso le due scale esterne antincendio in c.a, poste ai due lati opposti dei percorsi orizzontali e su queste è prevista la collocazione di unità esterne di climatizzazione.

I percorsi verticali principali sono posizionati al centro dell'edificio con un corpo scala e un vano ascensore in c.a. inserito al centro dello sviluppo della scala.

I percorsi di piano avvengono sul lato nord/ovest con un corridoio simmetrico ai due lati del corpo di disimpegno centrale.

Le aule hanno affaccio sul lato sud/est con grandi finestre a nastro con ante scorrevoli in alluminio di colore nero.

Anche i corridoi hanno grandi vetrate della stessa tipologia esposte a nord/ovest ed hanno larghezza mt 3,70 ai vari piani e mt 2,25 ai piani terra.

La scelta di avere grandi spazi di connessione nel piano tipo (la larghezza dei corridoi è di mt 3,70) rende possibile strutturare, attraverso l'uso di arredo appropriato, spazi flessibili individuali o per gruppi di lavoro, per attività ricreative o per un uso informale con caratteristiche di confort e benessere.

Le aule del piano tipo hanno dimensioni di circa mq 57,60 e complessivamente sono n. 55 aule per la didattica e 20 laboratori ed aule multimediali, ed hanno porte in alluminio verniciato che si aprono verso l'esterno.

I piani terra delle palazzine C e A sono adibiti a laboratori, n.2 di dimensioni mq 107,00 e n. 2 di mq 88,60.

Il piano terra della palazzina D, invece dei 4 laboratori, ha n. 4 sale ginniche con relativi spogliatoi e annessi servizi igienici e depositi attrezzi.

Complessivamente i laboratori posti ai piani terra sono n. 9.

L'auditorium/spazio polifunzionale è un corpo posto tra le palazzine B e A con uno sviluppo planimetrico di circa 108,00 mq comprensivo di platea e palco, oltre ai servizi e locali accessori.

L'altezza netta interna è di mt 4,15.

Si identifica come spazio polivalente per la sua assenza di pilastri all'interno e può contenere 216 posti per auditorium/teatro e nello stesso tempo può essere utilizzato per mostre, attività performative, laboratori ecc.

L'auditorium, di dimensioni in pianta pari a 17.70 x 22.50 m ed altezza pari a 4.70 m, avrà struttura intelaiata con fondazioni dirette.

La fondazione, del tipo diretto, sarà realizzata con platea nervata di spessore pari a 40 cm e nervature, longitudinali e trasversali, di dimensione 30x120 cm; in corrispondenza di ogni colonna sarà realizzato un dado in calcestruzzo armato di dimensioni pari a 110 x 110 x 120 cm.

Le colonne, con struttura mista acciaio – calcestruzzo, saranno realizzate con tubolari Ø 508.0 x 8 mm.

Le travi principali, di sezione pari a 50 x 56 cm, saranno del tipo misto – acciaio calcestruzzo con fondello e traliccio reticolare interno in carpenteria metallica. Si prevede inoltre una orditura secondaria di travi al fine di definire nel campo di solaio in copertura n. 9 lucernari di dimensioni pari a 90 x 200 cm.

I solai, di tipo prefabbricato, sono costituiti da pannelli piani multiforo precompressi di dimensioni 120 x (50+5) cm mentre nelle fasce di chiusura, in corrispondenza dei lucernari, si prevede un solaio in lastre precomprese con tralicci metallici di irrigidimento e blocchi di laterizio in alleggerimento.

Si prevede la realizzazione di una pensilina esterna per l'accesso all'auditorium tra gli edifici denominati "A" e "B". La pensilina, di dimensioni in pianta pari a 18.00 x 12.20 m ed altezza pari a 5.30 m, sarà sorretta da n. 6 colonne, ed avrà struttura in carpenteria metallica e

copertura in lamiera grecata. Si prevede un rivestimento della pensilina, per il quale si rimanda al Progetto Architettonico.

La scelta di posizionare le attività sportive nella parte a nord/ovest del lotto utilizza le forme irregolari di quest'ultimo per sviluppare un campo di pallavolo ed uno di basket, su spazi attualmente costruiti.

Gli spazi sportivi esterni usufruiscono di tutti i servizi igienici e spogliatoi esistenti al piano terra della palazzina D vicina, creando uno spazio coordinato tra spazi esterni ed interni anche con le sale ginniche.

Anche la possibilità di utilizzare l'ingresso da via Cirrincione può favorire la differenziazione dei percorsi per le attività pomeridiane per attività extra scolastiche.

I prospetti, identificati dall'uso dell'intonaco bianco e dalle grandi finestre a nastro o a vetrate continue, mettono in evidenza la suddivisione in tre corpi: quello centrale e i due laterali.

I due corpi laterali hanno finestre modulari per le aule ed i servizi nel prospetto a sud/ovest e sempre la stessa tipologia nel prospetto a nord/est per illuminare gli spazi di connessione.

Il corpo centrale ha sul lato a sud/ovest un arretramento rispetto ai corpi laterali con grandi vetrate che illuminano il corpo scala e due setti laterali che si chiudono in alto con una pensilina a sbalzo, definendo un portale a tutta altezza.

Nel prospetto a nord/est, una cuspidè caratterizza il corpo centrale, con una vetrata continua.

Al piano terra il prospetto si arretra, creando uno spazio esterno porticato.

Le scale laterali in c.a. non sono chiuse da tompagni, ma hanno uno sviluppo esterno tra due opposti portali in c.a. a tutta altezza. Hanno una copertura a sbalzo sempre in c.a. e ringhiere di colore bianco.

Il collegamento tra le diverse palazzine avviene al livello di piano terra con un camminamento coperto in acciaio e policarbonato.

Tutti i percorsi, sia interni che esterni, già dagli accessi stradali, sono stati previsti per essere utilizzati da persone con limitazioni fisiche, sia di tipo motorio che visivo, con particolare utilizzo di idonee pavimentazioni e percorsi guidati per gli ipovedenti.

Nella sistemazione degli spazi esterni si prevede anche la piantumazione di essenze arboree che ben si adattano alle nostre condizioni climatiche e l'arredo di zone fruibili dalla popolazione studentesca durante gli spazi temporali di non attività didattica.

Verrà posta in opera un'adeguata illuminazione esterna e rimodulata la recinzione.

L'intervento di demolizione e ricostruzione delle palazzine esistenti, oltre che a rifunzionalizzare e rendere idoneo all'uso scolastico l'attuale organismo edilizio, migliora l'architettura e l'estetica secondo i più recenti canoni dell'architettura contemporanea.

Complessivamente si prevede la realizzazione di 55 aule normali, 20 aule speciali e/o laboratori, biblioteca, auditorium-aula magna, 4 sale ginniche, campo da pallavolo e campo da basket, posteggio scoperto, uffici a servizio dell'attività scolastica.

L'intero complesso sarà cablato per potere utilizzare in vari modi le più moderne tecnologie informatiche. Non solo i laboratori e le aule speciali, ma tutte le aule, la biblioteca, l'aula magna, avranno i collegamenti telematici. Da qui la possibilità di organizzare teleconferenze, lezioni a distanza ed ogni altra iniziativa legata ai nuovi media.

Un altro punto tecnologicamente all'avanguardia riguarda la produzione di energia. E' stata infatti avanzata domanda, successivamente accolta con l'inserimento in graduatoria, per realizzare un impianto foto-voltaico sui tetti della struttura. L'energia solare servirà al complesso per essere quasi totalmente autosufficiente dal punto di vista energetico.

Il progetto inoltre è stato verificato anche per quanto riguarda il rispetto degli indici previsti dal D. M. 18/12/75.

### ***3.5 Dimensionamento dell'intervento e dati metrici***

L'edificio è stato dimensionato nel rispetto dei D.M. 18/12/1975, D.M. n. 331 del 25.07.1998 e smi, del D.M. n. 81 del 20.03.2009, organizzando spazi e attrezzature per un'utenza così suddivisa:

- scuola secondaria (assimilata I.T.C.): 55 classi (11 sezioni) da 25 alunni ciascuna;

Per un totale di 1.375 alunni.

Dal D.M. del 18-12-1975 'Norme tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica' si possono estrapolare gli indici di superficie per alunno che sono alla base del dimensionamento

degli spazi scolastici. In particolare, confrontando la Tabella 3/B - superfici per sezione, per classe, per alunno del D.M. si evincono i dati seguenti di dimensionamento:

- scuola secondaria I.T.C.: 10,76 mq/alunno

Sulla base di questi dati, si ottengono le seguenti superfici nette minime:

- scuola secondaria di secondo grado (I.T.C.): 14.795,00 mq.

Il progetto del nuovo edificio scolastico sviluppa nel complesso una superficie di **15.400** mq circa e una cubatura fuori terra di 57.319 mc organizzate su due livelli. L'area di sedime in pianta è di 4.538 mq, e un'altezza complessiva fuori terra degli edifici di 14,10 m.

La nuova scuola secondaria ospita:

#### attività didattiche

- 50 aule normali da circa 55 mq ciascuna;

#### attività collettive

- area polifunzionale (agorà esterna coperta) per una superficie complessiva di circa 220 mq;
- auditorium 400 mq circa con 216 posti a sedere;
- bar ed annessi locali cucina e depositi per complessivi 110 mq;

#### attività complementari

- biblioteca polifunzionale, 195 mq circa;
- segreteria, presidenza, archivio, sala insegnanti, spogliatoi e servizi igienici per il personale e gli insegnanti, 400 mq;
- servizi igienici per studenti e utenza extra scolastica distribuiti per ciascun livello, superficie 840 mq;
- sale ginniche ed annessi spogliatoi, servizi igienici, locali attrezzi, di mq. 391;
- campo di pallavolo scoperto 371 mq;
- campo da basket scoperto 765 mq;
- area depositi, impianti e locali tecnici, 154 mq.

### ***3.6 Sostenibilità tecnica e ambientale e contenimento dei consumi energetici***

L'orientamento degli edifici, la loro collocazione nel lotto e il disegno dei volumi sono stati dettati dai seguenti obiettivi di qualità, inclusione sociale e basso impatto ambientale:

- uso sostenibile delle risorse naturali, a partire dall'orientamento e dal posizionamento dell'edificio. L'orientamento degli edifici rispetta le previsioni del progetto preliminare e ciò ha consentito di sfruttare al meglio l'illuminazione naturale per le aule. Le coperture potranno così ospitare i pannelli solari termici e fotovoltaici che, insieme all'uso delle pompe di calore ad alta efficienza, consentiranno di coprire parte dei costi della domanda energetica dell'edificio.
- uso di materiali ecosostenibili e riduzione dell'impatto sull'ambiente dovuto al ciclo di vita dei materiali di costruzione. Considerando, oltre agli impatti di carattere economico e sociale, anche quelli ambientali, saranno privilegiati materiali a minore impatto sull'ambiente, forniture e produzioni locali o di bacini produttivi e commerciali prossimi all'area d'intervento. Per gli aspetti costruttivi e di realizzazione, saranno favoriti sistemi a secco e assemblaggi di elementi preconfezionati. Nell'effettiva utilizzazione della struttura si punterà alla facilità di manutenzione impiantistica ed edilizia, alla durabilità dei materiali e delle lavorazioni. Nella scelta dei materiali saranno privilegiati quelli con possibilità di riciclo primario e secondario.
- accumulo e riuso delle acque meteoriche per l'irrigazione e il lavaggio delle aree esterne. Si prevede l'inserimento di cisterne di raccolta delle acque piovane.
- comfort acustico grazie all'uso di materiali fonoassorbenti;
- comfort termico grazie all'uso di impianti di condizionamento del tipo VRV inverter ad alta efficienza per quasi tutti gli ambienti, che verranno serviti da n°6 distinti impianti del tipo Roof Top (unità di ventilazione a pompa di calore). Inoltre, al fine di migliorare le caratteristiche termoigrometriche ed acustiche degli ambienti interni, sono stati previsti infissi con triplo vetro camera basso emissivo, con trasmittanza termica non superiore a 0,50 W/m<sup>2</sup>K e isolamento acustico non inferiore a 45 dB.
- utilizzo di pavimentazioni esterne permeabili e di materiali ad alta riflettanza per ridurre

il *run off* superficiale e l'effetto isola di calore;

- installazione in copertura di sistemi di produzione di energia elettrica e termica con fonti rinnovabili (solare termico e fotovoltaico).

### **3.7 Abbattimento barriere architettoniche**

Il progetto soddisfa le prescrizioni di accessibilità, visitabilità e adattabilità del D.M. 236/89 con l'obiettivo di:

- Eliminare tutti gli ostacoli fisici fonte di disagio per la mobilità di chiunque e soprattutto di coloro che hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- Eliminare gli ostacoli che limitano o impediscono la comoda e sicura utilizzazione degli spazi e delle attrezzature presenti nell'istituto;
- Introdurre accorgimenti e segnalazioni che permettano l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per coloro che hanno una capacità sensoriale ridotta o impedita in forma permanente o temporanea.

L'intervento garantisce l'accessibilità a tutti i locali, agli spazi di relazione ed ai servizi igienici.

Inoltre, tutti gli ingressi all'edificio avvengono tramite percorsi piani o comunque tramite rampe con pendenza non superiore all'8%.

Tutti i locali si raggiungeranno con andamento continuo e con variazione di direzione ben evidenziata. La luce netta delle porte d'accesso, sia interne che esterne, risulterà tale da consentire un facile transito anche da parte di persone su sedia a ruote, con spazi antistanti e retrostanti complanari.

Il progetto è stato sviluppato pensando all'accessibilità ed inclusione per tutte le tipologie di disabilità, offrendo pari opportunità formative agli studenti e lavorative al personale scolastico. L'assenza di ostacoli lungo i percorsi e nelle vie di fuga, il disegno degli ingressi protetti dalle intemperie, lo studio dei volumi per garantire a tutti l'accessibilità e fruibilità degli spazi didattici esterni, la prossimità tra corpo scala e ascensore per consentire pari condizioni di fruizione da parte di tutti gli utenti, i vani destinati ai servizi igienici, dimensionati ed attrezzati per l'utilizzo da parte di utenti con differenti disabilità, sono solo alcuni degli accorgimenti più importanti adottati.

### ***3.8 Requisiti igienico sanitari***

La sezione 3 del D.M. 18/12/1975 definisce le principali caratteristiche tecniche degli spazi che compongono la scuola, specificando altezze dei locali, indici di superfici, di illuminamento, rapporti aero-illuminanti per ciascuna area funzionale della scuola.

In generale la nuova scuola in progetto rispetta le indicazioni fornite dal D.M. 18-12-1975 rispondendo ai seguenti requisiti:

- Collocazione in zona salubre lontana da fonti di inquinamento;
- Area coperta non superiore alla terza parte dell'area totale;
- Accessi comodi e ampi e muniti di buona viabilità (pedonale, piste ciclabili, ecc);
- Ingresso principale arretrato rispetto il filo strada;
- Area non coperta adeguatamente sistemata a verde e attrezzata per attività ginnica all'aperto;
- Scale larghezza min. 1.20;
- Spazi disimpegno e/o di distribuzione orizzontale larghezza min m 2.00;
- Bagni separati per sesso;
- Distanza libera tra pareti contrapposte contenenti le aule m. 12

### ***3.9 Aspetti impiantistici***

Gli impianti tecnologici di cui al presente progetto sono stati studiati e progettati alla luce delle normative vigenti, con specifico riferimento alle attività che si svolgeranno all'interno dell'edificio in argomento.

Nella progettazione impiantistica svolta, si è tenuto conto della necessità di rendere poco onerosa la futura manutenzione sia ordinaria che straordinaria degli impianti, curando in modo particolare i percorsi orizzontali e verticali, la completa ispezionabilità delle reti principali e secondarie, il sezionamento logico delle varie utenze.

La progettazione è stata svolta mirando a garantire elevati risparmi energetici, anche grazie alla flessibilità impiantistica che risponde alle effettive esigenze di utilizzo degli spazi, cercando, al contempo, di assicurare le migliori condizioni termo-igrometriche di comfort per gli utenti. Si sottolinea come a livello funzionale siano state distinte le zone strettamente connesse alle attività scolastiche (aule, uffici e spazi comuni di interscambio), con utilizzo continuativo durante l'anno scolastico, rispetto alle restanti zone che, seppure di pertinenza delle attività scolastiche, possono avere utilizzo anche per attività extra-curricolari a servizio della comunità e pertanto possono prevedere utilizzo anche al di fuori degli orari istituzionali del plesso (es. auditorium).

Gli impianti previsti si possono riassumere in:

- Impianti idrico – sanitario: comprendenti la realizzazione della relativa centrale idrica ad uso idrico-sanitario, la rete di distribuzione e dei gruppi di pompaggio; nello specifico la centrale idrica sarà ubicata in ambiente appositamente dedicato, distinto dai principali corpi di fabbrica;

- Impianti di scarico per acque bianche e nere: comprendenti le reti di scarico interne all'edificio e di quelle esterne, distinti per acque nere e per acque meteoriche; nello specifico, per le acque meteoriche si è previsto il relativo accumulo in appositi serbatoi interrati, ai fini del riutilizzo per usi irrigui o per il lavaggio delle aree esterne;

- Impianto antincendio: comprendente il sistema di rilevazione e allarme, l'impianto idrico antincendio ad idranti, l'impianto di evacuazione EVAC e tutte le misure di prevenzione e protezione previste in base alle norme vigenti;

- Impianto termico di climatizzazione, del tipo a pompa di calore (produzione di aria calda nei mesi invernali e di aria fredda in quelli estivi), costituito da condizionatori del tipo VRF ad Inverter, che verranno ubicati sulle coperture degli edifici; sono stati altresì previsti adeguati sistemi per il ricambio dell'aria degli ambienti interni, al fine di soddisfare i requisiti richiesti dalle norme vigenti. L'impianto VRF, acronimo di Variant Refrigerant Flow (in italiano Flusso di Refrigerante Variabile) è un sistema integrato di climatizzazione estiva ed invernale (pompa di calore o caldo/freddo simultaneo) ad espansione diretta, formato da un'unità esterna dotata di compressore inverter e batteria di scambio con sorgente esterna (aria/aria od aria/acqua) e da molteplici unità interne in varie configurazioni. Il trattamento

dell'aria di rinnovo verrà realizzato attraverso l'utilizzo di una centrale di trattamento aria ad espansione, dotata di batteria di deumidificazione collegata ad un'unità esterna VRF, con trattamento in condizioni di temperatura di immissione neutra e controllo della temperatura in mandata.

- Impianti elettrici e speciali: comprendenti la realizzazione dell'impianto di illuminazione, di Forza Motrice, della rete equipotenziale e di messa a terra, dell'impianto fotovoltaico (pannelli ubicati sulle coperture) e degli impianti speciali (rilevazione e allarmi incendio, telefonico e trasmissione dati); è stata inoltre prevista la realizzazione di tutti i quadri di distribuzione e delle linee di alimentazione; il complesso scolastico sarà alimentato per tramite di apposita cabina di trasformazione MT/BT. Per quanto attiene all'impianto fotovoltaico, che consentirà la produzione di energia elettrica mediante sfruttamento della fonte solare, per ciascun edificio del complesso scolastico è stata prevista la collocazione di n. 90 moduli fotovoltaici, ciascuno da 350 kWp; pertanto, considerando i n°4 edifici, il complesso disporrà complessivamente di n. 360 moduli da 350 kWp, per una potenza complessiva dell'impianto pari a 168,00 kWp.

Tutti gli impianti sono previsti ad alimentazione elettrica. L'impianto di illuminazione sarà realizzato integralmente con sistemi illuminanti a LED a bassissima luminanza, del tipo dimmerabile automaticamente per mezzo di sensori di illuminamento, al fine di garantire il giusto grado di intensità luminosa in ogni ora del giorno. L'illuminazione dei servizi igienici sarà comandata da rivelatori di presenza.

### ***3.10 Aspetti di prevenzione incendi***

Rispetto ai temi relativi alla prevenzione incendi il nuovo complesso scolastico ricade tra le "attività soggette" comprese nell'elenco dell'allegato I al D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 al punto 67: "*Scuole di ogni ordine, grado e tipo, collegi, accademie con oltre 100 persone presenti*". Nella progettazione antincendio si è fatto costante riferimento al D.M. 26 agosto 1992 "*Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica*";

Il lotto su cui sorgerà il nuovo complesso scolastico è delimitato da viabilità facilmente accessibili ai VVF, con caratteristiche rispondenti a quanto previsto dalle norme di

prevenzione incendi. Tutte le porte delle aule hanno una dimensione non inferiore a 1,20 mt e tutte, dotate di maniglione antipanico e si aprono nel verso dell'esodo.

Per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio si applicherà il D.M. 20.12.2012. Nella fattispecie si realizzerà un impianto a idranti UNI 45 rispettoso del Livello di pericolosità prescritto dalla norma UNI 10779. Il locale pompe antincendio, così come la relativa riserva idrica, saranno ubicati in apposito locale tecnico previsto in adiacenza alla centrale idrica, con accesso dall'esterno, realizzato nel rispetto della norma UNI 11292.

#### ***4. Aspetti inerenti la sicurezza***

Al fine di consentire l'esecuzione dei lavori nel pieno rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza dei luoghi di lavoro e dei cantieri, riducendo al massimo le interferenze con le aree limitrofe, verranno messe in atto le seguenti strategie:

- Tutte le aree di cantiere saranno opportunamente recintate con montanti e pannellature in legno atti a garantire la sicurezza e l'estetica del cantiere.
- Tutte le lavorazioni saranno svolte con modalità tali da limitare al minimo sollevamenti ed emissioni di polveri, effettuando frequenti bagnature del suolo e delle zone di lavoro. In corrispondenza delle principali aree di stoccaggio di materiali inerti saranno realizzati degli impianti di nebulizzazione al fine di abbattere le polveri volatili prodotte.
- Tutti gli strumenti e macchinari utilizzati saranno del tipo silenziato al fine di minimizzare il disturbo agli edifici vicini.
- Gli automezzi che trasportano materiali all'interno del cantiere, e sulle strade di accesso dovranno garantire il totale contenimento di liquidi, polveri o detriti provenienti dal carico trasportato, mediante un corretto caricamento degli stessi e la protezione dei materiali volatili con teloni durante il trasporto.

Ai sensi dell'Art. 100. del D.L. 81/2008 e s.m.i. il "Piano di Sicurezza e di Coordinamento" è costituito da una relazione tecnica e prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare ed alle eventuali fasi critiche del processo di costruzione, atte a prevenire e ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi i rischi di cui all'allegato XI del Decreto, nonché la stima dei costi della sicurezza di cui al punto 4 dell'allegato XV, che non saranno soggetti al ribasso d'asta.

Il piano (PSC) verrà redatto nella fase della progettazione esecutiva e sarà corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria sull'organizzazione del cantiere ed una tavola tecnica sugli scavi. I contenuti minimi del PSC e l'indicazione della stima dei costi della sicurezza sono definiti nell'allegato XV del decreto.

Il PSC sarà quindi:

- specifico per i lavori oggetto della progettazione;
- leggibile e comprensibile dalle imprese, dai lavoratori autonomi e dai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS);
- realizzabile, cioè traducibile concretamente dai responsabili tecnici delle singole imprese e dai lavoratori autonomi;
- controllabile in ogni momento.

Dal punto di vista tecnico, il PSC risulterà integrato con le scelte progettuali ed articolato per fasi lavorative; la suddivisione dell'opera in fasi di lavoro permette infatti di individuare più facilmente: i rischi specifici e reali per il contesto specifico; i momenti critici dovuti a lavorazioni interferenti; le modalità per eliminare o ridurre detti rischi; quali soggetti abbiano in carico i suddetti obblighi di sicurezza; la stima dei costi della sicurezza; sufficientemente analitico da individuare le tecnologie, le attrezzature, gli apprestamenti, le procedure esecutive e gli elementi di coordinamento tali da garantire la sicurezza per l'intera durata dei lavori; utilizzabile dalle imprese per integrare l'addestramento dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'opera.

Il PSC affronterà, per ogni fase operativa, in maniera prioritaria, i rischi più rilevanti e le situazioni più critiche realmente presenti, trovando soluzioni realizzabili nel campo delle procedure esecutive, degli apprestamenti, delle attrezzature e del coordinamento.

Sarà prevista la planimetria dell'area di cantiere con la disposizione degli spazi, la dislocazione delle attrezzature e degli apprestamenti.

In definitiva, il PSC farà parte integrante del contratto d'appalto tra Committente e impresa/e incaricata/e e andrà perciò sottoscritto da tutte le parti contraenti, comprese le eventuali imprese e lavoratori autonomi individuati successivamente. Inoltre, per presa visione, è opportuno venga richiesta la firma anche del Direttore Lavori e del/i RLS, ove presente/i.

Il PSC specificherà i compiti delle diverse figure coinvolte nell'attività di cantiere; in generale, compito del Coordinatore per l'esecuzione è rapportarsi con le imprese ed i lavoratori autonomi e non con i singoli lavoratori il cui controllo circa il rispetto dei comportamenti di sicurezza (uso corretto di attrezzature e DPI etc.) deve essere garantito dall'impresa (Datore di lavoro / Dirigente / Preposto).

Palermo.....

### **I Progettisti**

Ing. Silvana La Gattuta

Arch. Giuseppa Puleo

Ing. Valerio Randazzo

Arch. Valentina Sabella