

RELAZIONE TECNICA

INDICE

2.1 Normativa di settore applicata.

2.2 Caratteristiche tecniche e costruttive dell'opera e protezione sismica.

2.3 Dimensionamento dell'intervento.

2.4 Verifica degli standards urbanistici, dimensionali e funzionali.

2.5 Cubature e superfici utili.

2.6 Dotazione di verde e parcheggi

2.7 Impianti tecnici e tecnologici.

2.1 Normativa di settore applicata.

Tutte le opere nonché gli impianti sono state progettate e realizzate conformemente alle Leggi, Decreti, Norme e Regolamenti ivi applicabili ed in ottemperanza alle prescrizioni riportate dalle seguenti leggi e normative se non derogate, secondo la destinazione d'uso degli Edifici Scolastici:

- Codice Civile: libro IV, titolo III, capo VII "Dell'appalto", artt. 1655 - 1677;
- Codice dei contratti pubblici di cui al D.lgs. n. 50 del 18 aprile 2016;
- Regolamento di attuazione del D.lgs. n. 163 del 22 aprile 2006 recante "Codice dei Contratti Pubblici" approvato con Decreto del Presidente della Repubblica 05 ottobre 2010, n. 207 per la parte in vigore;
- Capitolato Generale di Appalto dei LL.PP. approvato con D.M. LL.PP. 19 aprile 2000 n. 145 e s.m.i.;
- Decreto legislativo n. 81/2008 , 106/2009 e s.m.i.;
- Decreto Ministeriale 18 dicembre 1975 relativo alle norme tecniche di edilizia scolastica;
- Decreto Ministeriale n.37/2008 relativo agli impianti a servizio degli edifici;
- le leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari vigenti nella Regione Campania, nella Provincia di Avellino e nel Comune di Ariano Irpino;
- le norme emanate da enti ufficiali quali CNR, UNI, CEI, ecc, e tutte le norme modificative e/o sostitutive delle disposizioni precedenti, che venissero eventualmente emanate nel corso della esecuzione dei lavori;
- Legge 5 novembre 1971 n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche";
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 gennaio 2008 "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" (in seguito NTC 2008) di cui alla Gazzetta Ufficiale del 04/02/2008;
- Circolare n. 617 del 02.02.2009 "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008" (in seguito NTC 2008 - Istruzioni), considerando che le opere da realizzare rientrano tra le costruzioni di classe d'uso IV (2.4.2. NTC 2008).
- Consiglio Superiore dei lavori Pubblici – istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008 nonché secondo tutte norme UNI EN relative ai vari materiali impiegati nella realizzazione degli edifici;
- Ordinanza DPCM 3274 del 20 marzo 2003 così come integrata dalle ordinanze 3379 del 5 novembre 2004 e 3431 del 3 maggio 2005, relativa ai criteri per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Decreto Ministeriale del 26 agosto 1992, "norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica";
- Decreto del Ministro dell'Interno del 26 giugno del 1984 e s.m.i. "omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi";
- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011, "regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'Art. 49, comma 4 quater, del D.L. n.78 del 31 maggio 2010 convertito con modificazioni dalla L. n. 122 del 30 luglio 2010;
- Decreto Ministeriale 10 marzo 1998 Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- Regio Decreto n.773 del 18 giugno 1931 "Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza";
- EUROCODICE 2 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo";
- EUROCODICE 5 "Progettazione delle strutture in legno" parte 1.1: regole generali e per gli edifici;
- EUROCODICE 8 "Design of structures for earthquake resistance General rules, seismic actions and rules for buildings";
- le leggi, i decreti, le norme ed i regolamenti inerenti la prestazione energetica degli edifici, in particolare le norme vigenti in Regione Campania;
- Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso nazionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia (Legge 10/1991 e s.m.i.)
- Determinazioni inerenti la certificazione energetica degli edifici in attuazione del D.Lgs.192/2005;
- DPCM del 5.12.97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";

- le leggi, i decreti, le norme ed i regolamenti inerenti l'eliminazione ed il superamento delle barriere architettoniche (DPR 503/96 e DM 236/89), comprese quelle per i non/ipo vedenti;
- Decreto Legge 21 giugno 2013 n.69 convertito con modificazioni dalla Legge n.98 del 09/08/2013 di cui alla Gazzetta Ufficiale n. 194 del 20/08/2013 in vigore da 21/08/2013;
- Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili, e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale. Linee guida pubblicate dal MIUR - aprile 2013.
- Legge 107/2015 commi 153 – 158.
- Ministero della Giustizia - Decreto Ministeriale del 17 Giugno

2.2 Caratteristiche tecniche e costruttive dell'opera e protezione sismica.

Come riportato dal Documento preliminare alla progettazione

“Il territorio del Comune di Ariano Irpino è caratterizzato da un elevato grado di sismicità ed è stato colpito da numerosi eventi sismici, con rilevanti danni al patrimonio edilizio. In particolare, l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 105 dell'8 maggio 2003, ha classificato il territorio comunale in zona 1 (zona più pericolosa dove possono verificarsi fortissimi terremoti). Con successiva Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 sono stati individuati i parametri di calcolo dell'azione sismica e dell'accelerazione del suolo.”

In merito agli aspetti geologici “ sulla scorta di precedenti studi idrogeologici effettuati nelle vicinanze dell'area oggetto di intervento e delle indagini geologiche che si rendono disponibili nell'allegato documento “indagini geologiche e geognostiche” non risultano essere presenti falde idriche, sono assenti grosse discontinuità litologiche orizzontali e verticali, sono assenti indizi di faglie o altri accidenti tettonici, pertanto l'area non presentando fattori di rischio è da considerarsi stabile ai fini del rischio sismico. La categoria di suolo è ascrivibile al tipo B) – Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensato o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30 m.”

Metodologia di progettazione strutturale:

La soluzione prevista presuppone particolare cura nell'approccio strutturale: l'edificio ricade, infatti, in zona sismica di prima categoria, ed essendo una costruzione con funzioni pubbliche o strategiche importanti, la verifica sismica sarà condotta considerando un periodo di riferimento corrispondente a una classe d'uso IV (“Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità”).

I calcoli strutturali saranno condotti in conformità con quanto stabilito dalla vigente normativa italiana con riferimento al Decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le costruzioni” e alla relativa circolare esplicativa. Le strutture verranno dimensionate e verificate con l'ausilio di modellatori tridimensionali e solutori, statici e dinamici, agli elementi finiti. Verrà condotta, oltre alla tradizionale analisi statica, un'analisi modale per valutare le frequenze proprie della struttura al fine di conoscerne i principali modi propri di vibrare; successivamente, l'applicazione dello spettro di risposta di norma ai risultati ottenuti fornirà le sollecitazioni sulla base delle quali verranno eseguite le verifiche dei singoli elementi strutturali e le deformazioni da confrontarsi con le limitazioni di legge.

Tipologia strutturale proposta: L'edificio, composto da due piani semi-interrati e quattro piani fuori terra, rientra nelle strutture ordinarie facilmente risolvibili mediante setti irrigidenti in C.A. in entrambe le direzioni, in modo da creare un comportamento scatolare e privo di torsioni importanti.

Verranno applicate le prescrizioni atte a garantire la duttilità dei setti, nell'ottica di un progetto a comportamento strutturale dissipativo.

In fase di progettazione sarà considerata l'adozione di tecnologie costruttive che potranno garantire la rapidità di esecuzione.

La porzione in cui è prevista la palestra si configura come un unico spazio aperto di dimensioni in pianta di circa 16 x 25 m, ed è caratterizzata dall'assenza di elementi strutturali trasversali e quindi dall'ampiezza della luce del solaio

Per la scelta tecnologica per l'esecuzione di tale impalcato sarà valutata quella delle solette in conglomerato cementizio armato alleggerite mediante Uboot nelle due direzioni principali, eventualmente precomprese. I vantaggi di questa tipologia sono i seguenti:

1. minor peso e massa sismica a parità di prestazioni flessionali;
2. massima versatilità dei solai: l'appendimento degli impianti è assicurato in qualunque posizione;
3. massima forabilità dei solai;
4. resistenza al fuoco;
5. isolamento acustico, grazie alla massa più alta;
6. velocità di realizzazione: l'utilizzo di casseri industriali (tipo Peri sky-deck), di armature semplificate, aumenta la produttività delle maestranze, e la possibilità di poter scassare dopo tre giorni dal getto, velocizza le lavorazioni.

La protezione delle strutture: per quanto attiene alla durabilità, si farà riferimento alla specifica normativa (UNI EN 206-1 e UNI 11104) per la prescrizione delle classi di esposizione.

A ulteriore garanzia di protezione, si valuterà sulle parti in cemento armato esposte all'ambiente esterno l'applicazione di rivestimenti organici a base acrilica a formare un film continuo a bassa permeabilità da anidride carbonica al fine di rallentare il degrado per carbonatazione.

Con riferimento alla resistenza al fuoco, si procederà per le strutture in cemento armato con la verifica analitica secondo le norme vigenti, ad oggi UNI 9502 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso", oppure la parte 1-2 dell'Eurocodice 2, adottando un opportuno copriferro.

2.3 Dimensionamento dell'intervento.

Per il dimensionamento dell'intervento progettato si è rispettato il quadro prescrittivo riportato nel Documento Preliminare alla Progettazione (in seguito DPP) e precisamente:

"emerge l'opportunità di ridurre la popolazione scolastica da ospitare riportandola a 500 alunni "

"Le superfici minime del Polo Scolastico di Eccellenza, determinate ai sensi del DM 18.12.1975, per analogia agli spazi occorrenti per l'Istituto tecnico per Geometri e che devono intendersi prescrittive per la redazione del progetto, sono riportate nella seguente tabella ."

Il progetto si è anche posto come obiettivo il soddisfacimento di una ulteriore richiesta del DPP e cioè

"Tenuto conto del ruolo di centralità urbana che la nuova struttura si prefigge di svolgere si ritiene necessario dotare il Polo di Eccellenza di un Aula Magna – Auditorium di dimensione adeguata alla

popolazione scolastica e di locali dedicati in maniera esclusiva Ristorante, Pizzeria e Bar didattici “, perseguendo la polifunzionalità di alcuni ambienti da considerare come un valore aggiunto della proposta progettuale.

In questo senso il progetto presentato prevede che alcune attività laboratoriali (genericamente elencate nel DM 18.12.1975 e precisate dal punto di vista funzionale nella tabella “FUNZIONI DA OSPITARE NEL POLO SCOLASTICO DI ECCELLENZA” allegata al DPP) specificatamente i laboratori di cucina, di sala, di enogastronomia, di bar, di analisi sensoriale possano sovrapporsi dal punto di vista funzionale, ed integrarsi con altre attività richieste quali Ristorante, Pizzeria e Bar didattici, mensa e cucina come da richiesta del DM 18.12.1975.

Occorre anche precisare che la normativa vigente di prevenzione incendi per edifici scolastici (**D.M. 26 agosto 1992. Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.**) prevede che per i refettori ovvero le mense, l'affollamento massimo sia di 0,4 persone a mq. Questo limite, nel caso specifico, se si considerasse la sola superficie per mensa e relativi servizi indicata nel DM 18.12.1975 di 300 mq, considerando 2/3 della superficie a refettorio porterebbe ad avere a disposizione 200 mq di superficie utilizzabile a tale scopo, con una possibilità di avere 80 persone contemporaneamente in mensa.

Con la scelta di utilizzare gli spazi in modo polifunzionale l'organizzazione flessibile potrà ovviare a tale carenza, sfruttando a pieno le possibilità offerte.

Di seguito sono riportate alcune figure esplicative di tale polifunzionalità.

E' rispettato in ogni caso il dimensionamento nel totale delle superfici, che non trovano una precisa divisione stante appunto la precisata volontà di proporre ambienti polifunzionali, ottimizzando così le risorse economiche e perseguendo una maggiore integrazione tra le tradizionali attività didattiche e il vero e proprio “lavoro sul campo”.

Si riportano di seguito le principali dimensioni di progetto.

SUPERFICI MINIME PER IL NUOVO POLO SCOLASTICO DI ECCELLENZA				
VERIFICA SUPERFICI MINIME CONFRONTABILI CON D.M. 18.12.1975 - ALUNNI 500 CLASSI 20				
ALUNNI	NUMERO CLASSI	MQ/ALUNNO LORDI	MQ/CLASSE LORDI	SUPERFICIE TOTALE LORDA MQ
500	20	11,90	297,50	5950,00

La superficie lorda complessiva dell'intervento progettato è incrementata del 15% circa rispetto a quella teorica prevista dal DM. 18.12.1975.

Tuttavia nella tabella del decreto citato non vengono indicate specifiche superfici per locali tecnici che, nelle costruzioni contemporanee, richiedono spazi adeguatamente dimensionati.

Anche le esigenze espresse nel DPP in merito al già citato “....ruolo di centralità urbana che la nuova struttura si prefigge di svolgere si ritiene necessario dotare il Polo di Eccellenza di un Aula Magna – Auditorium di dimensione adeguata alla popolazione scolastica...” richiedono una maggiore attenzione al ruolo di spazi a valenza sovrascollastica.

L'incremento di superficie complessivo progettato è compatibile con le risorse economiche disponibili.

VERIFICA SUPERFICI NETTE MINIME						
ALUNNI	500	DESCRIZIONE AMBIENTI	MQ/ALUNNO	SUP. MEDIA	N. CLASSI	MQ TOTALI
ATTIVITA DIDATTICHE	NORMALI	AULE	1,96	49,00	20	980,00
	SPECIALI	LABORATORI (COMPRESA MENSA E SERVIZI)	2,34	178,57	7	1250,00
		SUBTOTALE ATTIVITA' DIDATTICHE	4,30			2230,00
ATTIVITA COLLETTIVE		ATTIVITA INTEGRATIVE	0,79	395,00	1	395,00
		BIBLIOTECA	0,38	190,00	1	190,00
		MENSA E SERVIZI	0,67	335,00	1	335,00
		SUBTOTALE ATTIVITA' COLLETTIVE	1,84	920,00		920,00
ATTIVITA COMPLEMENTARI		ATRIO	0,20	100,00	1	100,00
		UFFICI	0,38	190,00		190,00
		CONNETTIVO E SERVIZI IGIENICI	2,68	1340,00		1340,00
		SUBTOTALE ATTIVITA' COMPLEMENT.	3,26			1630,00
TOTALE			8,73			4445,00
SPAZI PER EDUCAZIONE FISICA			PALESTRA TIPO A2			630,00

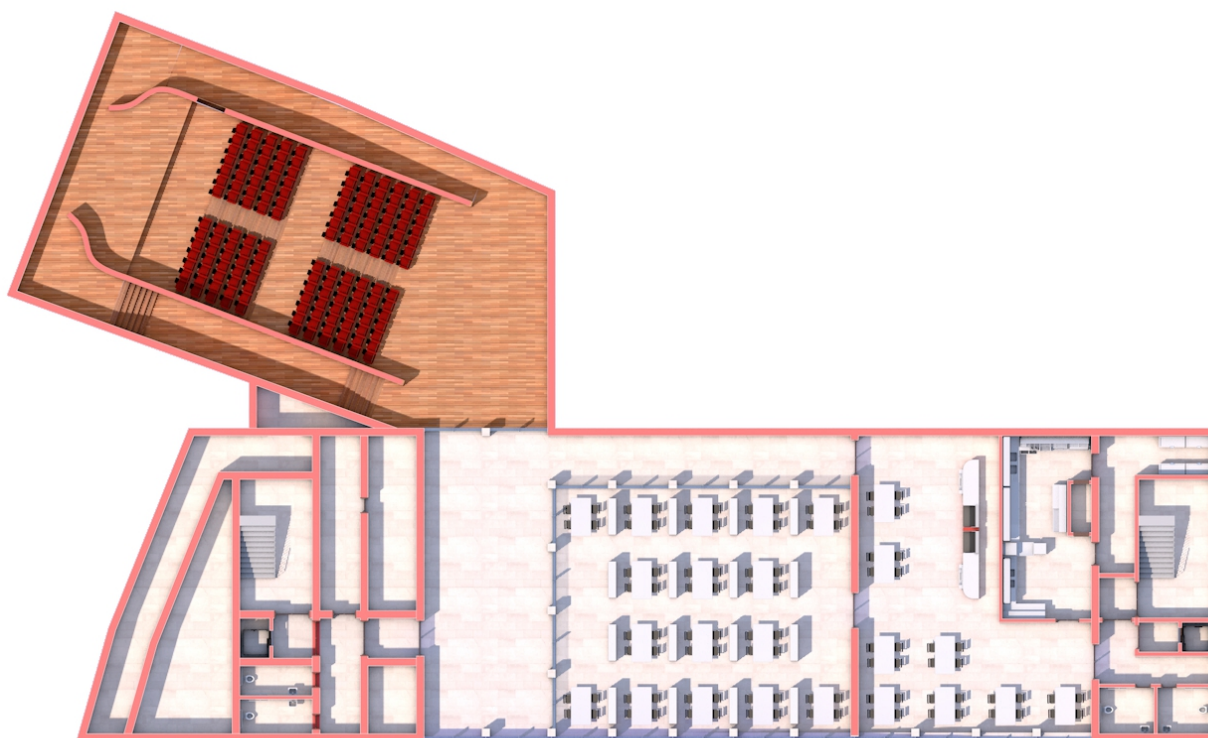


FIGURA 1 - PIANTA ALLA QUOTA DI VIA D'AFFLITTO – CONFIGURAZIONE CON BAR – RISTORANTE – PIZZERIA DIDATTICI DA CONSIDERARSI ANCHE COME POSSIBILE ESPANSIONE DELLA SALA REFETTORIO

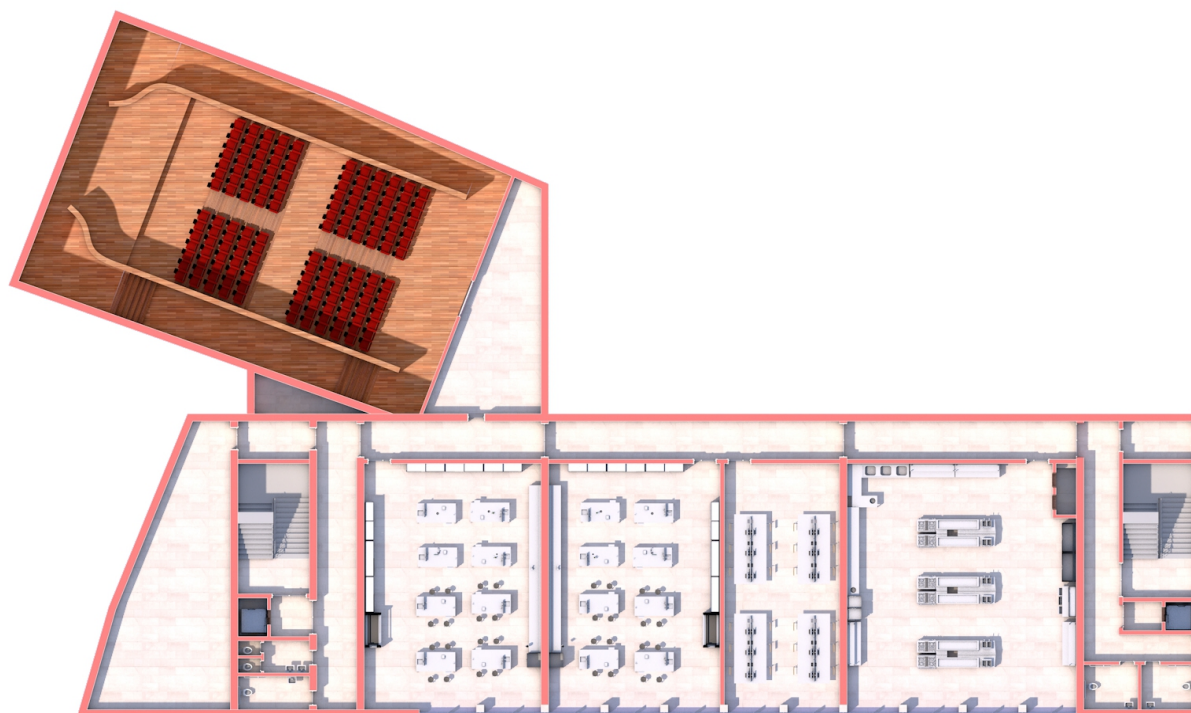


FIGURA 2 - Pianta Piano Seminterrato – Configurazione con Laboratorio Cucina Didattica con possibile uso come cucina mensa

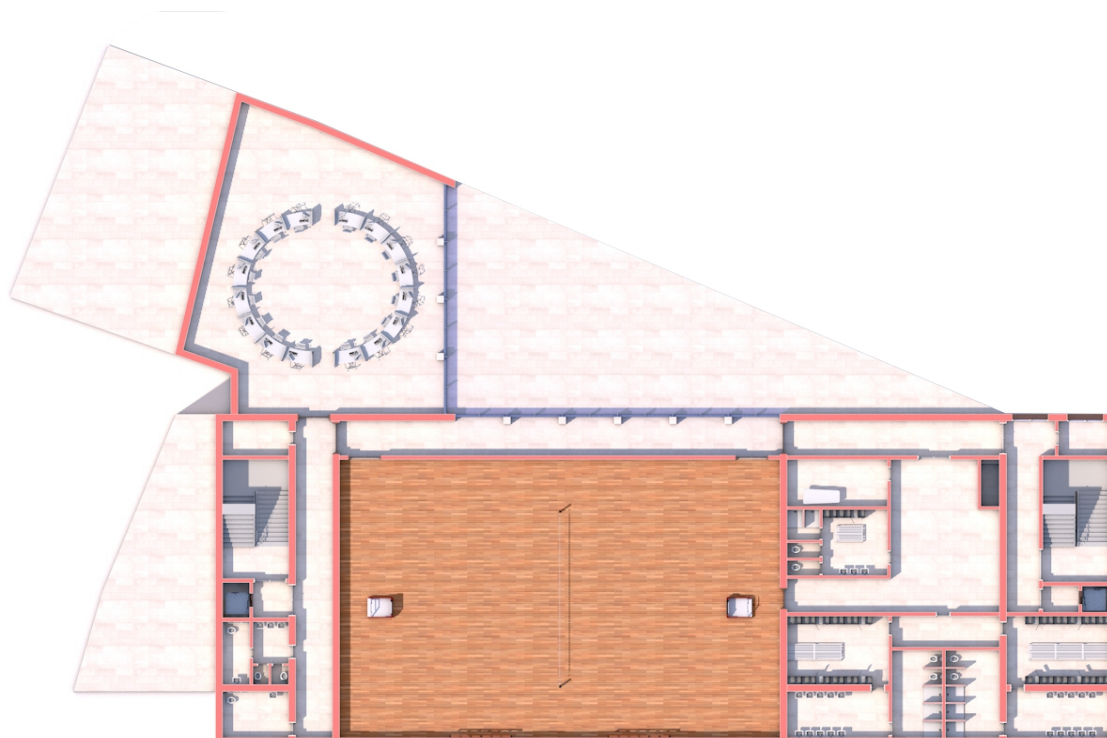


FIGURA 3 - Pianta alla Quota di Piazzale San Francesco – Configurazione con Laboratorio Accoglienza Turistica/Simulazione Aziendale



FIGURA 4 - PIANTA TERZO PIANO – CONFIGURAZIONE MENSA / LABORATORIO DI SALA

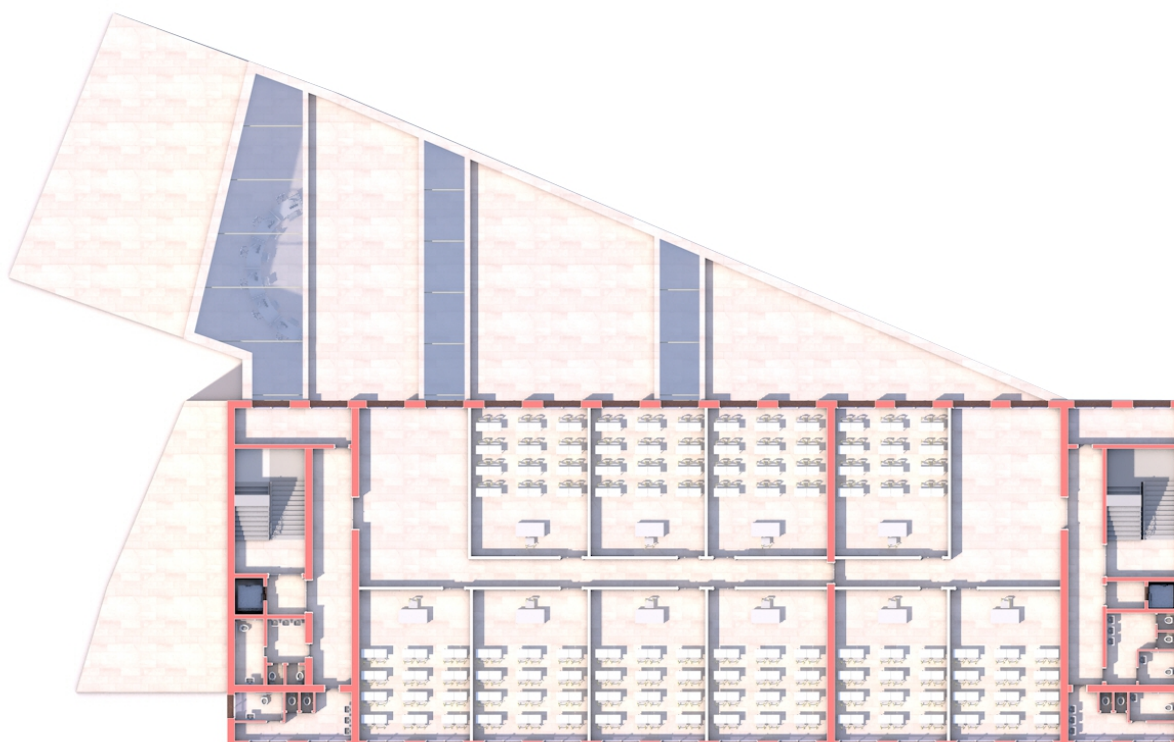


FIGURA 5 - PIANTA QUARTO PIANO – CONFIGURAZIONE CON AULE TRADIZIONALI E SPAZI DI RELAZIONE

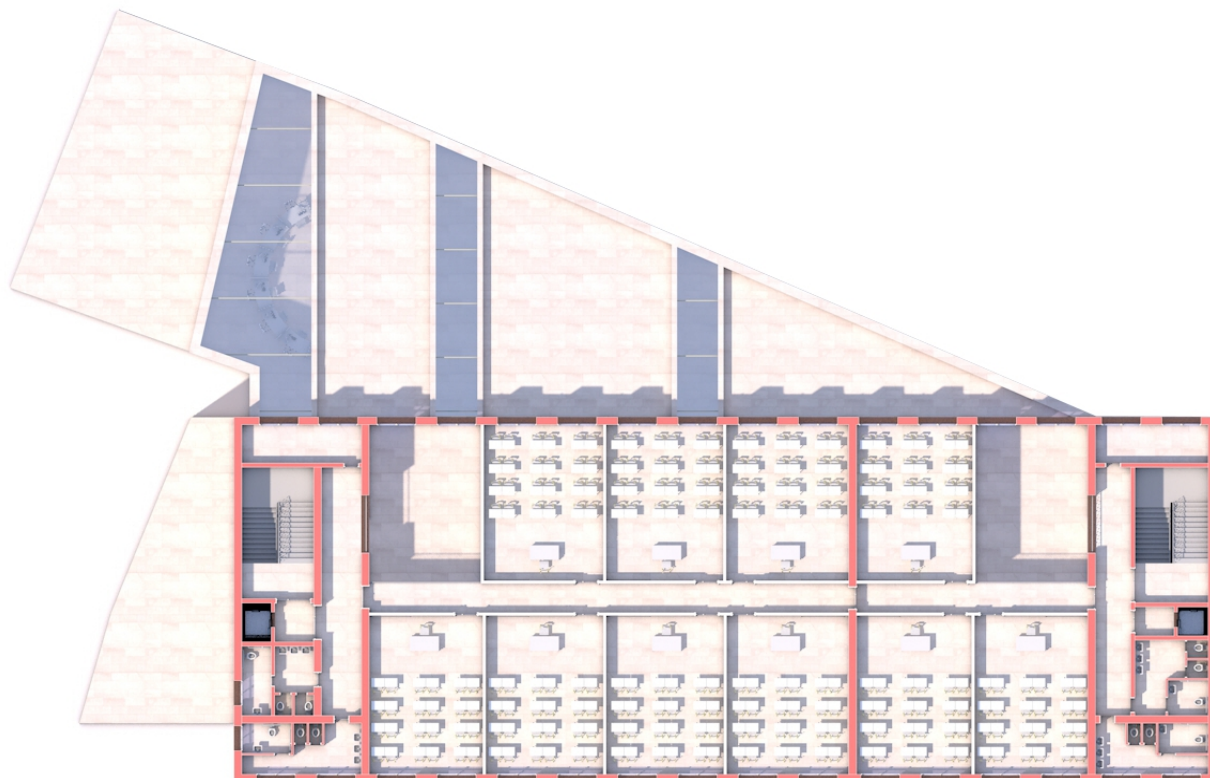


FIGURA 6 - PIANTA QUINTO PIANO – CONFIGURAZIONE CON AULE TRADIZIONALI E SPAZI DI RELAZIONE

2.4.Verifica degli standards urbanistici, dimensionali e funzionali.

Il PTCP della Provincia di Avellino individua i territori comunali dove favorire la pianificazione (denominati Sistemi di città) e tra questi figura il progetto “Città dell’Arianese” che si basa sulla costruzione di una visione comune di strategie per lo sviluppo e per l’assetto del territorio dei seguenti comuni: Ariano Irpino, Casalbore, Greci, Montaguto, Montecalvo Irpino, Savignano Irpino, Villanova del Battista e Zungoli. Le strategie di sviluppo privilegiano il territorio del Comune di Ariano per la ospitalità di una offerta formativa altamente qualificata riconducibile nell’ambito del Polo di eccellenza turistico – alberghiero e agroalimentare, stante gli insediamenti produttivi diffusi nell’area di sviluppo del territorio comunale e dei Comuni contermini.

Secondo quanto riportato dal Documento Preliminare alla progettazione “ Il Comune di Ariano Irpino si pone, quindi, in maniera coerente ed adeguata ad ospitare riferimenti puntuali per l’attuazione del Polo di eccellenza alberghiero – agroalimentare in quanto, come è dato leggere dalla delibera provinciale in premessa menzionata, per l’area Arianese:

“L’economia del territorio non ha mai abbandonato la propria vocazione agricola, anzi negli ultimi anni imprime ad essa un nuovo impulso puntando sulle eccellenze in campo agroalimentare e sulle relative certificazioni che fanno della stessa filiera agroalimentare una risorsa per i territori di riferimento. Inoltre la ricerca in questo campo punta a generare un’offerta qualificata di innovazioni a sostegno di una maggiore crescita del settore e di un più equilibrato sviluppo rurale. Infine e non da ultimo, il turismo enogastronomico trova nell’ampia gamma di prodotti locali, agricoli e di trasformazione, supporto e sviluppo. In quest’ottica emerge la necessità di figure professionali che siano in grado di valorizzare e incentivare questa realtà.”.

L’area oggetto di intervento ricade nel Piano di Recupero Piazza Plebiscito – Via Annunziata – Via d’Afflitto, adottato con delibera del Consiglio Comunale n.239 del 20 maggio del 1988 e approvato con

Decreto del Presidente di Giunta Regionale il 3 agosto 1989 n.6088, ed è individuata dalle insule 11 UMI N e 12/A UMI A.

In virtù della variante urbanistica al suddetto Piano di recupero, approvata con Delibera di C.C. n.62 del 2 agosto 2008, per il complesso Hotel Terrazze Giorgione individuato all' insula "11 UMI N" è stata modificata la categoria di intervento da manutenzione straordinaria a sostituzione edilizia.

La città di Ariano è dotata di Piano Urbanistico Comunale (PUC) approvato con Decreto del Presidente della Provincia di Avellino n. 01 del 22.03.2010 (pubblicato sul BURC n.34 del 03.05.2010).

L'area oggetto dell'intervento è collocata in ZONA A1 (Centro storico).

Dalle Norme Tecniche di Attuazione, si evince che:

"tale zona comprende l'insediamento storico sviluppatosi a valle del centro antico, prevalentemente lungo Corso Vittorio Emanuele, ed è caratterizzata da particolare interesse storico-ambientale e dalla presenza di edifici e di elementi architettonici di pregio. Obiettivi del Piano sono: la riqualificazione dell'ambiente costruito, il recupero e la rifunzionalizzazione degli edifici degradati, la valorizzazione degli elementi storicoarchitettonici, il miglioramento della qualità dello spazio pubblico, la qualificazione funzionale delle attività insediate."

2.5 Cubature e superfici utili.

La cubatura complessiva dell'edificio è di circa 30.000,00 mc.

La maggiore volumetria costruita rispetto all'ipotesi del DPP è dovuta ad una differente altezza interpiano. Infatti nel DPP è stata considerata una altezza media di 3,50 metri che risulta del tutto inadeguata a soddisfare le esigenze tecnico costruttive di un edificio di questa complessità.

E' da considerarsi che l'altezza netta dei locali dei due piani compresi tra via d'Afflitto e piazzale San Francesco è dettata dal dislivello tra i due piani di campagna di circa 10 m.

E' altresì da considerare che dovendo i locali interni avere una altezza libera di almeno 3 m., la proposta progettuale prevede di inserire dei controsoffitti (che tra l'altro hanno anche finalità acustiche) in modo da configurare spazi per la distribuzione impiantistica (almeno 100 cm).

In tale fase progettuale dal punto di vista strutturale considerando la necessità di ottenere spazi il più possibile flessibili il progetto propone solai interpiano che consentano di coprire ampie luci e pertanto il pacchetto del solaio sarà di circa 100 cm.

Pertanto i 5950 mq di superficie lorda dovranno essere moltiplicati per una altezza media di 5 m. arrivando così ad ottenere un volume di circa 30.000 mc.

Per quanto riguarda le superfici nette si è già riferito nel precedente capitolo relativo al dimensionamento. Si riporta nuovamente la tabella relativa.

VERIFICA SUPERFICI NETTE MINIME						
ALUNNI	500	DESCRIZIONE AMBIENTI	MQ/ALUNNO	SUP. MEDIA	N. CLASSI	MQ TOTALI
ATTIVITA' DIDATTICHE	NORMALI	AULE	1,96	49,00	20	980,00
	SPECIALI	LABORATORI (COMPRESA MENSA E SERVIZI)	2,34	178,57	7	1250,00
		SUBTOTALE ATTIVITA' DIDATTICHE	4,30			2230,00
ATTIVITA' COLLETTIVE		ATTIVITA' INTEGRATIVE	0,79	395,00	1	395,00
		BIBLIOTECA	0,38	190,00	1	190,00
		MENSA E SERVIZI	0,67	335,00	1	335,00
		SUBTOTALE ATTIVITA' COLLETTIVE	1,84	920,00		920,00
ATTIVITA' COMPLEMENTARI		ATRIO	0,20	100,00	1	100,00
		UFFICI	0,38	190,00		190,00
		CONNETTIVO E SERVIZI IGIENICI	2,68	1340,00		1340,00
		SUBTOTALE ATTIVITA' COMPLEMENT.	3,26			1630,00
TOTALE			8,73			4445,00

SPAZI PER EDUCAZIONE FISICA	PALESTRA TIPO A2	630,00
-----------------------------	------------------	--------

2.6 Dotazione di verde e parcheggi

Le principali criticità funzionali esistenti nel lotto di intervento sono le seguenti:

- Fruizione del Piazzale San Francesco fortemente ostacolata dai flussi di traffico di Via Mancini e consistente flusso di traffico veicolare lungo Via D'Afflitto;
- Scarsa fruibilità pedonale legata alle strette strade di percorrenza.

Il progetto prevede un nuovo assetto viabilistico, sia in fase di esecuzione che di esercizio dell'immobile, che tiene conto della nuova distribuzione delle funzioni da insediarsi, ed in particolar modo alla previsione dell'area da adibirsi a parcheggi di pertinenza dell'edificio scolastico, che dalle stime desumibili dal DPP ammonta ad un fabbisogno di circa 1.000 mq. La dotazione standard individuata può essere soddisfatta utilizzando le attuali aree di parcheggio a raso esistenti in prossimità del sito (Via Marconi, Via Calvario, Corso Europa) e parte del parcheggio "Calvario" che risulta ampiamente sufficiente a tanto (ad esempio dedicando un piano del parcheggio di circa 1000 mq), in quanto in larga parte inutilizzato.

Secondo il Documento Preliminare alla progettazione è inoltre da tenere in considerazione che nei pressi è presente un altro parcheggio pubblico (Valle) attualmente chiuso, per 160 posti auto che potrebbe essere utilizzato per eventuali fabbisogni aggiuntivi per l'area.

La scelta di ubicare la struttura nel centro storico, quindi, non confligge con problemi di mobilità, anzi i benefici connessi alla realizzazione dell'opera non potrà che portare dei benefici anche in relazione all'utilizzo delle attuali strutture di parcheggio pubblico. Inoltre la struttura si pone a circa 500 m dal Piazzale Pasteni costituisce il terminal per gli autobus urbani ed extraurbani, la qual cosa soddisfa ampiamente i requisiti previsti nel D.M. del 1975 inerenti la localizzazione della scuola.

2.7 Impianti tecnici e tecnologici.

IMPIANTI MECCANICI

Gli impianti meccanici previsti a servizio del nuovo polo scolastico di eccellenza alberghiero ed agroalimentare saranno i seguenti:

1. Impianto di climatizzazione invernale (riscaldamento e ricambio aria);
- 2 Impianto idrico sanitario e scarico;
- 3 Impianto idrico antincendio;
- 4 Impianto di adduzione gas metano;
- 5 Impianto di supervisione e contabilizzazione.

Gli impianti saranno progettati, utilizzando fonti energetiche rinnovabili prodotte in loco, sistemi di recupero dell'energia, risparmi idrici, in modo da ottenere un edificio ecosostenibile, con fabbisogno energetico molto basso e quindi anche con bassi costi di gestione.

Tali soluzioni impiantistiche assieme alla scelta di tipologie costruttive permetteranno di raggiungere un requisito di prestazione energetica NZEB come richiesto per tutti gli edifici pubblici entro il 31/12/2018. Inoltre le soluzioni adottate del sistema edificio/impianto consentiranno il raggiungimento della prestazione energetica conformemente al punto 2.3.2 del D.M. 24/12/2015, ed in particolare l'indice di prestazione energetica globale EP_{gl} risulterà almeno di classe A2, inoltre la capacità termica interna periodica, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008 risulterà avere un valore superiore a 40 kJ/m²K.

1. Impianto di climatizzazione invernale (riscaldamento e ricambio aria)

1.1 Tipologie di impianti.

L'intero polo scolastico sarà dotato di un impianto di climatizzazione degli ambienti in grado di assicurare le condizioni di benessere previste dalle normative vigenti (temperatura, purezza e ricambio dell'aria). Saranno previste diverse tipologie di impianti in funzione delle destinazioni d'uso dei vari locali che costituiscono il complesso scolastico.

- Climatizzazione invernale aule, biblioteca, locali accessori e spazi comuni (atri e corridoi): per tali locali verrà realizzato un impianto con mobiletti ventilconvettori integrato con un impianto di ricambio dell'aria.

- Climatizzazione invernale ed estiva uffici direzione: la climatizzazione invernale di questi locali verrà realizzata in modo analogo a quanto previsto per le aule e cioè con un impianto a ventilconvettori e ricambio dell'aria. Per la climatizzazione estiva l'impianto avrà la possibilità di essere alimentato da un fluido refrigerante.

- Climatizzazione invernale cucina: verrà realizzata con un impianto a radiatori integrato con una termoventilante ad aria esterna per far fronte all'aria aspirata dalla cappa della cucina stessa.

- Climatizzazione invernale per mensa, auditorium e palestra: verrà realizzata con un impianto a tutta aria.

1.2 Descrizioni degli impianti.

Gli impianti di climatizzazione risulteranno così sostanzialmente costituiti:

- Sistemi di produzione fluido termovettore :

La produzione dei fluidi caldi per la climatizzazione invernale verrà realizzata con caldaie condensazione in configurazione modulare, ovvero installate con funzionamento in cascata e comprensive di collettore e di tutti gli accessori di controllo e sicurezza a norme INAIL con omologazione del costruttore.

Il sistema sarà comprensivo di termoregolazione in grado di dialogare con il modulo termico e gestire la sequenza delle caldaie in funzione dei carichi termici richiesti.

La presenza di un bruciatore a premiscelazione aria/gas garantirà una combustione efficiente con emissioni inquinanti estremamente ridotte e una modulazione della potenza per avere alti rendimenti anche a carichi ridotti.

L'ubicazione del modulo termico sarà previsto in apposito locale tecnico ricavato sul lato ovest del complesso a quota di via D'Afflitto.

Il suddetto locale sarà progettato e realizzato secondo il D.M. 12/04/1996.

L'acqua calda prodotta verrà convogliata ad un collettore e distribuita alle apparecchiature terminali attraverso elettropompe ad alta efficienza energetica, a portata variabile mediante controllo ad inverter e ciascuna a servizio dei vari circuiti previsti.

Sarà previsto un circuito primario per la produzione dell'acqua calda sanitaria che andrà ad integrare il sistema di produzione con pannelli solari termici.

Sui circuiti saranno inseriti contabilizzatori di energia termica in modo da quantificare e distribuire fra le varie utenze i costi dell'energia consumata.

- Impianti di riscaldamento a ventilconvettori :

Le zone aule, biblioteca, locali accessori, spazi comuni (atri e corridoi) ed uffici direzione, saranno dotati di un impianto a ventilconvettori.

La scelta impiantistica è sostanzialmente motivata dal fatto che l'impianto ha una bassa inerzia termica e quindi tempi ridotti di messa a regime, condizioni adatte per la destinazione d'uso del fabbricato in oggetto.

La tipologia dei ventilconvettori prevista sarà del tipo con motore elettronico ad inverter particolarmente adatti sia a soddisfare gli stringenti requisiti di consumo energetico richiesti, sia a garantire un ottimale confort acustico.

L'innovativo motore elettronico di tipo brushless (senza spazzole) viene controllato da una scheda ad inverter installata direttamente a bordo macchina e permette di gestire la portata dell'aria con una modulazione di tipo continuo ottenendo una più puntuale risposta ai carichi termici ed una maggiore stabilità della temperatura desiderata in ambiente.

I suddetti ventilconvettori saranno inoltre dotati di un filtro elettronico attivo in grado di rispondere alla crescente richiesta di un miglior trattamento dell'aria e di benessere all'interno degli ambienti.

L'aria aspirata dai ventilconvettori attraversa prima un prefiltro meccanico in grado di separare le particelle costituite da polvere ed insetti. Successivamente le particelle più piccole vengono sottoposte ad un intenso

campo ionizzante e polarizzante per poi essere respinte dall'anodo ed attratte dalla superficie di raccolta dove sono trattenute da un forte campo elettrico indotto.

L'aria in uscita dai ventilconvettori sarà pertanto priva di particelle inquinanti.

La gestione e il controllo della temperatura in ambiente avverrà attraverso comandi a bordo macchina.

L'impianto sarà costituito per ogni zona da collettori di distribuzione alimentate da colonne montanti in partenza dal locale tecnico. La rete principale di distribuzione sarà realizzata con tubazioni in acciaio isolate termicamente con guaine di adeguato spessore (D.P.R. 412/93 e successivi), in classe 1 di reazione al fuoco.

Inoltre sia i ventilconvettori che le reti di distribuzione verranno predisposti per un eventuale futuro raffrescamento estivo.

In alcuni ambienti verranno previsti particolari ventilconvettori incassati nel pavimento, completi di griglie calpestabili di colore, materiali e finiture, stabiliti della D.L., facilmente amovibili in modo da poter fare agevolmente le operazioni di pulizia e manutenzione.

I suddetti ventilconvettori saranno inoltre dotati di motorizzazioni elettroniche a basso consumo energetico e particolarmente silenziosi.

- Impianti di Termoventilazione a tutta aria

La climatizzazione dei locali mensa, auditorium e palestra, sarà realizzata mediante tre distinte unità di trattamento aria (UTA), in grado di realizzare sia la climatizzazione che il ricambio aria, dotate di autonomia funzionale e ubicate in appositi vani tecnici in prossimità dei locali da trattare;

Le UTA saranno essenzialmente costituite da:

- pannellatura di contenimento eseguita con elementi tipo sandwich a doppia parete interna in lamiera zincata ed esterna in peralluman o lamiera zincata plastificata, con interposto isolamento termoacustico in lana minerale ad alta densità, non infiammabile in classe A1 di reazione al fuoco, avente spessore non inferiore a 40 mm;

- sezione ventilante di ripresa dotata di elettroventilatore a girante libera tipo PLUG-FAN portata variabile mediante inverter, direttamente accoppiato con motore elettrico trifase installati su supporti antivibranti in gomma ad alta efficienza, completo di rete di protezione antinfortunistica, sportello di ispezione con microinterruttore di sicurezza, giunto antivibrante di collegamento ai canali e coibentazione acustica interna;

- sezione di miscela del tipo a tre serrande motorizzate (espulsione – by-pass – presa aria esterna) pilotate da sonda di qualità dell'aria al fine di realizzare il corretto ricambio;

- recuperatore di calore di tipo entalpico a flussi incrociati ad alta efficienza ($h \geq 90\%$), in grado di recuperare il calore sensibile e quello latente, dotato di pre-filtro piano sulla presa aria esterna in classe G4 (efficienza minima del 95%);

- filtri piani di tipo sintetico rigenerabile in classe G4 (efficienza minima del 95%) installati sia sulla ripresa aria ambiente, sulla presa aria esterna e sulla mandata aria;

- filtro a tasche in classe F9 in mandata aria (efficienza minima del 95%);

- batteria di trattamento ad acqua in tubi di rame ed alette in alluminio;

- sezione ventilante di mandata dotata di elettroventilatore a girante libera tipo PLUG-FAN avente le medesime caratteristiche della sezione ventilante di ripresa;

- vano di contenimento apparecchiature di regolazione, controllo e quadro elettrico;

La mandata e la ripresa dell'aria nei vari ambienti avverrà mediante canalizzazioni di mandata circolari microforate ad alta induzione (palestra) diffusori a soffitto (mensa) o bocchette di ripresa installate direttamente a canale (palestra e mensa).

La distribuzione dell'aria nell'auditorium potrà essere realizzata con particolari diffusori da gradino o sotto poltrona, che presentano la caratteristica di realizzare un forte effetto di induzione tra l'aria immessa alla base del posto a sedere e l'aria ambiente, che viene richiamata dalla parte superiore e si miscela con l'aria primaria.

Le parti di canalizzazioni correnti al di fuori del volume riscaldato saranno isolate esternamente con guaina in neoprene di adeguato spessore (D.P.R. 412/93 e successivi) in classe 1 di reazione al fuoco, con finitura esterna protettiva in lamierino di alluminio avente lo spessore minimo di 0,6 mm.

Ove necessario saranno installati adeguati sistemi di silenziamento in modo da non introdurre rumorosità in ambiente.

Questi impianti saranno dotati di autonomia in modo da poterli utilizzare anche in orari al di fuori di quello scolastico ed in modo che possano essere fruibile da altri utenti.

- Impianti ventilazione per ricambio aria con unità aria primaria

Nei locali dotati di impianto di riscaldamento a ventilconvettori i necessari ricambi d'aria, così come previsti dalle normative di riferimento, saranno realizzati con unità aria primaria (UAP) posizionate in vani tecnici in prossimità delle zone servite..

Le suddette unità avranno sostanzialmente una configurazione analoga a quelle previste per gli impianti a tutt'aria con l'esclusione della sezione di miscela, in quanto tutta l'aria di rinnovo andrà ripresa ed espulsa. La distribuzione dell'aria avverrà mediante canalizzazioni in acciaio zincato coibentate termicamente e a barriera del vapore.

La mandata e la ripresa nei vari ambienti avverrà mediante bocchette in alluminio installate a parete o a soffitto.

- Impianto di termoventilazione per cucina

La zona cucina verrà dotata di una unità termoventilante in grado di compensare la quantità dell'aria estratta dalla cappa cucina in modo da evitare correnti d'aria fredda all'interno della stessa. L'unità avrà una tipologia costruttiva analoga a quelle precedentemente descritte, ma sarà composta da un solo ventilatore, da una batteria di trattamento e da un sistema di filtraggio con filtri piani e a tasche.

L'aria trattata verrà inviata in ambiente mediante canalizzazioni in acciaio zincato e distribuita con bocchette a doppio filare di alette orientabili.

- Impianto a radiatori

Nella zona cucina e nei servizi verrà previsto un impianto di base a radiatori del tipo a colonne di acciaio verniciato, corredati di detentori e valvole termostatiche a cui sarà demandato il controllo della temperatura ambiente.

2. Impianto idrico sanitario e scarico

L'impianto idrico sanitario a servizio dell'edificio avrà origine dal contatore di utenza allacciato all'acquedotto, verrà previsto un sistema di filtrazione, addolcimento e dosaggio in funzione dei parametri di durezza dell'acqua in entrata e quelli richiesti in uscita.

La produzione dell'acqua calda sanitaria avverrà attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (pannelli solari termici) integrato dalle caldaie a condensazione.

Il sistema sarà provvisto di idoneo serbatoio di accumulo e la temperatura dell'acqua calda sanitaria prodotta verrà gestita attraverso una valvola di miscelazione.

Sarà effettuato un trattamento specifico dell'acqua di alimento del produttore dell'acqua calda sanitaria al fine di prevenire il fenomeno della "Legionella".

La rete di distribuzione (acqua calda, fredda e ricircolo) sarà realizzata generalmente con tubazioni in multistrato (o acciaio zincato) e saranno posate in vista o in controsoffitto o sotto traccia secondo le necessità. Le suddette tubazioni saranno isolate termicamente e anticondensa con guaina elastometrica con struttura a cellule chiuse di adeguato spessore (secondo D.P.R. 412/93 e successivi) di classe 1 di reazione al fuoco.

Gli apparecchi sanitari e le rubinetterie avranno caratteristiche corrispondenti alle specifiche dei materiali allegate al progetto definitivo e dovranno rispondere al gradimento della committenza e della direzione lavori.

Tutte le dotazioni dei suddetti apparecchi dovranno garantire un consumo dell'acqua inferiore ai consumi standard di riferimento pari almeno al 25% .

L'impianto di scarico acque usate proveniente dai servizi igienici interni al fabbricato sarà essenzialmente costituito da:

- schemature di scarico per ogni apparecchio allacciato interne a ciascun servizio o blocchi servizi
- colonne e collettori di scarico principali che raccolgono le acque di scarico provenienti dai servizi igienici che andranno a collegarsi alla linea fognaria corrente esternamente al fabbricato entro pozzetti appositamente predisposti.

L'impianto scarico acque usate proveniente dal locale cucina (acque grasse) sarà essenzialmente costituito da:

- canaline a pavimento con griglie in acciaio inox
- tubazioni di scarico per ogni apparecchio allacciato interno al locale cucina
- collettore di scarico che raccoglie le acque usate del locale cucina
- vasca condensa grassi collocata esternamente
- collegamento alla rete fognaria corrente esternamente al fabbricato entro pozzetto appositamente predisposto.

L'insieme delle tubazioni di scarico faranno capo al rispettivo collettore principale che sarà prolungato a diametro costante fino alla copertura dove sarà posto in opera apposito terminale di sfiato, per realizzare la ventilazione primaria.

Ove necessario, in relazione alla disposizione degli apparecchi e alla loro distanza dalla colonna montante, sarà realizzato un sistema di ventilazione secondaria.

La rete di scarico sarà realizzata con tubazioni in PEAD con giunzioni saldate o a bicchiere con giunto scorrevole secondo necessità, di adatto diametro in osservanza alle specifiche prescrizione dettate dalla normativa vigente.

Dove necessario dovranno essere utilizzati appositi elementi antirumore.

Al fine di ridurre gli sprechi e i consumi di acqua potabile si provvederà alla raccolta delle acque piovane.

L'acqua verrà raccolta dai pluviali e convogliata ad un serbatoio di stoccaggio, verrà interposto un filtro per la separazione della sporcizia, un sistema di pompaggio all'interno del serbatoio provvederà ad inviare l'acqua alle cassette WC dei servizi del complesso scolastico o ad un eventuale utilizzo per innaffiamento.

Una centralina di controllo gestirà il gruppo di pompaggio e comanderà l'afflusso dell'acqua potabile nel caso si esaurisca la riserva dell'acqua piovana.

3. Impianto idrico antincendio

Il progetto prevede la realizzazione di una rete idrica antincendio realizzata in conformità alle disposizioni dettate dal D.M. 26/08/1992 e dal D.M. 22/12/2012, in relazione alla classificazione del tipo di scuola ed in funzione delle effettive presenze contemporanee di alunni e personale docente e non docente.

L'alimentazione della rete antincendio avverrà direttamente dall'acquedotto comunale in grado di erogare le prestazioni richieste dalle UNI 10779, in funzione della tipologia del livello di rischio rilevato e del parere sul progetto emesso dal locale comando VV.F.

La distribuzione idrica antincendio sarà sostanzialmente costituita dai seguenti componenti: attacco motopompa VV.F., rete di distribuzione ad anello chiuso all'esterno in area cortilizia, montanti e linee sotto traccia all'interno del fabbricato, idranti UNI 70 per esterno terminali di estinzione a naspi UNI 25 con manichette da 25 m.

Le tubazioni posate all'esterno interrate saranno realizzate in polietilene ad alta densità PN16, mentre quelle all'interno di alimentazione ai naspi, saranno realizzate in acciaio zincato.

4. Impianto di adduzione gas metano

La rete di distribuzione del gas metano sarà predisposta all'utilizzo in centrale termica per l'alimentazione dei generatori a condensazione e nella zona cucina per l'alimentazione di eventuali attrezzature a corredo della cucina stessa.

L'impianto gas metano sarà sostanzialmente costituito da una rete di adduzione al fabbricato derivata dalla rete comunale con interposto idoneo contatore volumetrico.

I percorsi delle tubazioni in vista saranno realizzati con tubazioni in acciaio zincato, mentre i tratti interrati, con tubazione in polietilene ad alta densità adatta al trasporto del gas PEADS5, realizzata e posata secondo quanto previsto dal D.M. 12/04/1996. Le suddette tubazioni saranno corredate di opportuni giunti dielettrici e valvole di sezionamento.

5. Impianto di supervisione e contabilizzazione

Sarà previsto un sistema di supervisione e controllo dell'impiantistica permetterà di gestire, regolare i parametri climatici e di ventilazione nei vari ambienti, costituito da varie apparecchiature programmabili e comunicanti tra loro via BUS.

Le caratteristiche del sistema di termoregolazione di cui sarà dotato l'edificio saranno conformi alla Classe II della UNI EN 15232, costituito da varie apparecchiature programmabili e comunicanti tra loro via BUS, completato da convertitore di segnale per reti TCP/IP e postazione di supervisione completa di pagine grafiche, composto essenzialmente da:

– Regolazione di centrale

- regolatore concentratore programmabile, dotato di porta LAN per il collegamento a PC portatile, installato nel locale dedicato agli impianti e collegato via bus a tutti i regolatori in campo, dotato di:

- funzione di gestione oraria di tutti gli impianti

- controllo delle elettropompe di circolazione, con programmazione oraria giornaliera e settimanale, alternanza del funzionamento e controllo della pressione di lavoro (per le pompa a portata variabile)

- controllo della temperatura di mandata circuiti impianto radiante a pavimento con compensazione sulla temperatura esterna con azione modulante sulla valvola a tre vie

- regolatore elettronico programmabile a servizio del modulo termico, per la termoregolazione dello stesso con controllo della temperatura di mandata con compensazione sulla temperatura esterna, dotato di porta LAN per il collegamento a PC portatile, installato nel locale dedicato agli impianti e collegato via bus a tutti i regolatori in campo e al pannello di supervisione;

– Regolazione temperatura ambiente

- regolatori elettronici programmabili, dotati di porta LAN per il collegamento a PC portatile, per la termoregolazione dei singoli locali con riscaldamento a pannelli radianti mediante valvola a due vie installata sul collettore o valvole elettrotermiche su ciascuna circuito (secondo necessità), pilotata con comando On-Off da sonde ambiente cieche installate a parete e impostazione del set-point di temperatura da sistema di supervisione;

- regolatori elettronici programmabili, dotati di porta LAN per il collegamento a PC portatile, per la termoregolazione dei singoli locali con riscaldamento a radiatori mediante valvole elettrotermiche su ciascun circuito, pilotate con comando On-Off da sonde ambiente cieche installate a parete e impostazione del set-point di temperatura da sistema di supervisione.

Al fine di migliorare le prestazioni dell'edificio, sarà realizzato un sistema di contabilizzazione dei consumi per consentire la ripartizione degli stessi tra il locale scuola e i locali "accessori" che potrebbero essere utilizzati anche per attività esterne a quella scolastica (spogliatoi palestra ed auditorium).

Tutti i sistemi di contabilizzazione previsti saranno collegati al sistema di termoregolazione e supervisione previsto per la gestione dell'edificio in modo da consentirne l'acquisizione e determinare la ripartizione degli stessi.

IMPIANTI ELETTRICI

L'approccio alla progettazione generale dell'impiantistica elettrica si rivolge prima di tutto alla individuazione del sistema energetico che consenta il maggior risparmio possibile rispetto alle soluzioni tradizionali.

Le tematiche affrontate sono quindi: il sistema dell'illuminazione artificiale, la produzione di energia in loco utilizzando fonti rinnovabili, utilizzo di utenze elettriche a basso consumo cioè basse perdite, gestione e controllo dell'illuminazione con sistema domotico bus centralizzato che ne limiti il funzionamento all'effettivo bisogno, dimensionamento degli impianti e delle vie cavi allineate alla minor dispersione di energia in rete. La progettazione è svolta nel rispetto delle norme vigenti CEI e di Legge con uso di materiali scelti fra quelli che garantiscono lunga durata e bassa manutenzione unitamente a placche e frutti serie civile "antibatteriche", rivolti al benessere degli occupanti, considerato anche il tipo di attività come laboratori di cucina.

ILLUMINAZIONE - Il sistema illuminante della scuola è approcciato attribuendo i livelli di illuminazione, da conferire in ogni ambiente, tenendo conto delle caratteristiche di resa cromatica e di abbagliamento indicato dalla normativa in vigore, principalmente la UNI 12464-1. Gli apparecchi illuminanti utilizzati saranno tassativamente con lampade LED, in ogni ambiente, con caratteristiche costruttive conformi alla buona resa ed estetica rispetto ad ogni tipologia ambiente. I calcoli illuminotecnici saranno effettuati con estrema precisione e simulazione, come indicato dagli esempi riportati sulla tavola 7: tecniche

d'impiantistica. Per ogni tipologia di locale verranno prodotte le varie relazioni di calcolo contenenti tutte le particolarità esplicative del caso. La potenza installata permetterà un risparmio energetico superiore al 50% rispetto ad altre soluzioni a luce fluorescente.

Tutto il sistema illuminante sarà regolato e controllato principalmente in due modi distinti: uno per le aule ordinarie e un altro per gli ambienti rimanenti. Nelle aule si prevederà un sistema che permetta di impostare il livello di illuminazione di legge nell'arco della giornata (ad esempio 300 lux/mq) in tandem con l'apporto dell'illuminazione naturale dall'esterno che si succede al passare delle ore e alle situazioni meteo, ma che in ogni caso possa essere utilizzato solo in caso di effettivo fabbisogno: cioè con presenza persone. Nelle aule verrà installato un sensore di luminosità in posizione ottimale che legga l'illuminamento medio sul piano di lavoro (i banchi di scuola). In base al valore rilevato aumenterà o diminuirà l'apporto degli apparecchi illuminanti fino a escluderli nelle ore di soleggiamento intenso. Il sistema descritto permette un risparmio di energia di almeno il 40% sul consumo dell'energia dedicata all'illuminazione

Negli altri ambienti di servizio comune verranno installati sensori di prossimità crepuscolari on-off, che inseriscono solo in caso di presenza persone, senza regolazione. Anche nei corridoi verrà seguito lo stesso principio funzionale. Ogni locale avrà apparecchi con Indice di resa cromatica CRI e UGR adatti al luogo di installazione. Si ipotizza che la scuola possa essere utilizzata anche, almeno in parte, la sera, ragione per cui i livelli di illuminamento nelle aule raggiungono 500 lux sui tavoli di lavoro, come da prescrizioni UNI. Tutto il complesso sarà servito dal sistema domotico Bus, che ne permette il controllo generale centralizzato con registrazione degli eventi.

Nei laboratori e cucine si prevede la regolazione dell'intensità tramite dimmer azionabile da pulsante manuale.

Il sistema illuminante verrà progettato all'insegna della flessibilità totale. Sarà possibile creare scenari che si attivano alla sopravvenienza degli orari di attività, comunque modificabili manualmente secondo necessità del momento, sul posto, per poi tornare alla situazione automatica il giorno dopo. La programmazione sarà modificabile in ogni momento.

Il sistema domotico Bus centralizzato avrà la supervisione del complesso permettendo così la centralizzazione dei comandi e degli allarmi.

SICUREZZA - Alla funzionalità della illuminazione generale si abbina anche il sistema di illuminazione di sicurezza, che interviene al mancare dell'energia di rete, oltre all'intervento nei settori locali in caso di guasto sulle diramazioni elettriche dell'illuminazione ordinaria.

In considerazione dell'entità del complesso scolastico il sistema luci di sicurezza sarà in parte realizzato con soccorritori autonomi con batterie a ricarica e intervento automatici e dotato di un secondo sistema, prevalente, alimentato da soccorritore centralizzato anch'esso con autonomia di un'ora.

Il tutto garantisce maggiore sicurezza d'intervento, impiego di minor numero di batterie d'accumulatori, minore manutenzione e maggior vantaggio sotto l'aspetto della ecosostenibilità.

Nel tema sicurezza si include anche il controllo di tutti i locali con sensori di rivelazione incendio, insieme a pulsanti d'allarme manuale a rottura vetro, targhe di segnalazione incendio in atto, ottico acustiche e centrale di rivelazione interconnessa col sistema Bus per rilevare la segnalazione degli eventi.

Verrà inserito anche un sistema di diffusione sonora per diffusione di annunci e musica, nonché comunicati preregistrati in situazioni di emergenza (EVAC). Diffusori sonori saranno previsti in tutti i locali con accesso agli utenti. Il sistema citato sarà proporzionato alla classe di appartenenza della scuola in oggetto. Ai fini estetici si potranno utilizzare se necessario diffusori acustici completamente a scomparsa e incassati a soffitto o nelle pareti.

Ai fini della sicurezza antivandalo si prevede un sistema di antintrusione attivabile anche tramite la domotica da realizzare con sensori antintrusione a doppia tecnologia sui percorsi e i locali maggiormente accessibili, controllo accessi dall'esterno gestiti tramite trasponder, soprattutto per il periodo di inattività.

Anche per questi impianti verranno adottati materiali che garantiscano lunga durata, realizzati con materiali riciclabili.

CONNESSIONE - La connessione alla rete elettrica locale, considerando le potenze funzionali della scuola alberghiera, (come cucine, sistema di climatizzazione, ricambi aria, pompe, illuminazione) in ipotesi che la fornitura di energia tenda a superare il limite massimo consentito, si prevede in media tensione. Ciò

comporta la costruzione di un locale suddiviso in tre parti: locale utente, locale misure e locale a disposizione dell'ente distributore.

Il locale utente, debitamente dimensionato, ospiterà le apparecchiature di media e di bassa e il trasformatore di tensione, che sarà di tipo "Green" ecocompatibile a basse perdite, riciclabile interamente, compatibilmente con le disposizioni di legge in vigore.

DISTRIBUZIONE - Il sistema elettrico distributivo verrà realizzato con l'impiego di canali portacavi a rete in acciaio, da installare nei controsoffitti, lasciando in questo modo la modalità sotto traccia alle sole canalizzazioni secondarie in verticale. Si limitano in questo modo tutte le opere murarie legate all'impiantistica. Cavi e conduttori saranno dimensionati tenendo conto delle temperature di funzionamento con margine tale da garantire risparmio di almeno 15 % sulle perdite in linea.

La distribuzione si diramerà da quadri elettrici di piano o di zona contenenti le apparecchiature di manovra e di protezione. La protezione elettrica degli impianti è fondata su principi fondamentali come il sezionamento, la protezione magnetica, termica e differenziale selettiva coordinata, allo scopo di limitare l'eventuale guasto al solo circuito interessato. Anche un sistema di rifasamento automatico verrà inserito da progetto, per garantire minime perdite in rete e per mettere la scuola al riparo di eventuali sanzioni da parte dell'Ente distributore.

DOMOTICA BUS - La domotica sarà di tipo distribuita con moduli I-O per la ricezione e l'attuazione degli eventi. Un sensore rileva presenza e/o illuminazione insufficiente e trasmette all'attuatore l'aumento o la diminuzione del valore dell'illuminazione. Verranno predisposte scene generali e di zona che entreranno in funzione secondo programma e orario prestabilito, fino alla scena di chiusura dell'edificio o della zona che spegnerà tutte le utenze e inserirà l'allarme antintrusione, avendo preventivamente rilevato l'assenza di persone sul posto.

Il sistema domotico in abbinamento al sistema di gestione della climatizzazione gestisce anche il funzionamento in dipendenza della presenza persone e dalla situazione dei varchi e delle finestre.

Si prevedono sensori sulle finestre che, rilevandone lo stato di aperto o chiuso, inibiscano la funzionalità del riscaldamento in funzione della situazione delle stesse. Quindi con finestre aperte la ventilazione di mandata sarà tassativamente spenta. Questo provvedimento permette un risparmio di energia quantificabile in almeno il 20%.

ENERGIA FER - L'energia prodotta FER, che nel caso in oggetto sarà solare fotovoltaica, verrà considerata, come punto base, calcolata con la proiezione della superficie dell'edificio in pianta diviso 50 e aumentato del 10 % trattandosi di ente pubblico (Legge n° 28 del 2011 sul contenimento del fabbisogno energetico). Poiché si tende alla realizzazione di un edificio NZEB, a consumo di energia Zero, la potenzialità di picco del sistema fotovoltaico sarà superiore ai 31 kWp che risultano d'obbligo, in modo da fornire entità di energia necessaria all'ottenimento del risultato perseguito. Il valore effettivo verrà stabilito in base alle scelte tecniche costruttive considerate dal calcolo della Legge 10.

Un'altra importante particolarità deriverà dall'utilizzo previsto di un sistema fotovoltaico con inverter supportati da moduli ottimizzatori, apparecchiature in grado di garantire una maggior produzione, dovuta alla maggiore continuità di esercizio, con garanzia funzionale superiore al 20% rispetto ai sistemi tradizionali. A ulteriore affinamento del risparmio energetico si potrà inoltre valutare un sistema di accumulo di energia con sistemi a batterie ricaricate da energia solare, in modo da poter utilizzare la stessa per quei servizi e attività o macchinari il cui funzionamento si protrae oltre le ore di luce solare. In tale direzione si possono utilizzare per la ricarica anche gli stessi inverter del fotovoltaico, con logica riduzione dei costi.

TRASMISSIONE DATI - Tutto l'edificio sarà dotato di un rete cablata strutturata per trasmissione dati e telefonia. La stessa sarà in parte cablata con cavi in rame, interconnessione dei rack principali in fibra ottica e in parte completata con antenne wi-fi al servizio di tutto l'edificio e degli ospiti, nelle sale riunioni e auditorium. La categoria della rete, (Cat 6), permetterà una velocità di trasmissione: pari a 1Gz.

COMPLETAMENTO - Per completare il complesso si prevede inoltre un sistema videocitofonico sugli ingressi principali esterni, comunicante con i posti presidiati nonché un sistema di controllo TVCC da

utilizzare come deterrente e come antintrusione, sfruttando le immagini sullo schermo come “motion detection”. Sarà altresì allestito specifico sistema antintrusione e allarme contro atti vandalici.

L'auditorium, classificato come locale di pubblico spettacolo, verrà attrezzato con un sistema di amplificazione dedicato e adeguato all'ambiente e al numero di posti. Il sistema verrà completato con le comodità di utilizzo necessarie agli eventi: radio-microfoni, regia luci, regia audio con centralizzazione dei comandi, predisposizione per proiezioni di filmati interattivi.

L'edificio sarà dotato di un sistema di terra a protezione dalle scariche atmosferiche e illuminazione della zona perimetrale esterna.