COMUNE DI INVERUNO

NUOVO PLESSO SCOLASTICO - VIA IV NOVEMBRE

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTISTA: UFFICIO TECNICO COMUNE DI INVERUNO
R.U.P.: Geom. Pietro Tiberti
Progettista: Arch. Claudia Soldati

CONSULENTE SCIENTIFICO:
Politecnico di Milano - Dipartimento ABC

Titolo progetto di ricerca:
Individuazione di un nuovo modello di scuola innovativa ad alta efficienza tecnologica-energetica con l'applicazione della metodologia BIM

RESPONSABILE SCIENTIFICO:
Prof. Tomaso Monestiroli

GRUPPO DI LAVORO:
Prof. Maurizio Acito
Prof. Giuseppe Martino Di Giuda
Prof. Paolo Oliaro
Arch. Francesco Menegatti
Arch. Luca Cardani
Arch. Alberto Cariboni
Ing. Vito Lavermicocca
Ing. Mariagrazia Calia
Ing. Agata Consoli

BIMGroup: Ing. Marco Schievano, Ing. Francesco Paleari, Ing. Elena Seghezzi

CONSULENTE SCIENTIFICO:
Università degli studi di Milano Bicocca
Dipartimento di Scienze Umane per la Formazione "Riccardo Massa"

RESPONSABILE SCIENTIFICO:
Prof.ssa Elisabetta Nigris

GRUPPO DI LAVORO:
Prof.ssa Barbara Balconi
Prof.ssa Luisa Zecca
Prof.ssa Ambra Cardani

Data:
17.01.2020

Aggiornamento

Scala:

Oggetto:

Azienda tutela della Salute (ATS) - Relazione tecnica

ATS

RT

RELAZIONE GENERALE E TECNICO DESCRITTIVA

0. PREMESSA

Il presente progetto definitivo prevede la realizzazione del nuovo plesso scolastico del comune di Inveruno (MI) destinato ad ospitare la nuova scuola primaria con annessa palestra di tipo A1, la scuola secondaria di primo grado con annessa palestra di tipo B2 e un piccolo auditorium di 220 posti a sedere, oltre ad una piazza/giardino aperta alla città.

L'area individuata per la realizzazione del nuovo plesso scolastico è stata di recente acquisita dall'Amministrazione Comunale ed ha come destinazione d'uso "attrezzature pubbliche e di interesse pubblico".

1. PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

- Linee guida per la redazione della normativa tecnica per l'edilizia scolastica - dicembre 2001 (Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca);
- Schema di Decreto Legislativo approvato dal Consiglio dei Ministri il 12-09-2003 (Decreto Moratti);
- Norme tecniche-quadro MIUR 11-04-2013;
- Normativa barriere architettoniche:
    - Legge 9 gennaio 1989, n.13 e s.m.i.
    - Legge R.L. 20 febbraio 1989 n. 6;
    - D.M. 14 giugno 1989, n. 236;
    - Circolare Ministeriale Ministero dei Lavori Pubblici 22 giugno 1989, n.1669/U.L.
    - D.P.R. 24 luglio 1996 n° 503 – titolo V;
    - Circolare n.157296, 14 aprile 1997;
    - D.P.R. 30 aprile 1999 n° 162;
- D.P.R. 6 giugno 2001 n° 380;
- Norme UNI;
- Normativa antincendio:
    - D.M. 26/6/1984
    - D.M. 26/8/1992
- Regolamento Edilizio Comune di INVERUNO
- Regolamento locale di igiene

2. L'AREA DI PROGETTO

L'area di progetto di circa 18.900 mq di superficie situata in centro al paese è delimitata a nord da via fratelli Bandiera, a est dal vicolo Goffredo Mameli prima e da altre proprietà poi, a sud da via Brera e a ovest da via IV novembre.

L'area era occupata integralmente dagli edifici produttivi dell'ex oleificio Belloli oggi interamente demoliti ad eccezione di un silos di cemento armato (oggetto di demolizione con il presente progetto) adibito allo stoccaggio dei semi.

Il lotto non presenta significative variazioni altimetriche. L'attuale porzione di via Belloli sarà inglobata dalla realizzazione della nuova piazza/giardino.

Nel rispetto di quanto indicato nel DM. del 18 dicembre 1975 inerente le Norme tecniche sull'edilizia scolastica, e le linee guida varate dal MIUR in data 11 aprile 2013 aventi ad oggetto "Le Norme tecniche quadro contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica ed edilizia anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione energetica da fonti rinnovabili, oltre alle indicazioni inerenti la didattica innovativa tutte indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati ed omogenei sul territorio nazionale", il nuovo plesso scolastico di Inveruno va considerato parte di una *continuum* educativo necessario per garantire le migliori condizioni ambientali ed educative a tutti gli allievi, senza distinzione di provenienza e di ceto. In quest'ottica gli edifici scolastici sono pensati in stretta relazione tra loro e con altri centri di servizi aperti alla cittadinanza, come appunto le palestre e l'auditorium.

La scelta di quest'area di progetto è stata dettata da uno studio morfologico preliminare dello spazio urbano tenendo conto di tutti gli aspetti inerenti l'uso degli spazi, sia durante l'orario scolastico, sia fuori da questo per attività parascolastiche, ludiche e sportive.

La nuova collocazione del plesso scolastico è tale per cui i tempi di percorrenza medi per essere raggiunta, dalle diverse parti di Inveruno, sia migliorativo rispetto alla posizione delle scuole attuali. In più perseguendo la scelta dell'unico plesso scolastico, comprendente scuola primaria e scuola secondaria di primo grado, tutte quelle famiglie che hanno i figli che frequentano cicli scolastici differenti, saranno agevolati nella pianificazione degli spostamenti. L'area individuata dall'Amministrazione Comunale per questo intervento, è un'area ampia, aperta e soleggiata, inserita in un contesto urbano prevalentemente residenziale con tipologia di casa unifamiliare, e/o binata. L'inquinamento acustico della zona è pressoché assente (vedi relazione di clima acustico allegata) rendendo il sito ideale all'edificazione di un nuovo plesso scolastico.

Parcheggi e accessibilità all'area.

L'area della scuola è servita complessivamente da 54 parcheggi di cui 4 per persone diversamente abili suddivisi su via IV novembre (32), via Brera (16) e via fratelli Bandiera (6).

In corrispondenza dell'ingresso principale alla piazza giardino è prevista la fermata del BUS cittadino. All'interno dell'area saranno collocati stalli per il parcheggio di biciclette.
Gli accessi e i percorsi dell'intera area sono tutti pensati nel rispetto della normativa per l'abbattimento delle barriere architettoniche e garantiscono la possibilità di usufruire in modo autonomo e integrale di tutta l'area. All'interno del parco aperto al pubblico saranno presenti panchine e fontanelle e saranno garantiti un posto auto per diversamente abili in ogni nuovo parcheggio realizzato, in particolare sarà realizzato e segnalato a norma di legge e localizzato il più vicino possibile agli accessi pedonali. La pavimentazione delle aree e dei percorsi pedonali sarà in materiale antisdrucciolevole, compatto ed omogeneo e vi sarà un completamento eventuale con materiali, colorazioni o rilievi diversi atti a consentire la percezione di segnalazioni ed orientamenti per i non vedenti.
L'intera area pubblica centrale presenta percorsi di attraversamento di larghezza superiore a 150 cm in particolare con dimensioni variabili da 240 a 350 cm a seconda si tratti di percorsi principali o secondari e calibrati in base all'effettivo flusso di persone. Ogni tragitto si svolge prevalentemente in piano o con pendenze longitudinali inferiori al 5% seguendo l'andamento del terreno, inoltre non sono presenti ostacoli o gradini lungo l'intera estensione dei camminamenti pubblici.
L'accesso all'area delle scuole avviene attraverso un cancello con dimensione 310 cm, i percorsi all'interno hanno larghezza variabile da 160 a 170 cm e conducono direttamente agli accessi dell'edificio. Le porte principali, così come le uscite di emergenza distribuite su tutto il piano terra, hanno dimensioni pari a 170 cm di larghezza, la soglia con spigolo arrotondato non supera il dislivello di quota di 2,5 cm con il piano di calpestio esterno.

La **scuola secondaria di primo grado (Edificio A)** si posiziona a nord dell'area e la sua porzione di lotto è delimitata dalla via fratelli Bandiera a nord, dal vicolo Goffredo Mameli a est, dalla nuova piazza/giardino a sud e da via IV novembre a ovest.
Dalla via IV Novembre, dove si trovano i parcheggi pubblici e la fermata dei mezzi del trasporto pubblico locale, si accede da un primo recinto alla piazza/giardino, e da questa, successivamente, al secondo recinto della scuola secondaria di primo grado.
L'edificio della scuola si distribuisce su due piani fuori terra, costruendo una corte aperta a sud verso la piazza/giardino, su cui affacciano aule e laboratori. A est del corpo della scuola si trova l'edificio della palestra grande direttamente collegata alla distribuzione interna della scuola secondaria di primo grado da un passaggio coperto e riscaldato, per consentirne l'uso agli alunni senza dover uscire dalla scuola. La palestra ha comunque un suo ingresso autonomo direttamente dalla piazza/giardino, che ne consente l'utilizzo in orari extrascolastici.
Tutti gli edifici sono progettati nel rispetto delle norme di cui al regolamento locale di igiene e nello specifico sono previsti per tutti gli edifici dei vespai aerati di 50cm di altezza corrispondenti a tutta la superficie di pavimento oltre alla realizzazione di un marciapiede perimetrale costituito da

materiale impermeabile di larghezza di circa 60cm con leggera pendenza verso l'esterno, posto ad una quota inferiore di 10cm alla quota di pavimento.
La scuola secondaria di primo grado è dimensionata per poter ospitare 4 sezioni complete, per un totale di 12 classi, oltre a 6 laboratori interdisciplinari, una sala professori, gli spazi per la dirigenza scolastica, i servizi igienici, ampi spazi distributivi attrezzabili con arredi mobili per ospitare piccoli gruppi di lavoro autonomo, un locale refezione per garantire il servizio dei pasti a tutti gli studenti divisi in due turni, e una palestra di tipo B2.
La superficie complessiva della scuola primaria è pari a 3.933 mq. ampiamente superiore ai minimi di legge definiti dal decreto ministeriale del 18 dicembre 1975 che stabilisce una superficie minima di 177mq/classe che per un totale di 12 classi corrisponde a 2.124 mq.
Le aree esterne di pertinenza esclusiva della scuola primaria sono pari a 4.421 mq. dove si possono svolgere le attività didattiche all'aperto e le attività sportive tra le quali la pista di atletica da 80 mt..
A piano terra si accede all'edificio attraverso una corte verde che da accesso ad un ampio atrio centrale, collegamento con il giardino retrostante e con le due ali della scuola.
In corrispondenza dell'atrio, di circa 85 mq si trovano gli ambienti destinati alla segreteria didattica (52 mq), con i servizi igienici dedicati (18 mq), oltre ad un locale portineria (26 mq) e un locale infermeria (25 mq). In corrispondenza dei blocchi d'angolo dell'edificio si trovano i due corpi scala, di cui uno dotato di ascensore, e i due blocchi servizi suddivisi ciascuno in maschi e femmine, più un servizio con le caratteristiche idonee alle norme relative al superamento delle barriere architettoniche. Sempre al piano terra sui lati est ed ovest dell'edificio si distribuiscono le aule (3 per lato) tutte superiori a 50 mq e due laboratori sulle teste della corte.
La scelta di posizionare i laboratori in testa all'edificio è stata dettata dalla volontà di rendere fruibili questi laboratori anche in orari extrascolastici per attività aperte alla cittadinanza, garantendone l'accesso direttamente dalla corte verde centrale. Gli utilizzatori dei laboratori in orari extrascolastici potranno usufruire dei servizi igienici posti al piano terreno. Due porte divisorie collocate in corrispondenza dei servizi igienici, consentono una eventuale compartimentazione per evitare che persone estranee all'attività scolastica possano circolare nell'edificio senza controllo.
Le aule, di misura mediamente di 7,00x7,20x 3,00(h) mt. sono tutte affacciate sulla corte centrale, tramite porte finestre di 1,70x2,60 mt, che ne garantiscono l'accesso diretto. Alle aule si accede da un'asse distributivo, attrezzato con arredi mobili e armadietti, di 3,20 mt di larghezza illuminato ed aerato da una serie di aperture modulari affacciate sul giardino circostante. Dall'aula, per l'insegnante, è possibile vedere le attività che si svolgono in corridoio attraverso delle finestre interne posizionate a 1,40 mt. di altezza; in questo modo, a seconda delle attività didattiche che vengono svolte, l'insegnante ha la possibilità di formare gruppi di lavoro autonomi che, tramite la flessibilità dello spazio distributivo e degli arredi mobili, possono raggrupparsi all'esterno dell'aula sempre sotto il controllo visivo dell'insegnante.

Le pareti delle aule sono tinteggiate di colori chiari e neutri, i pavimenti sono in legno essenza rovere chiaro del tipo industriale ad alta resistenza e durabilità, i controsoffitti, fono-assorbenti e radianti, sono tinteggiati di bianco. Tutte le aule sono dotate di tende che limitano l'irraggiamento solare nelle diverse stagioni a seconda dell'orientamento di ciascuna aula. In tutte le aule è verificato il parametro di FLD così come previsto dal DM 18/12/75

I servizi igienici destinati agli alunni (in numero sufficiente secondo quanto previsto dal DM 18/12/1975), sono dotati di apparecchi sospesi, posizionati ad altezza adeguata all'utenza. Internamente sono piastrellati fino ad altezza 2,10 mt con jolly stondati di raccordo tra parete e pavimento per garantire l'adeguata pulizia degli spazi.

Il locale infermeria è composto da un ingresso/sala di attesa separato dalla sala visita e da un servizio igienico dedicato servito da un locale antibagno. I locali sono piastrellati fino ad altezza 2,10 mt con jolly stondati di raccordo tra parete e pavimento per garantire l'adeguata pulizia degli spazi.

Il refettorio è collegato alla scuola da un passaggio coperto e caldo direttamente accessibile dall'asse di collegamento. E' dimensionato per garantire il servizio di pasto per la totalità degli alunni (300) suddivisi su due turni ed è attrezzato per un utilizzo con tipologia self service. La parte di servizio è suddivisa secondo quanto previsto dal DM 18/12/1975. Il carico e scarico delle merci avviene in un area dedicata protetta da una pensilina di adeguata misura. Esternamente in prossimità dell'accesso carrabile, è collocata un'area dedicata alla raccolta dei rifiuti. Una piazzola pavimentata con materiale impermeabile e facilmente lavabile, dotata di una presa d'acqua con relativa lancia di lavaggio, e di pilette di scarico sifonate per lo smaltimento delle acque del lavaggio e meteoriche.

Al primo piano si trovano 6 aule e 4 laboratori. Le aule hanno le stesse dimensioni di quelle al piano terra, mentre i laboratori sono tutti di dimensioni maggiori. Le caratteristiche ambientali e costruttive sono analoghe ai locali disposti al piano terra.

Al primo piano si accede attraverso due corpi scala con rampe larghe 1,60 mt. e gradini di 16,90 cm di alzata e 30,00 cm di pedata nel rispetto della formula per cui 62cm < 2A+P< 64cm, e un ascensore a norma per il trasporto di persone diversamente abili.
Tutti i parapetti a protezione delle scale di uso comune e delle scale di sicurezza, così come tutti i parapetti a protezione dei dislivelli superiori ai 50 cm sono alti 110 cm e sono realizzati in ferro tinteggiato a bacchette verticali distanziate con interasse non superiore a 10cm. nel rispetto delle norme del regolamento locale di igiene.

In corrispondenza degli sbarchi delle scale, sono previste delle botole nel controsoffitto per l'apertura di scale retrattili per accedere alla copertura della scuola, per garantire un'adeguata manutenzione del tetto verde e degli impianti meccanici posizionati in copertura.
In copertura saranno installati tutti i dispositivi di sicurezza necessari alla normale manutenzione come linea vita e parapetti.
In corrispondenza della copertura del collegamento con la palestra grande è stata collocata una scala metallica esterna di sicurezza con rampa larga 120 cm alzata 16,90 cm e pedata 30,00 cm secondo quanto previsto dalle norme antincendio.

Proseguendo verso est, sempre dalla piazza/giardino si accede alla palestra grande.
La palestra è del tipo B2 e può quindi essere utilizzata negli orari extrascolastici per attività agonistica di categoria ed è stata progettata seguendo, oltre a quanto specificato nel DM 18/12/75, anche le indicazioni CONI - FIP.
La palestra è dotata di 2 ampi spogliatoi doppi di circa 85 mq complessivi ciascuno, suddivisi per sesso e per squadra al piano interrato. Secondo quanto riportato nella tabella dimensionale riportata sulla tavola grafica, sono stati dimensionati per ospitare 78 atleti complessivamente. Ciascuno spogliatoio è dotato di due aree attrezzate con panche e armadietti per 18 atleti ciascuno separati tra loro dalla zona docce (6 piatti doccia) e dalla zona lavabi e wc.
Gli spogliatoi sono aerati da finestre affacciate su un intercapedine aerata naturalmente, nel rispetto delle norme igienico sanitarie e sono dotati di adeguato impianto di ventilazione meccanica secondo le caratteristiche riportate nella relazione degli impianti tecnici.
Allo stesso piano sono previsti ulteriori 4 spogliatoi per gli arbitri/giudici e per il personale di servizio della scuola (istruttori di educazione fisica) tutti dotati di docce e servizi autonomi. Inoltre è stato predisposto un locale ad uso infermeria/primo soccorso di altezza interna 3,00 mt dotato di servizio igienico esclusivo a cui si accede da apposito antibagno.
Sempre al piano interrato sono inoltre presenti oltre a 2 depositi senza permanenza di persone, la centrale termica progettata nel rispetto della normativa di prevenzione incendi ed il locale contatori.
Al piano interrato si accede attraverso una scala esclusiva con rampa da 1,20 mt. e gradini di 16,5 cm di alzata e 30,0 cm di pedata nel rispetto della formula per cui $62cm < 2A+P < 64cm$. L'ascensore è dimensionato per il trasporto della lettiga.
Al piano terra è collocato il campo da gioco regolamentare per le attività di Basket, pallavolo e pallamano. Un piccola tribuna consente di ospitare fino ad un massimo di 99 spettatori.
Al piano primo, sopra l'atrio di ingresso, è previsto un locale indiviso a disposizione delle associazioni sportive fruitrici degli spazi della palestra, oltre ai servizi igienici per il pubblico dimensionati secondo quanto previsto dal DM 18/03/96 che prevede 1 servizio igienico per uomini e 1 servizio igienico per le donne di cui almeno uno attrezzato per persone diversamente abili, in questo caso i servizi igienici complessivi sono nel numero di 3, raggiungibili con apposita scala e

ascensore. La scala è progettata secondo la normativa vigente: rampa da 1,20 mt. e gradini di 16,9 cm di alzata e 30,0 cm di pedata nel rispetto della formula per cui 62cm < 2A+P< 64cm.

La scuola primaria (edificio B) si dispone sul lato sud della piazza giardino centrale, da cui si accede attraverso un cancello posto al centro della corte, e la sua porzione di lotto è delimitata a nord dalla piazza/giardino, a est da un confine privato, a sud dalla via Brera e a ovest dalla via IV novembre.
L'edificio della scuola si distribuisce su due piani fuori terra, costruendo una corte aperta a nord verso la piazza/giardino, su cui affacciano aule e laboratori. A ovest del corpo della scuola si trova l'edificio della palestra piccola (di tipo A1) direttamente collegata alla distribuzione interna della scuola primaria da un passaggio coperto e riscaldato, per consentirne l'uso agli alunni senza dover uscire dalla scuola. La palestra ha comunque un suo ingresso autonomo direttamente dalla piazza/ giardino, che ne consente l'utilizzo in orari extrascolastici.
Tutti gli edifici sono progettati nel rispetto delle norme di cui al regolamento locale di igiene e nello specifico sono previsti per tutti gli edifici dei vespai aerati di 50cm di altezza corrispondenti a tutta la superficie di pavimento oltre alla realizzazione di un marciapiede perimetrale costituito da materiale impermeabile di larghezza di circa 60cm con leggera pendenza verso l'esterno, posto ad una quota inferiore di 10cm alla quota di pavimento.

La scuola primaria è dimensionata per poter ospitare 3 sezioni complete, per un totale di 15 classi, 4 laboratori interdisciplinari, una sala professori, gli spazi per la dirigenza scolastica, i servizi igienici, ampi spazi distributivi attrezzabili con arredi mobili per ospitare piccoli gruppi di lavoro autonomo, un locale refezione per garantire il servizio dei pasti a tutti gli studenti divisi in due turni, e una palestra di tipo A1.
La superficie complessiva della scuola primaria è pari a 3.514 mq. ampiamente superiore ai minimi di legge definiti dal decreto ministeriale del 18 dicembre 1975 che stabilisce una superficie minima di 177mq/classe che per un totale di 15 classi corrisponde a 2.655 mq.
Le aree esterne di pertinenza esclusiva della scuola primaria sono pari a 3.132 mq. dove si possono svolgere le attività sportive e didattiche all'aperto e dove sarà possibile l'impianto di un orto didattico.

A piano terra si accede all'edificio attraverso una corte verde centrale che da accesso ad un ampio atrio centrale, collegamento con il giardino retrostante e con le due ali della scuola.
In corrispondenza dell'atrio, di circa 85 mq si trovano gli ambienti destinati alla segreteria didattica (52 mq), con i servizi igienici dedicati (18 mq), oltre ad un locale portineria (26 mq) con servizio igienico servito da antibagno, e un locale infermeria (25 mq) secondo quanto previsto dal DM 18/12/75. In corrispondenza dei blocchi d'angolo dell'edificio si trovano i due corpi scala, di cui uno

dotato di ascensore, e i due blocchi servizi suddivisi ciascuno in maschi e femmine, più un servizio con le caratteristiche idonee alle norme relative al superamento delle barriere architettoniche. Sempre al piano terra sui lati est ed ovest dell'edificio si distribuiscono le aule (4 per lato) tutte superiori a 50 mq.

Le aule, di misura media di 7,00x7,20x3,00(h) mt. sono tutte affacciate sulla corte centrale, tramite due porte finestre di 1,70x2,60 mt, che ne garantiscono l'accesso diretto. Alle aule si accede da un'asse distributivo, attrezzato con arredi mobili e armadietti, di 3,20 mt di larghezza illuminato ed aerato da una serie di aperture modulari affacciate sul giardino circostante. Dall'aula, per l'insegnante, è possibile vedere le attività che si svolgono in corridoio attraverso delle finestre interne posizionate a 1,40 mt. di altezza; in questo modo, a seconda delle attività didattiche che vengono svolte, l'insegnante ha la possibilità di formare gruppi di lavoro autonomi che, tramite la flessibilità dello spazio distributivo e degli arredi mobili, possono raggrupparsi all'esterno dell'aula sempre sotto il controllo visivo dell'insegnante.
Le pareti delle aule sono tinteggiate di colori chiari e neutri, i pavimenti sono in legno essenza rovere chiaro del tipo industriale ad alta resistenza e durabilità, i controsoffitti, fono-assorbenti e radianti, sono tinteggiati di bianco. Tutte le aule sono dotate di tende che limitano l'irraggiamento solare nelle diverse stagioni a seconda dell'orientamento di ciascuna aula. In tutte le aule è verificato il parametro di FLD così come previsto dal DM 18/12/75

I servizi igienici destinati agli alunni, sono dotati di apparecchi sospesi, posizionati ad altezza adeguata all'utenza. Internamente sono piastrellati fino ad altezza 2,10 mt con jolly stondati di raccordo tra parete e pavimento per garantire l'adeguata pulizia degli spazi.

Il locale infermeria è composto da un ingresso/sala di attesa separato dalla sala visita e da un servizio igienico dedicato servito da antibagno. I locali sono piastrellati fino ad altezza 2,10 mt con jolly stondati di raccordo tra parete e pavimento per garantire l'adeguata pulizia degli spazi.

Il refettorio è collegato alla scuola da un passaggio coperto e caldo direttamente accessibile dall'asse di collegamento. E' dimensionato per garantire il servizio di pasto per la totalità degli alunni (375) suddivisi su due turni ed è suddiviso, tramite pareti leggere, in tre zone distinte per garantire maggio confort acustico al locale. Nel locale è presente un servizio igienico aggiuntivo dedicato agli alunni.
La parte di servizio è suddivisa secondo quanto previsto dal DM 18/12/1975. Il carico e scarico delle merci avviene in un area dedicata protetta da una pensilina di adeguata misura. Esternamente in prossimità dell'accesso carrabile, è collocata un'area dedicata alla raccolta dei rifiuti. Una piazzola pavimentata con materiale impermeabile e facilmente lavabile, dotata di una

presa d'acqua con relativa lancia di lavaggio, e di pilette di scarico sifonate per lo smaltimento delle acque del lavaggio e meteoriche.

Al primo piano si trovano 7 aule e 4 laboratori, di cui 3 nel corpo principale e 1 al primo piano dell'edificio della palestra direttamente collegato al corpo principale. Le aule hanno le stesse dimensioni di quelle al piano terra, mentre i laboratori sono tutti di dimensioni maggiori. Le caratteristiche ambientali e costruttive sono analoghe ai locali disposti al piano terra.

In corrispondenza degli sbarchi delle scale, sono previste delle botole nel controsoffitto per l'apertura di scale retrattili per accedere alla copertura della scuola, per garantire un'adeguata manutenzione del tetto verde e degli impianti meccanici posizionati in copertura.

Al primo piano si accede attraverso due corpi scala con rampe larghe 1,60 mt. e gradini di 16,90 cm di alzata e 30,00 cm di pedata nel rispetto della formula per cui 62cm < 2A+P< 64cm, e un ascensore a norma per il trasporto di persone diversamente abili.
Tutti i parapetti a protezione delle scale di uso comune e delle scale di sicurezza, così come tutti i parapetti a protezione dei dislivelli superiori ai 50 cm sono alti 110 cm e sono realizzati in ferro tinteggiato a bacchette verticali distanziate con interasse non superiore a 10cm. nel rispetto delle norme del regolamento locale di igiene.
In corrispondenza degli sbarchi delle scale, sono previste delle botole nel controsoffitto per l'apertura di scale retrattili per accedere alla copertura della scuola, per garantire un'adeguata manutenzione del tetto verde e degli impianti meccanici posizionati in copertura.
In copertura saranno installati tutti i dispositivi di sicurezza necessari alla normale manutenzione come linea vita e parapetti.
In corrispondenza del collegamento con il laboratorio posto al primo piano della palestra piccola è stata collocata una scala metallica esterna di sicurezza con rampa larga 120 cm alzata 16,90 cm e pedata 30,00 cm secondo quanto previsto dalle norme antincendio.

Proseguendo verso ovest, sempre dalla piazza/giardino si accede alla palestra piccola.
La palestra è del tipo A1 e può quindi essere utilizzata negli orari extrascolastici per attività ginniche generali, yoga, arti marziali ecc. ed è stata progettata seguendo, oltre a quanto specificato nel DM 18/12/75, anche le indicazioni CONI.
La palestra è dotata di 2 spogliatoi di circa 59 mq complessivi per una capienza totale di 36 atleti contemporanei suddivisi per sesso. Secondo quanto riportato nella tabella dimensionale riportata sulla tavola grafica. Ciascuno spogliatoio è dotato di due aree attrezzate con panche e armadietti e di servizi igienici separati con vasi wc, lavabi e docce.

Gli spogliatoi sono aerati e illuminati naturalmente da porte-finestre affacciate sul giardino retrostante la palestra, nel rispetto delle norme igienico sanitarie e sono dotati di adeguato impianto di ventilazione meccanica secondo le caratteristiche riportate nella relazione degli impianti tecnici.
Il campo di gioco della palestra è di circa 20x15mt ed è aerato e illuminato naturalmente da 5 porte finestre di 180x240cm che ne garantiscono il fattore medio di luce diurna come richiesto dal DM 18/12/75.

Acque Meteoriche.
Grazie alla collaborazione con il gruppo CAP è stato possibile mettere in atto un progetto specifico relativo all'invariata idraulica (vedi elaborati grafici specifici e relazione tecnica). Uno degli accorgimenti adottati per aumentare il drenaggio generale dell'area e limitare l'eccesso di deflusso di acque meteoriche nella rete di raccolta dedicata, è stato quello della progettazione dei tetti verdi. Le acque meteoriche decadenti dalle coperture delle scuole prima di essere raccolte dai pluviali vengono filtrate da un pacchetto di 20cm costituente il tetto giardino, che oltre a contribuire positivamente al confort energetico dell'edificio, è in grado di limitare l'effetto "bomba d'acqua" sui canali di raccolta delle acque meteoriche.

L'edificio che ospita **l'auditorium** (EDIFICIO C) si colloca a un capo della piazza giardino e può essere utilizzato separatamente dal complesso scolastico. L'accesso avviene tramite porte di dimensione 170x260 cm, all'interno vi è un ampio foyer dal quale si può accedere alla sala principale, ai locali destinati ai servizi igienici e a scala e ascensore per raggiungere il piano primo. I servizi igienici sono dotati di antibagno e sono suddivisi per sesso, a piano terra trova posto anche il bagno destinato alle persone diversamente abili, opportunamente dimensionato e attrezzato a norma di legge.
Al piano primo vi è la sala, costituita da un ballatoio che ospita una sola fila di spettatori, e i servizi igienici. Per ogni piano dell'edificio sono garantite le uscite di sicurezza che affacciano direttamente sullo spazio libero circostante. Anche per questo edificio il ricambio di aria e l'illuminazione sono garantiti dal sistema meccanico come indicato nella relazione tecnica specifica.

- **Verifica del soddisfacimento dei parametri aeroilluminanti previsti dal DM 18/12/1075**

La scuola di Inveruno è stata progettata in relazione alla norma UNI 12464 per quanto riguarda **l'illuminazione** e alla norma UNI 10339 per quanto riguarda la **ventilazione**, entrambe le norme risultano essere più restrittive rispetto a quanto previsto dal DM 18/12/1975, legge di riferimento in materia di edilizia scolastica. In particolare, nel progetto sono previste lampade del tipo LED blue Hazard free, particolare tecnologia che consente di abbattere l'emissione dello spettro di luce blu,

componente dannosa emessa dagli attuali corpi illuminanti LED e dai dispositivi tecnologici di uso quotidiano che incide negativamente sul benessere dell'essere umano alterandone il normale ciclo circadiano. Questo sistema consentirà agli studenti della nuova scuola di Inveruno di avere un'illuminazione molto simile a quella solare con notevole beneficio per il loro benessere psicofisico.

Per quanto riguarda la ventilazione si prevede l'impiego della ventilazione meccanica controllata che consente un ricambio di aria filtrata istantaneo in ogni momento in cui gli studenti sono presenti nei locali, evitando che l'aria venga rinnovata solo durante l'intervallo tra le lezioni. La ventilazione meccanica inoltre ha consentito di limitare le potenze necessarie per l'impianto di climatizzazione e di conseguenza è stato possibile adottare un sistema a pompe di calore geotermiche che annulla l'emissione di combustioni in ambiente. In tutti i locali della scuola sono comunque garantiti i necessari ricambi d'aria naturale e di illuminazione naturale, come previsto dal DM 18/12/1975

Si riporta di seguito il confronto tra i valori adottati nel progetto e quelli previsti dal DM 18/12/1975 per l'illuminazione e la ventilazione.

1. Illuminazione

1.1 Fattore medio di luce diurna

Il DM 18/12/1975 al paragrafo 5.2.5 prevede che vengano rispettati dei valori minimi del fattore medio di luce diurna. La conformazione geometrica e le caratteristiche delle superfici opache e trasparenti della scuola di Inveruno consentono di rispettare i parametri minimi previsti per le diverse aree scolastiche. Si riportano nella tabella seguente un confronto tra i valori minimi previsti dal DM e i valori previsti da progetto.

EDIFICIO A

LOCALE	Fattore medio di luce diurna
PIANO TERRA	
Laboratorio (019, 026)	0,07 > 0,03 Verificato
Aule (021, 022, 023, 024)	0,05 > 0,03 Verificato
Aule (020, 025)	0,05 > 0,03 Verificato
Servizi igienici (004)	0,05 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (016)	0,05 > 0,01 Verificato
Infermeria (005)	0,04 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (006)	-
Portineria (008)	0,04 > 0,01 Verificato

Servizi igienici (007)	-
Atrio (027)	0,05 > 0,01 Verificato
Distribuzione (018)	0,10 > 0,01 Verificato
Segreteria (009)	0,09 > 0,01 Verificato
Segreteria (010)	0,07 > 0,01 Verificato
Reception (011)	-
Servizi igienici (012)	0,05 > 0,01 Verificato
Ripostiglio (013)	-
Palestra (028)	0,02 > 0,02 Verificato
Atrio (029)	0,03 > 0,01 Verificato
Refettorio (001)	0,09 > 0,02 Verificato
Zona servizio (002)	0,03 > 0,01 Verificato
Lavaggio (076)	-
Dispensa (077)	-
Servizi igienici (003)	-
Antibagno (003a)	-
PIANO PRIMO	
Laboratorio (038, 039)	0,07 > 0,03 Verificato
Aule (035, 036, 041, 042)	0,05 > 0,03 Verificato
Aule (037, 040)	0,05 > 0,03 Verificato
Servizi igienici (033, 044)	0,05 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (032)	0,05 > 0,01 Verificato
Laboratorio (030)	0,05 > 0,03 Verificato
Laboratorio (047)	0,05 > 0,03 Verificato
Aula professori (031)	0,05 > 0,01 Verificato
Ripostiglio (028)	-
Distribuzione (043)	0,10 > 0,01 Verificato
Sala Coppe (045)	0,09 > 0,02 Verificato
Servizi igienici (046)	-

EDIFICIO B

LOCALE	Fattore medio di luce diurna
PIANO TERRA	

Aule (001, 005)	0,05 > 0,03 Verificato
Aule (002, 003, 004, 006, 007, 008)	0,05 > 0,03 Verificato
Servizi igienici (019, 020)	0,04 > 0,01 Verificato
Distribuzione (018)	0,09 > 0,01 Verificato
Reception (013)	-
Segreteria (014)	0,07 > 0,01 Verificato
Segreteria (015)	0,09 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (017)	0,09 > 0,01 Verificato
Atrio (012)	0,05 > 0,01 Verificato
Portineria (016)	0,04 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (022)	-
Infermeria (029)	0,04 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (021)	-
Ripostiglio (028)	-
Palestra (026)	0,02 > 0,02 Verificato
Atrio (011)	0,10 > 0,02 Verificato
Connettivo (023)	0,03 > 0,01 Verificato
Spogliatoio (024)	0,05 > 0,01 Verificato
Spogliatoio (025)	0,06 > 0,01 Verificato
Refettorio (010)	0,10 > 0,02 Verificato
Zona servizio (009)	0,02 > 0,01 Verificato
Lavaggio (059)	-
Servizi igienici (059)	-
Bagno (060)	-
Antibagno (060a)	-
PIANO PRIMO	
Laboratorio (044)	0,07 > 0,03 Verificato
Aule (036, 037, 038, 040, 041, 042)	0,05 > 0,03 Verificato
Aule (039)	0,05 > 0,03 Verificato
Servizi igienici (033, 044)	0,04 > 0,01 Verificato
Distribuzione (043)	0,09 > 0,01 Verificato
Aula professori (031)	0,05 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (051)	0,09 > 0,01 Verificato
Laboratorio (045, 046)	0,05 > 0,03 Verificato

Laboratorio (043)	0,05 > 0,03 Verificato
Ripostiglio (028)	-

EDIFICIO C

LOCALE	Fattore medio di luce diurna
PIANO TERRA	
Sala (100)	-
Atrio (101)	0,09 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (104)	-
PIANO PRIMO	
Ballatoio (102)	-
Atrio (103)	0,09 > 0,01 Verificato
Servizi igienici (033, 044)	-

1.2 Livelli di illuminamento

L'illuminazione prevista nella scuola di Inveruno è di tipo dinamico con la duplice possibilità di regolare sia l'intensità che il colore al variare delle ore del giorno e del tipo di attività, integrandosi e armonizzandosi del tutto con la luce naturale entrante dalle finestre.

Più nel dettaglio per il dimensionamento del sistema di illuminazione è stato fatto riferimento alla norma UNI 12464 che prevede un livello di illuminamento più elevato rispetto al DM 18/12/1975 al paragrafo 5.2.2. Su tutti i piani di lavoro negli spazi per lezione, studio, lettura, laboratori e negli uffici è previsto un illuminamento minimo pari a 300 lux, maggiore rispetto ai 200 lux previsti dal DM. Si riportano nella seguente tabella i valori di illuminamento previsti dal DM sull'edilizia scolastica 18/12/1975 e quelli previsti dalla norma UNI 12464 e utilizzati per la progettazione della nuova scuola.

	UNI 12464	**DM18/12/1075**		
Tipologia locale	Lux	UGR	Ra	Lux
Aula	300	19	80	200
Mensa	200	22	80	Non presente valore minimo

Cucine	200	22	80	Non presente valore minimo
Uffici / Servizi	300	19	80	200
Scale	150	25	80	100
Palestra	300	22	80	100
Atrio	100	25	80	100
Laboratorio	300	19	80	200
Bagni	100	25	80	100
Corridoi	100	25	80	100
Depositi corridoi	100	25	80	100

Dalla tabella emerge che la norma UNI 12464, oltre a prevedere un livello minimo di illuminamento più elevato i locali più rappresentativi dell'edificio (aule, laboratori, uffici, scale, palestra), prevede anche più parametri da tenere in considerazione per la progettazione di un adeguato sistema di illuminazione (Ra, UGR).

2. Ventilazione

Le portate d'aria per il dimensionamento degli impianti della scuola di Inveruno sono state calcolate in accordo alla norma UNI 10339, la quale prevede valori molto più restrittivi rispetto quelli previsti dal DM 18/12/1975 al paragrafo 5.3.12. Di seguito si riporta una tabella riepilogativa con i valori di portata d'aria previsti dal DM sull'edilizia scolastica 18/12/1975 e quelli previsti dalla norma UNI 10339 e utilizzati per la progettazione della nuova scuola.

	UNI 10339	**DM18/12/1075**		
Tipologia locale	Q_{op} [m^3/s]	Portata [m^3/h]	n [vol/h]	Portata [m^3/h]
Aula primaria	5	540	2,5	405
Aula medie	6	648	3,5	535
Mensa primaria	10	6984	2,5	1612
Mensa medie	10	6228	2,5	968
Uffici	6	432	1,5	248
Laboratorio	7	756	Non previsto	Non previsto
Bagni	*	137	2,5	43

* ricambio d'aria minino da prevedere pari a 8 vol/h.

Dai dati riportati nella tabella emerge chiaramente che i valori considerati previsti dalla norma 10339 ed applicati nel progetto sono più restrittivi rispetto quelli previsti dal DM 18/12/1975.

3. Requisiti acustici

Il riferimento normativo per la verifica dei componenti edilizi ed impiantistici in termici di acustica previsti nella scuola di Inveruno è il D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”. Il decreto impone la verifica dei requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti in opera e del rumore generato dagli impianti, al fine di ridurre l’esposizione umana al rumore.

La geometria della scuola e i materiali impiegati al suo interno consentiranno di non superare i valori limite previsti dal decreto per le scuole (categoria E) e riportati nella tabella seguente.

Categorie di edifici	**Parametri**				
	R'_W	**$D_{2m,nT,W}$**	**$L'_{n,W}$**	**L_{ASmax}**	**L_{Aeq}**
1. D	≥ 55	≥ 45	≤ 58	≤ 35	≤ 25
2. A, C	≥ 50	≥ 40	≤ 63	≤ 35	≤ 35
3. E	≥ 50	≥ 48	≤ 58	≤ 35	≤ 25
4. B, F, G	≥ 50	≥ 42	≤ 55	≤ 35	≤ 35

- R'_W : indice di valutazione del potere fonoisolante apparente riferito a elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari;
- $D_{2m,nT,W}$ indice di valutazione dell’isolamento acustico standardizzato di facciata;
- $L'_{n,W}$ indice di valutazione del livello di rumore di calpestio dei solai normalizzato;
- L_{ASmax} livello massimo di pressione sonora, ponderata A con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo;
- L_{Aeq} livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A per i servizi a funzionamento continuo.

4. Rapporti aeroilluminanti

Tutte le aule e i laboratori sono stati dotati di regolamentare aeroilluminazione naturale garantita da aperture finestrate apribili di superficie non inferiore ad 1/8 della superficie del pavimento così come previsto per le scuole dal *Regolamento Locale d’Igiene* del Comune di Inveruno al punto 3.9.6. Al fine di garantire un’elevata prestazione energetica degli edifici ed ottime prestazioni acustiche all’interno dei locali didattici, nelle aule non è stato possibile prevedere superfici apribili pari ad 1/5 della superficie del pavimento. Si precisa che tale scelta progettuale non inficia il comfort previsto all’interno di suddetti locali poiché verranno

garantite prestazioni in termini di ventilazione ed illuminazione più elevate di quelle che potrebbero essere garantite con il semplice rispetto del rapporto aeroilluminante pari ad 1/5. Per quanto riguarda la ventilazione, si prevede un sistema di ventilazione meccanica che garantirà le portate d'aria previste dalla norma Uni 10339 che, come emerge dal confronto riportato nel paragrafo della ventilazione, sono portate più elevate rispetto quelle previste dal decreto sull'edilizia scolastica. Per quanto riguarda l'illuminazione, in tutte le aule è prevista l'illuminazione dinamica che consentirà duplice possibilità di regolare sia l'intensità che il colore al variare delle ore del giorno e del tipo di attività, integrandosi e armonizzandosi del tutto con la luce naturale entrante dalle finestre. Di conseguenza, è possibile garantire un'elevata qualità dell'illuminazione in tutti i punti delle aule e non solo nei banchi più vicini alle aperture finestrate. Sia l'impianto di illuminazione che l'impianto di ventilazione meccanica sono stati progettati per parti autonome e indipendenti. La conformazione geometrica degli edifici ha garantito la possibilità di frazionare gli impianti in modo tale da garantire il loro funzionamento anche in caso di parziale manutenzione o guasto a una parte dell'impianto. Come meglio descitto nelle relazioni specialistiche, per l'impianto di ventilazione meccanica è stato scelto di predisporre la scuola di differenti unità di trattamento dell'aria (in numero maggiore e potenza minore) invece di concentrare su poche macchine di maggior potenza tutto il flusso d'aria. Questa scelta garantisce, in caso di guasto ad una macchina, di poter "sezionare" la scuola e limitare a solo una porzione il disagio arrecato dal mancato funzionamento.