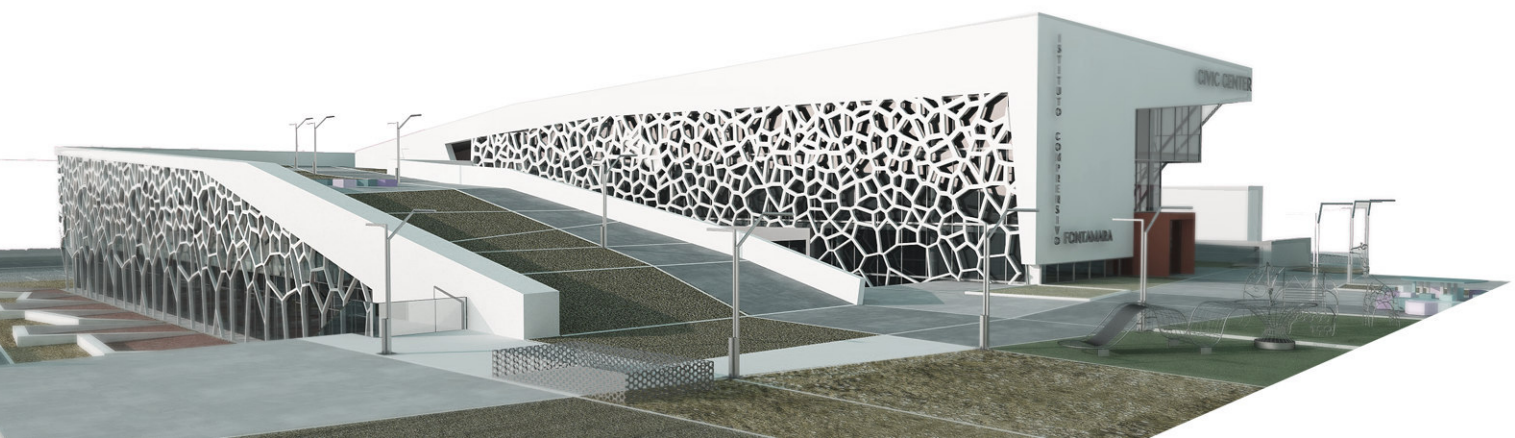
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA



1) QUALITA' PROGETTUALE

1A) QUALITA' ARCHITETTONICA E VALENZA SOCIALE

L'idea di realizzare un unico volume, fortemente articolato negli alzati e imperniato intorno ad un vuoto centrale adibito a spazio per il gioco, deriva sostanzialmente da tre scelte; la prima di carattere Urbano, la seconda di orientamento dell'edificio, ed infine, la terza di stampo funzionale.
Inizialmente le scelte urbane ci hanno condotto verso un atteggiamento di inclusione degli spazi aperti alla collettività, accogliendo in pieno lo spirito del concorso, ovvero di assegnare un ruolo preminentemente urbano e civico all'edificio e di innalzarlo così a nuovo cuore pulsante della collettivita'.

(Fotoinserimento)

La seconda motivazione riguarda la necessità di garantire la massima illuminazione naturale delle aule e, quindi, privilegiare l'orientamento a Sud-Est; infatti l'articolazione del fabbricato a C ha permesso la disposizione del 90% degli spazi dedicati alle aule a Sud-Est, con indubbi vantaggi per le condizioni di illuminazione e per il guadagno termico passivo per irraggiamento durante le stagioni fredde.

(Vista da Via San Cipriano)

Infine, le scelte funzionali ci hanno indirizzato verso la distinzione planimetrica dei due plessi, pur conservando alcuni spazi e servizi in comune (la corte aperta e la mensa) che divengono i luoghi dell'aggregazione e dell'incontro della comunità scolastica. A tale distinzione funzionale si accompagna l'opportunità di avere due sistemi impiantistici separati e flessibili capaci di adeguarsi e modulare il fabbisogno energetico in relazione alle diverse attività ivi svolte.

(vista corte interna)

La rappresentazione progettuale nelle 6 tavole allegate, è stata concepita come un racconto della vita dell'edificio in una giornata tipo (21 Marzo 2018) vista con gli occhi di coloro che usano la scuola e il centro civico nelle varie ore della giornata (dalle 6,40 della mattina alle 21,30 di sera). La raffigurazione del progetto avviene quindi attraverso un ribaltamento del punto di vista; l'architetto è solo uno dei tanti attori all'interno del processo progettuale e decisionale che porterà alla realizzazione di un "luogo condiviso", quanto più possibile, da una moltitudine di protagonisti.

1B) SCELTE COMPOSITIVE-PROGETTUALI

Se il ruolo urbano dell'edificio caratterizza l'articolazione volumetrica del fabbricato, il ruolo storico della citta' di San Benedetto dei Marsi ha influenzato alcune scelte formali.

Opus Incertum

La strada romana, ancora oggi ben visibile nel centro, con il suo Opus Incertum delle basole, diviene il riferimento per il rivestimento a Sud-Est, che da un lato caratterizza fortemente tali prospetti incisi dalla luce mattutina e dall'altra offre protezione, come una sorta di brise soleil, nelle ore piu' calde dei periodi estivi.

(Strada romana)

(Anfiteatro)

Agorà

Altro riferimento, piu' concettuale in questo caso, e' il rimando allo spazio aperto dell'arena dell'anfiteatro (posto poco distante dalla scuola) quale principio ispiratore dello spazio aperto; l'Agorà, che diventa corte chiusa e luogo privilegiato del gioco e dell'incontro dei bambini.

(Vista atrio scuola secondaria)

Tetto Giardino

Il ruolo urbano dell'edificio è stato infine rafforzato dall'idea di utilizzare tutta la copertura dell'edificio come un luogo per il gioco e l'incontro dei ragazzi (nella prima parte), come un campo fotovoltaico e solare (nella copertura sopra la palestra) e per attività sportive nella terza e ultima parte. Il tetto, in tal modo, recupera buona parte del terreno e lo libera, rendendolo funzionale alla realizzazione dei parcheggi necessari e delle aree verdi per il gioco e la didattica all'aria aperta.

(Tetto giardino)

1C) UTILIZZO DELLA STRUTTURA DA PARTE DELLA COMUNITA'

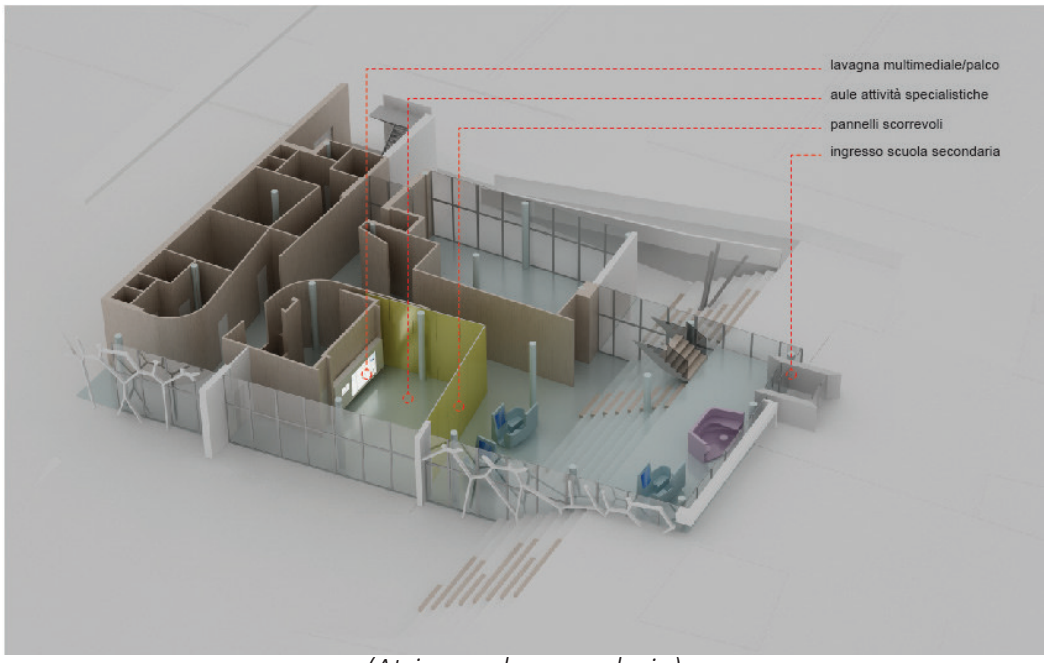
Il Civic Centre

L'uso del plesso scolastico come Centro Civico assume un ruolo fondamentale nel nostro progetto.
La disposizione degli ambienti, soprattutto al piano terra, è stata concepita per massimizzare l'uso collettivo di questi locali.
Gli ambienti della scuola sono stati da noi elaborati con criteri di flessibilità al fine di permettere l'espletamento di piu' funzioni nello stesso ambiente, e l'adattamento nel tempo (al mutare delle esigenze che si potranno presentare nell'immediato futuro): analogamente la parte impiantistica è stata pensata con lo stesso grado di flessibilità e di modularità, anche per limitare le spese di gestione dell'edificio.

(Vista Auditorium)

L'Atrio/Agorà

La scuola secondaria di 1° grado, in particolare, presenta un atrio/agorà che potrà essere trasformato agevolmente in un unico grande spazio adibito a auditorium per eventi e manifestazioni con circa 200 posti a sedere grazie anche allo spalto "naturale e gradonato" ricavato nel dislivello esistente con Via San Cipriano e il resto del lotto.



(Atrio scuola secondaria)

Tale spazio, conformemente a quanto richiesto nel DPP, sarà dotato di un ingresso autonomo posto su Via Carducci, di uno spazio biglietteria vicino alla biblioteca, di uno spazio guardaroba ricavato nel deposito adiacente l'aula specialistica e di una caffetteria. I camerini potranno invece essere collocati sempre negli spogliatoi della palestra.
Le pareti scorrevoli che delimitano l'aula per attività specialistiche, saranno aperte in occasione di tali eventi e uno schermo incassato nel muro di fondo sarà ribaltato per formare la pedana nel caso di conferenze o dibattiti.
L'Agorà accoglierà inoltre delle isole tecnologiche pensate come oggetti caratterizzati da un design moderno affine alle linee esteriori dell'edificio e dotate di monitor touch collegati in rete, dai quali poter accedere a vari contenuti multimediali o alle principali informazioni dell'istituto scolastico.

La Biblioteca

Analogamente la biblioteca è collocata in posizione strategica, con doppio ingresso, di cui uno esterno su Via Carducci per il pubblico ed uno interno alla scuola; in tal modo tale spazio sarà fruibile dall'intera collettività e potrà essere aperto in qualsiasi orario.
L'ambiente della biblioteca è dotato di arredi flessibili, modulari e aperti a varie configurazioni.
Essa sarà dotata di 24 postazioni per la lettura con tavoli componibili, spazi per l'archiviazione, postazioni multimediali.

La Mensa

La Mensa costituisce un luogo particolare poiché tale spazio è pensato come un ambiente su due livelli adattabile per manifestazioni pubbliche: in tal modo potrà essere utilizzato per eventi o per attività di formazione e didattica. La sua collocazione sul Lato Sud-Ovest e l'ingresso indipendente dall'area a parcheggio, faciliteranno un uso collettivo di tale parte dell'edificio.
Le aule poste al piano terra della scuola primaria, grazie alla loro disposizione planimetrica potranno essere utilizzate per un uso pomeridiano come aule di recupero scolastico.
Naturalmente lo spazio esterno e in particolare il tetto-giardino saranno usati dalla collettività come spazio per il relax e spazio per il gioco: in particolare, il pendio al di sopra della scuola primaria, potrà essere sfruttato anche per proiezioni di film all'aperto su di uno schermo o per eventi sportivi condivisi dalla collettività.

(Vista mensa scolastica)

2) QUALITA' DEGLI SPAZI VERDI

Il contesto naturale e paesaggistico

Il contesto naturale e paesaggistico sul quale si inserisce in nostro progetto è caratterizzato da una ampia area pianeggiante circondata da rilievi montuosi che si spingono fino ai 2.349 metri del monte Sirente-Velino; tale corona montuo-

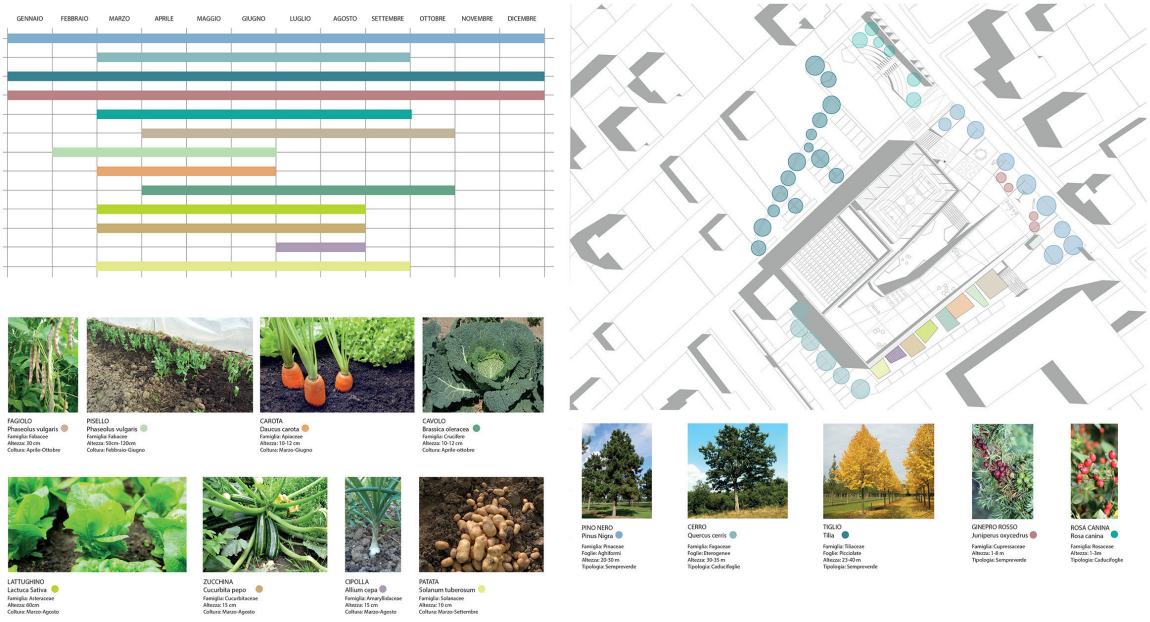
sa che incornicia la valle del Fucino, ha influenzato da subito le nostre scelte progettuali a partire dalla iniziale idea di costruire un piano inclinato ascendente al posto di un parallelepipedo netto.
L'edificio presenta infatti un andamento altimetrico segmentato, che rimanda al profilo delle montagne che circondano la piana del Fucino.
Le stesse pareti, caratterizzate dalla membrana ad Opus incertum, richiamano texture naturali che contribuiscono a armonizzare il plesso scolastico nel contesto di riferimento fortemente caratterizzato da vegetazione.
Inoltre l'opportunità di usare spazi verdi sulla copertura ha permesso di liberare parecchio spazio al suolo per la piantumazione di alberi e per la realizzazione di spazi verdi che contribuiranno a integrare il progetto nell'ambiente circostante.

Usi e funzioni degli spazi esterni

Lo **spazio esterno** prevede un insieme di aree verdi e praticabili compenetrati con gli spazi interni della scuola in modo da formare un unicuum dove gli spazi si estendono dall'interno all'esterno e viceversa promuovendo un uso ibrido, anche ai fini didattici, dello spazio didattico. L'organizzazione delle zone esterne è determinata nell'ottica di un miglioramento delle condizioni di comfort ambientale e della qualità percepita dell'architettura.
Gli **spazi esterni** hanno funzioni e caratteristiche diverse.

- **Gli orti** posti sul lato Sud-Est sono pensati come spazi in continuità con le aule didattiche e sono quindi dei laboratori all'aria aperta dove i bambini apprendono i segreti della natura e la coltivazione delle specie arboree.
- **La corte interna** è invece uno spazio ludico dove trascorrere in sicurezza il tempo libero e la ricreazione e pertanto saranno previste solo delle aiuole con piccoli arbusti ornamentali.
- **La piazza** lungo Via San Cipriano viene concepita come uno spazio pubblico allungato, che connette idealmente Piazza San Bonifacio, la Scuola, le aree della Piscina e i resti dell'Anfiteatro, formando un nuovo asse lineare dedicato alla memoria storica, allo sport e all'apprendimento. Su di esso si alternano aree verdi a prato seminativo e alberi in parte conservati e in parte reimpiantati.
- **Il tetto giardino** inclinato, coperto dal verde pensato come il prolungamento della piazza lineare di Via San Cipriano, costruisce uno spazio fluido, dove l'edificio abbandona la peculiare concezione di volume costruito e si cristallizza in forma naturali, affini alle geomorfologie dei luoghi e del paesaggio circostante

Le specie arboree ed arbustive utilizzate sono quelle autoctone, come il pino nero, il cerro, il tiglio, il ginepro rosso e la rosa canina. La scelta di determinate essenze, caducifoglie e sempreverdi, è usata come strumento pedagogico, in modo che i bambini ed i ragazzi possano osservare e studiare i cambiamenti stagionali delle specie tipiche della loro area.



(Studio specie arboree)

3) DEFINIZIONE E DISTRIBUZIONE DEGLI SPAZI SCOLASTICI

Descrizione funzionale del sistema distributivo

L'area adibita a scuola disporrà di un fronte pubblico lungo Via San Cipriano da dove si potra' accedere alla scuola Media e alla Primaria.
Gli accessi delle due scuole sono stati intenzionalmente separati per avere una gestione indipendente di orari e organizzazione didattica mentre alcune funzioni sono interconnesse e condivise dalle due comunita' scolastiche.

La **Scuola Secondaria di 1° livello** ha accesso dalla Piazza di Via San Cipriano; dall'agorà di ingresso è possibile scendere verso il piano terra dove si trovano le aule per attività specialistiche e la biblioteca.
Quest'ultima ha un accesso anche dall'esterno tramite un ingresso situato lungo Via Carducci che ne permette l'uso anche in orari extrascolastici: tale apertura viene utilizzata anche per accesso ai disabili.
Al piano terra abbiamo inoltre sistemato dei locali ad uso spogliatoi per gli alunni che devono partecipare alle attività sportive.
Salendo al piano primo troviamo le aule didattiche normali e per attività integrative poste a Sud-Est mentre a Nord-Ovest ci sono le aule musicali, il blocco dei servizi e aule per disabili come richiesto dal DPP.
Al piano secondo si trovano ulteriori aule a Sud-Est e il blocco degli uffici a Nord-Ovest.
Una scala esterna funge sia da scala di sicurezza che da collegamento diretto tra il campetto situato sulla copertura e il piano terra.

Alla **scuola Primaria i**nvece si accede dalla corte interna ed è disposta su due livelli.
Il piano terra contiene la maggior parte delle aule normali e due aule interciclo e parascolastiche con esposizione a Sud-Est; sul lato opposto c'è il volume della piccola biblioteca che prende luce dal cortile.
Al piano primo sono disposte altre le altre aule normali e interciclo.

La **mensa scolastica** è disposta su due livelli e funge da cerniera tra i due plessi; il piano terreno è riservato alla scuola primaria ed ha una sala a doppia altezza con 76 posti, una cucina con deposito spogliatoi e annessa cella frigo, i servizi igienici collocati in modo da poter essere usufruiti anche dagli alunni durante l'intero arco delle attività scolastiche. La mensa è collegata direttamente all'area esterna per poter effettuare il carico e lo scarico delle derrate e degli scarti prodotti.
Il piano superiore è invece riservato alla scuola secondaria di 1° livello ed ha una sala con 42 posti, oltre ad uno spazio deposito/dispensa collegato con un montacarichi alla cucina sottostante.
I due livelli sono uniti spazialmente dalla doppia altezza che si affaccia sul giardino retrostante e funzionalmente tramite una scala interna: tale sistemazione è ottimale nel caso di eventi enogastronomici e culinari che possono essere svolti all'interno della struttura.

Accessibilita'

L'area di pertinenza dell'edificio scolastico dispone di un parcheggio sul lato Sud-Ovest con accesso e uscita indipendenti. Da tale area sara' inoltre possibile far accedere mezzi e persone con handicap fisici.
Su Via San Cipriano, saranno predisposte aree per la sosta breve e per i mezzi pubblici in modo da distinguere il traffico locale da quello pertinenziale di coloro che lavorano nel plesso scolastico.

Dimensionamento della scuola

Il dimensionamento della scuola è stato realizzato in base al DM 18-12-1975 secondo la tabella delle superfici di seguito allegata.

TABELLA INDICI DI RIFERIMENTO DM 18/12/1975			
SCUOLA PRIMARIA - TAB. 6 DM. 18-12-1975			SUPERIFICI DI PROGETTO
Num. Classi di progetto	10		
Num. Alunni di progetto	250		
1.Spazi per attività didattiche	Indice mq/al DM 18.02.75	Sup. Min. DM 18.02.75	
Attività normali	1,8	450,0 mq	450
Attività interciclo	0,64	160,0 mq	160
	2,44	*610 mq.*	*610,00*
2.Spazi per attività collettive			
Attività integrative e parascolastiche	0,4	100,0 mq	100,2
Mensa e servizi	0,7	175,0 mq	175,5
	1,1	*275 mq*	*275,7*
3. Spazi per attività complementari			
biblioteca insegnanti	0,13	32,5 mq	32
Totale spazi per attività	*3,67*	*917,5 mq*	*917,70*
Connettivo e servizi =42% di 3,67	1,54	385,4 mq	386,4
Totale scuola primaria	**5,21**	**1302,85**	**1304,10**
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO			SUPERIFICI DI PROGETTO
Num. Classi di progetto	6		
Num. Alunni di progetto	150		
1.Spazi per attività didattiche	Indice mq/al DM 18-12-1975	Superficie min DM 18-12-1975	
Attività normali	1,8	270,0 mq	270
Attività speciali	1	150,0 mq	150
Attività musicali	0,24	36,0 mq	36
	3,04	*456 mq*	*456*
2.Spazi per attività collettive			
Attività integrative e parascolastiche	0,6	90,0 mq	90
Biblioteca alunni	0,4	60,0 mq	60,5
Mensa e servizi	0,5	75,0 mq	75,5
	1,5	*225 mq*	*226*
3. Spazi per attività complementari			
Atrio	0,2	30,0 mq	30
Uffici	0,9	135,0 mq	135
Totale spazi per attività	*5,64*	*846,0 mq*	*847*
Connettivo e servizi =40% di 5,64	2,26	338,40 mq	338,4
Totale scuola secondaria di primo grado	**7,90**	**1184,4**	**1185,40**
TOTALE (primaria+secondaria)		**2487,25 mq.**	**2489,5 mq.**

Flessibilità e multifunzionalità degli spazi

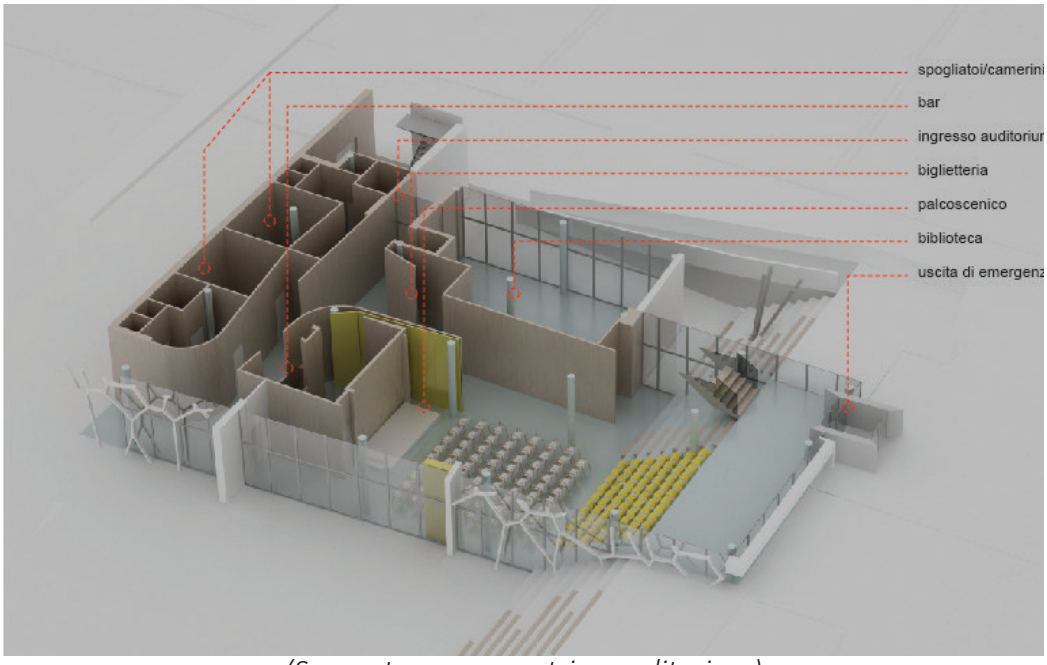
Al di là del dimensionamento come da DM 1975, l'organizzazione interna è stata pensata per poter essere adeguata a modelli di insegnamento più evoluti, come ad esempio la ricerca "Indire" che ha introdotto modelli spaziale flessibili e aderenti ad un esempio pedagogico evoluto che tende al superamento del concetto di insegnamento statico basato sul modello frontale.

Ad esempio, gli spazi di disimpegno della scuola primaria, sono pensati come ambienti fluidi in continuità spaziale tan-

to con le aule che con gli spazi esterni della scuola. Essi, pertanto, possono essere considerati spazi dell'apprendimento informale o come prosecuzioni delle unita' didattico/pedagogiche (luoghi dell'incontro e dello spazio ludico).
Lo schema strutturale e gli spazi di distribuzione, garantiscono l'aderenza ai diversi modelli proposti, realizzando così un possibile uso "classico" o "contemporaneo" dell'istituto scolastico.

La **permeabilità delle funzione** è un ulteriore elemento caratterizzante il progetto. Le aule normali e specialistiche in alcuni tratti, sono separate da pareti divisori modulari e ripiegabili, realizzati mediante binari nascosti ; tale sistema permette in pochi minuti l'unione tra unità spaziali contigue e un uso flessibile di tali unità didattiche. Gli arredi proposti sono stati studiati per essere assemblati in diverse forme: difatti a seconda del tipo di modello didattico prescelto, è possibile avere le seguenti principali Conformazioni funzionali: Discussione, Condivisione per gruppi, Revisione tutoraggio, sperimenti.

Lo **spazio esterno** prevede un insieme di spazi verdi e praticabili compenetrati con gli spazi interni della scuola in modo da formare un unicuum dove gli spazi si estendono dall'interno all'esterno e viceversa promuovendo un uso ibrido, anche ai fini didattici, dello spazio didattico. L'organizzazione degli spazi esterni è determinata nell'ottica di un miglioramento delle condizioni di comfort ambientale (zone ombreggiate a Sud) e della qualità percepita dello spazio esterno.
La zona posta lungo Via San Cipriano, sulla strada di accesso, presenta un grande piano inclinato a verde con gradoni in pietra per un uso esterno come spalto per manifestazioni all'aperto (convegni, teatro, proiezioni video, ecc.) e un' area a verde con grandi alberi vicino al pozzo comunale.



(Spaccato assonometrico auditorium)

4) SOLUZIONI TECNOLOGICHE E RISPARMIO ENERGETICO

4A) INNOVAZIONE NELL'USO DI MATERIALI E TECNOLOGIE

Innovazione di materiali e tecniche costruttive

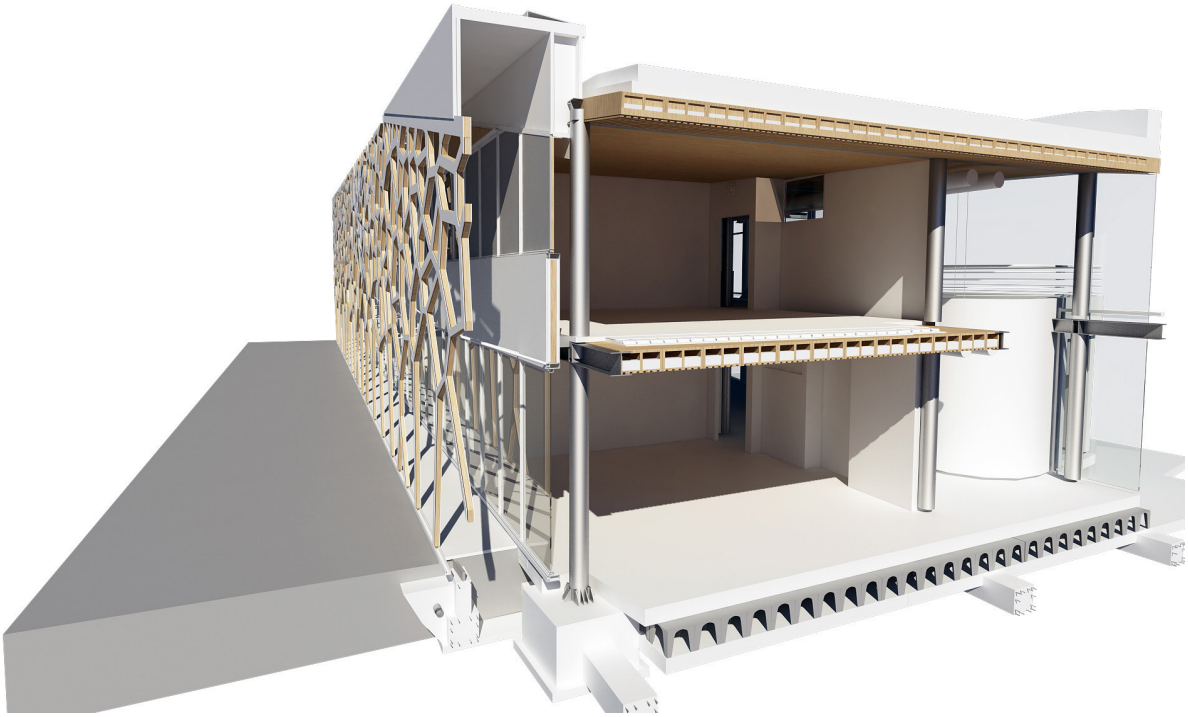
I materiali scelti seguono la filosofia progettuale della costruzione a secco componibile, pertanto saranno scelti materiali con caratteristiche prestazionali adeguate nel rispetto dei seguenti criteri ecocompatibili:

- riciclabilita' / riusabilita', (mediante l'uso di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità e/o di riusabilità);
- riduzioni emissioni nocive, (attraverso l'uso di materiali privi di formaldeide e ridotte emissioni VOC);
- uso materiali ridotto carico ambientale (mediante l'uso di singoli componenti aventi carico ridotto ambientale e con alto indice di rinnovabilità o provenienti da processi di riciclo di materie prime);
- gestione ecocompatibile del cantiere (l'uso di tecnologie a secco comporterà una gestione pulita del cantiere con

ridotti materiali di scarto e con ridotto inquinamento di aria, acqua, suolo e sottosuolo).
L'edificio è concepito per ottenere un sistema costruttivo evoluto basato sulla prefabbricazione mista (acciaio per le strutture portanti intelaiate e legno per i solai). Al fine di ottenere un elevato grado di adattabilità nei divisori interni, si è scelto di adottare un sistema portante verticali con pilastri in Profili di ferro tondi adeguatamente controventati nelle due direzioni ortogonali ed un sistema di orizzontamenti e travi in ferro con profili IPE sui quali si appoggiano dei solai in legno scatolari (Tipo Lignatur) con finitura esterna a vista fonoassorbenti e ignifughi ottenendo così un edificio prefabbricato leggero ma allo stesso tempo resistente alle azioni sismiche.

Il progetto si caratterizza per i seguenti requisiti:

- *modularità* del sistema, che permetta risparmi di tempo di posa e economici per il ridotto impiego di manodopera;
- *flessibilità* del sistema, che permette usi differenti in diverse condizioni e in differenti ambienti con possibilità di creazione di ambienti a configurazione variabile;
- *riduzione dei tempi* di posa con abbassamento della manodopera, minori costi di costruzione, diminuzione del rischio di infortuni;
- i*mplementabilità*, ovvero la possibilità di comporre i vari strati a secco, aggiungendo o togliendo quando necessario, fino al raggiungimento della prestazione tecnica o del grado di finitura estetica voluta.
- *ricilabilità* dei materiali;
- *ecosostenibilità del sistema*, certificabile attraverso la verifica della LCA (che per ragioni di complessita' non puo' essere effettuata in questa sede).
- *integrabilità impiantistica*, ovvero la possibilità di intervenire nel tempo, mediante sostituzioni, integrazioni, implementazione di parti tecnologiche, senza compromettere l'integrità delle parti e senza ulteriori aggravi di costo.
- *decostruzione controllata*, tale concetto di disassemblaggio e decostruzione, definisce un vantaggio rispetto ai sistemi tradizionale poiché oltre a garantire la totale riciclabilità e riuso dei componenti, permette inoltre di conseguire numerosi vantaggi rispetto ai sistemi tradizionali in termini di riparazioni per danni accidentali e sostituibilità di singoli componenti usurati o danneggiati.



(Spaccato assonometrico)

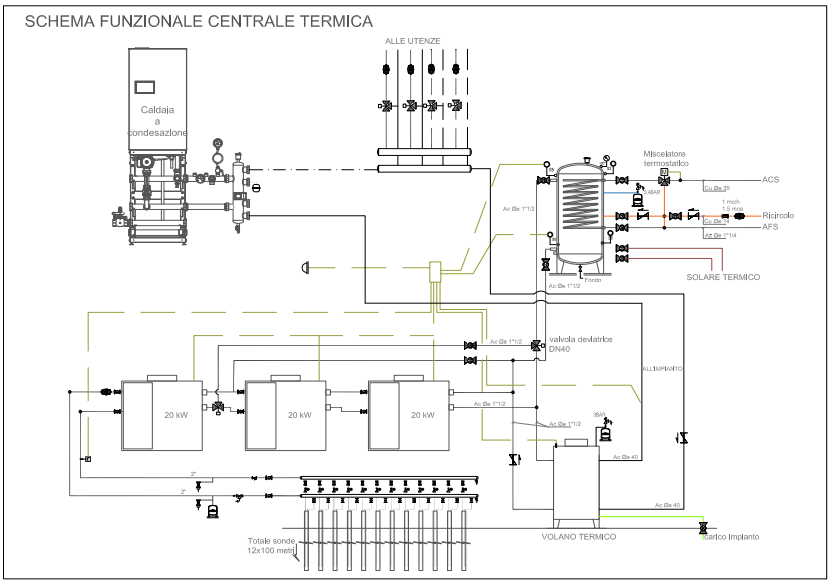
Innovazione di tecnologie impiantistiche ed informatiche

L'impianto che si prevede di installare è caratterizzato da un sistema di generazione che combina una pompa di calore geotermica con una caldaia a condensazione. Il generatore primario è la pompa di calore geotermica, mentre la caldaia a condensazione interverrà a soccorso ogni qualvolta la potenza erogata dal generatore primario sarà insufficiente a compensare le dispersioni e a riscaldare gli ambienti. Le potenze previste sono 60 kW t per la pompa di calore, ottenuti con la combinazione di tre macchine da 20 kWt, e 150 kWt per la caldaia.
E' previsto l'utilizzo di energia elettrica quale fonte di energia della pompa di calore e metano a servizio del generatore ausiliario.
L'impianto funzionerà secondo la seguente logica: la pompa di calore geotermica sarà sempre accesa e sarà presente il generatore a gas a sua integrazione nel momento in cui la potenza generata dall'impianto geotermico non sarà più sufficiente. Questo comporterà un'elevata economicità nel funzionamento soprattutto nelle stagioni intermedie e nelle giornate invernali di non gelo. La proposta progettuale ha carattere innovativo, in quanto la potenza della pompa di calore è dimensionata in funzione dei carichi parziali che dovrà sostenere, invece che in funzione della massima potenza dispersa. Il costo di installazione dell'impianto geotermico è quindi ridotto al minimo, mentre gli eventi di punta sono gestiti con una tecnologia tradizionale a rendimenti più bassi e a minor costo specifico. L'impianto geotermico, inoltre, presenta vantaggi intrinseci quali:

- bassa rumorosità degli apparati;
- bassa complessità delle macchine rispetto alle pompe di calore ad aria;
- bassi imgombri.

4B) RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO DI EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO

Il progetto del nuovo edificio scolastico prevede un sistema di approviggionamento energetico (elettrico e termico), in grado di coprire in parte il fabbisogno richiesto attraverso l'installazione di un impianto fotovoltaico e l'installazione di un impianto geotermico a bassa entalpia.
L'impianto, denominato "Impianto FTV", è di tipo grid-connected con tipologia di allaccio trifase in bassa tensione. Esso avrà una producibilità di 1390 kwh per Kwp installato. Poichè si prevede di installare un impianto da 60 kwp la producibilità annua sarà: 60x1390= 83400 kwh, derivante da 240 moduli che occuperanno una superficie di 384m². Tale quantità di energia permetterà di garantire il funzionamento della pompa di calore geotermica sia in regime invernale che in regime estivo, mantenendo un saldo positivo nei confronti della rete: il saldo tra la potenza assorbita e quella generata sarà negativo; il surplus di energia sarà impiegato per i consumi interni della scuola. In questo modo ci si avvicinerà al concetto di nZeb, cioè net a saldo nullo. NZEB (NEARLY ZERO ENERGY BUILDING – Edificio a energia quasi zero) ha la seguente definizione italiana qualitativa , secondo la L90/2013 (conversione in legge con modifiche del D. L. 4 giugno 2013, n° 63, ART. 2, comma 1) lettera I – octies): " Edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del presente decreto, che rispetta i requisiti definiti al decreto di cui all'articolo 4, comma 1. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta in situ".



(schema centrale termica)

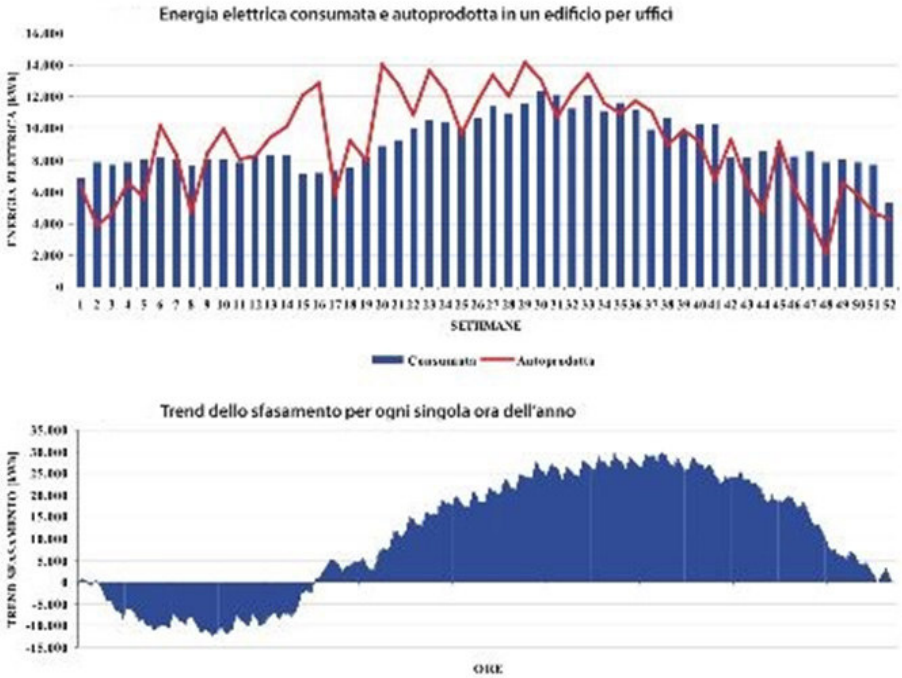
La definizione italiana quantitativa del NZEB, secondo il D.M. 26 giugno 2015 Requisiti minimi, Allegato 1, paragrafo 3.4 afferma che sono " edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici sia di nuova costruzione e esistenti per cui sono rispettate le seguenti condizioni:

- i valori dei parametri relativi all'involucro, H'T (coefficiente medio globale di scambio termico) e Asol,est / Asup. utile (Area solare equivalente estiva) devono essere inferiori a quelli limite riportati nel DM 26 giugno 2015, in funzione del rapporto S/V e della zona climatica il primo e per i soli edifici residenziali (E.1, ad esclusione di collegi, conventi, case di pena, caserme, e la categoria E.1 (3)), il secondo;
- i valori degli indici di prestazione energetica utile EPH,nd e EPC,nd devono risultare inferiori a quelli limite calcolati per l'edificio di riferimento;
- i valori delle efficienze ηh, ηC, ηW devono essere superiori a quelli indicati per l'edificio di riferimento;
- il suo valore di prestazione energetica globale EPgl,tot deve essere inferiori a quelli calcolati per l'edificio di riferimento (non vanno verificati gli indici EPH, EPC , EPW , EPV);
- gli obblighi di integrazione delle rinnovabili devono rispettare i principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del DLgs 28/2011.

Nei casi 1,2,3,4 i valori limite sono quelli vigenti dal 1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1 gennaio 2021 per tutti gli altri edifici.

Nell'edificio NZEB nell'Allegato 1 paragrafo 1.1, lettera d) punto II del D.M. 26 giugno 2015 "Requisiti minimi" si chiarisce che l'eccedenza di energia rinnovabile prodotta in situ rispetto al fabbisogno mensile e che viene esportata non concorre alla prestazione energetica dell'edificio. Quindi l'interscambio di energia elettrica che è alla base di una bassa o nulla richiesta di energia da fonte non rinnovabile di un edificio nZEB non può essere preso in considerazione nella determinazione della prestazione energetica ai fini della verifica dei requisiti minimi. Tale limitazione però concede una parziale deroga in quanto il calcolo adottato è su base mensile e non è in grado di valutare gli scambi giornalieri tra rete elettrica e edificio e quindi attribuisce all'autoconsumo tutta la produzione elettrica giornaliera.

Dalla figura di seguito si nota che c'è sostanzialmente un deficit di produzione di autoproduzione nelle prime otto settimane dell'anno e nelle ultime 14, mentre c'è un surplus nelle restanti 30.



(Diagramma energia elettrica consumata e autoprodotta)

Se si vuole rendere l'edificio autonomo occorrerebbe dimensionare un accumulo stagionale. La cosa è difficilmente realizzabile in quanto i costi di installazione sarebbero di due ordini di grandezza rispetto al risparmio annuo ottenibile. L'edificio progettato pertanto si avvicina per scelta, come già indicato, al concetto di nZEB, ovvero a saldo nullo di energia scambiata, essendo la condizione NZEB antieconomica, in quanto il costo dell'investimento non verrebbe compensato dal ritorno economico dello stesso.

4C) RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO DELLA MASSIMA SICUREZZA DELL'I EDIFICIO

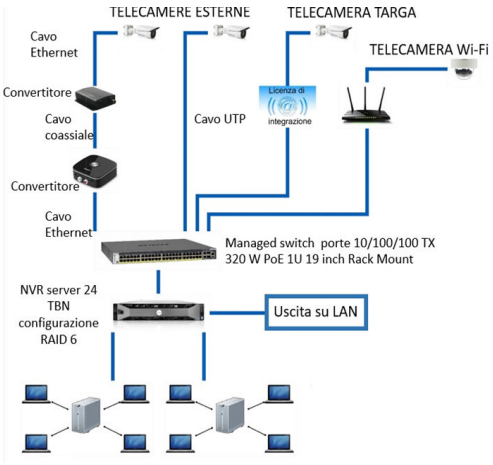
L'intervento propone di installare telecamere esterne di tipo digitale e in particolare:

- verranno installate lungo il perimetro esterno n. 5 telecamere del tipo Ultra HD, 2 MP;
- verranno installate sui varchi carrabili n. 5 telecamere del tipo Ultra HD, 2 MP;
- verranno installate nell'area esterna 2 telecamere da 9MP, dotata di 3 sensori da 3MP cadauno, con standard ONVIF e tecnologia HDSM ed una telecamera del tipo Ultra HD, 2 MP. Per le telecamere da 9MP ogni sensore ha settaggi di pan, tilt e zoom indipendenti, messa a fuoco e zoom con controllo remoto.

Il sistema di videosorveglianza sarà gestito da un software in grado di garantire la visualizzazione da 5 postazioni simultanee o remote. Il tutto sarà installato su server in configurazione Raid 6 con 4 TB di Storage netto disponibile (ponendo la banda massima di 6Mbps per telecamera ne risulta una durata stimata di registrazione fino a 9 gg). Il software dovrà permettere:

- la creazione di flussi di lavoro completi per il monitoraggio, l'assegnazione e il riconoscimento di allarmi;
- una capacità plug and play;
- la registrazione dettagliata relativa all'archiviazione, ala rete e allo stato del sistema;
- l'integrazione scalata.

L'architettura di sistema previsto sarà il seguente:



(Sistema di sicurezza)

Per la visualizzazione si prevede l'installazione di 1 monitor del tipo a LED, 32 pollici, risoluzione FULL HD 1920x1080 pixel, luminosità 450cd/mq (CON 3 ANNI DI GARANZIA E SOSTITUZIONE ANTICIPATA) Questi sistemi saranno supportati da una configurazione hardware del tipo WORK station client con la capacità di gestire 4 uscite monitor in Alta Definizione.

Indicazioni installative:

Altezza di installazione > 2.8 m su staffa o sporgente a seconda delle necessità di inquadramento;

Inclinazione compresa tra i 30° ed i 45°;

Supporto e sistema di fissaggio tale da ridurre al minimo le vibrazioni in qualunque condizione atmosferica.

Le condizioni di analisi saranno le seguenti: Attraversamento, Anti-scavalco.

In particolare le telecamere in prossimità dei varchi dovranno segnalare l'attraversamento del varco. Potranno in ogni caso essere implementate ulteriori regole di analisi fino ad un massimo di 5.

5) SOSTENIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

5A) MINIMIZZAZZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE

Sistema strutturale

Il sistema strutturale utilizzato per la scuola di San Benedetto dei Marsi è un telaio in acciaio costituito da profili tubolari di tipo CHS per le colonne ed HEA per le travi. La scelta di questa tecnologia costruttiva si basa non solo su considerazioni di carattere strutturale, ma anche economico.

I vantaggi economici offerti da un organismo strutturale in acciaio sono: la velocità costruttiva, i ridotti costi di manutenzione, il risparmio nell'utilizzo di materiale, le fondazioni contenute con ridotti volumi di scavo, di calcestruzzo e di reinterro sono tutti aspetti che contribuiscono in maniera determinante ad ottimizzare i costi. Il tutto va unito alla notevole facilità di assemblaggio sia dei componenti strutturali che delle connessioni con gli elementi accessori (tam-

ponature, tramezzi, copertura) il che consente tecniche di montaggio in cantiere rapide ed efficienti e l'industrializzazione del processo costruttivo.

Sistema architettonico/finiture

Per la realizzazione dell'idea progettuale si è subito guardato con interesse alla costruzione stratificata a secco, che si basa sulla stratificazione di elementi costruttivi che garantiscono la loro accoppiabilità e combinabilità e permettono la reversibilità dell'intervento. L'organismo edilizio, infatti, può essere modificato facilmente dal punto di vista tecnologico, compositivo, distributivo, funzionale e prestazionale, in funzione delle esigenze dei suoi fruitori.
In tali costruzioni l'edificio si compone, infatti, di una struttura portante che regge i carichi verticali e orizzontali e di una struttura di involucro interno o esterno (strutture secondarie) che sostiene le stratificazioni (rivestimenti). Tra i requisiti fondamentali delle costruzioni a secco vi sono la flessibilità, che garantisce la possibilità di trasformare nel tempo l'assetto spazio-funzionale del manufatto, la personalizzazione, che consiste nell'adattare in fase di progetto forma e contenuti degli spazi costruiti a specifiche esigenze degli utenti. Inoltre, esse consentono la celerità delle operazioni di montaggio/smontaggio, la riciclabilità dei componenti e il rispetto per l'ambiente, in quanto tali costruzioni possono essere smontate con recupero selettivo degli elementi.
Per tali ragioni l'elaborazione della proposta progettuale si è basata sulla scelta iniziale di utilizzare come materiali costruttivi prevalenti l'acciaio e il legno: il primo per la realizzazione della struttura portante puntiforme, il secondo per la realizzazione degli impalcati orizzontali (del tipo Lignatur), per gli isolamenti e per alcuni rivestimenti.
Tale tipo di costruzione garantirà che almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati sia sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile.

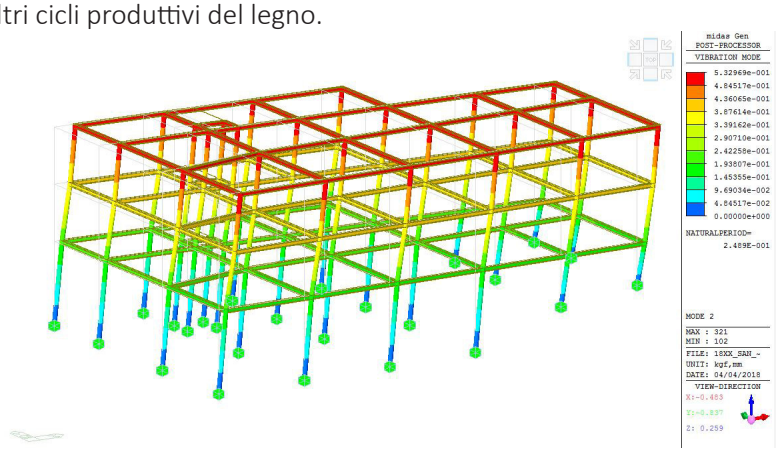
Sistema impiantistico

L'impianto che si prevede di installare è caratterizzato da costi di realizzazione contenuti, dovuti alla volontà di raggiungere il concetto di nZEB, ovvero a saldo nullo di energia scambiata e di non prevedere onerosi sistemi di accumulo dell'energia, necessari invece nel caso di edificio Nzeb.
Inoltre, si è optato per una pompa di calore costituita da tre macchine da 20 kWt, per un totale di 60 kW t di potenza, piuttosto che di un'unica macchina, e per una caldaia a condensazione di 150 kWt.

5B) RIDUZIONE DEI COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE

Sistema strutturale

Ultimo, fondamentale, aspetto da sottolineare riguarda la sostenibilità ambientale e i vantaggi offerti dalla possibilità di riciclo e dalla durabilità dell'organismo strutturale, aspetti che influiscono sui costi di manutenzione dell'opera.
Il ciclo di vita di un fabbricato metallico è considerevolmente più lungo di quelli che sfruttano altre tecnologie strutturali, considerando anche la possibilità di modificare l'organismo architettonico senza gravosi impatti ambientali (nessun materiale da mandare a discarica e nessun consumo di energia per lo smaltimento). L'impiego di tecnologie di zincatura e verniciatura all'avanguardia regala alla struttura metallica la possibilità di mantenere intatte le sue proprietà per tutta la vita dell'opera realizzata, contribuendo ad allungare la vita della costruzione.
L'acciaio, inoltre, non solo è riciclabile al 100% ed infinite volte, ma, con una media di circa 14 tonnellate riciclate al secondo, è anche il materiale più riciclato nel mondo.
La tecnologia strutturale utilizzata contribuisce dunque, sia direttamente che indirettamente, alla conservazione delle risorse naturali.
I solai in legno sono anch'essi totalmente riciclabili o possono essere condotti in impianti per la produzione di materie di scarto da reinserire in altri cicli produttivi del legno.



(Schema strutturale)

Sistema architettonico/finiture

Le finiture usate per le pavimentazioni interne ed esterne sono testate per resistere a carichi e flussi di pubblico notevoli, pertanto hanno una durata notevole tale da ridurre i costi di gestione del manufatto.
Analogamente le finiture esterne, realizzate con pannelli in fibrocemento rato e intonacato, permettono una notevole durata e costi di manutenzione minimi.

Sistema impiantistico

Gli impianti previsti sono caratterizzati da una semplicità intrinseca il che comporta i seguenti vantaggi:

- Bassi costi di manutenzione;
- Lunghi intervalli temporali tra una manutenzione programmata e la successiva;
- Ridotti interventi per manutenzione straordinaria;
- Bassi costi di esercizio;

La semplicità dell'impianto comporta poi la semplicità di utilizzo attraverso tecnologie che rendano fruibili e accessibili le funzionalità del sistema edificio impianto.
Al fine della riduzione dei costi di gestione saranno messi in atto una serie di accorgimenti tecnici e impiantistici. In particolare:

- Sarà perseguito il contenimento dei costi relativi all'impianto di riscaldamento mediante l'utilizzo di un sistema di generazione che combina una pompa di calore geotermica con una caldaia a condensazione. La pompa di calore geotermica, per la natura del suo funzionamento, garantisce rendimenti costanti nell'arco della stagione sia invernale che estiva e con rendimenti stagionali (COPs) molto elevati. Essa sarà sempre accesa e sarà presente il generatore a gas a sua integrazione nel momento in cui la potenza generata dall'impianto geotermico non sarà più sufficiente. Questo comporterà un'elevata economicità nel funzionamento soprattutto nelle stagioni intermedie e nelle giornate invernali di non gelo. Questo tipo di impianto è particolarmente adatto per terminali che funzionino a basse temperature, (30°C) come i pannelli radianti a pavimento.
- E' previsto l'utilizzo di energia elettrica ricavata da fonte rinnovabile fotovoltaica per l'alimentazione della pompa di calore geotermica sia in regime invernale che in regime estivo, mantenendo un saldo positivo nei confronti della rete: il saldo tra la potenza assorbita e quella generata sarà negativo; il surplus di energia sarà impiegato per i consumi interni della scuola.
- Sarà garantito un consistente risparmio idrico, con la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, etc.) saranno convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi), invece, saranno preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

5C) FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA PROPOSTA

Tutta la realizzazione è stata concepita per ottenere il massimo delle prestazioni possibili all'interno del budget economico iniziale, senza rinunciare alla proposizione di sistemi innovativi che consentono di ottenere risultati e performance migliori soprattutto nelle fasi di gestione e manutenzione lungo l'arco di vita dell'edificio.
Il progetto è stato pensato per contenere i costi all'interno della previsione di spesa dettata dalla committenza. In particolare la struttura a telaio in metallo e solai in legno con la sua leggerezza consentirà notevoli risparmi sulle fondazioni oltre a consentire una velocità nella posa in opera degli elementi strutturali.
Il progetto è stato concepito sulla scelta di utilizzare materiali da assemblare a secco, in modo da garantire la celerità delle operazioni di montaggio/smontaggio, con conseguente accorciamento dei tempi di gestione del cantiere edilizio e riduzione dei costi legati alla sua gestione.
Dal punto di vista impiantistico, il concepimento dell'edificio secondo il concetto nZEB (a saldo nullo di energia scambiata) garantirà l'economicità dell'intervento dal punto di vista dei consumi energetici; al contrario perseguire l'NZEB sarebbe risultato antieconomico, in quanto il costo dell'investimento non viene compensato dal ritorno economico dello stesso.
Infatti il perseguimento dell'obiettivo NZEB comporta l'avere a disposizione grandi spazi per la realizzazione di sistemi di accumulo energetico stagionali e sistemi di approvvigionamento (impianti fotovoltaici) dimensionati per coprire l'intero fabbisogno energetico.
Tali premesse presuppongono l'utilizzo di spazi e volumetrie che possono avere altre destinazioni a volumi tecnici; inoltre il costo di queste tecnologie (in particolare l'accumulo di energia elettrica) risulta essere di due ordini di grandezza

rispetto al beneficio atteso. Di conseguenza la scelta fatta risulta essere il miglior compromesso tra beneficio atteso e investimento fatto.

6) SUPERAMENTO DEI CRITERI MINIMI AMBIENTALI DI CUI ALL'ALLEGATO 3 DEL DM DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 11/01/2017

6A) UTILIZZO DI TECNICHE E SOLUZIONI RICONDUCIBILI AI CONTENUTI ESPLICITATI NELL'ALLEGATO 2 DEL SUDDETTO DM, ATTI A GARANTIRE PRESTAZIONI SUPERIORI PER ALCUNI O TUTTI I CRITERI ENUNCIATI NEI PARAGRAFI 2.2, 2.3 E NEL RISPETTO DELLE INDICAZIONI FORNITE AL PARAGRAFO 2.6 DEL SUDDETTO DECRETO

Al fine di ridurre le emissioni in atmosfera e limitare gli effetti della radiazione solare, il progetto prevederà la realizzazione di una superficie a verde ad elevata biomassa, che garantirà un adeguato assorbimento delle emissioni inquinanti in atmosfera e favorirà una sufficiente evapotraspirazione. Per le aree di nuova piantumazione saranno utilizzate specie arboree ed arbustive autoctone con ridotte esigenze idriche e resistenza alle fitopatologie.

Le specie arboree ed arbustive utilizzate sono quelle autoctone, come il pino nero, il cerro, il tiglio, il ginepro rosso e la rosa canina.

Per le superfici esterne pavimentate ad uso pedonale è previsto l'uso di materiali permeabili: materiali drenanti, superfici verdi, pavimentazioni con maglie aperte o elementi grigliati.

Per quanto riguarda i materiali, quelli scelti avranno le seguenti caratteristiche:

- elevato contenuto di materia prima riciclata;
- contenuta emissività di prodotti tossici;
- elevato contenuto di leganti naturali

Al fine di eliminare il rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee e di garantire un consistente risparmio idrico, è stata prevista la realizzazione di una rete separata per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque provenienti da superfici scolanti non soggette a inquinamento (marciapiedi, aree e strade pedonali o ciclabili, giardini, etc.) saranno convogliate direttamente nella rete delle acque meteoriche e poi in vasche di raccolta per essere riutilizzate a scopo irriguo o per alimentare le cassette di accumulo dei servizi igienici. Le acque provenienti da superfici scolanti soggette a inquinamento (strade carrabili, parcheggi) , invece, saranno preventivamente convogliate in sistemi di depurazione e disoleazione, anche di tipo naturale, prima di essere immesse nella rete delle acque meteoriche.

In particolare il progetto prevederà:

- copertura verde della superficie di circa 800 mq. m^2;
- sistema di raccolta delle acque piovane per uso irriguo e per gli scarichi sanitari;
- impiego di sistemi di riduzione di flusso, di controllo di portata, di controllo della temperatura dell'acqua;
- impiego di apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri;
- sistema di monitoraggio dei consumi idrici;
- impianto di irrigazione a goccia automatico (con acqua proveniente dalle vasche di raccolta delle acque meteoriche), alimentato da fonti energetiche rinnovabile, per l'irrigazione del verde.

Il fabbisogno energetico dell'edificio sarà soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili: un impianto fotovoltaico e un impianto geotermico a bassa entalpia.

La qualità interna degli ambienti progettati sarà garantita attraverso i seguenti accorgimenti:

- <u>illuminazione naturale, sistemi di gestione dell'illuminazione artificiale e dispositivi di protezione solare:</u>

gli ambienti principali, le aule scolastiche, sono stati collocati a Sud-Est, progettando un sistema di schermatura solare che, oltre a caratterizzare i prospetti, assicura protezione solare in estate e permette di non bloccare l'accesso della radiazione solare diretta in inverno. Nei locali regolarmente occupati sarà garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2%.

- <u>Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata:</u>

all'interno delle aule si adotterà un duplice sistema di controllo: rilevatore di presenza e regolazione della luminosità in base alla luce solare. Tali dispositivi verranno disposti all'interno dell'aula come indicato nello stralcio di pianta.

- <u>Emissioni dei materiali:</u>

ogni materiale utilizzato rispetterà le prescrizioni contenute nell'allegato 2 del DM.

- Comfort acustico:

la scuola dovrà soddisfare il livello di “prestazione superiore” riportato nel prospetto A.1 dell’Appendice A della norma 11367 e saranno rispettati i valori caratterizzati come “prestazione buona” nel prospetto B.1 dell’Appendice B alla norma UNI 11367. A tal fine, si è scelto di utilizzare un solaio di tipo Lignatur del tipo ad alte prestazioni acustiche.

- Comfort termoigrometrico:

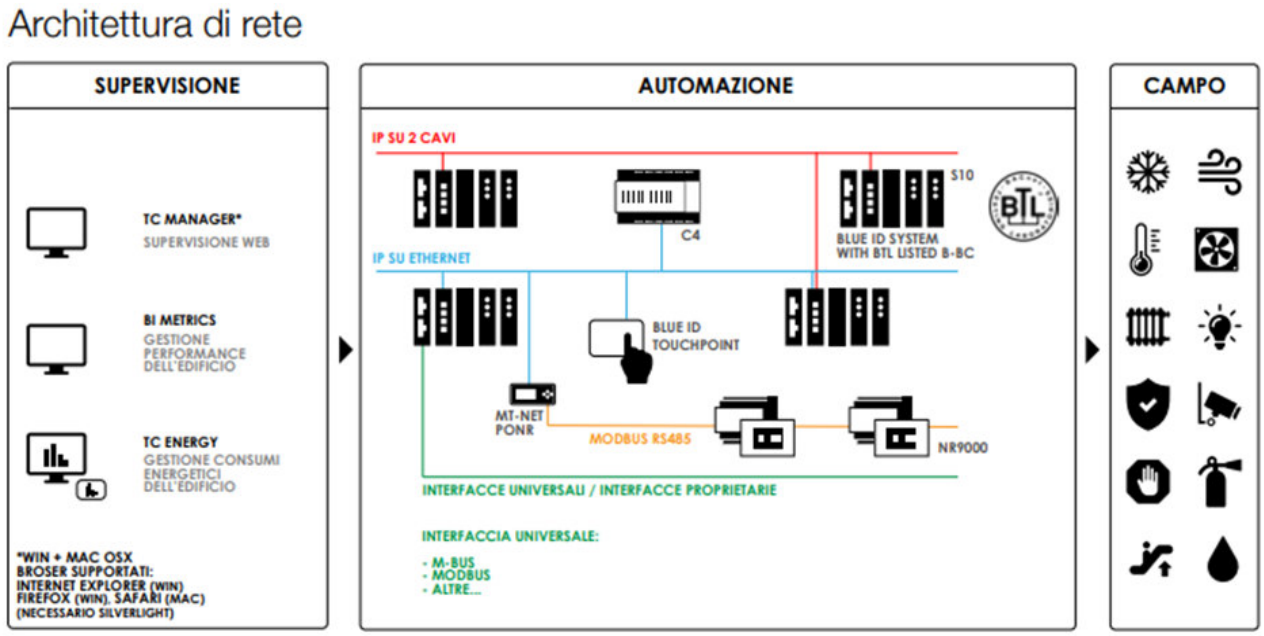
le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell’aria interna saranno garantite con condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di PMV (Voto Medio Previsto) e di PPD (Percentuale Prevista di Insoddisfatti). Inoltre sarà garantita la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del DM 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti.

- Fine vita:

la nuova costruzione, prevederà un piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell’opera a fine vita che con il riutilizzo o il riciclo dei materiali, componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati, assicurati dalla scelta dei materiali e del sistema costruttivo a secco che caratterizza l’intervento.

6B) ALLESTIMENTO DELL’EDIFICIO CON SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI DEL PUNTO 2.6.3 DEL DM SOPRA RICHIAMATO

L’impianto sarà dotato di un sistema di controllo basato su controllori liberamente programmabili di tipo modulare. L’accessibilità al monitoraggio dei consumi e alla gestione dei parametri liberamente variabili avverrà attraverso sistemi di semplice utilizzo per l’operatore (user friendly).



In questo modo sarà possibile integrare soluzioni di controllo avanzate, gestite anche da remoto da operatori esperti con possibilità di :

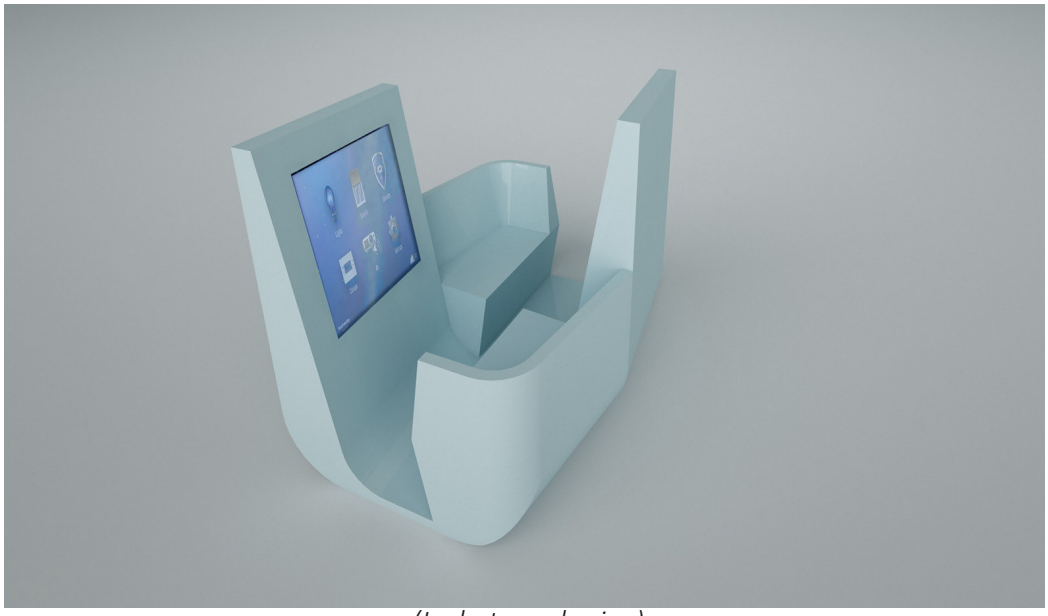
1- manutenzione programmata
2- gestione delle emergenze
3- gestione delle chiusure e dei riavvii

Si avrà inoltre la possibilità per gli operatori locali di utilizzare e programmare liberamente ed entro certi limiti alcuni parametri quali;

- accensione e spegnimento luci generalizzato, temperature ambiente locale per locale, luminosita ambienti e allarmi locali.
- la celerità delle operazioni di montaggio/smontaggio, con conseguente accorciamento dei tempi di gestione del cantiere edilizio e riduzione dei costi legati alla sua gestione.

Dal punto di vista impiantistico, il concepimento dell’edificio secondo il concetto nZEB (a saldo nullo di energia scambiata) garantirà l’economicità dell’intervento dal punto di vista dei consumi energetici; al contrario perseguire l’NZEB sarebbe risultato antieconomico, in quanto il costo dell’investimento non viene compensato dal ritorno economico dello stesso.

Infatti il perseguimento dell'obiettivo NZEB comporta l'avere a disposizione grandi spazi per la realizzazione di sistemi.



(Isola tecnologica)

7) PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA

La presente relazione è stata elaborata in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 17, comma 1, lettera f) del D.P.R. 207/10, nell'ambito della redazione del Progetto per la Riqualificazione strutturale e funzionale del centro scolastico di San Benedetto dei Marsi, comprendenti lavori di riedificazione della scuola primaria e secondaria di primo grado "Fontamara".

MOTIVAZIONI

Nel rispetto del Dlgs. 163 del 12/04/2006 (considerato che i decreti di seguito indicati sono stati abrogati DLgs 494/96, (L. 415/98) e del DLgs 528/99) e sostituiti dal Dlgs. N. 81 del 9 aprile 2008, con particolare riferimento a quanto disposto in merito ai PSC ed ai POS.- si ritiene innanzitutto che i lavori di cui sopra rientrino negli obblighi riepilogati nello schema che segue e che si propone venga applicato nell'iter di progettazione e di esecuzione dell'opera:

FASE DI PROGETTAZIONE DELL'OPERA

Il Committente o il Responsabile dei lavori, nella fase di progettazione dell'opera, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, si attiene ai principi e alle misure generali di tutela di cui all'articolo 15 pianificazione dell'esecuzione in condizioni contestualmente all'affidamento dell'incarico di progettazione dell'Opera, designa il Coordinatore per la progettazione (DLgs 81/08, art. 91, comma 3, lettera a) che redigerà il Piano di sicurezza e di coordinamento.

PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

Il Committente o il Responsabile dei lavori di cui all'art. 90 del DLgs 81/08, prima dell'affidamento dei lavori:

- designa il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori (DLgs 81/08, art. 90, comma 4),in possesso dei requisiti di cui all'art. 98;
- verifica l'idoneità Tecnico- Professionale delle Imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi (DLgs 81/08, art. 91, comma 9, lettera a);
- richiede alle Imprese esecutrici una dichiarazione sull'organico medio annuo, distinto per qualifica, corredata dagli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'INPS, INAIL e casse edili + una dichiarazione rela
- trasmette alla A.U.S.L. ed alla Direzione Provinciale del Lavoro la NOTIFICA PRELIMINARE, elaborata conformemente all'Allegato III.

Obblighi del coordinatore per la progettazione Art. 91del DLgs 81/08
Durante la progettazione dell'opera e comunque prima della richiesta di presentazione delle offerte, il coordinatore per la progettazione:
a) redige il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100, comma 1, i cui contenuti sono dettagliatamente specificati nell'allegato XV;
b) predispone un fascicolo, i cui contenuti sono definiti all'allegato XVI, contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dai rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell'allegato II al documento E 26 maggio 1993.
Il fascicolo non e' predisposto nel caso di lavori di manutenzione ordinaria di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a) del testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di edilizia, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380. Il fascicolo di cui al comma 1, lettera b), e' preso in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi sull'opera.
L'Impresa appaltatrice:
• almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori, consegna il Piano Operativo della Sicurezza (POS) (Art. 100 comma 4 del DLgs 81/08).

FASE DI ESECUZIONE DELL'OPERA
Obblighi del coordinatore per l'esecuzione dei lavori Art. 92del DLgs 81/08
Durante la realizzazione dell'opera, il coordinatore per l'esecuzione dei lavori:
a) verifica, con opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione, da parte delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi, delle disposizioni loro pertinenti contenute nel piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e la corretta applicazione delle relative procedure di lavoro;
b) verifica l'idoneità del piano operativo di sicurezza, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza e coordinamento di cui all'articolo 100, assicurandone la coerenza con quest'ultimo, adegua il piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'articolo 100 e il fascicolo di cui all'articolo 91, comma 1, lettera b), in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute, valutando le proposte delle imprese esecutrici dirette a migliorare la sicurezza in cantiere, verifica che le imprese esecutrici adeguino, se necessario, i rispettivi piani operativi di sicurezza;
c) organizza tra i datori di lavoro, ivi compresi i lavoratori autonomi, la cooperazione ed il coordinamento delle attività nonché la loro reciproca informazione;
d) verifica l'attuazione di quanto previsto negli accordi tra le parti sociali al fine di realizzare il coordinamento tra i rappresentanti della sicurezza finalizzato al miglioramento della sicurezza in cantiere;
e) segnala al committente e al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94, 95 e 96 e alle prescrizioni del piano di cui all'articolo 100, e propone la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione dà comunicazione dell'inadempienza alla azienda unità sanitaria locale e alla direzione provinciale del lavoro territorialmente competenti;
f) sospende, in caso di pericolo grave e imminente, direttamente riscontrato, le singole lavorazioni fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate. Nei casi di cui all'articolo 90, comma 5, il coordinatore per l'esecuzione, oltre a svolgere i compiti di cui al comma 1, redige il piano di sicurezza e di coordinamento e predispone il fascicolo, di cui all'articolo 91, comma 1, lettere a) e b).
L'Impresa Appaltatrice nei confronti delle Imprese subappaltatrici: verifica l'idoneità Tecnico- Professionale delle Imprese esecutrici anche mediante l'iscrizione alla C.C.I.A.A. (DLgs 81/08, art. 26, comma 4, lettera a); verifica il rispetto degli obblighi INPS — INAIL; trasmette il suo Piano Operativo della Sicurezza (POS) alle Ditte subappaltatrici; verifica che esse abbiano redatto il loro Piano Operativo della Sicurezza (POS) ne consegna una copia anche al Coordinatore per la sicurezza; coordina gli interventi di protezione e prevenzione.

PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PSC
In questa prima fase di progettazione "Preliminare" sono quindi evidenziati al Committente soprattutto il metodo di redazione e l'individuazione degli argomenti che verranno successivamente approfonditi e sviluppati secondo lo schema tipo di composizione del PSC durante la progettazione "Definitiva" ed "Esecutiva.
Nella seconda fase di progettazione (Definitiva) verranno date indicazioni al Committente sui "costi della sicurezza" che saranno evidenziati nel PSC, onde permettere di inserirli nel "Quadro economico" di cui all'art. 25, comma 2, lettera m) del DPR 554/99 (Regolamento di attuazione ancora in vigore). Sui "costi normali della sicurezza" é opportuno anticipa-

re subito che rappresenteranno circa il 3-5% dell'importo totale del computo metrico estimativo, ma non costituiranno ulteriore onere aggiuntivo in quanto sono genericamente inclusi in ogni articolo dell'Elenco Prezzi utilizzato (e nelle "Analisi dei prezzi unitari" che sono alla base di ogni Elenco Prezzi); inoltre, si prevedono oneri aggiuntivi imputabili a particolari dispositivi di protezione collettiva e/o misure straordinarie, come meglio specificato oltre. Tali oneri saranno quantificati attraverso un'analisi specifica per i costi della sicurezza.
Nella terza fase di progettazione (Esecutiva) verrà redatto il "Piano di Sicurezza e di Coordinamento" ed il "Fascicolo" dell'Opera DLgs 81 del 9 aprile 2008 (DLgs 494/96 e DLgs 528/99, art. 4 e 12; Merloni Ter, art. 31; Regolamento di attuazione, art. 35, comma 1, lettera f) e art. 41). Il PSC verrà elaborato tenendo conto innanzi tutto che la vita di ogni "Cantiere temporaneo o mobile" ha una storia a se e non è riconducibile a procedure "ingessate" come può accadere, ad esempio, in uno stabilimento o in una catena di montaggio dove- una volta progettata la sicurezza- questa può essere codificata e ricondotta ad operazioni e movimenti ripetitivi e sempre uguali nel tempo. I compiti del Coordinatore per la progettazione e del Coordinatore per l'esecuzione dovranno essere finalizzati a redigere e far applicare i contenuti di un "Piano di sicurezza" che:- non lasci eccessivi spazi all'autonomia gestionale dell'Impresa esecutrice nella conduzione del lavoro, perché altrimenti diventerebbe troppo generico (disattendendo al fatto che il PSC deve essere uno strumento operativo che parte da una corretta programmazione e deve dare delle indicazioni ben precise per operare in sicurezza…)
- ma non programmi neppure in maniera troppo minuziosa la vita del Cantiere per evitare di ingessarlo in "procedure burocratiche" che oltre a ridurre il legittimo potere gestionale dell'Impresa esecutrice (DLgs 528/99, art. 9, comma 1, lettera c-bis, Legge 415/98 art. 3], comma i-bis, lettera c) non garantirebbero comunque la sicurezza sul lavoro perché "troppo rigidamente imposte o troppo macchinose". (Con la
conseguenza che l'impresa e lo stesso Coordinatore per l'esecuzione dei lavori di fronte ad eccessive difficoltà procedurali finirebbero spesso con il disattenderle).
"Metodo di redazione, "argomenti da approfondire" e "schema tipo di composizione" nel PSC.
Le "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC)", che sono di seguito riportate, riguardano principalmente il "metodo di redazione" e l'individuazione degli argomenti da approfondire che verranno successivamente elaborati con l'avanzare del grado di progettazione nel rispetto di quanto disposto dalla normativa vigente. Nello "schema tipo di composizione" che sarà adottato, il PSC sarà distinto in tre parti distinte.

PRIME INDICAZIONI SUL FASCICOLO
L'obbligo della predisposizione del "Fascicolo della sicurezza" è stata introdotta definitivamente, a livello europeo, con l'Allegato II del Documento U.E. n. 260 del 26 Maggio 1993 (Modello tipo di redazione).
Nell'introduzione al "Modello tipo di redazione del Fascicolo" di cui sopra è testualmente riportato che in esso vanno precisate la natura e le modalità di esecuzioni di eventuali lavori successivi all'interno o in prossimità dell'area dell'opera, senza peraltro pregiudicare la sicurezza dei lavoratori ivi operanti. In senso lato si tratta quindi della predisposizione di un piano per la tutela della sicurezza e dell'igiene, specifica "per i futuri lavori di manutenzione e di riparazione dell'opera".
Il DLgs 81 del 9 aprile 2008 in Italia impone:- al Coordinatore per la progettazione il compito di redigere un "Fascicolo dell'Opera, che contenga gli elementi utili in materia di sicurezza e di salute da prendere in considerazione nei successivi lavori";- al Coordinatore per l'esecuzione il compito di " adeguarlo, in relazione all'evoluzione dei lavori ed alle eventuali modifiche intervenute" (nel corso della sola realizzazione dell'Opera);- al Committente dell'Opera dopo l'ultimazione dei lavori di costruzione, il controllo del "Fascicolo" ed il suo aggiornamento, a causa delle modifiche che possono intervenire sulla stessa opera nel corso della sua vita.

INDICE

1) QUALITA' PROGETTUALE **pg. 02**

1A) QUALITA' ARCHITETTONICA E VALENZA SOCIALE pg. 02
1B) SCELTE COMPOSITIVE-PROGETTUALI pg. 03
1C) UTILIZZO DELLA STRUTTURA DA PARTE DELLA COMUNITA' pg. 05

2) QUALITA' DEGLI SPAZI VERDI **pg. 06**

3) DEFINIZIONE E DISTRIBUZIONE DEGLI SPAZI SCOLASTICI **pg. 08**

4) SOLUZIONI TECNOLOGICHE E RISPARMIO ENERGETICO **pg. 10**

4A) INNOVAZIONE NELL'USO DI MATERIALI E TECNOLOGIE pg.10
4B) RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO DI EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO pg.12
4C) RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO DELLA MASSIMA SICUREZZA DELL'I EDIFICIO pg.14

5) SOSTENIBILITA' TECNICO-ECONOMICA **pg.14**

5A) MINIMIZZAZZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE pg.14
5B) RIDUZIONE DEI COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE pg.15
5C) FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA PROPOSTA pg.16

6) SUPERAMENTO DEI CRITERI MINIMI AMBIENTALI DI CUI ALL'ALLEGATO 3 DEL DM DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 11/01/2017 **pg.17**

6A) UTILIZZO DI TECNICHE E SOLUZIONI RICONDUCIBILI AI CONTENUTI ESPLICITATI NELL'ALLEGATO 2 DEL SUDDETTO DM, ATTI A GARANTIRE PRESTAZIONI SUPERIORI PER ALCUNI O TUTTI I CRITERI ENUNCIATI NEI PARAGRAFI 2.2, 2.3 E NEL RISPETTO DELLE INDICAZIONI FORNITE AL PARAGRAFO 2.6 DEL SUDDETTO DECRETO pg.17

6B) ALLESTIMENTO DELL'EDIFICIO CON SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI DEL PUNTO 2.6.3 DEL DM SOPRA RICHIAMATO pg.18

7) PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA **pg.19**