

# RELAZIONE SUL RISPETTO DEGLI OBIETTIVI ESPlicitATI NELL'ALLEGATO 2 DEL D.M. AMBIENTE E TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE DELL'11/01/2017



## INDICE

### PREMESSA

- 1) PROGETTAZIONE SOSTENIBILE DEGLI SPAZI ESTERNI
- 2) RISPARMIO IDRICO
- 3) APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO E PRESTAZIONE ENERGETICA
- 4) ILLUMINAZIONE, AREAZIONE NATURALE E VENTILAZIONE MECCANICA
- 5) INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INDOOR
- 6) EMISSIONI DEI MATERIALI
- 7) COMFORT ACUSTICO
- 8) COMFORT TERMOIGROMETRICO
- 9) PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E FINE VITA
- 10) MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI

## PREMESSA

La presente relazione riguarda la verifica del rispetto e superamento dei criteri ambientali minimi secondo quanto previsto dal D.M. 11/01/2017.

In particolare, per quanto riguarda la nuova scuola di San Benedetto dei Marsi, tale verifica riguarderà l'edificio scolastico inteso come nuova costruzione e i suoi spazi esterni.

Di seguito sono elencate tutte le azioni di miglioramento prestazionale proposte:

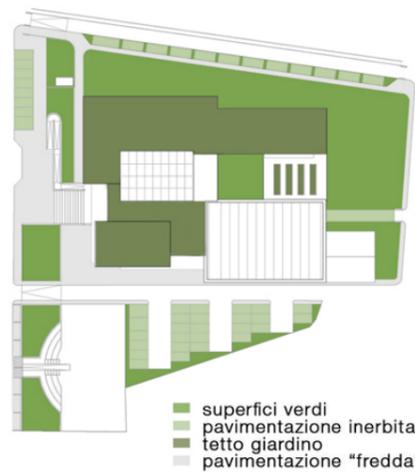
### 1) PROGETTAZIONE SOSTENIBILE DEGLI SPAZI ESTERNI

Sono state privilegiate specie arboree e arbustive autoctone, con ridotta esigenza idrica, elevata resistenza alle fitopatologie ed assenza di effetti nocivi per l'uomo.

Si è cercato di ridurre al minimo il consumo di suolo massimizzandone la permeabilità attraverso ampie zone verdi e pavimentazioni drenanti.

Sono previste coperture verdi e pavimentazioni "fredde" in pietra chiara (SRI >29) per ridurre l'effetto "isola di calore". I parcheggi presentano pavimentazioni inerbite e almeno il 10% dell'area lorda con copertura verde alberata. Tali zone saranno schermate da siepi alte 1,5 metri e opacità superiore al 75%.

Gli stalli per le biciclette incentiveranno la mobilità ciclabile.

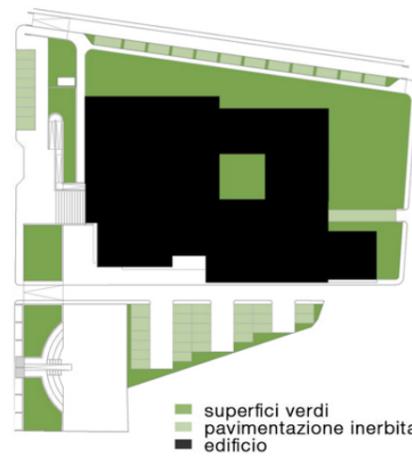


SUPERFICI PERMEABILI

> 60% SUP. TOTALE

SRI PAVIMENTAZIONE ESTERNA

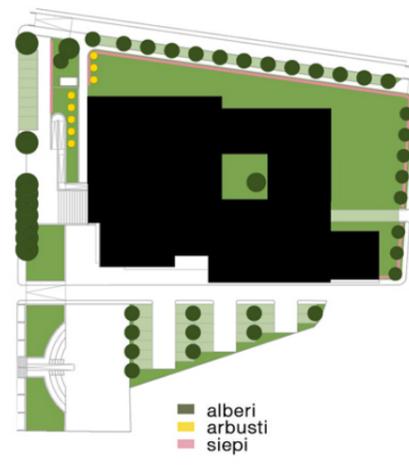
> 29



SUPERFICI VERDI

> 40% SUP. NON EDIFICATA

> 30% SUP. TOTALE



COPERTURA ARBOREA ZONE VERDI

> 40% CON SPECIE AUTOCTONE

COPERTURA ARBUSTIVA ZONE VERDI

> 20% CON SPECIE AUTOCTONE

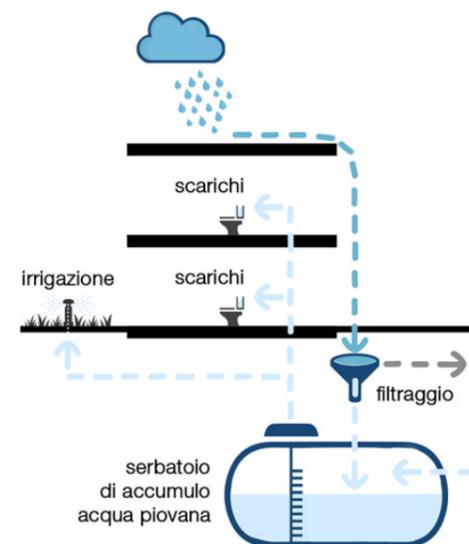
### 2) RISPARMIO IDRICO

Il progetto mira a raggiungere un vero "ciclo integrato delle acque" mediante un sistema di recupero di acqua piovana riutilizzabile per l'irrigazione delle aree verdi della scuola e gli scarichi dei wc.

Il recupero delle acque piovane, in caso di forti piogge, eviterà il sovraccarico della rete fognaria di smaltimento.

L'acqua raccolta dalle coperture e dalle superfici non carrabili verrà filtrata e convogliata in un serbatoio di accumulo per essere poi riutilizzata.

Rubinetti con riduttore di flusso ed elettrocellula di attivazione ridurranno i consumi di acqua ed energia per la produzione di acqua calda sanitaria. L'utilizzo di cassette di scarico con doppio pulsante (6 e 3 litri) contribuirà al risparmio idrico.



SISTEMA DI RECUPERO DELLE ACQUE PIOVANE

### 3) APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO E PRESTAZIONE ENERGETICA

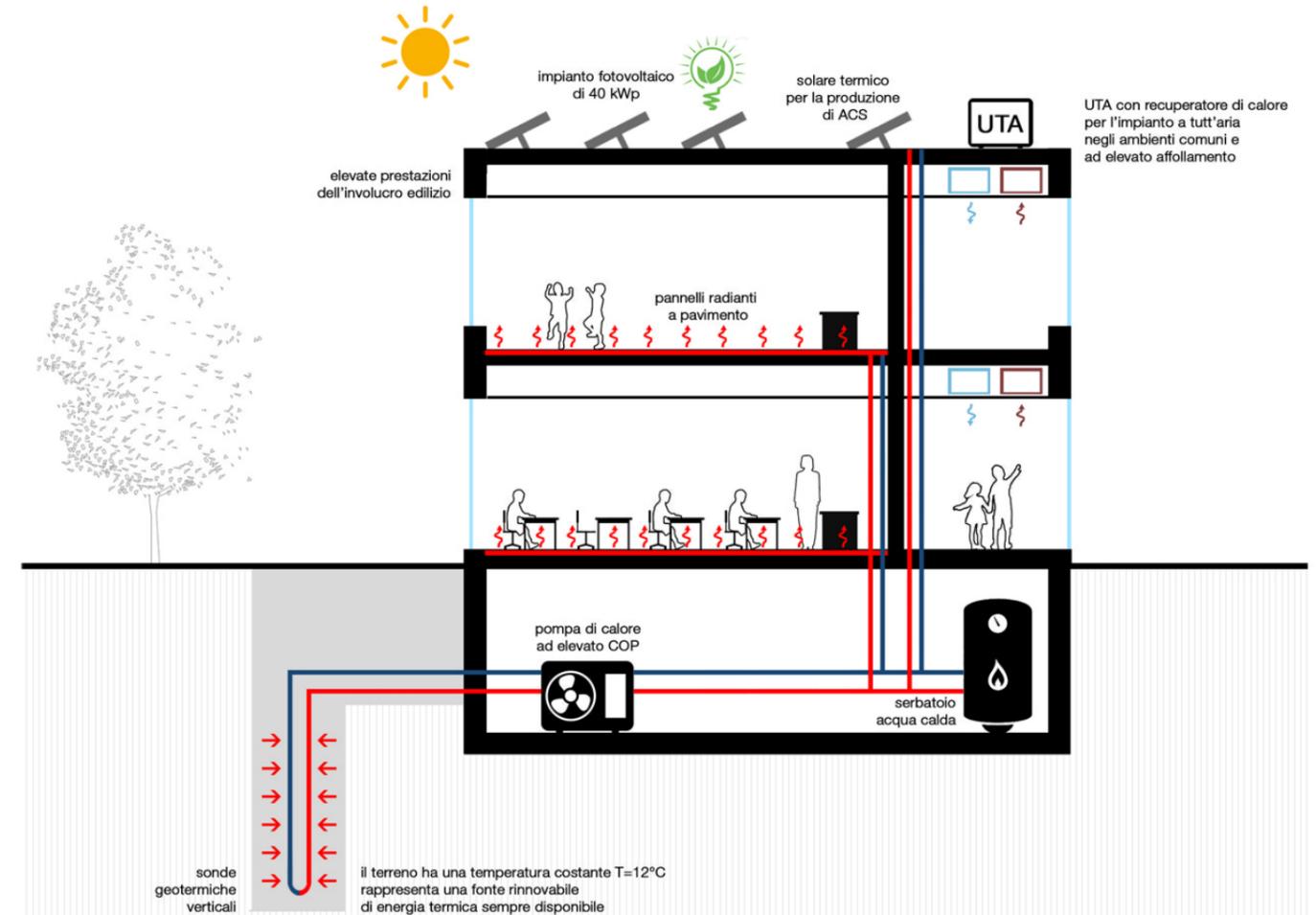
Il progetto prevede di realizzare un **edificio NZEB**, ad "energia quasi zero" come definito dal DM 26/06/2015.

Le scelte progettuali riguardano:

- il miglioramento delle prestazioni energetiche dell'involucro edilizio;
- l'utilizzo di impianti ad alte prestazioni;
- la produzione di energia da fonti rinnovabili.

In copertura 500 mq di **pannelli fotovoltaici**, con un sistema di accumulo, copriranno i consumi energetici della scuola.

L'impianto **solare termico**, abbinato ad una **pompa di calore geotermica** ad elevato COP, soddisferà il fabbisogno di ACS e di energia termica per il riscaldamento/raffrescamento degli ambienti.



### 4) ILLUMINAZIONE, AREAZIONE NATURALE E VENTILAZIONE MECCANICA

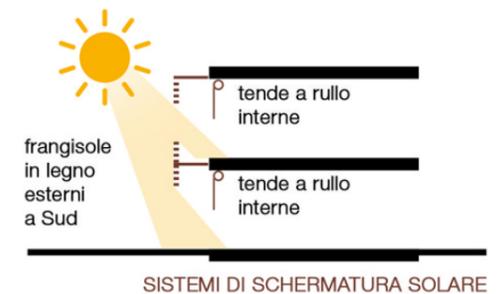
Negli ambienti didattici sono garantite **superfici aeroilluminanti** pari ad almeno 1/5 della superficie di pavimento.

Per l'illuminazione naturale (FLD ≥ 2%) adeguate superfici vetrate, opportunamente schermate, consentono agli utenti il contatto visivo con l'esterno favorendo il benessere psico-fisico degli occupanti e riducendo i consumi energetici.

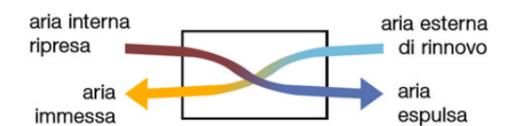
Le aperture a Sud sono provviste di dispositivi per il controllo solare (**tende a rullo interne e frangisole in legno esterni**) per evitare fenomeni di abbagliamento e l'eccessivo surriscaldamento nella stagione estiva.

Gli ambienti saranno dotati di **ventilazione meccanica** con recupero di energia termica dall'aria estratta garantendo una qualità dell'aria adeguata e una riduzione dei consumi.

SCHEMA DEGLI IMPIANTI DI PRODUZIONE



SISTEMI DI SCHERMATURA SOLARE



IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA CON RECUPERO DI CALORE

## 5) INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO INDOOR

L'impianto elettrico sarà suddiviso in blocchi funzionali coerenti con le necessità distributive ed impiantistiche, i quadri elettrici principali e le colonne montanti nonché le dorsali di alimentazione sono sempre collocati al di fuori dei locali di attività principale, limitando allo stretto necessario le linee di distribuzione interne (con schema a "stella" o ad "albero" o a "liscia di pesce") al fabbricato e **riducendo l'inquinamento elettromagnetico**.

La scuola sarà coperta da rete **WI-FI** grazie alla realizzazione di diversi access-point che permettono di abbassare la potenza di segnale riducendo l'inquinamento elettromagnetico.

## 6) EMISSIONI DEI MATERIALI

I materiali impiegati quali:

- pitture e vernici
- tessuti per rivestimenti
- laminati per rivestimenti flessibili
- pavimentazioni e rivestimenti in legno
- altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi)
- adesivi e sigillanti
- pannelli per rivestimenti interni (es. lastre in cartongesso)

dovranno inoltre rispettare i **limiti di emissione** in tabella.

Limite di emissione ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a 28 giorni	
Benzene, tricloroetilene (trielina), di-2-etilossifalato (DEHP), Dibutilftalato (DBP)	1 (per ogni sostanza)
COV totali	1.500
Formaldeide	< 60
Acetaldeide	< 300
Toluene	< 450
Tetracloroetilene	< 350
Xilene	< 300
1,2,4-Trimetilbenzene	< 1.500
1,4-diclorobenzene	< 90
Etilbenzene	< 1.000

## 7) COMFORT ACUSTICO

Una corretta progettazione acustica degli ambienti scolastici dovrà porre particolare attenzione ai rumori esterni, quelli interni all'edificio e al riverbero negli ambienti.

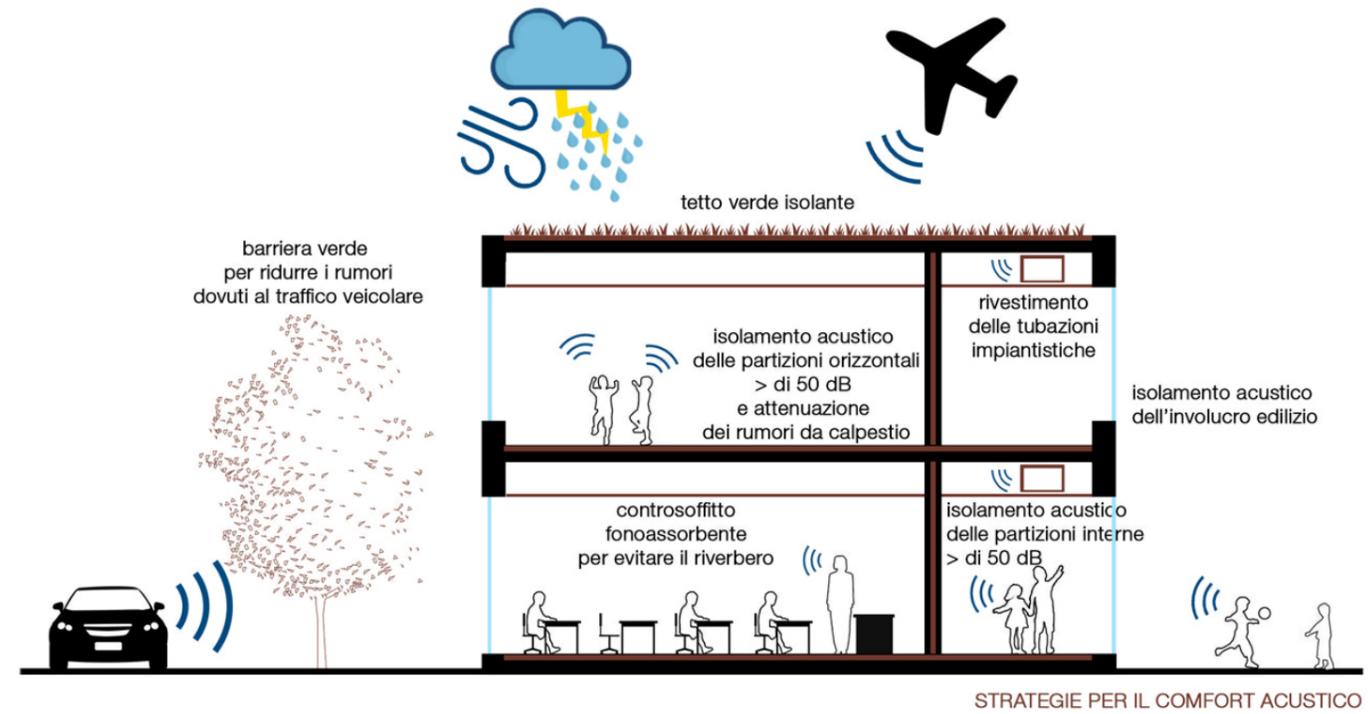
I requisiti acustici passivi delle scuole sono definiti dal recente D.M. 11/01/2017 che nell'Allegato 2 richiama la norma UNI 11367:2010 (al punto 2.3.5.6) per i valori di riferimento dei requisiti acustici passivi riferiti alle scuole.

Requisiti acustici di ospedali, case di cura e scuole - Prospetto A.1 Appendice A Norma UNI 11367:2010

	Prestazione normale (dB)	Prestazione superiore (dB)
Isolamento acustico normalizzato di facciata, $D_{2m,nT,w}$	38	43
Potere fonoisolante apparente di divisori fra ambienti di differenti unità immobiliari, $R_{lw}$	50	56
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari $L_{Inw}$	63	53
Livello sonoro immesso da impianti a funzionamento continuo, $L_{ic}$ in ambienti diversi da quelli di installazione	32	28
Livello sonoro massimo immesso da impianti a funzionamento discontinuo, $L_{id}$ in ambienti diversi da quelli di installazione	39	34
Isolamento acustico normalizzato di divisori fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$	50	55
Isolamento acustico normalizzato di divisori fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$	45	50
Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $L_{Inw}$	63	53

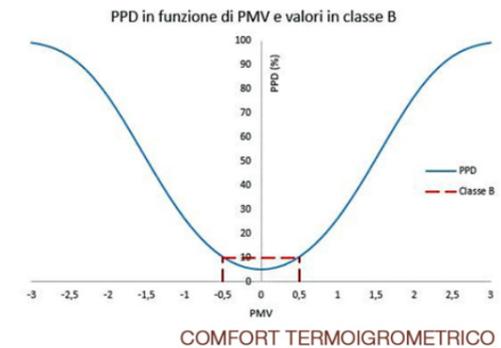
Requisiti per l'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi - prospetto B.1 Appendice A norma UNI 11367:2010

LIVELLO PRESTAZIONALE	DESCRITTORE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO NORMALIZZATO RISPETTO AD AMBIENTI DI USO COMUNE O COLLETTIVO COLLEGATI MEDIANTE ACCESSI O APERTURE AD AMBIENTI ABITATIVI $D_{nT,w}$ (dB)	
	OSPEDALI E SCUOLE	ALTRE DESTINAZIONI D'USO
Prestazione ottima	$\geq 34$	$\geq 40$
Prestazione buona	$\geq 30$	$\geq 36$
Prestazione di base	$\geq 27$	$\geq 32$
Prestazione modesta	$\geq 23$	$\geq 28$



## 8) COMFORT TERMOIGROMETRICO

Il progetto prevede il controllo della qualità dell'aria, dell'umidità relativa e della temperatura degli ambienti garantendo 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).



## 9) PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA E FINE VITA

Verrà redatto il **piano di manutenzione**, comprendente le misure di verifica periodica delle prestazioni ambientali dell'edificio mediante un sistema di supervisione generale BMS (*building management system*) che analizzerà in tempo reale lo stato di tutte le apparecchiature presenti (funzionamento, stand-by, guasto) con possibilità di intervento e gestione delle stesse anche da remoto.

Verrà redatto il piano di disassemblaggio e **demolizione selettiva** dell'opera a fine vita che permetta il **riutilizzo** e il **riciclo** dei materiali, componenti edilizi ed elementi prefabbricati.



## 10) MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI

L'edificio sarà dotato del **BMS** (*Building Management System*) per la gestione delle risorse e dei servizi presenti nell'edificio, che consentiranno il controllo dei sistemi di riscaldamento, condizionamento, illuminazione, rilevazione incendi, rilevazione intrusioni, controllo accessi, ascensori, quadri elettrici. La raccolta di informazioni sul comportamento dell'edificio durante il ciclo di vita consentirà di mettere a punto, nel tempo, il comportamento di ogni sottosistema. L'impiego del sistema di controllo darà l'opportunità di ridurre gli interventi di manutenzione straordinaria, i costi di gestione, gli sprechi energetici. L'interfaccia del sistema di controllo sarà posizionata all'interno degli ambienti della bidelleria del piano terra e primo, ovvero di locali sempre presidiati, dai quali il personale potrà interagire, attraverso uno schermo, con la gestione diretta dei sistemi di controllo.