



**3. Relazione sul rispetto degli obiettivi esplicitati nell'allegato 2 del Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del Mare 11.01.2017**

## Premessa

La presente relazione riguarda la verifica dei criteri ambientali minimi secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017. In particolare per quanto riguarda il progetto di realizzazione del nuovo polo scolastico di Sassa, tale verifica sarà attuata per i criteri riferiti ai punti 2.2, 2.3 e 2.6.3 del suddetto decreto. Precisando che tutti i criteri ambientali minimi correlati all'esecuzione dell'opera saranno adeguatamente trattati e inseriti negli opportuni elaborati del Progetto Esecutivo, mentre in questa fase vengono tracciate le linee guida dei criteri e sub criteri maggiormente attenzionati.

## APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

Saranno garantiti i seguenti requisiti dettati dalle norme:

1. Conformità quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi (CAM) – Servizi energetici di cui al DM 07/03/2012
2. Fabbisogno energetico complessivo del fabbricato soddisfatto mediante **sistemi di pompe di calore centralizzate che producono energia in situ per un valore superiore al 10%** rispetto ai valori indicati dal DLgs 28/2011.
3. Utilizzo di **fonti energetiche alternative che coprano il fabbisogno di energia per una quota superiore al 50 %** (geotermia e fotovoltaico)

## RACCOLTA E RIUSO ACQUE METEORICHE

L'**acqua meteorica** viene raccolta sia dalle superfici orizzontali di copertura degli edifici che attraverso apposita rete di drenaggio e captazione diffusa sugli spazi prossimi gli edifici.

Questa sarà impiegata per l'**irrigazione dei giardini e di tutti gli spazi verdi** di pertinenza, con particolare attenzione agli spazi dedicati agli orti didattici, per **alimentare la riserva idrica per l'antincendio**, per lo **sca-rico d'acqua dei sanitari**, la pulizia. L'acqua captata sarà riversata in tre serbatoi opportunamente dimensionati. Da uno studio di massima effettuato si prevede che l'apporto di acqua piovana, considerando il fattore di pluviometria e di superfici captanti della zona, riesca a **soddisfare il fabbisogno per i servizi sopra citati**.

Acqua meteorica raccolta:

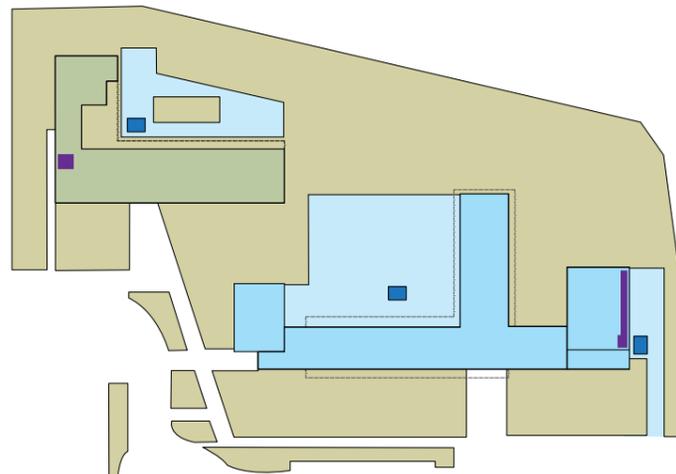
4.127.087 litri/anno

Fabbisogno acqua

(scarichi w.c. e irrigazione):

4.661.000 litri/anno

Si riesce a garantire una copertura del fabbisogno del 90 % circa.



■ Locale tecnico con all'interno riserva idrica

■ Vasche di raccolta delle acque meteoriche

— Superficie captante

■ Superficie permeabile

## ACQUA METEORICA DI RACCOLTA

EDIFICIO	AA	E	hN	η	ER (lt./anno)
copertura infanzia	1650	0,5	880	0,7	508.200
primaria secondaria	2264	0,7	880	0,9	1.255.162
palestra	450	0,7	880	0,9	249.480
auditorio	300	0,7	880	0,9	166.320
superfici esterne verde	1800	0,5	880	0,7	554.400
superfici esterne rigide	2516	0,7	880	0,9	1.394.870
					4.128.432

## FABBISOGNO ANNUO

EDIFICIO	n	r	365	(lt./anno)
infanzia	120	20	365	876.000
primaria e secondaria	400	20	365	2.920.000
auditorio	200	7	100	140.000
palestra	50	20	365	365.000
SPAZI VERDI		superficie	lt./mq/anno	(lt./anno)
irrigazione		1200	300	360.000
		TOTALE		4.661.000

## PRESTAZIONI ENERGETICHE

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio **NZEB**, come previsto dal Decreto Ministeriale 11 gennaio 2017. Le normative impiegate ai fini del calcolo sono le **UNI TS 11300 parte 1:2014, parte 2:2014, parte 3:2010, parte 4:2016, parte 5:2016, parte 6:2016**.

La classe energetica raggiunta, somma dei servizi elencati, è riportata sotto:

$$EP_{gl,nr} = EPH + EPW + EPV + EPC + EPL + EPT$$

In particolare il complesso di edifici scolastici dovrà avere i seguenti requisiti:

I. **L'indice di prestazione globale sarà di classe superiore alla A3**

II. **La capacità termica areica interna periodica**, calcolata secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008, corrisponde a un **valore superiore a 40 KJ/m²K**.

Di seguito i parametri di progetto che consentiranno ottenere il livello NZEB:

- **H'T** sarà inferiore al pertinente valore limite riportato nella Tabella 10 dell'Allegato B

Tipologia intervento - RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica
	E
Edifici di nuova costruzione e ristrutturazioni importanti di primo livello	
$S/V \geq 0,7$	0,50
$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,55
$0,4 > S/V$	0,75
Ampliamenti, recuperi di volumi esistenti e ristrutturazioni importanti di secondo livello per tutte le tipologie edilizie	
	0,65

Tabella 10 - Valore massimo ammissibile del coefficiente globale di scambio termico H'T (W/m²K)

- **Asol,est/Asup** utile, determinato in base a quanto previsto al paragrafo 2.2 dell'Allegato B, risulti inferiore al corrispondente valore limite riportato nella Tabella 11 del medesimo Allegato

Categoria edificio	Tutte le zone climatiche
Categoria E.1 fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3)	$\leq 0,030$
Tutti gli altri edifici	$\leq 0,040$

Tabella 11 - Valore massimo ammissibile del rapporto tra area solare equivalente estiva dei componenti finestrati e l'area della superficie utile  $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$  (-)

- indici **EPH,nd**, **EPC,nd** e **EPgl,tot** risultino inferiori ai valori dei corrispondenti indici limite calcolati per l'edificio di riferimento (**EPH,nd,limite**, **EPC,nd,limite** e **EPgl,tot,limite**) per il quale i parametri energetici, le caratteristiche termiche e impiantistiche sono definiti dalle pertinenti tabelle del Capitolo 1 dell'Allegato B;
- le efficienze **hH**, **hW** e **hC**, risultino superiori ai valori delle corrispondenti efficienze indicate per l'edificio di riferimento (**hH,limite**, **hW,limite**, e **hC,limite**), per il quale i parametri energetici e le caratteristiche termiche sono definiti alle tabelle del Capitolo 1 dell'Allegato B;
- la copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% del fabbisogno di energia primaria per l'acqua calda sanitaria;
- la copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% della somma dei fabbisogni di energia primaria per l'acqua calda sanitaria, la climatizzazione invernale e la climatizzazione estiva;

## QUALITA' AMBIENTALE INTERNA

### Illuminazione naturale

L'integrazione permanente tra l'illuminazione naturale e artificiale soddisfa sia il requisito di ergonomia degli ambienti che di contenimento dei consumi di energia elettrica per l'illuminazione degli ambienti durante le ore diurne. Le superfici vetrate, che pur soddisfano le verifiche di carattere energetico di area solare estiva equivalente e di schermatura a protezione delle stesse, garantiscono un **FLD medio superiore al 3%** come da normativa. L'impianto, dotato di corpi illuminanti con sorgenti a bassissimo consumo elettrico, sarà pilotato attraverso **dimmer con sonde lux-metriche** esterne ed interne e **sensori di presenza**. Una **simulazione dei valori di daylight factor** in funzione delle posizioni solari per i solstizi e gli equinozi è stata condotta per vari ambienti ed è presente negli elaborati grafici.

### Aerazione naturale e VMC

Tutti i locali di attività principale regolarmente occupati sono provvisti di **ventilazione naturale** nel rapporto minimo di 1/8 tra la superficie ventilante e la superficie del locale.

Tutti i locali sono provvisti di impianto di **ventilazione meccanica controllata** in grado di assicurare i ricambi

necessari a mantenere le condizioni di qualità dell'aria adeguate alle varie funzioni degli edifici; inoltre il sistema di VMC è provvisto di un **sistema di recupero del calore** e un **sistema di regolazione termo-igrometrico che mantiene i livelli di U. R. secondo norma**.

### Dispositivi di protezione solare

Il sistema schermante proposto, permette un'efficace **limitazione della radiazione incidente con relativo abbattimento dei carichi termici estivi e contemporanea massimizzazione del fattore di luce diurna all'interno dell'edificio**, attenuando i possibili abbagliamenti. La schermatura è posta a protezione delle facciate con esposizione critica per i mesi estivi (Sud-Ovest e Sud-Est). Per i piani terra invece la stessa morfologia dell'edificio garantisce la protezione attraverso la predisposizione degli aggetti che schermano nei mesi critici estivi e permettono il guadagno solare nei restanti mesi invernali.

## SISTEMA DI MONITORAGGIO DEI CONSUMI ENERGETICI

L'edificio, con i sistemi proposti, raggiunge la classe A "HIGH ENERGY PERFORMANCE".

Essa corrisponde a sistemi BAC e TBM "ad alte prestazioni energetiche", con livelli di precisione e completezza del controllo automatico tali da garantire elevate prestazioni energetiche all'impianto, ai sensi della UNI EN 15232.

I servizi sotto automazione per controllo, regolazione e gestione sono i seguenti:

- Riscaldamento
- Raffrescamento
- Ventilazione
- Illuminazione
- Sistemi di automazione dell'edificio (BACS), "Building Automation and Control Systems"
- Gestione centralizzata dell'edificio (TBM), "Technical Home and Building Management".

