



ANALISI ENERGETICA DELLA SCUOLA MEDIA "A. MORONI"

E PROPOSTA DI SOLUZIONI INNOVATIVE



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna,
Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa,
Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

FASI DEL LAVORO-METODO SEGUITO

Abbiamo simulato di essere dei tecnici che hanno analizzato l'edificio dal punto di vista della sua efficienza energetica. L'attività si è così articolata:

1: con la **planimetria** della scuola in mano, abbiamo fatto il **rilevo dell'edificio** sulla base di una **lista dei principali elementi costruttivi ed impiantistici** predisposta dalla Prof.ssa Drago ed espresso una valutazione della loro efficacia dal punto di vista energetico

2: abbiamo **analizzato** i dati forniti dall'Amministrazione Comunale e sintetizzati grazie all'aiuto del dott. Alessio Piva di ETRA relativi ai **consumi della scuola**, e **rilevato la produzione di energia elettrica** da parte dell'impianto fotovoltaico installato sul tetto della S.M.Moroni.

3: abbiamo fatto una sintesi delle nostre osservazioni e avanzato delle **proposte per migliorare l'efficienza energetica** della nostra scuola.

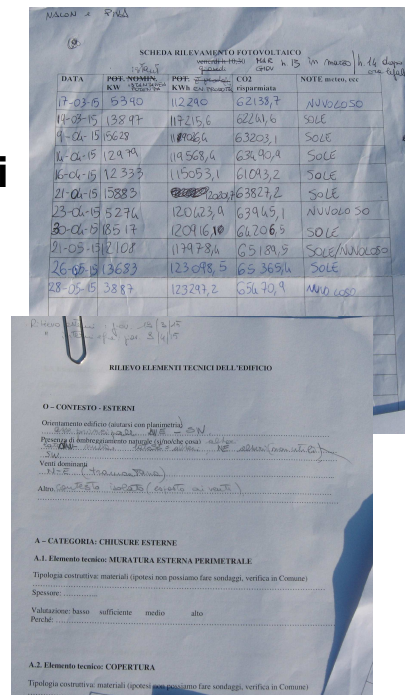


Foto 1,2: schede di rilievo

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE

ETRA

Utenza servita: MORONI

Potenza istantanea: 13114 [Watt]

Energia prodotta: 121418,0 [kWh]

CO₂ risparmiata: 64473,0 [kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

CONTESTO- ESTERNI

Orientamento edificio: Asse principale nord-est sud-ovest

Presenza di ombreggiamento naturale:

- Lato nord-ovest= no
- Lato sud-est= alberi a foglia caduca
- Lato nord-est=alberi a foglia caduca (non efficaci per l'ombreggiamento)
- Lato sud-ovest= no

Venti dominanti: Nord-est (Tramontana)

Altre osservazioni: Contesto isolato, esposto ai venti

PROPOSTE INNOVAZIONE

Alberature che ombreggino il lato Ovest della scuola
(per le lezioni pomeridiane)



Foto 1: alberi a foglia caduca ombreggiano aule lato S-E

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

A. Categoria: CHIUSURE ESTERNE

A.1. Elemento tecnico: MURATURA ESTERNA

STATO ATTUALE

Tipologia costruttiva: Mattoni e intonaco

Spessore: 29 cm

Valutazione: scarso

Perché: non isola da caldo e freddo

Altre osservazioni: infiltrazioni, umidità risalita, distacchi intonaci possono provocare **PONTI TERMICI**

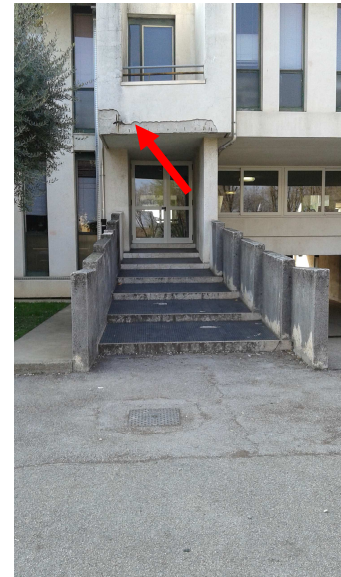


Foto 1: distacchi di intonaci

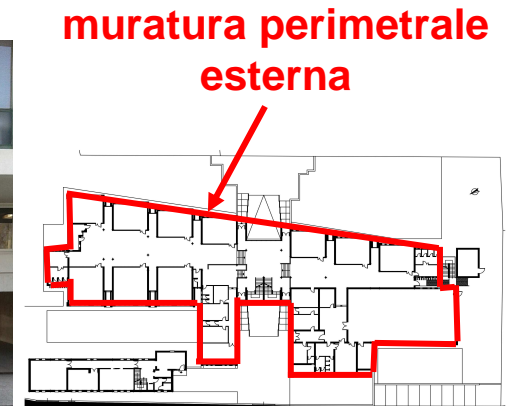


Foto 2: infiltrazioni di umidità

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

A. Categoria: CHIUSURE ESTERNE

A.1. Elemento tecnico: MURATURA ESTERNA

PROPOSTE INNOVAZIONE

Cappotto termico (per esterni)

1) pannello in **cemento-legno e fibra di legno**.

E' resistente al fuoco, ha una notevole resistenza meccanica, un buon isolamento termico e acustico, è resistente ad atti vandalici e permette di installare i pannelli senza dover incollarli (foto 1)

2) pannello in **polistirolo** (materiale da sintesi chimica) lana di roccia oppure **sughero** (materiale naturale) (foto 2).

Valutazione: difficile applicare cappotto esterno perché i muri esterni sono molto articolati e con varie rientranze.

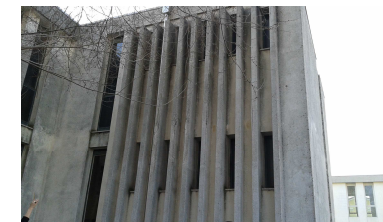
Foto 1: cemento legno e fibra di legno



Foto 2: Campioni di pannelli in lana di roccia e polistirolo con strati di diverso intonaco ad alta prestazione isolante



Foto 3: pareti esterne della scuola con molte rientranze



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

A. Categoria: CHIUSURE ESTERNE

A.2. Elemento tecnico: COPERTURA

STATO ATTUALE

Tipologia costruttiva: Laterocemento (mattoni più cemento) con travi in C.A.

Spessore: N.P.

Valutazione: Non Valutabile

Perché: non si sa se esiste isolamento

Altre osservazioni: Aletta protettiva dai venti freddi angolo Nord-Est

PROPOSTE INNOVATIVE

Difficile proporre una soluzione innovativa per la copertura, non avendo conoscenza approfondita dello stato attuale e soprattutto perché è già installato il Fotovoltaico.

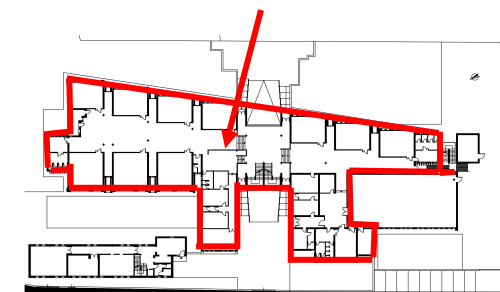
Foto 1: aletta copertura angolo NordEst



Foto 2: preparazione della copertura per l'installazione del fotovoltaico (2010)



Copertura (no palestra)



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

A. Categoria: CHIUSURE ESTERNE

A.3. Elemento tecnico: FINESTRE

STATO ATTUALE

Tipologia costruttiva: Apertura ad 1 anta (parte alta) e parte bassa fissa

Superficie finestrata complessiva: (media per aula)

10,608m² finestre su 24,009m² di muro (ca il 44%)

N° medio per aula:5

Materiali: vetro semplice (apribile) ed armato (fisso), telaio in ferro verniciato

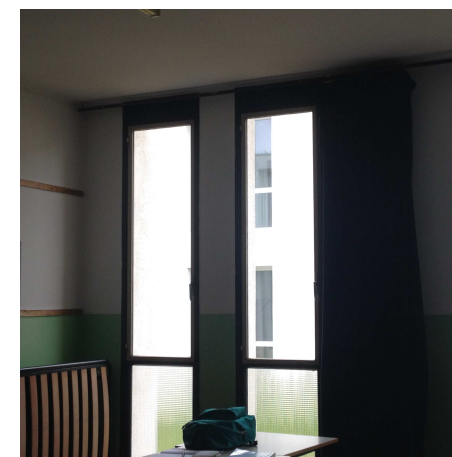
Sistemi di oscuramento: tapparelle tipo “veneziane” (non sempre e non in buono stato)

Valutazione: basso

Perché: Non isolano né dal caldo né dal freddo

Foto: finestre viste da un'aula

Finestre



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

A. Categoria: CHIUSURE ESTERNE

A.3. Elemento tecnico: FINESTRE

PROPOSTE INNOVATIVE

Per motivi di costruzione potremmo installare delle finestre con il **telaio in alluminio a taglio termico** e con camere ad aria, per mantenere meglio la temperatura interna, e per non far entrare il caldo o il freddo esterno (un “contro” di installare un altro tipo di telaio più grosso è che **diminuisce lo spazio vetrato per far passare la luce**)

Foto 1: finestre viste da un'aula



Foto 2: serramento a taglio termico

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita		MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

A. Categoria: CHIUSURE ESTERNE

A.4. Elemento tecnico: PORTE ESTERNE

STATO ATTUALE

Tipologia costruttiva: Apertura ad ante

Collocazione: atrio e corridoio uscita secondaria

Materiali: alluminio verniciato e vetrocamera telaio in ferro verniciato

Sistemi di oscuramento: no

Valutazione: buona

Perché: serramenti a taglio termico (esistono comunque soluzioni anche più efficienti, ad es. con vetri bassoemissivi)

PROPOSTE INNOVATIVE

Essendo state cambiate di recente, non si prevedono soluzioni alternative



Porte esterne



Foto 1,2,3: nuove porte esterne a taglio termico

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

B – CATEGORIA: IMPIANTO TERMICO

B.1. Elemento tecnico: CALDAIA ED ELEMENTI RISCALDANTI

STATO ATTUALE

Tipologia: Caldaia tradizionale e termosifoni in ghisa

Alimentazione: Gas metano

Sistema di distribuzione acqua calda: tubi interno muri/interno pavimenti. I termosifoni vicini alle finestre (punti più freddi della stanza)

Valutazione: sistema sufficiente anche se non efficiente

Perché: Garantisce un livello accettabile di riscaldamento ma non omogeneo e dispendioso (per garantire una temperatura media di 18-20 °C, l'acqua nei termosifoni raggiunge anche i 70-80°C)

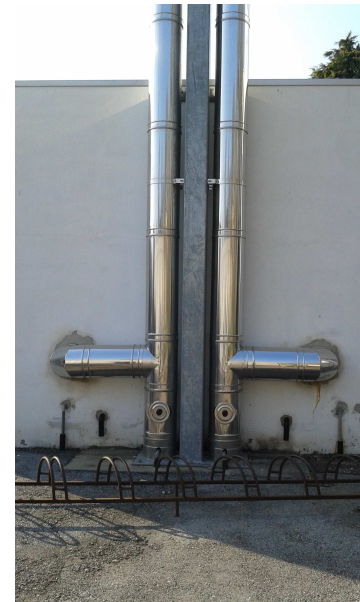


Foto 1: canne fumarie della caldaia esterna

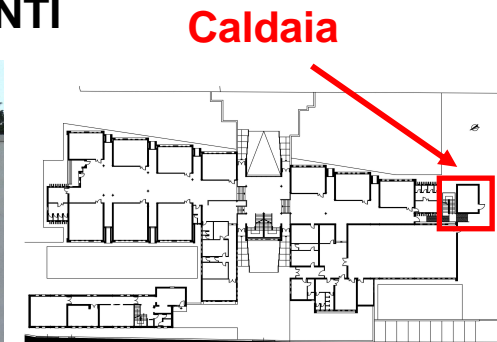


Foto 2: termosifone usato in tutti i locali della scuola, protetto da doghe in legno antiurto

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

B – CATEGORIA: IMPIANTO TERMICO

B.1. Elemento tecnico: CALDAIA ED ELEMENTI RISCALDANTI

PROPOSTE INNOVATIVE - CALDAIA

Tipologia: Caldaia a condensazione

Perché: Tra i generatori attualmente sul mercato, rappresentano l' eccellenza.

Producono fumi il cui calore viene recuperato (condensando il vapore contenuto nei fumi) per riscaldare l'acqua dell' impianto. Minor consumo di combustibile.



Foto1: confronto tra caldaie

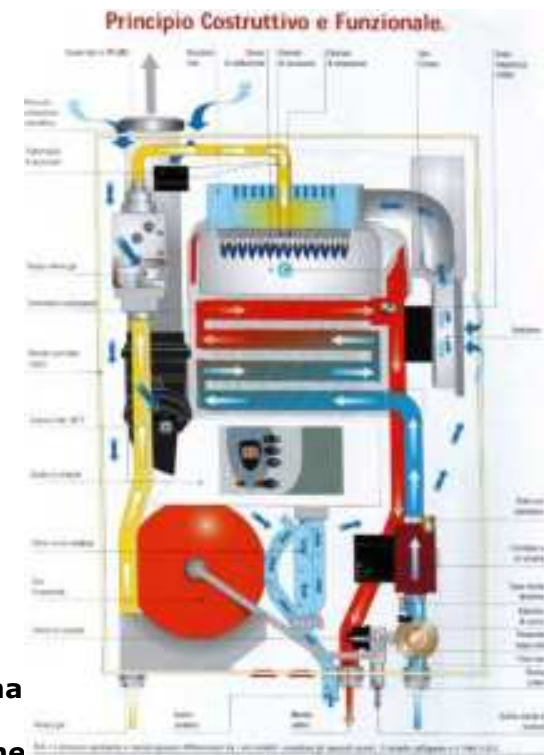


Foto2: schema caldaia a condensazione

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE

ETRA

Utenza servita MORONI

Potenza istantanea 13114 [Watt]

Energia prodotta 121418,0 [kWh]

CO₂ risparmiata 64473,0 [kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

B – CATEGORIA: IMPIANTO TERMICO

B.1. Elemento tecnico: CALDAIA ED ELEMENTI RISCALDANTI

PROPOSTE INNOVATIVE – DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

Riscaldamento a pavimento

Perché: Soluzione ottimale per il netto risparmio di energia (combustibile).

Pro: Acqua con temperature più basse. Uniformità di temperature. Lo stesso impianto si può usare per il raffrescamento a pavimento.

Contro: costo più alto per l'installazione dell'impianto, ma viene recuperato presto.

Alternativa: Riscaldamento a parete con pannelli radianti a parete, Meno efficiente di quello a pavimento, ha un costo minore, ma riduce le dimensioni della stanza

Altra proposta: La valvola termostatica

Molto efficaci, permettono di differenziare la temperatura in ogni stanza, risparmiando energia e scegliendo quando utilizzarla

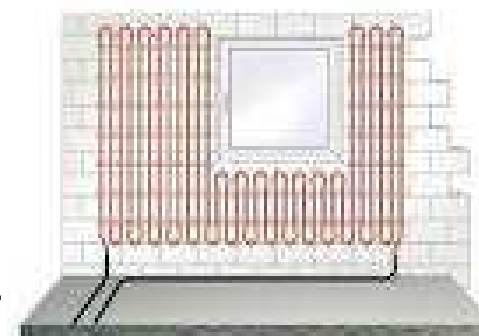


Foto1: riscaldamento radiante a parete



Foto2: valvole termostatiche

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

C – CATEGORIA: IMPIANTO IDRICO SANITARIO

C.1. Elemento tecnico: SANITARI

STATO ATTUALE

Tipologia: Rubinetti e sciacquoni WC **NON** a risparmio idrico.

Inoltre **NON** c'è la disponibilità di acqua calda

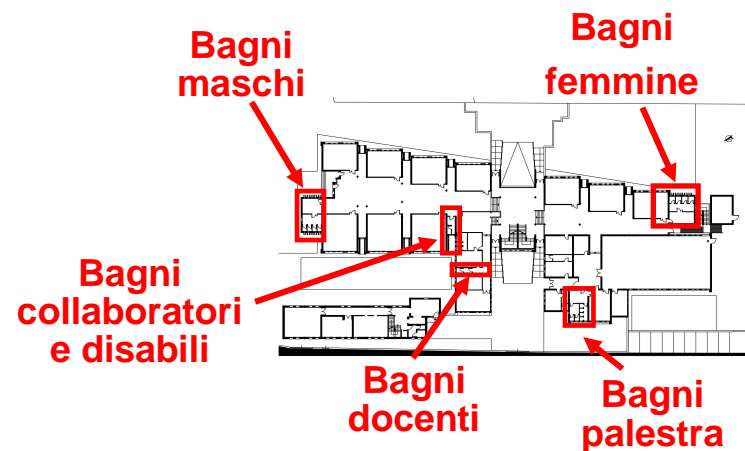
Valutazione: sistema sufficiente anche se non efficiente

Perché: Ogni volta che tiriamo l'acqua, lo sciacquone ne scarica ca 10 litri, sprecando così una gran quantità di acqua potabile.

Inoltre in inverno ci farebbe piacere avere l'acqua calda.



Foto: sanitari nei bagni degli alunni maschi



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

C – CATEGORIA: IMPIANTO IDRICO SANITARIO

C.1. Elemento tecnico: SANITARI

PROPOSTE INNOVATIVE PER IL RISPARMIO IDRICO

Sciacquoni WC a doppio scarico (foto 1)

Permettono di usare una quantità di acqua maggiore o minore (ca 3 litri) a seconda dell'uso, e quindi di risparmiare molta acqua ogni volta che si tira l'acqua. Questo è una **soluzione tecnica realizzabile**.

Altre soluzioni (in generale): Recupero dell'acqua piovana per usi in cui l'acqua potabile non è necessaria, per esempio per i wc, per l'irrigazione del giardino etc. (foto 2). Questo progetto, però, è **quasi impossibile** da realizzare, perché bisognerebbe rifare tutto l'impianto idrico. Inoltre sarebbe necessario costruire una grande vasca di accumulo. Tutto ciò comporterebbe una spesa notevole.

Foto 1
Doppio
scarico

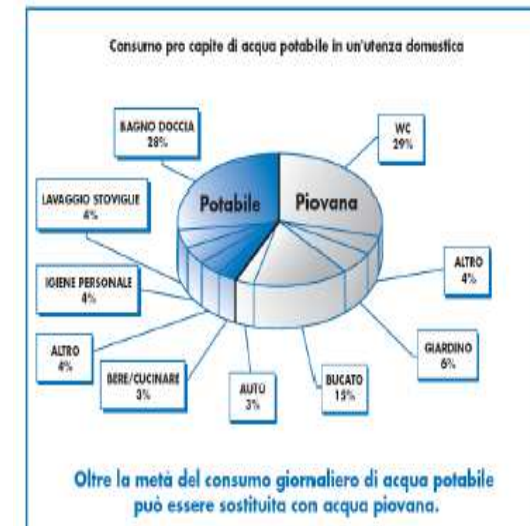


Foto 2: usi potabili e non potabili dell'acqua

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro





Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

C – CATEGORIA: IMPIANTO IDRICO SANITARIO

C.1. Elemento tecnico: SANITARI

PROPOSTE INNOVATIVE PER L'ACQUA CALDA SANITARIA

Pannello solare termico

Pro:

- ✓ avere acqua calda sanitaria in ogni momento
- ✓ risparmio energetico

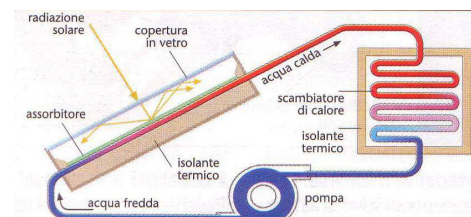
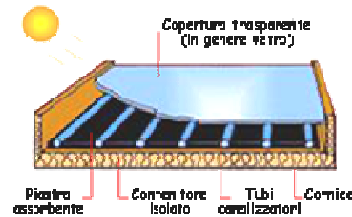
Contro:

- ✓ L'acqua calda servirebbe per la maggior parte durante l'inverno, durante le lezioni, proprio quando c'è meno sole.
- ✓ Il costo sarebbe un problema aggiuntivo.
- ✓ Lo spazio sarebbe insufficiente, poiché il tetto è occupato dal fotovoltaico. Bisogna cercare un'altra collocazione.



Foto 2: pannello solare termico

Foto 1: schema di pannello solare termico



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

D – CATEGORIA: IMPIANTO ELETTRICO

D.1. Elemento tecnico: PUNTI LUCE

STATO ATTUALE

Tipologia: lampade a fluorescenza (neon)

Collocazione: mediamente 4 neon per aula

Valutazione: medio

Perché: Garantiscono un livello di luce sufficiente e abbastanza diffuso, a basso consumo



Foto 1: neon in un'aula

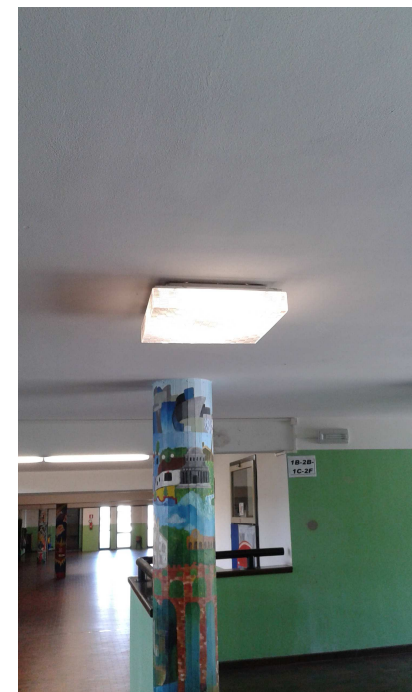


Foto 2: plafoniere in atrio

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

D – CATEGORIA: IMPIANTO ELETTRICO

D.1. Elemento tecnico: PUNTI LUCE

PROPOSTE INNOVATIVE

Tipologia: lampade LED

Perché: è la più efficiente dal punto di vista energetico, ha una durata maggiore ed è più sostenibile degli altri sistemi di illuminazione.

Difetto: Ha un prezzo maggiore rispetto alle normali lampade a risparmio energetico



Tabella: confronto tra i rendimenti delle lampade

	11-12 lumen/watt	incandescenza 5% energia = luce 95% = dispersione
	18-22 lumen/watt	alogene Miglioramento della lampadina a incandescenza
	55-120 lumen/watt	Fluorescenti: all'inizio emettevano luce a colori "freddi", ora sono migliorate, può risparmiare il 75-80%
	40-150 lumen/watt	90% energia risparmiata rispetto a quella ad incandescenza e una durata maggiore (30.000-100.000 ore)

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

D – CATEGORIA: IMPIANTO ELETTRICO

D.2. Elemento tecnico: APPARECCHIATURE ELETTRICHE

STATO ATTUALE

Tipologia: frigorifero, macchinetta del caffè, fotocopiatrice, piattaforma elevatrice, forno per ceramiche (non sempre utilizzato)

Attrezzature informatiche: LIM, PC, videoproiettori, PC in aula informatica, altri PC in altri locali ad uso del personale scolastico

Valutazione: Non disponibile

Perché: Mancanza di etichette energetiche



Foto: apparecchiature elettriche ed informatiche

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

D – CATEGORIA: IMPIANTO ELETTRICO

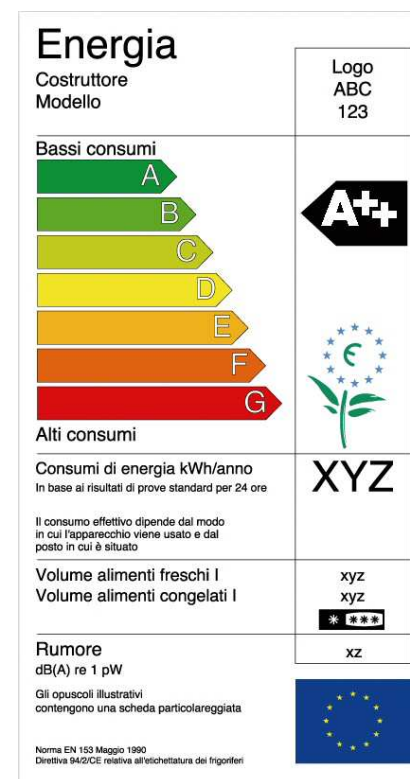
D.2. Elemento tecnico: APPARECCHIATURE ELETTRICHE

PROPOSTE INNOVATIVE

Tipologia: elettrodomestici classe A+++

Valutazione: i prodotti in classe A+++ garantiscono un ottimo risparmio, inoltre consumano circa il 50% in meno rispetto a un modello in classe A

Foto 2: esempio di etichetta energetica



IL MARCHIO ENERGY STAR:
il programma per l'uso efficiente dell'energia nelle apparecchiature per ufficio

Foto 1: esempio di etichetta energetica per le attrezzature informatiche

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro





Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

E – CATEGORIA: SOLUZIONI TECNICHE PER IL RISPARMIO ENERGETICO

E.1. Elemento tecnico: IMPIANTO FOTOVOLTAICO

STATO ATTUALE

Tipologia: pannello tradizionale in silicio parzialmente integrato

Collocazione: tetto SM Moroni

Valutazione: buona

Perché: produzione energia elettrica da fonte pulita e rinnovabile

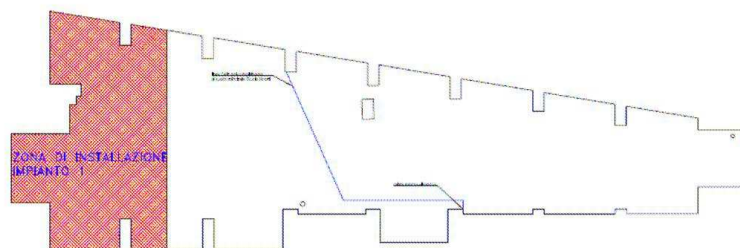


Foto1: schema dell'impianto FV sul tetto con evidenziato un settore

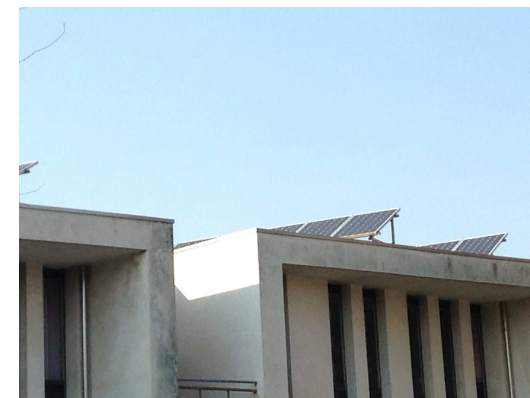


Foto2,3: viste dei pannelli FV sul Tetto della scuola

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di	VIGODARZERE	ETRA
Utenza servita	MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]
Energia prodotta	121418,0	[kWh]
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

E – CATEGORIA: SOLUZIONI TECNICHE PER IL RISPARMIO ENERGETICO

E.1. Elemento tecnico: IMPIANTO FOTOVOLTAICO

SOLUZIONI INNOVATIVE

Non si chiede ovviamente di sostituire l'attuale impianto fotovoltaico!

Si ricorda comunque che gli stessi pannelli in silicio sono più efficienti quando possono “inseguire il sole” (inseguitori monoassiali o biassiali) oppure “moduli a concentrazione”), ecc.

Si segnala inoltre che si stanno sperimentando molti **nuovi materiali** in grado di produrre elettricità a partire dalla luce solare:

Perovskite, (genera più energia del silicio e costa meno), Grafene, materiali plastici conduttori ...



Foto 1: inseguitori monoassiali



Foto 2: moduli a concentrazione



Foto 3: perovskite

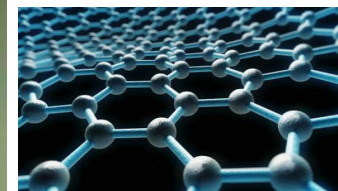


Foto 4: struttura molecolare del grafene

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



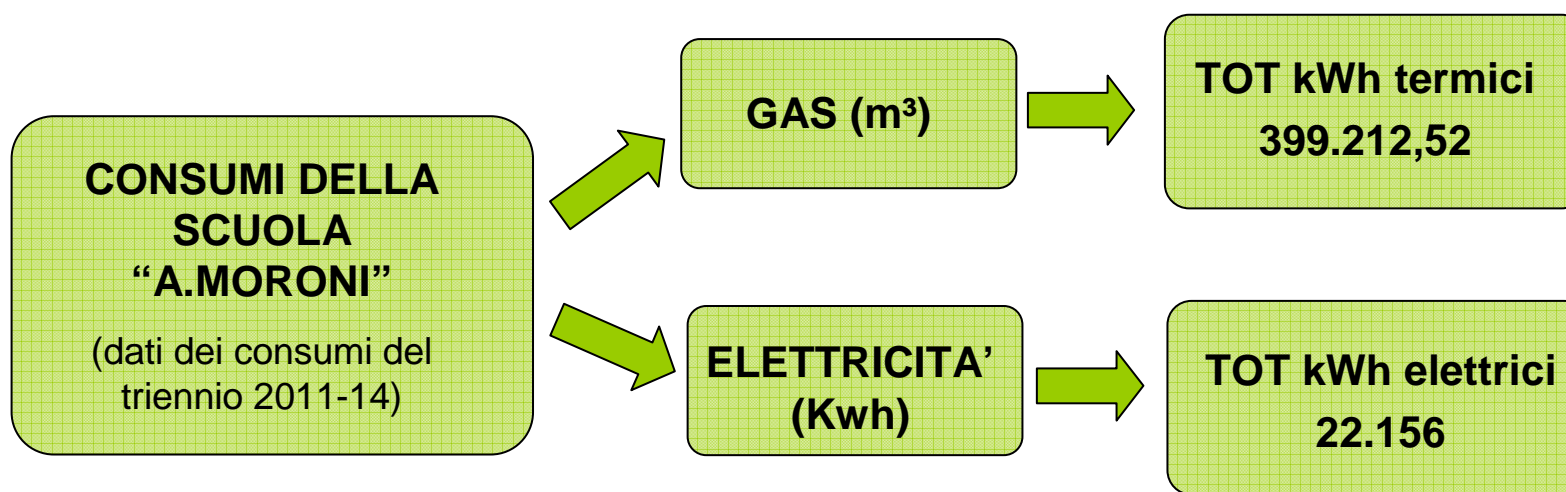
Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

F. I CONSUMI DELLA SCUOLA A. MORONI

F.1. DATI dei consumi della scuola A. Moroni

Con i dati forniti dall'Amministrazione Comunale e l'aiuto dell'ing. **Alessio Piva di ETRA**, sono stati elaborati i consumi del **triennio 2011-14**.

I consumi del gas e dell'energia elettrica sono stati tradotti tutti in **kWh**.



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

F. I CONSUMI DELLA SCUOLA A. MORONI

F.2. DA COSA DIPENDONO i consumi energetici

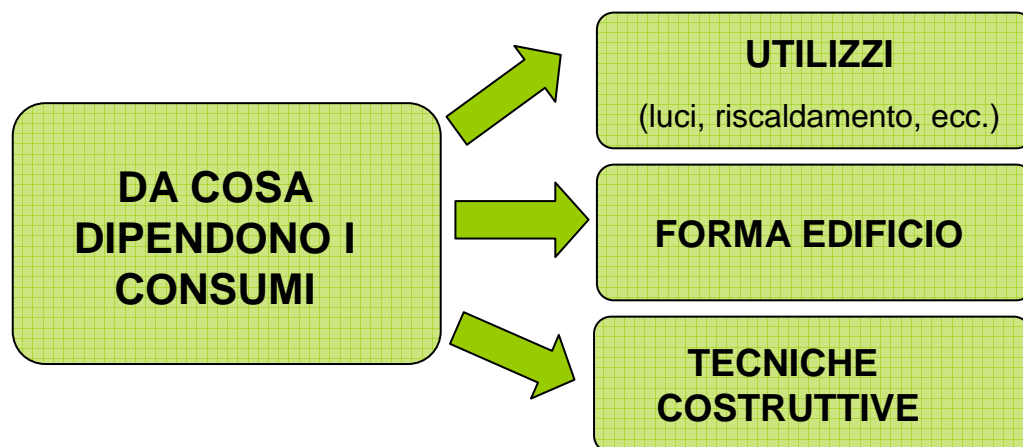
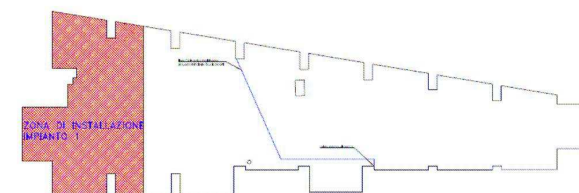


Foto: si vede la forma mediamente articolata della S.M. Moroni



La **dispersione termica** dipende molto dalla **forma dell'edificio**.

Più è compatto l'edificio meno disperde e minore è la **superficie disperdente**.

Si può calcolare il valore della superficie disperdente (Sd) con la seguente formula:

$$Ff = Sd/V$$

Dove:

Ff = Fattore forma

Sd = Superficie disperdente

V = Volume

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

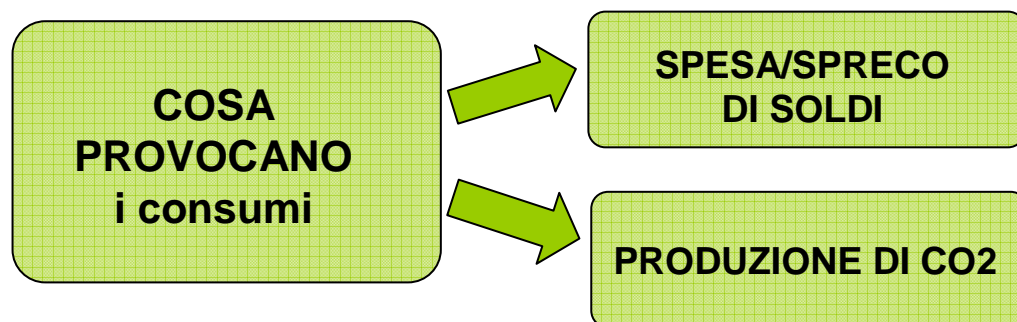
Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

F. I CONSUMI DELLA SCUOLA A. MORONI

F.3. COSA PROVOCANO i consumi energetici



COSA SONO E COSA PROVOCANO LE EMISSIONI DI CO2

La CO₂ è un gas che si forma nei processi di combustione. La produzione in eccesso di **CO₂ contribuisce all'effetto serra**, ossia al surriscaldamento climatico della Terra (la CO₂ forma una sorta di cappa che impedisce l'espulsione del calore assorbito dalla Terra nelle ore diurne).

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro





Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

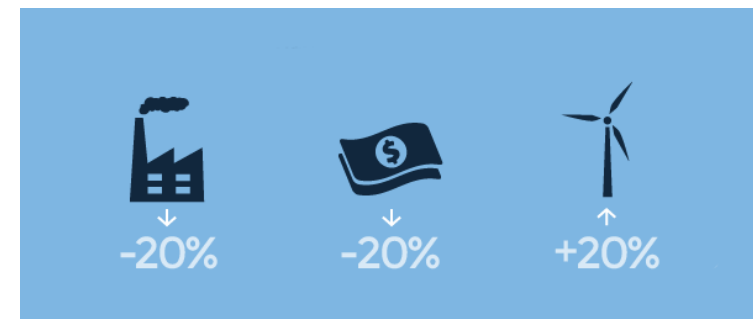
G. IL PATTO DEI SINDACI E IL PAES

G.1. COSA PROVOCANO i consumi energetici

IL PATTO DEI SINDACI è la principale iniziativa Europea che ha un impegno comune per contribuire agli obiettivi energetici e climatici comunitari “**20-20-20**”:

- ✓ - 20% dei consumi di energia
- ✓ + 20% delle fonti rinnovabili
- ✓ - 20% di emissioni CO2 al 2020

Durante la 2° cerimonia del Patto (2010), il Presidente ha sottolineato che grazie al PAES le autorità locali contribuirebbero per **1/5** dell'intero sforzo necessario all'UE.



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita	MORONI		
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	12141870	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	6447370	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

CONCLUSIONI/1: LE NOSTRE RICHIESTE

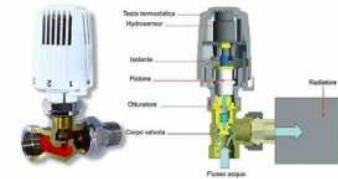
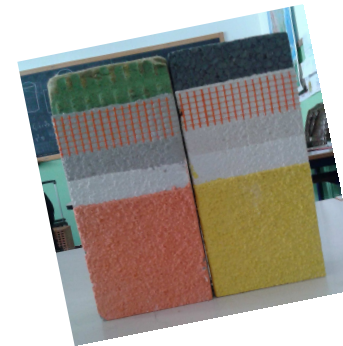
COSA CHIEDIAMO ALL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

- ✓ Sciacquone a doppio scarico per i WC
- ✓ Cambio delle finestre (a taglio termico)
- ✓ Valvole termostatiche per i termosifoni
- ✓ Cappotto (meglio se con intonaci ad alta prestazione isolante)



E POI, MAGARI...

- ✓ Caldaia a condensazione
- ✓ Impianto di riscaldamento radiante a pavimento
- ✓ Luci a Led



Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

Comune di VIGODARZERE		ETRA	
Utenza servita		MORONI	
Potenza istantanea	13114	[Watt]	
Energia prodotta	121418,0	[kWh]	
CO ₂ risparmiata	64473,0	[kg]	



Analisi energetica della Scuola media A. Moroni e proposta di soluzioni innovative

CONCLUSIONI/2: COSA ABBIAMO IMPARATO ...

COME TECNICI

- ✓ ad analizzare un edificio secondo le sue componenti tecnico-costruttive
- ✓ ad esprimere una valutazione (qualitativa) sull'efficienza energetica delle componenti analizzate
- ✓ a proporre delle soluzioni migliorative che prima non conoscevamo

COME CITTADINI

... abbiamo imparato che, con le nostre singole azioni, anche noi possiamo contribuire al raggiungimento dell'obiettivo europeo 20/20/20, nella nostra vita di tutti i giorni e nelle nostre case.

Classe 3°B A.S. 2014/15:

Jacopo, Luca, Lorenzo, Sara, Lorenzo, Pierpaolo, Francesca, Anna, Francesco, Alexandra, Giacomo, Samuele, Mattia, Valerio, Chiara, Annalisa, Chiara, Anna, Alberto, Alessia, Pietro, Alessandro

