

Isolare con la lana di roccia: strategie progettuali passive per la progettazione dell'involucro edilizio

Relatrice: Anna Luzzi

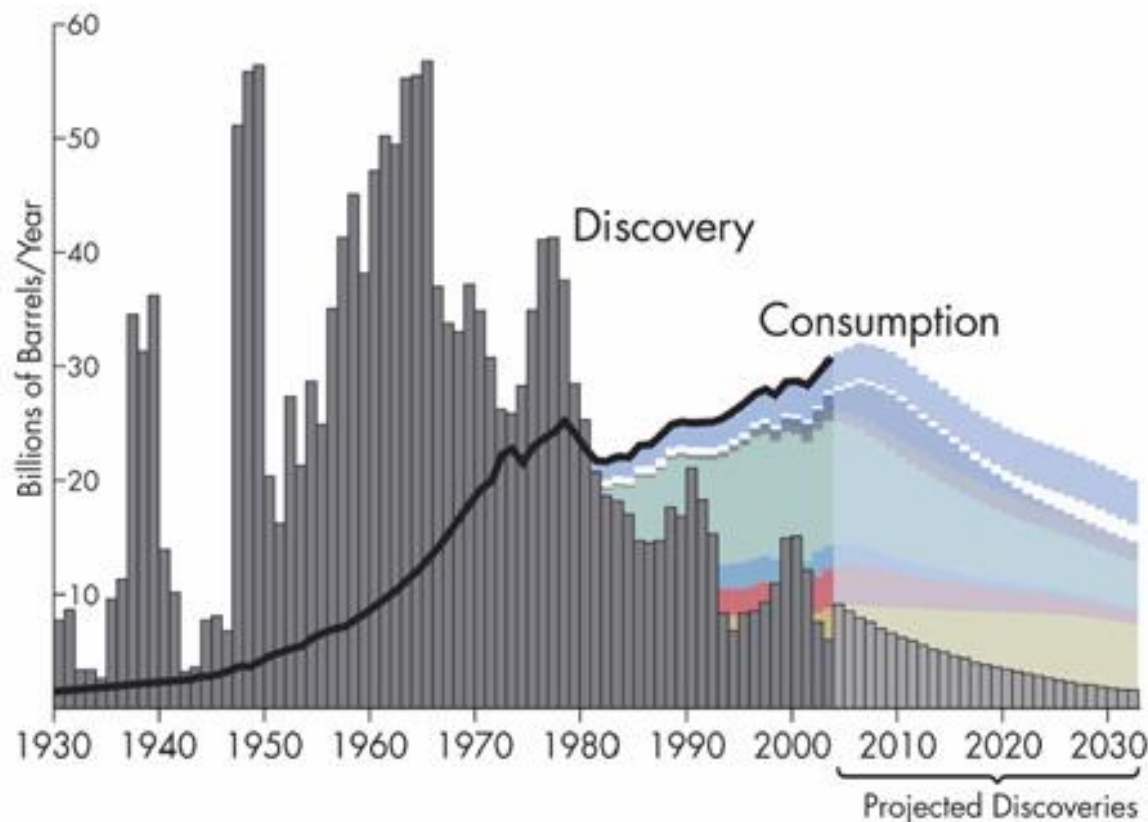


Cologno Monzese

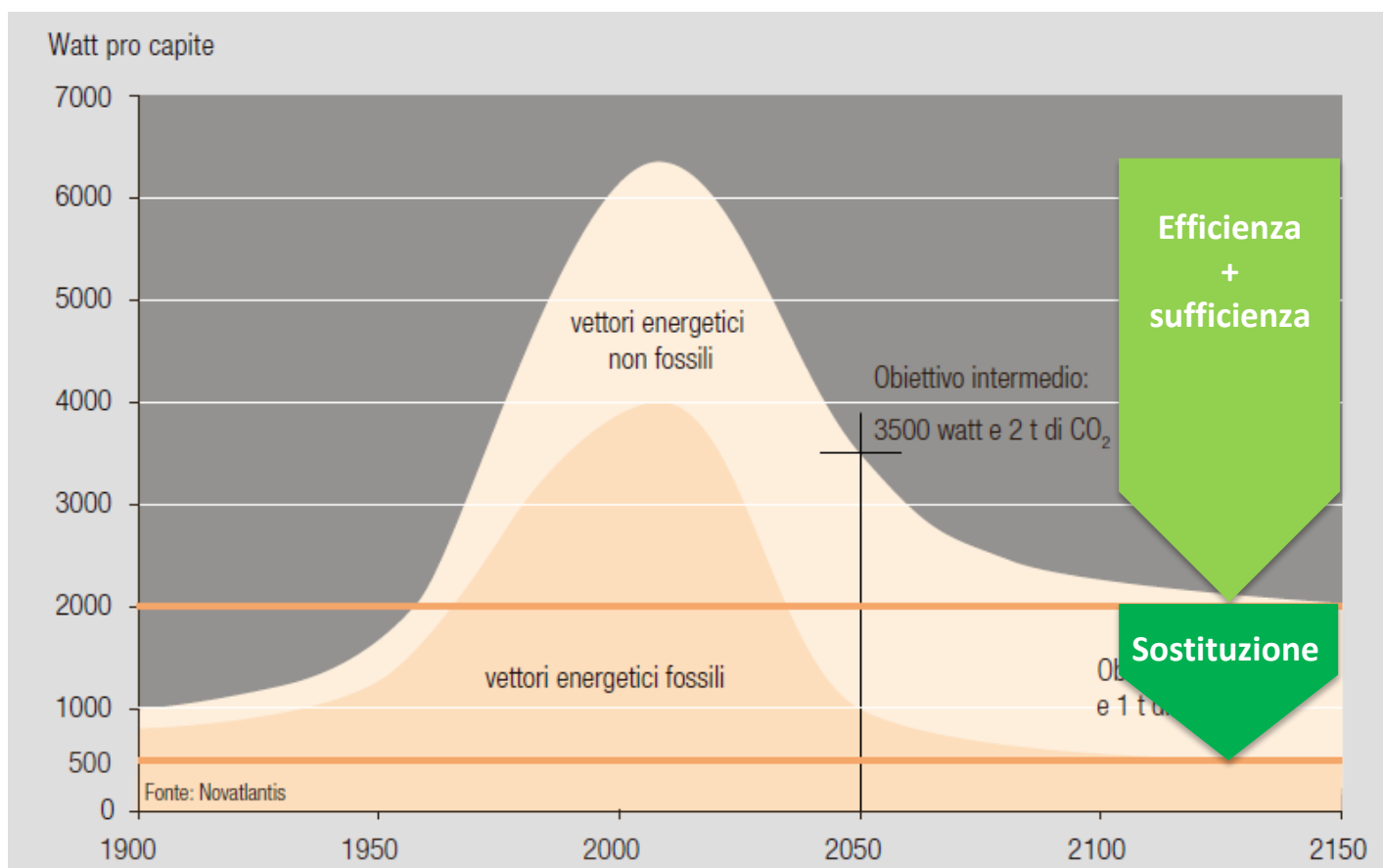
ROCKWOOL®
FIRESAFE INSULATION

EURAC
research

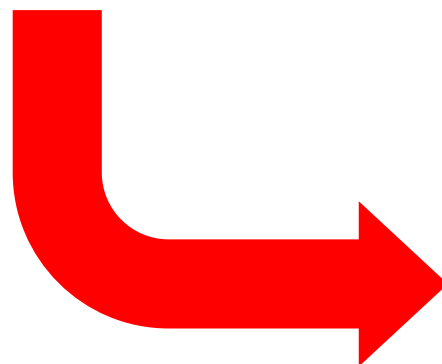
Picco del petrolio



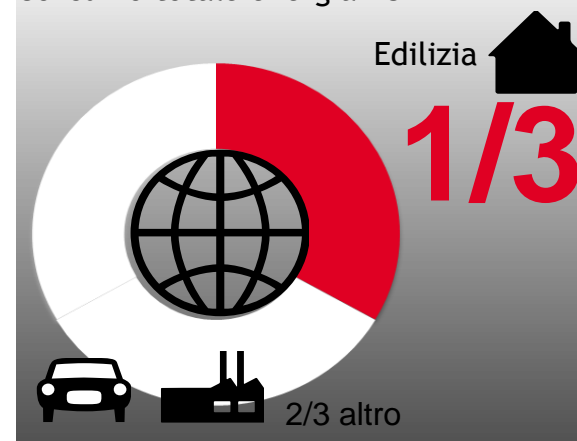
Obiettivo: consumi degli anni '60 e comfort del 2050



Da dove incominciamo?



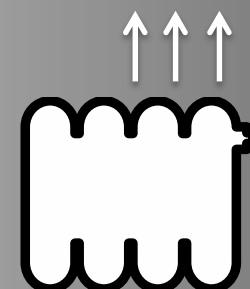
Consumo totale energia EU



Energia consumata dagli edifici



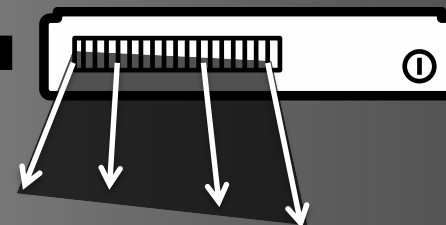
40%



Riscaldamento



Raffrescamento



Perché qualità e sostenibilità sono così importanti?

ENERGIA



*...perché gli edifici
consumano circa il 40%
dell'energia totale che
utilizziamo*

COMFORT INTERNO



*...perché trascorriamo circa il 90 %
del nostro tempo negli edifici e il
30% di essi non assicura un
adeguato comfort abitativo*

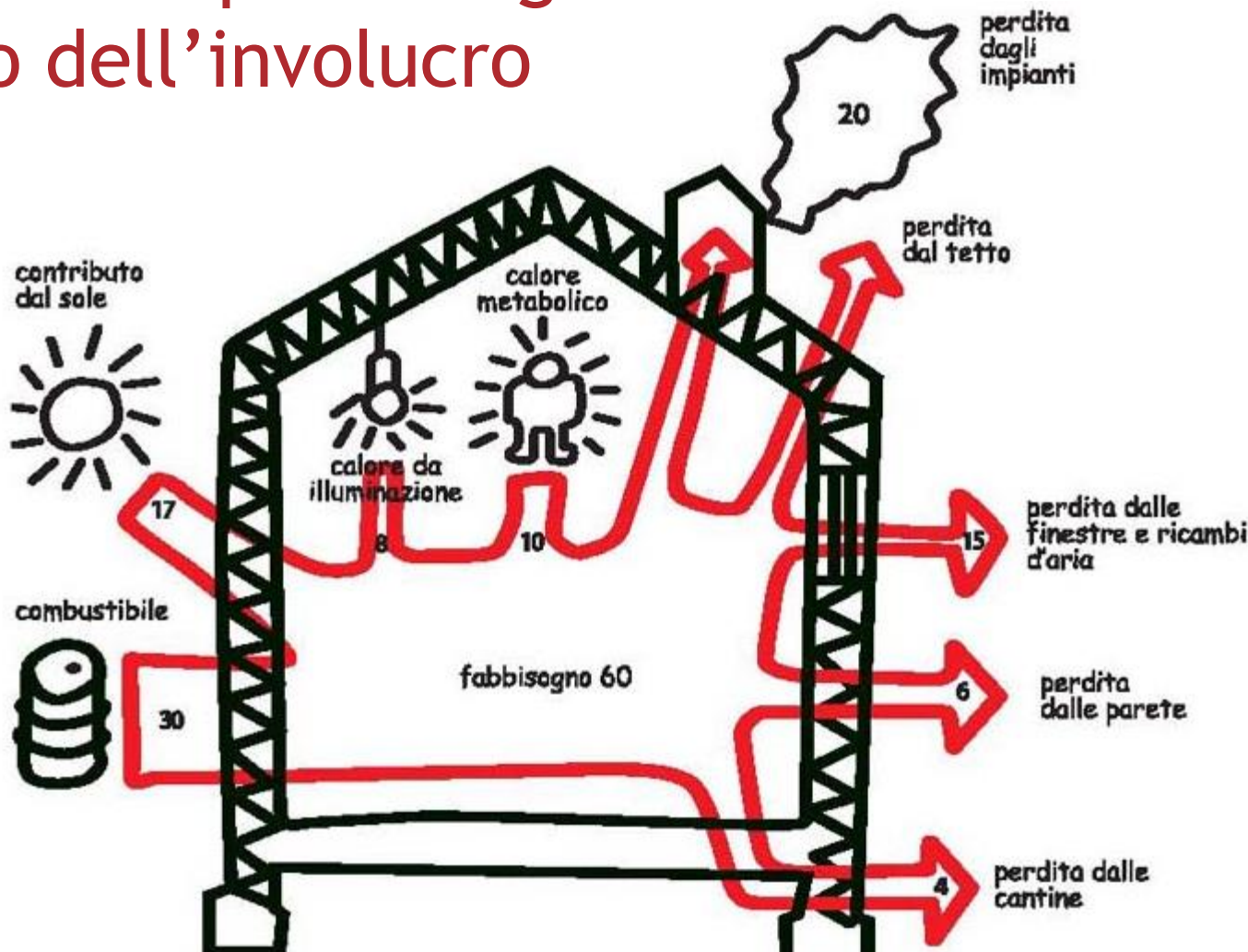
AMBIENTE



*...perché è possibile
costruire edifici sani e
confortevoli con un
bassissimo impatto
sull'ambiente*

Come si comportano gli edifici?

Il ruolo dell'involucro



Quale approccio adottare?



Quali strategie adottare?



Orientamento edificio

Geometria intelligente

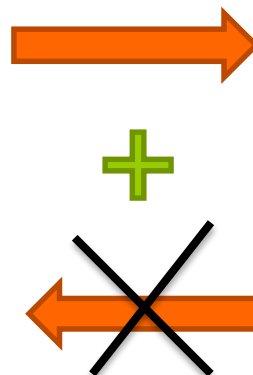
Isolamento dell'involucro

Maggior tenuta all'aria

Controllo dei ponti termici

Serramenti elevate prestazioni

Controllo ombreggiamento



Generazione di calore efficiente

Ventilazione meccanica

Pompe di calore

Impianti solari

Illuminazione LED

Produzione efficiente

Impianti di raffrescamento

Come ridurre la domanda di energia

1 Limitare la domanda di energia attraverso la progettazione e l'uso di sistemi passivi



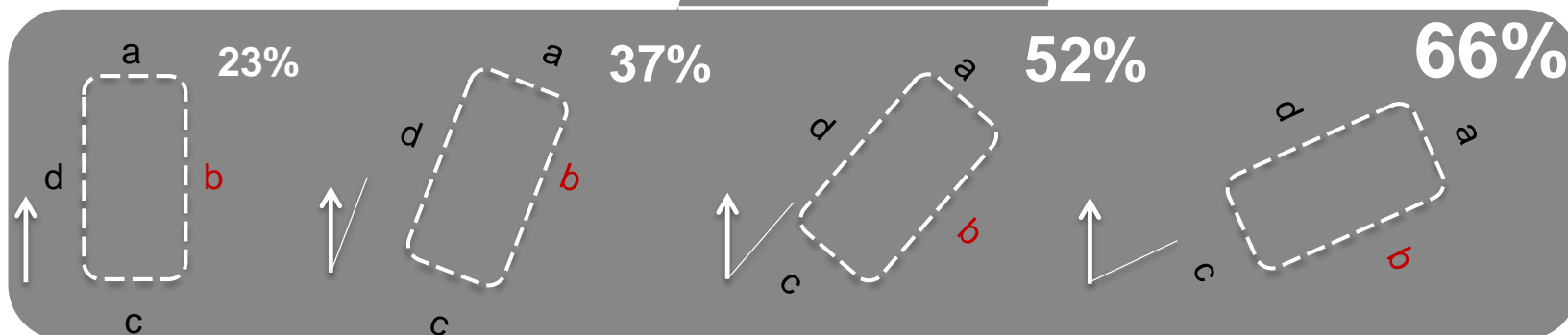
Buildings use



Macro and micro climate



Orientation, shape, % of glazing



* Gains of solar energy on total % of solar Incident (side B)

Cologno Monzese, 20.09.2014

Come ridurre la domanda di energia

1

Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi



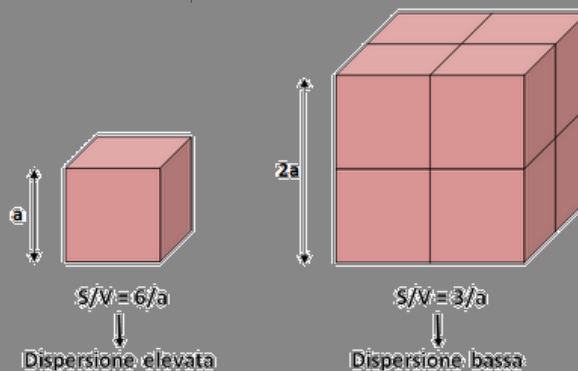
Valutazioni sulla
destinazione d'uso



Macro e micro clima



Orientamento, forma, % di sup. vetrata



Come ridurre la domanda di energia

1

Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi



Valutazioni sulla
destinazione d'uso



Macro e micro clima



Orientamento, forma, % di sup. vetrata



Clima Freddo



Clima umido



Clima Arido



Come ridurre la domanda di energia

1

Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi



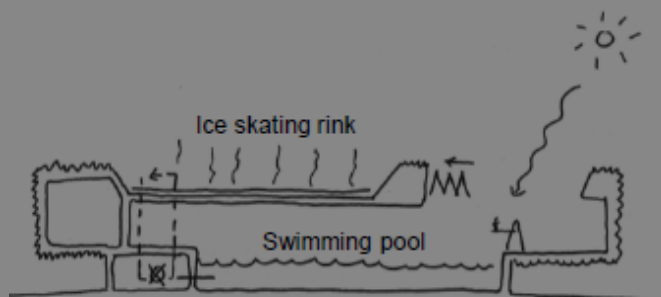
Valutazioni sulla
destinazione d'uso



Macro e micro clima



Orientamento, forma, % di sup. vetrata



Sinergica combinazione tra edifici

Cologno Monzese, 20.09.2014

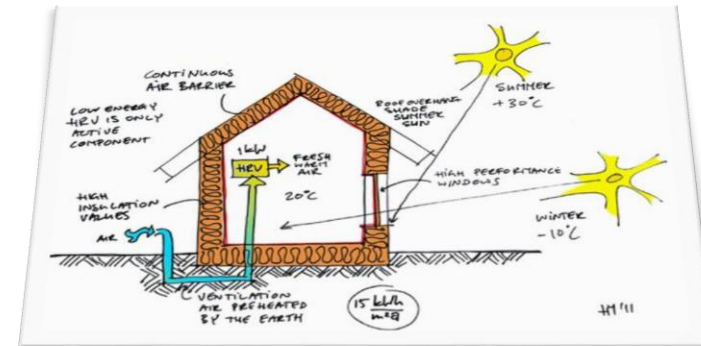
Come ridurre la domanda di energia

1

Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi

Perdite di calore per trasmissione: migliorare le prestazioni dell'involucro

1. Progettare l'**isolamento**
2. Controllare i **ponti termici**
3. Selezionare **serramenti** ad alte prestazioni



Perdite di calore per ventilazione: ventilazione con recupero del calore



4. **Tenuta all'aria** (cura dei dettagli costruttivi in fase di progetto e posa in opera)

1. Progettare l'isolamento

1

Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi

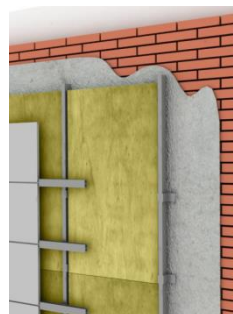
Isolamento termico attraverso strutture pluristrato

**Isolamento in
intercapedine**



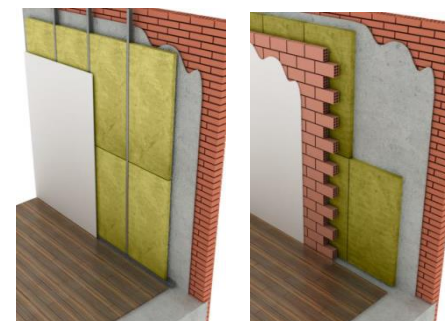
- Buona inerzia termica
- Elevata resistenza delle superfici esterne e interne

**Isolamento a
cappotto/facciata ventilata**



- Elevata inerzia termica
- Elevata resistenza delle superfici Interne
- Buona resistenza meccanica delle superfici esterne
- Ottima risoluzione ponti termici

**Isolamento
dall'interno**



- Bassa inerzia termica
- Difficile risoluzione ponti termici
- Riduzione spazio abitabile nelle riqualificazioni

Construction Products Regulation N. 305/2011 (UE)

ALLEGATO I

REQUISITI DI BASE DELLE OPERE DI COSTRUZIONE

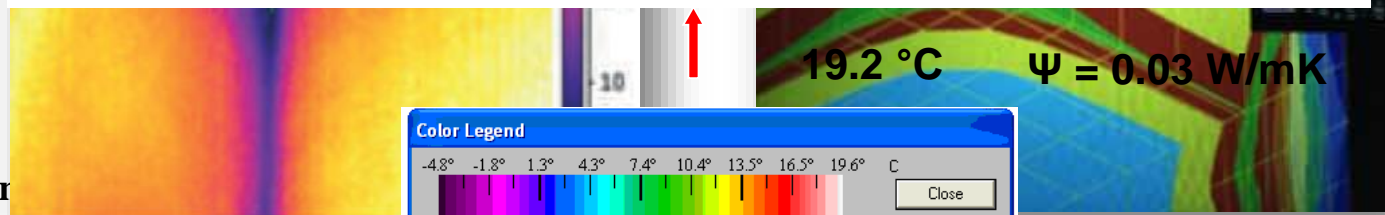
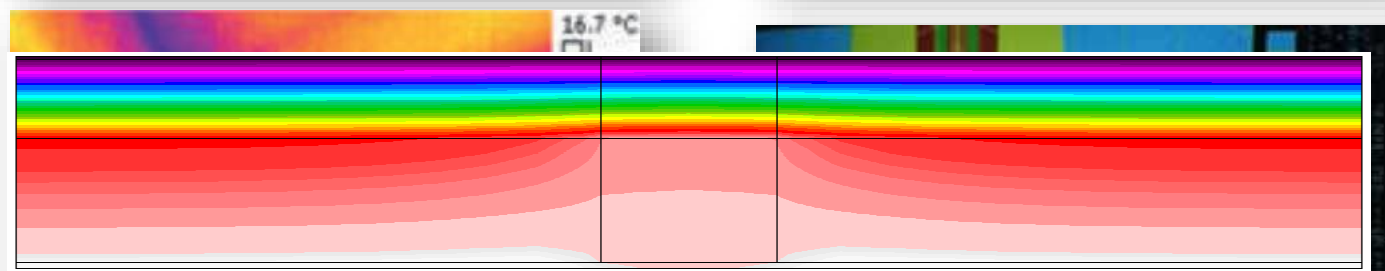
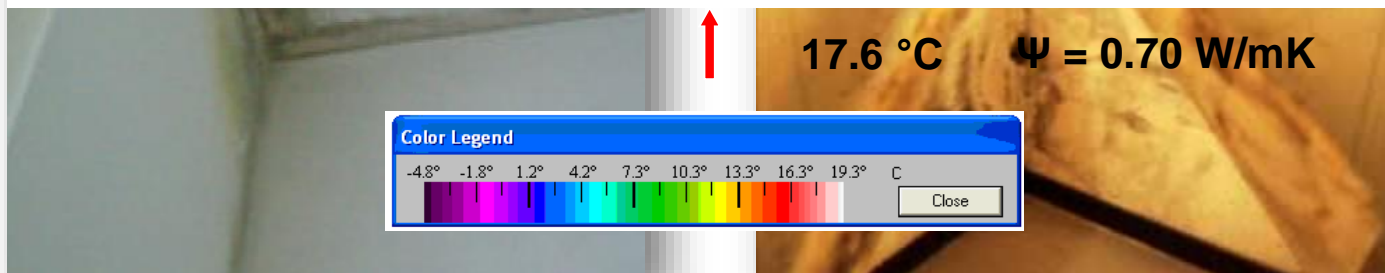
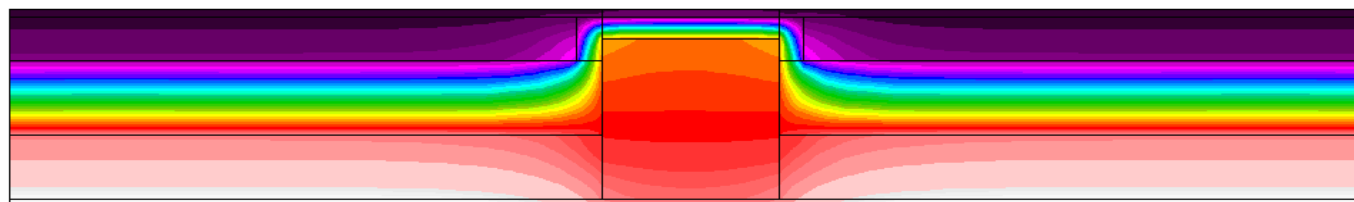
Fatta salva l'ordinaria manutenzione, le opere di costruzione devono soddisfare i presenti requisiti di base delle opere di costruzione per una durata di servizio economicamente adeguata.

1. Resistenza meccanica e stabilità
2. Sicurezza in caso di incendio
3. Igiene, salute e ambiente
4. Sicurezza e accessibilità nell'uso
5. Protezione contro il rumore
6. Risparmio energetico e ritenzione del calore
7. Uso sostenibile delle risorse naturali

2. Controllo ponti termici

1

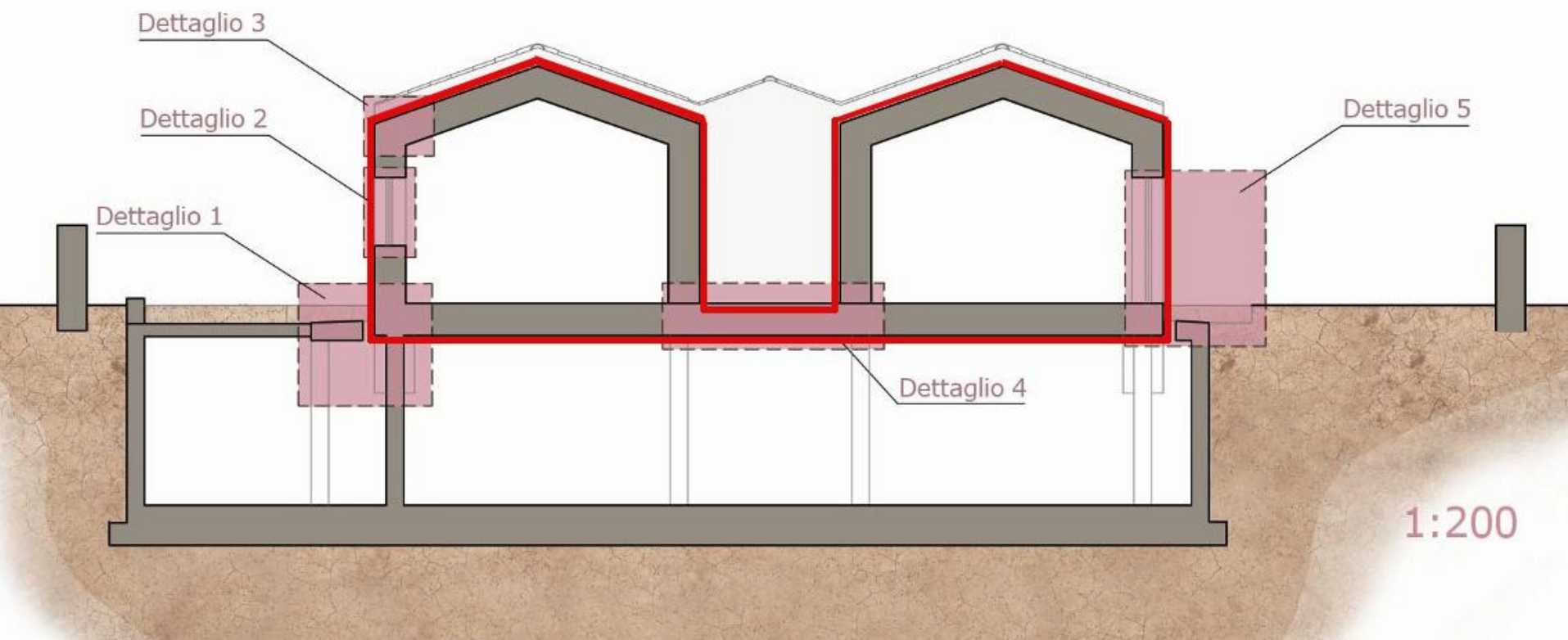
Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi



2. Controllo ponti termici

1

Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi



Importanza della fase di posa

1

Limitare la domanda di energia
attraverso la progettazione e l'uso di
sistemi passivi



Soluzioni di chiusura verticale ad elevate prestazioni

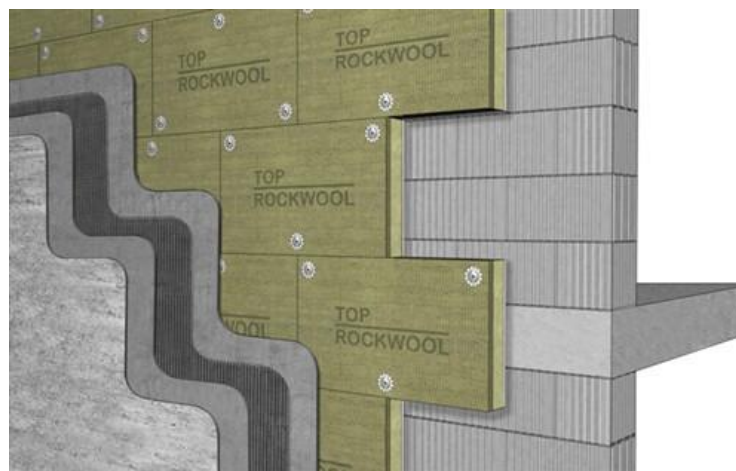
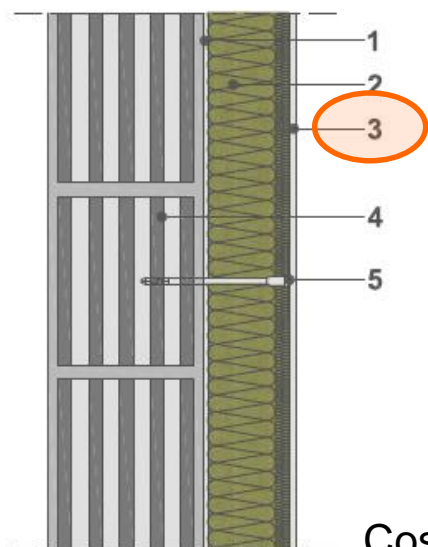


Cappotto

Facciata ventilata

Il cappotto - *ETICS External Thermal Composite System*

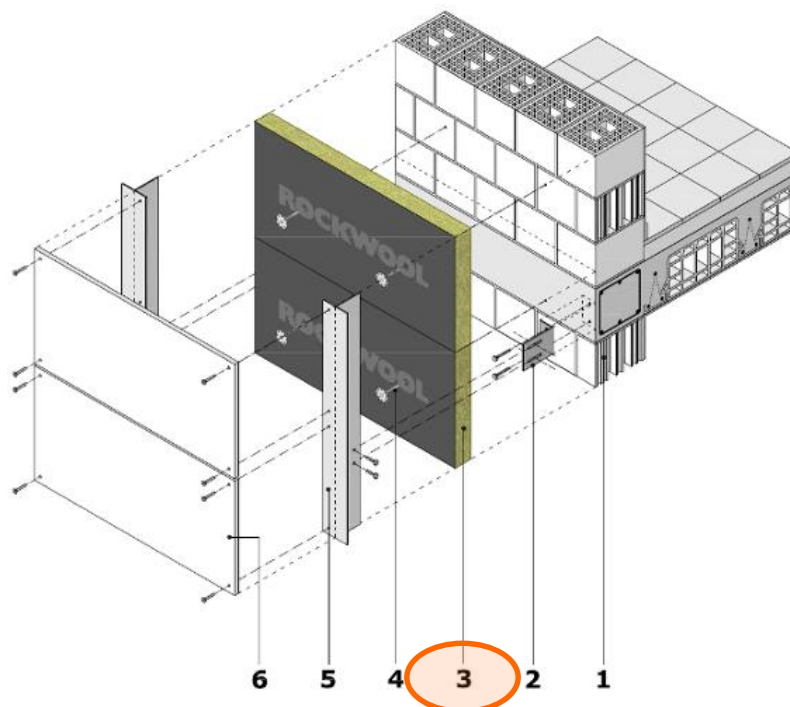
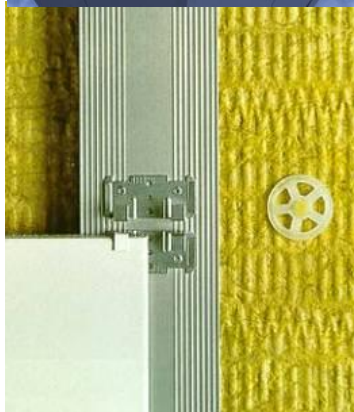
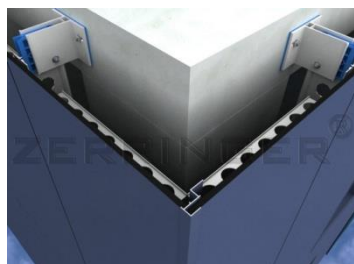
Parete perimetrale opaca caratterizzata dalla presenza di pannelli isolanti applicati sul lato esterno del paramento murario e fissati ad esso tramite incollaggio e ancoraggio meccanico (con appositi tasselli). I pannelli isolanti sono protetti sul lato esterno da uno strato di intonaco armato con rete in fibra minerale ed infine da un trattamento superficiale di finitura.



Così come la facciata ventilata, anche la tecnologia **a cappotto** realizza un isolamento continuo all'estradosso degli elementi

La facciata ventilata

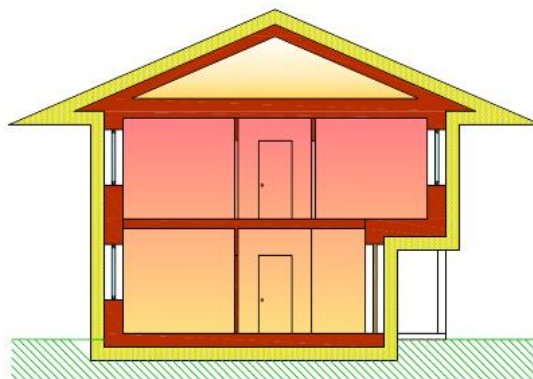
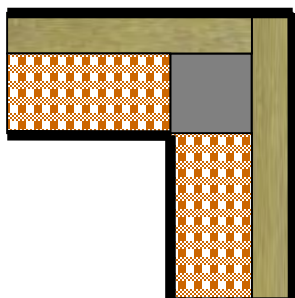
Parete perimetrale opaca caratterizzata dalla presenza di un rivestimento esterno (generalmente permeabile all'aria) messo in opera a secco tramite dispositivi di sospensione e fissaggio di tipo meccanico (o chimico-meccanico), non a diretto contatto con il fronte della parete retrostante.



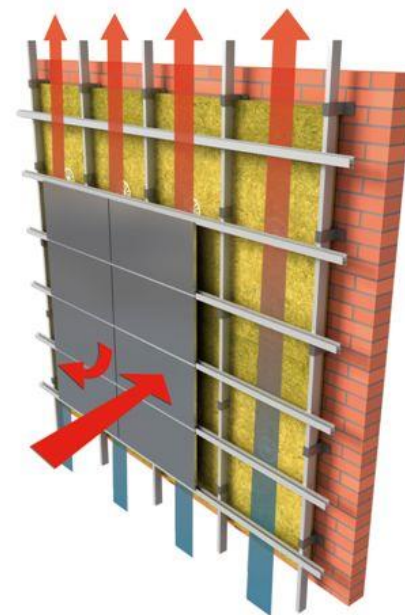
L'involucro ventilato realizza un isolamento dinamico (velocità e stato termico del flusso d'aria, caratteristiche delle aperture presenti), caratterizzato dalla presenza di uno strato di isolamento esterno continuo.

Cappotto e facciata ventilata: i vantaggi

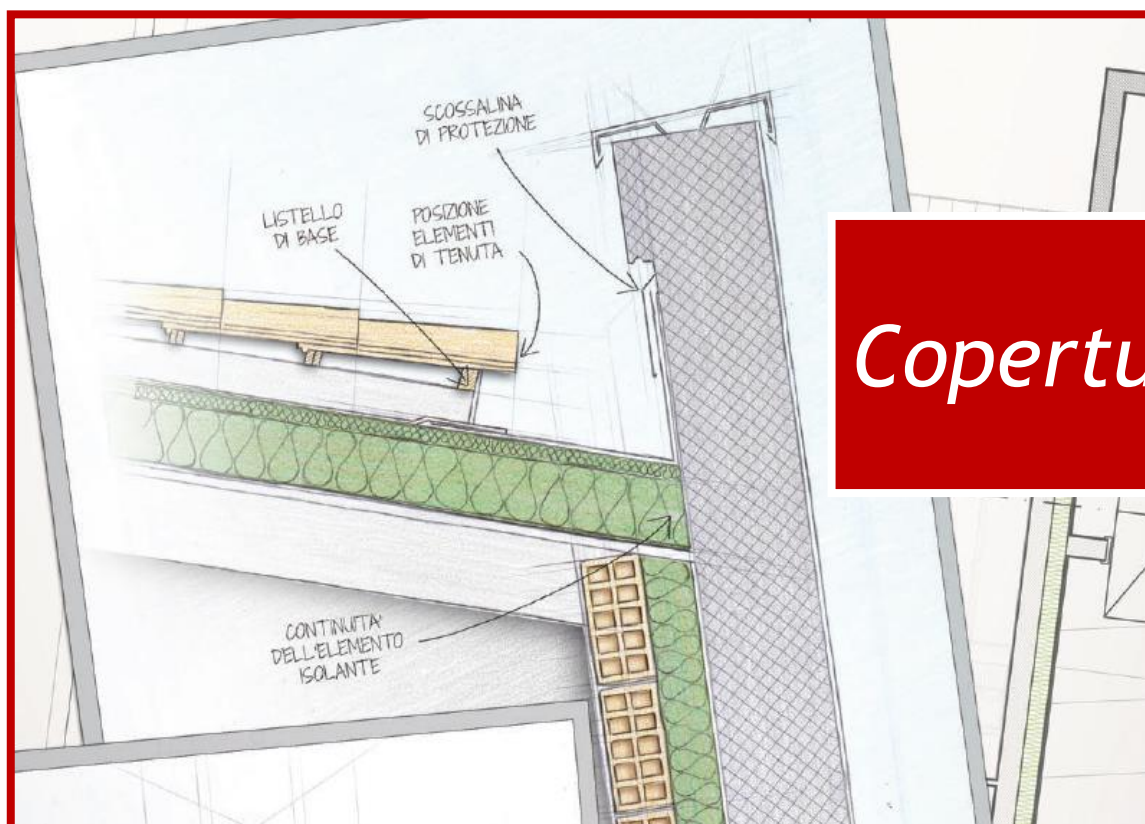
- Riqualficazione architettonica (con recupero di superficie calpestabile)
- Continuità dell'isolamento e controllo dei ponti termici
- Aumento massa termica efficace delle murature
- Messa in quiete termica dei supporti murari
- Controllo della diffusione del vapore e dei fenomeni condensativi interstiziali e superficiali



Isolamento dall'esterno



Soluzioni di chiusura orizzontale ad elevate prestazioni



Coperture

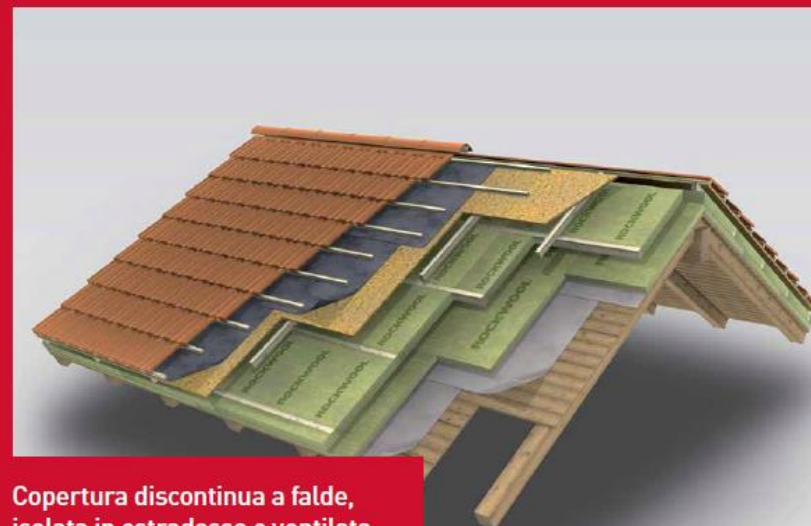
SCHEDA 1



**Copertura discontinua a falde,
isolata in estradosso e ventilata**

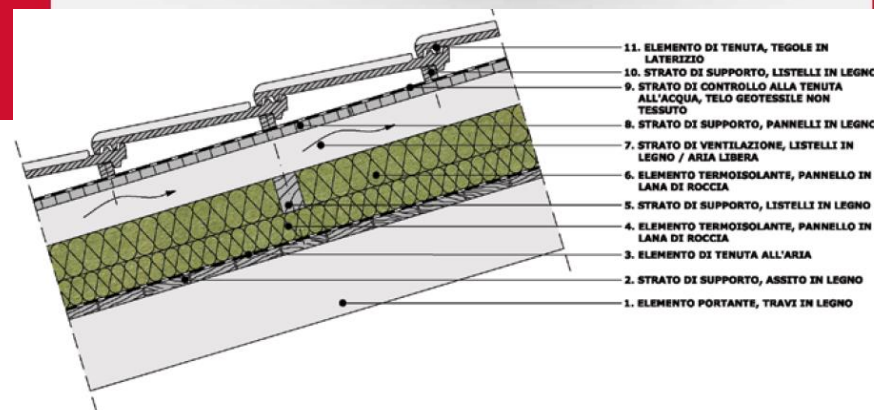
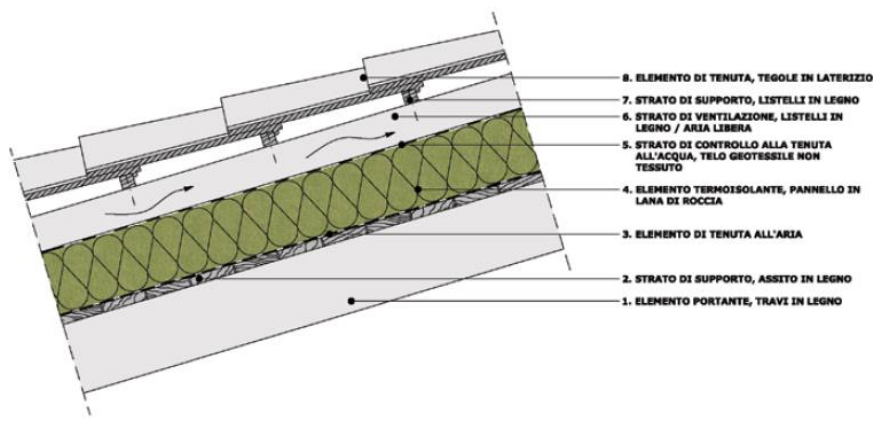
Elemento portante: travi in legno
Elemento di tenuta: tegole di laterizio
Elemento termoisolante: lana di roccia

SCHEDA 2



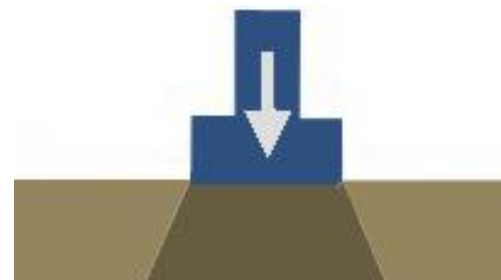
**Copertura discontinua a falde,
isolata in estradosso e ventilata,
con secondo assito**

Elemento portante: travi in legno
Elemento di tenuta: tegole di laterizio
Elemento termoisolante: lana di roccia



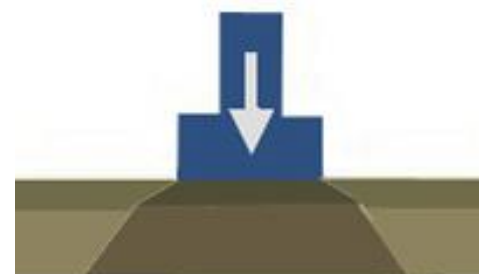
Soluzioni di chiusura orizzontale ad elevate prestazioni

Monodensità



Mono densità: isolamento monostrato
Il carico si ripartisce secondo una linea retta

Doppia densità



Doppia densità: isolamento con strato superiore più rigido integrato.
Lo strato superiore ripartisce il carico concentrato su una superficie più ampia.

Il progetto dell'asilo di Cologno Monzese



Vista d'insieme dell'edificio



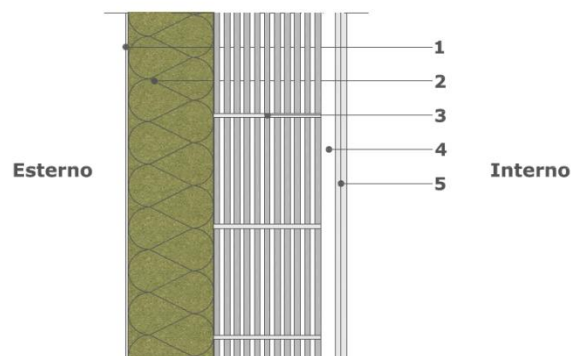
Asilo nido in classe A+ (Cologno Monzese)

Cologno Monzese, 20.09.2014

PIANTA PIANO TERRA
SCALA 1:50 - A0

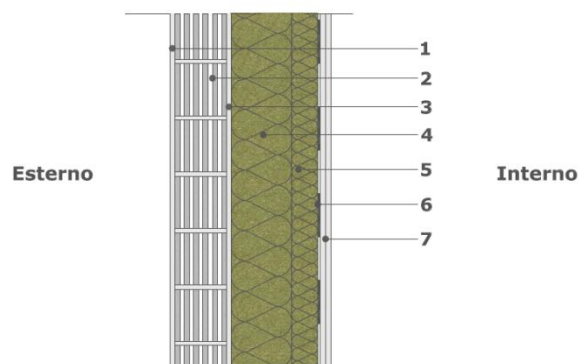


$U=0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$



0 100 200 300 400 mm

$U=0,171 \text{ W/m}^2\text{K}$



0 100 200 300 400 mm

ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI

1	Rasatura e finitura per cappotto sp. 6 mm
2	Pannello Rockwool Frontrock Max E, Incollato e tassellato alla muratura, sp. 200 mm
3	Muratura in laterizio sp. 250 mm
4	Intercapedine non ventilata sp. 35 mm
5	Doppia lastra in cartongesso sp. totale 25 mm

ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI

1	Intonaco esterno sp. 10 mm
2	Muratura esistente sp. 120 mm
3	Intonaco esistente sp. 15 mm
4	Pannello Rockwool 225 fissato alla muratura sp. 140 mm
5	Pannello Rockwool 220 posato all'interno della struttura sp. 60 mm
6	Barriera al vapore in polietilene sp. 2 mm
7	Doppia lastra in cartongesso sp. totale 25 mm

Isolamento perimetrale (cappotto)



Isolamento continuo



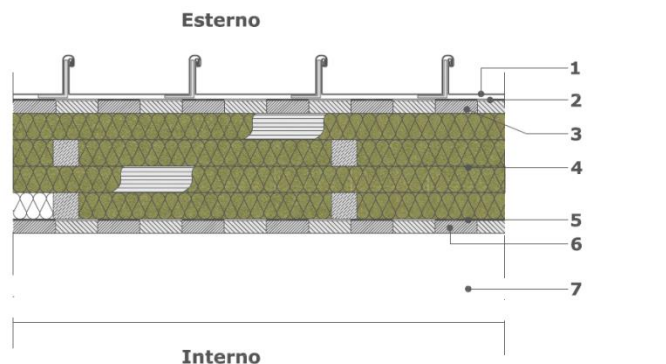
Particolare del fissaggio meccanico
(tassello con corona)

Isolamento perimetrale (dall'interno)



Elemento di controllo del vapore.
Accorgimenti in fase di posa

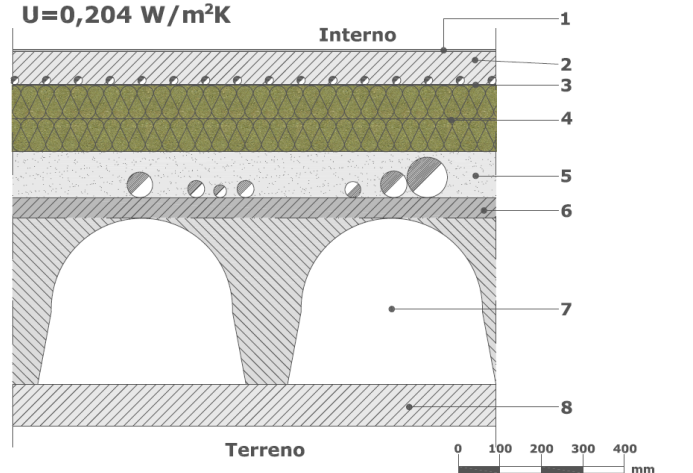
$U=0,147 \text{ W/m}^2\text{K}$



ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI

1	Manto di copertura in lamiera zinco-titanio aggraffata sp. 0,8 mm
2	Stuoia in polipropilene sp. 8 mm
3	Tavolato in legno sp. 22 mm
4	Pannello Rockwool 234 In 4 strati, con Interposizione di listelli in legno a orditura incrociata, sp. totale 240 mm
5	Elemento di tenuta all'aria sp. 1 mm
6	Tavolato in legno sp. 22 mm
7	Trave strutturale in legno lamellare

$U=0,204 \text{ W/m}^2\text{K}$



ELEMENTI E STRATI FUNZIONALI

1	Pavimento in PVC sp. 3 mm
2	Massetto in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata (con annegato impianto di riscaldamento a pavimento) sp. 80 mm
3	Elemento separatore in polietilene sp. 2 mm
4	Pannello Rockwool Rhinox D in doppio strato (a posa incrociata) sp. totale 160 mm
5	Massetto alleggerito per alloggiamento impianti sp. 110 mm
6	Cappa collaborante in calcestruzzo armato sp. 40 mm
7	Vespaio aerato (igloo) sp. 400 mm
8	Magrone sp. 100 mm





Il processo produttivo

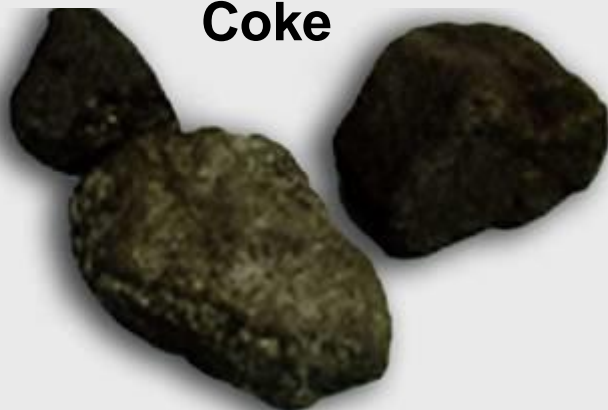
Roccia basaltica



Roccia calcarea



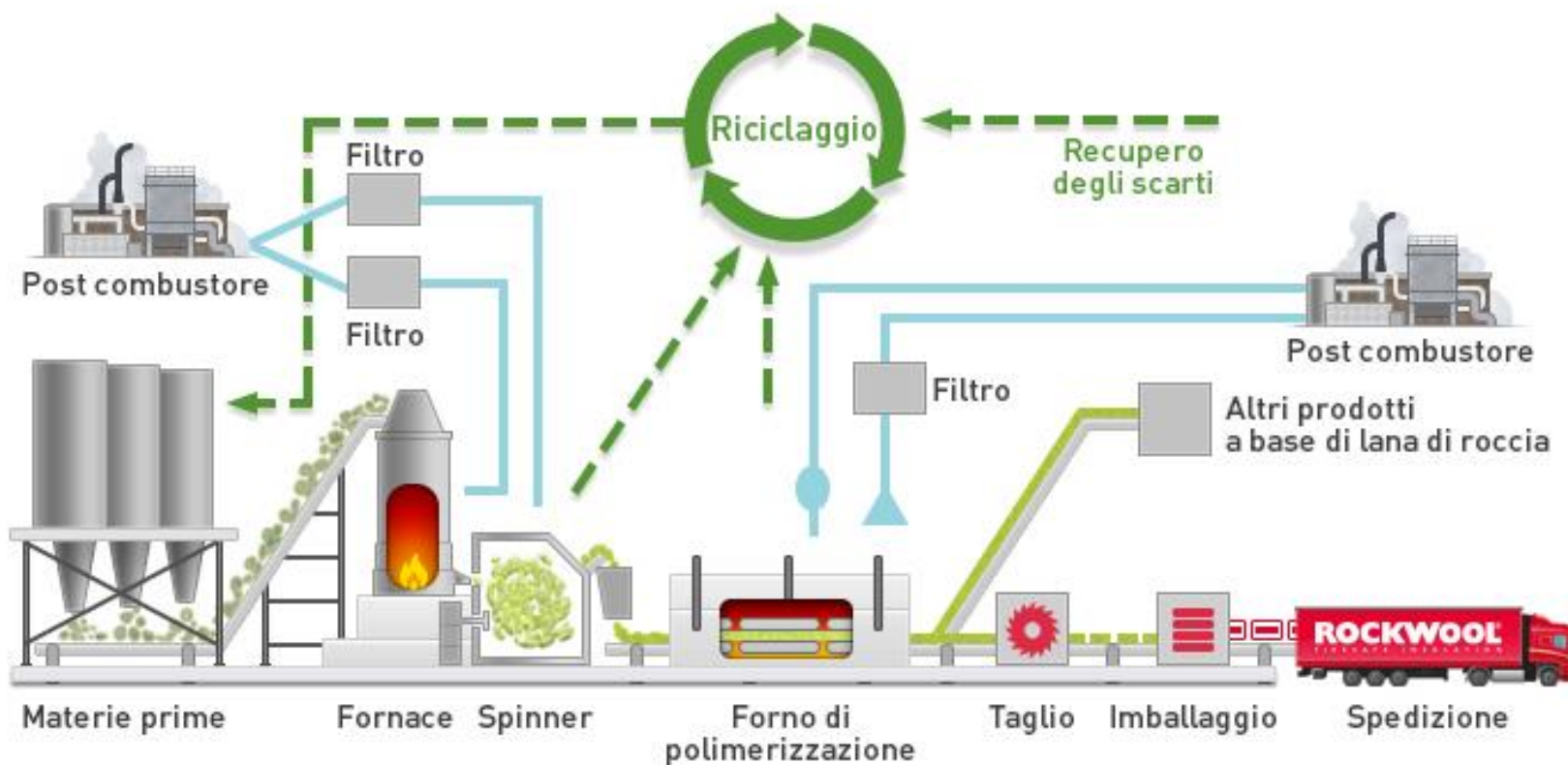
Coke



Bricchette da riciclo



Il processo produttivo



Caratteristiche della lana di roccia

Caratteristica	Comportamento
Isolamento termico invernale	Conducibilità $\lambda_D = 0,033 - 0,042 \text{ W/mK}$
Isolamento termico estivo	Pannelli a medio-alta densità
Isolamento acustico Struttura a celle aperte – Fonoassorbente	$\alpha_w = 1$
Idrorepellente	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
Stabilità dimensionale	$\Delta\epsilon_d \Delta\epsilon_b \leq 1\% \Delta\epsilon_s \leq 1 \text{ mm}$
Comportamento al fuoco - Incombustibilità	Euroclasse A1
Trasmissione al vapore d'acqua	$\mu = 1$
Imputrescibilità	sì



Caratteristiche della lana di roccia: il 4 in 1





Grazie per l'attenzione

anna.luzzi@rockwool.it

www.a-classbureau.com

www.rockwool.it