



**Do.Na.To.**  
Douglasiete Naturali Toscane

CONVEGNO FINALE  
**Gruppo Operativo Do.Na.To**  
Douglasiete Naturali Toscane

*Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili*

# APPLICAZIONI DEL LEGNO DI DOUGLASIA IN EDIFICI A BASSO CONSUMO ENERGETICO. L'ESEMPIO DELLA CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA, EDIFICIO CASACLIMA GOLD

**Alessandro Bernardini – HabitatPlus**



Regione Toscana

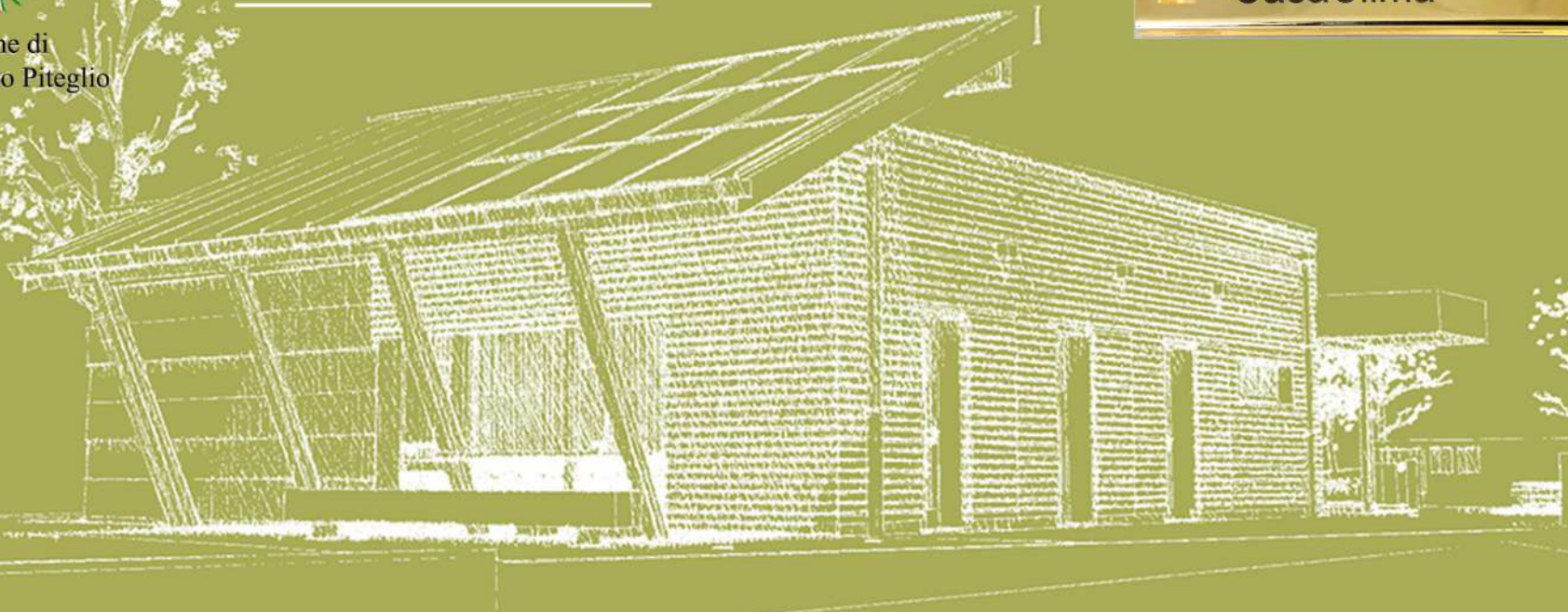


DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3



Comune di  
San Marcello Piteglio

CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA  
arch.Alessandro Bernardini – [www.habitatplus.it](http://www.habitatplus.it)  
CONVEGNO FINALE  
Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili



DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3

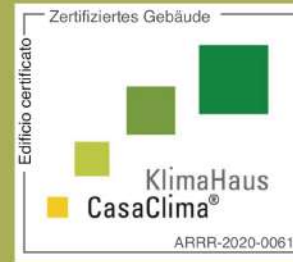








# CASA COMUNALE della VAL DI FORFORA



Comune di San Marcello Piteglio



CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA  
arch.Alessandro Bernardini - [www.habitatplus.it](http://www.habitatplus.it)  
CONVEGNO FINALE  
Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili



Regione Toscana



DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3



La sostenibilità è comunemente suddivisa (si veda la ISO 15392) in tre ambiti:

### 1. Dimensione Economica

Capacità di generare reddito e lavoro.

La sostenibilità economica viene valutata attraverso parametri che permettono di governare al meglio i vari aspetti di riduzione dei costi che vanno a sommarsi per creare il costo complessivo durante l'intero ciclo di vita dell'edificio.

### 2. Dimensione Ambientale

Capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali.

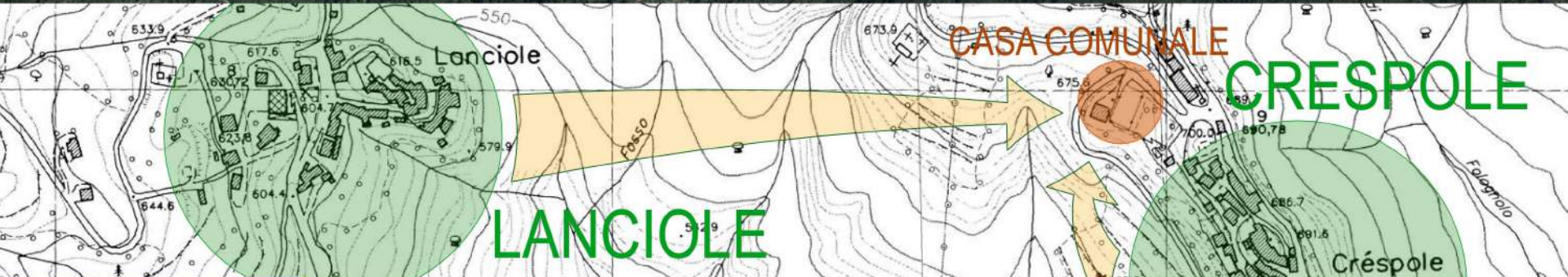
La sostenibilità ambientale viene valutata attraverso parametri che permettono di governare al meglio i vari aspetti di riduzione dei consumi e degli impatti ambientali.

### 3. Dimensione Sociale

Capacità di garantire condizioni di benessere e qualità della vita, equamente distribuite per classi e genere.

La sostenibilità sociale e la qualità prestazionale vengono ulteriormente suddivise in requisiti più specifici che permettono di governare al meglio i parametri che caratterizzano il comfort e il benessere dell'utente.





## Direttiva Tecnica Nuovi Edifici

Settembre 2017



# REGIONE TOSCANA



## AGENZIA REGIONALE RECUPERO RISORSE

### Controlli su progetto, in fase di cantiere e test finali



# EDIFICI CASACLIMA - NZEB - “CASE PASSIVE”

Classe Casa Clima (*)	Efficienza Energetica Involucro  EIN <sub>RES</sub> [kWh/m <sup>2</sup> a]	Fabbisogno Energia Primaria equiv. senza Raffrescamento  EPSR <sub>RES</sub> [kg CO <sub>2</sub> eqv /m <sup>2</sup> a]	Fabbisogno Energia Primaria equiv. di Raffrescamento (**)  EPR <sub>RES</sub> ** [kg CO <sub>2</sub> eqv /m <sup>2</sup> a]	Efficienza energetica complessiva con Raffrescamento  EEC <sub>RES</sub> (= EPSR <sub>RES</sub> + EPR <sub>RES</sub> ) [kg CO <sub>2</sub> eqv /m <sup>2</sup> a]
Gold*	≤ 10	≤ 10	≤ 5	≤ 15
A*	≤ 30	≤ 20	≤ 10	≤ 30
B	≤ 50	≤ 35	≤ 15	≤ 50
C	≤ 70	≤ 50	≤ 20	≤ 70
D	≤ 90	≤ 65	≤ 25	≤ 90
E	≤ 120	≤ 90	≤ 30	≤ 120
F	≤ 160	≤ 120	≤ 40	≤ 160
G	> 160	> 120	> 40	> 160



Note:

\* Un edificio della classe CasaClima A o Gold (efficienza energetica dell'involucro ed efficienza energetica complessiva) corrisponde alla definizione di „edificio ad energia quasi zero - nZEB”, ai sensi della Direttiva Europea 31/2010/UE Art.2, comma 2.

\*\* I limiti per il “fabbisogno Energia Primaria equivalente con raffrescamento” sono uguale a zero in assenza di un impianto di raffrescamento.



Comune di  
San Marcello Piteglio

CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



# ORIENTAMENTO



arch.Alessandro Bernardini – [www.habitatplus.it](http://www.habitatplus.it)

CONVEGNO FINALE  
Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili



Regione Toscana

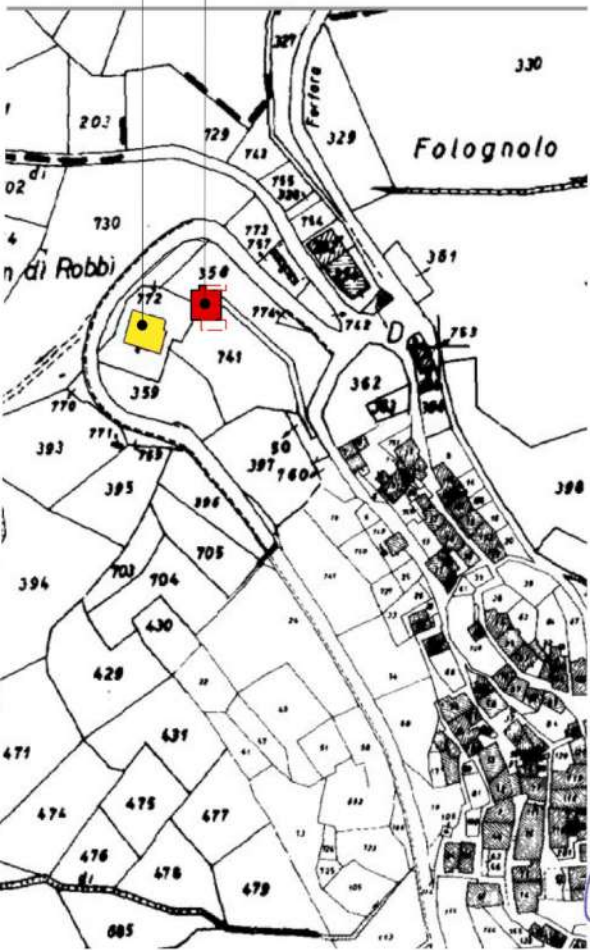


DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3

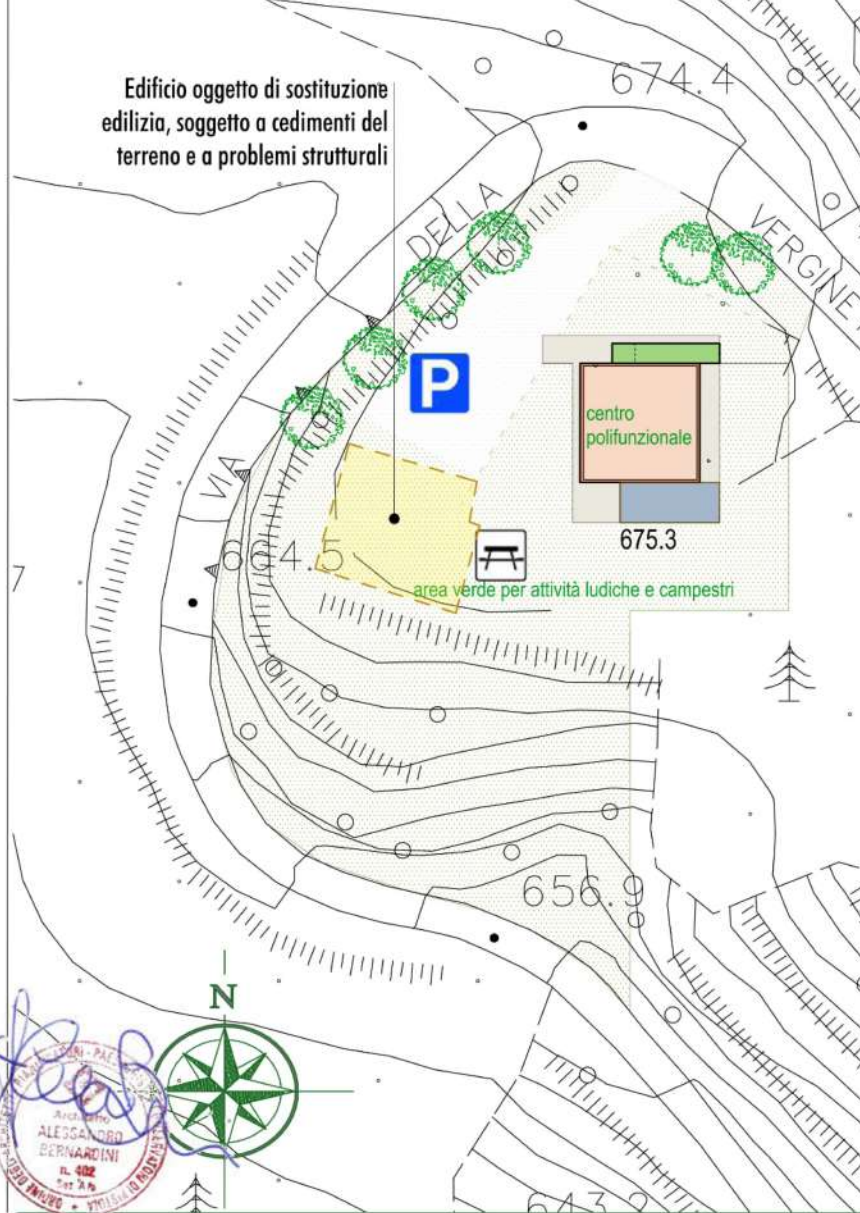


Edificio oggetto di sostituzione edilizia, soggetto a cedimenti del terreno e a problemi strutturali

Edificio sostitutivo, antisismico e a basso consumo in area più sicura



Edificio oggetto di sostituzione edilizia, soggetto a cedimenti del terreno e a problemi strutturali



**PLANIMETRIA DI PROGETTO 1:500**  
QUADRO SINOTTICO DELLE FUNZIONI PREVISTE

<b>A</b> ambulatorio ASL	
<b>B</b> bottega della salute	
<b>C</b> sportello ecco fatto	
<b>D</b> sala polivalente	
<b>E</b> area verde per attività campestri e di supporto a campi scout	
<b>F</b> tettoia per attività all'aperto	
<b>G</b> punto acqua	
<b>H</b> punti per cottura alla griglia	
<b>I</b> area pic nic	
<b>L</b> cucina di supporto per manifestazioni campestri	
<b>M</b> servizi igienici	





Comune di  
San Marcello Piteglio

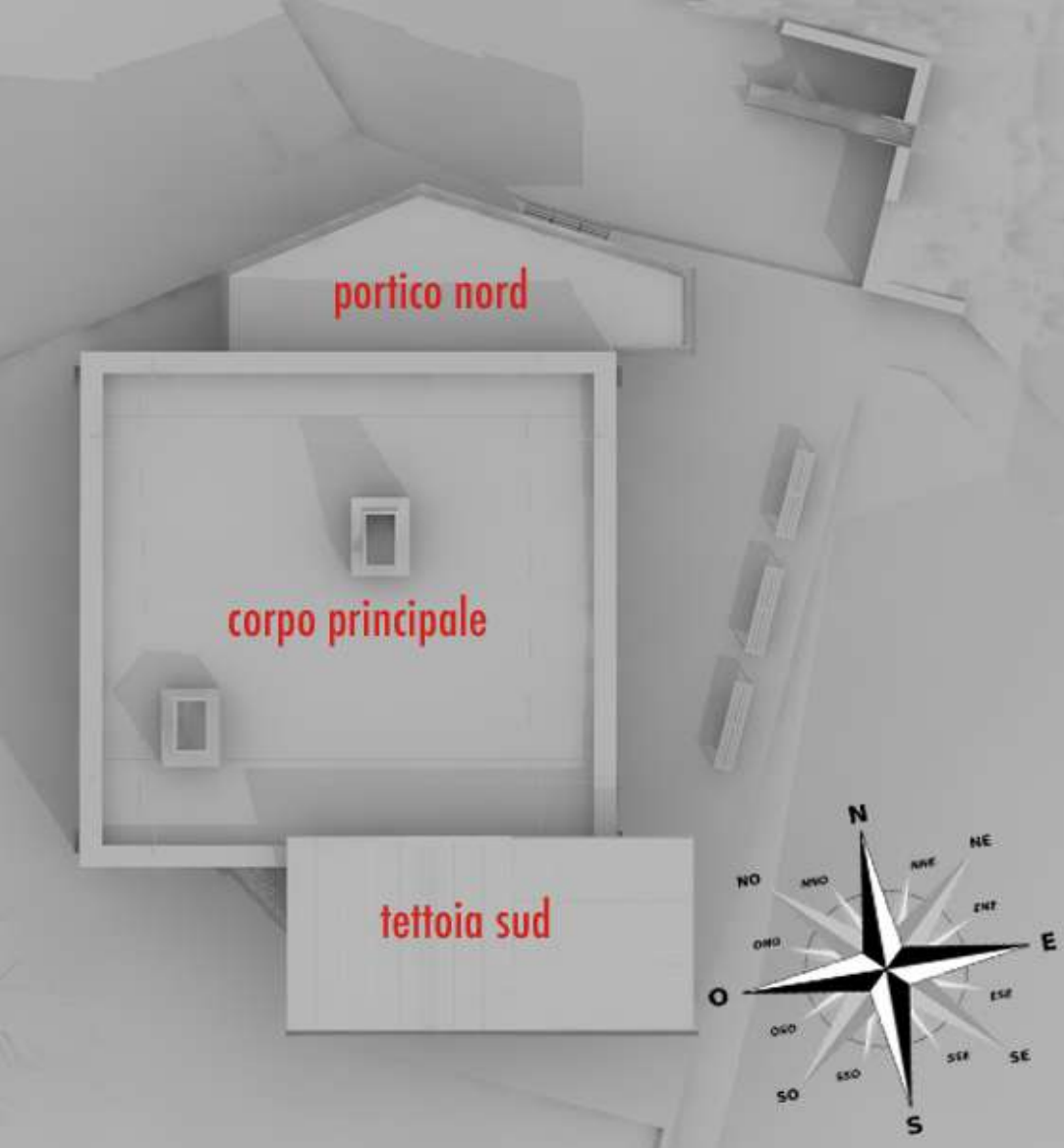
CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



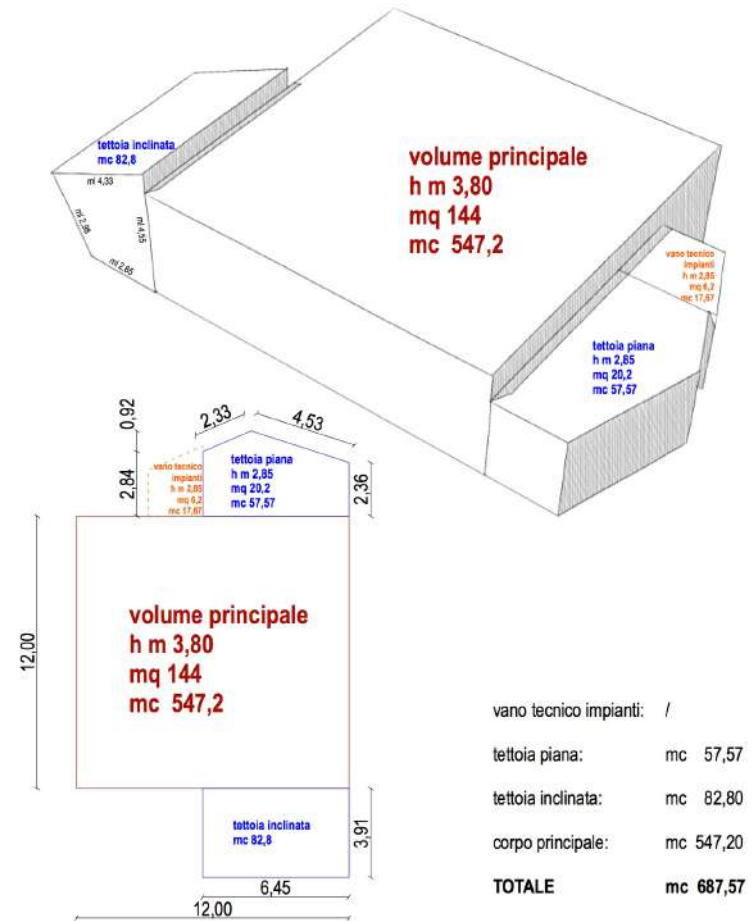
# RAPPORTO S/V







## SCHEMA VOLUMI



vano tecnico impianti:	/
tettoia piana:	mc 57,57
tettoia inclinata:	mc 82,80
corpo principale:	mc 547,20
<b>TOTALE</b>	<b>mc 687,57</b>



Comune di  
San Marcello Piteglio

CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



# INVOLUCRO EDILIZIO



CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA

arch.Alessandro Bernardini - [www.habitatplus.it](http://www.habitatplus.it)

CONVEGNO FINALE

Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili



Regione Toscana



DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3



## VALORI LIMITE PER ACCEDERE ALLE DETRAZIONI (DM 06/08/2020) in zona climatica E:

Superbonus 110%

Trasmittanza termica – U PARETI	W/m <sup>2</sup> k	< 0,23
Trasmittanza termica – U COPERTURE	W/m <sup>2</sup> k	< 0,20
Trasmittanza termica – U SOLAI VERSO IL BASSO	W/m <sup>2</sup> k	< 0,25
Trasmittanza termica – U SISTEMA INFISSI	W/m <sup>2</sup> k	< 1,3

## CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA

Trasmittanza termica – U PARETI	W/m <sup>2</sup> k	0,13
Trasmittanza termica – U COPERTURE	W/m <sup>2</sup> k	0,13
Trasmittanza termica – U SOLAI VERSO IL BASSO	W/m <sup>2</sup> k	0,21
Trasmittanza termica – U SISTEMA INFISSI	W/m <sup>2</sup> k	≤1

Coefficiente medio di trasmissione globale  
dell'involucro dell'edificio = 0,16 W/m<sup>2</sup>k

# P1a - var

parete involucro termico

U=0,13 W/(mq k)

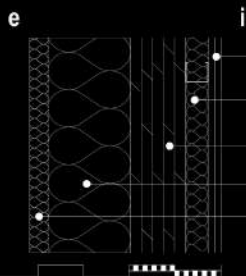
materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1a/b Pannello in doppia lastra, gypsosignum o similare e cartongesso	0,025	0,32	1100	1150	13
2 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (4montanti abete 5x5 passo 62,5cm)	0,05	0,038	1700	30	1-2
3 XLAM (nastrato sui giunti e connessioni per tenuta all'aria)	0,12	0,13	1600	500	60
4 Sughero bruno espanso tipo Corkpan tecnosugheri o similare	0,18	0,039	1900	120	20
5 Sughero bruno espanso tipo Corkpan tecnosugheri o similare trattato a faccia vista	0,04	0,039	1900	120	20

nota:

**P1b - var** stessa stratigrafia della P1a-var tolto lo strato di sughero faccia vista di 4 cm perché rivolta verso un locale tecnico

**P1c - var** in tale stratigrafia, in cui cambia la tipologia del pannello di gessofibra, utilizzandone una che meglio si comporta in ambienti umidi, che dovrà essere adottata nelle pareti dei locali wc, docce e bagni soggetti a possibile dilavamento di acqua

1c Secondo pannello in gessofibra resistente all'acqua (fermacell Powerpanel HD o similare)	0,0125	0,32	1100	1000	250
---	--------	------	------	------	-----

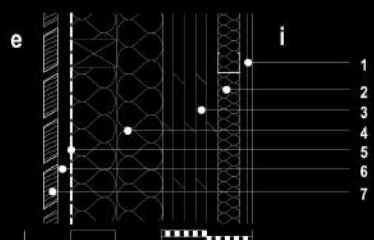


# P2

parete involucro termico

U=0,12 W/(mq k)

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 Pannello in doppia lastra, gypsosignum o similare e cartongesso	0,025	0,32	1100	1150	13
2 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (4montanti abete 5x5 passo 62,5cm)	0,05	0,038	1700	30	1-2
3 XLAM (nastrato sui giunti e connessioni per tenuta all'aria)	0,12	0,13	1600	500	60
4 Fibra di legno prodotta a secco tipo 3Therm multitherm 110 o similare, Tassell.	0,20	0,037	2100	110	3
5 Guaina resistente ai raggi UV tipo Riwega WindTop UV o similare o Stamisol FI / FI 2Tape (antincendio)	0,00042	0,22	1700	392	333
6 listelli in durame di douglasia locale sezione cm 3 x 8, fissati previa messa in opera di guarnizione tipo Riwega Tip Cont Duo o similare	0,03			500	
7 listelli in durame di douglasia locale sezione cm 3x8 (con taglio inclinato), posti in opera sui listelli con viti di acciaio inox allineate	0,03			500	



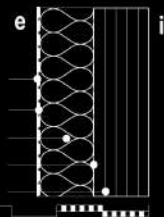
# P3

parete vano tecnico

non riscaldato

U=0,23 W/(mq k)

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 XLAM (nastrato sui giunti e connessioni per tenuta all'aria)	0,12	0,13	1600	500	60
2 Guaina freno vapore igrovariabile tipo Intello Plus o similare	0,0022	0,4	1800	500	18750
3 XPS	0,12	0,034	1450	32	90
4 Membrana impermeabile traspirante accoppiata con membrana antirombo	0,00075	0,45	1700	213	27
5 Rivestimento in Cor-ten 10/10 mm	0,0001	13	460	7800	200000



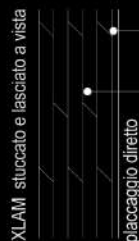
# P4

pareti interne

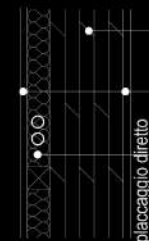
NB: in alcune zone, per le stratigrafie P4c sono previsti pannelli radianti a parete per cui si prevede la sostituzione del pannello in gessofibra (strato 1) con uno dello stesso materiale, contenente serpentine radianti, dello spessore di mm 15, tipo todomas TBW-GF o similare, o in alternativa si prevede l'utilizzo del sistema tipo loor, planwell o similare.

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 Pannello gypsosignum o similare	0,0125	0,32	1100	1150	13
2 XLAM (nastrato sui giunti e connessioni, necessario per tenuta all'aria)	0,16	0,13	1600	500	70
3 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (4montanti abete 5x5 passo 62,5cm) Passaggio impianti	0,05	0,038	1700	30	1-2

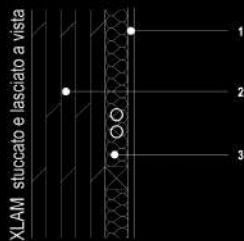
## P4a



## P4b



## P4c



# P5

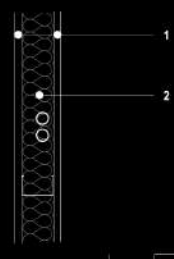
divisori interni

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 Pannello gypsosignum o similare	0,0125	0,32	1100	1150	13
2 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (4montanti abete 7x7 o metallici sp 7 cm, passo 62,5cm).	0,07	0,038	1700	30	1-2
3 Pannello in gessofibra resistente all'acqua (fermacell Powerpanel HD o similare)	0,0125	0,32	1100	1000	250

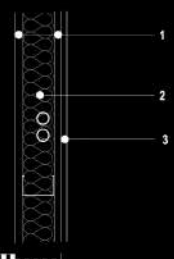
nota:

**P5c** il pannello di gessofibra tipo Powerpanel HD o similare, che meglio si comporta in ambienti umidi, dovrà essere adottato nelle pareti dei locali wc, docce e bagni soggetti a possibile dilavamento di acqua

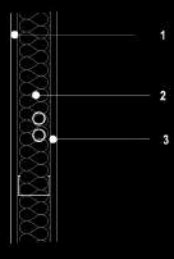
## P5a



## P5b



## P5c



Do.Na.To.  
Douglasiete Naturali Toscane

CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA

arch.Alessandro Bernardini - www.habitatplus.it

CONVEGNO FINALE

Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili



DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3



## P1a - var

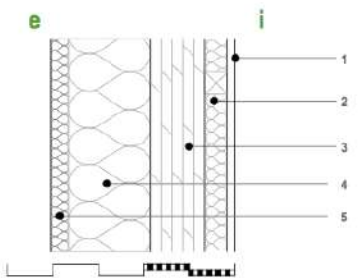
parete involucro termico  
U=0,13 W/(mq k)

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1a/b Pannello in gessofibra (fermacel o similare)	0,0125	0,32	1100	1150	13
2 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (*montanti abete 5x5 passo 62,5cm)	0,05	0,038	1700	30	1-2
3 XLAM (nastri sui giunti e connessioni per tenuta all'aria)	0,12	0,13	1600	500	60
4 Sughero bruno espanso tipo Corkpan tecnosugheri o similare	0,18	0,039	1900	120	20
5 Sughero bruno espanso tipo Corkpan tecnosugheri o similare trattato a faccia vista	0,04	0,039	1900	120	20

nota:  
**P1b - var** stessa stratigrafia della P1a-var tolto lo strato di sughero faccia vista di 4 cm perché rivolta verso un locale tecnico

**P1c - var** in tale stratigrafia, in cui cambia la tipologia del pannello di gessofibra, utilizzandone una che meglio si comporta in ambienti umidi, che dovrà essere adottata nelle pareti dei locali wc, docce e bagni soggetti a possibile dilavamento di acqua

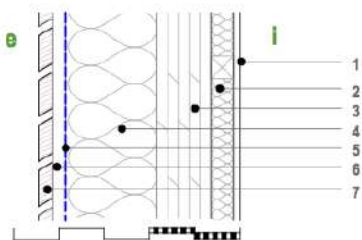
1c Pannello in gessofibra resistente all'acqua (fermacel Powerpanel HD o similare)	0,0125	0,32	1100	1000	250
--	--------	------	------	------	-----



## P2

parete involucro termico  
U=0,12 W/(mq k)

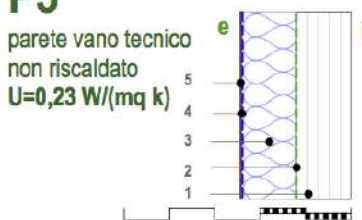
materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 Pannello in gessofibra (fermacel o similare)	0,0125	0,32	1100	1150	13
2 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (*montanti abete 5x5 passo 62,5cm)	0,05	0,038	1700	30	1-2
3 XLAM (nastri sui giunti e connessioni per tenuta all'aria)	0,12	0,13	1600	500	60
4 Fibra di legno prodotta a secco tipo 3Therm multitherm 110 o similare, Tassell.	0,20	0,037	2100	110	3
5 Guaina resistente ai raggi UV tipo Riwega WindTop UV o similare o Stamisol FI / FI 2Tape (antincendio)	0,0042	0,22	1700	392	333
6 Istilli in durame di douglasia locale sezione cm 3 x 8, fissati previa messa in opera di guarnizione tipo Riwega Tip Cont Duo o similare	0,03			500	
7 Istilli in durame di douglasia locale sezione cm 3x8 (con taglio inclinato), posti in opera sui listelli con viti di acciaio inox allineate	0,03			500	



## P3

parete vano tecnico  
non riscaldato  
U=0,23 W/(mq k)

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 XLAM (nastri sui giunti e connessioni per tenuta all'aria)	0,12	0,13	1600	500	60
2 Guaina frono vapore igrovariabile tipo Intello Plus o similare	0,0022	0,4	1800	500	18750
3 XPS	0,12	0,034	1450	32	90
4 Membrana impermeabile traspirante accoppiata con membrana antirombo	0,00075	0,45	1700	213	27
5 Rivestimento in Cor-ten 10/10 mm	0,0001	13	460	7800	200000



## P4

pareti interne

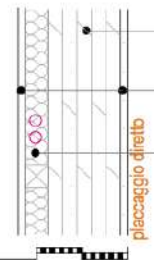
NEI: in alcune zone, per la stratigrafia P4c sono previsti pannelli isolanti a strato per cui è previsto la sostituzione del pannello in gessofibra (strato 1) con uno dello stesso materiale, cortenele asperità radianti, dello spessore di mm 10, tipo isoladuna TSW-DF o similare, o in alternativa si prevede l'utilizzo del sistema tipo oex, pannelli o similare.

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 Pannello in gessofibra (fermacel o similare)	0,0125	0,32	1100	1150	13
2 XLAM (rastrato sui giunti e connessioni, necessario per tenuta all'aria)	0,16	0,13	1600	500	70
3 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (*montanti abete 5x5 passo 62,5cm) Passaggio impianti	0,05	0,038	1700	30	1-2

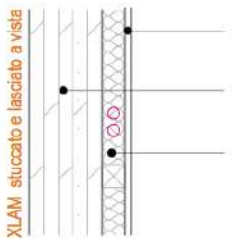
### P4a



### P4b



### P4c



## P5

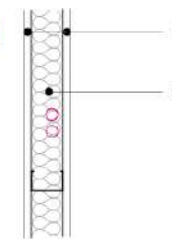
divisori interni

nota:

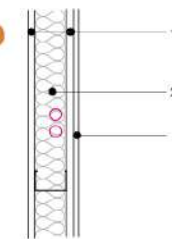
**P5c** il pannello di gessofibra tipo Powerpanel HD o similare, che meglio si comporta in ambienti umidi, dovrà essere adottato nelle pareti dei locali wc, docce e bagni soggetti a possibile dilavamento di acqua

materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	ρ (kg/m³)	μ
1 Pannello in gessofibra (fermacel o similare)	0,0125	0,32	1100	1150	13
2 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (*montanti abete 7x7 o metallici sp 7 cm, passo 62,5cm)	0,07	0,038	1700	30	1-2
3 Pannello in gessofibra resistente all'acqua (fermacel Powerpanel HD o similare)	0,0125	0,32	1100	1000	250

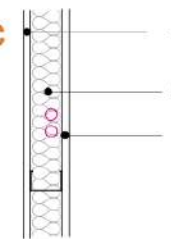
### P5a



### P5b

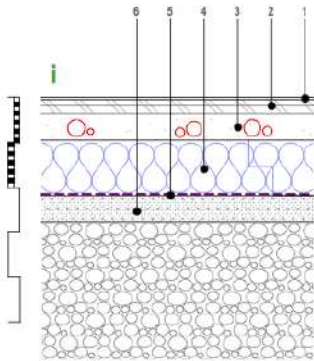


### P5c



# S1a

**solaiο contro terra**  
**U=0,21 W/(mq k)**



materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	P (kg/m <sup>3</sup> )	μ
1a Pavimento in linoleum tipo tarkett x <sup>2</sup> o similare	0,004	0,32	1100	1150	13
2 Pannelli per sottofondo in gessofibra tipo fermacell similare batentati incollati (con colla di sistema)	0,025	0,32	1100	1150	13
3 Granulato a secco tipo fermacel o similare, con passaggio minimale impianti	0,06	0,05	900	100	2
4 XPS	0,10	0,034	1450	32	90
5 Guaina bituminosa	0,06/0,08	0,00	000	000	000
6 Soletta in CLS	0,06	2,5	1000	2000	150

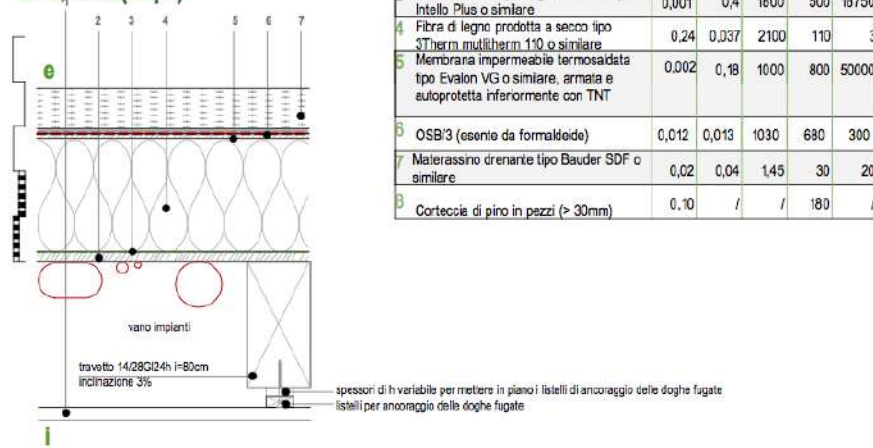
nota:

**S1b** tale stratigrafia, in cui cambia la pavimentazione e la tipologia del pannello di gessofibra, utilizzandone uno, tipo Powerpanel TE o similare, che meglio si comporta in ambienti umidi, dovrà essere adottata nelle pareti dei locali wc, docce e bagni soggetti a possibile scioltura di acqua. La pavimentazione in cemento cerato dovrà essere prevista anche negli altri locali esclusa la sala polivalente.

1b Cemento cerato Eco + tipo Reacem o similare	0,003	2,5	1000	2000	150
2b Pannello per sottofondo in gessofibra tipo fermacell Powerpanel TE o similare	0,025	0,32	1100	1000	250

# S2a-var

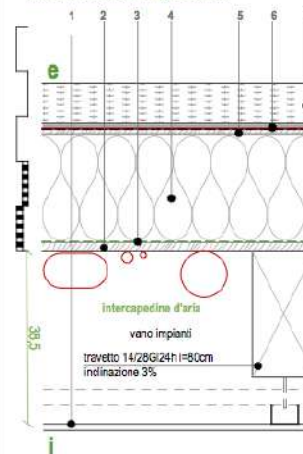
**solaiο di copertura**  
**U=0,13 W/(mq k)**



materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	P (kg/m <sup>3</sup> )	μ
1 Controsoffitto in doghe fuggate di douglasia locale (sezione cm 3x8)	0,003	/	1600	500	/
2 OSB/3 (esente da formaldeide)	0,022	0,013	1030	680	300
3 Guaina freno vapore igrovariabile tipo Intello Plus o similare	0,001	0,4	1600	500	18750
4 Fibra di legno prodotta a secco tipo 3Therm multitherm 110 o similare	0,24	0,037	2100	110	3
5 Membrana impermeabile termosaldata tipo Evalon VG o similare, armata e autoprotetta inferiormente con TNT	0,002	0,18	1000	800	50000
6 OSB/3 (esente da formaldeide)	0,012	0,013	1030	680	300
7 Materassino drenante tipo Bauder SDF o similare	0,02	0,04	145	30	20
8 Cortecchia di pino in pezzi (> 30mm)	0,10	/	/	180	/

# S2b-var

**solaiο di copertura U=0,13 W/(mq k)**  
 con controsoffitto in gessofibra



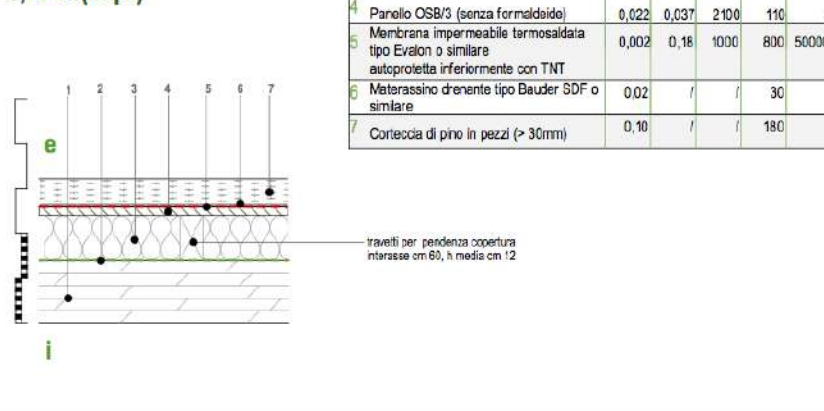
materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	P (kg/m <sup>3</sup> )	μ
1 Pannelli di gessofibra tipo fermacell o similare	0,0125	0,32	1100	1150	13
2 (dopo intercapedine d'aria cm 38,5) OSB/3 (esente da formaldeide)	0,022	0,013	1030	680	300
3 Guaina freno vapore igrovariabile tipo Intello Plus o similare con valore sc igrovariabile da 0,25 a25 m	0,0022	0,17	1800	500	18750
4 Fibra di legno prodotta a secco tipo 3Therm multitherm 110 o similare	0,24	0,037	2100	110	3
5 Membrana impermeabile termosaldata tipo Evalon VG o similare, armata e autoprotetta inferiormente con TNT	0,002	0,18	1000	800	50000
6 OSB/3 (esente da formaldeide)	0,012	0,013	1030	680	300
7 Materassino drenante tipo Bauder SDF o similare	0,02	/	/	30	/
8 Cortecchia di pino in pezzi (> 30mm)	0,10	/	/	180	/

nota:

**S2c-var** in tale stratigrafia viene eliminato il controsoffitto e lasciato l'osb a vista

# S3

**solaiο di copertura tettoia plana nord**  
**vano tecnico non riscaldato**  
**U=0,23 W/(mq k)**



materiali	d (m)	λ (W/mK)	Cp (J/kgK)	P (kg/m <sup>3</sup> )	μ
1 Pannelli di XLAM 5 strati	0,14	0,32	1100	1150	13
2 Guaina freno vapore igrovariabile tipo Intello Plus o similare	0,0022	0,4	1800	500	18750
3 Fibra di canapa Naturtherm CA 30 o similare (+ travetti per pendenza sp 6, h media 12 cm, passo 60 cm)	0,12	0,038	1700	30	1-2
4 Pannello OSB/3 (senza formaldeide)	0,022	0,037	2100	110	3
5 Membrana impermeabile termosaldata tipo Evalon o similare autoprotetta inferiormente con TNT	0,002	0,18	1000	800	50000
6 Materassino drenante tipo Bauder SDF o similare	0,02	/	/	30	/
7 Cortecchia di pino in pezzi (> 30mm)	0,10	/	/	180	/





Comune di  
San Marcello Piteglio

CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



# APPROFONDIMENTO DETTAGLI



CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA

arch. Alessandro Bernardini - [www.habitatplus.it](http://www.habitatplus.it)

CONVEGNO FINALE

Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili



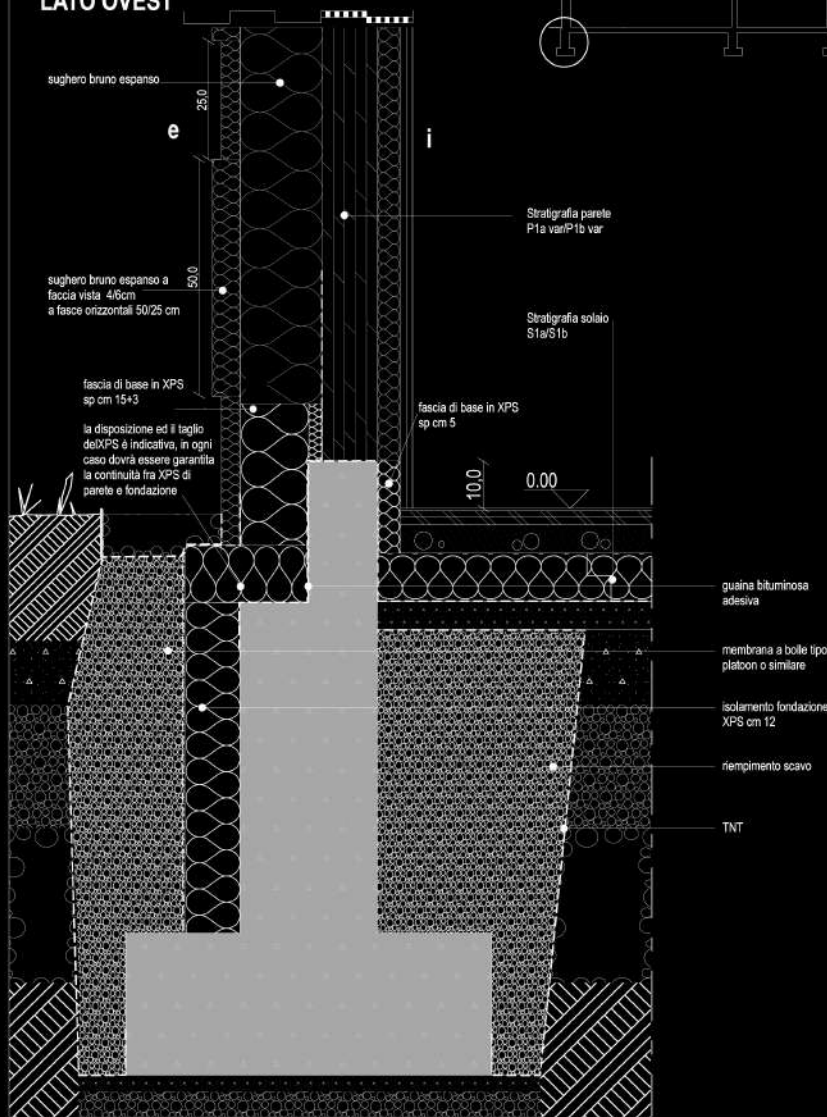
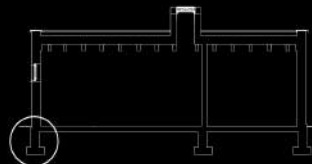
Regione Toscana



DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3

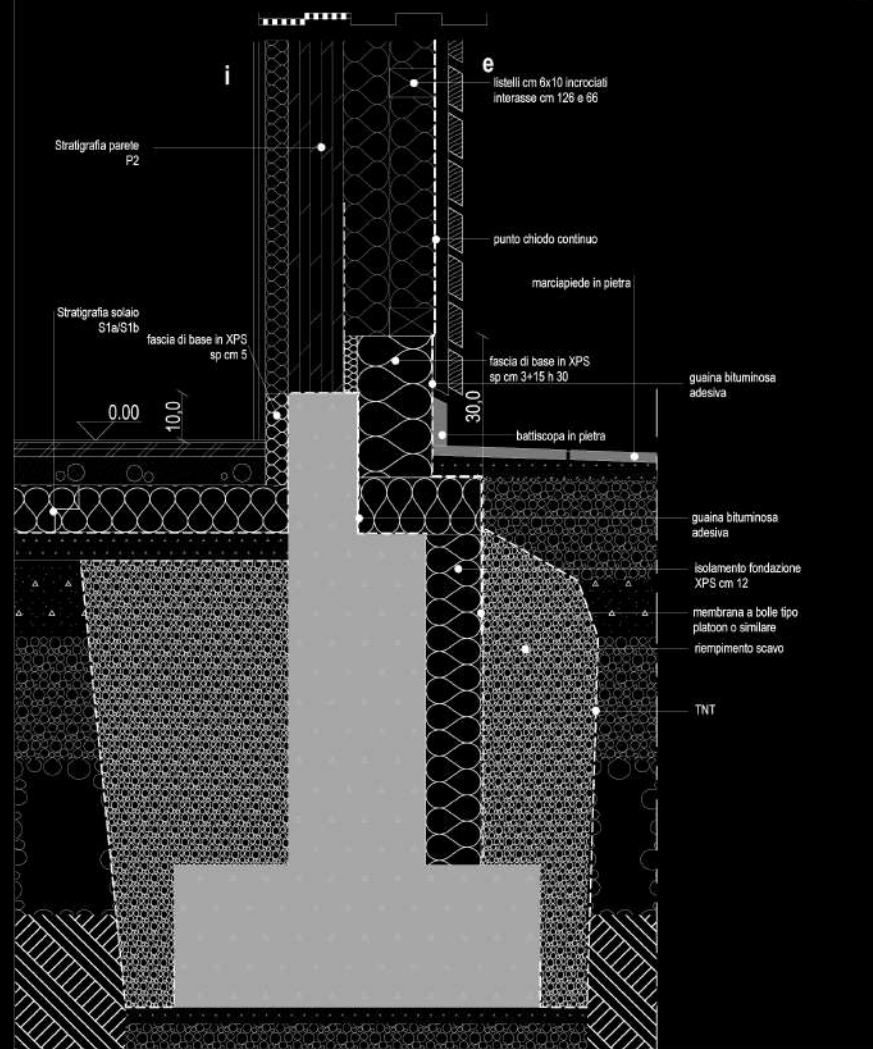
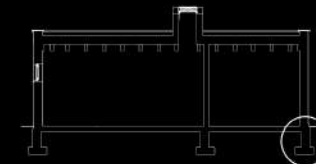
# DET 01a - var

Nodo attacco a terra  
LATO OVEST



# DET 01b - var

Nodo attacco a terra  
LATO EST

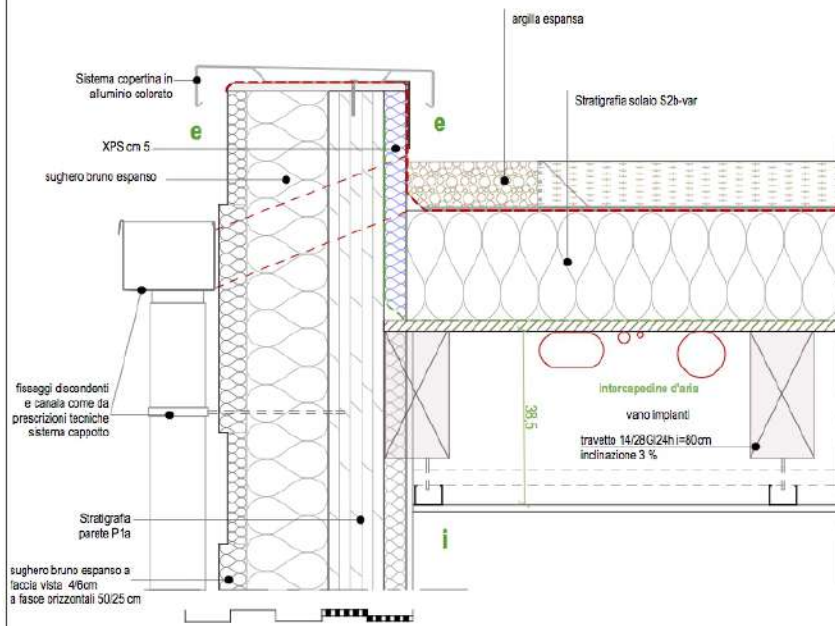
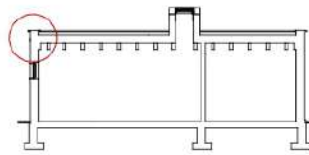




# DET 04

Nodo solaio copertura parete  
con controsoffitto in gessofibra

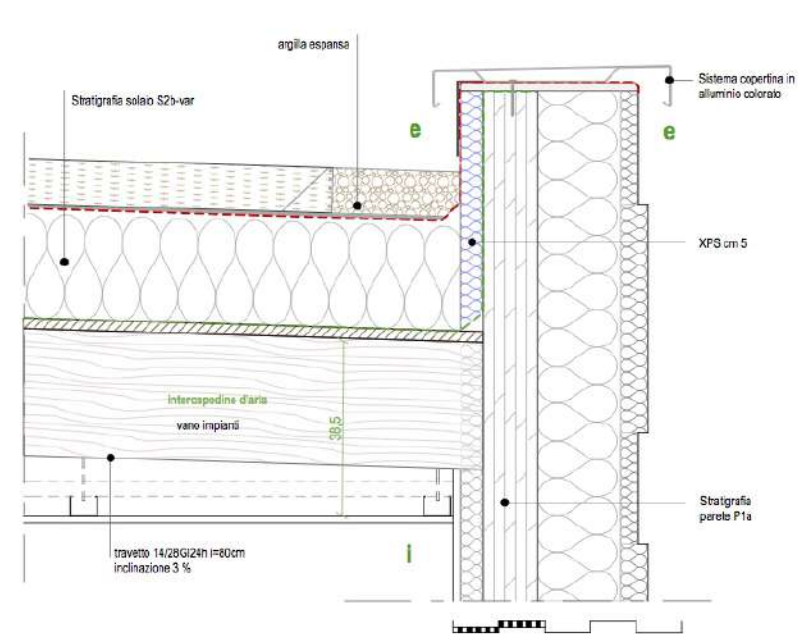
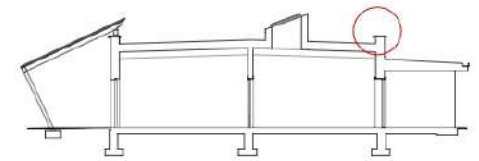
## Sezione laterale



# DET 05

Nodo solaio copertura parete  
con controsoffitto in gessofibra

## Sezione lato raccolta





Comune di  
San Marcello Piteglio

CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



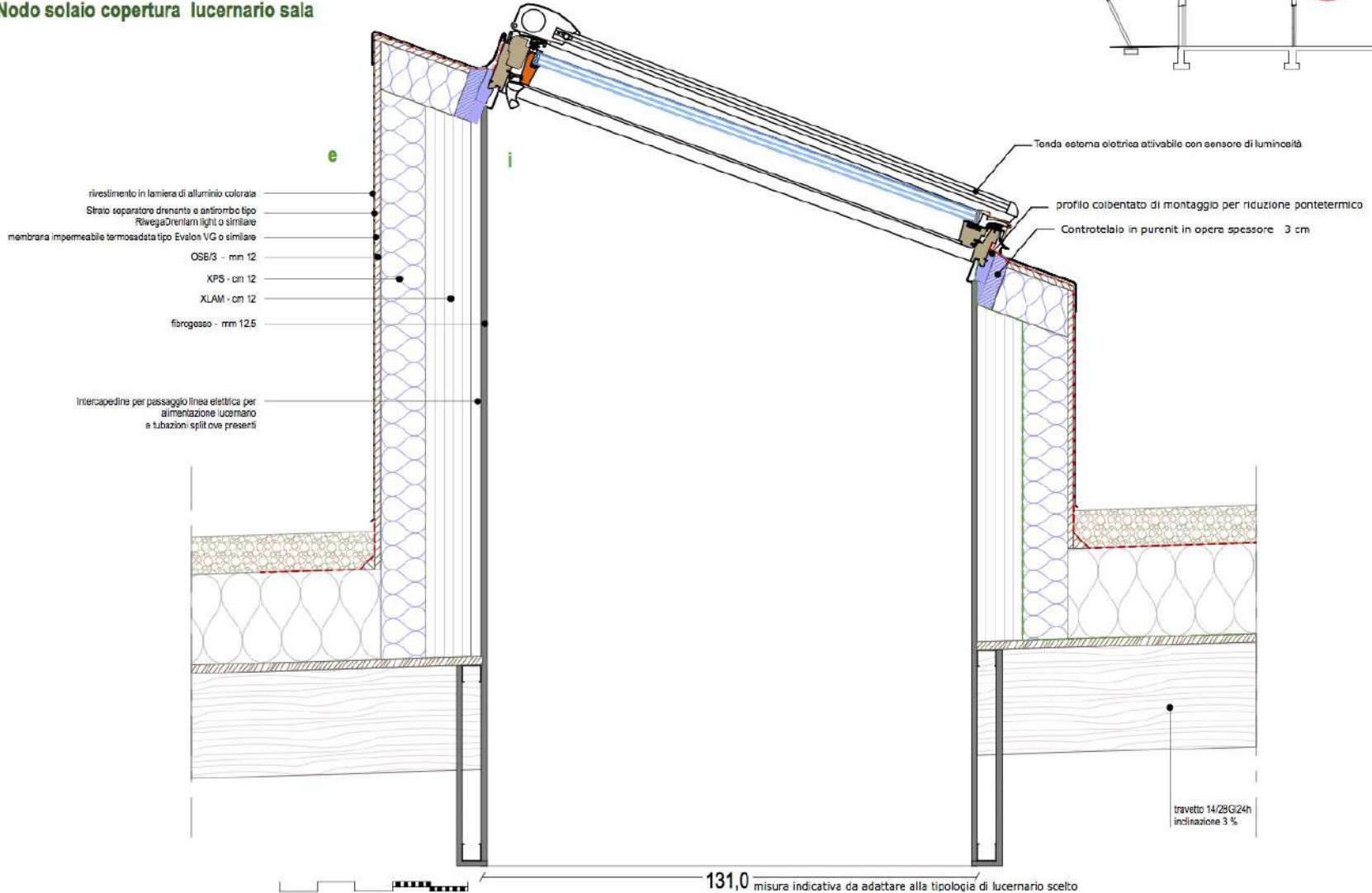
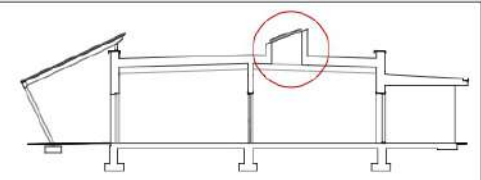
# NO PONTI TERMICI

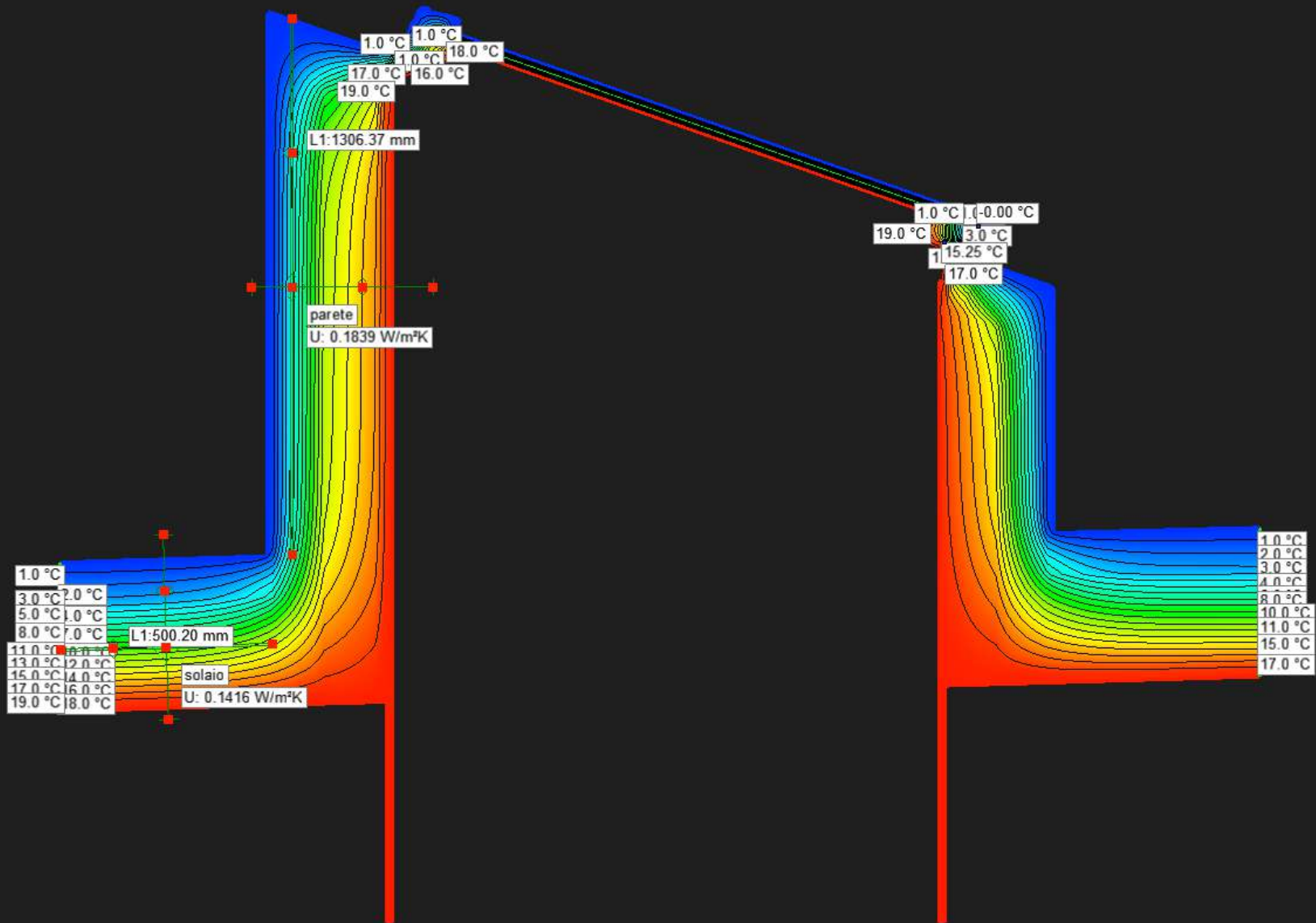




# DET 08 var

Nodo solaio copertura lucernario sala









Comune di  
San Marcello Piteglio

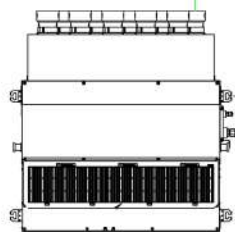
CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



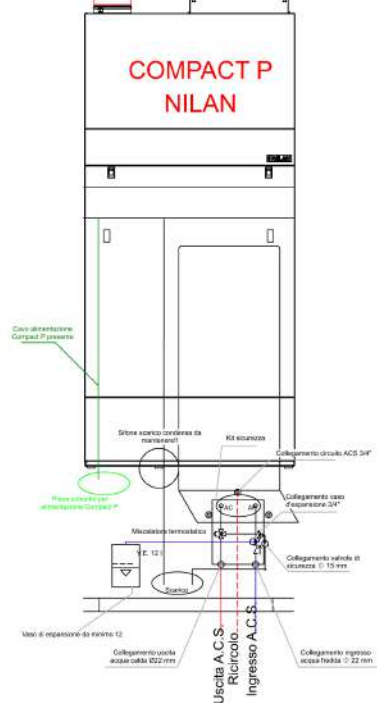
# IMPIANTI DEDICATI - CO2



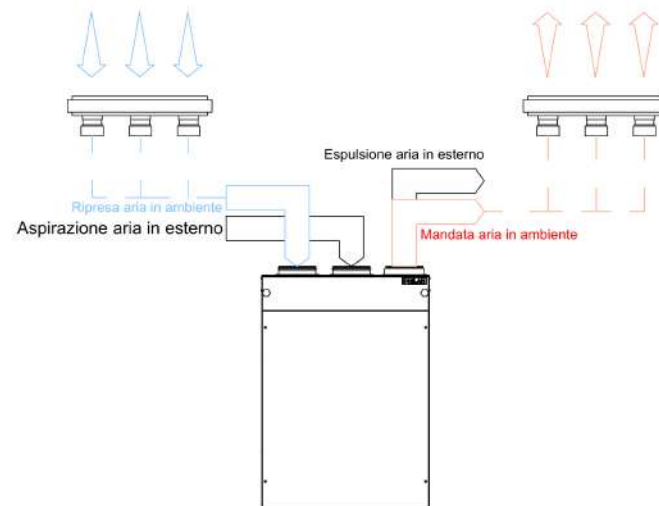
## Climatizzatore canalizzabile



Ripresa aria griglia a soffitto



## Aggregato compatto tipo compact P



## Unità di ventilazione tipo Nilan Comfort CT300





Denominazione	Casa Comunale della Val di Forfora		
Ubicazione edificio	Via di Crespole, 1	Comune catastale	Fileglio
Comune	San Marcello Piteglio	Foglio/Particella	43 / 738-788-750
Progettista principale Consulente CasaClima	Arch. Alessandro Bernardini	Sub.	-
Osservazioni	Presente un aggregato compatto per il riscaldamento dell'edificio ed una ulteriore VMC (con recuperatore) e pompe di calore al servizio della sala polivalente		



Agenzia Regionale Recupero Risorse s.p.a.

Il Presidente  
Marco Meacci

Classe CasaClima	Efficienza involucro	Efficienza complessiva	Sostenibilità
<b>GOLD</b>	<b>GOLD</b> 5 kWh/m <sup>2</sup> a	13 kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> a	Criteri per la costruzione sostenibile rispettati
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Zona climatica	E	GradiGiorno di riscaldamento [GG]	2.483
Volume lavoro riscaldato [V]	576 m <sup>3</sup>	Superficie netta riscaldata [SNR]	121 m <sup>2</sup>
Superficie lorda dipendente dall'involucro [S]	480 m <sup>2</sup>	Fattore di forma [SM]	0,83
Trasparenza media dell'involucro [U <sub>v</sub> ]	0,16 W/m <sup>2</sup> K	Destinazione d'uso	E.4 Edificio per attività ricreative, associative

Agenzia Regionale Recupero Risorse s.p.a.

Filiale di Firenze: Viale Belliere, 4 - scala B 50144 Firenze - Italy

Tel. +39 055 216041 Fax +39 055 216065

Efficienza dell'involucro

Ubicazione dell'edificio	Standard CasaClima	Comune di San Marcello Piteglio
Fabbisogno di potenza di riscaldamento dell'edificio [P <sub>tot</sub> ]	3,7 kW	3,2 kW
Fabbisogno di calore per il riscaldamento riferito alla superficie netta [FCR <sub>net</sub> ]	7 kWh/m <sup>2</sup> a	5 kWh/m <sup>2</sup> a
Classe di efficienza energetica dell'involucro dell'edificio		<b>Gold</b>

Efficienza energetica complessiva

Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	6.891 kWh/a	
Fabbisogno di energia primaria per acqua calda	330 kWh/a	
Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento	4.491 kWh/a	
Fabbisogno di energia primaria per illuminazione	2.000 kWh/a	
Fabbisogno di energia primaria per energia ausiliaria	1.792 kWh/a	
Fabbisogno di energia primaria globale	15.594 kWh/a	
Efficienza complessiva	<b>129 kWh/m<sup>2</sup>a</b>	
Emissioni specifiche di CO <sub>2</sub>	13 kg/m <sup>2</sup> a	
Fabbisogno specifico di energia primaria per il riscaldamento	2,4 kWh/m <sup>2</sup> a	
Classe di efficienza complessiva dell'edificio		<b>Gold</b>

Fonti rinnovabili

Quota da fonti rinnovabili per acqua calda sanitaria	79 %
Quota da fonti rinnovabili per il fabbisogno globale di energia termica e elettrica	75 %

Specifiche degli impianti

Tipologia impianto	Produzione di energia	Potenza termica	Vettore energetico	Sistema di emissione
Riscaldamento	Pompe di calore	6,1 kW	Energia elettrica	Rsc. ad aria
Raffrescamento	Vadi riscaldamento	3,8 kW	-	-
Acqua calda sanitaria	vadi riscaldamento	-	-	-
Ventilazione	Ventilazione meccanica controllata			
Rendimento globale medio stagionale degli impianti				<b>524 %</b>

Consigli per il miglioramento energetico (opzionale per Agenzie Partner)

Ottimizzazione impiantistica (riscaldamento, raffrescamento, produzione acqua calda o corrente) mediante la manutenzione periodica degli impianti.
--

Riferimenti normativi e ulteriori informazioni si trovano su [www.enr.it](http://www.enr.it)

Agenzia Regionale Recupero Risorse s.p.a.

Filiale di Firenze: Viale Belliere, 4 - scala B 50144 Firenze - Italy

Tel. +39 055 216041 Fax +39 055 216065



## SCHEDA DI PROGETTO

**Classe energetica:** CasaClima Gold (cod. ARRR-2020-0061)

**Anno di realizzazione:** 2020

**Ubicazione:** frazione Crespole, Val di Forfora, comune di San Marcello Piteglio (PT) - 675 m s.l.m.

**Tipo di Edificio:** Fabbricato a uso pubblico polifunzionale

**Tipologia costruttiva dell'involucro:**

Nuovo edificio a struttura portante in X-LAM (o CLT, acronimo di Cross Laminated Timber), con isolamenti in fibra di legno, fibra di canapa e sughero bruno espanso e utilizzo locale di legno di douglasia (pseudotsuga menziesii) per arredi e finiture.

**Committente:** Comune di San Marcello Piteglio (PT)

**Progettazione e coordinamento:**

arch. Alessandro Bernardini - a.bernardini@habitatplus.it

**Progettazione CasaClima:**

arch. Alessandro Bernardini - www.habitatplus.it

**Progetto impianti:**

ing. Umberto Giornelli (impianti meccanici)

p.i. Alberto Sgrilli (impianti elettrici)

**Studi geologici:** geol. Massimo Castelli

**Progetto strutture:**

ing. Marco Bizzarri (fondazioni in c.a.) - Ergodomus (strutture in legno)

**Computazioni opere architettoniche:** ing. Mirko Cioni e ing. Saverio Lenzi (gruppo HabitatPlus)

**Tecnico Blower Door Test:** arch. Teresa Cervino

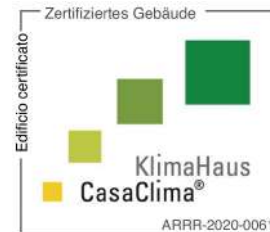
**Imprese esecutrici:**

Campigli Legnami

O.L.V. Impianti elettrici

Impresa di costruzioni Cav. Remo Ciatti snc

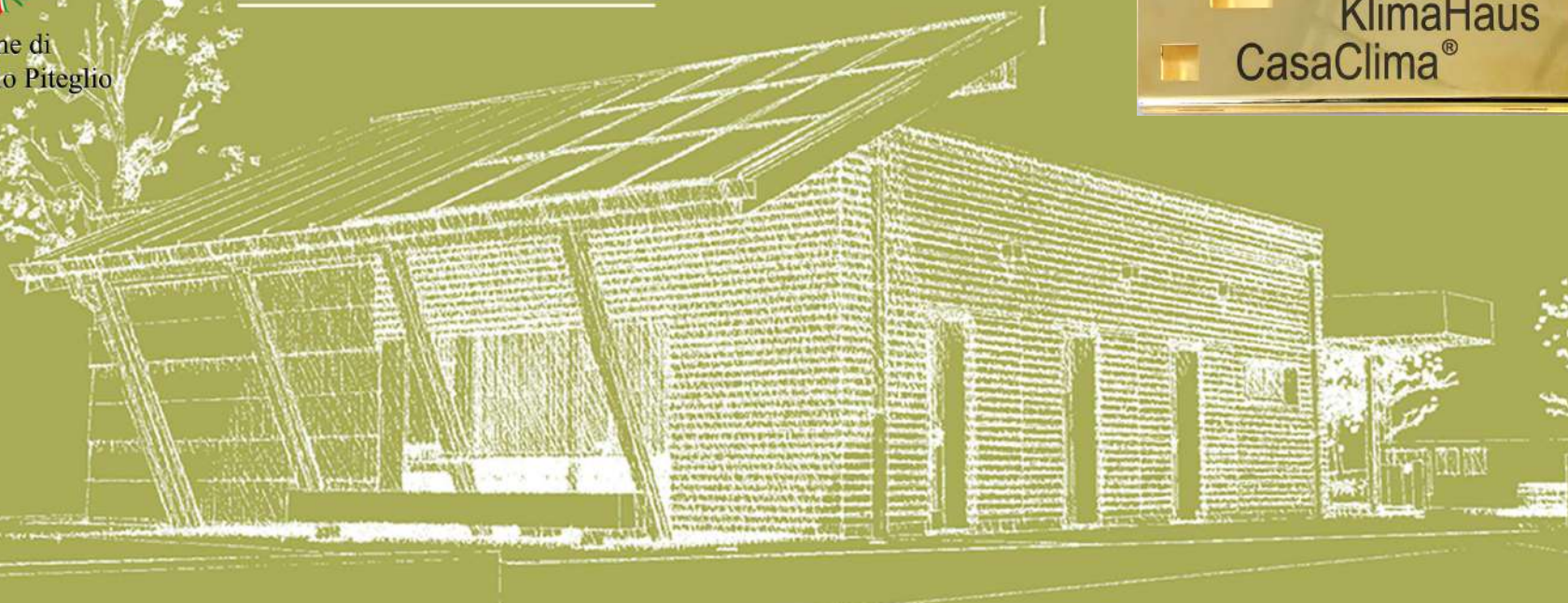
**Responsabile del procedimento per il Comune:** ing. Cristiano Vannucchi





Comune di  
San Marcello Piteglio

CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



# MATERIALI



CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA  
arch. Alessandro Bernardini - [www.habitatplus.it](http://www.habitatplus.it)  
CONVEGNO FINALE  
Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili



DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3



# MATERIALI

## Testo



sughero bruno espanso  
TECNOSUGHERI  
110/120kg/mc – 0,039



Corteccia di pino



fibra di legno 3THERM  
Dry 110kg/mc – 0,038



# MATERIALI

X-LAM



## Legna da ardere Casa Giovannardi



Piccolissima quantità di legna da ardere ma isolamento in fibra di legno (miglior utilizzo del bosco e stoccaggio CO2)

## Necessità di legna da ardere Casa "tradizionale"



Necessaria grande quantità di legna da ardere (10 volte di più)









Comune di  
San Marcello Piteglio

CASA COMUNALE  
della VAL DI FORFORA



# MATERIALI E FINITURE



# MATERIALI

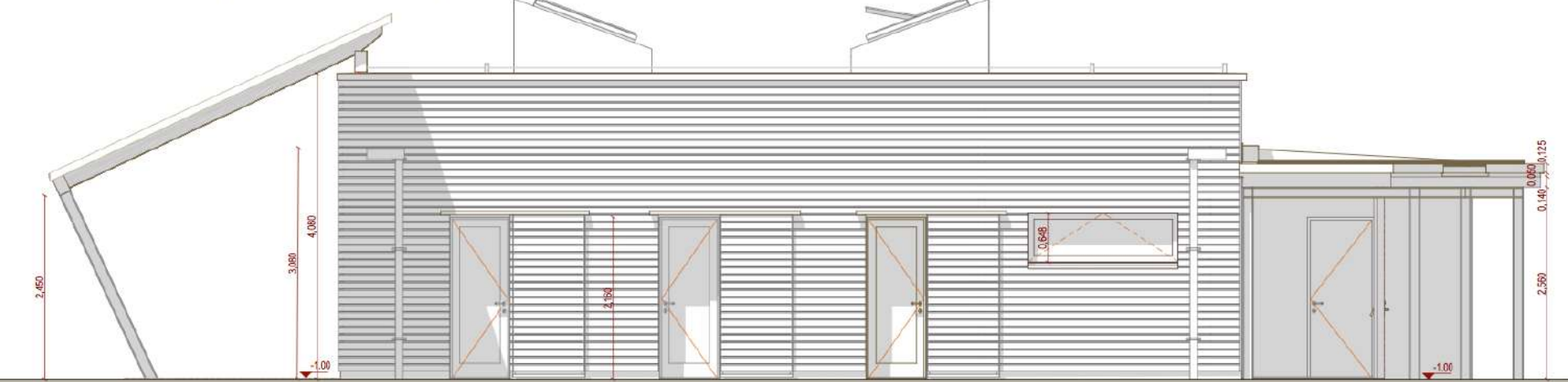
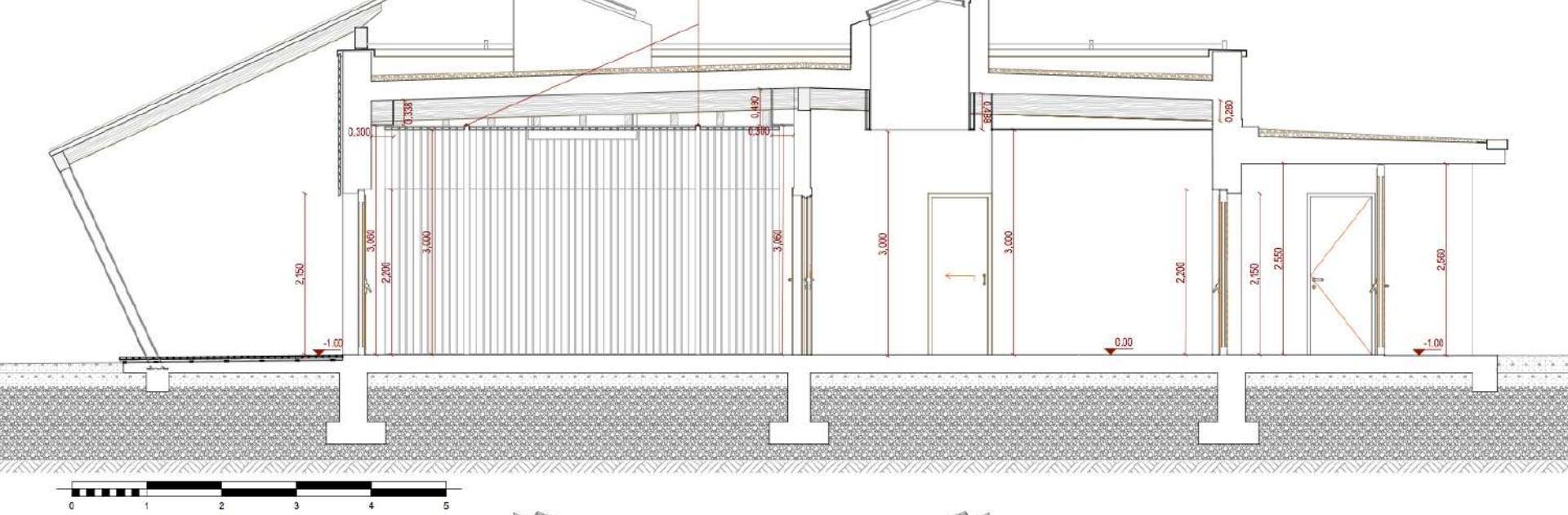
Utilizzo per rivestimenti e  
arredi di legno di douglasia  
delle foreste della Regione  
Toscana con filiera gestita  
dall'Unione dei Comuni  
Appennino Pistoiese

Materiale messo in opera  
non essiccato e non  
trattato...

douglasia















































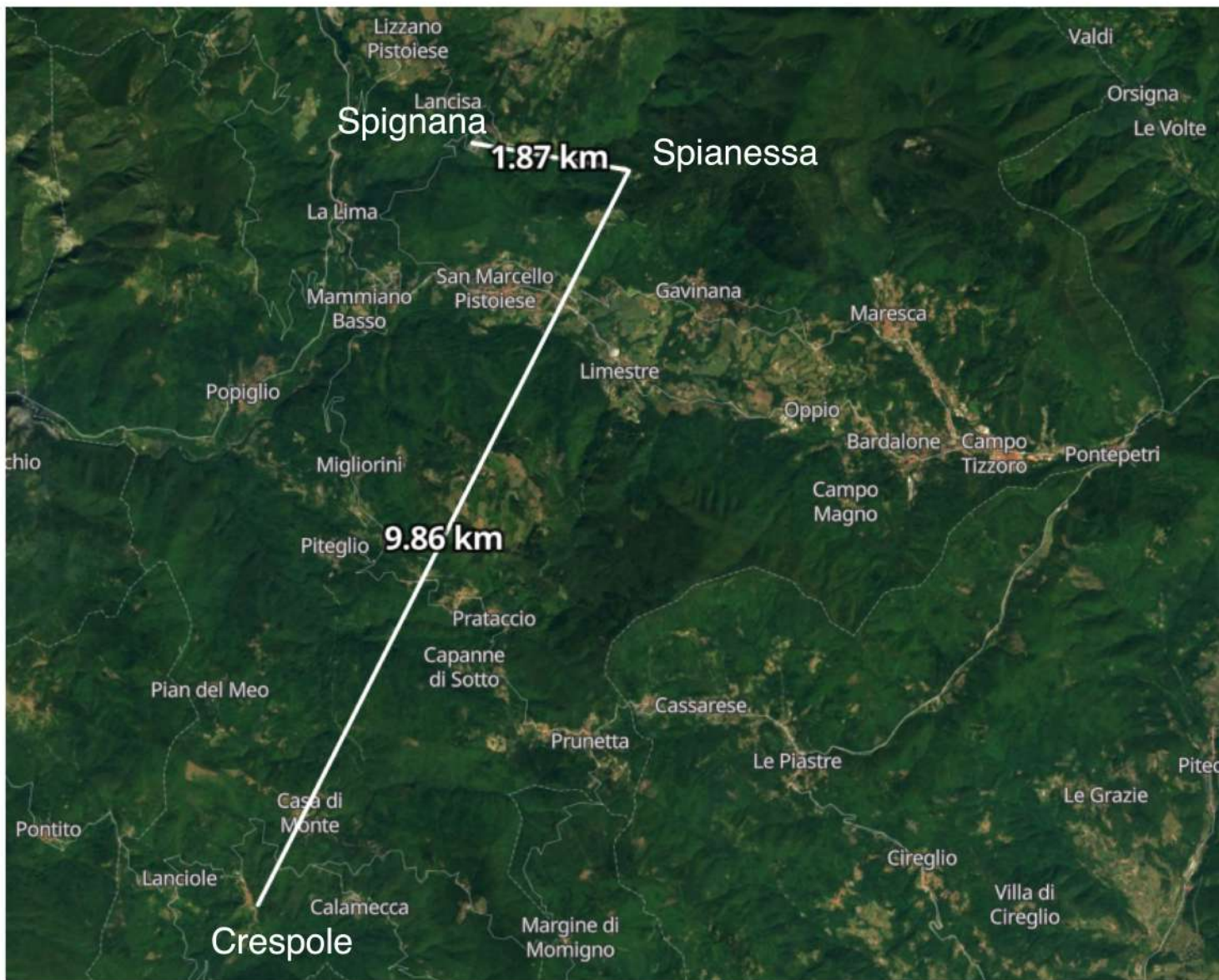


















# Pubblica Assistenza di Maresca Casa del Volontariato







**Do.Na.To.**  
Douglasiete Naturali Toscane

CONVEGNO FINALE  
**Gruppo Operativo Do.Na.To**  
Douglasiete Naturali Toscane

*Firenze, 22 Giugno 2022 - Accademia dei Georgofili*

# APPLICAZIONI DEL LEGNO DI DOUGLASIA IN EDIFICI A BASSO CONSUMO ENERGETICO. L'ESEMPIO DELLA CASA COMUNALE DELLA VAL DI FORFORA, EDIFICIO CASACLIMA GOLD

**Alessandro Bernardini – HabitatPlus**

**GRAZIE**



Regione Toscana



DoNaTo beneficia di sostegno finanziario nell'ambito del PSR 2014-2020 misura 16.2, 1.1, 1.2, 1.3