



committente  
**Comune di Ozzano dell'Emilia**  
Via della Repubblica, 10

responsabile unico del procedimento  
ing. Chiara De Plato

raggruppamento temporaneo di professionisti  
\_progettazione architettonica  
**AREA PROGETTI srl** Arch. Giorgio Gazzera  
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it  
**Archisbang associati** Arch. Silvia Minutolo, Arch. Marco Gial Via  
Via Bogino 4, 10123 Torino, tel. 011 026 7246, info@archisbang.com

\_progettazione strutturale  
**AREA PROGETTI srl** Ing. Marco Cuccureddu  
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

\_progettazione impianti meccanici, elettrici e speciali  
**AREA PROGETTI srl** Ing. Sergio Cerioni, Ing. Gabriele Pisani  
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

\_progettazione antincendio  
**AREA PROGETTI srl** Ing. Sergio Cerioni  
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

\_progettazione urbanistica  
arch. Andrea Cavaliere  
Via Cassini 43 - 10129 Torino, tel. 3284240491, archicavaliere@gmail.com

\_consulenza LEED  
arch. Elisa Sirombo  
Via Stampatori 21, 10122 Torino, tel. 3356277109, elisa.sirombo@gmail.com

\_piano di sicurezza e coordinamento  
**AREA PROGETTI srl** Arch. Domenico Racca  
Via Regaldi 3, 10154 Torino, tel. 011 2386221, info@area-progetti.it

consulenti  
\_arch. Chiara Devecchi (progettazione acustica)  
Via Principi d'Acaja 19, 10138 Torino, tel. 011 4172277, deveccchichiara@yahoo.it



pratica	PAN				
fase	PE_Progetto Esecutivo				
oggetto	ABC_POT - Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare				
elaborato	Verifica ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare dei principali nodi				
file	PAN_PE_AR_A_8500_ABC_POT				
scala	varie				
data	27 marzo 2020				
rev.	data	redatto	verificato	approvato	oggetto revisione
	27/03/20	II	gp	gp	prima emissione



## AR\_A\_8500

Verifica dei ponti termici e dei  
valori di trasmittanza lineare dei  
principali nodi

Lettura simbologia grafica\_elaborati architettonici

Simbologia presente nei fascicoli in formato A3

X\_0000

nome dettaglio

numero pagina

blocco funzionale

X\_0000

numero dettaglio

serie fascicolo

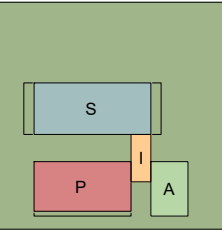
esempio:

S\_9403

19

Scuola  
Fascicolo 9400  
Dettaglio 03  
pagina 19

Keyplan



Simbologia presente nelle tavole grafiche architettoniche

AR\_X\_0000

nome dettaglio

ZZZ\_JJJ

oggetto fascicolo

tipo elaborato

blocco funzionale

AR\_X\_0000

numero dettaglio

serie fascicolo

esempio:

AR\_S\_9403

DTG\_SIG

Architettonico  
Scuola  
fascicolo 9400  
dettaglio 03  
Dettaglio  
Servizi Igienici

	Blocco funzionale
Z	Complessivo
S	Scuola
P	Palestra
I	Ingresso
A	Auditorium
	Sistemazioni esterne

Oggetto fascicolo		Serie elaborati grafici		Serie fascicoli A3		
ZZZ - Tipo elaborato	JJJ - Contenuto elaborato	Serie architettoniche		Abachi (serie 8000)		
abaco dettaglio planimetria pianta prospetto sezione viste  documento relazione	ACU    correttori acustici ATC    attacco terra copertura COS    costruzioni CSF    controsoffitti FAC    facciata MUR    murature PAV    pavimentazioni SCL    scale SDF    stato di fatto SER    serramenti interni ed esterni SIG    servizi igienici URB    urbanistica	0000   documenti testuali 1000   elaborati grafici generali 2000   elaborati scala 1:200 2500   viste di progetto 3000   sistemazioni esterne 5000   elaborati scala 1:50 6000   elaborati controsoffitti	8000   MUR    murature 8100   PAV    pavimentazioni 8200   CSF    controsoffitti 8300   SER    serramenti interni ed esterni 8400   ACU    correttori acustici 8500   POT    ponti termici 8600   CAR    carpenteria			
	ANP    analisi nuovi prezzi CAM    CAM CLI    clima acustico CME    computo metrico estimativo CMF    comfort acustico CRP    cronoprogramma CSA    capitolato speciale d'appalto EPU    elenco prezzi unitari GEN    generale ILL    illustrativa IMP    impatto acustico LEE    LEED PMO    piano manutenzione dell'opera PSC    piano sicurezza coordinamento QIM    quadro incidenza manodopera QTE    quadro tecnico economico RAP    requisiti acustici passivi TEC    tecnica		Dettagli (serie 9000)			
				9000   COS    costruzioni 9100   ATC    attacchi terra copertura 9200   FAC    facciata 9300   SCL    scale 9400   SIG    servizi igienici 9500   ACU    acustica		

Note e prescrizioni generali

La quota ±0,00 (quota piano pavimento finito atrio di ingresso) corrisponde alla quota +98,90 m (rispetto al sistema di riferimento altimetrico generale individuato nelle planimetrie di progetto \_ quota di riferimento +100,00 su cordolo aiuola marciapiede).

La messa in opera di tutti i materiali e le rispettive lavorazioni sono subordinate ad approvazione da parte della DL, mediante controllo delle campionature, verifica delle certificazioni ed eventuale esecuzione di prove sperimentali di accettazione.

Tutti i materiali, i colori e le opere di finitura (si intenda qualsiasi cosa “a vista”) devono essere eseguite previa campionatura in scala reale ed esplicita approvazione della DL.

Tutte le misure, le distanze, le quote altimetriche e le pendenze devono essere preliminarmente verificate in cantiere in accordo con la DL.

Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali si rimanda alle tavole specifiche.

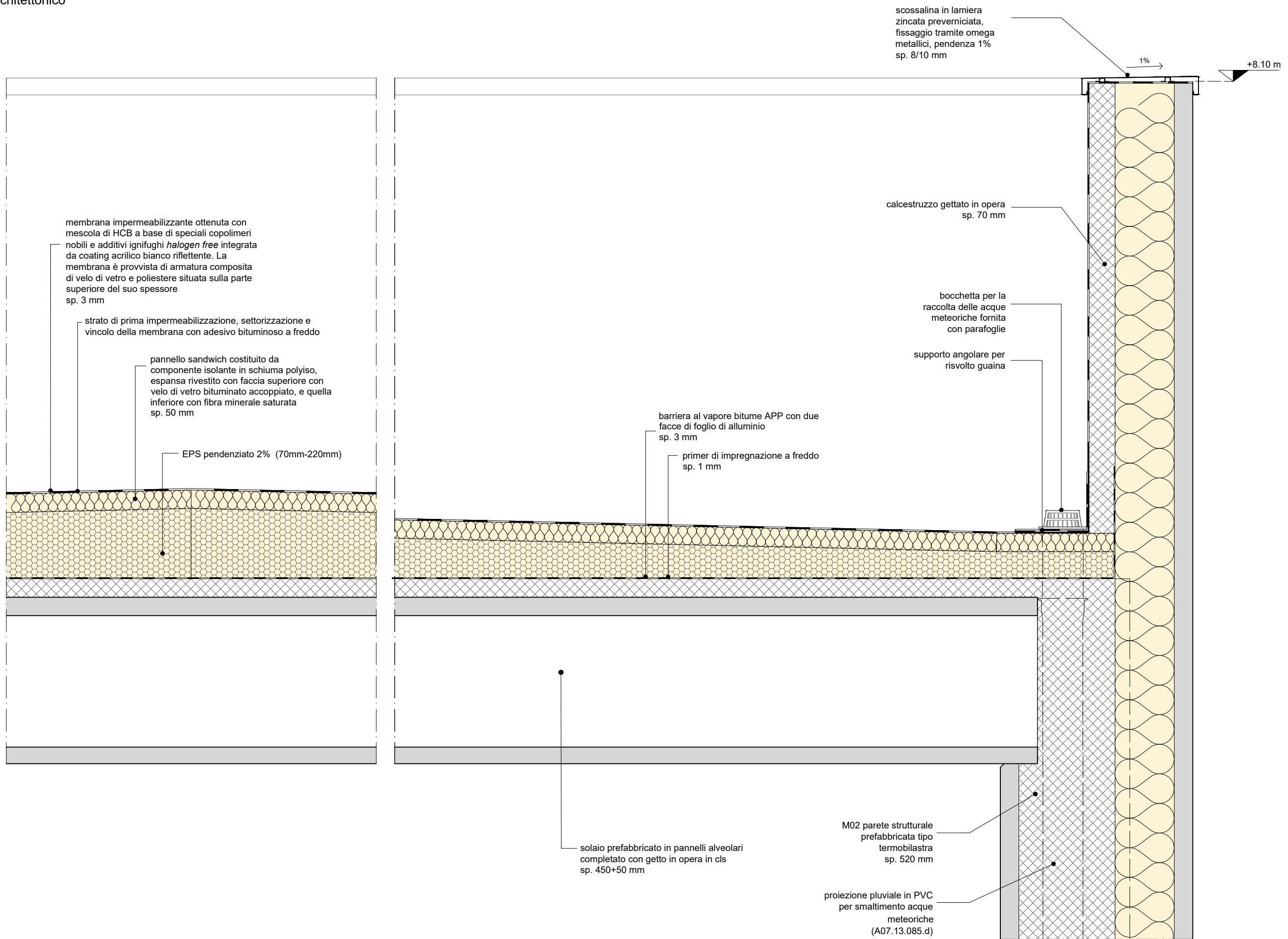
Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

Per le stratigrafie di muri, pavimenti e controsoffitti si rimanda ai fascicoli A3 specifici (abachi).

La posizione dei corpi illuminanti deve essere verificata in fase di cantiere.

I dettagli individuati negli elaborati grafici sono riportati nei rispettivi fascicoli in formato A3 (vedi “lettura simbologia grafica”).

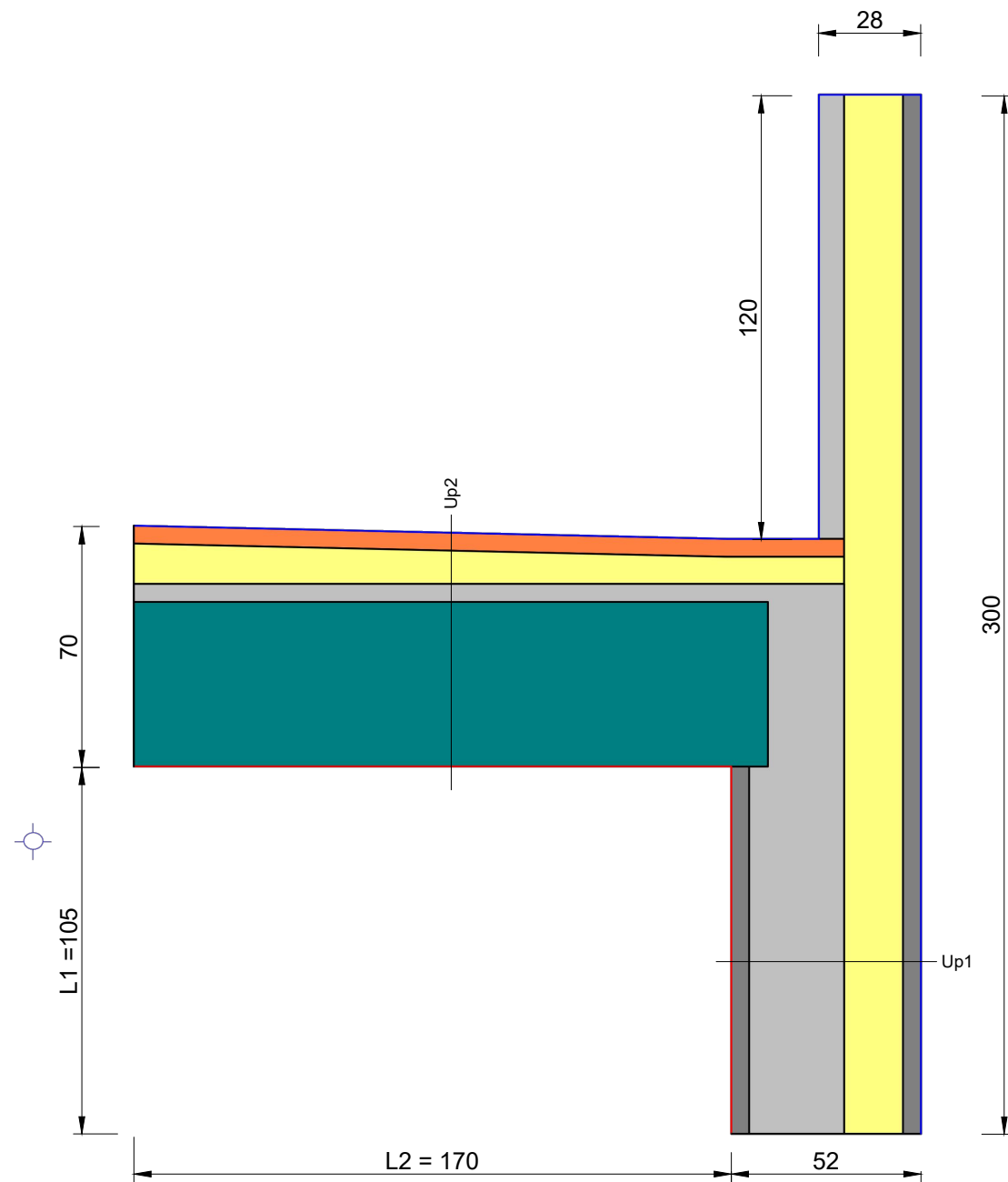
Ove gli elaborati non fossero esaustivi si deve fare riferimento alla DL senza procedere ad interpretazioni.








Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

<b>A_8500</b>	scala 1:10	commessa  PAN	fase  PE_Progetto Esecutivo	oggetto  ABC_POT _Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare	rev.	data 27.03.2020	redatto II	verif. gp	approv. gp	oggetto revisione prima emissione
01										
<hr/>										
<hr/>										
<hr/>										
<hr/>										
<hr/>										
L' UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE										

COPERTURA  
Modello numerico



## CARATTERISTICHE TERMICHE MATERIALI

- |   |  |
|---|--|
|  | pannello stiferite - $\lambda$ : 0.022 W/m-K |
|  | EPS - $\lambda$ : 0.035 W/m-K                |
|  | solaio New Cem - $\lambda$ : 1.31 W/m-K      |
|  | lastra in c.a. - $\lambda$ : 2.3 W/m-K       |
|  | getto CLS - $\lambda$ : 2.3 W/m-K            |

## CONDIZIONI AL CONTORNO

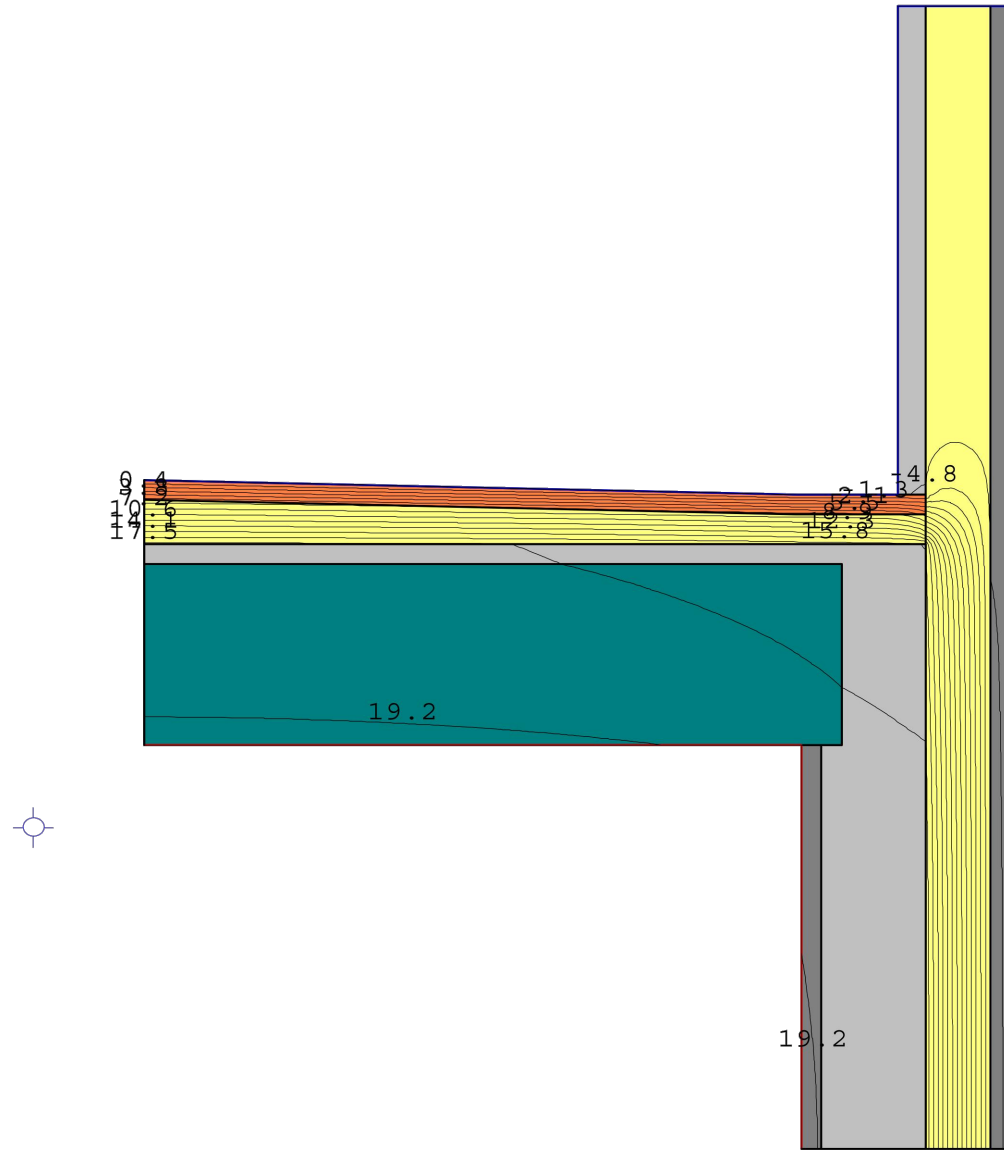
- interno : 20° / 50% umidità - film coefficient: 8 W/m2-K
- esterno : -5° / 80% umidità - film coefficient: 25 W/m2-K

## TRASMITTANZE TERMICHE ELEMENTI PRINCIPALI

Up1= 0,24 W/m<sup>2</sup>-K  
Up2= 0,27 W/m<sup>2</sup>-K

Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.											
pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione	
<b>A_8500</b>	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27 03 2020	II	gp	gp	prima emissione	
<b>02</b>											
L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE											

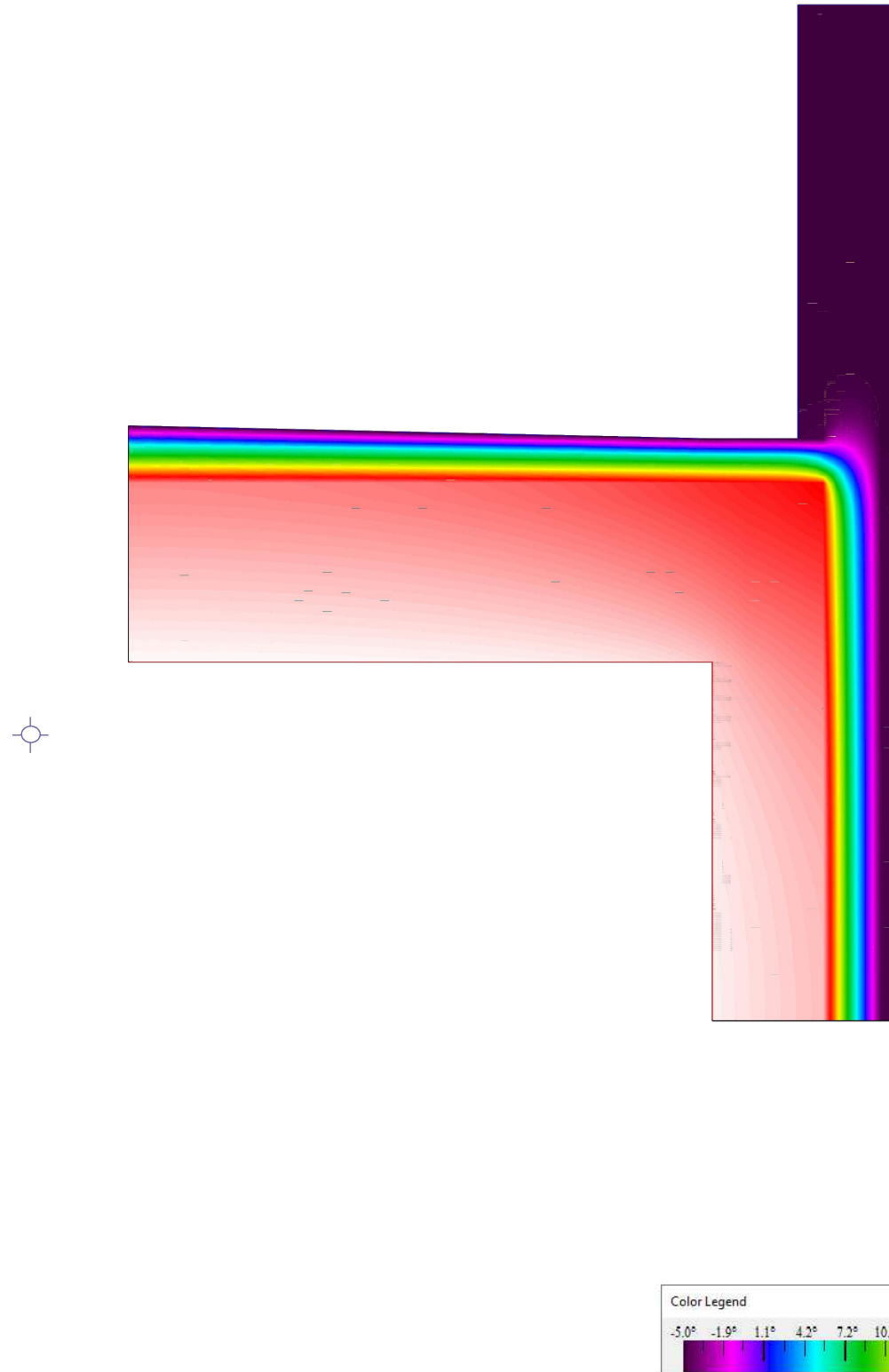
COPERTURA  
Profili isoterme [°C]



Eventuale zona a rischio formazione condensa

## COPERTURA

### Profili termografici

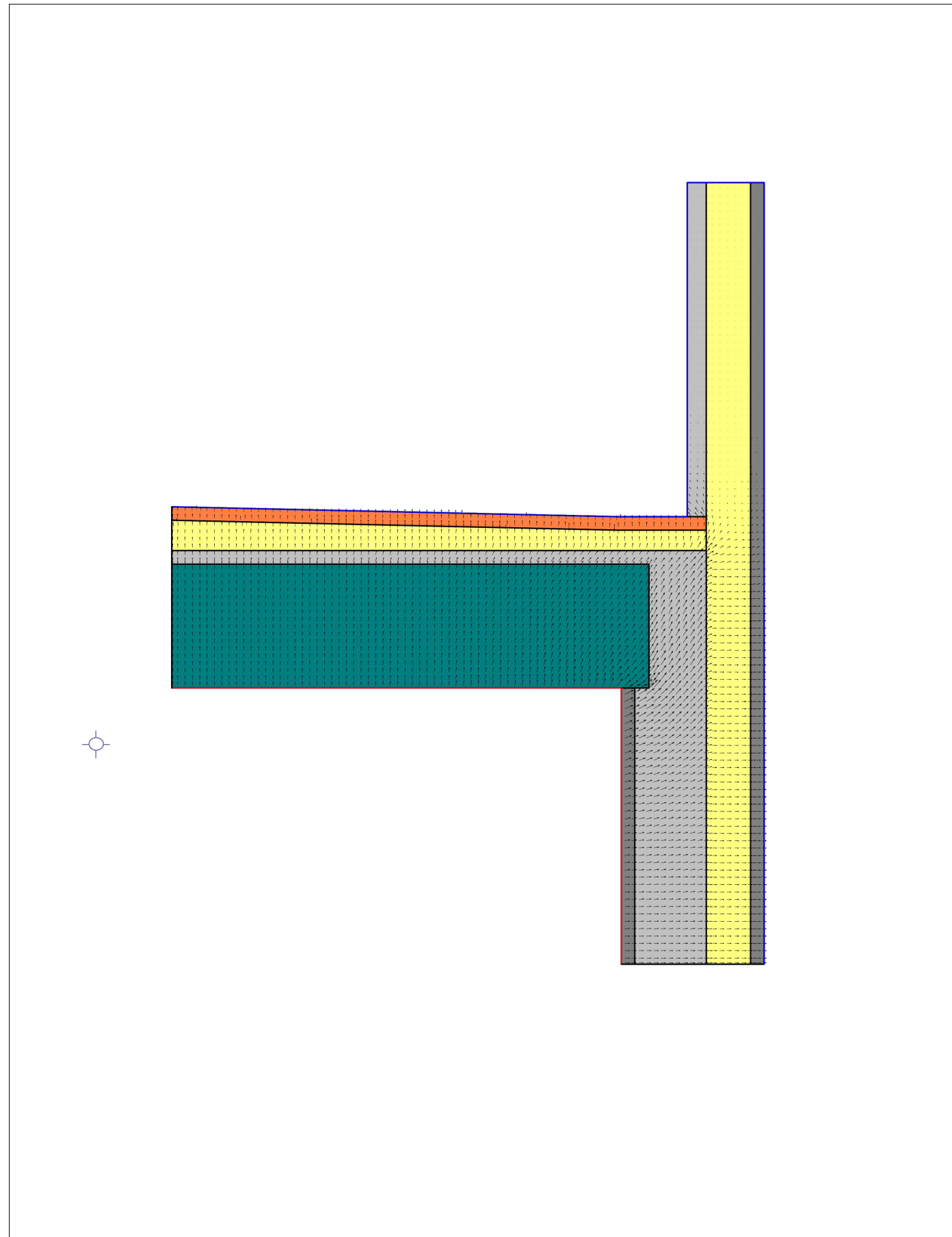


Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

tutte le misure vanno verificate in corso d' opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.											
pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione	
<b>A_8500</b>	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_ Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmissione lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione	
03											
L' UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE											



### Profili vettori flusso termico



## RISULTATI DI CALCOLO

NOME	LUNGHEZZA (L) (mm)	SVILUPPO	U-FACTORS (Ufact) (W/m2-K)
esterno	6222,00	totale	0,1079
interno (*)	2644,30	totale	0,2539

### CALCOLO TRASMITTANZA TERMICA LINEARE ( $\psi$ )

$$\psi \text{ [W/mK]} = (U_{\text{fact}} * L) - (U_{p1} * L1) - (U_{p2} * L2) = (0,254 * 2,644) - (0,24 * 1,050) - (0,27 * 1,700) = - 0,039$$

$$\psi = -0,039 \text{ [W/mK]} \quad (*)$$

(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

### PARAMETRI ANALISI NUMERICHE

Parametro mesh : 8

Errore stimato : 2.5%

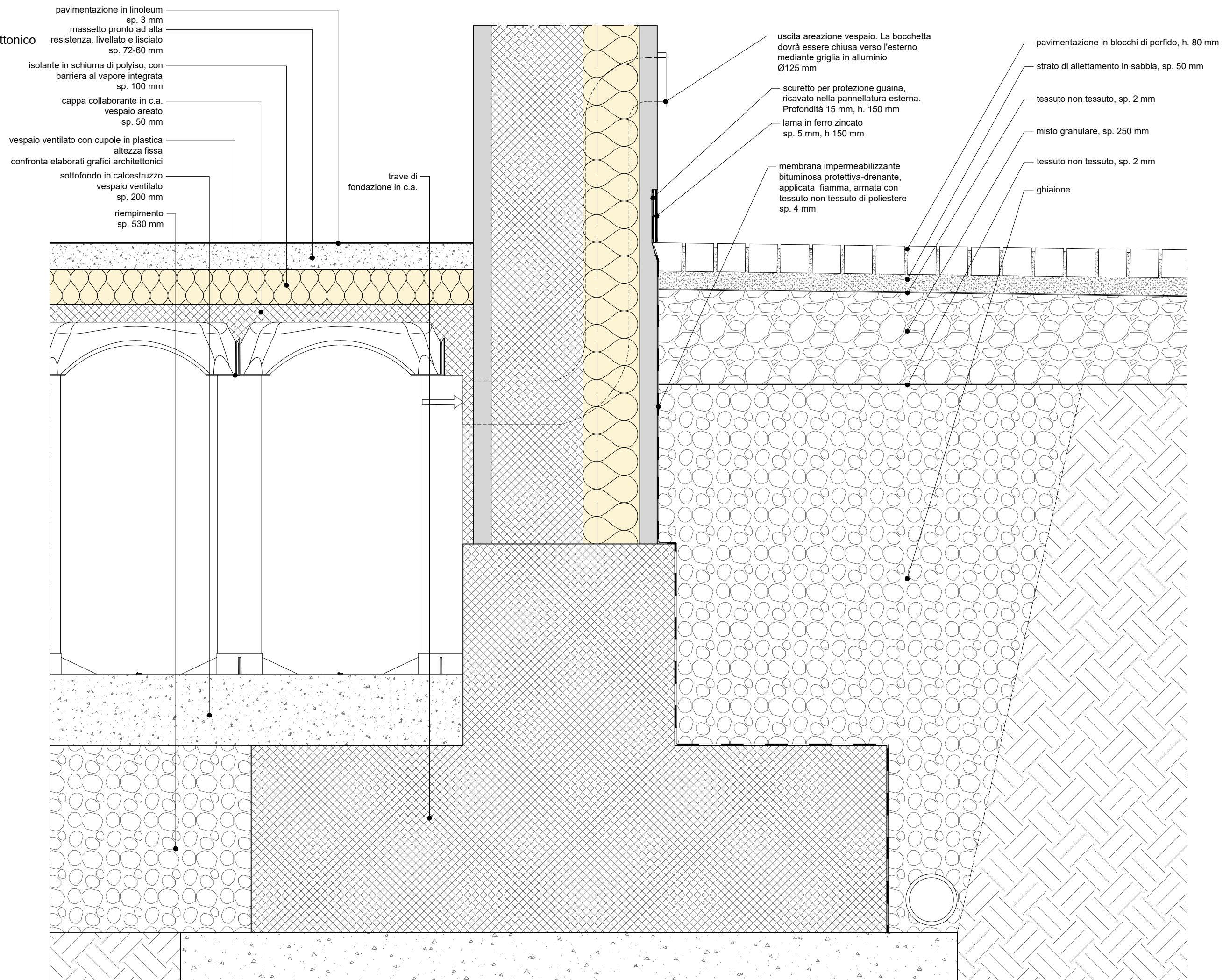
Software impiegato : THERM\_Version 7.7.1.0.

Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione
<b>A_8500</b> <hr/> 04	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione
L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE										

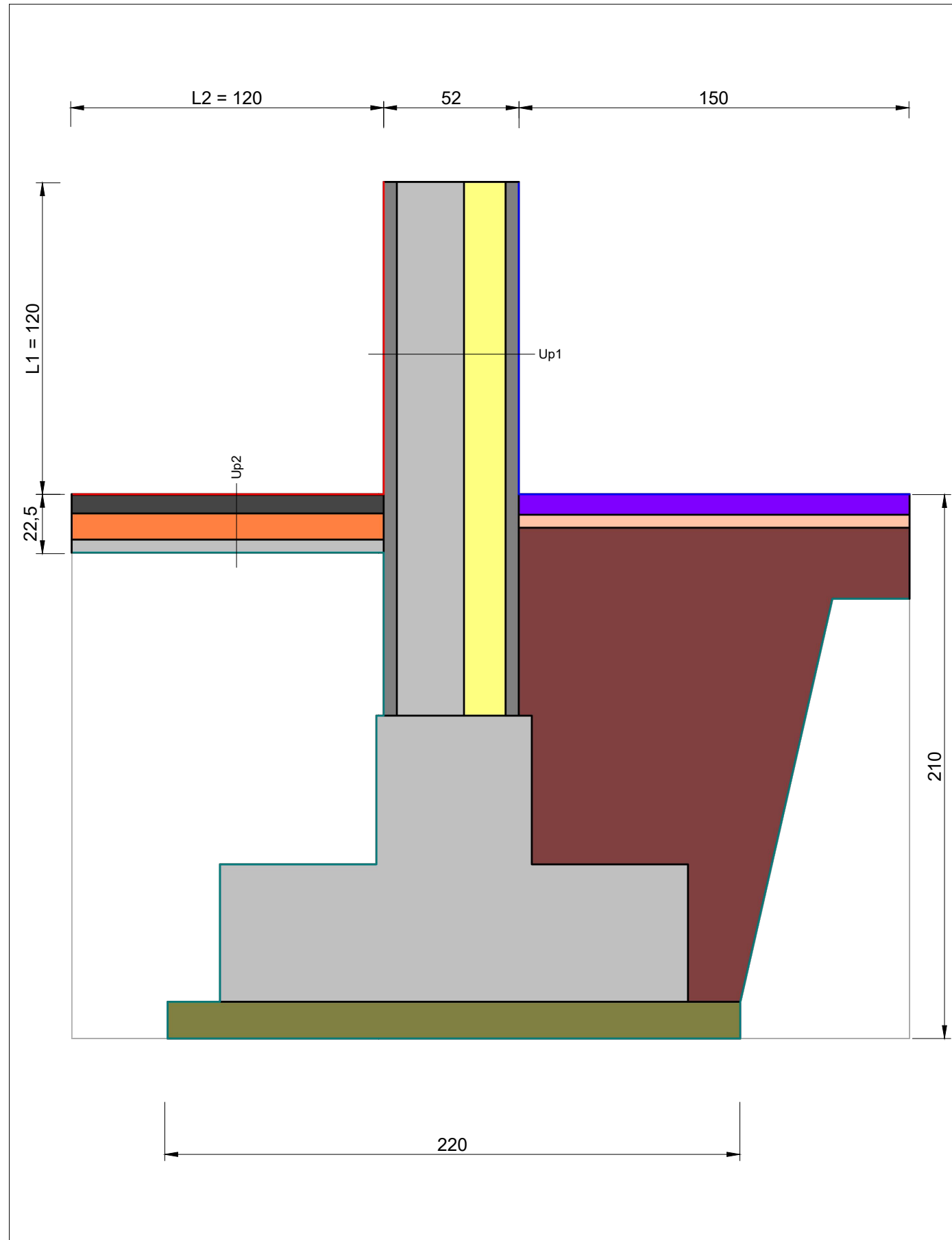
L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

PAVIMENTO  
LATO REGIA  
Dettaglio architettonico



Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione
A_8500 05	1:10	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione
					L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE					

PAVIMENTO LATO REGIA  
Modello numerico

## CARATTERISTICHE TERMICHE MATERIALI

- |  |  |
|--|--|
|   | pannello stiferite - $\lambda$ : 0.022 W/m-K |
|   | EPS - $\lambda$ : 0.035 W/m-K                |
|   | lastra in c.a. - $\lambda$ : 2.3 W/m-K       |
|   | getto CLS - $\lambda$ : 2.3 W/m-K            |
|   | massetto in cemento - $\lambda$ : 1.4 W/m-K  |
|   | ghiaia - $\lambda$ : 1.20 W/m-K              |
|   | magrone - $\lambda$ : 1.50 W/m-K             |
|   | blocchi in cls - $\lambda$ : 2.3 W/m-K       |
|  | strato di sabbia - $\lambda$ : 1.16 W/m-K    |

## CONDIZIONI AL CONTORNO

- interno : 20° / 50% umidità - film coefficient: 8 W/m2-K
- esterno : -5° / 80% umidità - film coefficient: 25 W/m2-K
- terreno : 5° / 80% umidità - film coefficient: 8 W/m2-K

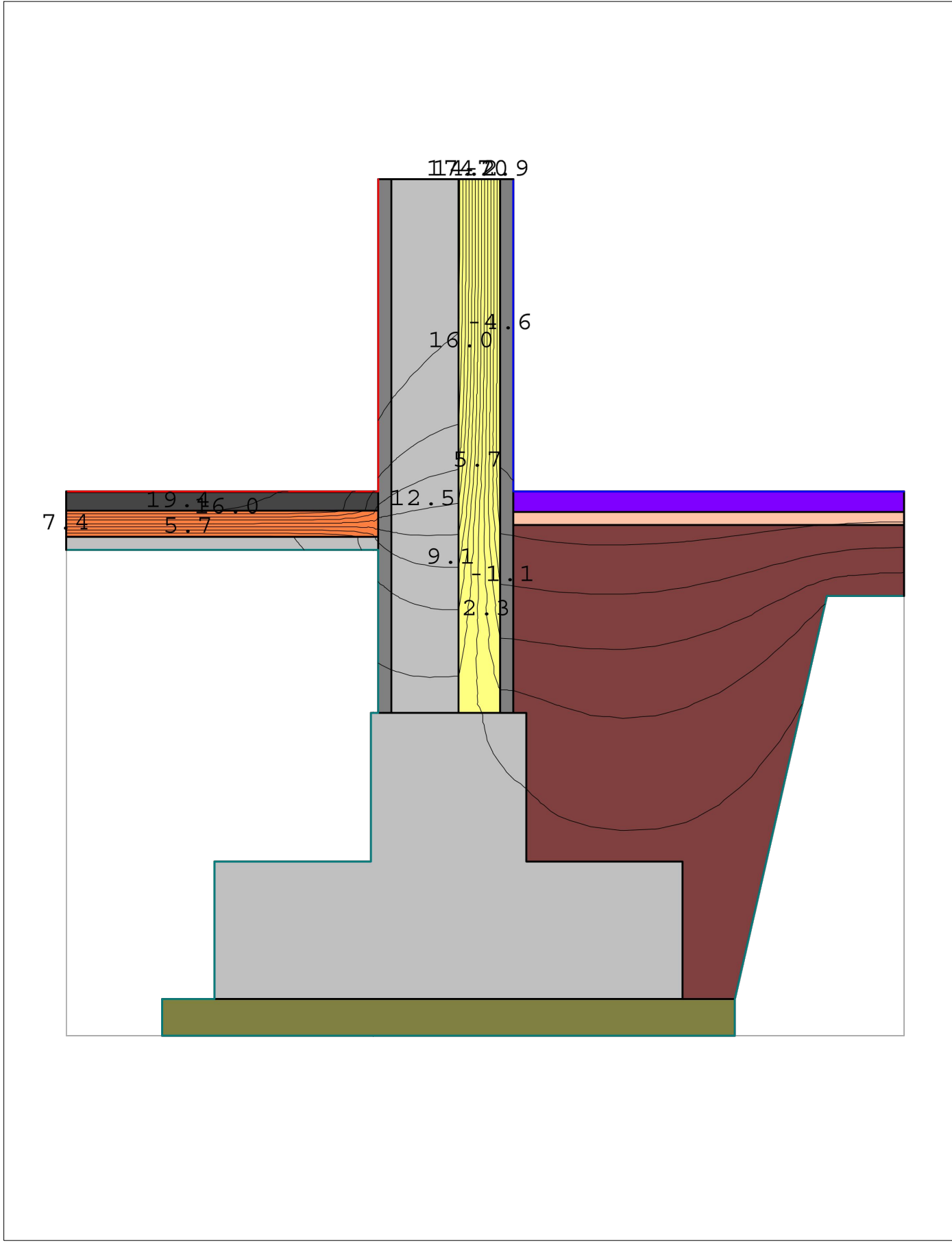
## TRASMITTANZE TERMICHE ELEMENTI PRINCIPALI

Up1= 0,24 W/m<sup>2</sup>-K  
Up2= 0,27 W/m<sup>2</sup>-K

Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.											
pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione	
<b>A_8500</b> <hr/> <b>06</b>	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmissione lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione	
L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE											

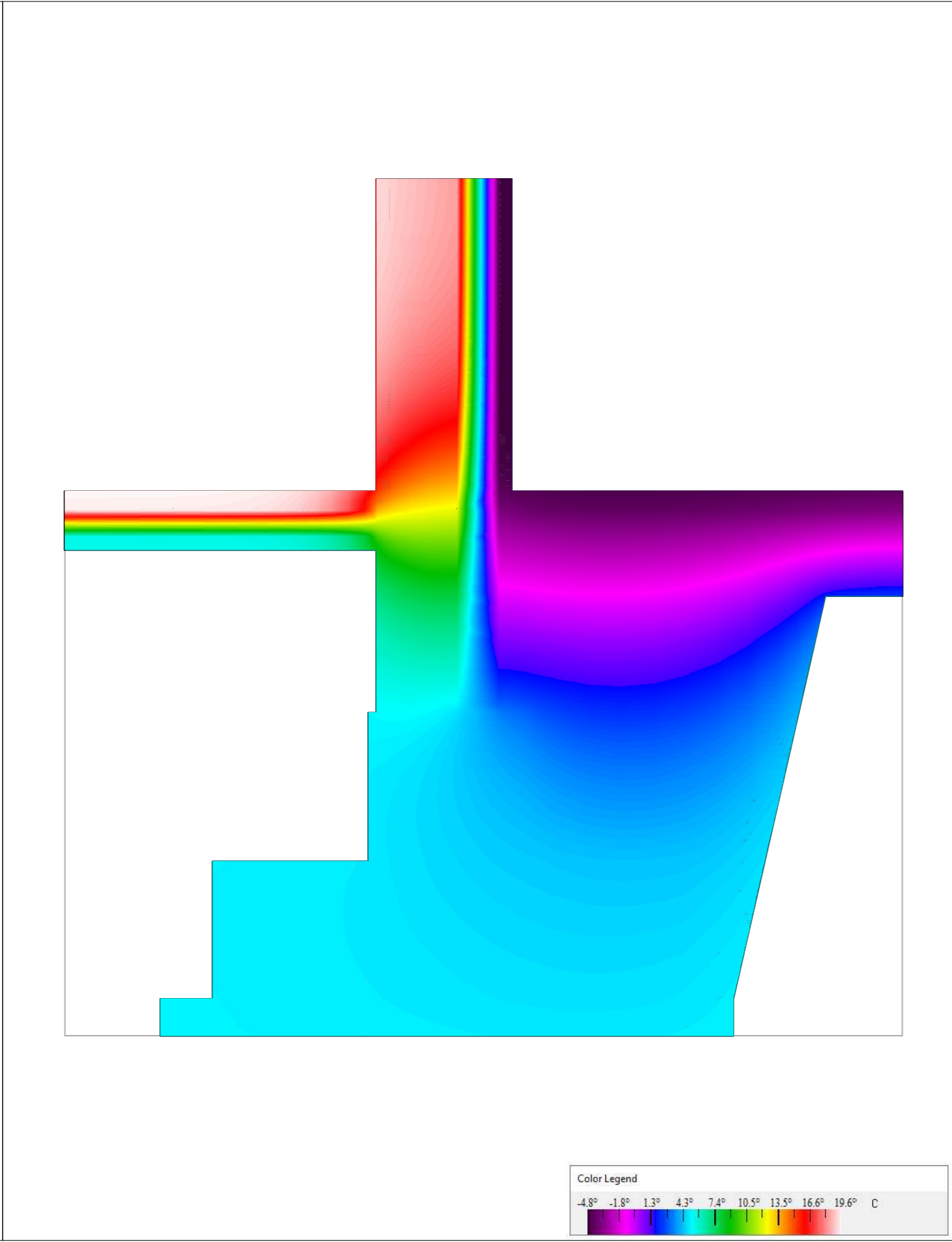


PAVIMENTO LATO REGIA  
Profili isoterme [°C]



Eventuale zona a rischio formazione condensa

PAVIMENTO LATO REGIA  
Profili termografici



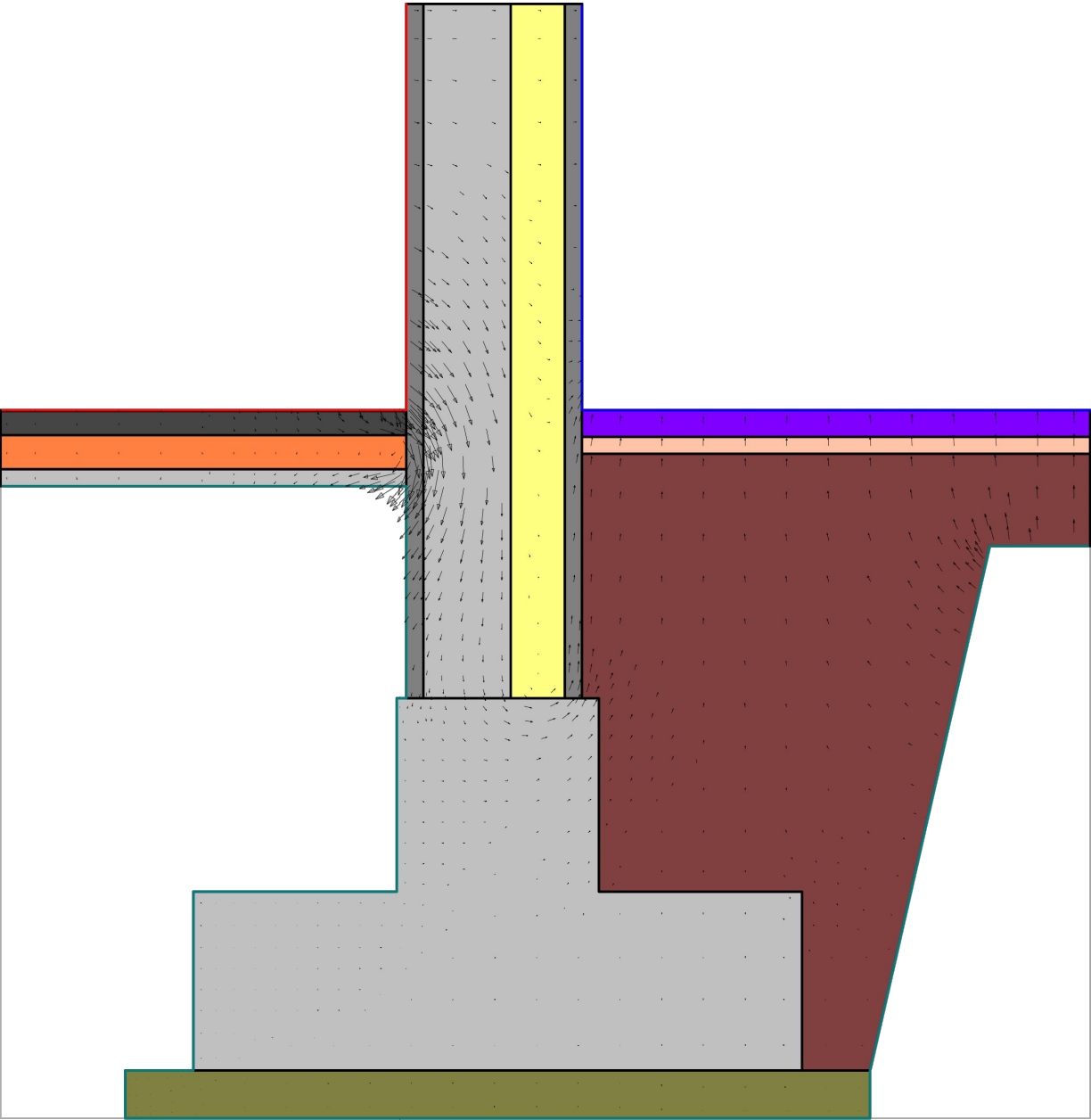
Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione
A_8500 07	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione

L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

PAVIMENTO LATO REGIA

Profili vettori flusso termico



Eventuale zona a rischio formazione condensa

RISULTATI DI CALCOLO

NOME	LUNGHEZZA (L) (mm)	SVILUPPO	U-FACTORS (Ufact) (W/m2-K)
esterno	2700,14	totale	0,4314
interno (*)	2399,98	totale	0,4028

CALCOLO TRASMITTANZA TERMICA LINEARE (ψ)

$\psi \text{ [W/mK]} = (Ufact * L) - (Up1*L1) - (Up2*L2) = (0,403 * 2,400) - (0,24*1,200) - (0,27*1,200) = 0,355$ $\psi = 0,355 \text{ [W/mK]} \text{ (*)}$
---

(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

PARAMETRI ANALISI NUMERICHE

Parametro mesh : 6
Errore stimato : 5.7%
Software impiegato : THERM_Version 7.7.1.0.

Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione
A_8500	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione
08										

L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

PAVIMENTO  
LATO PALCO  
Dettaglio architettonico

Pavimento in listoni di legno di rovere, stagionati ed essiccati, di 7 x 9 cm di larghezza, 15 mm di spessore, 400 x 900 mm di lunghezza, posti in opera su magatelli in legname di abete annegati in un letto di malta di cemento

isolante in schiuma di polyiso, con  
barriera al vapore integrata  
sp. 100 mm

cappa collaborante in c.a.  
vespaio areato  
sp. 50 mm

vespaio ventilato con cupole in plastica  
altezza fissa  
confronta elaborati grafici architettonici

sottofondo in calcestruzzo  
vespaio ventilato  
sp. 200 mm

riempimento  
sp. 530 mm

listello in legno di abete per  
sostegno cupola  
vespaio areato

trave di fondazione in c.a.  
confronta elaborati  
strutturali

- pavimentazione in linoleum  
sp. 3 mm
- massetto pronto ad alta  
resistenza, livellato e liscio  
sp. 72-60 mm

— isolante in schiuma di polyiso, con  
barriera al vapore integrata  
sp. 100 mm

— cappa collaborante in c.a.  
vespaio areato  
sp. 50 mm

— vespaio ventilato con cupole in plastica  
altezza variabile  
confronta elaborati grafici architettonici

— sottofondo in calcestruzzo  
vespaio ventilato  
sp. 200 mm

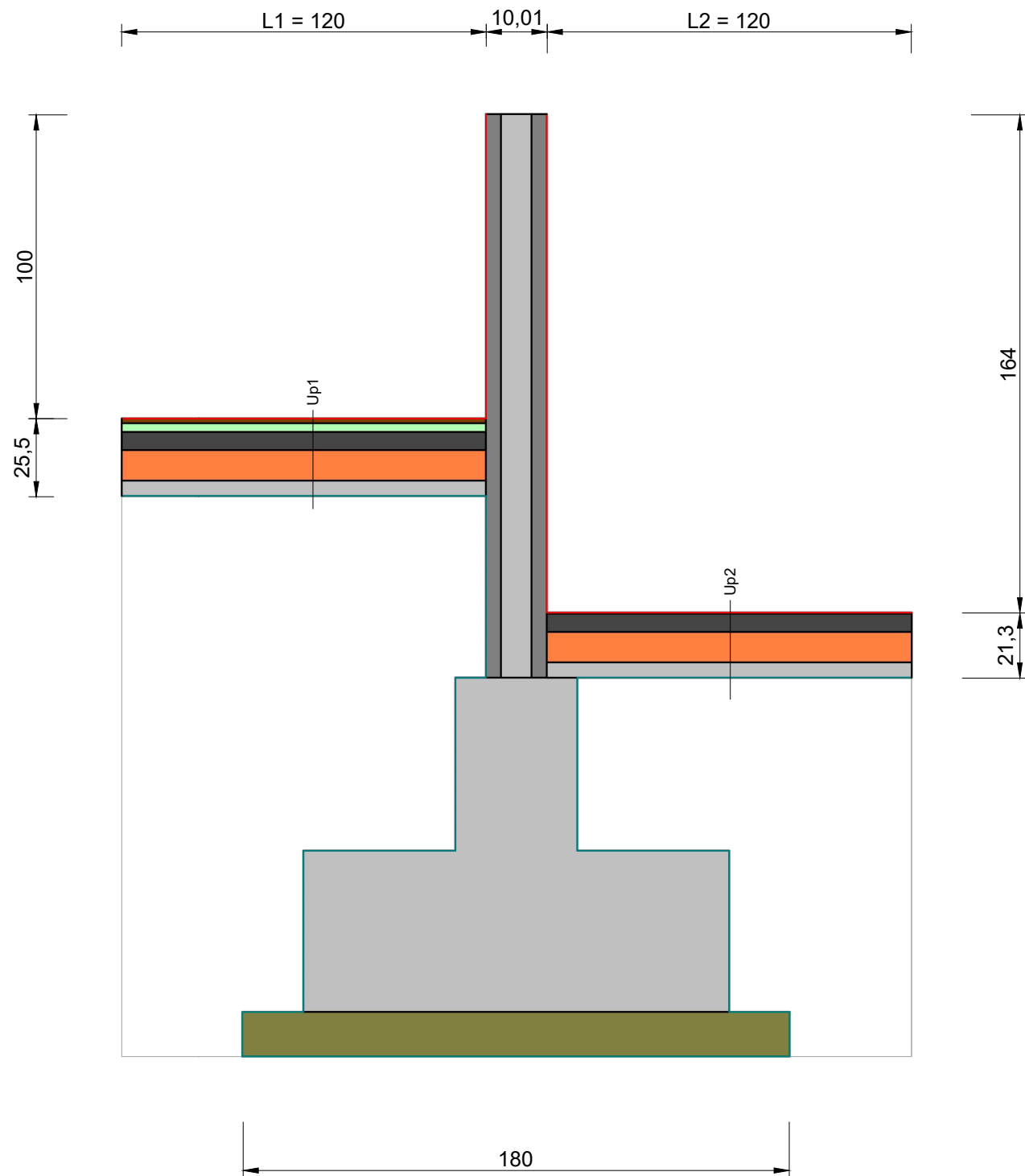
riempimento  
sp. 530 mm

Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.

pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione
<b>A_8500</b>	1:10	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione
09										

L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE

PAVIMENTO LATO PALCO  
Modello numerico



## CARATTERISTICHE TERMICHE MATERIALI

- |   |  |
|---|--|
|  | pannello stiferite - $\lambda$ : 0.022 W/m-K |
|  | EPS - $\lambda$ : 0.035 W/m-K                |
|  | lastra in c.a. - $\lambda$ : 2.23 W/m-K      |
|  | getto CLS - $\lambda$ : 2.3 W/m-K            |
|  | massetto in cemento - $\lambda$ : 1.4 W/m-K  |
|  | magrone - $\lambda$ : 1.50 W/m-K             |
|  | intercapedine d'aria                         |
|  | legno - $\lambda$ : 0.2 W/m-K                |

## CONDIZIONI AL CONTORNO

- interno : 20° / 50% umidità - film coefficient: 8 W/m2-K
- esterno : -5° / 80% umidità - film coefficient: 25 W/m2-K
- terreno : 5° / 80% umidità - film coefficient: 8 W/m2-K

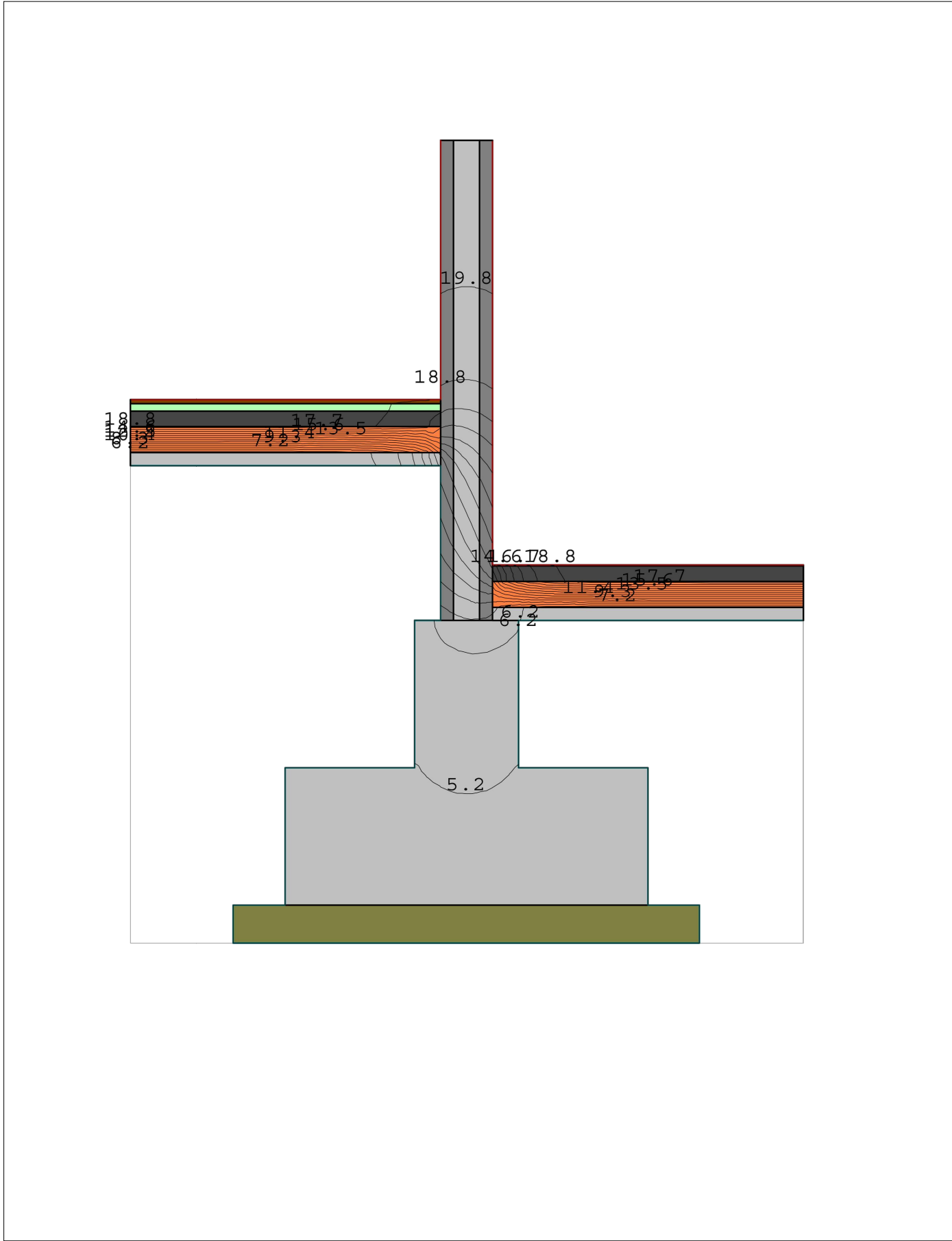
## TRASMITTANZE TERMICHE ELEMENTI PRINCIPALI

Up1= 0,27 W/m<sup>2</sup>-K  
Up2= 0,27 W/m<sup>2</sup>-K

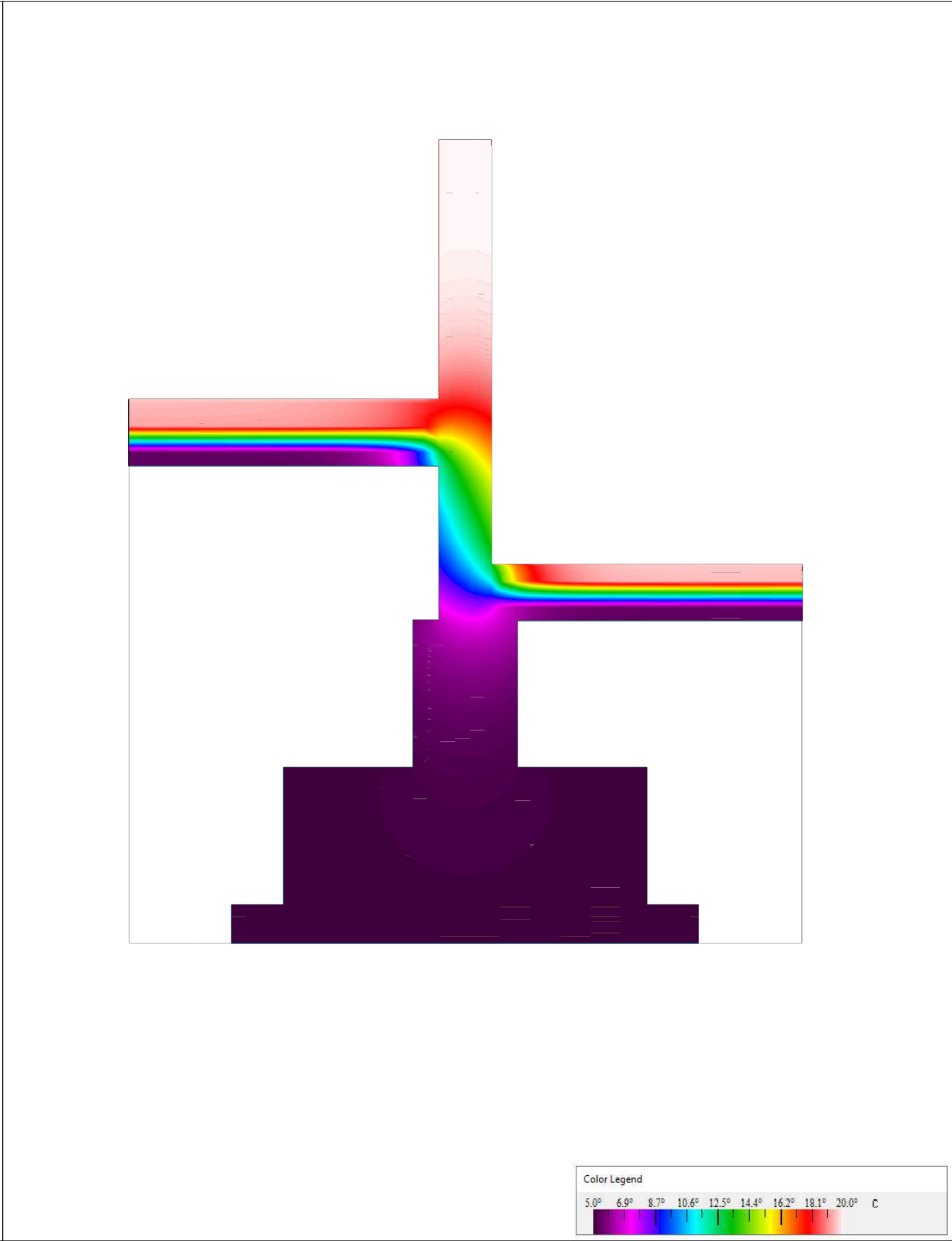
Tutte le misure vanno verificate in corso d'opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.											
pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione	
<b>A_8500</b> <hr/> 10	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione	
L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE											



PAVIMENTO LATO PALCO  
Profili isoterme [°C]



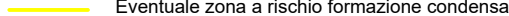
PAVIMENTO LATO PALCO  
Profili termografici



Eventuale zona a rischio formazione condensa

Tutte le misure vanno verificate in corso d' opera. Per quanto riguarda tipologia, posizione esatta e dimensionamento degli elementi strutturali ed impiantistici si rimanda alle tavole specifiche.										
pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione
<b>A_8500</b> <hr/> 11	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmissione lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione
					L' UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE					

———— Eventuale zona a rischio formazione condensa



(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

(\*) Per uniformità con il software impiegato per i calcoli energetici (Mc4 Suite 2020), la valutazione della trasmittanza termica lineare è stata riferita allo sviluppo interno del ponte termico

Parametro mesh : 6

Errore stimato : 9.7%

Software impiegato : THERM\_Version 7.7.1.0.

Parametro mesh : 6

Errore stimato : 9.7%

Software impiegato : THERM\_Version 7.7.1.0.

Parametro mesh : 6

Errore stimato : 9.7%

Software impiegato : THERM\_Version 7.7.1.0.

Parametro mesh : 6

Errore stimato : 9.7%

Software impiegato : THERM\_Version 7.7.1.0.

pagina	scala	commessa	fase	oggetto	rev.	data	redatto	verif.	approv.	oggetto revisione
<b>A_8500</b>	1:20	PAN	PE_Progetto Esecutivo	ABC_POT_Verifica dei ponti termici e dei valori di trasmittanza lineare		27.03.2020	II	gp	gp	prima emissione
12										
L'UTILIZZO E LA RIPRODUZIONE DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO RISERVATE A NORMA DI LEGGE										