

Giovedì 10 ottobre 2024

Area Ceramica e Laterizio – Confindustria Ceramica

BolognaFiere Pad. 26 - C73



Gli eventi sul **LATERIZIO** al SAIE 2024

LATERIZIO
Italiano

**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

in collaborazione con

CIL
costruire in laterizio

Virginia**Gambino**
E D I T O R E

**L'INVOLUCRO EDILIZIO EFFICIENTE E DUREVOLE:
DALLE SOLUZIONI TECNICHE MASSIVE AI SISTEMI COSTRUTTIVI VENTILATI**

**Le sfide climatiche delle coperture ventilate: evoluzioni normative,
innovazioni di prodotto e nuove funzioni d'integrazione**

Prof. Marco D'Orazio

Surface Air Temperature Anomaly for August 2024 (°C)



[Home / Press releases](#)

Copernicus: Prolonged and intense heatwave affecting parts of western and northern Europe breaks temperature records; globally, July 2022 was one of three warmest Julys on record

8th August 2022



GLOBAL CLIMATE HIGHLIGHTS 2023

Copernicus: 2023 is the hottest year on record, with global temperatures close to the 1.5°C limit

Image of the day

August 2024, the warmest August on record

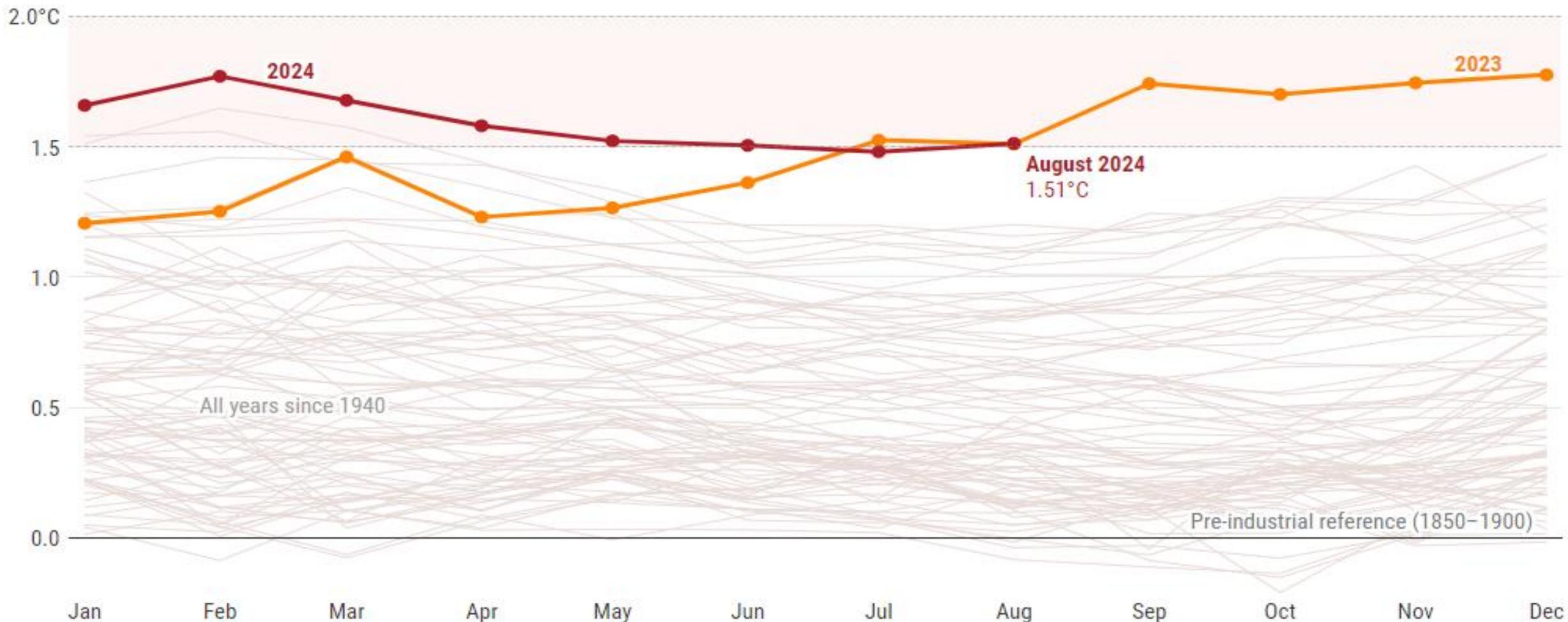


PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION



Global surface air temperature anomalies

Monthly data relative to the pre-industrial (1850–1900) reference period



Data source: ERA5 • Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF

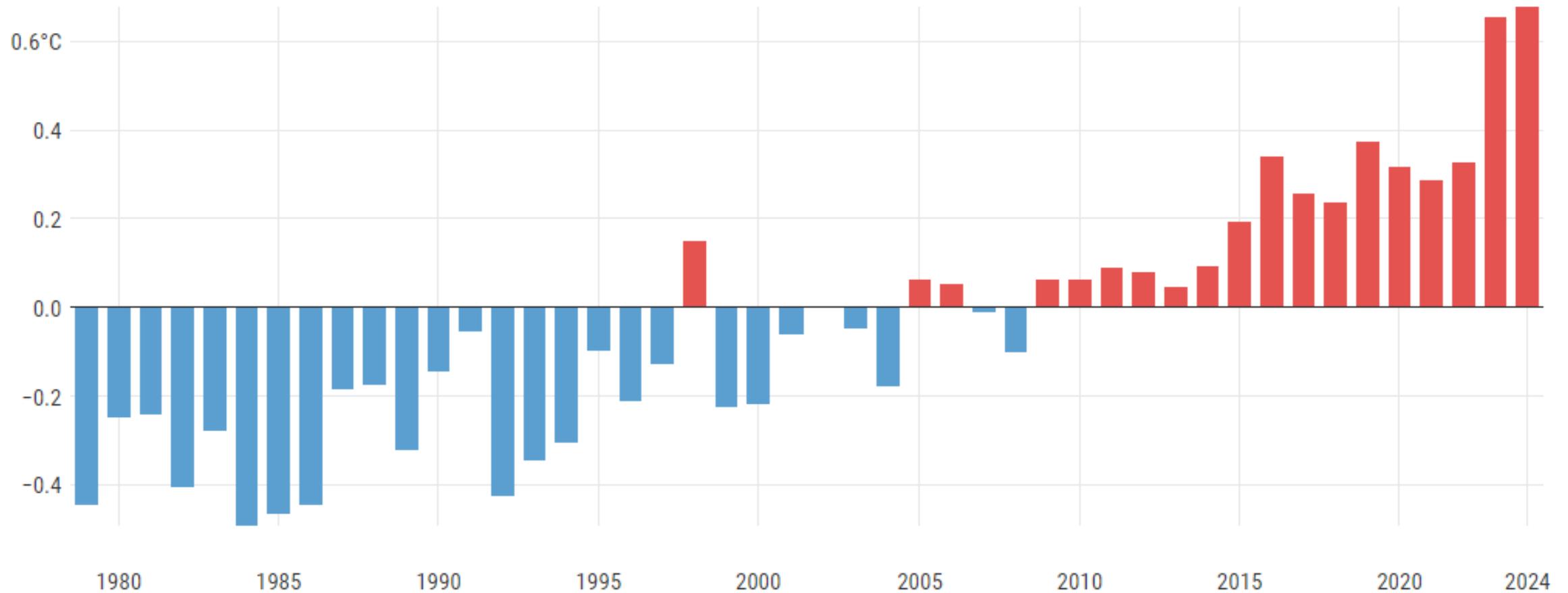


PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION



Global surface air temperature anomalies

Anomalies relative to 1991–2020 for June to August



Data source: ERA5 • Credit: Copernicus Climate Change Service/ECMWF



PROGRAMME OF THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY



Climate Change Service

PRIMAVERA maggio

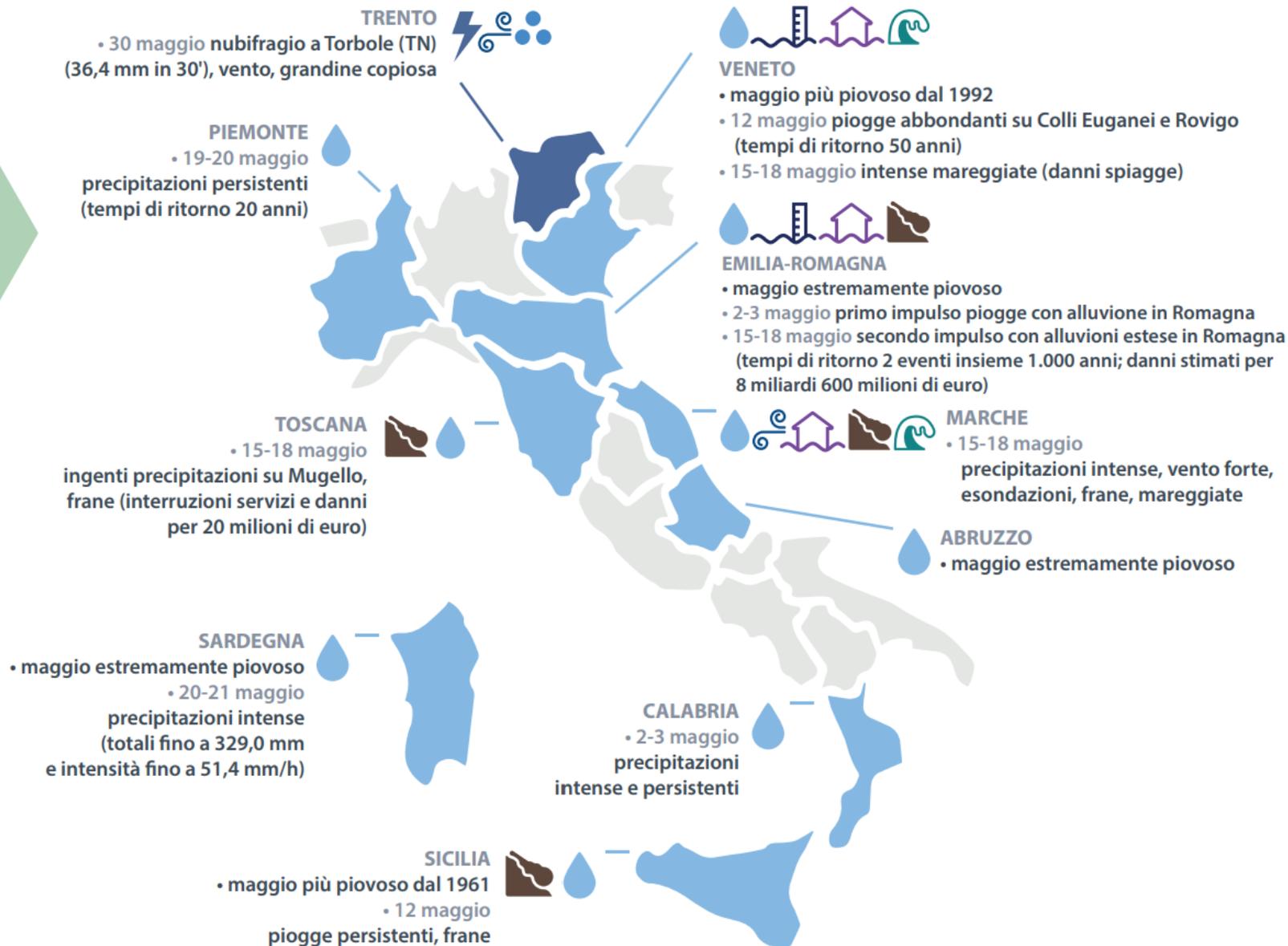
Jet atlantico spostato a nord
e instabilità sul Mediterraneo



Frequenti minimi depressionari
semi stazionari e centrati
sulle regioni centrali



Pioggia



LEGENDA

- Neve
- Valanga
- Gelata
- Grandine
- Pioggia
- Temporali
- Vento
- Tornado
- Mareggiata
- Piena
- Alluvione
- Frana
- Siccità
- Ondata di calore

ESTATE giugno-luglio

giugno

Flussi occidentali

→ Piogge abbondanti al centro-sud

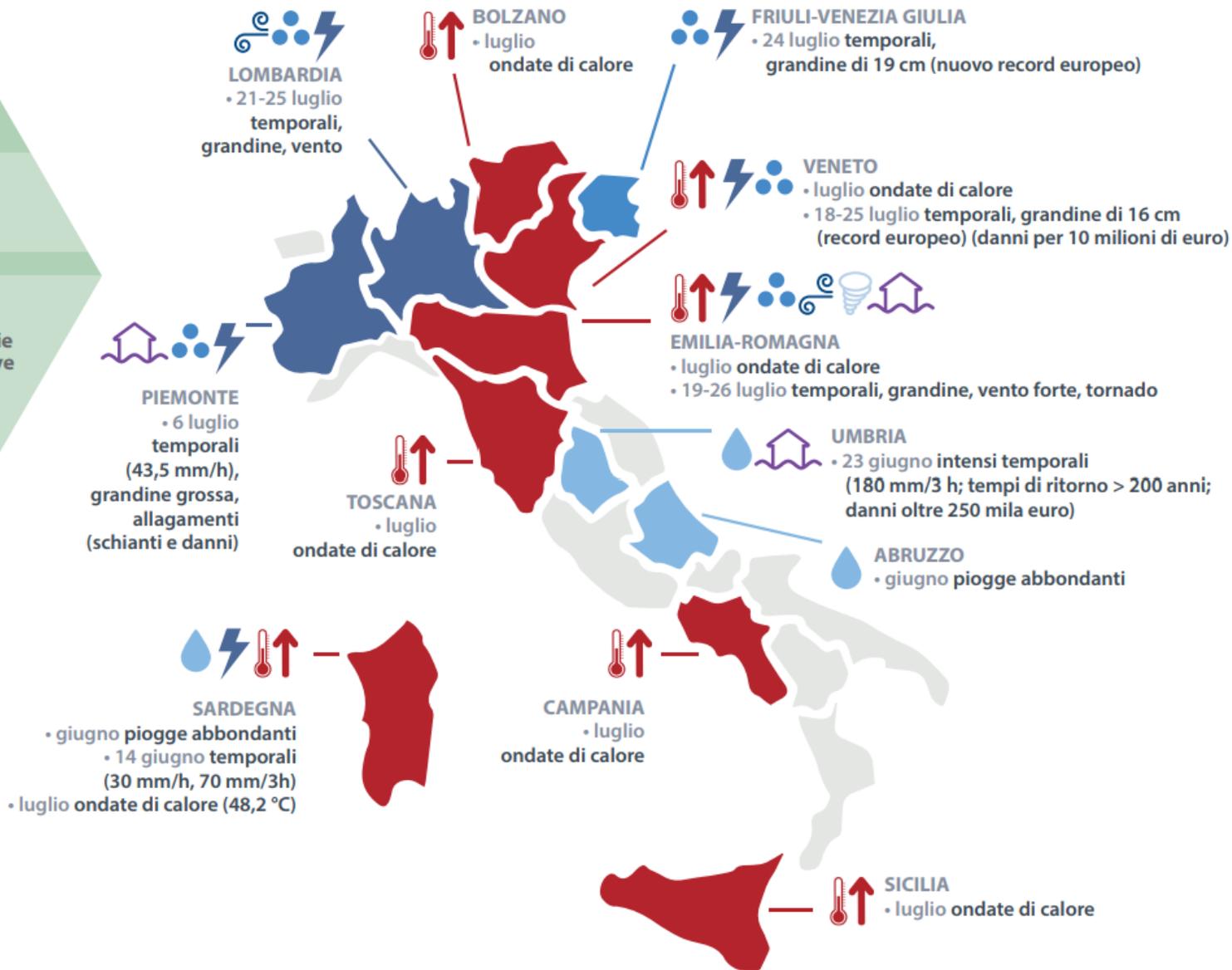
luglio

Alta pressione sul Mediterraneo e nord Africa

→ Intense anomalie termiche positive

Passaggio di fronti

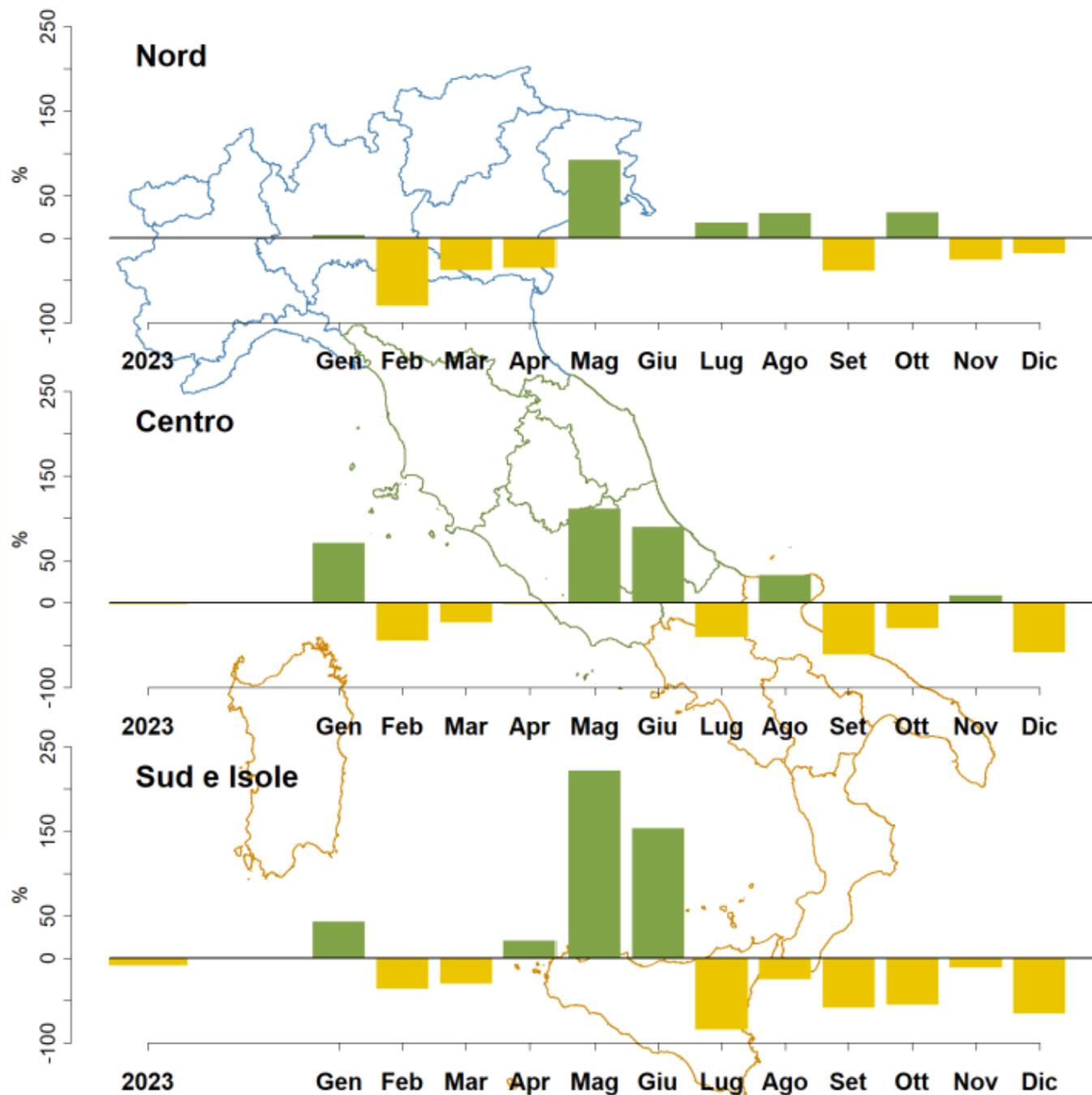
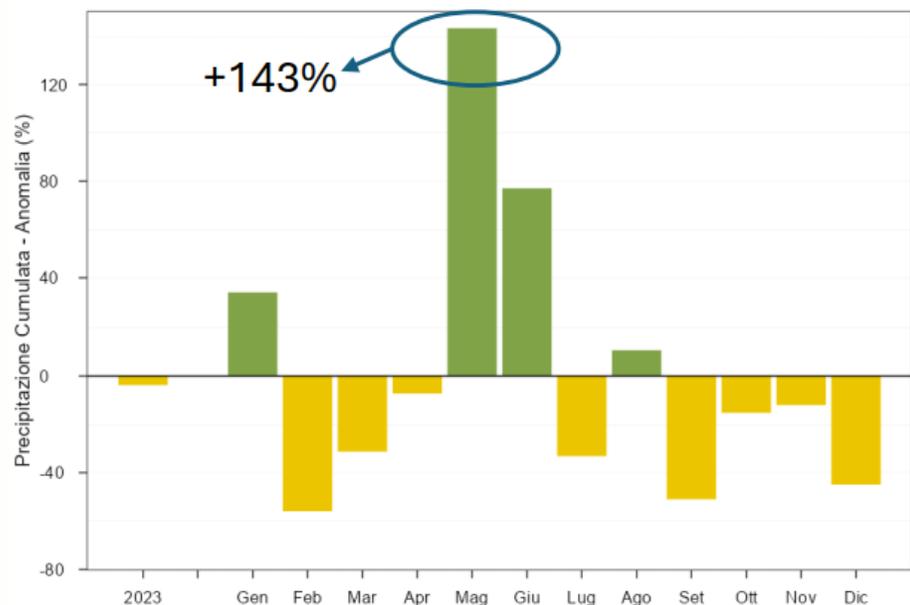
→ Intensi temporali al nord

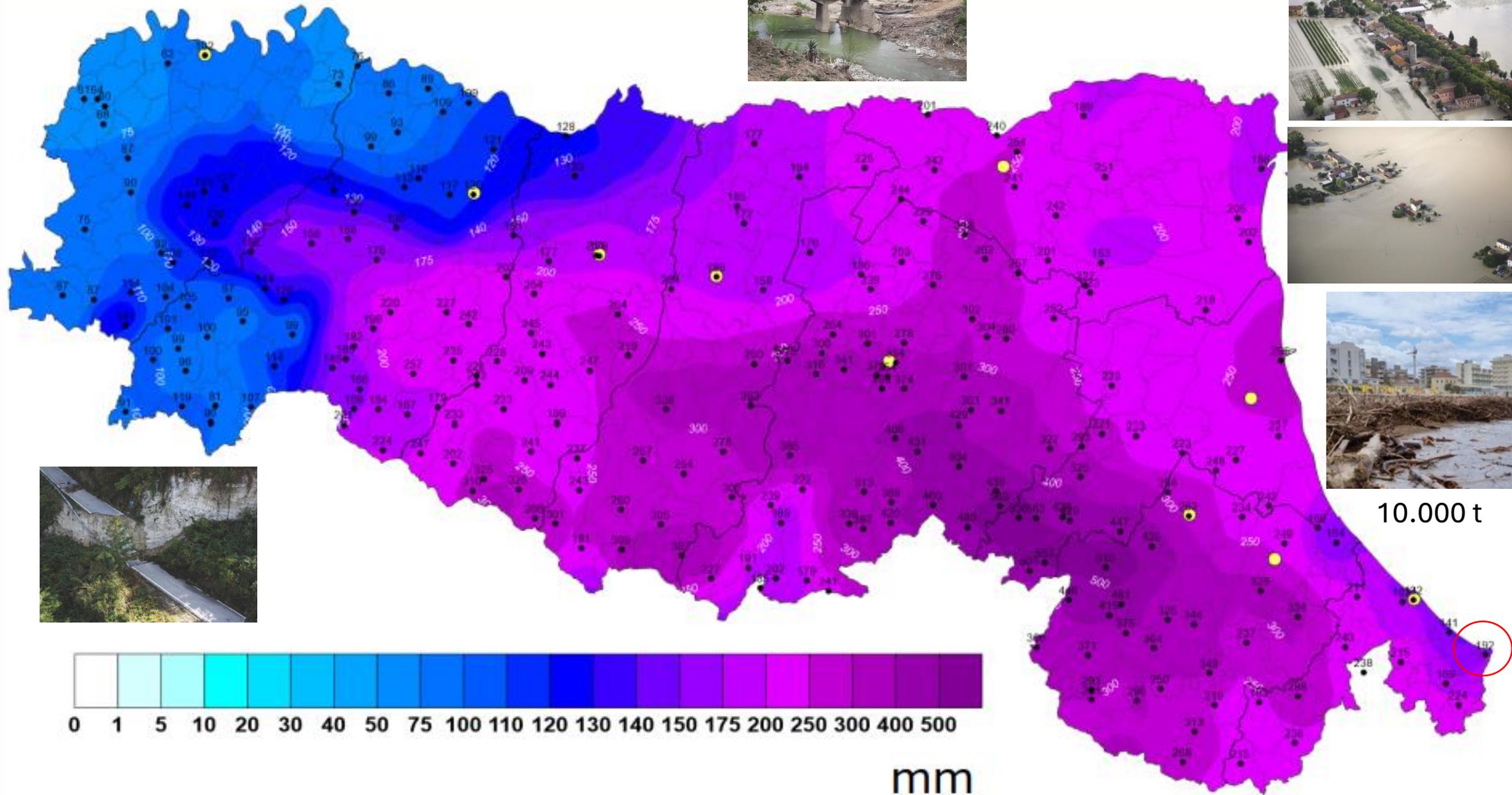


LEGENDA

- Neve
- Valanga
- Gelata
- Grandine
- Pioggia
- Temporali
- Vento
- Tornado
- Mareggiata
- PiENA
- Alluvione
- Frana
- Siccità
- Ondata di calore

Gli eventi sul LATERIZIO al SAIE







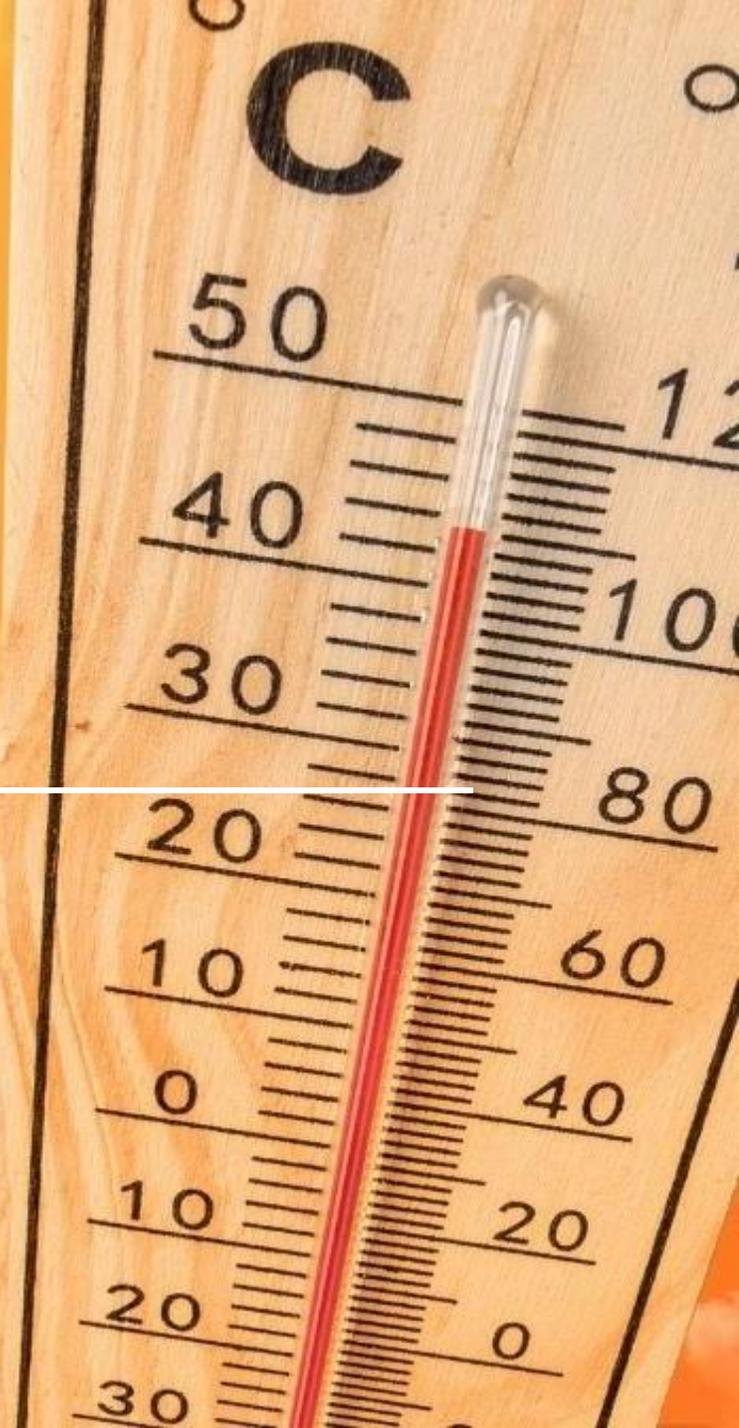
**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

Table 2. Regression coefficients for LMM.

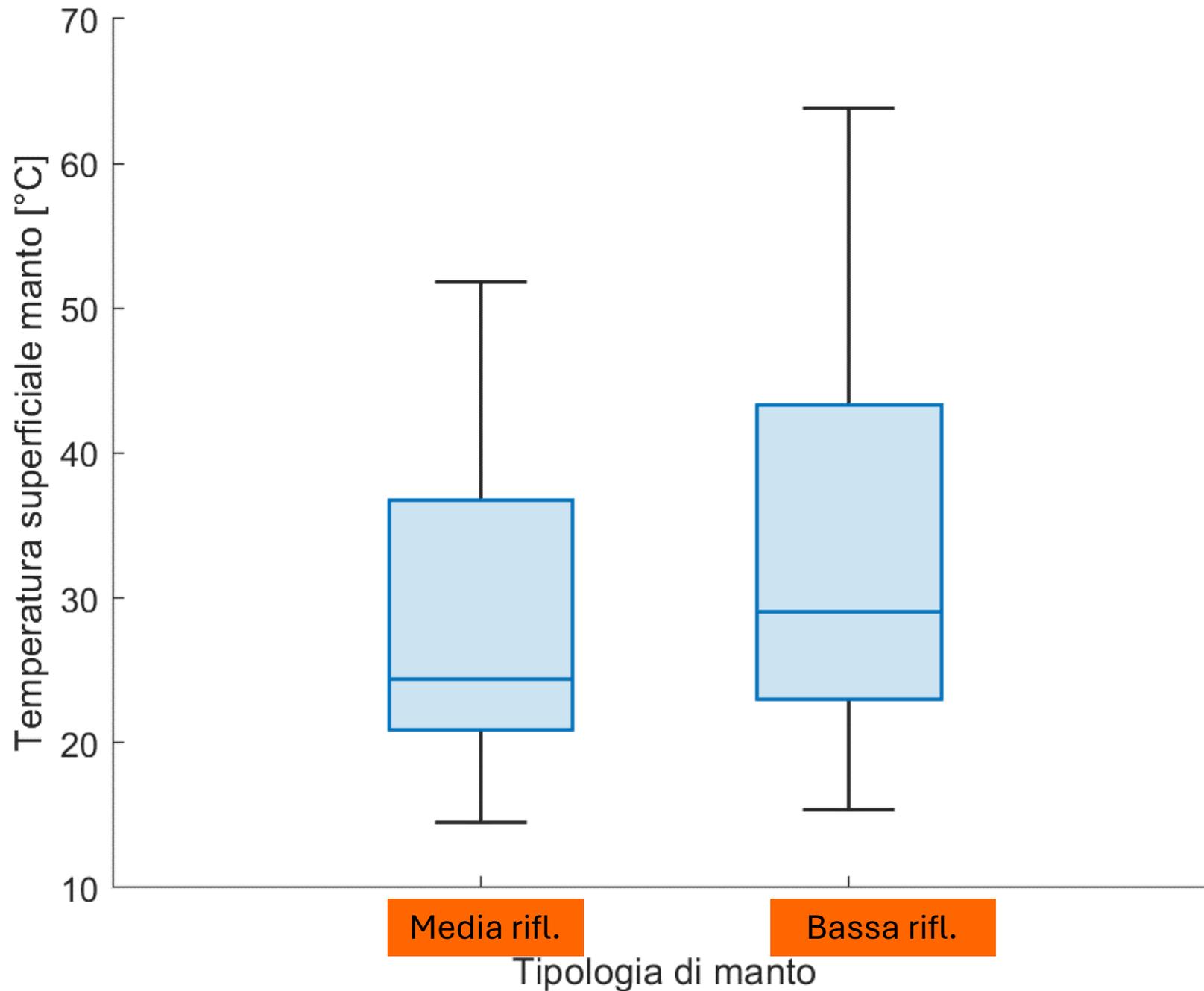
Variable	Coefficient	Std. Error	z	P> z
Intercept	12.15	0.09	138.86	0.00
Year=2017	-0.34	0.12	-2.88	0.00
Year=2018	-1.02	0.12	-8.75	0.00
Year=2019	-0.73	0.11	-6.62	0.00
Year=2020	-0.98	0.11	-8.90	0.00
Year=2021	-0.57	0.11	-5.13	0.00
Rainfall Anomaly	0.51	0.03	15.97	0.00
Flood Damage	0.24	0.03	8.20	0.00
Population Density	0.07	0.04	1.98	0.05
Median Building value	-0.12	0.03	-3.59	0.00
Percentage Occupied Buildings	0.08	0.03	2.29	0.02
Median Building Age	-0.19	0.04	-5.17	0.00
Flood Exposure	0.38	0.04	9.16	0.00
Infrastructure Vulnerability	0.16	0.03	5.16	0.00
Social Vulnerability	0.07	0.03	2.11	0.04
No. of Mobile Homes	0.23	0.04	5.57	0.00
Group Var	0.38	0.03		



Mitigazione

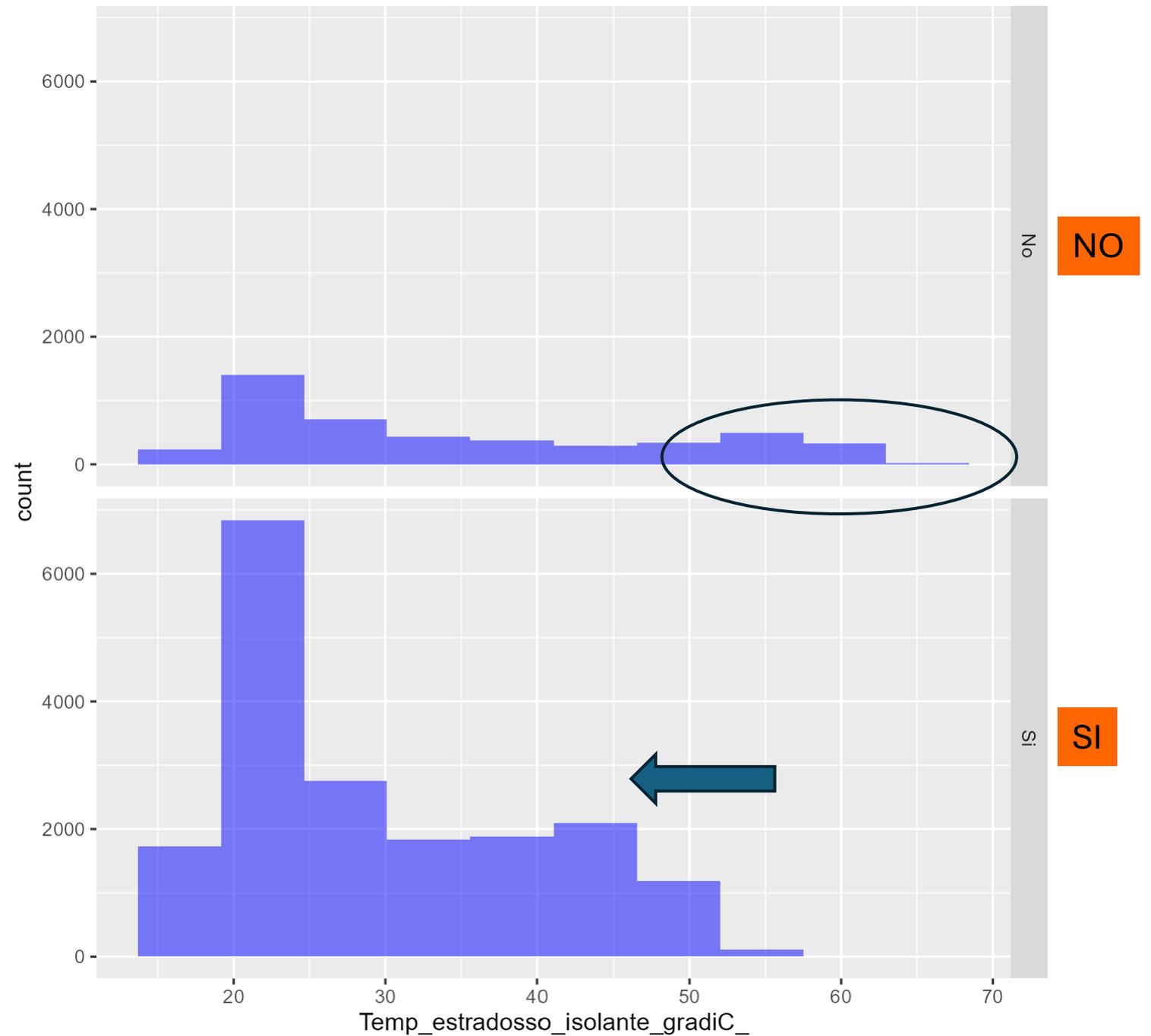


Adattamento



dati relativi al mese di agosto (più anni)

Distribuzione
temperature
estradosso isolante nel
mese di agosto in
presenza o meno di
strato di ventilazione
sottomanto



Eventi piovosi



Indirizzare a soluzioni costruttive adattive

Trasmissione del calore

Deflusso delle acque

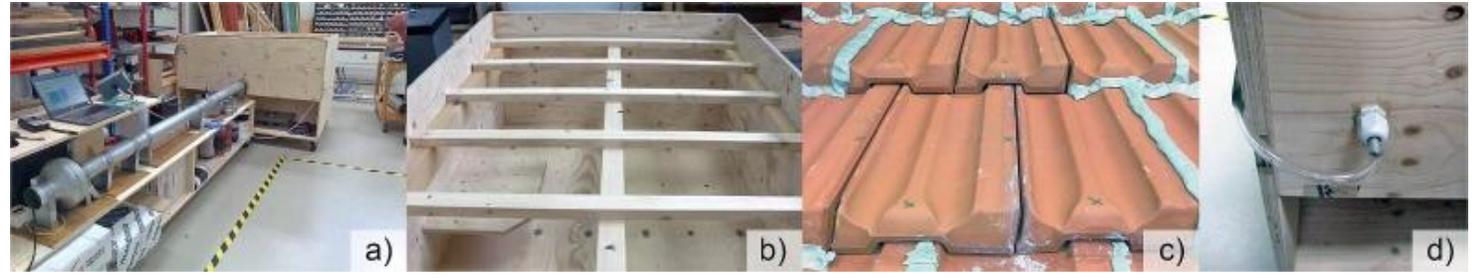
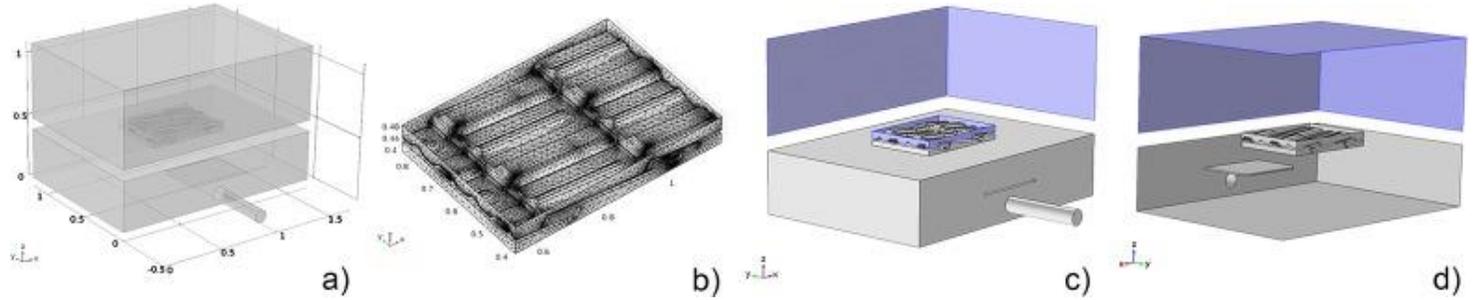
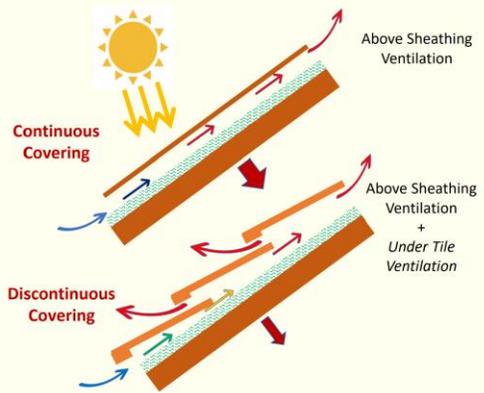
Up-lift

Energie rinnovabili

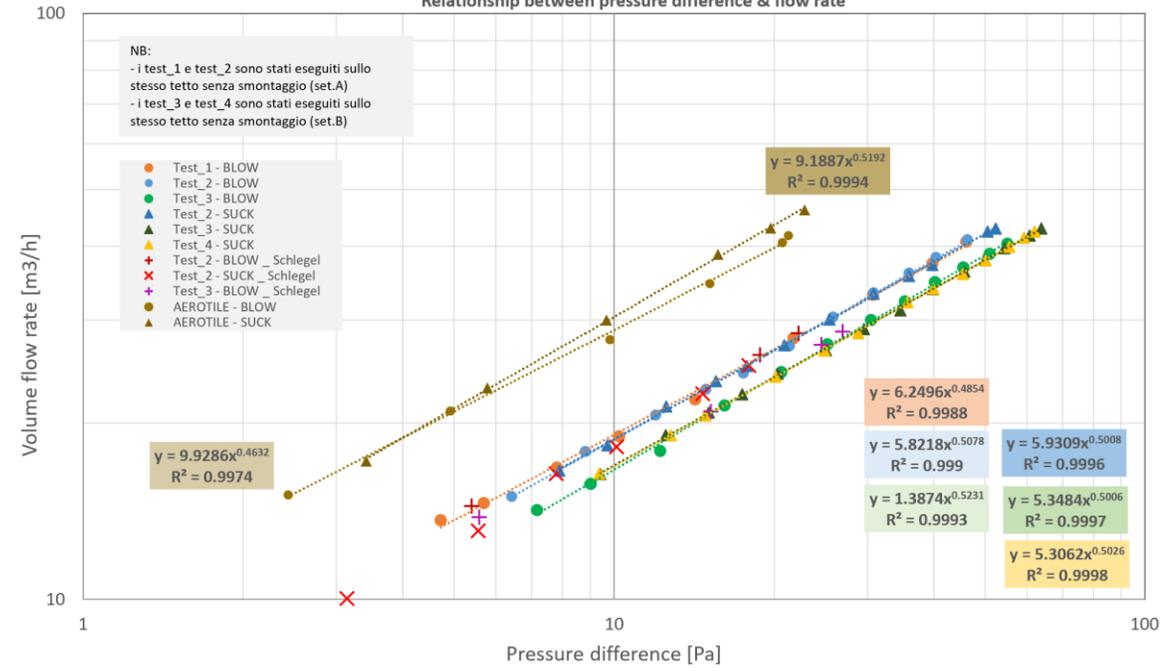
....



Introduction: the concept of Ventilated and air "Permeable" Roof (VPR)



TEST on Portuguese Classica
BLOW + SUCK
Relationship between pressure difference & flow rate



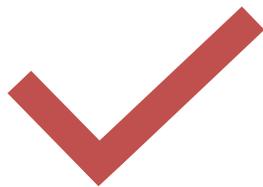
Gli eventi sul **LATERIZIO** al SAIE 2024

LATERIZIO
Italiano

**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

in collaborazione con **CiL**
costruire in laterizio

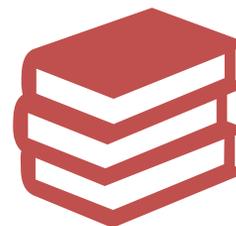
Virginia **Gambino**
EDITORE



Norme di prodotto
livello UE
EN



Metodi di prova
livello UE
EN, UNI, ISO



Codici di pratica
livello nazionale
UNI

L'INVOLUCRO EDILIZIO EFFICIENTE E DUREVOLE

**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

<p>NORMA ITALIANA</p>	<p>Coperture discontinue - Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione e la manutenzione di coperture realizzate con tegole di laterizio o calcestruzzo</p>	<p>UNI 9460</p> <p>OTTOBRE 2023</p>
<p>Discontinuously laid roof coverings - Criteria for design, execution and maintenance of roofing made either of clay or concrete roofing tiles</p>		
<p>La norma definisce, per le soluzioni costruttive che l'esperienza pluriennale ha ormai consolidato, i criteri di progettazione, esecuzione e manutenzione delle coperture discontinue in cui l'elemento di tenuta è costituito da tegole di laterizio o calcestruzzo.</p>		

INDICE

1	SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE	1
2	REFERIMENTI NORMATIVI	1
3	TERMINI E DEFINIZIONI	3
figura 1	Colmo.....	4
figura 2	Colmo finale.....	4
figura 3	Colmo a tre vie.....	5
figura 4	Colmo a quattro vie.....	5
figura 5	Mezza tegola.....	6
figura 6	Tegola base per camino.....	6
figura 7	Base per lucernario o botola.....	7
figura 8	Tegola per aerazione.....	7
figura 9	Tegola base per sfatio.....	8
figura 10	Tegola base per antenna.....	8
figura 11	Tegola di bordo.....	9
figura 12	Tegola paraneve.....	9
4	REQUISITI	
4.1	Requisiti meccanici.....	
4.2	Comportamento al fuoco.....	
4.3	Comportamento agli agenti atmosferici.....	
4.4	Requisiti di sicurezza e accessibilità.....	
4.5	Requisiti chimici e fisici.....	
4.6	Durabilità e manutenzione.....	
5	ISTRUZIONI PER LA PROGETTAZIONE	
5.1	Azione del vento.....	
5.2	Carico di neve.....	
5.3	Aggressività dell'atmosfera.....	
5.4	Piovosità.....	
5.5	Situazioni di esposizione locale (sito protetto, sito no.....	
5.6	Pendenza delle falde.....	
prospetto 1	Pendenza minima e massima comune delle falde.....	15
prospetto 2	Lunghezza delle falde.....	15
prospetto 3	Pendenza-sovrapposizione e interasse di posa per la maggior parte dei profili di tegole di calcestruzzo.....	16
5.7	Dimensione massima delle falde.....	16
6	COMPOSIZIONE DEL SISTEMA	16
figura 13	Copertura non isolata, non ventilata (con strato di microventilazione).....	17
figura 14	Copertura non isolata, ventilata.....	18
figura 15	Copertura isolata, non ventilata (con strato di microventilazione).....	19
figura 16	Copertura isolata, ventilata (con sottotetto ventilato).....	20
figura 17	Copertura isolata, ventilata (mediante intercapedine e spessore costante).....	20
7	DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	21
8	MATERIALI E COMPONENTI UTILIZZATI PER OGNI ELEMENTO O STRATO FUNZIONALE	21
8.1	Materiali e componenti per lo strato di tenuta.....	21
prospetto 4	Caratteristiche di alcuni prodotti di laterizio (orientative).....	22

figura 18	Tegola marsigliese.....	22
figura 19	Tegola portoghese.....	22
figura 20	Tegola olandese.....	22
figura 21	Coppo (stampato o estruso).....	23
figura 22	Tegola romana (stampata o estrusa).....	23
figura 23	Tegola altri profili.....	23
figura 24	Conformazione dell'intradosso di una tegola di laterizio (esclusi coppi e tegole romane): nervature, incavi ed incastri hanno la funzione di assicurare la facilità di messa in opera e la tenuta all'acqua.....	24
prospetto 5	Caratteristiche significative delle tegole di laterizio.....	24
prospetto 6	Caratteristiche di alcuni prodotti di calcestruzzo (orientative).....	26
figura 25	Tipo I: Tegola con onda bassa.....	26
figura 26	Tipo II: Tegola con onda media.....	26
figura 27	Tipo III: Tegola con onda marcata.....	26
figura 28	Tipo IV: Tegola con onda marcata a cuspidi.....	27
figura 29	Tipo V: Tegola piana.....	27
figura 30	Dettagli costruttivi dell'intradosso di una tegola di calcestruzzo.....	27
prospetto 7	Caratteristiche significative.....	28

figura 18	Tegola marsigliese.....	22
figura 19	Tegola portoghese.....	22
figura 20	Tegola olandese.....	22
figura 21	Coppo (stampato o estruso).....	23
figura 22	Tegola romana (stampata o estrusa).....	23
figura 23	Tegola altri profili.....	23
figura 24	Conformazione dell'intradosso di una tegola di laterizio (esclusi coppi e tegole romane): nervature, incavi ed incastri hanno la funzione di assicurare la facilità di messa in opera e la tenuta all'acqua.....	24
prospetto 5	Caratteristiche significative delle tegole di laterizio.....	24
prospetto 6	Caratteristiche di alcuni prodotti di calcestruzzo (orientative).....	26
figura 25	Tipo I: Tegola con onda bassa.....	26
figura 26	Tipo II: Tegola con onda media.....	26
figura 27	Tipo III: Tegola con onda marcata.....	26
figura 28	Tipo IV: Tegola con onda marcata a cuspidi.....	27
figura 29	Tipo V: Tegola piana.....	27
figura 30	Dettagli costruttivi dell'intradosso di una tegola di calcestruzzo.....	27
prospetto 7	Caratteristiche significative.....	28

Istruzioni per la progettazione Istruzioni per l'esecuzione Istruzioni per la manutenzione

figura 35	Posa dei sistemi di supporto su controlistelli fissati su strutture di calcestruzzo e strato impermeabile per falde a pendenza ridotta.....	39
9.2	Realizzazione dello strato di tenuta (con tegole o coppi).....	39
figura 36	Posa per file orizzontali (tegole marsigliesi poste con giunti sfalsati).....	39
figura 37	Posa per file orizzontali (tegole marsigliesi poste con giunti sfalsati).....	40
figura 38	Allineamento delle tegole con staggia.....	40
figura 39	Esempio di posa in opera di coppi con nasello con listellatura parallela alla linea di gronda.....	41
figura 40	Posa di coppi su listellatura ortogonale alla linea di gronda. Lungo la linea di gronda e di colmo occorre mantenere sollevate le prime file di coppi mediante un listello di dimensioni opportune o mediante pezzi parziali di coppi.....	41
figura 41	Posa coppi su doppia listellatura con due listelli per ogni fila di coppi.....	42
figura 42	Posa coppi su pannelli sagomati.....	42
figura 43	Posa di tegole in calcestruzzo su listellatura.....	42
figura 44	Posa di tegole in calcestruzzo su pannelli presagomati.....	43
figura 45	Esempio di montaggio di un gancio fermategola.....	44
figura 46	Esempio di fissaggio con vite autofilottante.....	44
figura 47	Esempi di sistemi di fissaggio di tegole di laterizio.....	45
9.3	Realizzazione dello strato di ventilazione e dello strato di isolamento termico.....	45
figura 48	Esempi di schemi di posa per realizzare la ventilazione dello spazio sottotetto.....	47

elemento di supporto.....	28	
mento di collegamento e per strato di inigidimento.....	30	
o strato di tenuta all'aria, schermo al vapore, barriera lizzante traspirante e di tenuta al vento.....	31	
o strato di isolamento termico ed acustico.....	33	
olamento termico (indicativo).....	34	
stema di raccolta e convogliamento delle acque.....	35	
elemento portante.....	35	
IZIONE	35	
di supporto.....	35	
arecci e listelli.....	36	
le e coppi con nasello.....	37	
.....	38	
ontrolistelli che fissano lo strato superiore di tenuta per e per basse pendenze.....	38	
figura 35	Posa dei sistemi di supporto su controlistelli fissati su strutture di calcestruzzo e strato impermeabile per falde a pendenza ridotta.....	39
9.2	Realizzazione dello strato di tenuta (con tegole o coppi).....	39
figura 36	Posa per file orizzontali (tegole marsigliesi poste con giunti sfalsati).....	39
figura 37	Posa per file orizzontali (tegole marsigliesi poste con giunti sfalsati).....	40
figura 38	Allineamento delle tegole con staggia.....	40
figura 39	Esempio di posa in opera di coppi con nasello con listellatura parallela alla linea di gronda.....	41
figura 40	Posa di coppi su listellatura ortogonale alla linea di gronda. Lungo la linea di gronda e di colmo occorre mantenere sollevate le prime file di coppi mediante un listello di dimensioni opportune o mediante pezzi parziali di coppi.....	41
figura 41	Posa coppi su doppia listellatura con due listelli per ogni fila di coppi.....	42
figura 42	Posa coppi su pannelli sagomati.....	42
figura 43	Posa di tegole in calcestruzzo su listellatura.....	42
figura 44	Posa di tegole in calcestruzzo su pannelli presagomati.....	43
figura 45	Esempio di montaggio di un gancio fermategola.....	44
figura 46	Esempio di fissaggio con vite autofilottante.....	44
figura 47	Esempi di sistemi di fissaggio di tegole di laterizio.....	45
9.3	Realizzazione dello strato di ventilazione e dello strato di isolamento termico.....	45
figura 48	Esempi di schemi di posa per realizzare la ventilazione dello spazio sottotetto.....	47

4.2	Comportamento al fuoco⁷⁾
4.2.1	<p>Prestazioni nei confronti del fuoco</p> <p>Le prestazioni nei confronti del fuoco (resistenza, reazione e resistenza al fuoco proveniente dall'esterno) di coperture discontinue sono stabilite dalla legislazione e dalla normativa vigente.</p> <p>L'installazione di un impianto fotovoltaico presuppone sempre la garanzia di sicurezza elettrica e meccanica per tutta la durata della vita attesa, attraverso la verifica dei requisiti tecnici di strutture, dei manti di copertura e/o piani d'appoggio in conformità alla legislazione vigente con la norma EN 61730-1 e nel rispetto della nota del Ministero dell'Interno - Corpo dei VVF, in merito all'installazione degli impianti FV (Nota 07/02/2012 n. 1324 e RTV "Chiusure d'ambito").</p>
4.3	Comportamento agli agenti atmosferici⁸⁾
4.3.1	<p>Impermeabilità</p> <p>Le coperture discontinue devono essere impermeabili ed essere in grado di resistere in caso di eccezionali precipitazioni, di vento.</p> <p>Il requisito di impermeabilità alla impermeabilità dei prodotti di copertura.</p> <p>Per impedire il passaggio dell'acqua e la funzionalità degli strati sottostanti è sottotegola.</p> <p>I prodotti, le soluzioni progettuali dell'intero sistema, devono garantire il corretto funzionamento del sistema e il movimento del supporto.</p> <p>Per il soddisfacimento di requisiti aggiuntivi in caso di forte vento o in caso di aree geografiche di eccezionale entità, particolari sistemi di protezione devono essere adottati.</p> <p>In caso di forte vento o nubifragio, può essere impedito con il risultato di copertura. Questo deve essere considerato in particolare delle sovrapposizioni, sottotegola.</p>
4.3.2	<p>Protezione contro neve, sabbia e polvere</p> <p>L'ingresso di neve, sabbia e polvere deve essere completamente impedito a causa delle giunture risultanti tra i singoli elementi. Le soluzioni devono essere adottate, per evitare danni.</p>
4.3.3	<p>Protezione dalla penetrazione del vento</p> <p>Lo strato di tenuta delle coperture deve essere realizzato in modo da sovrapporsi l'uno all'altro, in modo da evitare il passaggio del vento.</p> <p>D'altra parte, la ventilazione o la microventilazione risultante sotto lo strato di tenuta è opportuna per il funzionamento della copertura discontinua.</p> <p>L'impermeabilità all'aria della superficie esterna di ambienti riscaldati, che può essere necessaria per altri scopi, deve essere ottenuta usando misure addizionali.</p>
7)	Correlato al requisito essenziale n° 2 "Sicurezza in caso di incendio" del regolamento (UE) 305/2011.
8)	Correlato al requisito essenziale n° 3 "Igiene, salute e ambiente" del regolamento (UE) 305/2011.

4.4	<p>Requisiti di sicurezza e accessibilità⁹⁾</p> <p>Sulle coperture in tegole deve essere possibile l'accesso occasionale di persone, con determinate precauzioni¹⁰⁾, per consentire lo svolgersi di operazioni di riparazione o manutenzione. A riguardo si richiamano le prescrizioni della legislazione vigente¹¹⁾.</p>
4.5	Requisiti chimici e fisici
4.5.1	<p>Prestazioni acustiche¹²⁾</p> <p>Le prestazioni acustiche delle coperture discontinue variano secondo il tipo di costruzione. Le coperture discontinue partecipano alle prestazioni di isolamento acustico da rumori aerei e/o impattivi mediante le proprie caratteristiche.</p> <p>I requisiti di protezione dal rumore di una copertura/edificio devono essere verificati ed eventualmente soddisfatti con provvedimenti aggiuntivi.</p>
4.5.2	<p>Prestazione di isolamento termico¹³⁾</p> <p>Le coperture discontinue partecipano in maniera significativa alle prestazioni di</p>
9)	Correlato al requisito essenziale n° 4 "Sicurezza e accessibilità nell'uso" del regolamento (UE) 305/2011.
10)	L'accesso in quota è consentito esclusivamente in presenza di sistemi di protezione collettiva (parapetti / ponteggi) o di sistemi di protezione individuali (sistemi di ancoraggio).
11)	Al momento della pubblicazione della presente norma è in vigore il D.M. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
12)	Requisito essenziale n° 5 "Protezione contro il rumore" del regolamento (UE) 305/2011.
13)	Requisito essenziale n° 6 "Risparmio energetico e ritenzione di calore" del regolamento (UE) 305/2011.
14)	Al momento della pubblicazione della presente norma è in vigore per gli appalti pubblici il D.M. 23/06/2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi". Si vedano in particolare i paragrafi 2.3.3. ("Riduzione dell'effetto "isola di calore estiva"), 2.5.7. ("Isolanti termici ed acustici").

4.5.6	<p>Requisiti relativi all'aspetto esterno</p> <p>L'aspetto esterno della copertura è determinato dai prodotti utilizzati e dal progetto.</p> <p>La forma della copertura è determinata dalla concezione dell'edificio.</p> <p>I dettagli della copertura, per esempio i giunti tra copertura e muri verticali, i bordi e le aperture, influenzano l'aspetto esterno del tetto. L'aspetto esterno desiderato deve essere preso in considerazione nella fase di progettazione, al momento della scelta dei materiali e al momento dell'esecuzione dei lavori.</p> <p>La copertura è realizzata usando elementi di diversa forma e di diversi materiali.</p> <p>I prodotti per coperture discontinue possono avere diverse caratteristiche superficiali. Le finiture superficiali non devono compromettere la funzionalità della copertura.</p> <p>I prodotti per coperture discontinue sono fabbricati in diversi colori. Il colore dei prodotti per coperture discontinue, o la tonalità di colore della copertura, devono essere determinati prima della fornitura. Leggere differenze di colore sono inevitabili e dipendono dalle condizioni di fabbricazione e dai materiali. Possono verificarsi anche differenze di colore dovute all'invecchiamento.</p>
15)	Requisito essenziale n° 7 "Uso sostenibile delle risorse naturali" del regolamento (UE) 305/2011.
16)	Al momento della pubblicazione della presente norma è in vigore il D.M. 16 gennaio 1996 e successivi aggiornamenti "Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".

Comportamento al fuoco Comportamento agli agenti atmosferici Requisiti di sicurezza e accessibilità Requisiti chimici e fisici Requisiti rispetto all'aspetto esterno

5.6.1

Tegole e coppi di laterizio

Le pendenze minime e massime e la lunghezza massima di falda, in relazione al tipo di tegola/coppo ed alla zona climatica, sono riportate nei prospetti 1 e 2.

prospetto 1

Pendenza minima e massima comune delle falde

	Pendenza		Tegole		Coppi	
	In %	In gradi	Sovrapposizione	Consigli per la posa	Sovrapposizione cm	Consigli per la posa
	oltre 100	oltre 45°	Incastro	Fissaggio in base a Pendenza forma della copertura Zona carico vento Zona sismica Condizioni climatiche localizzate Localizzazione dell'edificio	7	Fissaggio in base a Pendenza forma della copertura Zona carico vento Zona sismica Condizioni climatiche localizzate Localizzazione dell'edificio
	60 ÷ 100	30° 57' ÷ 45				
	45 ÷ 60	24° 13' ÷ 30° 57'				
	35 ÷ 45	19° 17' ÷ 24° 13'				
Pendenza minima marsigliesi e tegole piane	35	19° 17'				
Pendenza minima ¹⁾	30	16° 42'			9	
Pendenze sconsigliate	<30	<16° 42'				
<p>Nota Le pendenze di posa dei coppi comprese tra (30 ÷ 35)% sono adottabili, secondo le indicazioni del produttore, in relazione alla tipologia dell'elemento, alla lunghezza di falda e alla zona climatica.</p> <p>¹⁾ Escluse marsigliesi.</p>						

**Tenuta all'acqua
Up-lift**

**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

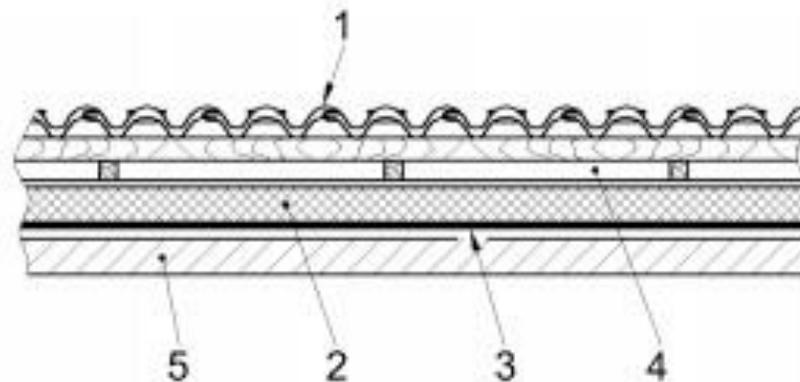
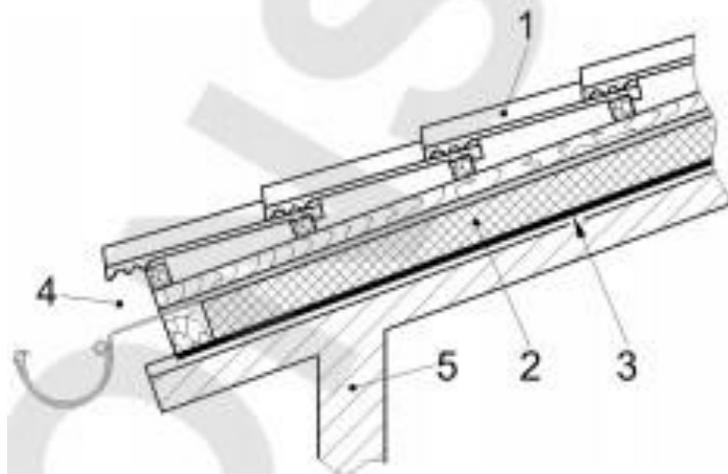
in collaborazione con

**Ridefinizione soluzioni
funzionali**

figura 17 Copertura isolata, ventilata (mediante intercapedine e spessore costante)

Legenda

- 1 Elemento di tenuta all'acqua
- 2 Elemento termoisolante
- 3 Strato di tenuta all'aria impermeabilizzante e traspirante o non traspirante (eventuale)
- 4 Strato di ventilazione
- 5 Elemento portante continuo o frazionato



**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

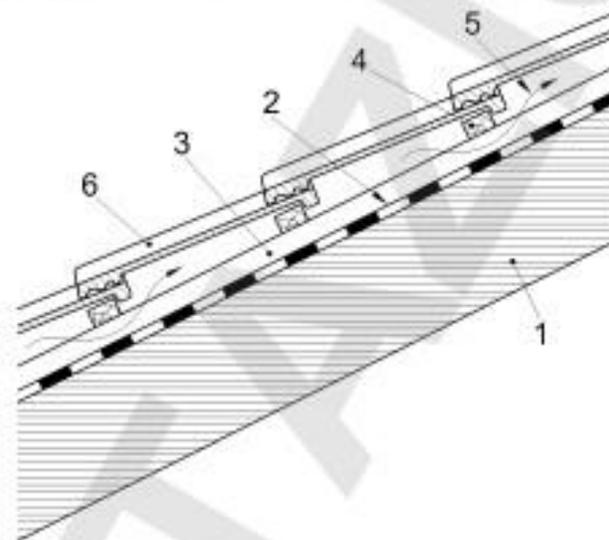
in collaborazione con

figura 35

Posa dei listelli di supporto su controlistelli fissati su strutture di calcestruzzo e strato impermeabile per falde a pendenza ridotta

Legenda

- 1 Solaio
- 2 Strato impermeabile e, se necessario, anche traspirante
- 3 Controlistelli di legno ad interasse di (70 ÷ 80) cm, posti perpendicolarmente alla linea di gronda e del colmo. Possono anche essere annegati nel solaio, o fissati con filo di ferro predisposto nel solaio stesso, o ancora, fissati alla caldana con chiodi di acciaio
- 4 Listelli di legno sezione minima 4 cm x 3 cm ÷ 4 cm x 4 cm inchiodati ai controlistelli
- 5 Ventilazione sottotegola
- 6 Tegole (agganciate o inchiodate per forti pendenze)



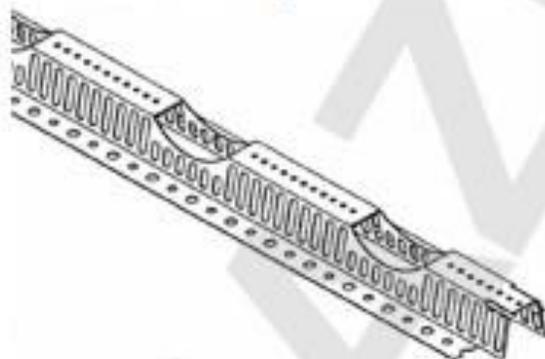
**È PER TUTTI.
E DURA PER SEMPRE!**

Aggiornamento
componentistica

figura 33 Listelli metallici



a)



b)

figura 45 Esempio di montaggio di un gancio fermategola

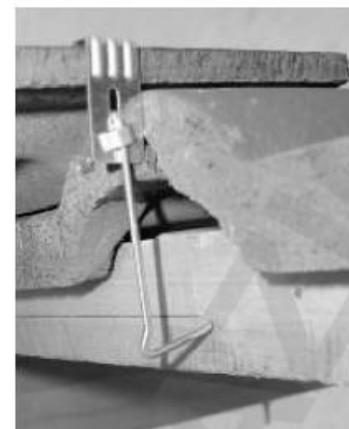
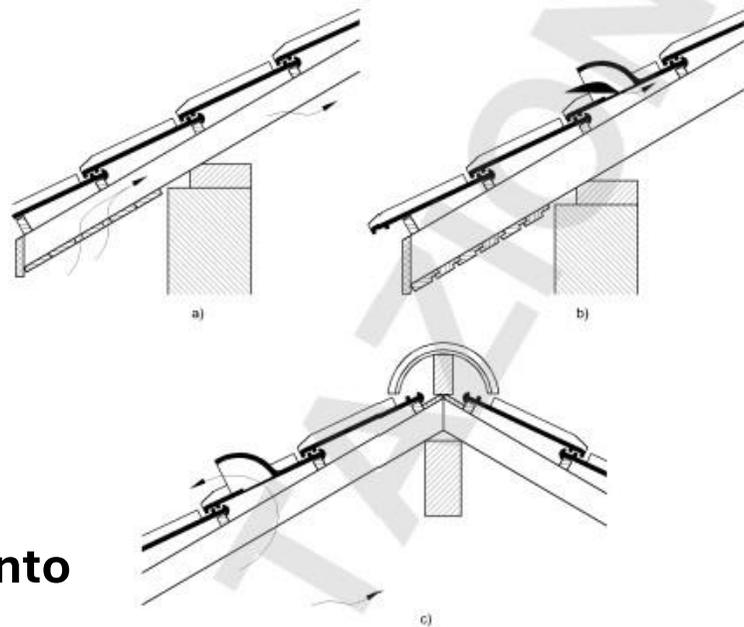


figura 46 Esempio di fissaggio con vite autofilettante



LATE



**Aggiornamento
metodi di
posa**



d)



e)

SEM



a)



b)



c)



d)



e)



f)



g)



h)

ambino
T O R E

figura 51 **Strato di isolamento termico in pannelli rigidi e chiodabili disposto superiormente alla struttura portante principale**

Legenda

- 1 Pannelli di isolamento termico rigidi e chiodabili (eventualmente posti in opera con sovrapposizione e gradino)
- 2 Tegole
- 3 Puntone
- 4 Elementi di fissaggio dei pannelli di isolamento
- 5 Listello
- 6 Controsoffitto interno (perlinatura, ecc.)

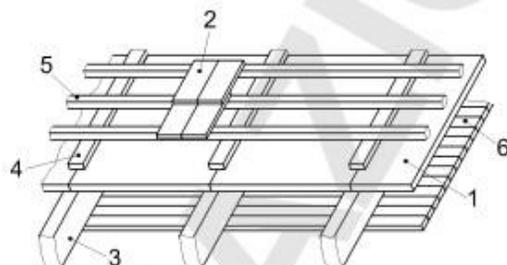


figura 52 **Esempio di soluzione con struttura di legno, intercapedine ventilata, eventuale strato impermeabile per falde a ridotta pendenza e finiture interne in perlinatura**

Legenda

- a) Isolamento nello spessore della struttura con finitura interna
- 1 Copertura
 - 2 Listelli
 - 3 Controlistello di ventilazione
 - 4 Guarnizione chiodo
 - 5 Membrana traspirante
 - 6 Travi
 - 7 Freno a vapore
 - 8 Isolante
 - 9 Cartongesso
 - 10 Tavolato

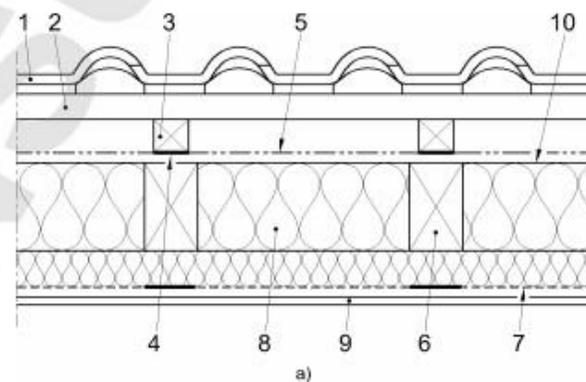


figura 52 **Esempio di soluzione con struttura di legno, intercapedine ventilata, eventuale strato impermeabile per falde a ridotta pendenza e finiture interne in perlinatura (Continua)**

Legenda

- b) Isolamento sull'estradosso
- 1 Copertura
 - 2 Listello
 - 3 Controlistello
 - 4 Guarnizione chiodo
 - 5 Membrana traspirante
 - 6 Isolante
 - 7 Freno a vapore
 - 8 Travi
 - 9 Tavolato

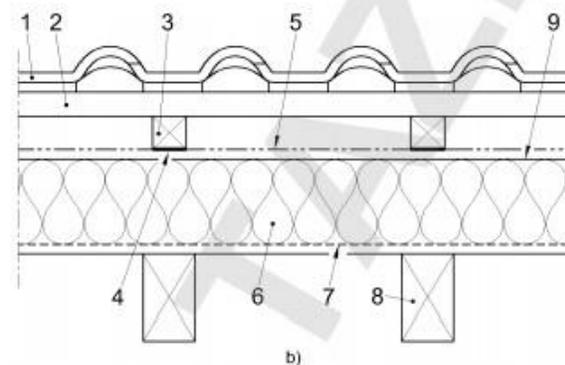
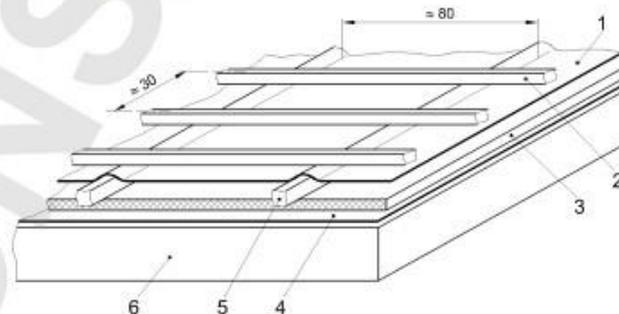


figura 53 **Esempio di copertura con struttura portante continua (solaio di calcestruzzo armato, ecc.) isolata termicamente e con strato impermeabile per falde a ridotta pendenza**

Legenda

- 1 Strato di tenuta all'acqua e al vento
 - 2 Listelli supporto tegole
 - 3 Isolante termico
 - 4 Schermo al vapore
 - 5 Controlistello
 - 6 Solaio
- Dimensioni in centimetri



Realizzazione dei bordi

La realizzazione dei bordi deve essere tale da evitare infiltrazioni. A tale scopo, si devono predisporre apposite scossaline o utilizzare prodotti speciali (tegole di bordo, ecc.) (vedere figure 62, 63, 64 e 65).

figura 62

Sezione longitudinale con evidenziata la realizzazione dei bordi

Legenda

- 1 Tegola di bordo di sinistra
- 2 Tegola di bordo di destra



figura 63

Sezioni sui bordi laterali della copertura

Legenda

- a) Soluzione senza strato di tenuta all'acqua (complementare). I listelli sono posati direttamente sui puntoni
- b) Soluzione con strato di tenuta all'acqua (complementare) su tavolato e tegola terminale laterale non controvento
- c) Soluzione con canale di bordo per raccolta interna dell'acqua e strato di tenuta (complementare)

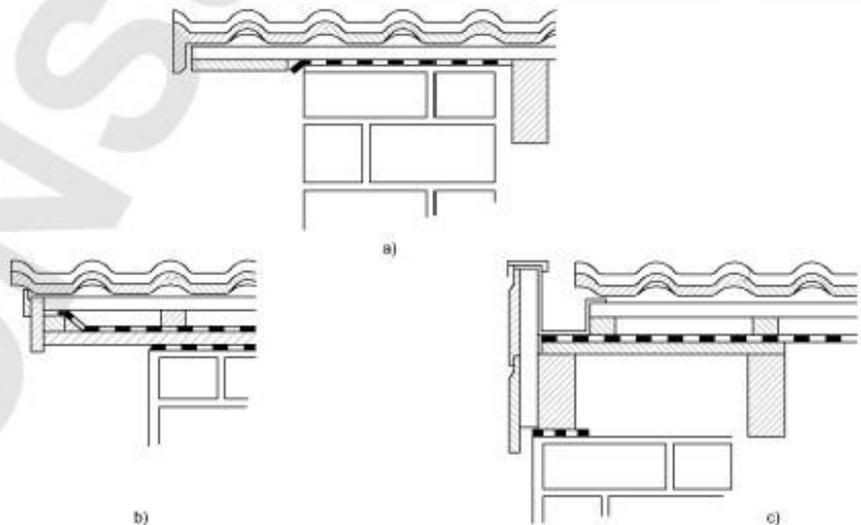
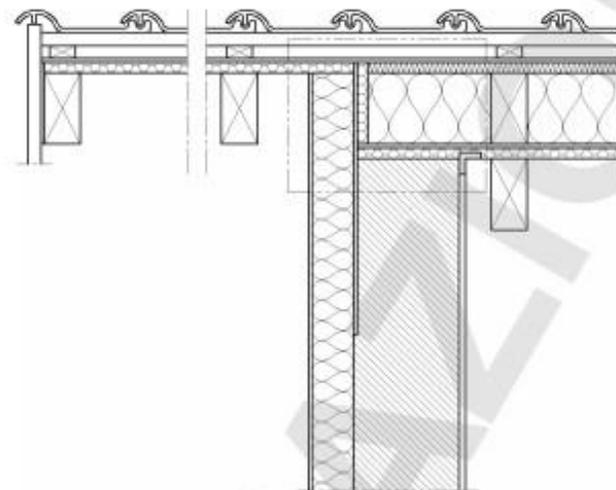


figura 63

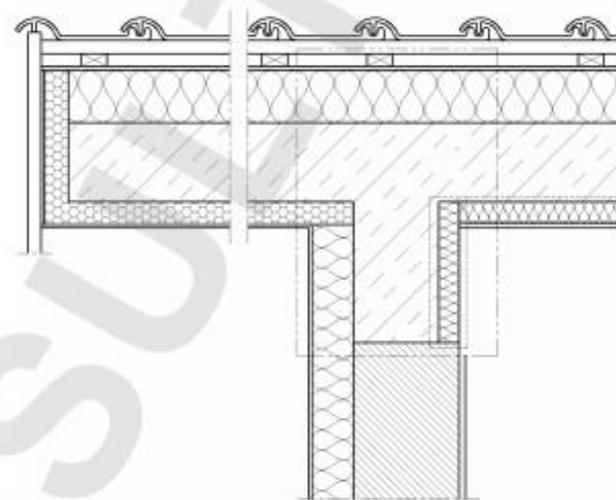
Sezioni sui bordi laterali della copertura (Continua)

Legenda

D e e) Soluzione con esempi con struttura coibentata



d)



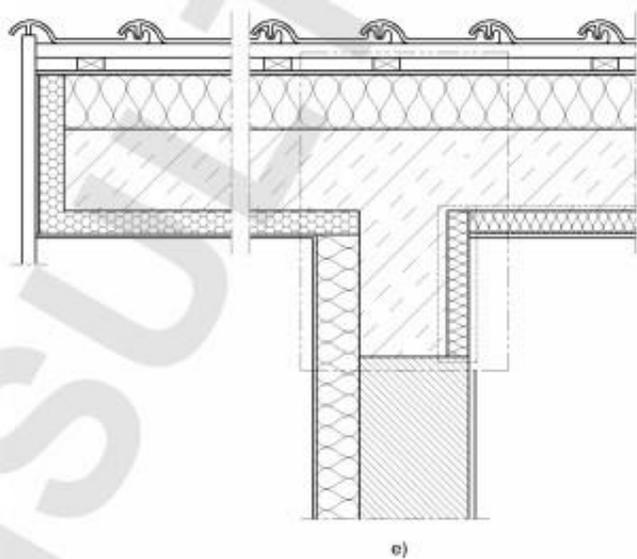
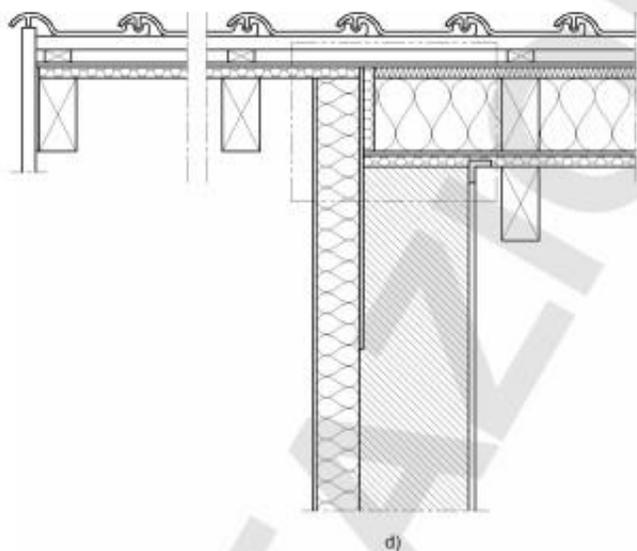
e)

Soluzioni conformi

RI

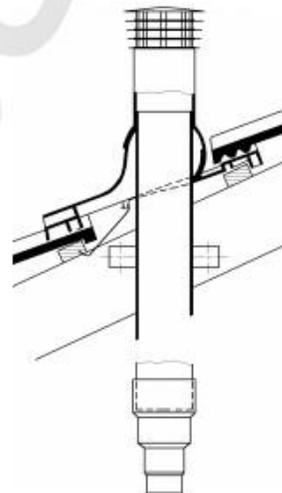
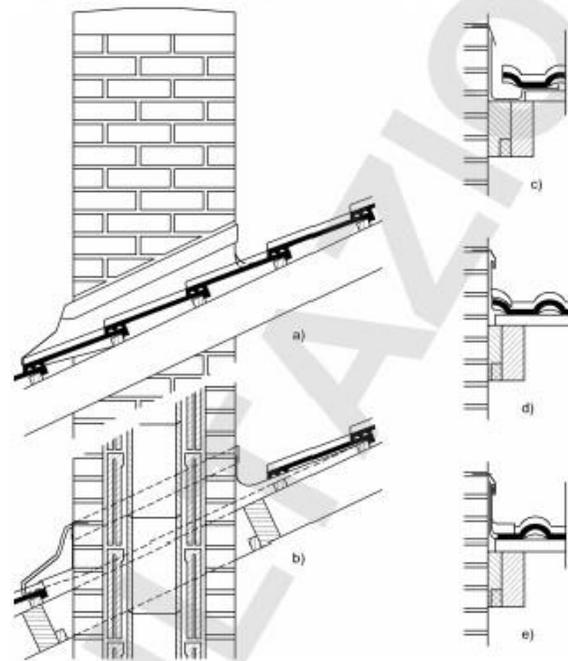
Legenda

D e e) Soluzione con esempi con struttura coibentata


Soluzioni conformi

Legenda

- a) Sezione sulle tegole
- b) Sezione sul comignolo
- c), d), e) Soluzioni alternative per il raccordo laterale

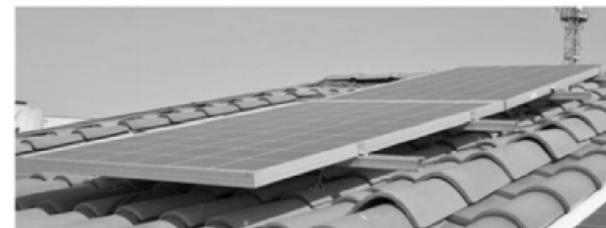


Module type:

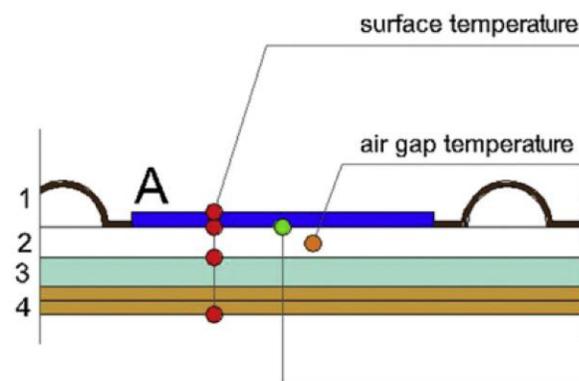
A

B

C

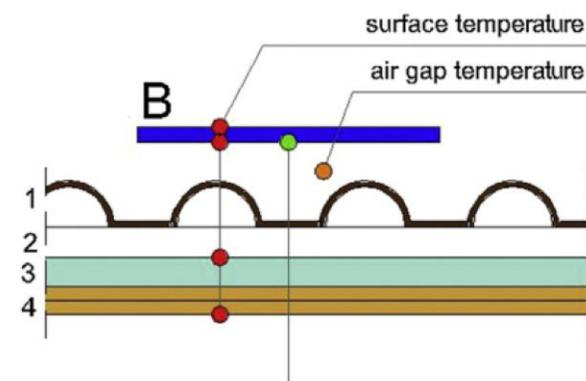


Peak Power	185	210	185	W
NOCT	46	46	46	°C
Nominal Efficiency	0.133	0.133	0.133	-
Loss in power (temperature coefficient)	-0.869	-0.869	-0.869	W/°C
Cell dimensions	156x156	156x156	156x156	mm
Encapsulant	EVA	EVA	EVA	-
Glass thickness	4	4	4	mm
Module dimensions	1694x984	1663x998	1694x984	mm



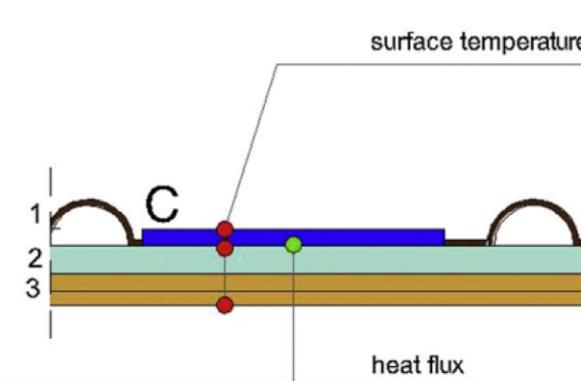
Ventilated Roof

- 1) Clay tile covering
- 2) Ventilation duct (0.04 m)
- 3) Insulation (EPS 0.04 m)
- 4) Pine Wood (0.05 m)



Ventilated Roof

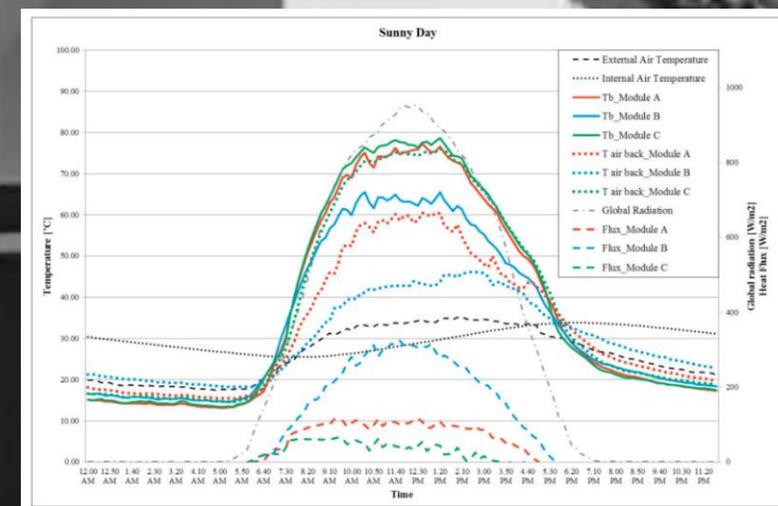
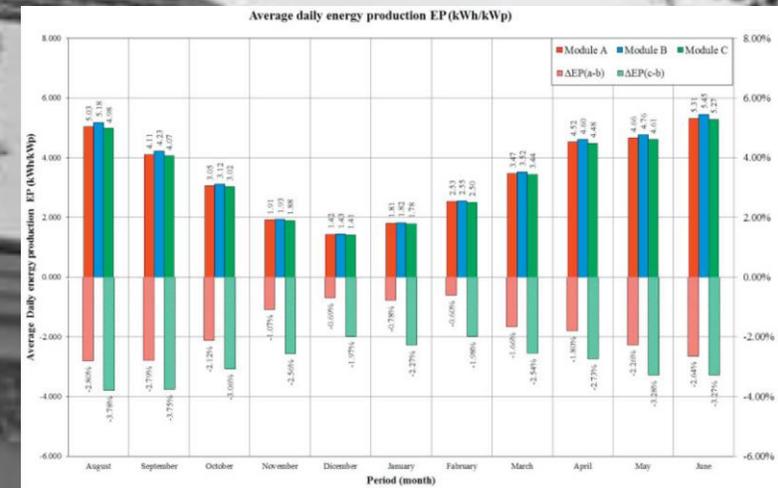
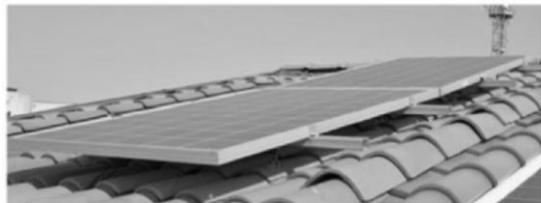
- 1) Clay tile covering
- 2) Ventilation duct (0.04 m)
- 3) Insulation (EPS 0.04 m)
- 4) Pine Wood (0.05 m)



Not ventilated Roof

- 1) Clay tile covering
- 2) Insulation (EPS 0.04 m)
- 3) Pine Wood (0.05 m)

La produzione di energia



Conclusioni

I mutamenti climatici impongono un ripensamento dei modi costruttivi, per aumentare la capacità dei **adattamento** delle costruzioni e delle città ai nuovi scenari ambientali

Le coperture sono particolarmente interessate da fenomeni **non più definibili eccezionali** (temperature, pioggia, vento, ecc...)

Si è aggiornata la norma UNI 9460 (Codice di pratica) con lo scopo di fornire a progettisti e operatori del settore uno strumento utile a gestire i nuovi scenari e di riferimento per eventuali contenziosi