

# edilportale® TOUR 2019

L'edilizia dei prossimi 10 anni



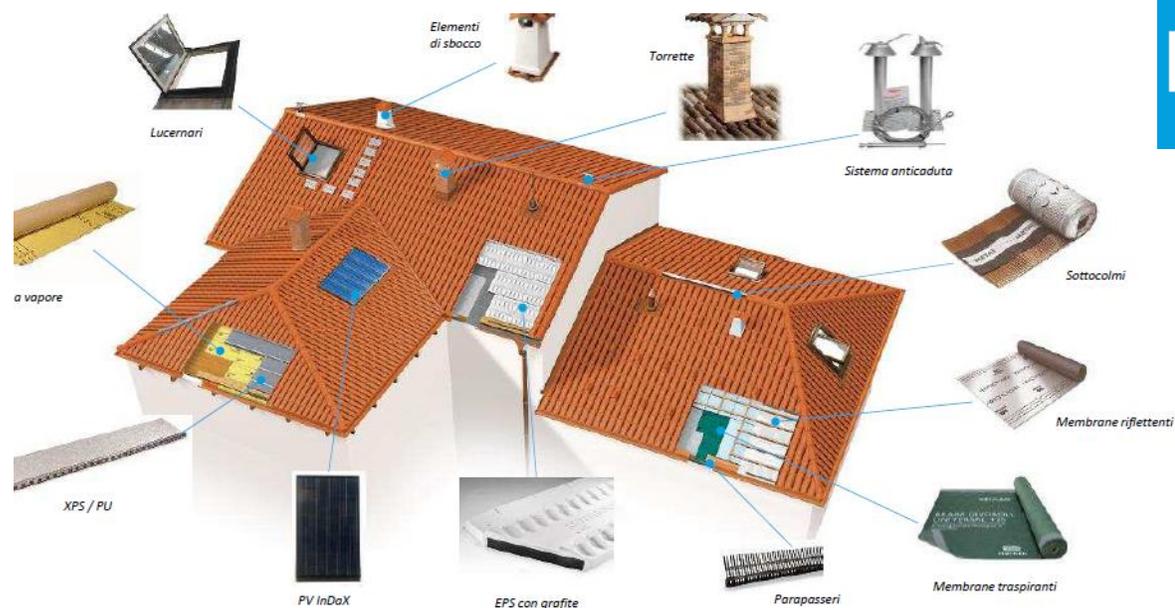
#edilportaletour2019

Torino, 12 GIUGNO 2019

**TETTO EXPERT DESIGN: dalle prestazioni e garanzie di prodotto  
alla progettazione della soluzione di sistema in copertura**

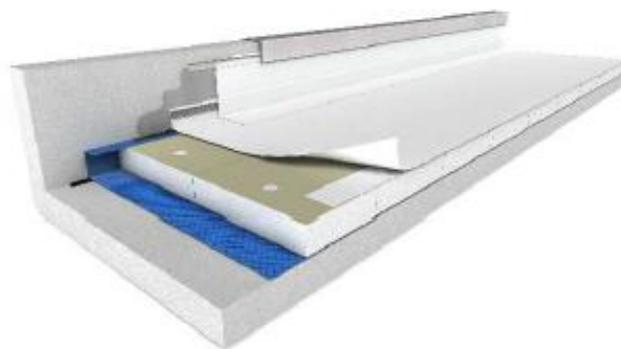
Aldo Barbaglia

# Il gruppo BMI in Italia: il tetto a falde

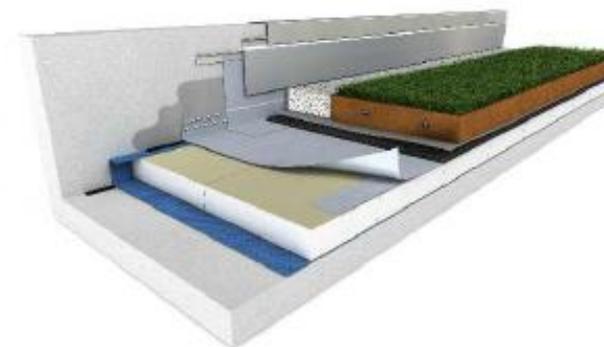


# Il gruppo BMI in Italia: il tetto piano

**BMI** icopal



Copertura tecnica Cool Roof

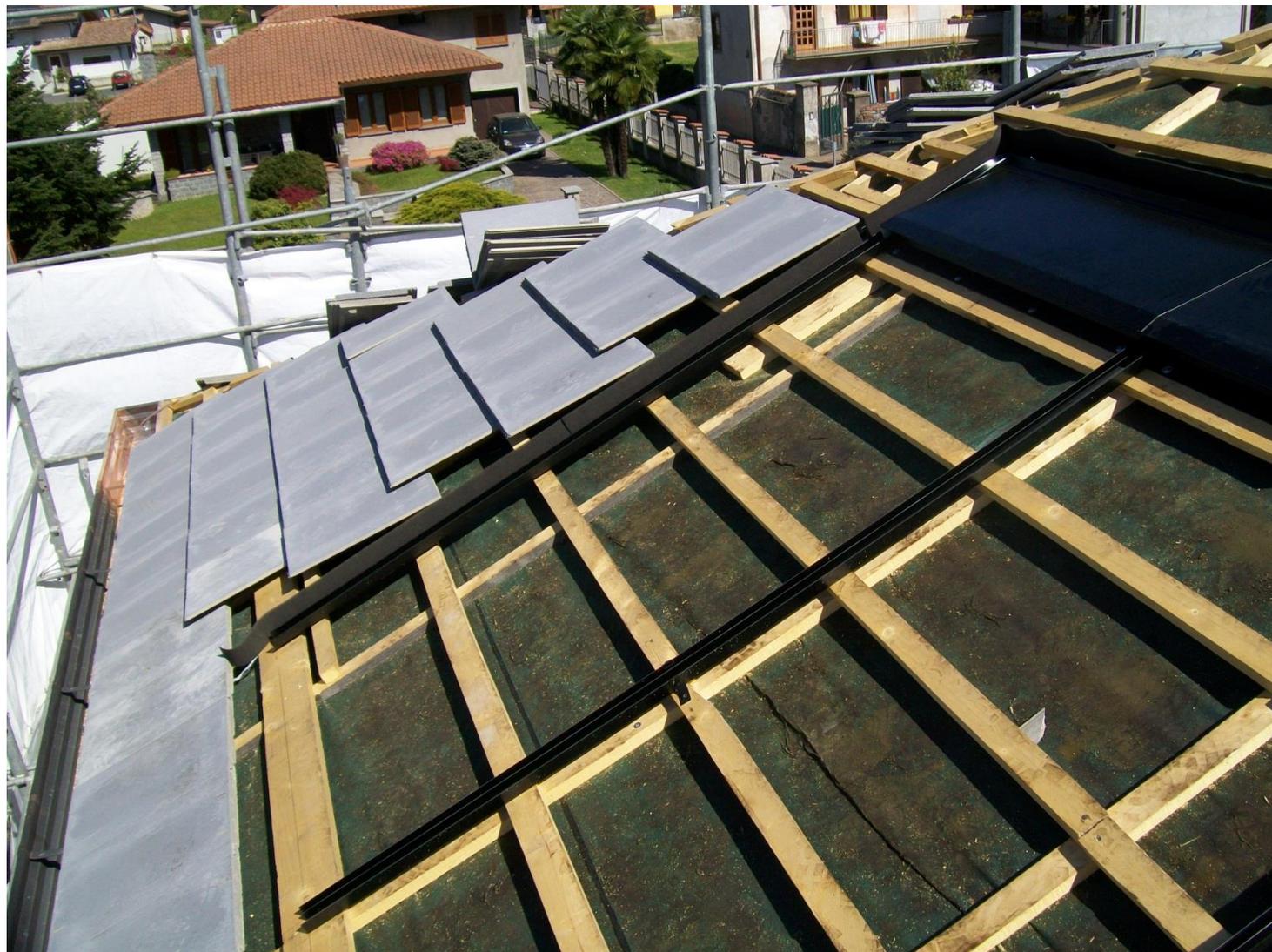


Copertura a verde estensivo



Copertura non accessibile sotto protezione pesante

# Il cantiere



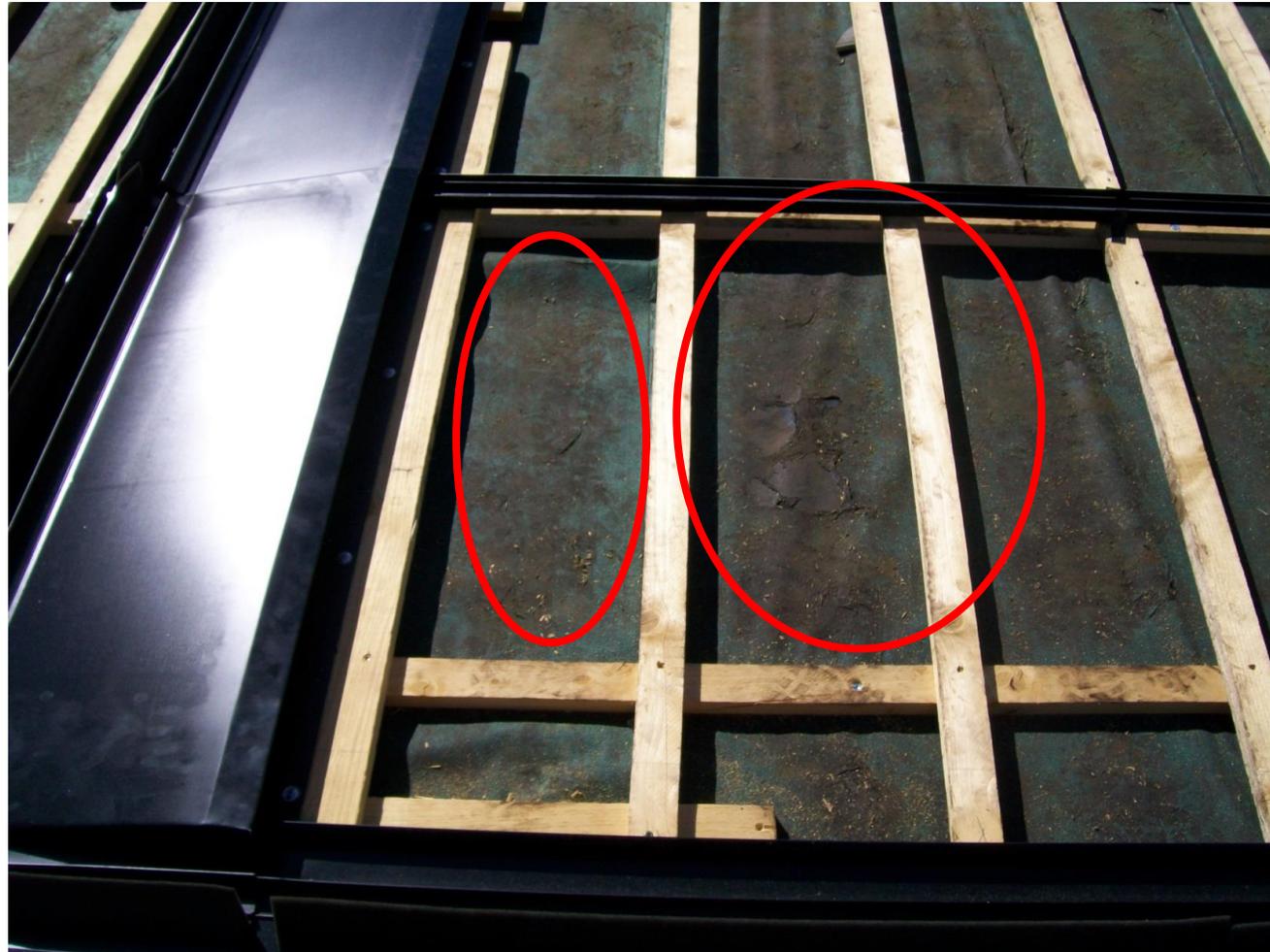
# Il cantiere: posa sistema fotovoltaico integrato



# Calpestio ed abrasione



# La membrana conserva le caratteristiche di impermeabilità?



# La membrana conserva le caratteristiche di impermeabilità?



# Il tetto è stato correttamente impermeabilizzato ?



## Guida agli schermi e alle membrane traspiranti sintetiche secondo la norma UNI 11470:2013

L'applicazione è sotto l'isolamento termico (spesso direttamente sul tavolato interno).

Gli SMT sono classificati in funzione delle loro proprietà di trasmissione del vapore acqueo in:

- Membrane altamente traspiranti;  $S_d \leq 0,1$  m
- Membrane traspiranti;  $0,1$  m  $< S_d \leq 0,3$  m
- Schermi freno vapore;  $2$  m  $< S_d \leq 20$  m
- Schermi barriere vapore;  $S_d \geq 100$  m

### Massa areica

In generale trovano applicazione schermi e membrane traspiranti con grammature a partire da  $145$  g/m<sup>2</sup>. Per pendenze inferiori al 30% (16,7°) devono essere impiegati SMT di grammatura  $\geq 200$  g/m<sup>2</sup>. Nel caso di posa su supporti in cemento e in tutte le condizioni difficili di messa in opera devono essere utilizzati SMT di massa areica  $\geq 200$  g/m<sup>2</sup>.

Gli SMT sono classificati in funzione delle caratteristiche di massa areica in 4 classi:

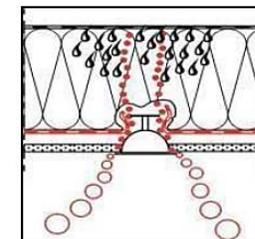
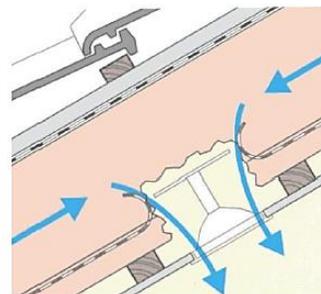
- Classe A: Massa areica  $\geq 200$  g/m<sup>2</sup>
- Classe B: Massa areica  $\geq 145$  g/m<sup>2</sup>
- Classe C: Massa areica  $\geq 130$  g/m<sup>2</sup>
- Classe D: Massa areica  $< 130$  g/m<sup>2</sup>

I valori limite delle classi di massa areica devono avere un massimo di tolleranza del 10%.

# Finestre in copertura non a tenuta ?



Interruzione nello strato barriera del tetto



Mancata sigillatura



- Migrazione diretta del vapore
- Danni al pacchetto isolante

# Fissaggio degli elementi in copertura



Scivolamento dei coppi in copertura, L'Aquila - Italia 2009

Il fissaggio può essere fatto con appositi "ganci fermategola" o con chiodi (consigliabili viti)

**Il fissaggio con malta è sconsigliato in quanto vincola rigidamente gli elementi con conseguenti rischi di rottura e scivolamento dei materiali dalla copertura**



Fissaggio con apposito gancio



Fissaggio con chiodi

# Tetto Expert Design

## Cos'è:

- servizio gratuito di progettazione del «sistema di copertura» fornito grazie ad un team qualificato di tecnici BMI

## A chi è rivolto:

- progettisti
- imprese, posatori, rete Tetto Expert
- rivenditori, privati



## Elementi chiave:

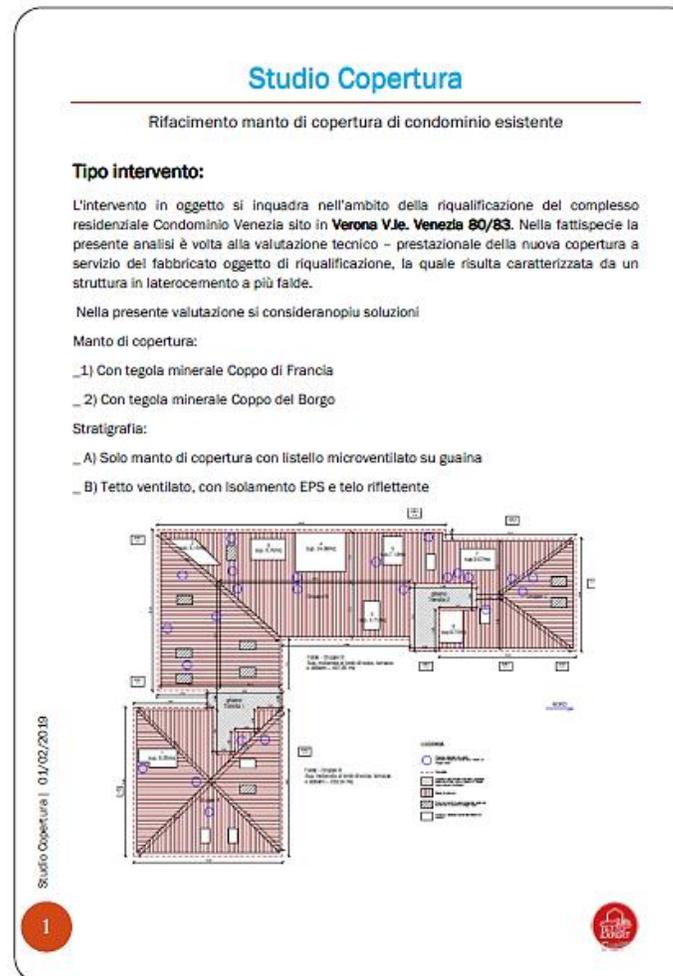
- servizio esclusivamente tecnico
- contatto diretto (*un esperto da contattare via e-mail o telefono per discutere il progetto*)
- disponibile quando e dove necessario (*un esperto che se necessario può venire da me*)

# Tetto Expert Design: i servizi offerti

	Servizi
Consulenza prodotti	X
Supporto in cantiere	X
Progettazione tetto a falde	X
Progettazione tetto piano	X
Progettazione sistemi anti-caduta	X
Progettazione personalizzata e dettagli costruttivi	X
Calcoli termo-igrometrici della stratigrafia	X
Distinta dei materiali	X
Calcoli energetici (ex legge 10)**	X
Progettazione strutturale e pratiche amministrative**	X

\*\* Consulente esterno





## Contenuti fascicolo tecnico:

- capitolato
- calcolo fermaneve
- calcolo fissaggi
- calcolo tegole di aerazione
- dettagli costruttivi
- calcoli termo-igrometrici
- distinta dei materiali
- schede tecniche

# La documentazione fornita al Cliente

Calcoli termo-igrometrici della struttura:

- resistenza termica
- trasmittanza
- trasmittanza termica periodica
- sfasamento
- diagramma delle pressioni

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**

Codice Struttura: 18 S3C  
Descrizione Struttura: Copertura in laterocemento con isolante sintetico

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	M.S. [kg/m <sup>2</sup> ]	P<50°10 <sup>4</sup> [kg/m <sup>2</sup> Pa]	C.S. [J/kgK]
1	Adduzione Superiore	0		5.900			0
2	Solita piena in laterocemento da 25	250		2.252	430.00	193.000	1050
3	Telo bituminoso ROLLER 1300 25	1	0.220	220.000	1.00	0.002	1400
4	Polistirene espanso sinterizzato con griffe UNITHERM EVOLUTION mv. 28	100	0.032	0.320	2.80	2.573	1480
5	Membrana trasparente DYNOROLL HYPER TOP RU	1	0.220	220.000	0.18	7.423	1400
6	Strato d'aria orizzontale (flusso ASCENDENTE) da 5 cm	50	0.313	6.250	0.07	193.000	1008
7	Tegole	15	1.000	88.887	33.00	19.300	1280
8	Adduzione Inferiore	0		25.000			0

RESISTENZA = 3.987 m <sup>2</sup> K/W	CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 60.643 kJ/m <sup>2</sup> K	TRASMITTANZA = 0.252 W/m <sup>2</sup> K
SPESORE = 417 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 46.622 kJ/m <sup>2</sup> K	MASSA SUPERFICIALE = 437 kg/m <sup>2</sup>
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.02 W/m <sup>2</sup> K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.08	SFASAMENTO = -11.33 h
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7618		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50°10<sup>4</sup> = P< al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valore reale e trasmittanza reale; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D. Lgs. 192/05 e s.m.i..

**STRATIGRAFIA STRUTTURA**

**DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI**

	Ts [°C]	Pa [Pa]	Pa [Pa]	URa [%]	Ti [°C]	Pa [Pa]	Pr [Pa]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2.337	1.188	50.0	-2.0	517	252

Ts = Temperatura superiore; Pa = Pressione di saturazione superiore; Pa = Pressione relativa superiore; URa = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Pa = Pressione di saturazione inferiore; Pr = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA											
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov
URa [%]	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Ta [%]	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URi [%]	84.80	78.50	82.40	88.20	70.80	81.70	85.80	82.90	71.90	81.20	82.70
Ta [°C]	6.30	6.10	6.90	12.90	18.20	21.30	23.70	23.50	19.00	13.50	10.20

Verifica interstiziale: VERIFICATA. La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica formazione muffe: VERIFICATA. Fattore di temperatura minima fTol = 0.7618 (massa critica: Febbraio) Valore massimo ammissibile di U = 0.9529 W/m<sup>2</sup>K.

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cl1 = Piano sottotetto  
cl2 = Esterno

Copyright - Tekma by ACCA software S.p.A. - Tel.02719506

**DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI**

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Pa [Pa]	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0	2.337.0
Pa [Pa]	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0	1.519.0
URa [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	6.3	6.1	6.9	12.9	18.2	21.3	23.7	23.5	19.0	13.5	10.2
Pa [Pa]	954.2	941.1	1.130.7	1.487.2	2.088.0	2.531.8	2.928.0	2.893.8	2.198.2	1.548.8	1.243.9
Pr [Pa]	800.2	720.0	950.1	1.282.0	1.470.0	1.562.1	1.888.8	1.530.8	1.570.0	1.255.9	1.153.1
URi [%]	84.8	78.5	82.4	88.2	70.8	81.7	85.8	82.9	71.9	81.2	82.7

Ts = Temperatura superiore; Pa = Pressione di saturazione superiore; Pa = Pressione relativa superiore; URa = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Pa = Pressione di saturazione inferiore; Pr = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

Copyright - Tekma by ACCA software S.p.A. - Tel.02719506 - www.acca.it

# Disegni 3D, DWG e attestazione di conformità

N2C		
Copertura Naturale Cemento Mid		
1	Tegola	
2	Supporto Tegola	Listello 50x40mm
3	Ventilazione Sottotegola	Listello 50x40mm
4	Guarnizione Chiodo	Dlvocoll
5	Membrana traspirante	Divoroll universal Hyper S*
6	Isolante	Lana di roccia
7	Impermeabilizzazione secondaria	Roller 1000 2S
8	Struttura	Cemento

SEZIONE FRONTALE

SEZIONE LATERALE



- ✓ La copertura risulta conforme a quanto previsto dal DM 26/06/2015 «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche, definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici»
- ✓ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale e formazione muffe

Contatta il BMI AREA DESIGNER più vicino a te:  
un professionista qualificato che ti affiancherà  
gratuitamente nella definizione del tuo progetto

**Numero verde**  
**800 0811 80**  
**E-mail**  
**tettoexpertdesign@bmigroup.com**

## IL SERVIZIO SI RIVOLGE A:



### PROGETTISTI

- Consulenza tecnica
- Progettazione
- Definizione capitolati



### POSATORI TETTO EXPERT

- Supporto tecnico
- Supporto in cantiere
- Preventivazione



### IMPRESE

- Supporto tecnico
- Supporto in cantiere

**TETTO EXPERT DESIGN È VICINO A TE  
OVUNQUE NASCANO I TUOI PROGETTI**

## I SERVIZI OFFERTI

- Supporto alla progettazione di tetti a falda e piani
- Consulenza prodotti
- Dettagli costruttivi
- Stesura capitolati
- Supporto in cantiere
- Calcoli termo-igrometrici della stratigrafia
- Progettazione della linea vita
- Calcolo del fabbisogno ferma neve
- Definizione fissaggi manto di copertura per zone sismiche e vento

**Ogni nostro cliente ha esigenze uniche.**

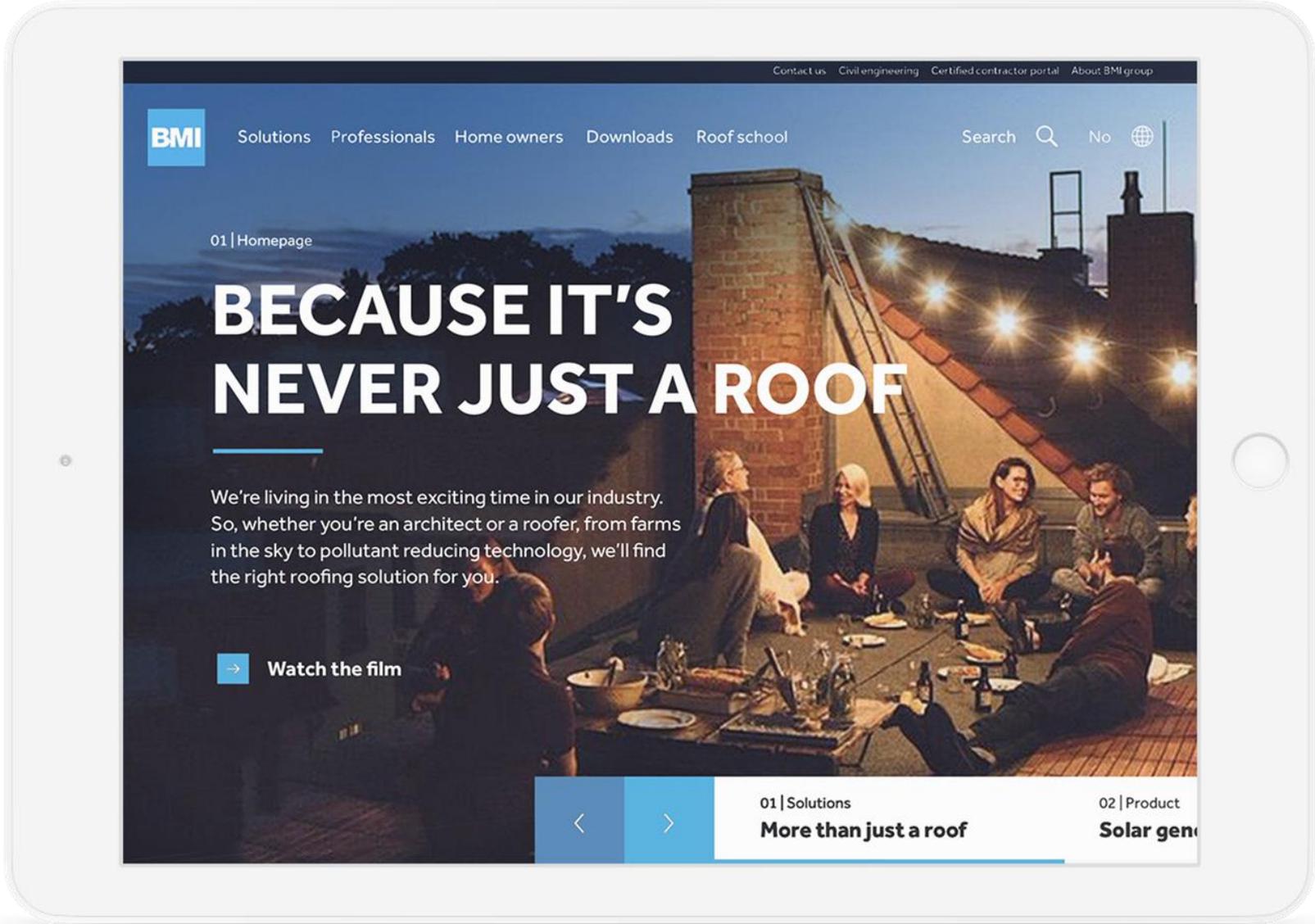
Per questo il nostro team di progettisti è disponibile ad accompagnarti nella tua soluzione migliore.



Tetto Expert Design



Servizio di consulenza tecnica per il tuo  
progetto di copertura



# edilportale<sup>®</sup>

## TOUR 2019

grazie per l'attenzione

