

# azero

EdicomEdizioni

## TETTI VERDI IN AMBITO URBANO

**IMPIANTI:** i generatori di calore a biomassa negli edifici residenziali



**Un condominio a consumo quasi zero a Milano**



**Residenze autosufficienti in provincia di Pordenone**



**Verso una Società a 2000 Watt**



**Il primo edificio passivo in Portogallo**



**Danimarca: una casa in materiali riciclati**



Trimestrale - anno 4 - n° 11 aprile 2014  
Registrazione Trib. Gorizia n. 03/2011 del 29.7.2011  
Poste italiane S.p.A.  
Spedizione in a.p. D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46)  
art. 1, comma 1 NE/UD  
Euro 15,00

11



*Grazie al più grande tetto fotovoltaico architettonicamente integrato della Svizzera, insieme agli impianti a biogas e solare termico, la Umwelt Arena produce il doppio del suo fabbisogno di energia. Al suo interno i visitatori possono informarsi e documentarsi su vari aspetti legati alla sostenibilità e prendere parte alle iniziative che su questi temi vengono organizzate.*

## UNA TARTARUGA MOLTO ATTIVA

L'Umwelt Arena di Spreitenbach, vicino a Zurigo, è un edificio unico nel suo genere; in esso più di 100 aziende e organizzazioni presentano soluzioni sostenibili in oltre 40 esposizioni interattive sui temi più disparati che riguardano alimentazione, mobilità, abitazioni, costruzioni, ristrutturazioni e uso di energie alternative. Qui, sia gli addetti ai lavori sia i profani possono ampliare le loro conoscenze visitando le varie esposizioni o prendendo parte ai seminari, ai saloni e agli eventi che vi vengono organizzati sulle tematiche legate a un futuro sostenibile. Lo studio René Schmid Architekten ha realizzato un edificio di circa 100x60 m che ricorda, con la sua forma ovale e il tetto che richiama il carapace di una tartaruga, un'arena, appunto; tuttavia, le sue prestazioni e le sue finalità non riguardano sportivi ma imprenditori e prodotti della green economy. Al di là dell'aspetto costruttivo che ha visto l'impiego di calcestruzzo armato per tutta la struttura, a eccezione della copertura con struttura portante in legno, la caratteristica dell'UWA sta nell'impiego massiccio di un'impiantistica che ha permesso non solo di raggiungere la certificazione Minergie-P ma anche di produrre il doppio dell'energia necessaria al proprio fabbisogno. Di fatto, quest'energia è prodotta in diversi modi, tutti vi-

sibili e comprensibili dai visitatori interessati agli argomenti di efficienza energetica e sostenibilità. In estate l'acqua di falda, attraverso un sistema geotermico collegato a delle pompe di calore, raffresca l'Arena. La distribuzione avviene attraverso un sistema termoattivo annesso nei solai. L'area di posa dei collettori geotermici, con i suoi 9 km di lunghezza, si colloca sotto il solaio del 3° piano interrato. Un refrigeratore ad assorbimento utilizza l'acqua bollente dei collettori solari e integra la produzione di freddo. L'acqua di falda e un serbatoio di acqua fredda assicurano un continuo raffrescamento. Il calore in eccesso viene stoccato, in estate, in un serbatoio di acqua calda da 70.000 litri collocato nel terreno. La produzione di ACS è completata da un impianto solare termico di 38 m<sup>2</sup>. In inverno sono altri i sistemi che producono l'energia necessaria: un'efficiente pompa di calore acqua/acqua e un'altra pompa di calore aria/acqua collegata a una Hybrid-Box (una sorta di cogenerazione a biogas), una pompa di calore glicole/acqua e un impianto dimostrativo a pellet e a cippato collegato a un impianto di cogenerazione a biogas. L'Umwelt Arena è stata insignita del Norman Foster Solar Award 2012 nonché del MILESTONE Umweltpreis 2013.

PROGETTO ARCHITETTONICO René Schmid Architekten AG

REALIZZAZIONE 2012

CLASSIFICAZIONE ENERGETICA E AMBIENTALE **Minergie-P**  
**7,9 kWh/m<sup>2</sup> anno**



DISEGNI: © rene schmid architekten ag  
FOTO DI CANTIERE: © umweltarena ag

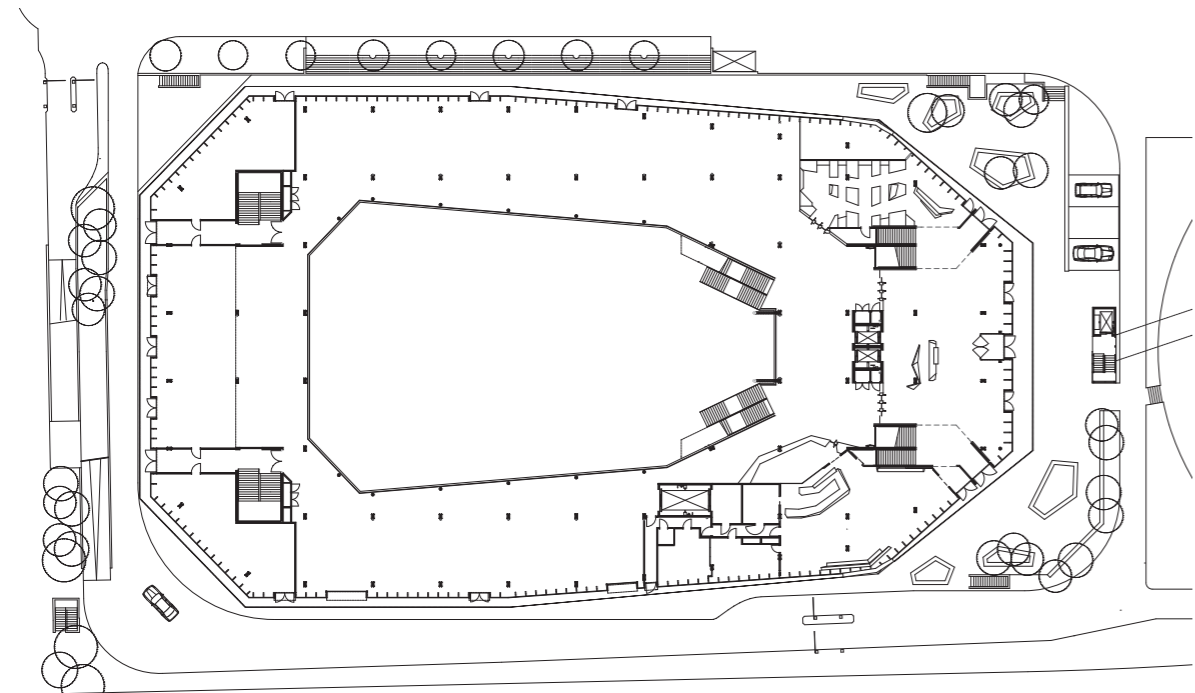




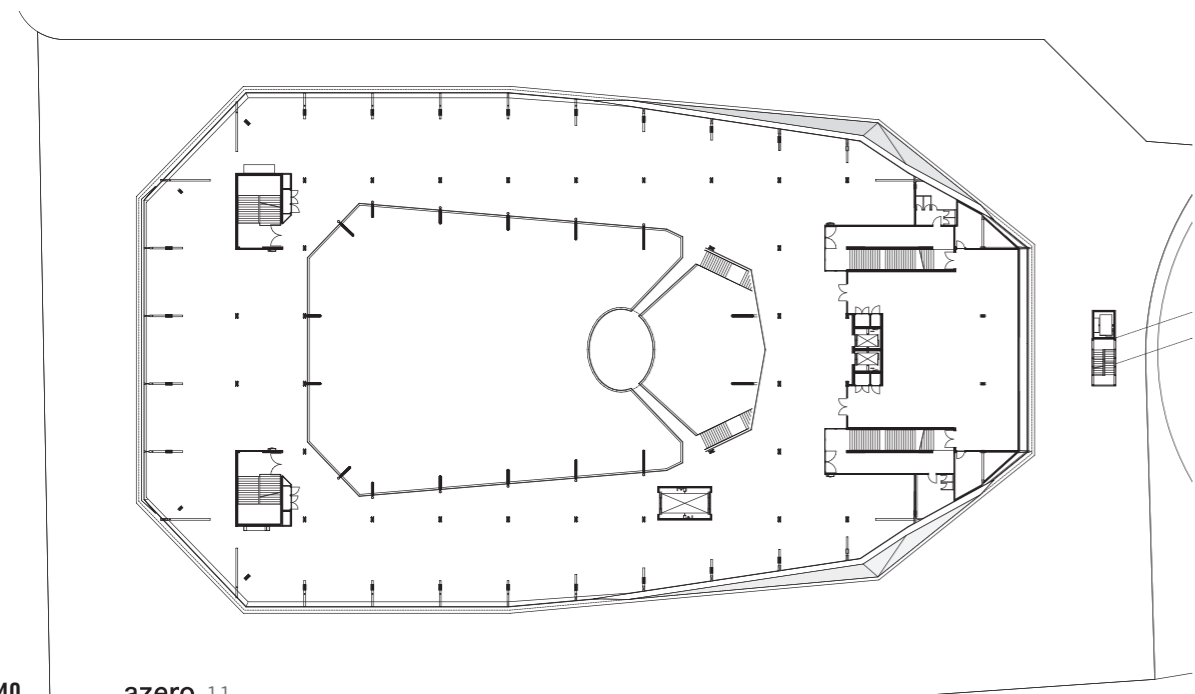


Foto aerea dell'Umwelt Arena, con le unità esterne degli impianti in copertura.

Foto: © AP/Alta Buecher Photo/Alta



pianta del piano terra



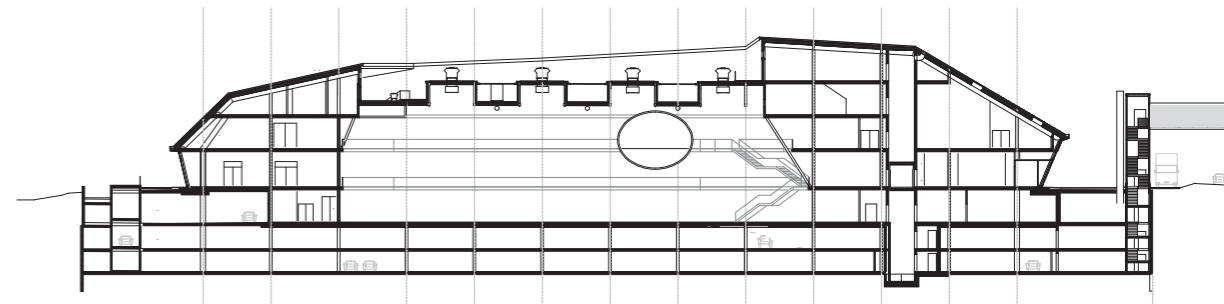
pianta del primo piano

All'interno dell'UWA, i temi delle esposizioni sono così distribuiti:

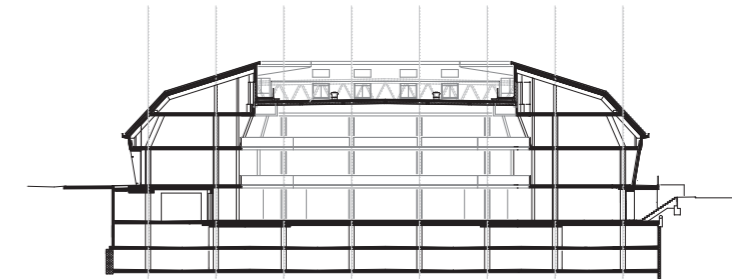
- piano terra: natura e vita
- 1° piano: energia e mobilità
- 2° piano: costruzioni e modernità
- 3° piano: energie rinnovabili

Progetto **René Schmid Architekten AG, Zürich (CH)**  
 Committente **Umwelt Arena AG, Spreitenbach (CH)**  
 Impianti di riscaldamento, ventilazione, climatizzazione, sanitari **Cofely AG, Aarau (CH)**  
 Impianto elettrico **Alpic InTex Ost AG, Spreitenbach (CH)**  
 Tetto solare **BE Netz, Ebikon (CH)**  
 Direttore dei lavori **W. Schmid AG, Zürich (CH)**  
 Promotore e appaltatore **Walter Schmid, Zürich (CH)**  
 Superficie utile totale **ca. 11.000 m<sup>2</sup>**

sezione longitudinale



sezione trasversale



A destra, dall'alto in senso orario: una fase della realizzazione delle fondazioni (sono stati realizzati 3 piani interrati); il solaio del terzo piano interrato; la posa delle tamponature in elementi lignei scolorati del tetto-facciata; la realizzazione della copertura in legno.





#### Copertura, dall'estradosso:

- pannelli solari FV
- listellatura (3 cm)
- controlistellatura (variabile)
- pellicola impermeabile sottotetto
- elemento ligneo portante (42 cm)

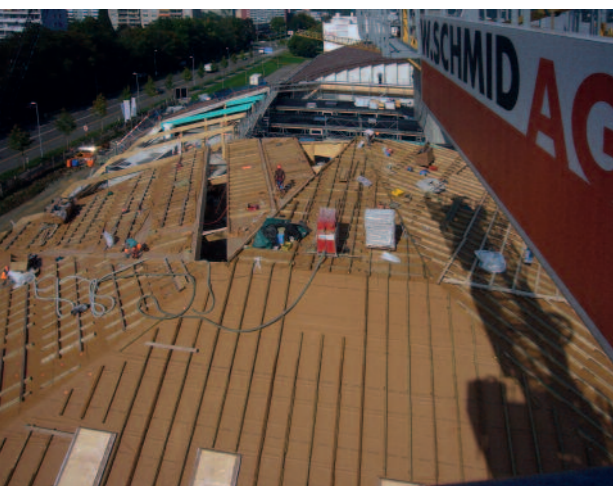
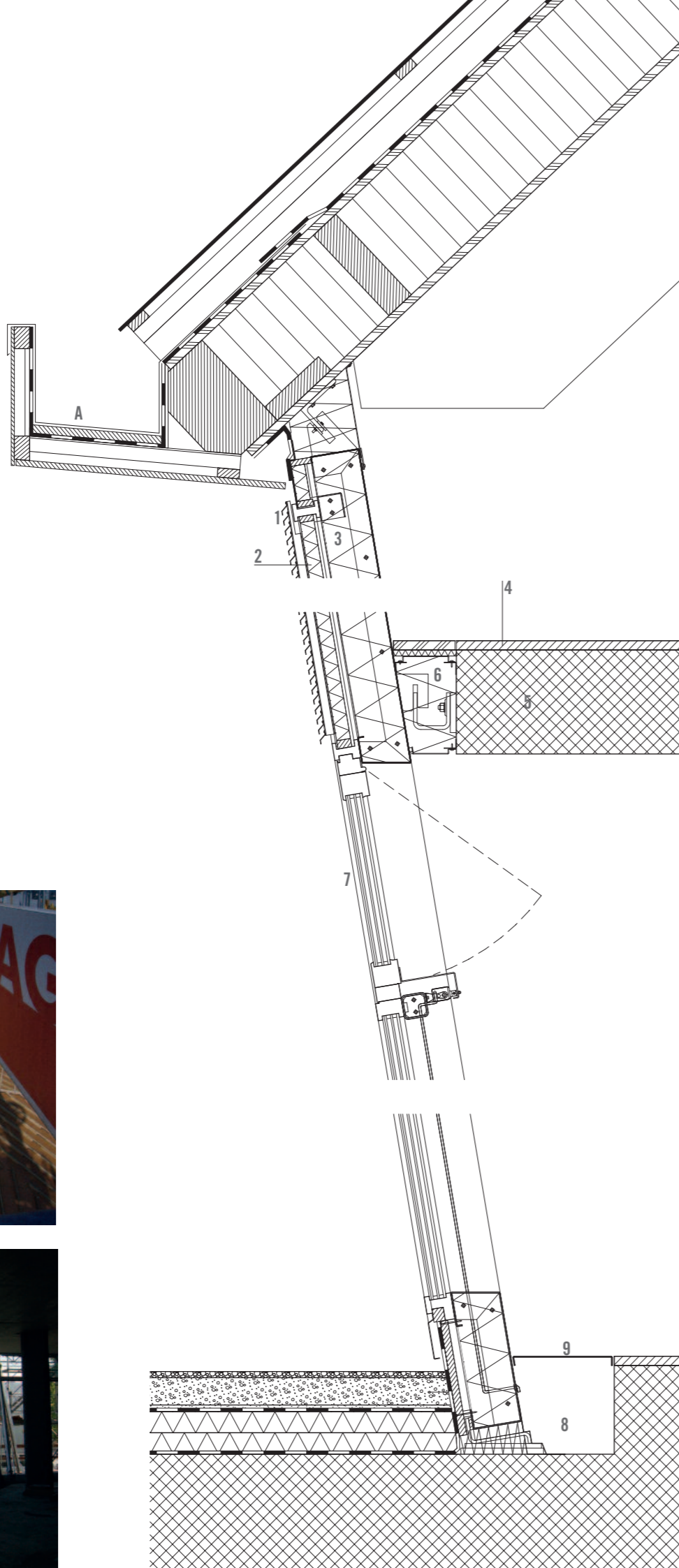
#### Grondaia (A), dall'estradosso:

- pannello di finitura a 3 strati (4 cm)
- membrana impermeabile
- sottostruttura in acciaio (0,4 cm)
- pannello in fibrocemento

#### Pavimentazione esterna, dall'estradosso:

- rivestimento di superficie (2 cm)
- asfalto (10 cm)
- strato di livellamento
- impermeabilizzazione
- isolamento in XPS (14 cm)
- barriera al vapore
- solaio portante in c.a. (34 cm)

- 1 lamelle in alluminio
- 2 pannello sandwich (8,5 cm)
- 3 profilo in acciaio piegato/saldato isolato
- 4 finitura in cemento pigmentato (3 cm)
- 5 solaio portante in c.a. (34 cm)
- 6 lattineria in acciaio per fissaggio facciata, isolata (1,2 cm)
- 7 apertura nella vetrata con triplo vetro
- 8 canalina per cablaggio
- 9 rivestimento con piatto in acciaio oliato (0,3 cm)



Dall'alto: due ambienti del terzo piano con la copertura in legno a vista; il vano scale di collegamento tra i piani, in cemento a vista.

I materiali utilizzati si possono vedere per la maggior parte al grezzo (l'intonaco, per esempio, non è stato dipinto).

## Struttura e materiali

La copertura solare dell'Arena di Spreitenbach è realizzata con elementi lignei scatolari isolati prefabbricati. I diversi elementi sono stati prodotti dall'appaltatore della struttura direttamente a partire dai dati CAD tridimensionali forniti dagli architetti, realizzando così la forma irregolare del tetto in modo efficiente, sia dal punto di vista dei tempi sia da quello dei costi ed evitando gli sfridi.

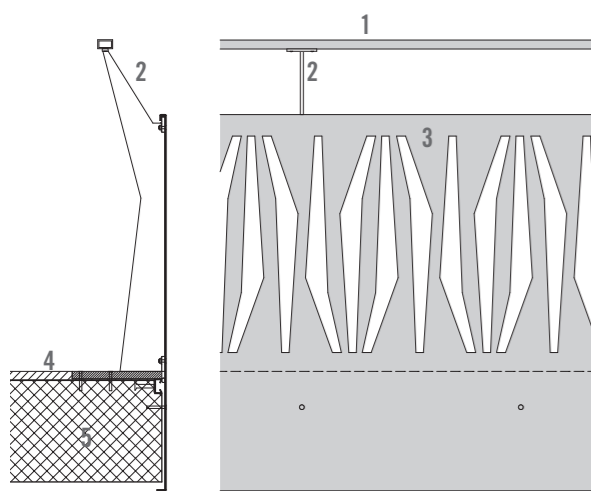
Anche le pareti esterne e i solai contro terra, in calcestruzzo armato, sono ben isolati, mentre le vetrate sono in triplo vetro. L'edificio ha un valore medio di trasmittanza U di 0,28 W/m<sup>2</sup>K, comprese le superfici trasparenti.

La possibilità di riciclare i materiali e l'energia grigia considerata hanno giocato un ruolo importante. Una parte dell'energia, durante la fase di costruzione, è stata prodotta dalle celle solari installate sui container di cantiere e dalla pala eolica sulla gru. I camion e le macchine movimento terra hanno utilizzato biogas derivato dalla digestione aerobica dei rifiuti, olio alimentare esausto o biodiesel. Lo scavo è stato effettuato in più fasi, di modo che gli 80.000 m<sup>3</sup> di materiale potessero essere riciclati come materiale aggiuntivo nel vicino cementificio e il cemento così preparato potesse essere miscchiato a quello necessario per la costruzione. Per le parti in acciaio è stato utilizzato acciaio riciclato.

Negli interni gli architetti hanno rinunciato in gran parte a rivestimenti e vernici.

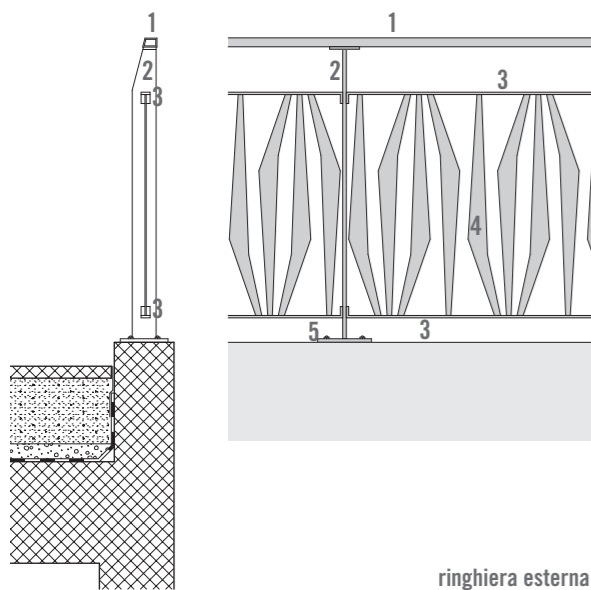
Curioso e interessante è il modo in cui si sono ottenuti dei risparmi attraverso la cura di dettagli apparentemente poco significativi come, ad esempio, la realizzazione delle ringhiere metalliche. Quelle interne presentano dei ritagli che sono stati utilizzati nelle ringhiere esterne, saldandole a elementi orizzontali di collegamento. In pratica, tutta la ringhiera metallica, sia interna sia esterna, forma una sorta di positivo e negativo dello stesso disegno, senza scarto di materiale (vedi i disegni nella pagina successiva).





ringhiera interna

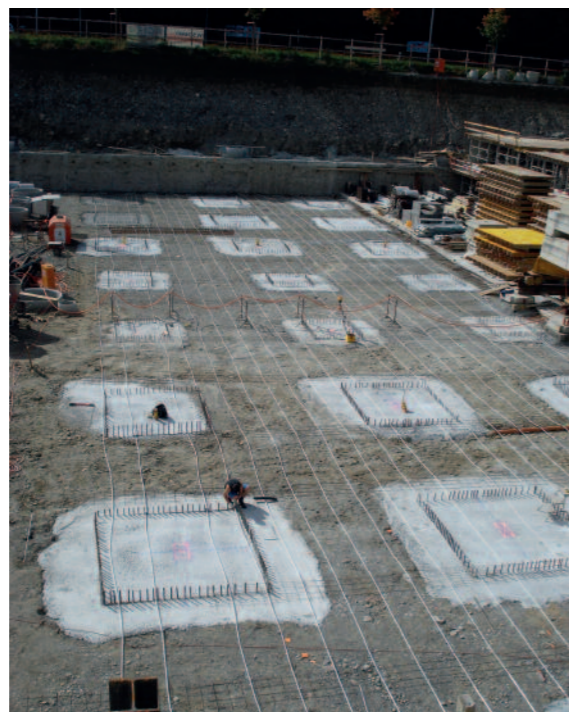
- 1 corrimano (5x3 cm)
- 2 montante in acciaio
- 3 lamiera in acciaio tagliata con laser (0,4 cm)
- 4 finitura in cemento pigmentato (3 cm)
- 5 solaio portante in c.a. (34 cm)



ringhiera esterna

- Solaio esterno, dall'estradosso:**
- piastra in cemento
  - ghiaia/pietrisco (21 cm)
  - strato di livellamento (5 cm)
  - strato impermeabilizzante
  - solaio portante in c.a. (34 cm)

- 1 corrimano (5x3 cm)
- 2 montante in acciaio
- 3 traversa (3x0,8 cm)
- 4 elementi di ritaglio dalla lamiera della ringhiera interna
- 5 piatto di base (16x18x1,2 cm)



A sinistra, dall'alto: i collettori geotermici; il serbatoio per lo stoccaggio dell'acqua fredda.



Sotto, il foyer centrale dell'Umwelt Arena con le ringhiere metalliche in primo piano.



A destra, dall'alto, le tubazioni annegate nel calcestruzzo per l'attivazione termica dei solai. Più sotto, un progetto lanciato da Greenpeace, la posa dei moduli fotovoltaici sulla copertura da parte di alcuni ragazzi tirocinanti presso l'azienda Axpo fornitrice di energia.

## INVOLUCRO

trasmissione media elementi costruttivi  
 pareti esterne,  $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 solaio controterra,  $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 copertura,  $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 serramenti,  $U_w = 0,67 \text{ W/m}^2\text{K}$

prestazioni energetiche  
 emissioni di CO<sub>2</sub> evitate, 1.411.895 kg/anno

## IMPIANTI

### per la produzione di calore

cogenerazione funzionante a biogas (Hybrid-Box); pompe di calore aria-acqua; pompe di calore glicole-acqua (collegate ai registri geotermici); pompe di calore dall'acqua di falda; pompa di calore collegata all'impianto di cogenerazione; caldaia a pellet; caldaia a cippato; distribuzione attraverso attivazione termica degli elementi costruttivi e VMC

### per la produzione di fresco

9 km di collettori geotermici orizzontali sotto il solaio del 3° piano interrato collegati a una pompa di calore reversibile e a una macchina ad assorbimento del freddo; il freddo in eccesso è stoccato in un serbatoio da 70 m<sup>3</sup>; distribuzione attraverso attivazione termica degli elementi costruttivi e VMC

### per la produzione di energia elettrica

fotovoltaico integrato: 5.500 moduli di silicio monocristallino (di cui ca. 1/5 realizzati come pezzi speciali); 5.300 m<sup>2</sup>; 760 kWp di potenza

### per la produzione di ACS

38 m<sup>2</sup> di collettori solari (piani; sottovuoto; ibridi)

Il surplus di energia elettrica viene immessa nella rete pubblica mentre il calore prodotto in eccesso serve a riscaldare alcune proprietà confinanti attraverso un sistema di teleriscaldamento.

	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Riscaldamento	7,9	34	100.600
Acqua calda sanitaria	3,0	12	37.200
Elettricità (pompa di calore & ventilazione)	7,4	31	94.200
Elettricità (altri usi)	5,3	23	67.500
Fabbisogno generale	23,6	100	299.500

I grafici danno indicazioni relativamente alle autoproduzioni energetiche dell'Umwelt Arena da parte delle diverse fonti energetiche.



	kWh/m <sup>2</sup> a	%	kWh/a
Impianto fotovoltaico 760 kWp - 5300 moduli monocristallini	102	180	540.000
Impianto solare termico	530	7	20.150
Produzione biogas		16	48.550
<b>Totale</b>		203	608.700

Fabbisogno energetico (energia finale)	100%	299.500 kWh/a
Surplus di energia autoprodotta	103%	309.200 kWh/a

## Impianti

I visitatori interessati possono vedere in azione diversi tipi di pompe di calore (collegate a geotermia, aria esterna, da acqua di falda, da calore residuo così come impianti split e pompe di calore reversibili) che, tutte assieme ma in misura differente, contribuiscono al riscaldamento e al raffrescamento dell'intero edificio. Un sistema di cogenerazione a biogas parzialmente autoprodotta dagli scarti delle cucine, così come una caldaia a pellet e una caldaia a cippato completano l'impiantistica per la generazione di calore. Per la produzione di fresco vengono utilizzate l'acqua di falda, registri geotermici così come una macchina solare ad assorbimento di freddo e alimentata dal calore residuo. Per lo stoccaggio del freddo e del caldo, sono in funzione due grandi serbatoi d'acqua da 70 m<sup>3</sup> ciascuno.

La distribuzione del calore avviene invece tramite due sistemi. Nel carico di base l'edificio è riscaldato e raffrescato attraverso l'attivazione termica della massa, a tal fine sono stati annegati nei solai di calcestruzzo 60 km di tubazioni in materiale plastico. In caso di basse temperature esterne, l'aria di alimentazione viene preriscaldata e immessa nell'edificio attraverso l'impianto di ventilazione meccanica controllata.

L'acqua calda è prodotta dai pannelli solari. L'impianto solare termico da 18 m<sup>2</sup> comprende

collettori piani e collettori a tubi sottovuoto così come collettori solari ibridi.

Per quanto riguarda il grande impianto fotovoltaico integrato nella copertura, è stata impiegata un'unica tecnologia, quella dei moduli di silicio monocristallini che, al momento, offre la più grande resa per superficie; ciò è stato determinante per poter raggiungere lo status di "PlusEnergieBau". Di questi moduli, circa 1/5 è stato realizzato come pezzo speciale, vista la forma particolare del tetto. I 540.000 kWh prodotti annualmente dall'impianto FV corrispondono al consumo energetico di 120 case. Tenendo conto del calore "rinnovabile" ottenuto con il resto dell'impiantistica, l'edificio produce annualmente quasi un GWh di energia rinnovabile. Tale quantità supera nettamente il fabbisogno annuo preventivato per riscaldamento, raffrescamento, ventilazione e illuminazione dell'Arena.