ISSN 1594-8137 Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento postale
D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

Progettare

ARCHITETTURA · CITTÀ · TERRITORIO

Tour Signal
Parigi
Ateliers Jean Nouvel

Bimestrale · Anno VII · n. 41
Ottobre 2008
euro 4,90

Organo Ufficiale
Federazione Industrie Prodotti Impianti e Servizi per le Costruzioni

80041
9 771594 813000

tecniche nuove

Speciale
Nuovi materiali e tecnologie per l'architettura

The New Opera House di Oslo dello **Studio Snøhetta**

Lo **Studio Praxis** e gli Uffici Direzionali Giacosa 3 di Bologna

La Biblioteca San Giorgio a Pistoia dello **Studio Pica Ciamarra Associati**

Il brutalismo necessario di **Paolo Mestriner** (Studio Azero)

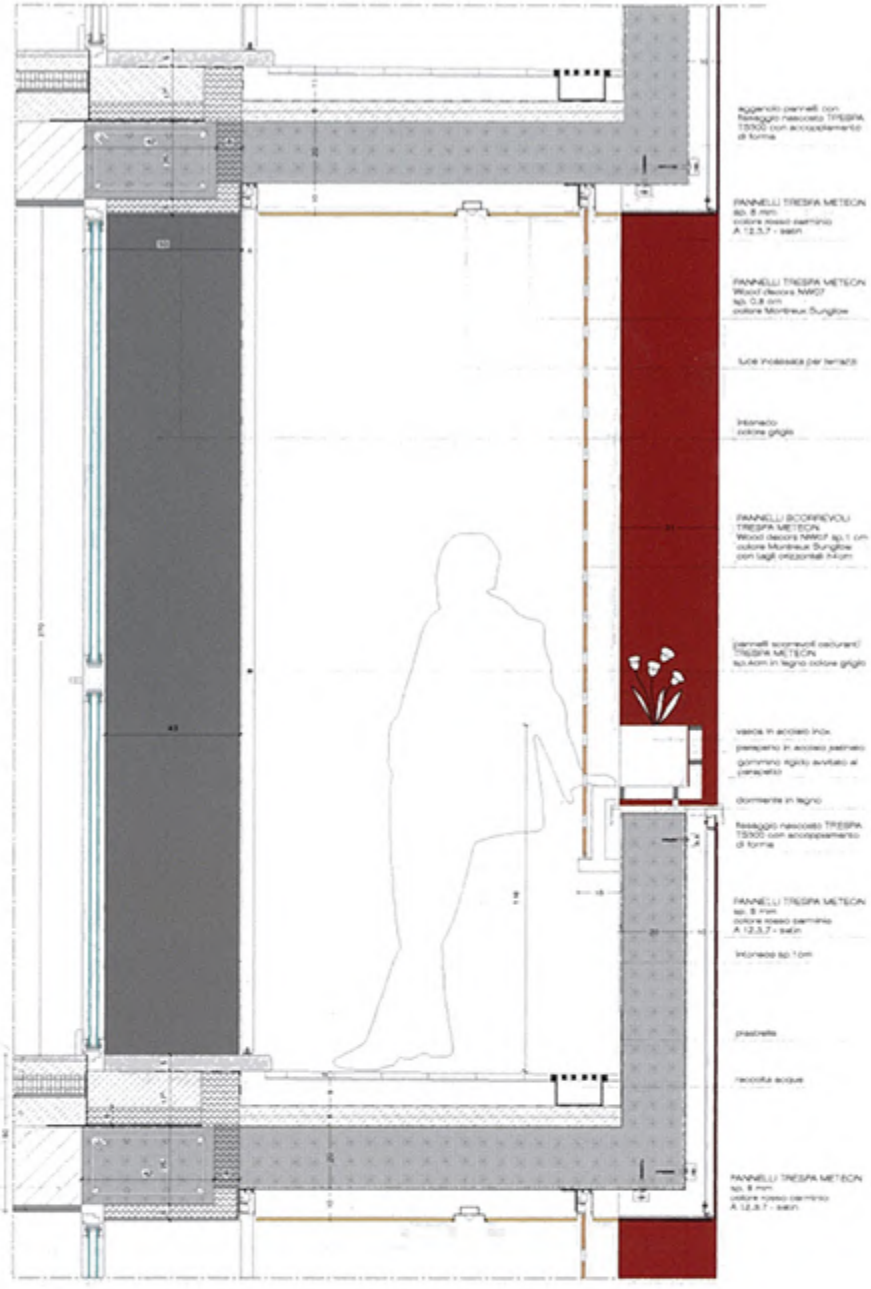
Il progetto e i materiali secondo **Filippo Spaini** (Studio Ricci&Spaini)

1

SOFTWARE DI CONTROLLO E PREVISIONE DEGLI ASPETTI ENERGETICI IN FASE DI PROGETTAZIONE

di Francesco Claudio Dolce - docente incaricato del Dipartimento Best, Politecnico di Milano
e Gianluigi Aurelio Ambrosini - libero professionista AB Project

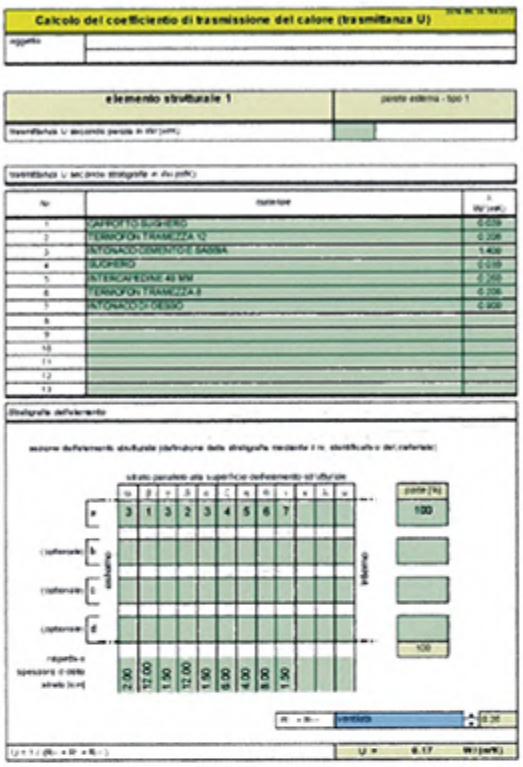
La continua richiesta di progettare edifici che rispondano a pieno alle norme sul risparmio energetico ed interagiscano con il comfort, ed alla alta qualità richiesta di benessere, ha spinto le società produttrici di software di calcolo a realizzare pacchetti di progettazione che controllino e prevedano tale andamento nel corso delle stagioni.
Inoltre, con l'avvento delle certificazioni energetiche, questi programmi devono verificare e rendere in grado il progettista di poter interagire fin da subito sulla scelta del tipo di isolamento delle strutture, e valutare immediatamente il fabbisogno annuo di energia utile che è alla base per l'appunto della certificazione energetica.
La norma principale a cui i programmi di calcolo devono essere conformi è il DLgs 29.12.2006, n. 311 (che ha modificato il DLgs 19.08.2005, n. 192).
Il programma di calcolo deve consentire di effettuare i calcoli di progetto con il massimo rigore scientifico e consentire di attuare la scelta Europea, secondo la quale le norme di calcolo devono consentire:
- di giudicare la conformità di edifici ed impianti alle prescrizioni di leggi o regolamenti, espresse in termini di limiti al consumo energetico (è il caso della Legge 10, che pone limiti al fabbisogno di energia primaria, ai rendimenti ed alle trasmittanze che prevede la certificazione energetica degli edifici);
- di ottimizzare le prestazioni energetiche di un edificio in fase di progettazione, verificando diverse possibili soluzioni (è ancora il caso della Legge 10, che prevede la progettazione termica di edifici ed impianti);
- di verificare gli effetti di possibili interventi di risparmio energetico sugli edifici esistenti, calcolando il consumo con e senza la misura di risparmio energetico ipotizzata (è il caso della Direttiva europea 2002/91/CE e del DLgs 19.08.2008 n. 192, come modificato dal DLgs 29.12.2006 n. 311, che prevedono la diagnosi e la certificazione degli edifici).



2

Indubbiamente i software devono consentire le nuove verifiche imposte dal Decreto Legislativo 29.12.2006 n. 311 che pone limiti al valore del fabbisogno di energia primaria, espresso in Kwh/m² anno o in Kwh/m³ anno, alle trasmittanze delle strutture (opache e trasparenti) ed ai rendimenti dell'impianto termico. Inoltre, i programmi devono calcolare la trasmittanza delle strutture edili secondo Uni En Iso 6946 ed effettuare la verifica termoigrometrica secondo le procedure della norma Uni En Iso 13788, verificando la possibile formazione di condensa superficiale ed interstiziale. Questa verifica si svolge per ciascuno dei 12 mesi dell'anno, durante i quali si calcola quando e quanta condensa si accumula nella struttura e se questa è in grado di evaporare nel periodo più favorevole.
Con gli stessi dati di input è possibile poi determinare le caratteristiche termiche in regime dinamico secondo

1 Vista esterna di edificio progettato con l'ausilio di software CasaClima. In fase di esecuzione, è stata raggiunta la classe A
2 Sezione di dettaglio di facciata di edificio residenziale pluripiano in classe A, verificato con software di previsione energetica



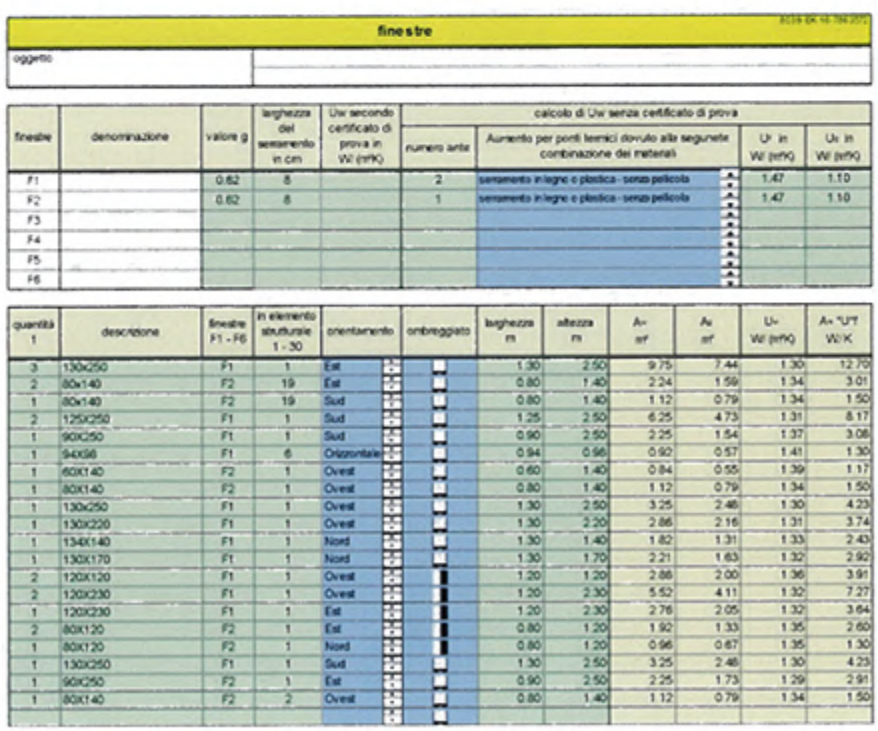
3

3 Pagina programma di calcolo per verifica pareti
4 Pagina programma di calcolo per verifica superfici trasparenti

Uni En Iso 13786, che descrivono il comportamento termico del componente quando soggetto a flusso termico variabile. Viene quindi calcolato il valore della trasmittanza termica periodica, del fattore di attenuazione e dello sfasamento termico.
Inoltre, occorre che venga eseguito il calcolo della trasmittanza dei componenti finestrati secondo Uni En 10077 ed il calcolo della trasmittanza equivalente dei pavimenti e delle pareti su terreno secondo Uni En 13370.
Nella fase progettuale architettonica le tematiche ombreggiamento e orientamento dell'edificio diventano importanti. I nuovi programmi di calcolo proposti oggi sul mercato permettono di calcolare i fattori di ombreggiamento secondo l'appendice E della norma Uni 10344.
È inoltre necessario che i programmi di calcolo a servizio dei progettisti (emerge chiaramente che la progettazione integrata tra parte architettonica e parte ingegneristica non può che essere l'unica via percorribile), permettano di eseguire il calcolo del fabbisogno di potenza invernale in W, secondo la norma Uni En 12831, per l'intero edificio, o per i singoli locali.

Con gli stessi dati di input si potrà calcolare il fabbisogno annuo di energia utile secondo Uni En 832 che è alla base della diagnosi e della certificazione energetica.
Lo stesso programma inoltre calcolerà il fabbisogno annuo di energia utile espresso in Mj per l'intero edificio e per le singole zone.
Da ciò il valore di energia utile permette di determinare il fattore di intermittenza ed il rendimento dell'impianto secondo Uni 10348 e Raccomandazioni Cti 03/3 ai fini della verifica dell'indice di prestazione energetica di cui alla tabella 1 dell'allegato C al DLgs n. 311.
È inoltre necessario effettuare - attraverso il programma di calcolo la verifica del rendimento termico utile per caldaie a condensazione, a temperatura scorrevole, etc. - il calcolo del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari, per l'intero edificio.
Infine per il calcolo dei rendimenti e del fabbisogno di energia primaria è possibile sempre attraverso il software tecnico, gestire il contributo di energia da fonte rinnovabile (es. pannelli solari) ad integrazione del sistema di riscaldamento convenzionale (caldaia o caldaia a condensazione) e della produzione di acqua calda sanitaria.
Da quanto abbiamo visto finora progettare un edificio, oggi, che risponda agli standard energetici e utilizzi sempre più energie rinnovabili, diventa ancora più difficile se non coadiuvato da una serie di sistemi informatici ad alta valenza tecnica, che faccia collimare le esigenze architettoniche con quelle ingegneristiche.
Questo porta ad entrambe le parti una maggiore consapevolezza e fa si che nascano sempre più nuovi rapporti ed opportunità progettuali per tutti.

4



finestre	denominazione	valore g	larghezza del serramento in cm	Uw secondo certificato di prova in W/(m²K)	calcolo di Uw senza certificato di prova			
					numero ante	Aumento per ponti termici dovuto alla seguente combinazione dei materiali	Uf in W/(m²K)	Uv in W/(m²K)
F1		0.62	8		2	serramento in legno o plastica - senza pellicola	1.47	1.10
F2		0.62	8		1	serramento in legno o plastica - senza pellicola	1.47	1.10
F3								
F4								
F5								
F6								

quantità 1	descrizione	finestre F1 - F6	n elemento strutturale 1 - 30	orientamento	ombreggiato	larghezza m	altezza m	A= m²	Av m²	U= W/(m²K)	A= *U*T W/K
3	130x250	F1	1	Est		1.30	2.50	9.75	7.44	1.30	12.70
2	80x140	F2	19	Est		0.80	1.40	2.24	1.59	1.34	3.01
1	80x140	F2	19	Sud		0.80	1.40	1.12	0.79	1.34	1.50
2	125X250	F1	1	Sud		1.25	2.50	6.25	4.73	1.31	8.17
1	90X250	F1	1	Sud		0.90	2.50	2.25	1.54	1.37	3.08
1	94X66	F1	6	Orizzontale		0.94	0.66	0.62	0.57	1.41	1.30
1	60X140	F2	1	Ovest		0.60	1.40	0.84	0.55	1.39	1.17
1	80X140	F2	1	Ovest		0.80	1.40	1.12	0.79	1.34	1.50
1	130x250	F1	1	Ovest		1.30	2.50	3.25	2.46	1.30	4.23
1	130X220	F1	1	Ovest		1.30	2.20	2.86	2.16	1.31	3.74
1	134X140	F1	1	Nord		1.30	1.40	1.82	1.31	1.33	2.43
1	130X170	F1	1	Nord		1.30	1.70	2.21	1.63	1.32	2.92
2	120X120	F1	1	Ovest		1.20	1.20	2.88	2.00	1.36	3.91
2	120X230	F1	1	Ovest		1.20	2.30	5.52	4.11	1.32	7.27
1	120X230	F1	1	Est		1.20	2.30	2.76	2.05	1.32	3.64
2	80X120	F2	1	Est		0.80	1.20	1.92	1.33	1.35	2.60
1	80X120	F2	1	Nord		0.80	1.20	0.96	0.67	1.35	1.30
1	130X250	F1	1	Sud		1.30	2.50	3.25	2.46	1.30	4.23
1	90X250	F2	1	Est		0.90	2.50	2.25	1.73	1.29	2.91
1	80X140	F2	2	Ovest		0.80	1.40	1.12	0.79	1.34	1.50