FEILDEN CLEGG BRADLEY ARCHITECTS - WWW.FEILDENCLEGG.COM - SEDE CENTRALE NATIONAL TRUST - GRAN BRETAGNA

Il nuovo edificio per uffici concretizza le ricerche più attuali sulla relazione fra illuminazione naturale, schermatura solare, ventilazione e accumulo termico mostrando come i parametri ambientali siano fattori imprescindibili della progettazione contemporanea

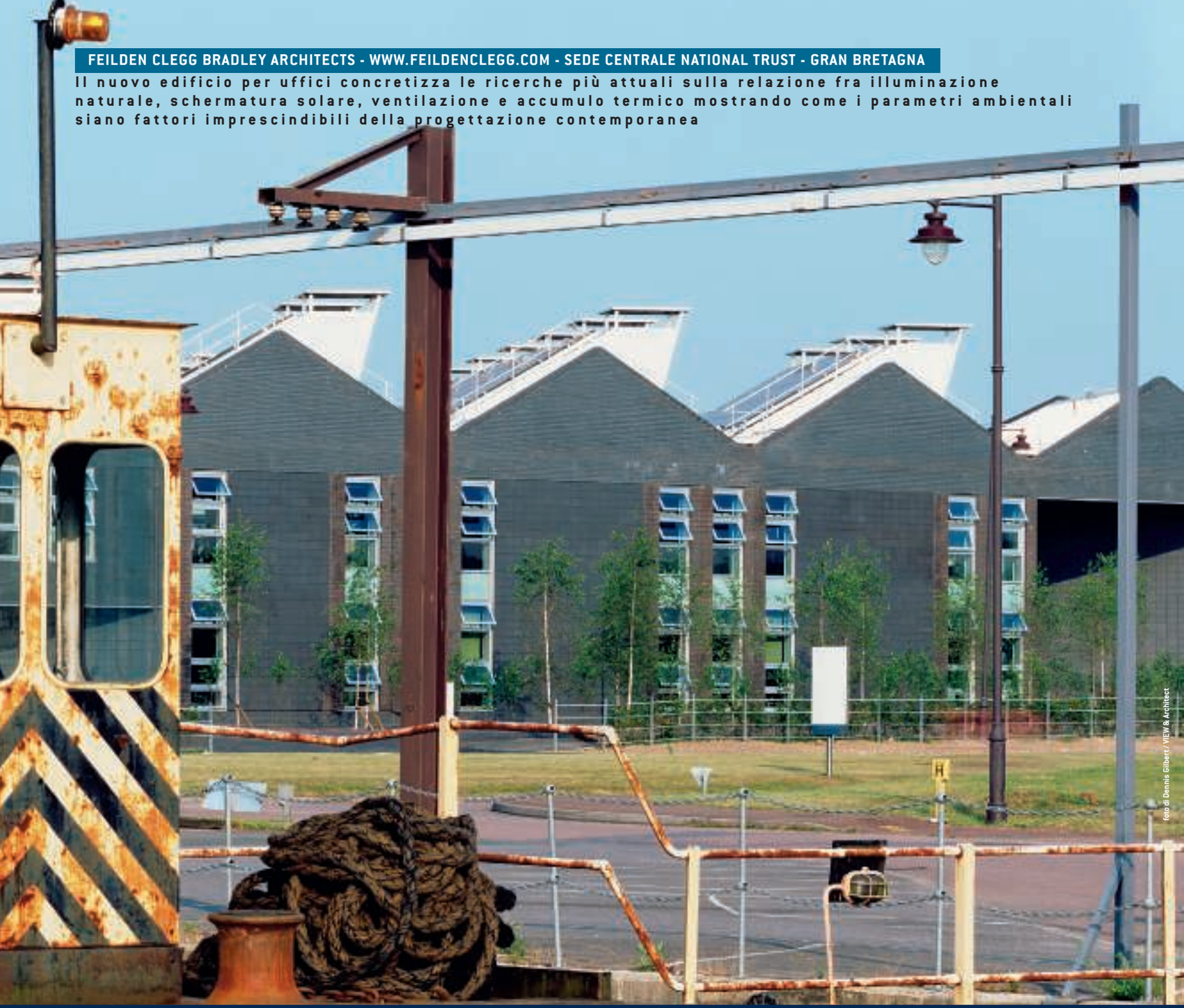


foto di Dennis Gilbert/ VIEW & Architect

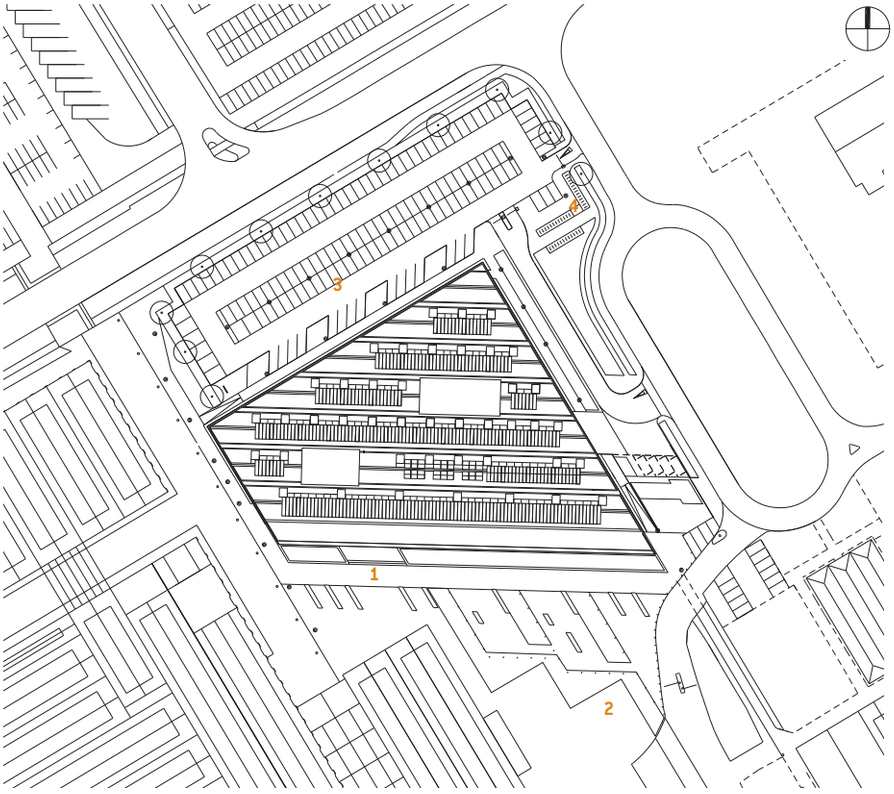
La copertura si attiva

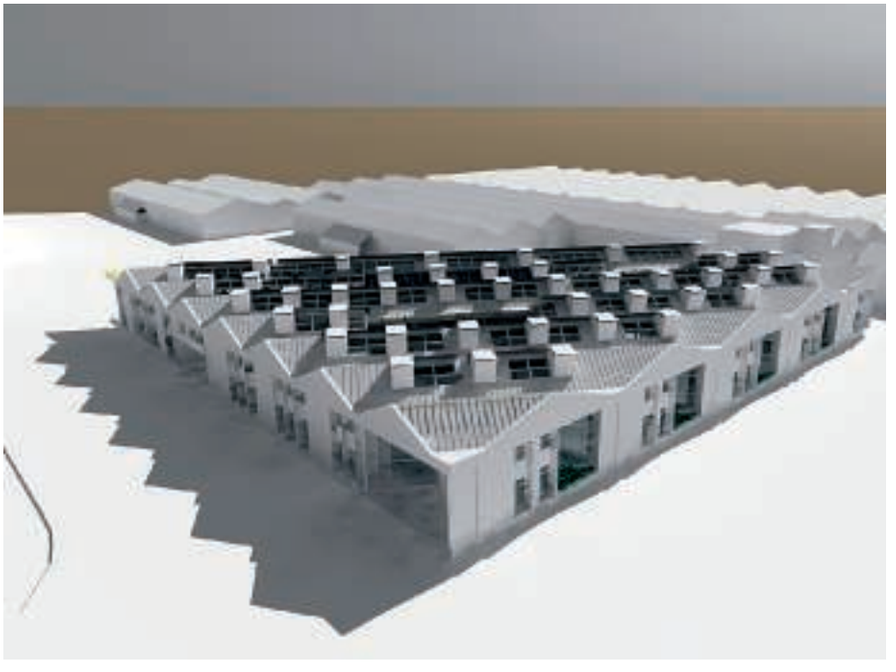
Testo di Gabriele Masera

Foto di Dennis Gilbert / VIEW & Architect e Feilden Clegg Bradley Architects LLP

Richard Feilden e Peter Clegg cominciano la loro attività di progettisti a Bath nel 1978, aprendo un piccolo studio di "architetti condotti" a disposizione della comunità a 2,80 £ l'ora, con tanto di vetrina su strada e insegna. Molto presto, al loro impegno sociale si affianca l'interesse per i problemi ambientali o, meglio, per come coniugare il *comfort* degli utenti e il risparmio energetico – tema sviluppato ben prima che diventasse di largo dominio come è oggi.
Questo ha permesso loro di attraversare da protagonisti, discreti ma molto prolifici, almeno tre delle fasi di sviluppo dell'architettura sostenibile: la prima, che si basava principalmente sullo sfruttamento passivo dell'energia solare; la seconda, più preoccupata di accumulo termico, luce naturale e ventilazione; e la terza – quella attuale – in cui il controllo del surriscaldamento e del comportamento estivo sta diventando uno dei problemi più complessi, anche in climi miti come quello inglese. In più di venticinque anni di carriera, le ipotesi teoriche sono sempre state pazientemente verificate tramite l'applicazione pratica e, qualche volta, anche messe in discussione a seguito dei *feed-back* delle opere costruite.
Nel frattempo, lo studio è cresciuto fino ad avere 19 soci e 95 collaboratori fra Bath e Londra, cambiando

LOCALIZZAZIONE:
SWINDON, GRAN BRETAGNA
PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:
FEILDEN CLEGG BRADLEY ARCHITECTS LLP
IMPRESA DI COSTRUZIONI:
MOSS CONSTRUCTION
COMMITTENTE:
THE NATIONAL TRUST / KIER VENTURES
CONSULENTI PER LE FACCIATE:
MONTRESOR PARTNERSHIP
PROGETTAZIONE IMPIANTI:
MAX FORDHAM LLP
PROGETTAZIONE STRUTTURE:
ADAMS KARA TAYLOR
PAESAGGISTI:
GRANT ASSOCIATES
QUANTITY SURVEYORS:
DAVIS LANGDON & EVEREST
PROJECT MANAGER:
BURO FOUR PROJECT SERVICES
SUB-CONTRAENTI PER GLI IMPIANTI ELETTRICI E MECCANICI:
IEI
INCARICO:
OTTOBRE 2002
FINE DELLA COSTRUZIONE:
GIUGNO 2005
SUPERFICIE:
7100 M² CIRCA
COSTO TOTALE:
15.750.000 EURO (*SHELL AND CORE*)



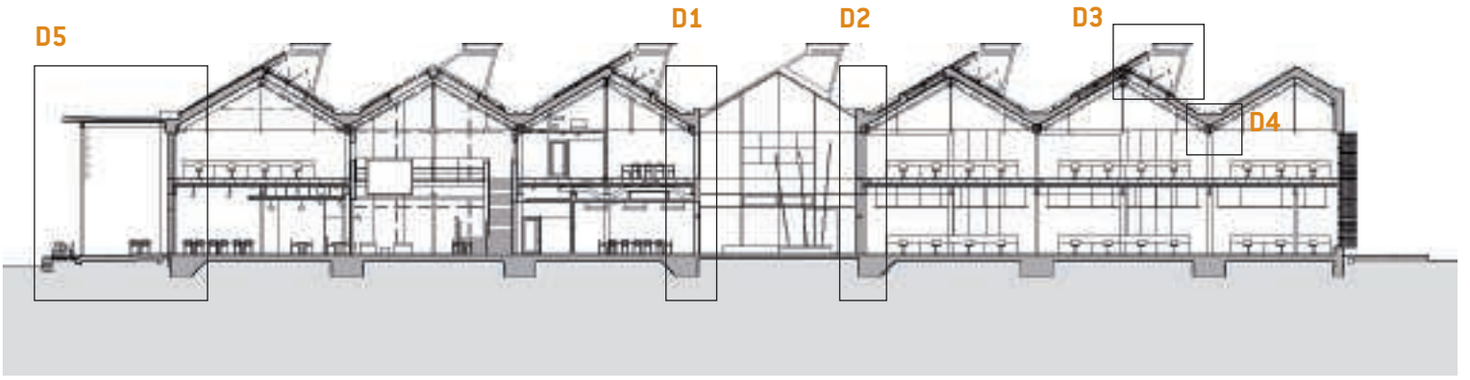


In alto, planimetria generale (Feilden Clegg Bradley Architects LLP). Scala 1:2000

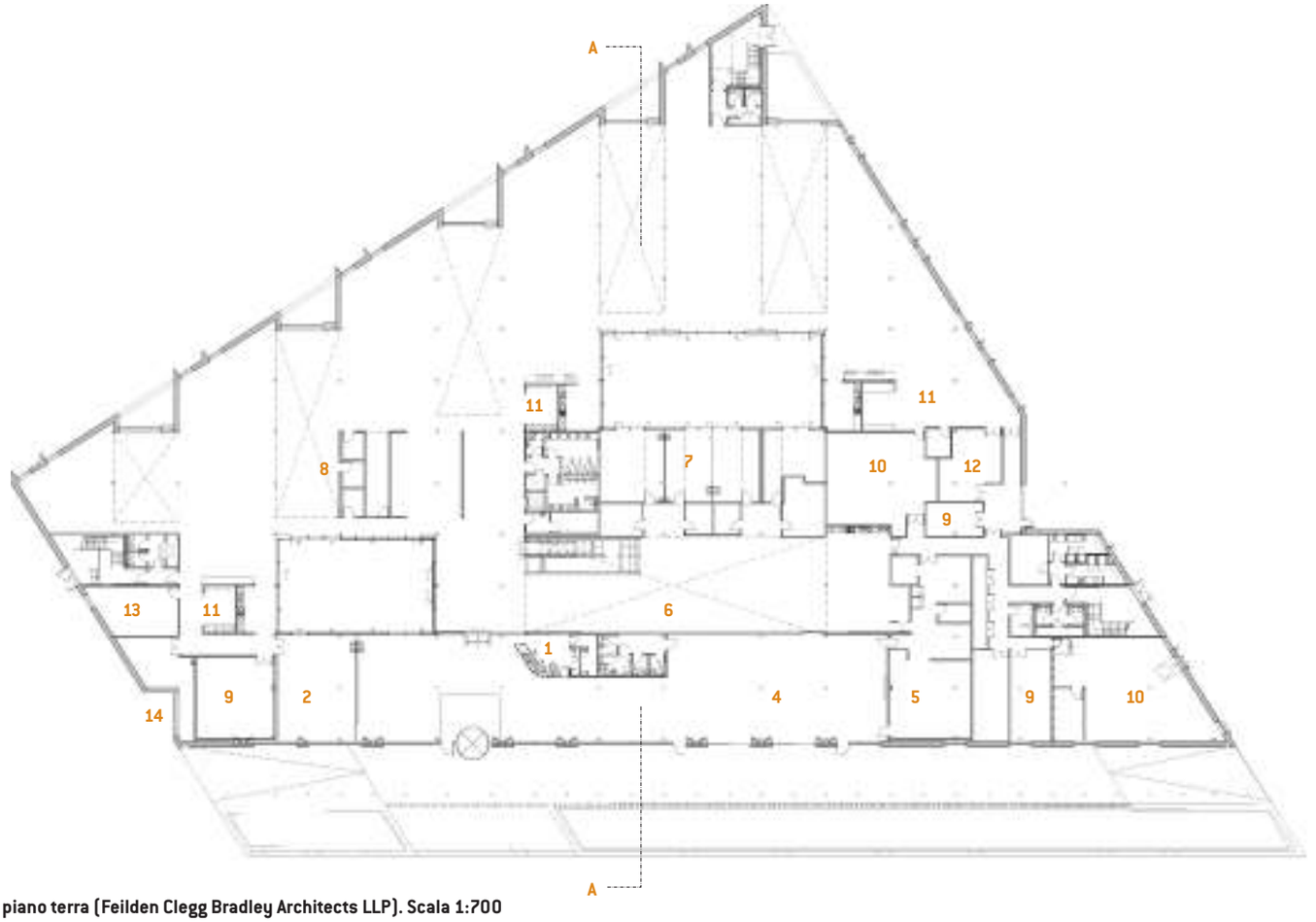
1. **ingresso principale**
2. **cortile di servizio**
3. **parcheggio automobili**
4. **parcheggio biciclette**

nome nell'attuale Feilden Clegg Bradley Architects dopo l'ingresso fra i soci di Keith Bradley nel 1997; Richard Feilden è scomparso in un incidente nel gennaio 2005. Heelis, la nuova sede centrale del National Trust (www.nationaltrust.org.uk) recentemente terminata a Swindon, materializza in modo esemplare le ricerche attuali dello studio sulla relazione fra illuminazione naturale, schermatura solare, ventilazione e accumulo termico, e mostra come i parametri ambientali siano entrati stabilmente a far parte delle sollecitazioni che concorrono a definire i loro progetti.
Il National Trust è l'organizzazione inglese che protegge edifici storici e paesaggi naturali. Negli anni Novanta, a seguito della dispersione dei suoi uffici in quattro sedi separate, il Trust optò per la costruzione di una nuova sede centrale e acquistò un'area dismessa a Swindon, precedentemente occupata dalle officine della Great Western Railway. Nonostante l'attività ferroviaria fosse terminata negli anni Ottanta, l'area era, ed è ancora, fortemente caratterizzata dai grandi *shed* vittoriani originali, in buona parte costruiti nell'Ottocento dal grande ingegnere Isambard Kingdom Brunel. Le condizioni al contorno erano, quindi, quelle tipiche di un'area da rifunzionalizzare: un lotto di forma irregolare, nessuna vista particolarmente interessante e un contesto solo ora in via di lenta riqualificazione.

***Render* del volume dell'edificio da nord: si nota l'ampiezza della pianta e l'orientamento degli *shed*, che non segue quello dei capannoni esistenti, ma si allinea secondo l'asse est-ovest (Feilden Clegg Bradley Architects LLP)**



Sezione AA (Feilden Clegg Bradley Architects LLP). Scala 1:400

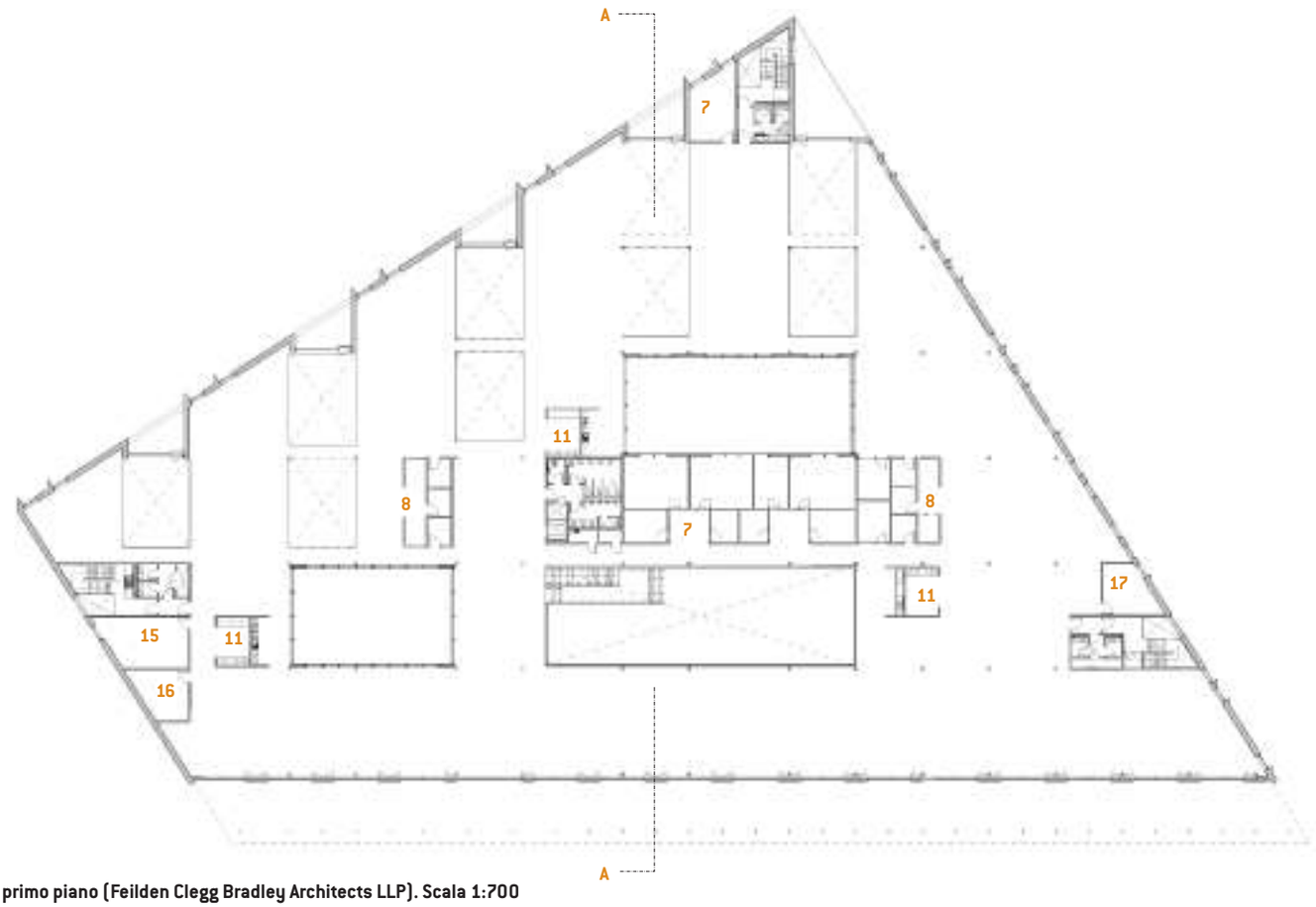


Pianta piano terra (Feilden Clegg Bradley Architects LLP). Scala 1:700

Il National Trust richiedeva che l'edificio, per 470 persone, fosse «*una risposta appropriata, per il XXI secolo, ad un sito di notevole rilevanza storica e che il contesto vi fosse in qualche modo leggibile*»; inoltre, la nuova sede avrebbe dovuto possedere comprovate caratteristiche di sostenibilità ed essere a pianta aperta per favorire la comunicazione fra gli utenti.
Dopo l'esplorazione di una serie di opzioni a due, tre e quattro piani, il *team* progettuale ha rapidamente optato per un edificio a due piani a pianta profonda, che anche morfologicamente richiama le grandi officine confinanti. L'impianto di Heelis, cognome da sposata della scrittrice di libri per bambini e illustratrice inglese Beatrix Potter, deriva dalla tensione che si crea fra l'allineamento delle facciate con la maglia stradale e l'orientamento est-ovest degli *shed* di copertura: oltre all'inconsueta condizione di leggerne la presenza su tre delle quattro facciate, questa strategia consente di utilizzare la copertura per produrre energia elettrica e per illuminare gli spazi interni da nord, evitando i rischi di surriscaldamento estivo. La copertura, in altri termini, diventa una vera e propria quinta facciata, e assume, a fronte di muri perimetrali con sviluppo relativamente ridotto, il ruolo di principale "moderatore climatico" dell'edificio.
La giacitura est-ovest produce anche un taglio netto della massa dell'edificio in corrispondenza della facciata sud, che si apre verso lo spazio pubblico antistante grazie ad ampie superfici vetrate e a un portico su esili pilastri che la protegge dal sole. Alle spalle di questa facciata si trova la zona pubblica dell'edificio, che contiene la *reception*, il negozio del Trust e un ristorante aperto tutti i giorni. La campata strutturale successiva ospita l'atrio, che rappresenta il nucleo degli spazi di la-

1. ***reception***
2. **negozio**
3. **affiliazione dei soci**
4. **caffetteria**
5. **cucina**
6. **atrio**
7. **sale riunioni**
8. **stanza riservata**
9. **deposito**
10. **locale tecnico**
11. **angolo tè**
12. **posta**
13. **centro documentazione**
14. **vetrina del negozio**
15. **laboratorio plastici**
16. **laboratorio campioni**
17. **laboratorio restauro**

foto di Dannie Gilbert / VIEW & Architect



Pianta primo piano (Feilden Clegg Bradley Architects LLP). Scala 1:700

voro e permette l'orientamento degli utenti. Mentre questa zona è caratterizzata dall'uso diffuso del legno e da luce naturale proveniente anche da sud, gli uffici veri e propri, organizzati su due livelli molto permeabili fra loro, ricevono un'illuminazione naturale più omogenea da nord e sono pavimentati con *moquette* di lana tosata da pecore cresciute su terreni del Trust. Due cortili sono stati inseriti nella parte più profonda della pianta per migliorare la ventilazione naturale e per conferire varietà agli spazi.

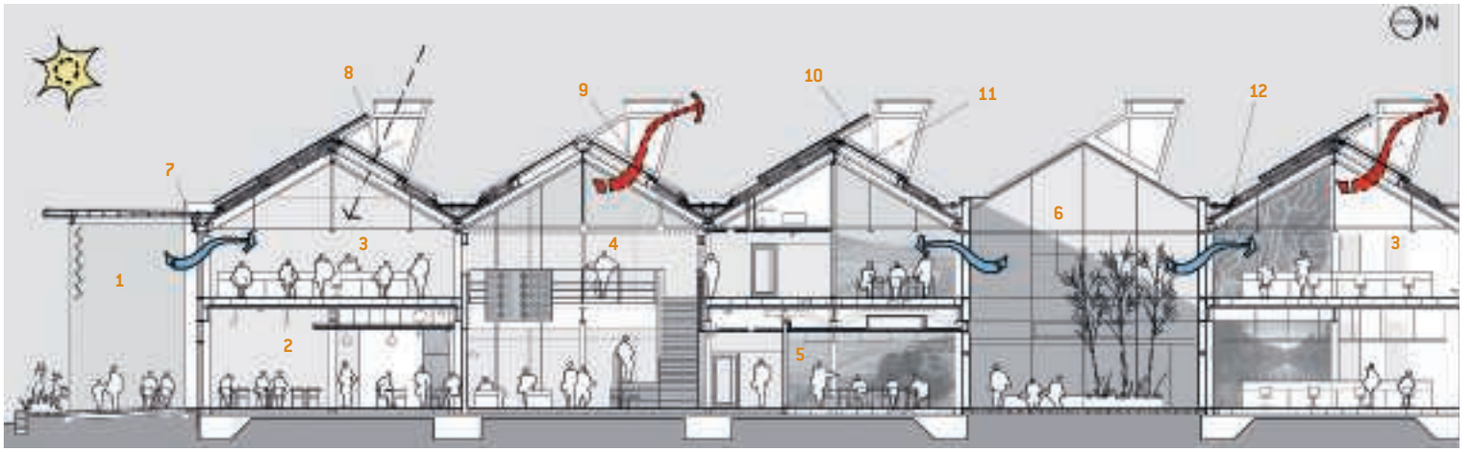
L'edificio ha ricevuto la classificazione "*excellent*" secondo il sistema Breeam (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*, www.breeam.org) di valutazione della sostenibilità complessiva e produce solo 15 kg/m^2 di CO_2 ogni anno, contro i 169 di un tipico edificio condizionato.

Coerentemente con l'approccio di Feilden Clegg Bradley, Heelis non è un edificio spettacolare, ma raggiunge risultati eccellenti di *comfort*, risparmio energetico e compatibilità ambientale con una certa modestia e semplicità che celano bene, peraltro, un complesso processo progettuale interdisciplinare. Esso mostra che è possibile integrare questa gamma di considerazioni in un'architettura molto "quieta", di costo paragonabile a un edificio commerciale standard e, quindi, paradigmatica per il prossimo futuro. D'altro canto, Heelis dimostra bene come, se si rinuncia all'idea dell'edificio sigillato e climatizzato meccanicamente, sia inevitabile abbandonare l'archetipo architettonico della scatola liscia e minimalista: la forma della costruzione deve facilitare il movimento dell'aria, le facciate devono schermare il sole e reagire alle condizioni climatiche esterne, e fronti diversamente orientati devono essere trattati di conseguenza.

In alto, il fronte sud dell'edificio, caratterizzato da un portico e da un'ampia vetrata protetta da lamiera microforata e da griglie di alluminio riciclato

Illuminazione naturale: risorsa sotto controllo

Uno degli obiettivi cardine del progetto, pienamente condiviso dal National Trust, era di ridurre il più possibile il consumo energetico per il funzionamento dell'edificio, pur garantendo un clima interno confortevole e un ambiente lavorativo di alta qualità. L'esperienza accumulata negli anni da Feilden Clegg Bradley e dagli ingegneri di Max Fordham dimostra che, per un edificio terziario come Heelis, in inverno gli elevati carichi interni e un buon isolamento dell'involucro sono quasi sempre sufficienti a mantenere caldi gli ambienti, mentre è sul periodo estivo, anche nel Regno Unito, che è indispensabile concentrare l'attenzione: la creazione di estese superfici vetrate per il guadagno solare passivo può condurre a situazioni di surriscaldamento già nelle mezze stagioni. Un'altra considerazione che ha guidato il progetto è stata quella di ridurre il ricorso all'illuminazione artificiale, che negli edifici per uffici rappresenta una voce importante dei consumi energetici, tramite il massimo sfruttamento possibile della luce naturale.
Era, quindi, necessario coniugare in modo efficace questo obiettivo con l'imperativo di proteggersi dalla radiazione solare diretta, in particolare durante l'estate: la soluzione adottata – in analogia con i grandi *shed* vittoriani – si basa su una pianta estremamente profonda, a soli due livelli, la cui copertura diventa l'interfaccia primaria fra l'ambiente interno e quello esterno. Orientando il colmo delle falde secondo l'asse est-ovest, il tetto di Heelis non solo regola gli scambi di energia (luce e calore) e di massa (ventilazione), ma diventa una superficie preziosa per la produzione di elettricità grazie a un campo fotovoltaico di 1300 m^2, in grado di coprire il 15% del fabbisogno elettrico dell'edificio: una strategia tanto più interessante quanto più cresce il prezzo dell'energia fossile.



Schema di funzionamento della ventilazione naturale (Feilden Clegg Bradley Architects LLP)

1. portico
2. caffetteria
3. ufficio
4. atrio
5. sala riunioni
6. cortile esterno
7. tende interne manuali
8. lucernario rivolto a nord
9. espulsione dell'aria viziata per effetto camino
10. schermatura tramite pannelli fotovoltaici
11. sportelli opachi apribili per ventilazione
12. radiatori perimetrali per il post-riscaldamento invernale dell'aria

Gli ambienti interni, disposti su due livelli comunicanti attraverso ampie aperture nel solaio e illuminati da nord

1. stratificazione copertura inclinata (dall'alto):
- rivestimento di pannelli di alluminio con giunto a scatto
- isolamento termico di lana minerale, sp. 250 mm
- barriera al vapore
- pannelli prefabbricati di calcestruzzo esposti per accumulo del calore, sp. 80 mm
- telaio strutturale di acciaio

2. stratificazione solaio intermedio (dall'alto):
- rivestimento di pavimento di *moquette* o legno
- pavimento sopraelevato
- intercapedine per distribuzione impiantistica e circolazione dell'aria
- pannelli prefabbricati di calcestruzzo esposti per accumulo del calore

3. stratificazione solaio a terra (dall'alto):
- rivestimento di pavimento di *moquette* o legno
- pavimento sopraelevato
- intercapedine per distribuzione impiantistica e circolazione dell'aria
- solaio gettato in opera
- isolamento termico
- membrana per la protezione dall'umidità

4. stratificazione parete perimetrale esposta a nord (dall'esterno):
- rivestimento ventilato di legno di quercia proveniente da terreni del National Trust
- sottostruttura di legno
- lastra di chiusura realizzata con legno di scarto
- isolamento termico inserito tra montanti di legno
- doppia lastra di gesso rivestito con barriera al vapore integrata

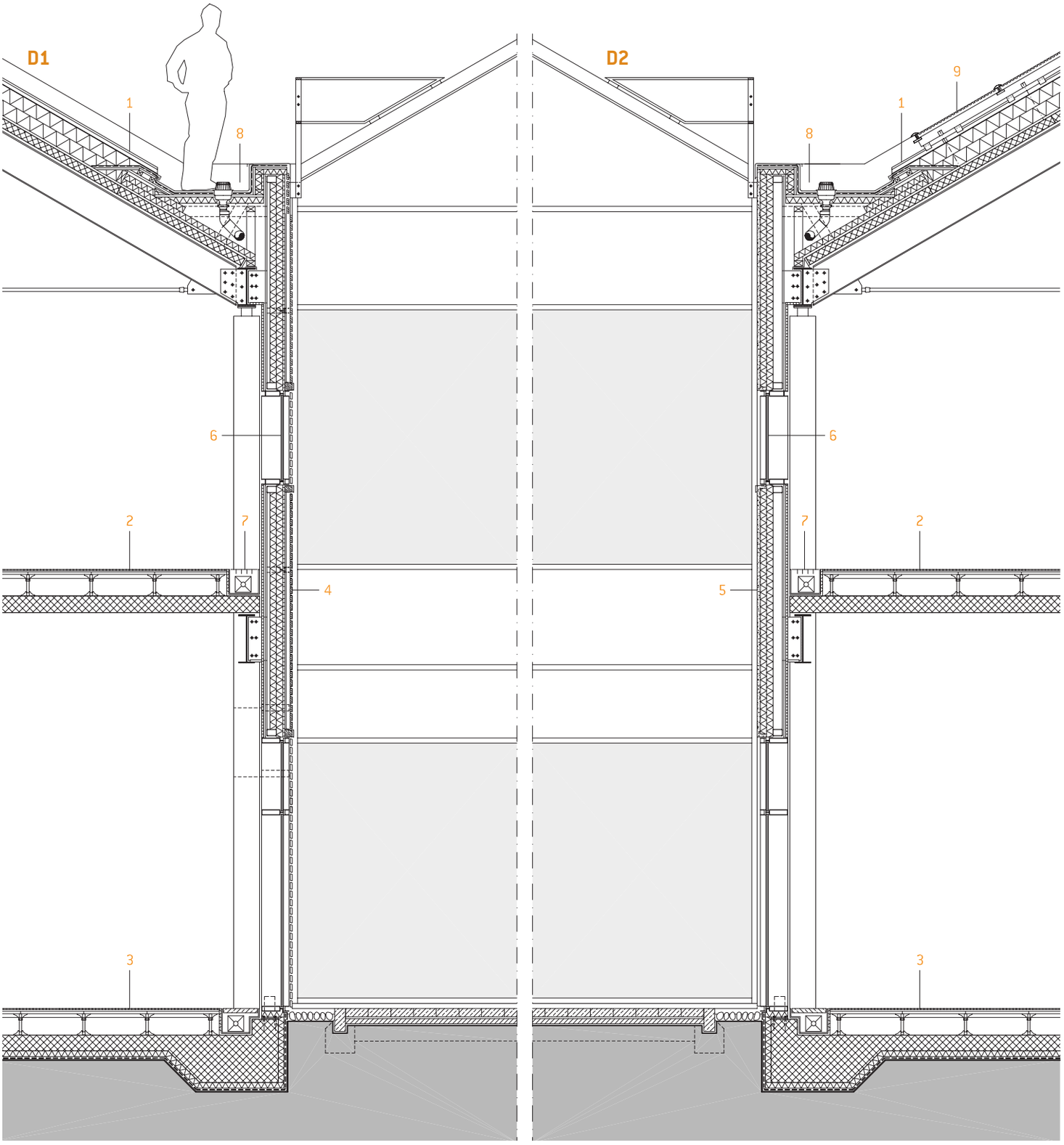
5. stratificazione parete perimetrale esposta a sud (dall'esterno):
- rivestimento esterno di intonaco
- isolamento termico rigido a cappotto
- lastra di chiusura realizzata con legno di scarto
- isolamento termico inserito tra montanti di legno
- doppia lastra di gesso rivestito con barriera al vapore integrata

6. serramento isolante con telaio di alluminio anodizzato

7. radiatore perimetrale per post-riscaldamento dell'aria di ventilazione

8. gronda realizzata con membrana impermeabile e scarico sifonico integrato

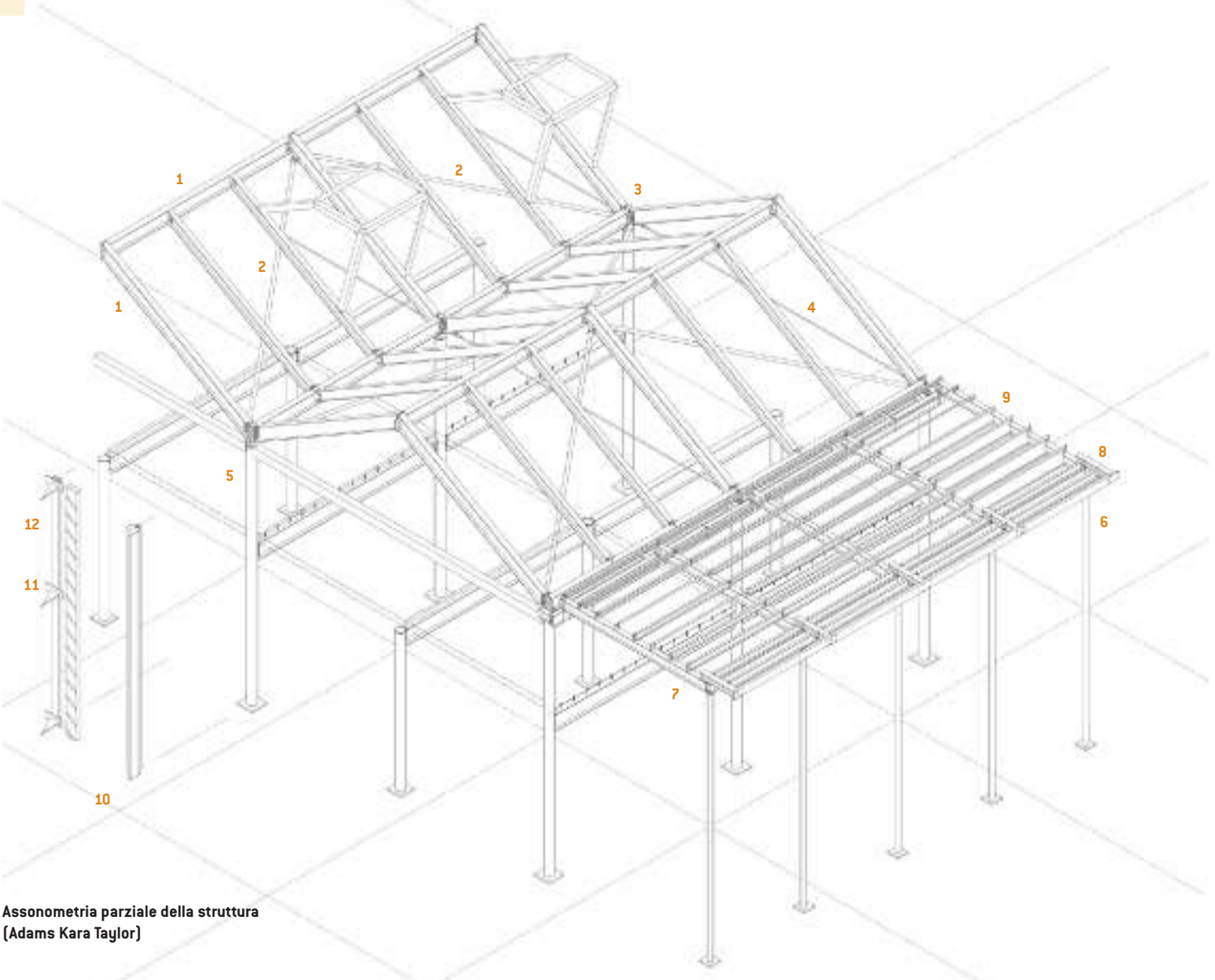
9. pannello fotovoltaico



Sezione delle facciate verso il patio interno. Scala 1:50

Telai d'acciaio semplici e leggeri

Dal momento che il National Trust desiderava una sede in cui la comunicazione fra i diversi dipartimenti fosse il più possibile facilitata, le opzioni a più di due livelli sono state scartate già nelle prime fasi della discussione.
La scelta dei materiali ha tenuto conto della natura del National Trust, che è un'organizzazione senza fini di lucro, per la quale era ritenuto opportuno un edificio frugale. Si è quindi deciso di adottare una struttura a semplici telai d'acciaio, che garantisce la possibilità di essere smantellata e riciclata in caso di dismissione dell'edificio.
L'efficienza strutturale dell'acciaio si è tradotta in pesi limitati gravanti sul sistema di fondazione, che è stato risolto con elementi vibrocompattati di ghiaia: una strategia particolarmente importante su un sito inquinato, dove la rimozione di terreno per lo scavo di fondazioni tradizionali avrebbe posto problemi in termini di smaltimento e di salute degli operai.
Al fine di fornire all'edificio la massa termica necessaria per il raffrescamento estivo, i solai sono realizzati con elementi prefabbricati di calcestruzzo completati da un getto superiore in sito, che li rende collaboranti con la struttura di acciaio e consente di limitare le dimensioni delle membrature dei telai.
Una struttura metallica specifica è stata necessaria per supportare gli elementi frangisole di muratura presenti lungo le facciate nord-est e nord-ovest.



Assonometria parziale della struttura (Adams Kara Taylor)

Vista degli *snouts* di ventilazione in struttura metallica leggera

Costruzione della facciata nord-ovest: in evidenza la struttura metallica

1. profilo UB 356x171 mm
2. tirante d'acciaio, 89 mm
3. piastra di supporto delle unità prefabbricate, sp. 25 mm
4. tirante d'acciaio pieno, Ø 25 mm
5. pilastro tubolare, Ø 244,5 mm
6. pilastro tubolare del portico, Ø 139,7 mm
7. profilo UB 254x146 mm
8. mensola di sostegno della tettoia con profilo UC 152x152 mm
9. arcarecci metallici per il sostegno della tettoia
10. elemento schermante prefabbricato di cls, fissato al telaio principale per mezzo di profilo scatolare
11. piastra di sostegno per elemento schermante di muratura realizzata in opera
12. profilo scatolare RHS 200x120x10 mm, fissato al telaio principale

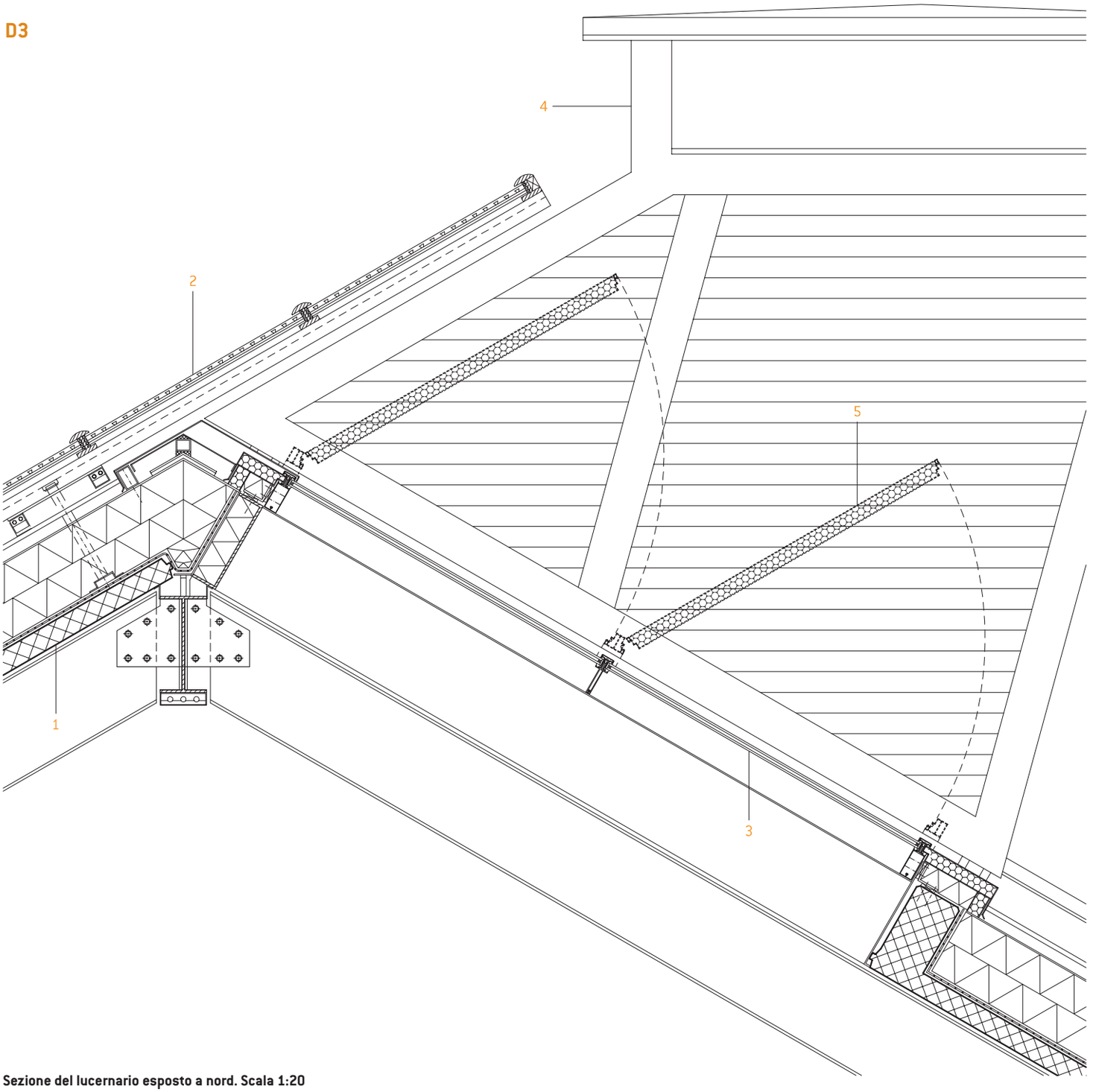
La luce indiretta collabora con un sistema artificiale

L'illuminazione naturale è garantita quasi esclusivamente attraverso lucernari ricavati nelle falde rivolte a nord della copertura: questo permette di ottenere un illuminamento omogeneo ed efficace.
La radiazione solare diretta viene esclusa, anche in estate, grazie alla geometria dei pannelli fotovoltaici, orientati a sud e parzialmente a sbalzo. Dal momento che un ambiente completamente privo di soleggiamento diretto potrebbe risultare freddo, alcuni lucernari sono stati introdotti nella falda esposta a sud in corrispondenza dell'atrio, dove non si svolgono attività d'ufficio. L'obiettivo progettuale era di raggiungere livelli di illuminamento di almeno 300 lux sul piano di lavoro, sia al primo che al secondo piano: date le condizioni tipiche di Swindon, questo è equivalente a un fattore di luce diurna medio di almeno il 5%.
La morfologia stessa dell'edificio risponde alla necessità di portare la luce che entra dai lucernari fino al livello terreno: il solaio del piano superiore è largamente aperto e si trova a una quota di 3,70 m, in modo da garantire una buona circolazione di luce e aria. La luce naturale è integrata da un sistema artificiale fluorescente, comandato da sensori di presenza e dimmerabile, che mantiene in ogni condizione i livelli minimi di illuminamento.

Uno dei due cortili interni, che apportano luce e aria nelle parti più profonde dell'edificio e che sono caratterizzati dalle facciate rivestite di legno e dagli elementi per la ventilazione sul tetto

foto di Dennis Gilbert / VIEW © Architect

D3



Sezione del lucernario esposto a nord. Scala 1:20

1. stratificazione copertura inclinata (dall'alto):
- **rivestimento di pannelli di alluminio con giunto a scatto**
- **isolamento termico di lana minerale, sp. 250 mm**
- **barriera al vapore**
- **pannelli prefabbricati di calcestruzzo esposti per accumulo del calore, sp. 80 mm**
- **telaio strutturale di acciaio**

2. pannelli fotovoltaici a schermatura del lucernario durante il periodo estivo

3. lucernario isolante fisso su profili di alluminio anodizzato

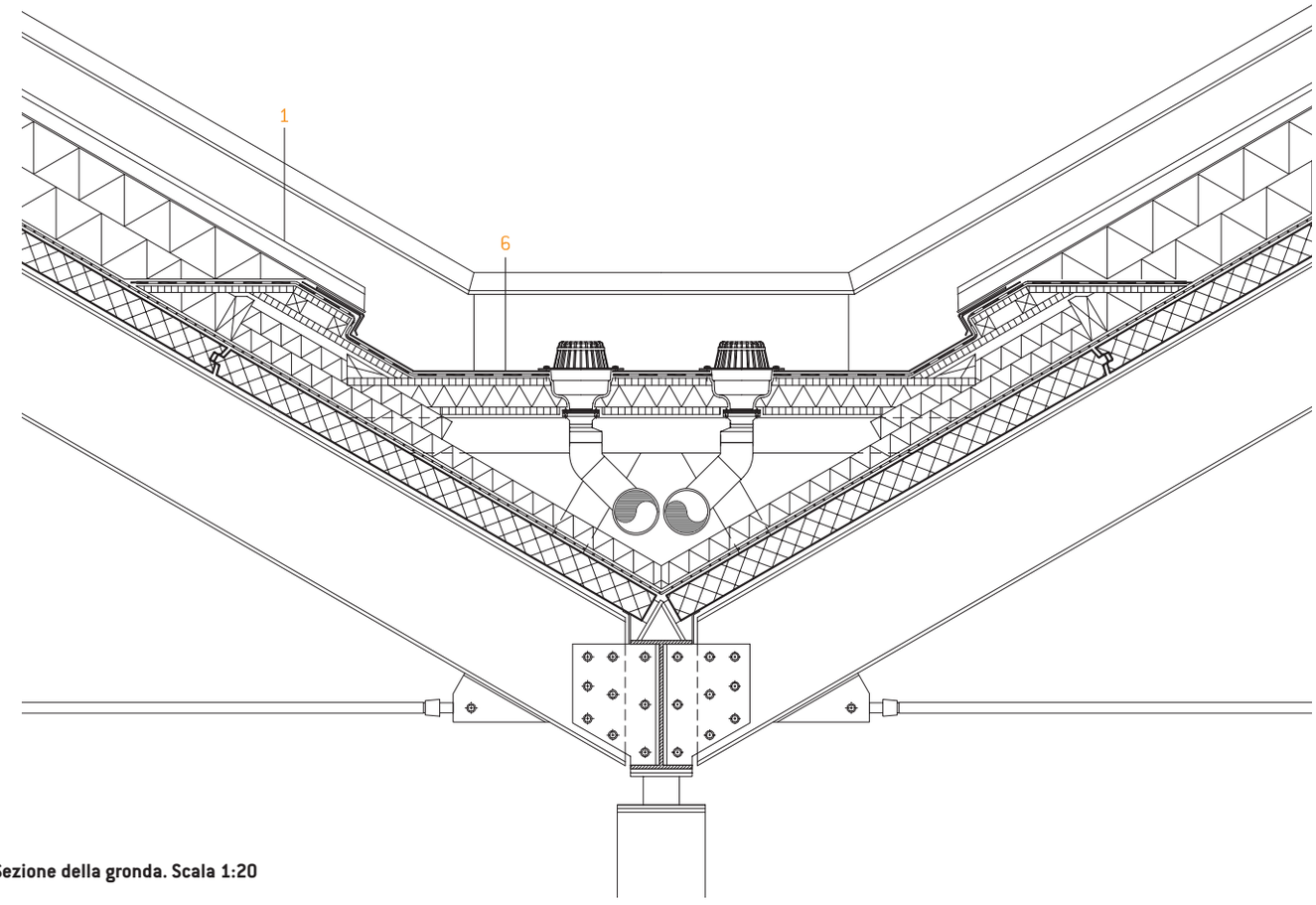
4. elemento sporgente per ventilazione e protezione dalla pioggia di pannelli a cassetta di alluminio su struttura metallica

5. porzione apribile (all'interno degli elementi di ventilazione) di pannelli *sandwich* isolati di lamiera di alluminio

6. gronda realizzata con membrana impermeabile e scarico sifonico integrato

Vista dell' atrio a doppia altezza

D4



Sezione della gronda. Scala 1:20

Flussi d'aria con effetto camino

Durante buona parte dell'anno, il *comfort* interno è garantito dall'attivazione di riscontri d'aria naturali, il cui funzionamento si basa sull'effetto camino. L'aria entra nell'edificio da finestre collocate lungo il perimetro e dai cortili al centro della pianta. Le aperture sui fronti nord-est e nord-ovest sono collocate in alto, di modo che possano restare aperte anche durante la notte senza problemi di sicurezza, e sono riparate dall'irraggiamento diretto tramite schermi verticali di muratura; quelle a sud, collocate sotto il portico d'ingresso, e quelle a nord sono a tutta altezza e protette da griglie di alluminio riciclato al 92%.

L'aria viziata viene espulsa in copertura, attraverso l'apertura di sportelli di lamiera di alluminio isolata (si è deciso di non costruirli di vetro per ridurne il peso sugli attuatori meccanici) racchiusi da elementi che li proteggono dalla pioggia e che assicurano la corretta espulsione dell'aria indipendentemente dalla direzione del vento. Ventilatori sono stati installati in cinque di questi elementi – amichevolmente chiamati *snouts*, cioè "musi" – per garantire una ventilazione efficace anche nelle giornate calde e prive di vento.

L'apertura delle finestre è regolata da un sistema di gestione dell'edificio (BMS) sulla base della temperatura interna e di quella esterna; tuttavia, è

Sezione lungo il portico di ingresso. Scala 1:50

1. stratificazione copertura inclinata (dall'alto):
- **rivestimento di pannelli di alluminio con giunto a scatto**
- **isolamento termico di lana minerale, sp. 250 mm**
- **barriera al vapore**
- **pannelli prefabbricati di calcestruzzo esposti per accumulo del calore, sp. 80 mm**
- **telaio strutturale di acciaio**

2. stratificazione solaio intermedio (dall'alto):
- **rivestimento di pavimento di *moquette* o legno**
- **pavimento sopraelevato**
- **intercapedine per distribuzione impiantistica e circolazione dell'aria**
- **pannelli prefabbricati di calcestruzzo esposti per accumulo del calore**

3. stratificazione solaio a terra (dall'alto):
- **rivestimento di pavimento di *moquette* o legno**
- **pavimento sopraelevato**
- **intercapedine per distribuzione impiantistica e circolazione dell'aria**
- **solaio gettato in opera**
- **isolamento termico**
- **membrana per la protezione dall'umidità**

4. stratificazione copertura del portico (dall'alto):
- **membrana impermeabile**
- **piano continuo di legno**
- **sottostruttura metallica**
- **rivestimento inferiore di lastre di fibrocemento su sottostruttura sospesa**

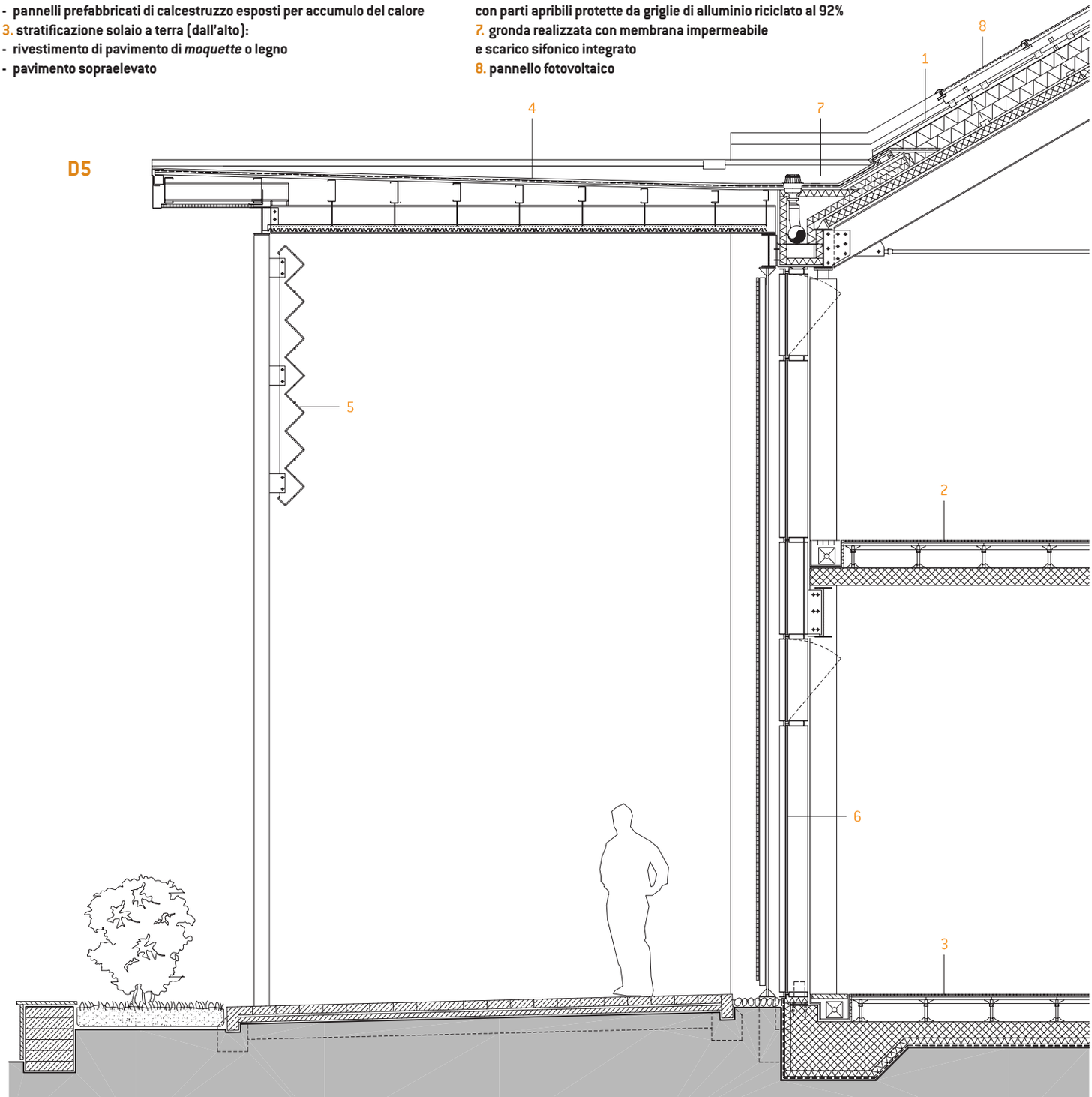
5. schermatura solare di lamiera microforata di alluminio

6. vetrata isolante continua su profili di alluminio anodizzato, con parti apribili protette da griglie di alluminio riciclato al 92%

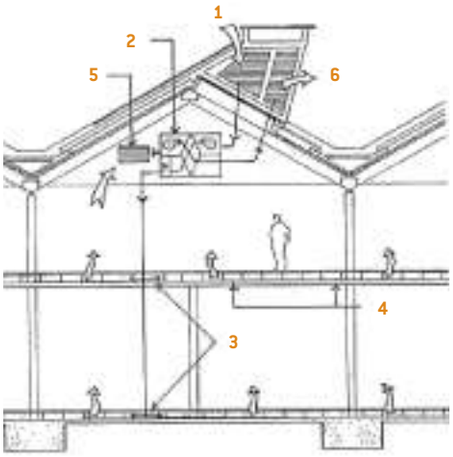
7. gronda realizzata con membrana impermeabile e scarico sifonico integrato

8. pannello fotovoltaico

D5



sempre possibile l'apertura manuale da parte dei singoli utenti, che così mantengono un livello di controllo sul loro ambiente di lavoro. Durante la notte, il BMS provvede ad aprire le finestre in modo da raffrescare le solette e l'intradosso di copertura, realizzati con pannelli prefabbricati di calcestruzzo opportunamente lasciati esposti verso l'interno. Queste masse di accumulo sono così in grado, durante il giorno, di assorbire i carichi interni pur restando più fresche dell'aria per buona parte della giornata, e contribuendo così all'abbassamento della temperatura operante.
I modelli di simulazione hanno indicato che, con queste strategie combinate, è possibile raggiungere per via esclusivamente passiva (se si esclude il saltuario uso dei ventilatori) gli obiettivi di comfort estivo indicati dal BRE: una temperatura interna superiore a 25 °C per non più del 5% e superiore a 28 °C per non più dell'1% delle ore lavorative.
Durante la stagione fredda, la ventilazione è di tipo meccanico: l'aria esterna viene prelevata in copertura, pre-riscaldata grazie a uno scambiatore che estrae calore dall'aria viziata (efficienza del 70%) e immessa negli ambienti attraverso l'intercapedine a pavimento, dove può essere ulteriormente riscaldata grazie a radiatori perimetrali incassati. Dal momento che l'involucro possiede un'ottima tenuta all'aria (50 m^3/m^2 di facciata a 50 Pa), le infiltrazioni incontrollate di aria fredda sono ridotte al minimo.



Schema della ventilazione meccanica invernale

1. aria fresca esterna
2. unità di trattamento aria con recuperatore di calore
3. l'aria trattata viene immessa nelle intercapedini a pavimento
4. da qui l'aria entra negli ambienti attraverso griglie a pavimento e radiatori perimetrali incassati
5. grata di estrazione in sommità
6. aria espulsa

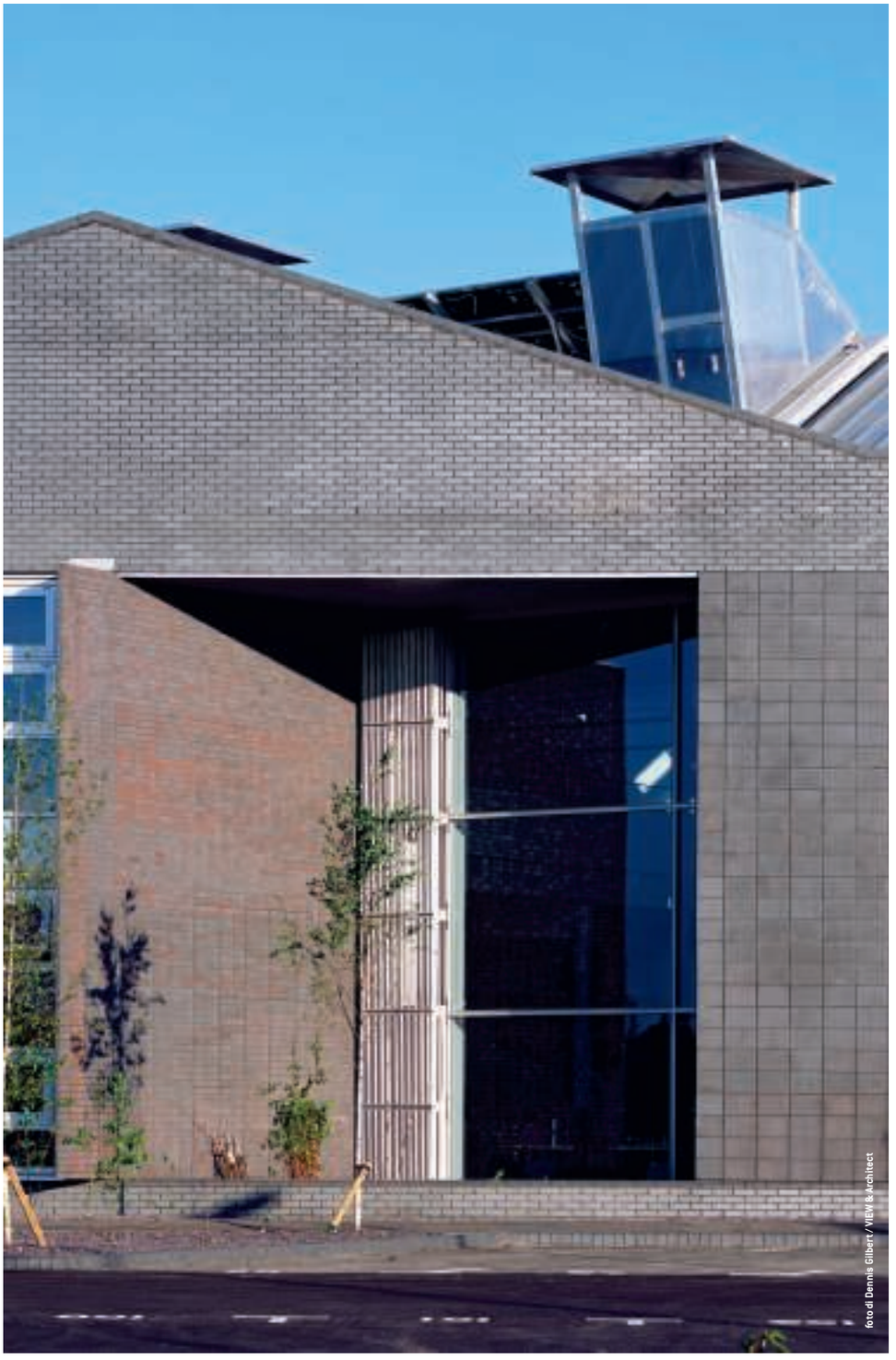


foto di Dennis Gilbert / VIEW & Architect

Il fronte nord-ovest dell'edificio, con le vetrate protette dal sole basso pomeridiano per mezzo di lame inclinate di muratura