

L'INTEGRAZIONE ARCHITETTONICA DEL SOLARE

EDIFICI DI PREGIO
ARCHITETTONICO
CHE PRODUCONO
LA PROPRIA ENERGIA.



svizzera energia

Il nostro impegno : il nostro futuro.

MINERGIE®

Maggiore qualità di vita, minore consumo d'energia
Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch



LE FACCIATE SOLARI PRODUCONO
ELETTRICITÀ NEI MOMENTI DOVE
L'OFFERTA È RELATIVAMENTE BASSA
E LA DOMANDA È ELEVATA.

Foto: amministrazione principale Volksbank a Karlsruhe | Herrmann + Bosch Architekten, Stoccarda

UNA COSTRUZIONE DALLE FORME DI SUCCESSO E UN'EFFICIENZA ENERGETICA ELEVATA

Oltre al ruolo di pianificazione visiva dello spazio costruito, gli architetti devono oggi conciliare i loro mezzi d'espressione creativa con un'efficienza energetica ottimale. L'integrazione del fotovoltaico (PV) negli elementi di costruzione verticali e orizzontali ha beneficiato di un'ottimizzazione estetica e funzionale che permette di ottenere un rendimento massimo del solare fotovoltaico tanto in estate quanto in inverno.

Gli impianti solari dispongono incontestabilmente di un enorme potenziale per produrre energia rinnovabile. Per poterne usufruire, le nuove costruzioni – e in futuro anche quelle più datate – devono essere dotate di impianti fotovoltaici e utilizzare al massimo tutte le superfici disponibili.

Maggiore elettricità al momento giusto

Gli impianti fotovoltaici posati sul tetto sono generalmente orientati verso sud, mentre i sistemi verticali posti in facciata utilizzano anche l'irraggiamento est-ovest. Ciò permette di spostare la produzione al mattino o nel pomeriggio, rispettivamente di tagliare i picchi durante il mezzogiorno.

Una resa ottimale durante tutto l'anno

Poiché in inverno il sole è decisamente più basso che in estate, il posizionamento verticale delle celle fotovoltaiche aumenta la produzione elettrica durante la stagione fredda. Questa soluzione permette di migliorare il rendimento in inverno e di garantire una produzione elettrica più costante durante tutto l'anno.

Tale vantaggio è nell'interesse delle società di rete e di distribuzione. Negli edifici amministrativi, commerciali e industriali, dove i fabbisogni energetici sono molto elevati, produrre autonomamente la propria elettricità può essere fonte di grande risparmio.

FIN DAL DICIANNOVESIMO SECOLO LE FACCIATE IN VETRO FANNO PARTE INTEGRANTE DELL'ARCHITETTURA.

Foto: Crystal Palace, Londra, progetto di Joseph Paxton | © Keystone



LA MAGIA DEL VETRO QUALE STRUMENTO DI STILE DELL'ARCHITETTURA

Il vetro è considerato uno dei più antichi materiali creati artificialmente dall'uomo. Alcune scoperte archeologiche indicano che è utilizzato sin dal 7000 a.C. per la vetrificazione della ceramica. Da quando il progresso tecnico ha finalmente permesso di produrre delle lastre in vetro trasparenti, questo materiale fuori dal comune ha iniziato a conquistare l'universo dell'edilizia.

Una nuova tipologia costruttiva nasce all'inizio del 19^{esimo} secolo, in particolare modo in Inghilterra, caratterizzata da un involucro in acciaio e vetro. Costruito per l'esposizione universale del 1851 a Londra, il Crystal Palace ne è uno dei principali esempi.

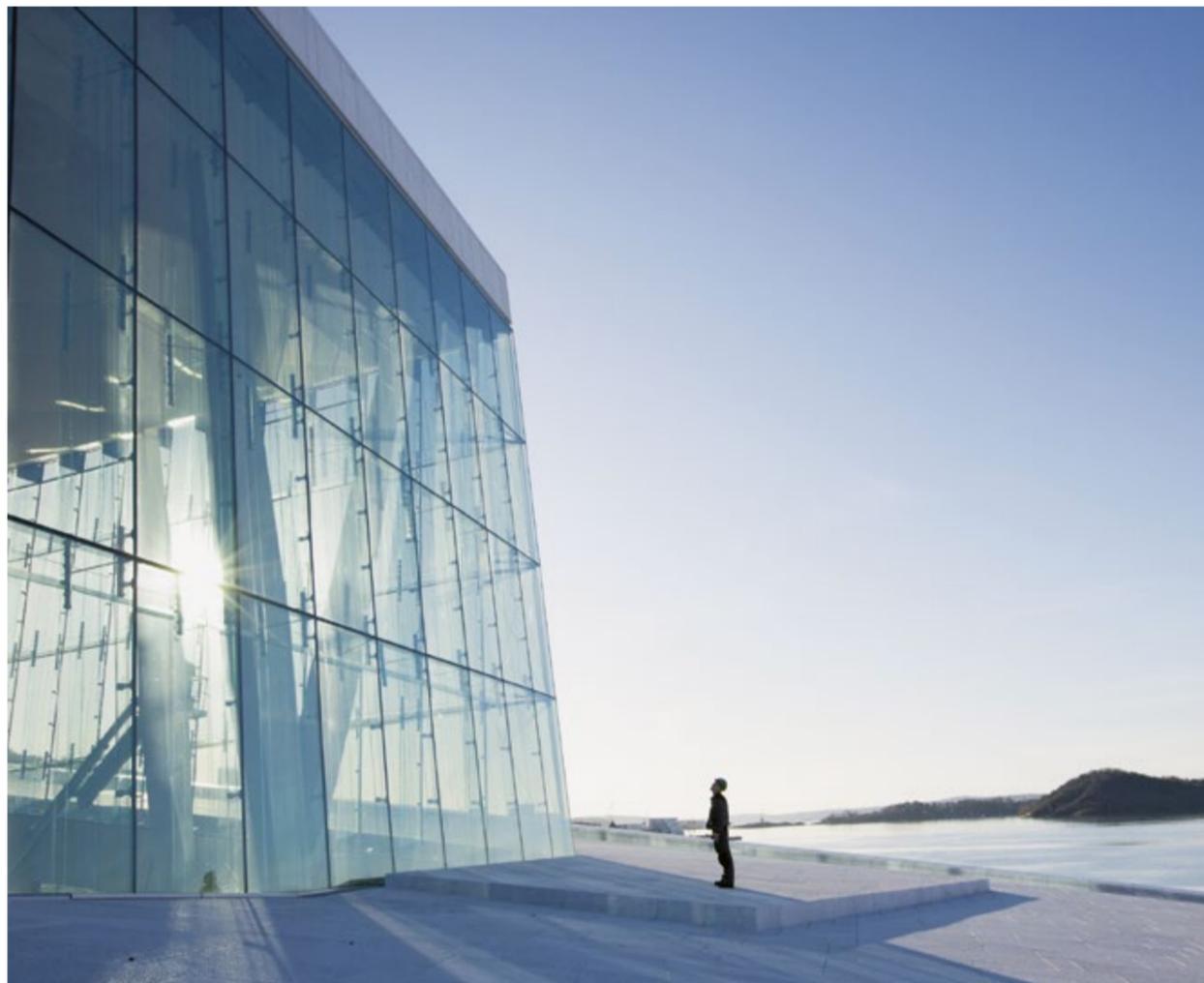
Il vetro e l'architettura contemporanea

Le dimensioni enormi (600 metri di lunghezza, 133 metri di larghezza e 36 metri di altezza) di questa opera, all'epoca futurista, impressiona ancora oggi. La sua apertura e le sue strutture chiare hanno ispirato diverse costruzioni moderne dalle facciate in vetro, di cui l'architettura contemporanea non saprebbe fare a meno.

Le molteplici caratteristiche del vetro, la sua leggerezza visiva o ancora la magia dei giochi di luce provocati dai riflessi del sole, delle nuvole e dall'ambiente circostante ispirano spettatori e progettisti. Alcuni grattacieli e altre costruzioni di prestigio, come certi complessi immobiliari o ville mondane ne sono le prove evidenti.

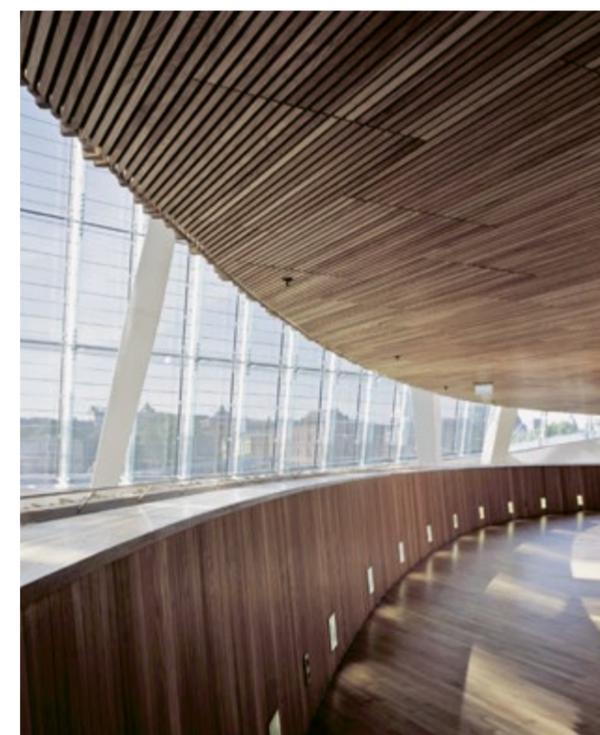
L'inizio di una nuova era

Attualmente le pareti vetrate diventano facciate fotovoltaiche, lasciando libero corso a una vasta gamma di possibilità. Tale evoluzione amplia il repertorio in fatto di creatività e permetterà in futuro di utilizzare senza compromessi l'involucro della costruzione come produttore di energia elettrica efficiente, senza restrizioni estetiche.



SVARIATE POSSIBILITÀ PER FORME D'ESPRESSIONE INDIVIDUALI

Architetti di fama internazionale, come Norman Foster, Zaha Hadid o lo studio norvegese Snøhetta, non sono i soli a impiegare elementi fotovoltaici quali strumenti per espressioni stilistiche. Anche in Svizzera, alcuni progettisti innovativi elaborano idee per costruire già oggi l'edificio solare di domani.



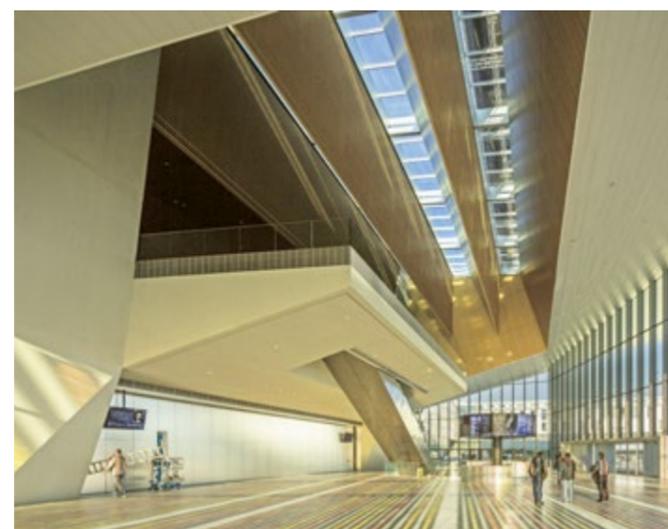
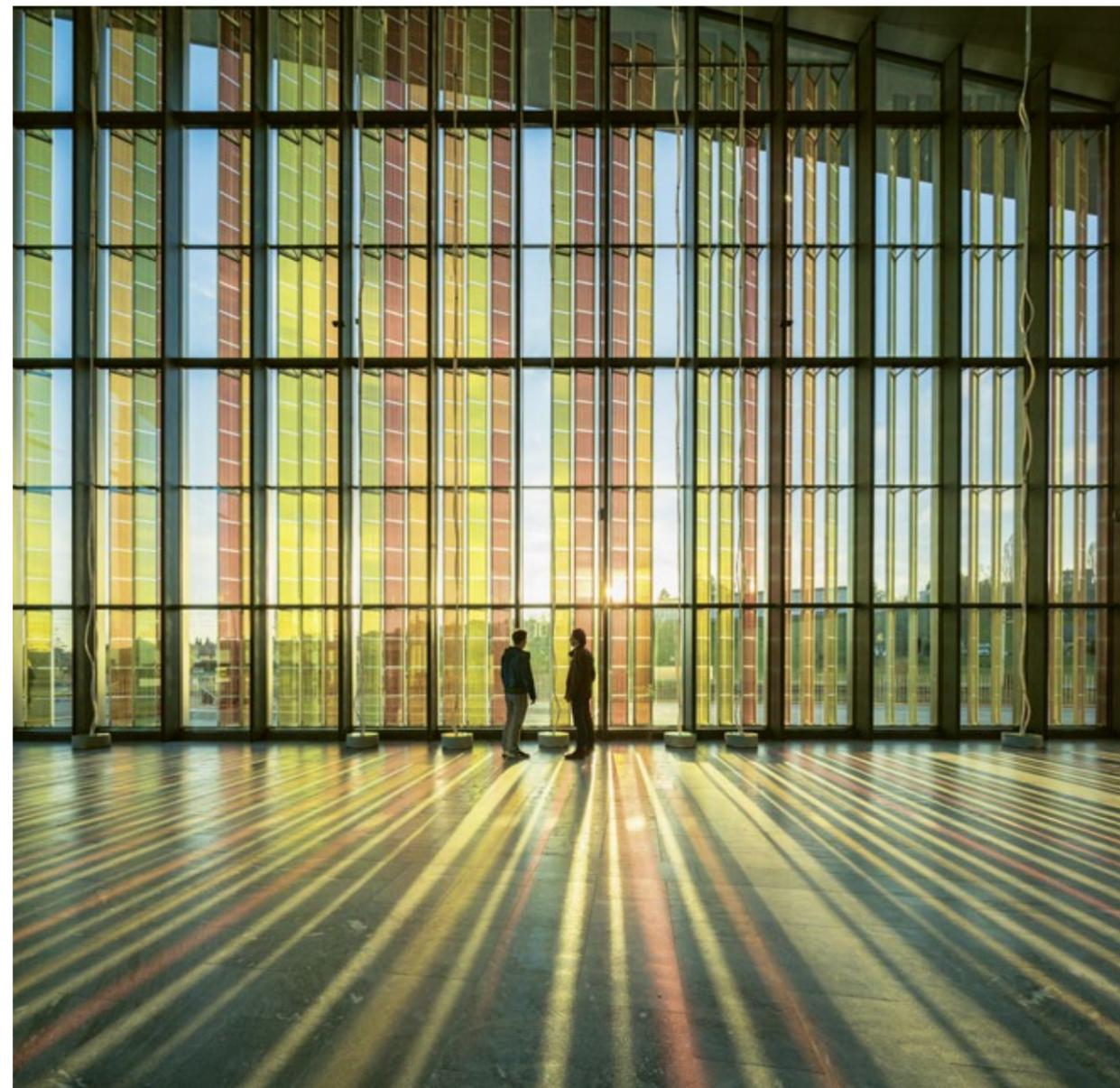
La nuova Opera di Oslo (inaugurata nell'aprile del 2008) rappresenta il più grande impianto fotovoltaico integrato nell'edificio dell'Europa del Nord; è stata realizzata dallo studio d'architettura Snøhetta. Le celle solari trasparenti sono integrate nella facciata in modo tale da non alterarne la vista nonostante una parziale ombreggiatura.

*Foto: Norwegian National Opera and Ballet
A pagina 6 © Snøhetta | In alto © Keystone |
A sinistra © Jiri Havran*



LUCE E COLORE GRAZIE AI VETRI SOLARI HIGH-TECH

Le grandi celle fotovoltaiche traslucide integrate nella facciata in vetro permettono di accentuare alcuni elementi dell'architettura futurista e offrono un'armonia luminosa dai colori sobri all'interno del nuovo centro congressi dell'Università federale di Losanna (EPFL).



Il nuovo edificio a forma di cristallo della EPFL utilizza per la prima volta delle celle di Grätzel di grandi dimensioni. L'impianto apporta nuove conoscenze riguardo a questa tecnologia. Le celle di Grätzel hanno un rendimento relativamente basso ma proteggono l'edificio dal surriscaldamento.

*Foto: Swiss Convention Center, Écublens
© Richter · Dahl Rocha & Associés architectes SA, Losanna*



CON MODULI PV VERTICALI PER L'EDIFICIO A ENERGIA POSITIVA

Le facciate solari permettono anche alle costruzioni più vecchie di acquisire lo status di edificio a energia positiva. Così, dopo la sua ristrutturazione, la sede della ditta Flumroc SA approvvigiona con energia propria non solo il fabbisogno della parte amministrativa, ma anche la mensa aperta al pubblico. Questo attrattivo edificio con uffici e alloggi a Romanshorn è stato ristrutturato e raggiunge in un anno di riferimento un tasso di autoproduzione pari al 107 %.



Foto pagina 10: edificio amministrativo di Flums | © Flumroc AG, Flums

L'edificio amministrativo a Flums, rinnovato dallo studio d'architettura Viridén + Partner, è stato certificato secondo gli standard Minergie-A e Minergie-P. Dei moduli a film sottile offrono a questa facciata solare un aspetto perfettamente liscio senza lasciare apparire la struttura delle celle fotovoltaiche.

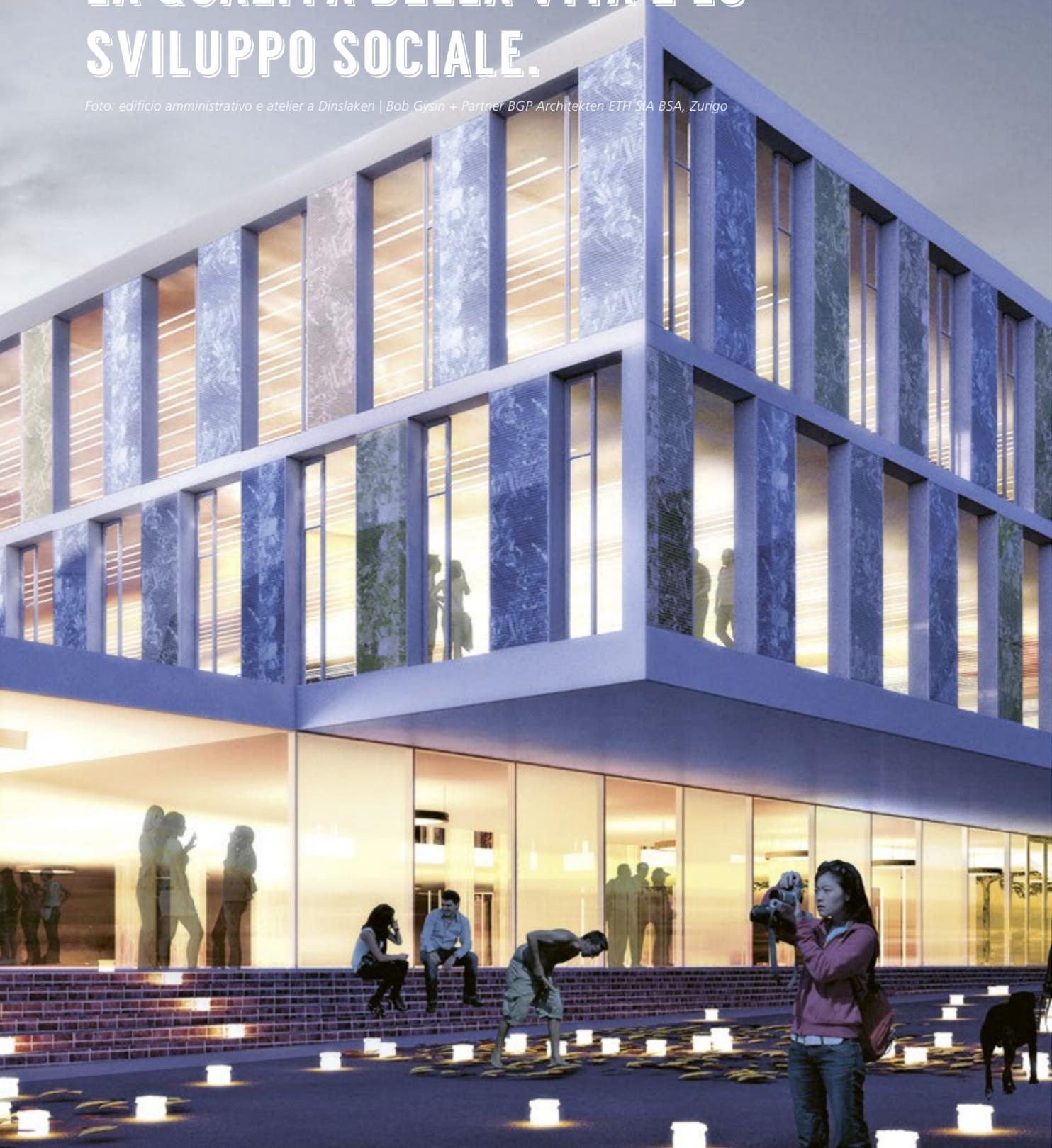
L'edificio a energia positiva di Romanshorn, insignito con il premio Norman Foster Solar Award 2013, integra in maniera perfetta dei moduli monocristallini e mostra in maniera esemplare come facciate solari accuratamente costruite possono valorizzare l'immagine di un luogo e di una strada.

Foto in alto: dopo il rinnovo
Foto a destra: prima del rinnovo
Alleestrasse 44, Romanshorn | © Viridén + Partner AG, Architetti, Zurigo



CON I LORO CONCETTI ESTETICI ED ECOLOGICI, GLI ARCHITETTI INFLUENZANO SENSIBILMENTE LA QUALITÀ DELLA VITA E LO SVILUPPO SOCIALE.

Foto: edificio amministrativo e atelier a Dinslaken | Bob Gysin + Partner BGP Architekten ETH SIA BSA, Zurigo



SFRUTTARE TUTTO IL POTENZIALE DELLA PRODUZIONE DI ELETTRICITÀ SOLARE

Nel corso degli ultimi cinque anni, il prezzo dei moduli fotovoltaici è dimezzato e i fornitori propongono oggi una grandissima varietà di prodotti. Motivo per cui c'è da chiedersi se ci si può permettere il lusso di rinunciare all'integrazione del fotovoltaico nella realizzazione di un edificio e trascurare il suo enorme potenziale di produzione di energia ecologica.

Parallelamente all'elevato investimento, in passato l'utilizzo del fotovoltaico in facciata si contrapponeva spesso alle riflessioni estetiche.

A buon mercato e diversificato

I progressi effettuati nella produzione di elementi fotovoltaici hanno considerevolmente migliorato l'efficienza e la resa di questi ultimi, e non solo. Oggi a chi realizza facciate in vetro si aprono nuove possibilità per tutto ciò che concerne forme, colori, luce e struttura degli elementi costruttivi verticali. In tal modo, un'architettura solare innovativa ed estetica non incontra più ostacoli economici, formali o tecnici.

I moduli fotovoltaici quali elementi architettonici

L'industria propone versioni di vetro fotovoltaico efficienti e diversificate:

- Moduli personalizzati con film EVA o PVG su vetro di sicurezza laminato VSG
- Grandi pannelli fino a 2,44 x 5,10 metri di diverse forme e tipologie
- Vetri isolanti in diversi formati e spessori
- Vetrate traslucide e vetri fini convessi
- Celle perforate e colorate
- LED integrati o supporti SSG
- Opzioni di decoro per serigrafia, film intermedi colorati e selezioni individuali delle tipologie di celle e della distanza tra esse
- Diversi sistemi di fissaggio o punti di montaggio invisibili
- Fotovoltaico abbinato direttamente a un collettore termico

IL FOTOVOLTAICO QUALE PARTE INTEGRANTE DELL'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO



Foto: Swiss Convention Center, Écublens © Richter · Dahl Rocha & Associés architectes SA, Losanna

L'integrazione del fotovoltaico nell'involucro dell'edificio fino a ora si è essenzialmente limitata alle problematiche energetiche. Gli aspetti estetici, strutturali e funzionali del progetto architettonico occupavano quindi un posto secondario. Per l'architetto, l'offerta di celle solari diversificate dal profilo estetico apre oggi molteplici possibilità per l'integrazione creativa di questa tecnologia.

Concetti architettonici integranti elementi fotovoltaici funzionali

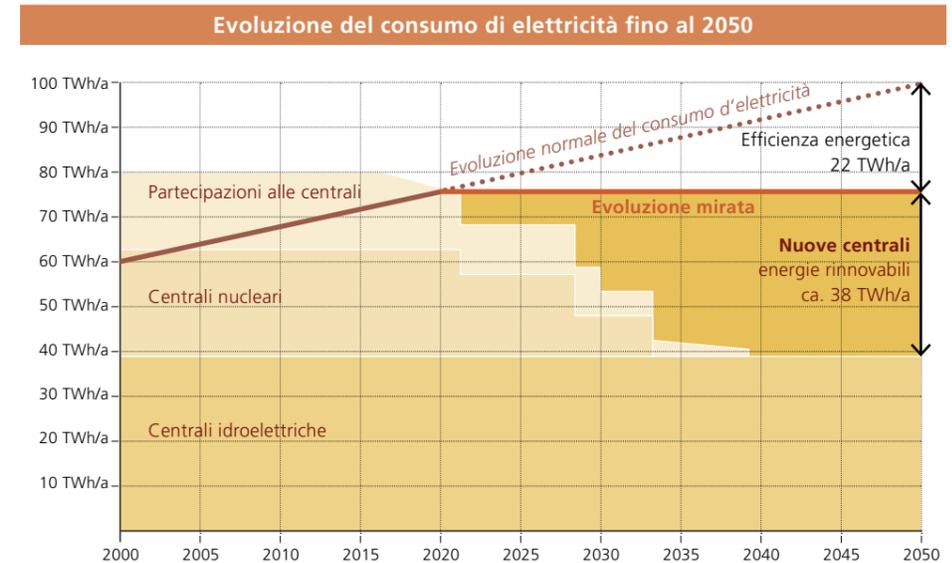
La direttiva europea 2010/31 prevede che tutte le nuove costruzioni siano degli «edifici dove il consumo di energia sia quasi nullo» a partire dal 2020. In Svizzera, ciò si applica già grazie agli standard Minergie.

Tale obiettivo richiede di diminuire il fabbisogno energetico delle nuove costruzioni e implica che gli edifici producano autonomamente una parte dell'energia necessaria. Questo impiego del fotovoltaico è chiamato BiPV, «Building-integrated Photovoltaics» ovvero: sistemi fotovoltaici integrati nell'edificio. In questo contesto, la tecnologia solare non è considerata come un semplice impianto tecnico destinato unicamente alla produzione dell'energia, bensì come una parte integrante dell'involucro dell'edificio (elemento di rivestimento, superficie vetrata, elemento architettonico funzionale, ecc.).

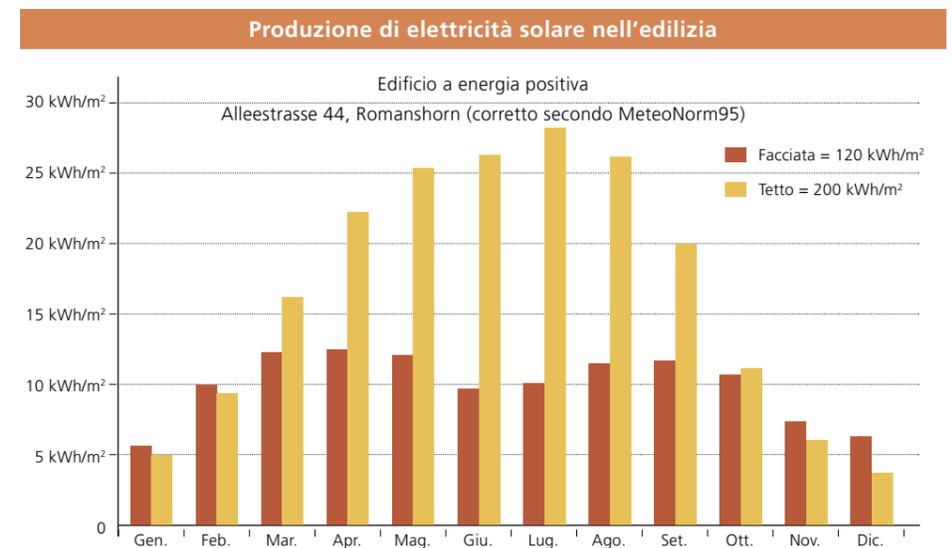
Un'architettura solare stimolante per un avvenire sostenibile

Oltre ai pregiudizi in materia di resa ed efficienza, l'energia solare si batte ogni giorno contro le riserve dal profilo estetico. Un'integrazione visibilmente ottimizzata nel progetto architettonico permette di contrastare efficacemente questi preconcetti.

Ovviamente, la bellezza di un edificio non si definisce semplicemente con criteri oggettivi. L'architetto decide come integrare le caratteristiche di un sistema fotovoltaico (posizione e dimensione delle celle, strutture e colori delle superfici, fissaggi, giunti) in modo elegante e coerente nel progetto d'insieme.



L'utilizzo sistematico dell'energia solare nell'edilizia apporta in Svizzera un contributo fondamentale per la sostituzione delle centrali nucleari entro il 2050 (fonte: Prognos).



La valutazione dell'impianto fotovoltaico dell'edificio a energia positiva a Romanshorn (vedere pag. 11) mostra che la facciata apporta un contributo continuo al rendimento totale durante tutto l'anno e che questa supera la produzione degli impianti sul tetto nei mesi invernali, da novembre a febbraio.

INVESTIMENTI SOSTENIBILI E UN AUMENTO DEL VALORE DI MERCATO



Foto: moduli PV in facciata nel rinnovamento Minergie-P di un edificio plurifamiliare a Wettingen | © Miloni Solar AG, Wettingen

Grazie al massimo utilizzo del fotovoltaico, gli edifici non sono più semplici consumatori d'elettricità, ma diventano degli importanti produttori. Soluzioni d'integrazione di elevata qualità architettonica apportano un contributo decisivo all'aumento dell'efficienza energetica degli immobili. In aggiunta la sostenibilità degli investimenti immobiliari è migliorata di conseguenza.

Sostenibilità significa efficienza energetica

Secondo uno studio di Ernst & Young (analisi 2012), il valore di mercato di un patrimonio immobiliare dipende direttamente dalla sua efficienza energetica. Il 90% delle persone intervistate riteneva che si trattasse dell'aspetto più importante della costruzione sostenibile. L'aumento della rendita tuttavia è raggiunto solo quando la sostenibilità e l'efficienza energetica si traducono in una riduzione dei costi d'esercizio.

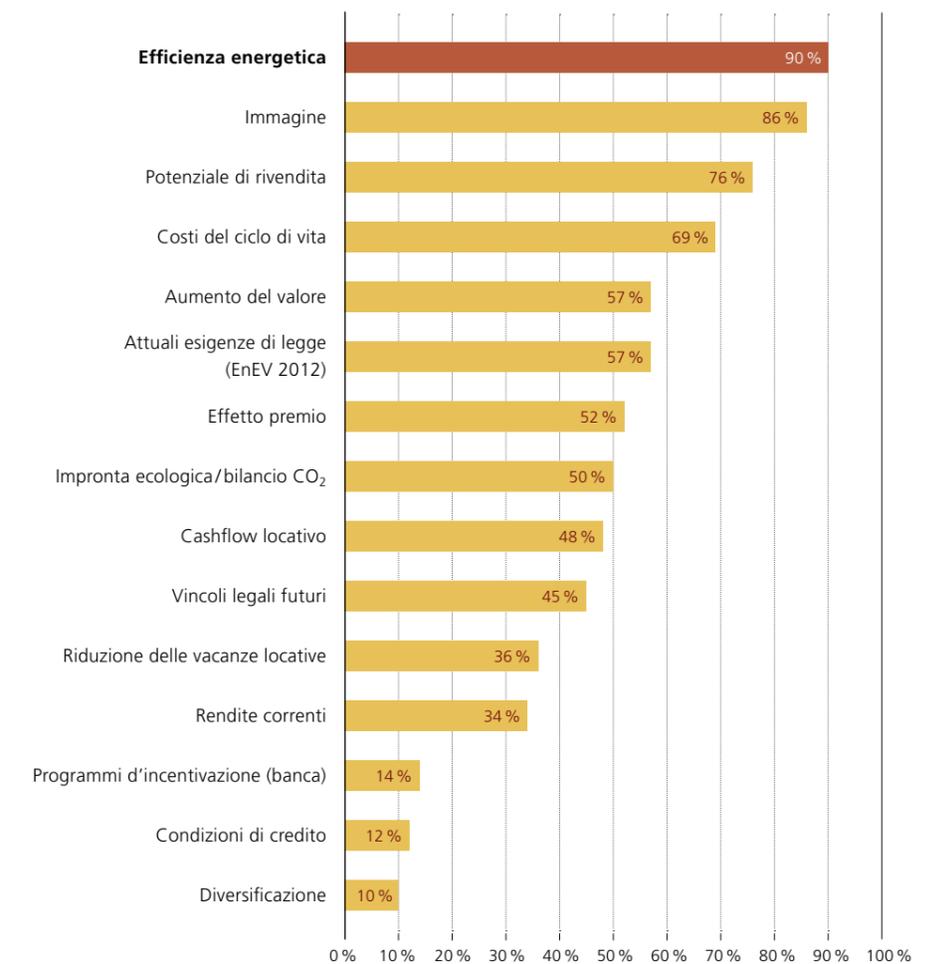
Aumentare il proprio tasso di autoconsumo

Da aprile 2014, la legge permette di consumare autonomamente la propria produzione di elettricità fotovoltaica, senza quindi doverla immettere dapprima in rete.

Risparmiare denaro e aumentare il valore di mercato

Produrre elettricità solare in facciata si presta sotto più punti di vista. In funzione della loro posizione e dell'orientamento, 1 metro quadrato di moduli solari genera tra i 110 e i 240 kilowattore di elettricità l'anno. Se l'energia prodotta dalla facciata è anche utilizzata per il funzionamento di un riscaldamento a pompa di calore, si otterrà un prezzo del combustibile di 3 a 4 centesimi/kilowattore. Rispetto a un riscaldamento a gasolio o a gas, questa soluzione rappresenta per il suo utilizzatore dei vantaggi assoluti: non solo diminuisce i costi d'esercizio, ma aumenta il valore di mercato dell'immobile nel tempo. Più è grande la superficie utilizzata per il fotovoltaico, più il potenziale di guadagno aumenta, così come di conseguenza le rendite dell'immobile. In una situazione ottimale l'impianto non produce solo energia per il proprio edificio, ma anche per altre costruzioni nel quartiere.

Aspetti di sostenibilità nella gestione di portfolio immobiliari



A livello di portfolio risulta un quadro analogo come per singoli progetti. L'efficienza energetica globale gioca un ruolo decisivo, così come l'immagine e il potenziale di rivendita (fonte: Ernst & Young, temi di sostenibilità negli investimenti immobiliari, analisi 2012).



**POICHÉ L'ACCETTAZIONE DI UN EDIFICIO
DIPENDE DALLA SUA QUALITÀ ARCHITET-
TONICA, I CRITERI ESTETICI INFLUENZA-
NO SENSIBILMENTE L'UTILIZZO IN LARGA
SCALA DELL'ENERGIA SOLARE.**

Foto: progetto nuova edificazione del Amt für Umwelt und Energie Basel, primo posto al concorso | jessenvollenweider architektur, Basilea

IMPOSTARE IL FUTURO ENERGETICO NELL'EDILIZIA

La Strategia energetica 2050 della Confederazione prevede lo sfruttamento di tutte le possibilità per l'utilizzo razionale dell'energia, oltre a una promozione rigorosa delle fonti di energia alternative. I sistemi fotovoltaici integrati all'edilizia contribuiscono a entrambi gli obiettivi: sfruttare l'inesauribile energia solare e diminuire le esigenze da terzi in elettricità nucleare e in energia importata proveniente da centrali a carbone o a gas.

Aumento del fabbisogno di elettricità, immenso potenziale

Considerando che in diversi settori l'elettricità dovrebbe sostituire i combustibili fossili – nonostante i notevoli sforzi per diminuire il consumo – la domanda tenderà piuttosto ad aumentare. Per esempio in seguito all'utilizzo di pompe di calore e alla prevista crescita della mobilità elettrica.

Rispetto ad altri Paesi europei, la Svizzera si colloca tra gli ultimi posti in termini di potenza fotovoltaica installata per abitante. Un utilizzo sistematico del fotovoltaico in facciata, finestre, parapetti, protezioni solari, ecc. potrebbe presto cambiare questa situazione.

L'architettura solare quale intelligente sistema elettrico del futuro

Il sistema elettrico intelligente del futuro si concentra su aree e quartieri. L'obiettivo consiste nel produrre autonomamente l'elettricità necessaria ai propri bisogni, e se possibile contemporaneamente al consumo.

L'utilizzo di elementi verticali per la produzione di energia solare permette a un edificio di rifornirsi autonomamente di elettricità fino al 60% anche in inverno, cioè nel momento di maggior fabbisogno. In questo modo solo il 40% deve essere fornito da produttori centralizzati. Oltre all'impatto positivo sull'ambiente, i costi di sviluppo della rete diminuiranno, con conseguente sgravio della società svizzera.

ALTRI ESEMPI E INFORMAZIONI: WWW.BIPV.CH



Il sito Internet **www.bipv.ch** vi presenta le informazioni principali per l'integrazione della tecnologia fotovoltaica nelle costruzioni contemporanee. Esempi molto vari vi permetteranno di scoprire i progetti già realizzati in Svizzera e all'estero. Ritroverete inoltre una lista di moduli fotovoltaici e di sistemi di fissaggio che permettono l'installazione di un impianto integrato. Questa piattaforma comprende anche le coordinate di produttori e installatori, nonché informazioni sui programmi d'incentivazione in corso riguardo l'energia solare.



Fachhochschule
Südschweiz

SUPSI

SvizzeraEnergia, Ufficio federale dell'energia UFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Indirizzo postale: CH-3003 Berna
Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.svizzeraenergia.ch

Ordinazione: www.pubblicazionifederali.admin.ch
Numero articolo 805.526.I



ClimatePartner^o
climaticamente neutrale

Stampa | ID: 53458-1504-1035