

Zeitschrift:	Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning
Herausgeber:	Società Svizzera Ingegneri e Architetti
Band:	- (2013)
Heft:	3: Abitare a Ginevra
Artikel:	Architettura di haute performance : l'efficienza degli edifici ginevrini alla base della strategia energetica di lungo termine
Autor:	Roscetti, Andrea
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-391233

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 25.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Andrea Roscetti

Hochleistungsarchitektur
Die Effizienz Genfer Gebäude
als Grundlage der langfristigen
Energiestrategie

Architettura di haute performance

L'efficienza degli edifici ginevrini alla base della strategia energetica di lungo termine

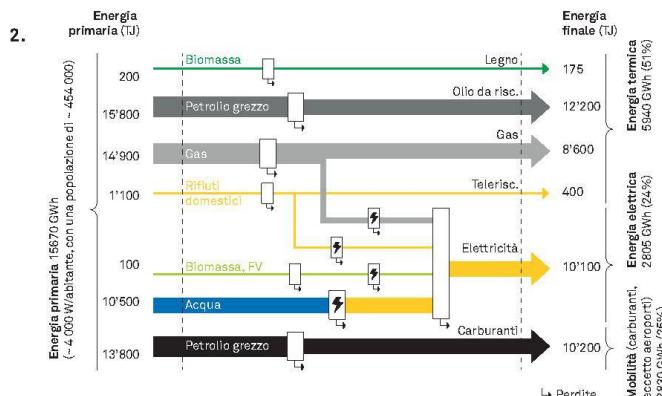
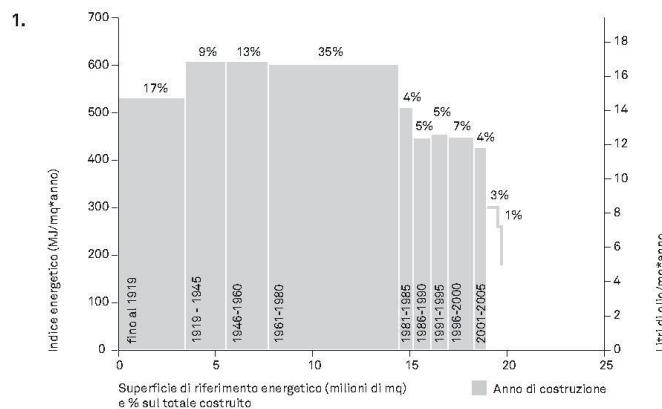
A fine gennaio 2013 è terminata la procedura di consultazione lanciata dall'Ufficio federale dell'energia riguardante il progetto di sviluppo della strategia energetica 2050. Essa fissa obiettivi riguardanti sia i livelli di efficienza da raggiungere sia l'impiego di energie rinnovabili, al fine di gestire la riduzione di risorse energetiche dovuta all'uscita dalla produzione nucleare nel medio termine garantendo l'approvvigionamento energetico nazionale. La proposta ha come obiettivo finale, a metà XXI secolo, una riduzione del 50% dei consumi pro capite rispetto al valore rilevato per l'anno 2000. L'avantprogetto della strategia di lungo termine ha portato alla partecipazione attiva alla discussione, con contributi inoltrati da quasi 300 tra enti, associazioni e gruppi di interesse sensibili alla tematica. Entro pochi mesi sarà confezionata la versione definitiva che dopo l'estate arriverà al Consiglio Federale, al fine di terminarne l'iter legislativo entro il 2015.

Le strategie energetiche di lungo termine sono attive sin dagli anni novanta e fissano già oggi gli obiettivi a livello sovranazionale, nazionale e locale: Cantone e Città di Ginevra promuovono in quest'ambito diverse azioni specifiche per raggiungere un livello elevato di sostenibilità energetica entro il 2020 e azzerare l'utilizzo dell'energia nucleare. A livello locale si prevedono interventi su oltre 800 immobili comunali esistenti, la creazione di strumenti che favoriscono il ricorso alle fonti rinnovabili (solare, biomassa e geotermia) e la continua ricerca di soluzioni alternative al ricorso illimitato alle energie fossili.

L'obiettivo per gli edifici di proprietà comunale è particolarmente ambizioso: questi utilizzeranno a regime esclusivamente risorse rinnovabili per il riscaldamento degli spazi. Grazie alla riduzione del fabbisogno e alla sostituzione attuata in due fasi degli impianti di produzione, nel breve termine ci si converte al gas e gradualmente si integrano le fonti rinnovabili.

Il Cantone di Ginevra nel suo complesso consuma annualmente circa 12 000 GWh di energia finale: l'energia termica per gli edifici (principalmente da gas e olio combustibile) rappresenta oltre il 50% del totale e la restante parte si divide equamente tra consumi di elettricità e carburante per la mobilità.

Una parte preponderante dei consumi è imputabile agli edifici costruiti negli anni sessanta-settanta, come avviene in altre grandi città d'Europa: tale patrimonio edilizio, su cui ci si appresta a intervenire con le manutenzioni ordinarie nel corso di questo decen-



1. Periodo di costruzione, superficie di riferimento energetico (m² e %) e consumi energetici finali per edifici residenziali multifamiliari nel Canton Ginevra. Fonte J. Khoury, 2012
2. Consumo di energia del Canton Ginevra in milioni di kWh, Novatlantis, 2006
Rielaborazione J. Khoury, Università di Ginevra, 2010

nio, dalle stime risulterebbe essere responsabile di quasi il 20% del fabbisogno di energia termica a livello cantonale. Nei prossimi anni si ipotizza un possibile risparmio di oltre 800 GWh termici grazie agli interventi su questa classe di edifici.

Analizzando i dati riguardanti le superfici costruite da oltre vent'anni con i relativi consumi specifici, appare evidente l'elevata priorità di intervento sugli stessi per ridurre la domanda energetica complessiva e contribuire al raggiungimento degli obiettivi di lungo termine che il cantone si è impo-

sto all'inizio del nuovo millennio: gli obiettivi della «società 2000W» entro il 2050.

I punti principali della nuova strategia energetica cantonale sono espressi chiaramente, dal marzo 2010, nella nuova legge sull'energia e nei regolamenti attuativi.

Le attenzioni maggiori della nuova legge si concentrano sulla corretta progettazione degli edifici nuovi e sulla miglior qualità energetica delle ristrutturazioni, prevedendo ispezioni e verifiche sugli edifici esistenti (audit) e verifiche in fase autorizzativa per la parte impiantistica, che si uniscono a una pianificazione energetica territoriale molto dettagliata.

Qualità energetica degli edifici targati GE

Il regolamento di attuazione della legge energetica rappresenta il punto chiave per le definizioni della qualità degli edifici. Dal 2010 le prescrizioni per gli edifici di nuova costruzione o per gli ampliamenti importanti prevedono il concetto di «elevata performance energetica» imponendo il rispetto di un valore limite di fabbisogno piuttosto stringente, affiancato all'obbligo dell'installazione di collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria. L'obbligatorietà di dotarsi di fonti rinnovabili rappresenta il secondo punto chiave della strategia: a regime esse dovrebbero coprire il 40% dei fabbisogni totali di energia termica per gli edifici nuovi, la metà rispetto a quanto imposto a oggi al sud delle Alpi. Per gli ampliamenti importanti la soglia prevista è pari al 30%.

Rispetto a quanto avviene in altri cantoni, è stato previsto uno snellimento burocratico grazie all'introduzione della procedura semplificata, con l'inoltro di una parte della documentazione per la fase autorizzativa e il completamento un mese prima dell'inizio dei lavori.

L'attenzione agli aspetti energetici in fase autorizzativa è maggiore per i progetti definiti «importanti», come quelli pubblici o di grandi dimensioni o quelli che necessitano di deroghe, per cui è obbligatorio consegnare il concetto energetico. Sono definiti «edifici importanti» gli edifici residenziali esistenti con superfici riscaldate superiori ai 3000 mq e gli altri edifici (terziario) superiori ai 2000 mq. Se si prevede la ristrutturazione in questo caso sono in vigore delle richieste di fabbisogno energetico maggiorate del 20% rispetto alla norma ed è obbligatorio il ricorso ai collettori solari in caso di intervento sulle coperture.

Il documento obbligatorio che descrive il concetto energetico include una descrizione generale con i principi architettonici e i dettagli tecnici utili a definire le strategie di riduzione del fabbisogno energetico e di ricorso alle energie non rinnovabili, oltre che uno studio di fattibilità che dimostri la non convenienza di varianti più performanti. Si deve basare su un concetto architettonico e tecnico che tenga conto dei bisogni dell'utenza, dei vincoli e delle opportunità che presenta il contesto di progetto.

La legislazione afferma nuovamente il ruolo esemplare del settore pubblico, che si traduce nell'obbligo di redigere una strategia energetica per ogni edificio pubblico, di dotare gli immobili di un certificato energetico e di esporlo, di valutare le esternalità ambientali nel calcolo della redditività e di conseguire o considerare nelle varianti lo standard con performance energetica molto elevata per le grandi costruzioni (sopra i 10mila mq di superficie).

A supporto degli interventi è prevista una regolazione del rincaro dei canoni di locazione in funzione degli interventi di miglioramento, che si affianca al sistema federale e cantonale di incentivazione degli interventi di risanamento energetico.

A livello cantonale è previsto anche il controllo sui consumi reali di tutti gli immobili: a partire dal 2013 anche per i piccoli edifici vige l'obbligo di calcolare e trasmettere l'indicatore di dispersione di calore, denominato IDC – indice de dépense de chaleur – espresso in MJ/mq anno, che identifica la quantità annua di energia utilizzata per il riscaldamento e la produzione di acqua calda da un determinato edificio in rapporto alla superficie riscaldata.

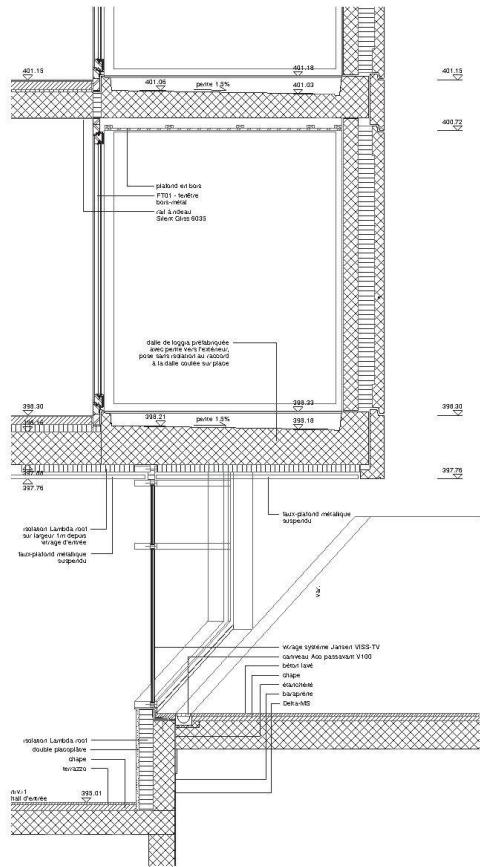
L'Ufficio dell'Energia è in grado così di popolare il catasto energetico, strumento utile per valutare le performance energetiche del parco immobiliare ginevrino e individuare gli edifici problematici.

Nella pratica se l'IDC di un determinato edificio supera una determinata soglia, è previsto l'obbligo di esecuzione di un audit energetico per la valutazione del sistema edificio-impianto, finalizzato alla produzione di scenari per il risanamento energetico utilizzabili per l'intervento obbligatorio negli anni successivi. L'obbligo di verifica periodica dei consumi, tramite indici o contabilizzazione energetica, è in vigore anche per la produzione di freddo per la climatizzazione con impianti con potenze medie ed elevate (>20 kW), la cui nuova installazione è scoraggiata da una rigida normativa.

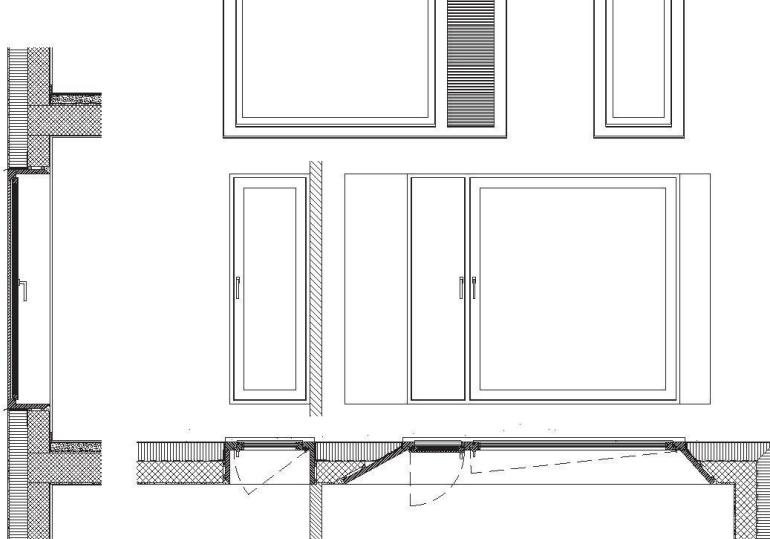
La definizione di «elevata performance energetica» per nuovi edifici rende obbligatorio il ricorso all'etichettatura Minergie® o a costruzioni con un fabbisogno che rispetti valori più stringenti rispetto alla norma SIA 380/1: almeno del 20% inferiore al limite, che rappresenta la soglia massima ammissibile a oggi per edifici nuovi in Ticino.

In caso di ristrutturazione il regolamento non prevede un inasprimento delle soglie rispetto alla norma ma, come per gli ampliamenti, obbliga al ricorso dei collettori solari. Per i piccoli ampliamenti la legge ginevrina richiede una trasmittanza (valore U) inferiore del 15-25% rispetto ai limiti di norma per essere definiti di alta qualità.

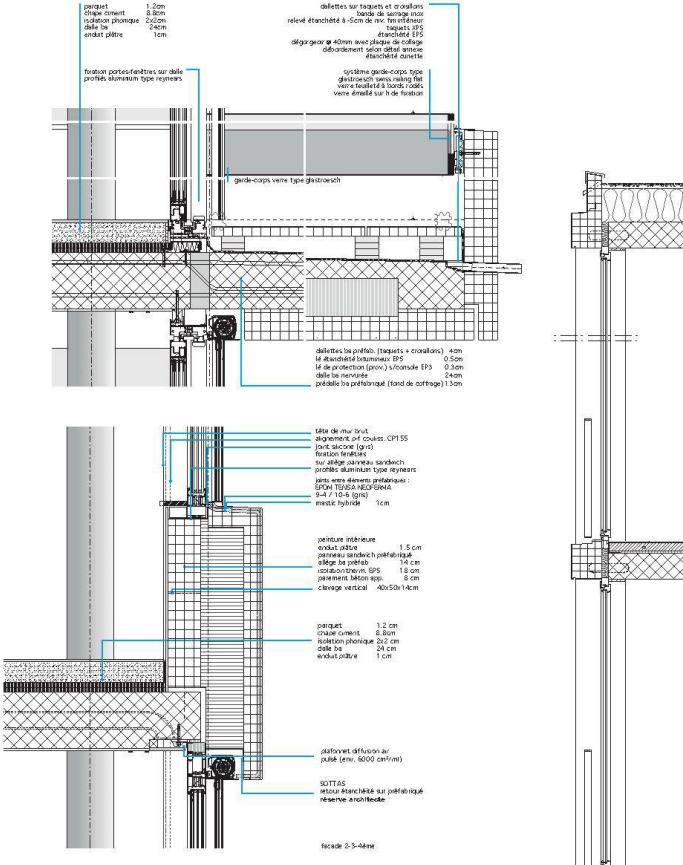
Il modello definito si applica anche alla definizione di «edifici con performance energetica molto elevata»: o si costruisce Minergie-P® oppure con un fabbisogno al di sotto del 50% dei limiti SIA. Il ricorso alle energie rinnovabili in questo caso è ulteriormente elevato sino a coprire la metà del fabbisogno termico.



Oleg Calame
*Abitazioni e spazi commerciali
in Chemin des Courtilllets a Lancy*
Sezione verticale della facciata
in corrispondenza dello
zoccolo, ingresso, PT, P1.



Devanthéry-Lamunière
Villa urbana alla Roseraie
Sezione verticale, orizzontale e
vista delle finestre tipo D ed E.
Isolamento esterno 16 cm.,
serramento esterno in legno,
montato a filo esterno della
facciata.



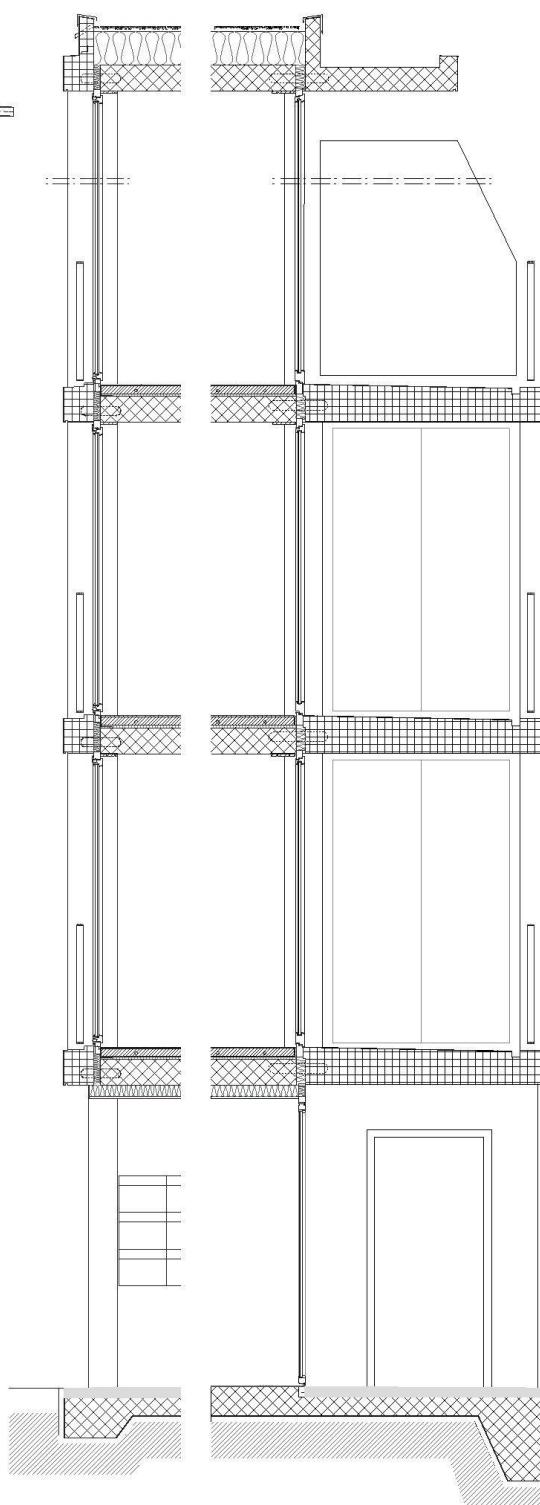
Bassicarella Architectes

*Appartamenti in Chemin des Fleurettes
Sopra: riduzione del ponte termico dovuto
ai balconi grazie all' elemento Schöck
Isokorb tipo K150.*

Sotto: isolamento in EPS da 18 cm, intergato in pannello sandwich prefabbricato. Isolamento fonico nel pavimento di 2+2 cm. Canali di ventilazione da 75 mm posati nel getto della soletta.

MPH architectes

Abitazioni al Foyer de Sécheron
Tetto con spessore isolante 20 cm.
Le facciate sono rivestite da elementi prefabbricati in CA ondulati e colorati in pasta in verde in 3 formati, lo spessore di isolante 15 cm. in PE. Serramenti in legno-metalllo con vetri termoisolanti da 1 W/mq^K.



COMPOSITION TOITURE
gravier rond lavé 50 mm
voile de polyester non tissé
étanchéité EP4V 4 mm
étanchéité EGV 3.5 mm
isolation EPS 70-280 mm
barrière vapeur EGV 3.5 mm
dalle de béton armé 220 mm

GARDE-CORPS
main-courante horizontale fer plat 50x10 mm
barraudage vertical fer plat 36x6 mm
fixation entre éléments de façade réfabriqués

parois de séparation balcons:
cadres en profils métalliques 40x40 mm
couverts par tôles perforées

DALLE BALCON
dalle de béton armé 320 mm
élément préfabriqué
finition brute
fixation par console isolante
contre dalle d'étage

DALLE D'ETAGE TYPE
carrelage grès-céramé 10 mm
chape flottante 70 mm
chauffage au sol
feuille PE
isolation phonique 20 mm
dalle béton armé 220 mm
pulsion air frais noyée
plafond lissage plâtre
dispersion blanche

FAÇADES SUR PARC
élément porteur préfabriqué monolithique
en béton armé 180 mm
vert teinté dans la masse
surface ondulée selon matrice

fenêtres balcons:
cadres bois sapin abouté,
double-vitrage isolant
 $U = 1.0 \text{ W/m}^2\text{k}$, $Rw = 32 \text{ dB}$

fenêtres rez et attiques:
bois métal ferme le côté, panthère cit.

FAÇADES SUR RUE & PIGNONS
élément porteur préfabriqué de façade:
parement ext. béton armé min. 80 mm,
vert ténèbre dans la masse,
surface ondulée selon matrice
isolation PE 150 mm
panneau porteur béton armé gris 150 mm
lissage plâtre
dispersion blanche

élément de comiche préfabriqué
fixation par console isolante
contre dalle d'étage

fenêtres:
bois-métal thermoïsolant anthracite
double-vitrage isolant
 $U = 1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$, $R_w = 32 \text{ dB}$

A fianco del calcolo obbligatorio dell'IDC, l'associazione dei comuni ginevrini (ACG) ha intrapreso con il sostegno del Cantone nel 2011 una campagna di termografia aerea sul territorio per visualizzare le dispersioni energetiche dalle coperture degli edifici. Ciò rappresenta uno strumento di diagnosi preliminare per la qualità degli involucri, disponibile su piattaforma GIS e consultabile online.

A livello pianificatorio il Cantone obbliga i piani direttori a includere strategie e concetti energetici a livello territoriale, che dettaglino obiettivi di medio e lungo termine e forniscano gli strumenti pratici per facilitare lo sfruttamento del potenziale delle fonti di energia rinnovabile e pianificare le nuove infrastrutture energetiche. È prevista anche l'imposizione della creazione di reti di distribuzione energetica per migliorare l'efficienza complessiva e sfruttare e ottimizzare le risorse locali.

Il concetto energetico territoriale è definito come un approccio elaborato a scala locale, indirizzato a organizzare le interazioni tra l'ambiente e i soggetti istituzionali, professionali ed economici presenti, a ridurre i fabbisogni energetici grazie alla costruzione di edifici che rispettino standard di elevata prestazione energetica e utilizzino tecnologie di conversione energetica efficaci sfruttando il potenziale energetico rinnovabile locale e gli scarti termici.

Teoria e pratica: misure sugli edifici

A fianco delle nuove realizzazioni di alta qualità energetica e che considerano vari aspetti della sostenibilità ambientale ci sono i grandi interventi sul patrimonio edilizio esistente.

Il Gruppo Energia dell'Università di Ginevra – che opera da oltre tre decenni anche sulla tematica dell'efficienza energetica degli edifici – ha effettuato negli ultimi anni analisi di dettaglio anche sui grandi complessi residenziali della città: il Pommier, tre fabbricati nuovi ad elevata qualità energetica a Grand Saconnex e il primo intervento di riqualificazione di un grande edificio residenziale da oltre 5000 mq ad Onex.

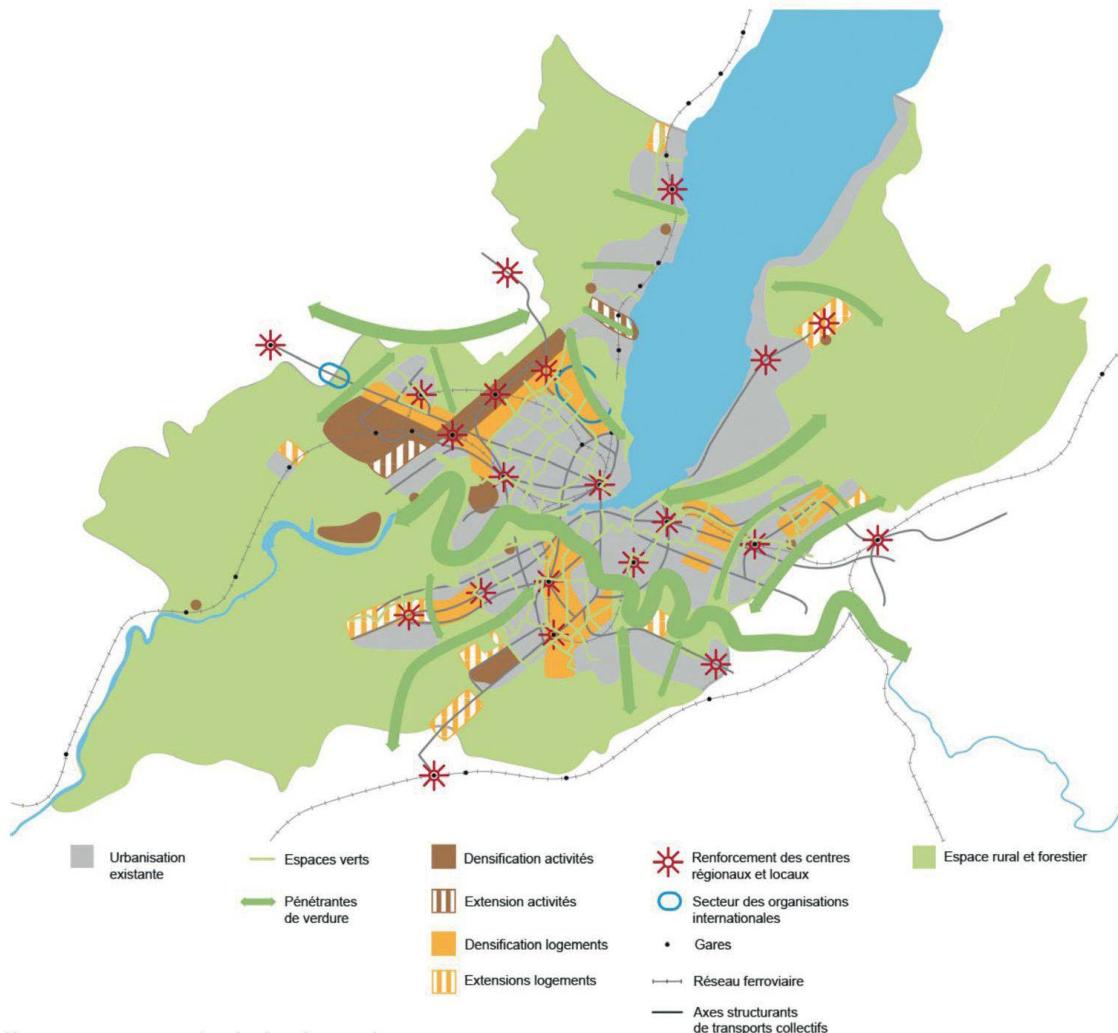
Il nuovo complesso, realizzato nel 2004 secondo lo standard Minergie®, presentava valori di consumo reale di oltre il triplo rispetto a quanto previsto in fase di progettazione. Le reali condizioni di utilizzo dell'edificio, quali le temperature interne più elevate, i tassi di ventilazione superiori al previsto, gli elementi ombreggianti mal gestiti in inverno, unite a elementi trascurati in fase di realizzazione (presenza di ponti termici) giustificherebbero l'incremento del fabbisogno energetico. L'analisi evidenzia la convenienza nel lungo termine di un maggiore isolamento dell'involucro ma suggerisce di non considerare i risultati dei calcoli standard di fabbisogno per valutare i consumi futuri, influenzati dalle reali condizioni di utilizzo causate dal comportamento degli occupanti.

L'analisi dell'immobile riqualificato di Avenue du Gros-Chêne 40-42, risalente al 1963, si avvale di un monitoraggio continuo per la valutazione dell'intervento di ristrutturazione secondo lo standard Minergie®. È stato realizzato il confronto con i valori calcolati in fase di progetto e con la parte restante del complesso al civico 36-38, identico a quello in analisi ma soggetto esclusivamente all'intervento di allacciamento alla rete di teleriscaldamento locale.

Gli interventi effettuati sul primo blocco, vale a dire il miglioramento termico dell'involucro e la chiusura dei balconi trasformati in logge vetrate, l'installazione dei collettori solari e del sistema di ventilazione meccanica, hanno però portato a risultati inferiori rispetto a quanto preventivato. L'analisi dei dati rilevati è rappresentativa poiché l'edificio ha le caratteristiche della media del parco edilizio residenziale ginevrino costruito negli anni sessanta: multipiano, tipologia traversante, con balconi su tutta la lunghezza della facciata e alimentato a olio combustibile. L'indice di consumo termico pre-intervento si situava poco sopra la media, 670 MJ/mq anno, mentre oggi si è ridotto a 390 MJ/m² anno, grazie al risanamento effettuato e all'allacciamento alla rete CADIOM di teleriscaldamento. I costi globali dell'intervento si sono attestati a circa 1000 CHF/mq di SRE, di cui due terzi sono strettamente legati al miglioramento energetico. L'esperienza è stata giudicata come positiva, anche se sembrerebbe possibile identificare lacune e margini di miglioramento, grazie al monitoraggio dettagliato e al raffronto con i calcoli teorici. Si potrebbero ridurre le temperature interne degli appartamenti e gestirle in funzione dell'orientamento, oggi sono oltre 2°C superiori al necessario. Sarebbe inoltre necessario responsabilizzare gli occupanti sul corretto utilizzo delle logge vetrate, che rappresentano l'elemento debole dell'involucro quando non vengono gestite correttamente sia nella stagione invernale, a causa delle dispersioni termiche, sia in quella estiva, per proteggere di giorno e raffrescare di notte.

Dalla rassegna delle azioni in atto a livello istituzionale, risulta evidente la volontà politica congiunta a livello cantonale e comunale riguardo gli obiettivi energetici di lungo termine: l'efficienza del parco edilizio pubblico e privato e del sistema energetico locale è centrale nella strategia complessiva di riduzione dei consumi. A livello cittadino è evidente la stretta collaborazione tra i diversi attori. Il comune e l'azienda energetica multiutility SIG hanno strategie comuni per quanto riguarda l'installazione degli impianti di generazione che sfruttano energia rinnovabile e le reti di distribuzione del calore.

Gli studi effettuati sugli edifici di elevata qualità energetica da poco realizzati o risanati, mostrano la necessità di interventi più efficienti unita alla sensibilizzazione dell'utenza, per non vanificare gli sforzi progettuali ed economici intrapresi. Il potenziale di



risparmio delle nuove costruzioni ricade anche nell'impatto sui consumi energetici per i trasporti, uno degli obiettivi della pianificazione urbana ginevrina è riportare gli abitanti verso la città, e ciò avrà un impatto enorme a livello di mobilità sostenibile e a una ridefinizione del livello di qualità di vita.

Si ringrazia J. Khoury del Gruppo Energia dell'Università di Ginevra per la disponibilità dei dati.

Bibliografia

- <http://etat.geneve.ch/dt/energie>
- <http://ge.ch/geoportail/infoenergie/>
- M. Garbely, *Lancrage de la politique de l'énergie dans la législation*, Office cantonal de l'énergie (OCEN), febbraio 2013
- *Directive relative au concept énergétique de bâtiment*, République et Canton de Genève, Département de la sécurité, de la police et de l'environnement, Service de l'énergie, 2010
- J. Khoury, *Rénovation énergétique des logements: un défi pour Genève*, Université de Genève, marzo 2012
- F. Mermoud, J. Khoury, B. Lachal, *Suivi énergétique du bâtiment 40-42 de l'avenue du Gros-Chêne à Onex (GE), rénové selon le standard MINERGIE® - Aspects techniques et économiques*, Université de Genève, 2012
- Thèse J-M. Zgraggen, *Bâtiments résidentiels locatifs à haute performance énergétique: objectifs et réalités. Retour d'expérience basé sur le suivi énergétique approfondi d'un complexe de logements Minergie (Pommier à GE)*, Université de Genève, 2010

Genfer Wohngebäude sind ein Schwerpunkt der kantonalen Energiestrategie, da 50 % des lokalen Energieverbrauchs auf sie entfallen. Das neue kantonale Energiegesetz aus dem Jahr 2010 vereinfacht die bürokratischen Verfahren, stellt jedoch neue Anforderungen an Neubauten und an sanierte Gebäude. Die Handlungsfelder sind vielfältig. Bei Neubauten wird der Mindesteffizienzstandard über die Norm SIA 380/1 hinaus angehoben, für Bestandsgebäude muss ein hoher Anteil von Energie aus erneuerbaren Energiequellen nachgewiesen werden. Für alle Gebäude muss die Wärmebedarfeskennzahl berechnet werden. Bei öffentlichen und sehr grossen Gebäuden sieht das Verfahren die Erstellung eines Energiekonzepts vor, in dem das Umfeld des Bauvorhabens und die örtlich verfügbaren Energiequellen berücksichtigt werden müssen. In den letzten Jahren hat die Energiegruppe der Universität Genf Daten gesammelt und detaillierte Analysen zu neuen und sanierten Gebäuden erstellt, die den Minergie-Standards entsprechen. Bessere Gebäudehüllen sind in Hinblick auf den Energieverbrauch die beste Investition, aber das Verhalten der Bewohner übt einen grossen Einfluss auf den Verbrauch von hochwertigen Gebäuden aus.