



AGENZIA PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E PER I SERVIZI TECNICI



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI MEDITERRANEA DI REGGIO CALABRIA  
MASTER EDILMAN IN MANAGEMENT AMBIENTALE CON SPECIALIZZAZIONE IN EDILIZIA  
SOSTENIBILE

**“PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI COMUNALI”  
ED “AGEVOLAZIONI E/O INCENTIVI COMUNALI PER  
INTERVENTI DI EDILIZIA SOSTENIBILE”**

*STRUMENTI E STRATEGIE PER I DUE INDICATORI INSERITI NELLO STRUMENTO  
“ECOCATASTO” PER IL PROGETTO  
“PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO  
LOCALE”*

*Autori:*

*Arch. Fortunata Barbara CERETO  
Arch. Francesca SANTALUCIA*

*Tutor agenziale: Ing. Gaetano Battistella*

*Referente: Dott. Giovanni Pompejano*

*Responsabile Master: Prof.ssa Maria Teresa Lucarelli*

**PROGETTO “PICCOLI COMUNI”  
SERVIZIO PROMOZIONE DELLA FORMAZIONE AMBIENTALE  
APAT**

GIUGNO / LUGLIO 2004

**“PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI COMUNALI” ED  
“AGEVOLAZIONI E/O INCENTIVI COMUNALI PER INTERVENTI DI  
EDILIZIA SOSTENIBILE”**

*STRUMENTI E STRATEGIE PER I DUE INDICATORI INSERITI NELLO STRUMENTO “ECOCATASTO” PER  
IL PROGETTO*

*“PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE”*

*Arch. Fortunata Barbara CERETO  
Arch. Francesca SANTALUCIA*

**INDICE**

<b>– PREMESSA</b> ( <i>a cura del Dr. Giovanni Pompejano</i> )	<b>I</b>
<b>– INTRODUZIONE</b> ( <i>Abstract in lingua Italiana ed in lingua Inglese</i> )	<b>III</b>
<b>– METODOLOGIA UTILIZZATA</b>	<b>VI</b>

**CAP. I – CONSUMI ENERGETICI ED EMISSIONI INQUINANTI**

<b>1.1 – CONSUMI ENERGETICI IN EDILIZIA</b>	<b>1</b>
- Consumi Energetici in Europa	
- Consumi energetici nel settore residenziale	
- La Direttiva 2002/91/CE	
- Abbattimento dei consumi energetici	
<b>1.2 – RIDUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI</b>	<b>17</b>
- Protocollo Di Kyoto	
- Lo Scenario Italiano	

**CAP. II – EDILIZIA SOSTENIBILE**

<b>2.1 – STATO DELL’ARTE DELL’EDILIZIA SOSTENIBILE</b>	<b>30</b>
- Il ruolo della Bioarchitettura	
- I principi della Sostenibilità	
<b>2.2 – EDILIZIA E CONTESTO</b>	<b>38</b>
- Analisi del sito	
- <i>Clima ed ambiente costruito</i>	
- <i>La forma dell’edificio</i>	
- <i>L’orientamento dell’edificio</i>	

<b>2.3 – EDILIZIA E TECNOLOGIA</b>	<b>48</b>
- Tecnologie appropriate	
- Fonti rinnovabili	
- Tecnologie da fonti rinnovabili	
- <i>Eolico</i>	
- <i>Solare termico</i>	
- <i>Fotovoltaico</i>	
- <i>Biomasse</i>	
<b>CAP. III – APAT– “PROGETTO PICCOLI COMUNI”</b>	
<b>STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE</b>	
<b>3.1 - PROGETTO PICCOLI COMUNI</b>	<b>58</b>
- Matrice Eco Catasto e primi risultati	
<b>CAP. IV – STRUMENTI E STRATEGIE PER I DUE INDICATORI DI RISPOSTA PER L’EDILIZIA SOSTENIBILE, INCLUSI NELLA MATRICE DELL’ECO CATASTO DEL PROGETTO “PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE”</b>	
<b>4.1 - LINEE GUIDA PER L’INDICATORE DI “PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI COMUNALI” INSERITO NELLO STRUMENTO “ECOCATASTO” PER IL PROGETTO “PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE”.</b>	<b>69</b>
- Introduzione	
- L’efficienza energetica	
- Risparmio energetico	
- Linee Guida per migliorare le Prestazioni Energetiche degli Edifici Comunali	
<b>4.2 - STRATEGIE E STRUMENTI PER L’ INDICATORE RIFERITO ALLE ”AGEVOLAZIONI E/O INCENTIVI COMUNALI PER INTERVENTI DI EDILIZIA SOSTENIBILE” INSERITI NELLO STRUMENTO “ECOCATASTO” PER IL PROGETTO “PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE”.</b>	<b>92</b>
- Introduzione	
- Agevolazioni e/o incentivi comunali per interventi di edilizia sostenibile	
- Strategie e Strumenti	
<b>CAP. V – CONCLUSIONI</b>	<b>119</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>122</b>

## **PREMESSA**

Li chiamano piccoli comuni e sono l'ultimo appiglio di una Italia distratta che, al contrario, attende per queste realtà, interventi tesi a mantenere in vita un patrimonio della Civiltà Nazionale.

I Comuni, veri protagonisti del nascente Federalismo Italiano, acquistano soggettività e voce, unitamente alle garanzie Costituzionali. La tutela della salute e dell'ambiente oggi è intimamente connessa alla prassi quotidiana, mentre alle pubbliche istituzioni appartiene la funzione di indirizzo e di controllo delle azioni. Tutto questo necessita di politiche di partecipazione e concertazione allargate come modello consensuale di determinazione dello sviluppo locale. Modelli sociali ed economici innovativi possono essere raggiunti valorizzando le diversità e le singole eccellenze, quando sviluppo equilibrato significa anche adozione del principio di responsabilità.

APAT, con il Servizio Promozione della Formazione Ambientale, porta avanti il progetto " Piccoli Comuni -strumenti di gestione ambientale a livello locale-", orientato alla diffusione delle informazioni sullo stato dell'ambiente ed è destinato a comuni con meno di 2000 abitanti, ponendosi il fine di supportare la gestione del governo locale, mediante sussidi tecnico-scientifici.

In tale contesto, si è inserita l'attività tirocinante degli architetti Fortunata Barbara Cereto e Francesca Santalucia, basata su ricerca e strategie per i due indicatori compresi nello strumento "ecocatasto", all'interno del citato progetto " piccoli comuni ".

Trattandosi di piccole municipalità, l'attività di tirocinio si è sviluppata su " modelli preliminari ", in grado di contenere elementi descrittivi, appartenenti alle singole realtà, dove habitat standard e

biopotenzialità territoriale, risultavano agevoli per l'assunzione dei dati e per la valutazione delle dinamiche locali .

L'intero processo progettuale è da tempo oggetto di divulgazione mediante seminari e convegni che hanno avuto luogo in diverse Province Italiane. La necessità dell'APAT di comunicare è legata essenzialmente agli aspetti fondamentali, connessi alla natura dell'Agenzia : attraverso adempimenti propri delle competenze e delle funzioni istituzionali; APAT, in quanto agenzia per la protezione dell'ambiente, comunica con i cittadini, risultando così uno dei protagonisti della informazione ambientale e scientifica in Italia. Alle fondamentali funzioni tecniche connesse al monitoraggio sulle matrici ambientali, si affiancano altri importanti compiti, quali il supporto tecnico scientifico, sia alle amministrazioni pubbliche che private, per la pianificazione ambientale, per la formulazione di pareri, dovendo anche divulgare progetti e programmi di formazione ambientale.

Lo sviluppo della società moderna e la conseguente domanda di benessere, in termini di beni e servizi, interferisce ineluttabilmente con l'ambiente, regolato a sua volta dalla domanda dei bisogni e dalla offerta potenziale dell'area geografica di appartenenza. In questo quadro di riferimento trova centralità un modello di sviluppo eco compatibile, come strategia capace di governare i necessari processi di cambiamento entro i limiti portanti delle risorse disponibili.

Con questa mission il progetto "piccoli comuni" procede verso la concretizzazione di strumenti facilitati per la gestione ambientale, destinati ai sindaci , sotto forma di sussidi.

**Giovanni Michele Pompejano**

## INTRODUZIONE

Il tema di studio, indagato in occasione del tirocinio, promosso dalla convenzione tra l'APAT, Servizio Promozione della Formazione Ambientale, e l'Università degli studi Mediterranea di Reggio Calabria - Master Edilman in Management Ambientale con specializzazione in Edilizia Sostenibile, si inserisce nell'ambito del progetto "Piccoli Comuni, strumenti di gestione ambientale a livello locale" promosso dall'APAT, e vede la realizzazione di alcuni strumenti e strategie per la conoscenza e la comprensione degli indicatori:

- prestazione energetica degli edifici comunali
- agevolazioni o incentivi comunali per interventi di edilizia sostenibile.

Questi due indicatori, riferiti al campo dell'edilizia, rientrano nella metodologia predisposta nell'ambito del progetto "Piccoli Comuni, strumenti di gestione ambientale a livello locale" ed in particolare nello strumento denominato "Eco Catasto", nel quale sono riportati 60 indicatori secondo il modello DPSIR (Determinante-Pressione-Stato-Impatto-Risposta), in grado di contenere elementi descrittivi appartenenti alle singole realtà. Prima di approdare al modello DPSIR, il gruppo di lavoro si è orientato ad impostare gli indicatori secondo il modello CCE (causa – condizione – effetto), successivamente al modello PSR (pressione – stato – risposta). Una volta seguito il modello DPSIR gli elenchi di indicatori ambientali e socio-economici, sono stati elaborati da vari enti, agenzie, istituti nazionali ed esteri. Infine la scelta degli indicatori ha permesso la creazione di un Core Set (ossia quegli indicatori chiave che consentono di descrivere al meglio le varie problematiche).

La ricerca sui due indicatori appartenenti alla matrice dello strumento "Eco Catasto", approfondita dalle tirocinanti, ha seguito un iter metodologico che dal generale al particolare ha indagato le dinamiche che attualmente interessano l'edilizia sostenibile.

Lo scopo finale è stato quello di costruire degli strumenti di supporto che possano suggerire corrette scelte nella progettazione.

Da un lato si è realizzato uno strumento che permette di individuare, mediante una raccolta dati, le prestazioni energetiche degli edifici comunali, in modo tale che la conoscenza di questi dati permetta un'applicazione più attenta al risparmio energetico.

Dall'altro lato, invece, si è costruito un piccolo manuale sugli strumenti e le strategie per la protezione dell'ambiente, che possa supportare le scelte progettuali, una volta individuate le agevolazioni o gli incentivi comunali più opportuni per interventi di edilizia sostenibile.

## **INTRODUCTION**

The topic, inquired into the internship, enters into the big project called “Piccoli Comuni, strumenti di gestione ambientale a livello locale” promoted from APAT.

The target of this research is make tools and strategy for the knowledge and the comprehension of the indicators:

- energy performance of public building;
- public facilities or incentives for sustainable building project.

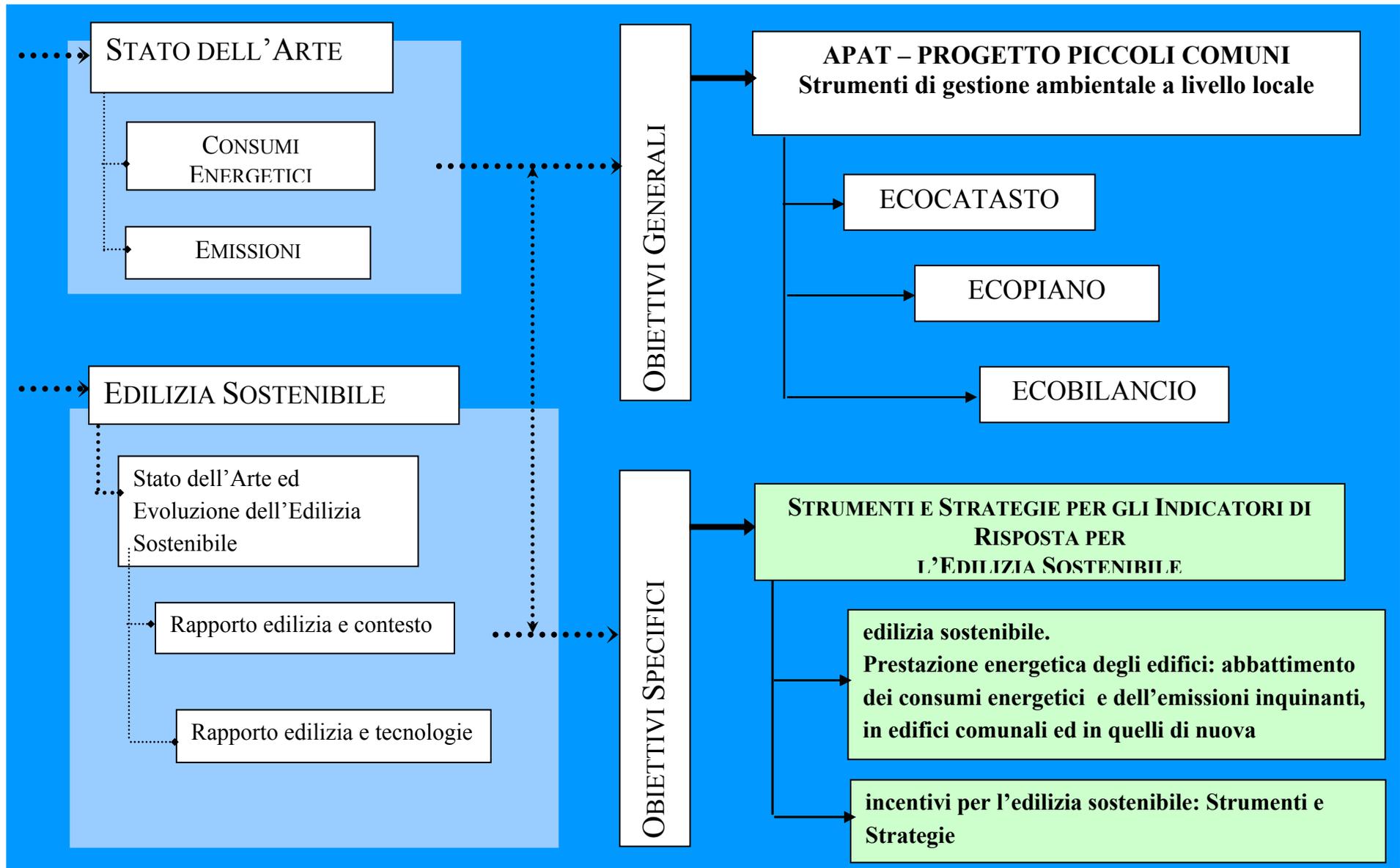
This two indicators, related the buildings, are included in the tool called Eco Catasto, in which there are sixty indicators. This indicators, used to describe elements belonging the reality situation, refer to the DPSIR model.

The research has followed a methodological course from general to particular, and it has inquired about development that actually concerned sustainable building.

So the finally aim is to build instruments that can support and can suggest correctly choice in the project.

One tool permit to individuate, by data collection, the energy performance of public building, so the knowledge of this data allows to project with more careful to save energy.

The other instrument, instead, is a little handbook on the tools and strategy for the protection of environmental, that can suggest the action to engage, after identifying the public facilities or incentives, more suitable for sustainable building project.



## **METODOLOGIA**

La metodologia seguita è partita dallo stato dell'arte, affrontando le problematiche che interessano il risparmio energetico e la riduzione di emissioni, introducendo da un lato temi sui consumi Energetici in Europa, nel settore residenziale, e la Direttiva 2002/91/CE sull'abbattimento dei consumi energetici; dall'altro il Protocollo di Kyoto con i suoi strumenti e lo scenario italiano.

Si è proseguito restringendo il campo all'edilizia sostenibile, e quindi facendo un excursus sul ruolo della bioarchitettura e sulla sostenibilità; da qui si sono individuati due rami principali, edilizia e contesto ed edilizia e tecnologia.

Approfondendo l'edilizia e il contesto si è indagato sull'analisi del sito, sul clima e l'ambiente, sulla forma e l'orientamento dell'edificio.

Inoltre, il capitolo sull'edilizia e la tecnologia ha affrontato i temi relativi alle tecnologie appropriate e quindi alle tecnologie con fonti rinnovabili; questo per arrivare a dare una chiara lettura e soprattutto informazione, ad una futura amministrazione comunale, su quali siano i temi dell'edilizia sostenibile.

Si è continuato concentrandosi sugli obiettivi generali e su quelli specifici.

Gli obiettivi generali riguardano il progetto "Piccoli Comuni" realizzato dall'APAT, con la costruzione di alcuni strumenti, come l'Eco Catasto, l'Eco Piano e l'Eco Bilancio.

Gli obiettivi specifici, invece, hanno trattato in modo particolareggiato due indicatori dell'Eco Catasto relativi all'edilizia sostenibile, che sono:

- prestazione energetica degli edifici comunali
- agevolazioni e/o incentivi comunali per interventi di edilizia sostenibile.

Da qui l'iter metodologico si è concluso con la realizzazione di alcuni strumenti e strategie, per la gestione dell'edilizia sostenibile che siano di aiuto a coloro che si muovono nel campo della sostenibilità.

**CAPITOLO I**  
**CONSUMI ENERGETICI**  
**ED EMISSIONI INQUINANTI**

## **1.1 - CONSUMI ENERGETICI IN EDILIZIA**

Realizzare edifici sostenibili dal punto di vista ambientale vuol dire porre attenzione ad alcuni aspetti fondamentali, quali il risparmio energetico; perché sostenibilità vuol dire ridurre le emissioni, vuol dire ridurre i consumi energetici, vuol dire quindi ridurre l'inquinamento. Infatti se si pensa al valore dell'impatto ambientale di tutte le nostre attività nel costruire e gestire un edificio, si nota come un aspetto preponderante sia quello energetico.

La crescente attenzione verso la riduzione delle emissioni rende sempre più pressante l'esigenza di analisi ed ottimizzazione tecnico-economico-ambientale del sistema energetico e delle tecnologie di produzione ed uso dell'energia.

Il settore energetico è infatti responsabile dell'80% delle emissioni antropiche; risparmio, efficienza, uso di tecnologie appropriate, nelle abitazioni, nei trasporti, nel modo di produrre energia offrirebbero grandi risparmi nelle emissioni inquinanti e nei costi, garantendo più lavoro e qualità della vita migliore.

I problemi energetici, nonostante la loro forte incidenza, sia sull'ecosistema terrestre, in particolare sui mutamenti climatici, sia sulla qualità della vita e sulla salute degli uomini, non vengono considerati dalle forze politiche con l'attenzione e l'impegno che sarebbero necessari.

Le metodologie progettuali e le tecnologie potrebbero offrire oggi soluzioni qualitativamente significative, garantendo opportunità d'impiego di prodotti naturali ed ecocompatibili; infatti costruire sostenibile è una soluzione, ma implica una scelta progettuale consapevole, attenta al comfort abitativo quanto all'impatto sull'ambiente e sul territorio.

Per esempio, il recupero delle tecniche costruttive tradizionali, coniugato all'impiego consapevole delle nuove tecnologie, permette la realizzazione di

edifici ad elevato standard qualitativo, in grado di offrire prestazioni significative soprattutto nel contenimento dei consumi energetici.

## CONSUMI ENERGETICI IN EUROPA

I consumi di energia in edilizia, a livello dell'Unione Europea, sono aumentati sia in valore assoluto sia in percentuale (anche se in misura inferiore ai consumi nel settore dei trasporti), grazie alla diminuzione dei consumi nel settore industriale e rappresentano, oggi, circa il 40% della domanda di energia.

I consumi delle fonti fossili si suddividono in tre categorie più o meno equivalenti: il riscaldamento degli ambienti; la produzione di energia termoelettrica, l'autotrasporto.

Nel riscaldamento degli ambienti la legge tedesca non consente di superare i 70 kWh al metro quadrato all'anno. Le case passive (l'unico settore trainante nell'edilizia tedesca) non possono superare i 15 kWh/m<sup>2</sup>/a.

In **Italia**, con un clima molto più mite, si calcola (anche se i dati ancora non sono molto precisi) che si raggiungano i 150-200 kWh/m<sup>2</sup>/anno.

Il rendimento medio attuale del parco centrali termoelettriche è del 38%. In parallelo al consumo di energia crescono anche le emissioni di anidride carbonica (anche se in misura inferiore a causa dell'aumento della penetrazione del metano rispetto al gasolio per il riscaldamento). I cicli combinati raggiungono il 55%, mentre la cogenerazione<sup>1</sup> diffusa, oggi assolutamente sottoutilizzata, il 94%.

Nel settore automobilistico, dopo il dimezzamento dei consumi avvenuto negli anni settanta, non ci sono stati ulteriori miglioramenti, ma Greenpeace negli anni novanta ha fatto costruire un'autovettura che supera i 40 km con un

---

<sup>1</sup> Cogenerazione (generazione combinata di energia elettrica e termica): la produzione simultanea di energia meccanica o elettrica e di energia termica a partire dai combustibili primari nel rispetto di determinati criteri qualitativi di efficienza energetica.

litro di benzina e le case automobilistiche hanno già realizzato prototipi di media cilindrata che raggiungono i 100-120 km con un litro di benzina.

Attualmente in **Italia**, per soddisfare il fabbisogno energetico, si consumano circa 185Mtep di energia totale, utilizzando diverse fonti primarie, nella tavola seguente sono specificate le quantità di energia per singole fonti, espresse in migliaia di tonnellate equivalenti petrolio (1tep = 10.000.000 kcal).

<b>Fonti primarie utilizzate nel 2002</b>					
petrolio	metano	carboni	rinnovabili	nucleare	totali.ktep
97.046	58.128	13.305	12.601	4.120	185.200
52,4%	31,39%	7,18%	6,8%	2,23%	100%

Fonte: <http://www.energoclub.it>

Le fonti primarie vengono utilizzate per ottenere energia elettrica, energia termica e carburanti, attualmente la situazione è come dalla tavola seguente, i dati riguardano il contenuto energetico delle fonti primarie necessarie alla produzione e non il puro contenuto energetico delle fonti secondarie ottenute.

<b>Fonti secondarie ottenute dalla trasformazione delle fonti primarie</b>					
En. elettrica	En. termica	Carburanti	Usi non energetici	Perdite	totali.ktep
53.586	64.166,3	43.746,8	11.320	12.381	185.200
29%	34,6%	23,6%	6,1%	6,7%	100%

Fonte: <http://www.energoclub.it>

La tavola seguente illustra la quantità di energia elettrica prodotta da ogni fonte primaria e la quantità utilizzata dai vari settori di consumo.

<b>Fonti primarie e settori di consumo dell' energia elettrica nel 2002</b>							
	Industria	<b>Residenziale</b>	Agricoltura	Servizi	Perdite	totali %	totali GWh
totali GWh	127.064	102.674	14.890	38.049	42.607	100%	325.284
comb..fossili						37,6%	122.296
metano						29,48%	95.905
nucleare						14,7%	47.780
rinnovabili						18,23%	59.303
totali %	39 %	31,6%	4,6%	11,7%	13,2%	100%	325.284

Fonte: <http://www.energoclub.it>

Per produrre 122.296 GWh di energia elettrica da combustibili fossili (escluso il metano) si consumano 26,525 Mtep, con una efficienza media del 39%.

Per produrre 95.905 GWh di energia elettrica da metano si consumano 18,259 Mtep, con una efficienza media del 45%, poco meno della metà del metano è utilizzata in cicli combinati, i quali possono avere efficienze del 55%.

Per la produzione di energia elettrica si devono utilizzare circa 53,5 Mtep di energia primaria.

La tavola seguente illustra il fabbisogno termico per settore di consumo in rapporto alle fonti primarie utilizzate.

<b>Fonti primarie e settori di consumo dell' energia termica nel 2002</b>							
	Industria	Residenziale	Agricoltura	Servizi	Perdite	totali %	totali ktep
Totale kTep	24.255,9	28.486,7	5.576,9	785,3	5.061,5	100%	64.166,3
carbone	2.215	85,8	49		87,1	3,8%	2.419,3
GPL.e.gas.petr.	494,4	2.103,2	118,8	2,2	2.379	8%	5.097,6
oli.e comb.petr.	5.600	4.381	3.299	418,4	2.541	25,3%	16.239,4
metano	15.792,2	20.920,4	1.966,8	364,7	54,4	60,9%	39.098,5
biomasse	189	996,5	126			2%	1.311,5
totali %	37,8%	44,4%	8,7%	1,2%	7,9%	100%	64.166,3

Fonte: <http://www.energoclub.it>

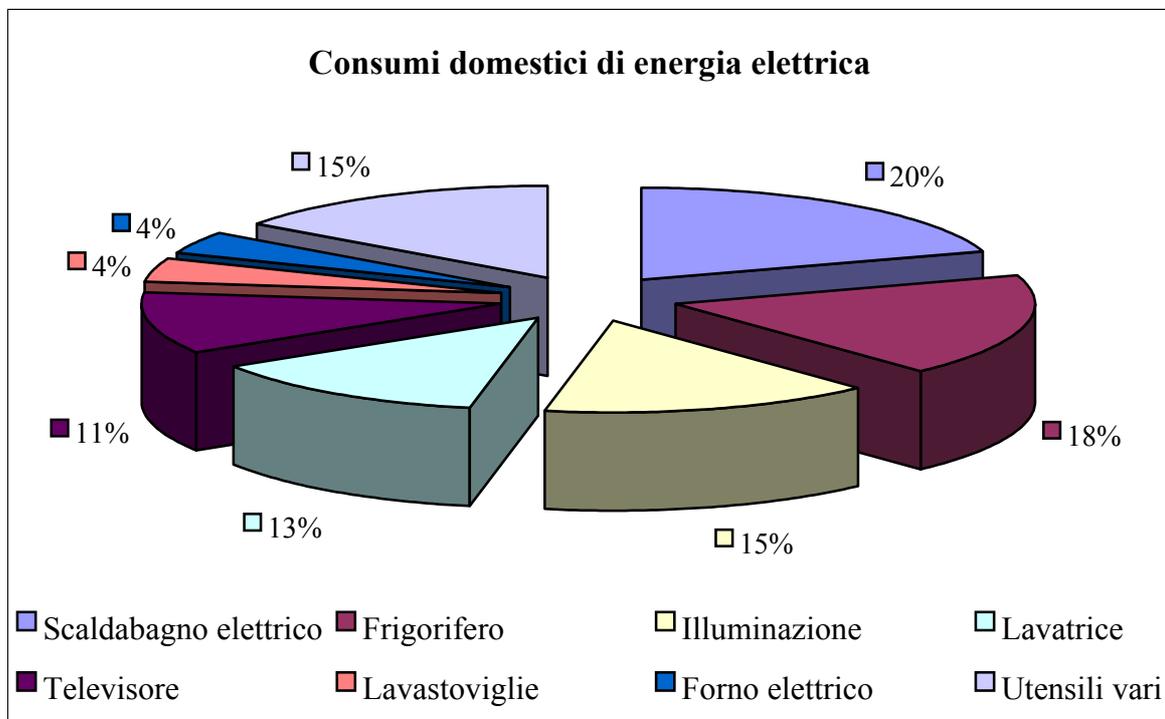
Fondamentalmente è possibile intervenire a tre livelli per razionalizzare ed ottimizzare la filiera energetica e ridurre conseguentemente l'impatto ambientale:

- all'atto del prelievo (pozzi petroliferi, miniere, dighe, aeromotori, etc);
- in fase di conversione in vettore energetico (le fonti primarie, come i combustibili e l'energia solare, vanno trasformate in elettricità o in combustibili raffinati per consentirne il trasporto all'utenza e l'utilizzo);
- al momento dell'utilizzazione (mezzi di trasporto, elettrodomestici, riscaldamento, processi industriali, etc)

Il 31% dell'energia elettrica e il 44% dell'energia termica (combustibili) vengono utilizzati in ambito residenziale, in uffici e aree commerciali, buona parte di queste fonti energetiche sono destinate alla climatizzazione dei locali (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo); altra voce importante di spesa energetica è rappresentata dagli elettrodomestici ed apparati elettrici ed elettronici come tv radio, computer ecc; anche i sistemi frigo hanno una considerevole necessità di energia mentre l'illuminazione rappresenta una piccola quota dei consumi totali(circa il 2%) ma non irrilevante, in quanto

rappresenta comunque il 15% dei costi dell'energia elettrica mediamente consumata in interni civili.

Quindi, sul 100% di energia finale consumato in casa, soltanto il 2% serve all'illuminazione, il 5% per cucinare e per gli elettrodomestici, mentre il 15% per il rifornimento di acqua calda e il 78% per il riscaldamento, se poi si ha un impianto di climatizzazione estiva si deve aggiungere un buon 25% in più di consumi energetici.



Attualmente in Italia il fabbisogno energetico negli edifici è quantificabile mediamente in 300 kWh/m<sup>2</sup>/anno, come già detto buona parte di questa energia è termica per cui buona parte è destinata a dispersioni termiche.

Basta fare un confronto tra i consumi energetici degli edifici in Italia, Svezia e Germania. In Svezia lo standard per l'isolamento termico degli edifici non autorizza perdite di calore superiori a 60 kWh al metro quadro all'anno.

In Germania le perdite sono mediamente di 200 kWh al metro quadro all'anno. In Italia si raggiungono punte di 500 kWh/m<sup>2</sup>/anno. Se ci allineassimo agli standard svedesi il riscaldamento degli ambienti nel nostro paese scenderebbe dal 30 al 4 % dei consumi energetici. Se ci limitassimo agli standard tedeschi si ridurrebbe a circa il 12 %.

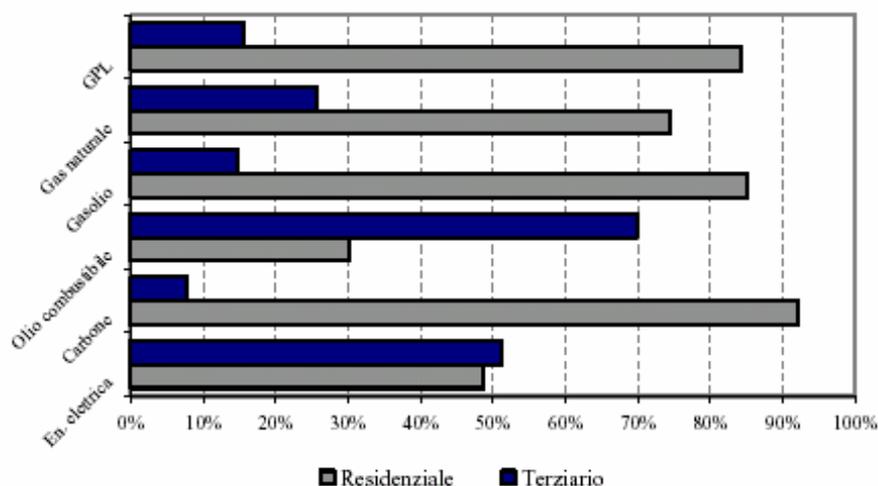
**CONSUMI ENERGETICI NEL SETTORE RESIDENZIALE. (Rapporto Energia e Ambiente 2003 - ENEA, Unità di Agenzia per lo Sviluppo Sostenibile).**

I consumi energetici del settore civile nell'anno 2002, secondo i dati provvisori diffusi dal Ministero delle Attività Produttive (MAP), risultano in leggera diminuzione rispetto al 2001.

Nonostante tale diminuzione, l'incidenza dei consumi energetici del civile rispetto al totale degli impieghi finali di energia rimane sostanzialmente invariata: 30,1% nel 2001, 29,9% nel 2002.

Le stime della ripartizione dei consumi energetici del settore civile tra residenziale e terziario assegnano al residenziale la quota predominante del totale dei consumi energetici in tutto l'arco temporale di riferimento (1990-2001). Nel 1990 il settore residenziale assorbiva il 73% del totale dei consumi energetici ed il terziario il rimanente 27%; nel 2001 il residenziale assorbe il 70% della domanda e il terziario il 30%.

Nel 2001 il settore residenziale assorbe l'84% dei consumi di GPL del civile, il 74% di quelli di gas naturale, l'85% di quelli di gasolio, il 30% di quelli di olio combustibile, il 92% di quelli di carbone e il 49% di quelli di energia elettrica.

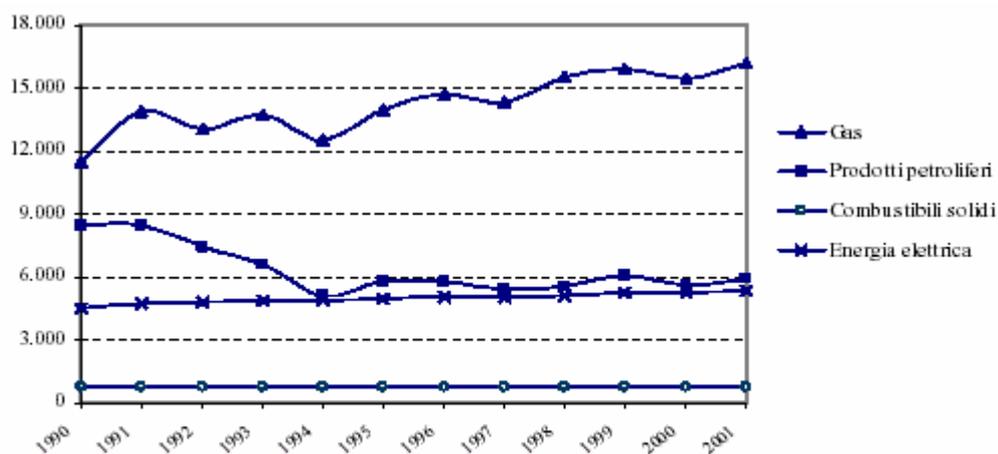


- Ripartizione dei consumi energetici tra residenziale e terziario per fonte.

Nel 2001 i consumi energetici del settore residenziale rappresentano il 69,7% del totale della domanda energetica del comparto civile e il 21% dei consumi energetici finali complessivi.

In termini assoluti nel 2001, dopo la flessione subita nell'anno precedente rispetto al 1999, i consumi del settore in esame fanno registrare un nuovo incremento attestandosi intorno ad un valore pari a 28,6 Mtep (4,2% in più rispetto al 2000).

Dal 1990 al 2001 i consumi del settore sono aumentati complessivamente del 13,6%.



Fonte: elaborazioni ENEA su dati MAP

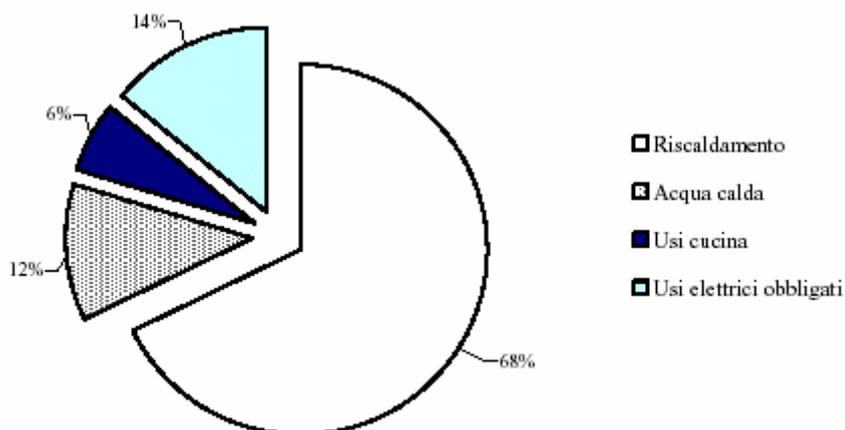
Consumi di energia nel settore residenziale per fonte. Anni 1990-2001 (ktep)

L'elevata incidenza dei consumi per riscaldamento rispetto ai consumi totali del residenziale è da attribuire prevalentemente alle caratteristiche strutturali degli edifici: i due terzi delle nostre abitazioni sono di costruzione anteriore alla legge 373/1977 (legge recante indicazioni e obblighi per la costruzione di edifici efficienti dal punto di vista energetico) e una percentuale analoga non subisce interventi di manutenzione straordinaria da almeno vent'anni. Un contributo al contenimento dei consumi per riscaldamento è dato dalla mitezza del clima: le abitazioni italiane, infatti, nonostante la scarsa qualità degli involucri, si caratterizzano fra quelle dei Paesi sviluppati, ad eccezione del Giappone, per il minor consumo energetico per riscaldamento per m<sup>2</sup>. I medesimi consumi, depurati dalla componente climatica, portano l'Italia ai valori più alti nella graduatoria dei consumi specifici.

	Riscaldamento	Acqua calda	Usi cucina	Usi elettrici	Totale
Energia elettrica	134	951	135	4.074	5.294
Gas naturale	13.013	2.090	1.095	-	16.198
Prodotti petroliferi	5.088	357	500	-	5.944
Combustibili solidi	1.239	5	1	-	1.245
<b>Totale</b>	<b>19.474</b>	<b>3.403</b>	<b>1.730</b>	<b>4.074</b>	<b>28.680</b>

Fonte: elaborazioni ENEA su dati MAP

Consumi finali di fonti energetiche nel settore residenziale, per categoria di uso. Anno 2001 (ktep)

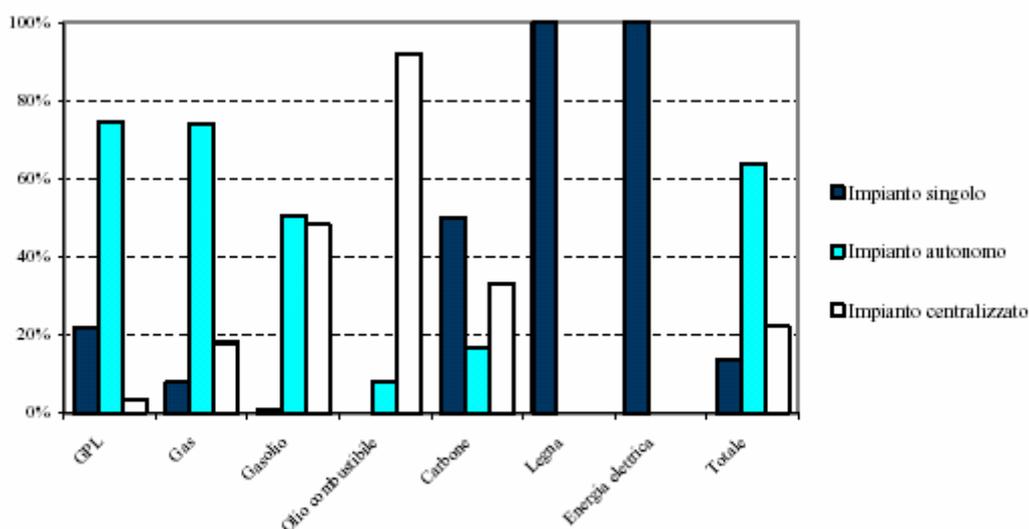


Fonte: elaborazioni ENEA su dati MAP

Consumi finali di energia nel settore residenziale per categoria d'uso. Anno 2001

In termini di fonti impiegate, nel 2001 il gas naturale soddisfa il 67% del totale dei consumi per riscaldamento, cui seguono i prodotti petroliferi, che contribuiscono a soddisfare il 26% della domanda, ed infine l'energia elettrica e i combustibili solidi che coprono il rimanente 7%.

La figura seguente evidenzia i consumi energetici per riscaldamento distinti per tipologia di fonte e di impianto.



Fonte: elaborazioni ENEA su dati MAP

Consumi finali di energia per fonte e per tipologia di impianto di riscaldamento. Anno 2001 (%)

Come appare evidente i consumi di legna e di energia elettrica per riscaldamento sono imputabili interamente all'impiego di apparecchi singoli: camino tradizionale (60%), camino innovativo (12%), stufa tradizionale (22%), stufa innovativa (6%), per la legna; stufe elettriche e pompe di calore per l'elettrico. L'olio combustibile è utilizzato quasi esclusivamente negli impianti centralizzati e in percentuale minima negli impianti autonomi (l'8% nel 2001). Elevata è altresì la percentuale di carbone utilizzata negli impianti singoli, pari nel 2001 al 50%.

## **LA DIRETTIVA 2002/91/CE**

La direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia, rappresenta una misura a lungo attesa.

L'obiettivo della presente direttiva è promuovere il miglioramento del rendimento energetico degli edifici nella Comunità, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni per quanto riguarda il clima degli ambienti interni e l'efficacia sotto il profilo dei costi.

Il consumo di energia per i servizi energetici connessi agli edifici è pari a quasi un terzo del fabbisogno energetico globale dell'UE. La Commissione ritiene possibile fare considerevoli economie, contribuendo così agli obiettivi del cambiamento climatico e della sicurezza dell'approvvigionamento, grazie ad iniziative prese in questo settore.

La presente direttiva fa seguito ai provvedimenti relativi alle caldaie (direttiva 92/42/CEE) ai prodotti da costruzione (direttiva 89/106/CEE) e alle disposizioni del programma SAVE sugli edifici. La direttiva concerne il settore residenziale e quello terziario (uffici, edifici pubblici, ecc.). Alcuni edifici sono però esclusi dal campo d'applicazione delle disposizioni relative alla certificazione, per esempio gli edifici storici, i siti industriali, ecc. Tratta tutti gli aspetti dell'efficienza energetica degli edifici, per istituire un approccio effettivamente integrato.

La direttiva non prevede provvedimenti relativi agli impianti mobili, come gli elettrodomestici. Nel quadro del piano d'azione sull'efficienza energetica provvedimenti sull'etichettatura e il rendimento minimo obbligatorio sono già stati applicati, o sono previsti.

Vi è in questa, un'attenzione maggiore alle tematiche del raffrescamento e del condizionamento d'aria, la possibilità di sostanziali risparmi energetici grazie all'edilizia bioclimatica e l'istituzione di ispezioni periodiche obbligatorie per i sistemi di condizionamento d'aria. Le misure valgono anche per gli edifici

già esistenti, purché di metratura superiore ai 1.000 mq che subiscano degli interventi di “ristrutturazione importante”.

Si dispone quindi:

- la riduzione dei consumi energetici e l'uso razionale dell'energia;
- il risparmio energetico che deve accompagnare il miglioramento del benessere negli ambienti di vita e di lavoro.

Ogni edificio dovrà ottimizzare il bilancio energetico, rispettando standard locali di isolamento, consumo energetico, sfruttamento della luce e del calore. In **Italia**, il Comune di Bolzano spicca nel campo del risparmio energetico in edilizia, incentivando da tempo la realizzazione di edifici a basso consumo energetico. I risultati in Alto Adige sono ottimi: vengono costruiti (e venduti nel libero mercato) edifici che hanno un consumo annuale di soli 30 kw/h per metro quadro, contro i 300 kw/h per metro quadro consumati in un anno da un edificio "tradizionale" degli anni sessanta/settanta.

In Inghilterra vengono realizzati edifici a basso consumo energetico dal 1999. Spesso consumare poco significa anche inquinare poco, riducendo le emissioni di CO<sub>2</sub> con benefici anche per la salute pubblica.

Su alcuni punti si incontrano delle difficoltà. Infatti, la direttiva richiede che si calcoli il rendimento energetico degli edifici tenendo conto:

- del microclima locale;
- degli apporti dei sistemi solari passivi;
- della protezione solare;
- della ventilazione naturale;
- dell'illuminazione naturale.

## **ABBATTIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI**

L'edilizia bioclimatica, offre la possibilità di sostanziali risparmi energetici nel riscaldamento, nel raffrescamento e nell'illuminazione, ottenibili con una progettazione "intelligente" che ottimizzi la tipologia e l'orientamento degli edifici, la scelta dei materiali (in base non solo alla coibentazione ma anche all'inerzia termica), le dimensioni e la disposizione delle finestre (per avere un adeguato equilibrio tra apporti solari al riscaldamento, ventilazione naturale e illuminazione diurna rispetto alle dispersioni termiche), l'adozione di frangisoli fissi o orientabili, l'apporto della vegetazione e dell'acqua ecc.

L'architettura bioclimatica può essere intesa come quell'architettura che tende ad ottimizzare le relazioni energetiche con l'ambiente naturale circostante. La parola "bioclimatica" indica la relazione esistente tra l'uomo, "bios", come soggetto utilizzatore e fruitore dell'architettura, e l'ambiente esterno, inteso come il campo di forze "climatico".

Gli interventi di tipo bioclimatico sono particolarmente semplici, efficaci ed economicamente convenienti quando si realizzano nuovi edifici, ma possono fornire contributi importanti anche nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti.

Tutto questo richiede un'adeguata attenzione alle condizioni climatiche locali, non più esprimibili, come avviene tradizionalmente, nei soli "gradi-giorno" (cioè nella somma degli scostamenti giornalieri della temperatura media da quella di riferimento), ma che deve tener conto dell'insolazione, dell'umidità, dei venti prevalenti ecc.

Quindi la progettazione bioclimatica tende al raggiungimento delle condizioni di benessere all'interno dell'edificio e dell'ambiente costruito, minimizzando così l'utilizzo degli impianti di climatizzazione.

Per poter costruire sistemi di grande precisione e qualità e comporre elementi edilizi complessi integrando tra loro isolanti, pannelli fotovoltaici, impianto elettrico, impianto idraulico e masse termiche, è necessaria una buona dose di

prefabbricazione.

Il trasferimento tecnologico dal mercato dell'automobile all'edilizia ha già consentito di realizzare edifici di grande qualità interamente prefabbricati, con moduli ed elementi realizzati su misura (come un tetto in pannelli fotovoltaici) e prodotti a basso costo grazie alla produzione con macchine a controllo numerico.

Allo stato attuale della tecnologia è possibile dimezzare i consumi di fonti fossili accrescendo l'efficienza dei processi di trasformazione energetica e utilizzando quei veri e propri giacimenti nascosti di energia costituiti dagli sprechi, dalle inefficienze e dagli usi impropri.

Accrescendo l'efficienza, si riducono i consumi di energia alla fonte a parità di servizi finali, pertanto si riducono contemporaneamente le emissioni di CO<sub>2</sub> e i costi della bolletta energetica. I vantaggi ecologici sono direttamente proporzionali a quelli economici.

Questo è inoltre il pre-requisito per favorire lo sviluppo delle fonti rinnovabili, che hanno rendimenti molto inferiori e molto più irregolari delle fonti fossili. Se i consumi energetici (di cui almeno la metà sono sprechi) si riducono, le fonti rinnovabili possono soddisfarne una quota significativa, altrimenti il loro contributo rimane irrisorio.

Il passo preliminare per favorire lo sviluppo delle tecnologie che riducono le emissioni di CO<sub>2</sub> è un'accurata diagnosi energetica degli utilizzatori finali di energia per capire dove e come, a parità d'investimento, si possono ottenere le maggiori riduzioni di sprechi, inefficienze e usi impropri. E i risultati migliori in termini ambientali sono i risultati migliori in termini economici.

Risparmio ed efficienza energetica sono la principale – anche se “virtuale” – fonte energetica.

Particolarmente rilevanti sono gli spazi di recupero dell'efficienza sia termica che elettrica nell'edilizia e nel settore domestico e dei servizi, attraverso interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio, lo sviluppo

della bio-edilizia e del solare attivo e passivo, la sostituzione e rottamazione di elettrodomestici e apparati illuminanti inefficienti, la gestione efficiente della domanda di calore e di acqua calda sanitaria (da attuarsi attraverso politiche e regolamenti di sostegno al solare e al gas) e della domanda di raffrescamento (raffrescamento passivo, sistemi efficienti di condizionamento, tecnologie ad assorbimento) con lo sviluppo di sistemi di micro - cogenerazione e di tri - generazione.

## 1.2 - RIDUZIONE DI EMISSIONI INQUINANTI

Gli studi affrontati negli ultimi anni sulle relazioni tra l'ambiente e i processi di combustione dimostrano il verificarsi di significative alterazioni chimico-fisiche dell'atmosfera (alti livelli di ozono troposferico, acidificazione, ecc.), in particolar modo nelle aree dove si concentrano attività produttive (industriali ed energetiche) o necessità di mobilità e quindi traffico, soprattutto nelle grandi aree urbanizzate.

Inoltre, le strette correlazioni tra condizioni ambientali e salute emerse da studi eseguiti congiuntamente dall'Agenzia Europea per l'Ambiente Eea e dal Centro europeo per l'ambiente e la salute Eceh/Who, individuano nell'inquinamento atmosferico dovuto alle emissioni in atmosfera uno dei maggiori responsabili delle conseguenze sulla salute dell'uomo. Considerando che la qualità delle emissioni in atmosfera è in stretta relazione con le tecnologie di combustione, in ambito comunitario sono stati individuati cinque settori quali principali fonti di inquinamento atmosferico:

- produzione di energia;
- produzione industriale,
- trasporto veicolare;
- agricolture e foreste;
- altri usi.

Dai primi tre settori, energia, industria e trasporti [Eea - Environmental monograph n.4, 1997] ha origine pressoché il totale delle emissioni in atmosfera (come si osserva dalla tabella):

	<b>Energia</b>	<b>Industria</b>	<b>Trasporti</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	33%	24%	24%
<b>CO</b>			69%
<b>NO<sub>x</sub></b>	<20%	13%	63%
<b>NM<sub>VOC</sub></b>		37%	47%
<b>SO<sub>2</sub></b>	60%	25%	-
<b>Particolati</b>	40-55%	15-30%	10-25%

Fonte:<http://www.apat.it>

Queste sono la principale causa del surriscaldamento del Pianeta, che comporta ulteriori disastri relativi ai cambiamenti climatici e quindi, alterazione dei cicli stagionali, alla rapida ed inevitabile contrazione dei ghiacciai e al surriscaldamento degli oceani e dei mari, con elevate implicazioni economiche e sociali.

E' noto, infatti, che la radiazione solare assorbita dalla terra è bilanciata da emissioni di radiazioni infrarosse verso lo spazio. Il clima terrestre è dovuto alla presenza dell'atmosfera e all'effetto serra che questa determina. La combinazione naturale di questi due fenomeni rende possibile la vita sulla terra; se aumenta la concentrazione atmosferica di biossido di carbonio e di altri gas cresce il numero degli eventi di assorbimento e di riemissione di fotoni infrarossi nell'atmosfera, col risultato netto di far aumentare la temperatura alla superficie del pianeta.

All'inizio dell'era industriale le emissioni di gas serra, dovuto all'elevato consumo di combustibili fossili hanno fatto aumentare di circa il 30% la concentrazione di biossido di carbonio; ne è conseguito, che negli ultimi 130 anni la temperatura media del pianeta è aumentata di 0,6 °C. Le variazioni termiche di questo grado di grandezza potrebbero apparire modeste e poco importanti, ma gli effetti sulla biosfera sarebbero tutt'altro che trascurabili, e possono portare al cosiddetto "riscaldamento globale".

L'architettura ha un peso rilevante sui cambiamenti climatici, infatti a livello mondiale, si può valutare che oltre un terzo delle emissioni di gas serra derivano dal settore edilizio; i consumi energetici del settore in Italia, nel 1999 sono stati di circa 40,5 Mtep pari al 30% dei consumi finali nazionali e responsabili di circa il 30-40% di emissioni di CO<sub>2</sub>, questo è dato dal fatto che gli edifici considerati "energivori" necessitano di elevate risorse energetiche, basti pensare che gran parte dell'energia viene assorbita per modificare le condizioni climatiche interne degli edifici, mediante il raffrescamento e il riscaldamento.

Nel 1996 ad Istanbul si è tenuto il convegno mondiale *Habitat* che ha generato una serie di raccomandazioni contenute nella dichiarazione «*Sviluppo di insediamenti umani sostenibili in un mondo in via di urbanizzazione*». Questa dichiarazione, all'Art. 4, tratta specificamente degli usi dell'energia: «L'attuale dipendenza da fonti energetiche non rinnovabili nella maggior parte dei centri urbani può portare a cambiamenti climatici, all'inquinamento atmosferico, con conseguenti problemi ambientali e di salute, e può rappresentare una grave minaccia allo sviluppo sostenibile...Gli insediamenti umani e le politiche energetiche dovrebbero essere strettamente coordinati». Per fronteggiare questi problemi ci sono vari strumenti, tra i quali il VI Protocollo d'Azione Ambientale “*Ambiente 2010: il nostro futuro la nostra scelta*”, che riprende e amplia le posizioni del Protocollo di Kyoto, adottato nel 1997, considerato “il primo accordo internazionale legalmente vincolante”.

### **PROTOCOLLO DI KYOTO**

Il Protocollo di Kyoto è un documento redatto e approvato nel corso della Convenzione Quadro sui Cambiamenti climatici tenutasi in Giappone nel 1997. Nel Protocollo sono indicati per i Paesi dell'Annesso I\*\* gli impegni di riduzione e di limitazione quantificata delle emissioni di gas serra.

L'obiettivo di ogni paese va calcolato per sei gas a effetto serra, cioè: anidride carbonica, CO<sub>2</sub>; metano, CH<sub>4</sub>; protossido d'azoto, N<sub>2</sub>O; perfluorocarburi, PFC; idrofluorocarburi, HFC; esafluoruro di zolfo, SF<sub>6</sub>; quest'ultimi tre utilizzati per sostituire i clofluorocarburi, già messi al bando dal Protocollo di Montreal per la protezione della fascia di ozono.

Le Parti dovranno, individualmente o congiuntamente, assicurare che le emissioni antropogeniche globali siano ridotte di almeno il 5% rispetto ai livelli del 1990 nel periodo di adempimento 2008-2012, e precisamente la riduzione deve essere dell'8% per l'UE, del 7% per gli USA, il 6% per il

Giappone, mentre i Paesi in Via di Sviluppo non sono vincolati a ridurre le emissioni, ma sollecitati a limitarne il volume.

Il Protocollo di Kyoto entrerà in vigore solo nel momento in cui venga ratificato, accettato, approvato o che vi abbiano aderito non meno di 55 Parti responsabili per almeno il 55% delle emissioni di biossido di carbonio (emissioni quantificate in base ai dati relativi al 1990).

Per il raggiungimento di questi obiettivi, i Paesi possono servirsi di diversi strumenti che intervengono sui livelli di emissioni di gas a livello locale-nazionale oppure transnazionale. Nell'ampio ventaglio di strumenti, ne vengono espressamente indicati tre, tutti appartenenti alle cosiddette misure di flessibilità. Queste misure sono: commercio delle emissioni (*Emissions TradingET*), attuazione congiunta (*Joint Implementation, JI*) e meccanismo di sviluppo eco-compatibile (*Clean Development Mechanism, CDM*). Il loro scopo è quello di raccogliere, rielaborare e sistemare, in maniera ritenuta innovativa, idee ed azioni già in parte esistenti nel quadro della collaborazione internazionale per il trasferimento di energie a ridotto impatto ambientale; inoltre sono finalizzati alla complementarità tra l'obiettivo ambientale e quello economico.

### **Attuazione Congiunta (Joint Implementation - JI)**

Consente ai Paesi industrializzati di collaborare al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni in modo da compensare crediti e debiti. Un partecipante può ad esempio acquistare "Diritti di Emissione" (ERU - Emission Reduction Units) risultanti dai progetti di riduzione delle emissioni implementati in un altro Paese industrializzato e utilizzare questi diritti per adempiere ai propri impegni.

La partecipazione a progetti JI è volontaria ed i benefici che ne derivano sono condivisi fra le due parti interessate consentendo allo stesso tempo un miglioramento dell'ambiente:

- Il Paese ospite riceve investimenti esteri e tecnologie ambientalmente compatibili ed avanzate.
- Il Paese investitore riceve un aiuto per adempiere al suo impegno di riduzione delle emissioni a costi più bassi di quelli necessari per l'implementazione di misure di abbattimento a livello locale.
- Possono essere raggiunti benefici reali, misurabili, a lungo termine e ad un costo effettivo per la riduzione dei cambiamenti climatici.
- La riduzione delle emissioni è superiore a quella normalmente ottenuta dall'azienda con l'implementazione di misure tradizionali.

Il protocollo di Kyoto richiede che certi tipi di progetti JI siano soggetti ad una Verifica e/o Determination (Convalida) da parte di un Ente indipendente di terza parte.

### ***Meccanismo di Sviluppo Eco-Compatibile (Clean Development Mechanism - CDM)***

Il Clean Development Mechanism (CDM) è uno dei meccanismi flessibili previsti dal Protocollo di Kyoto per aiutare i Paesi in via di sviluppo a raggiungere lo sviluppo sostenibile, infatti consente ai governi e alle organizzazioni private appartenenti ai Paesi industrializzati di implementare progetti di riduzione delle emissioni in Paesi in via di sviluppo, al fine di raggiungere gli obiettivi di riduzione fissati. Coloro che investono in tali progetti ricevono diritti sotto forma di "Riduzioni Certificate delle Emissioni" (CER - Certified Emission Reductions).

Tali crediti, in base alla proposta adottata dalla Commissione Europea il 23 luglio 2003, possono essere utilizzati dalle imprese per rispondere ai propri vincoli di emissioni. I governi possono a loro volta utilizzare i crediti per far fronte ai propri impegni di riduzione delle emissioni, in base al protocollo di Kyoto, per il periodo 2008-2012.

La certificazione di crediti di emissione verrà rilasciata soltanto a condizione che i progetti garantiscano dei benefici reali, misurabili e di lungo termine sui cambiamenti climatici.

Dall'investimento in progetti CDM traggono beneficio sia i Paesi in via di sviluppo sia quelli industrializzati sia, allo stesso tempo, l'ambiente:

- I Paesi ospiti ricevono assistenza per raggiungere lo sviluppo sostenibile.
- Gli investitori ricevono un aiuto per adempire ai propri vincoli di riduzione di emissioni GHG.
- Possono essere raggiunti benefici reali, misurabili, a lungo termine e ad un costo effettivo per la riduzione dei cambiamenti climatici.
- Si ottiene una riduzione delle emissioni superiore a quella che si sarebbe ottenuta con i metodi tradizionali.

Se si sta per iniziare un progetto CDM è importante tenere conto del fatto che il protocollo di Kyoto richiede che tutti i progetti CDM siano soggetti a Validation (Convalida) e che la riduzione delle emissioni sia sottoposta a Verifica/Certificazione da parte di un Ente indipendente di terza parte.

### ***Commercio delle Emissioni (Emission Trading – ET)***

Consente a un Paese industrializzato di vendere ad un altro i diritti in eccesso che derivano da una riduzione delle proprie emissioni oltre la soglia sulla quale si è impegnato.

### **LO SCENARIO ITALIANO**

Il nostro Paese appartiene al gruppo delle Nazioni incluse nell'Annesso B del Protocollo di Kyoto (1997). L'obiettivo di riduzione dei gas serra indicato nel suddetto Protocollo è fissato ad una percentuale dell'8% (ovvero la stessa percentuale indicata per tutti i Paesi appartenenti all'Unione Europea).

In sede comunitaria, nel Giugno 1998, sono state stabilite le percentuali di riduzione a carico dei diversi Paesi. Per l'Italia, è stata fissata una percentuale del 6.5%.

Al preciso scopo di favorire una riduzione delle emissioni di gas antropogenici il Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) ha, nel Novembre 1998, individuato le azioni nazionali che permetterebbero di ottenere tale riduzione delle emissioni. Nella tabella seguente, estratta dalla delibera CIPE e pubblicata nella G.U. n. 33 del 10-2-99, sono individuate le azioni nazionali e le corrispondenti riduzioni ottenibili espresse in Mt CO<sub>2</sub> equivalenti:

Azioni nazionali per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

Azioni	Obiettivi di riduzione		
	Mt CO <sub>2</sub> 2002	Mt CO <sub>2</sub> 2006	Mt CO <sub>2</sub> 2008-2012
Aumento di efficienza del parco elettrico	-4/5	-10/12	-20/23
Riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti	-4/6	-9/11	-18/21
Produzione di energia da fonti rinnovabili	-4/5	-7/9	-18/20
Riduzione dei consumi energetici nei settori industriale/abitativo/terziario	-6/7	-12/14	-24/29
Riduzione delle emissioni nei settori non energetici	-2	-7/9	-15/19
Assorbimento delle emissioni di CO <sub>2</sub> dalle foreste	-	-	-(0,7)
<b>TOTALE</b>	<b>-20/25</b>	<b>-45/55</b>	<b>-95/112</b>

Fonte: deliberazione CIPE 19 Novembre 1998

Tuttavia, considerato che nel 2000 le emissioni erano 546 Mt., e che le emissioni tendenziali al 2010, ovvero prevedibili *a legislazione vigente*, corrispondono a 580 Mt., **il “gap” effettivo risulta di 93 Mt.**

E' necessario tenere conto che lo scenario *“a legislazione vigente”*, che assume una crescita media del PIL pari al 2%, include misure già avviate o comunque decise, quali:

- Completamento dei progetti energetici che godono degli incentivi stabiliti dal CIP 6/92;

- Obbligo di produzione di una quota minima di energia elettrica (2%) da fonti rinnovabili, come previsto dall'articolo 11 del decreto legislativo 79/1999;
- DPCM 4.8.1999, che stabilisce la dismissione da parte di ENEL di circa 15 mila MW, con l'obbligo di conversione a ciclo combinato a gas naturale di impianti esistenti ad olio combustibile per 10 mila MW;
- Decreti del Ministero dell'Industria del 24.4.2001 per l'efficienza energetica negli usi finali;
- Attuazione del DPR 203/1988, e delle relative Linee Guida del 12 luglio 1990, in materia di riduzione delle emissioni dagli impianti industriali;
- Progressiva eliminazione delle discariche e aumento della produzione di energia dai rifiuti;
- Attuazione della legge 449/97, per la deducibilità del 41% delle spese ristrutturazione degli edifici, inclusa la realizzazione di impianti basati sull'uso di energia rinnovabile;

Emissioni ( Milioni tonnellate equivalenti)

	<b>1990</b> <b>(a)</b>	<b>2000</b> <b>(b)</b>	<b>2010</b> <b>(c)</b>
<b>DA USI DI FONTI ENERGETICHE</b> , di cui:	424,9	452,3	484,1
Industrie energetiche	147,4	160,8	170,4
- termoelettrico	124,9	140	150,1
- raffinazione (consumi diretti)	18,0	17,4	19,2
altro	4,5	3,4	1,1
- Industria manifatturiera e costruzioni	85,5	77,9	80,2
- Trasporti	103,5	124,7	142,2
Civile (incluso terziario e Pubbl. Amm.ne)	70,2	72,1	74,1
- Agricoltura	9,0	9,0	9,6
Altro (fughe, militari, aziende di distribuzione)	9,3	7,8	7,6
<b>DA ALTRE FONTI</b>	96,1	94,5	95,6
Processi industriali (industria mineraria, chimica,)	35,9	33,9	30,4
Agricoltura	43,4	42,6	41,0
Rifiuti	13,7	14,2	7,5
Altro (solventi, fluorurati)	3,1	3,8	16,7
<b>TOTALE</b>	<b>521,0</b>	<b>546,8</b>	<b>579,8</b>

Fonte:<http://www.apat.it>

Lo “scenario di riferimento” comprende azioni già individuate con provvedimenti, programmi, e iniziative nei diversi settori, quali:

- La realizzazione di nuovi impianti a ciclo combinato e di nuove linee di importazione dall'estero di gas ed elettricità, coerentemente con le politiche di liberalizzazione dei mercati dell'energia;
- La ulteriore crescita delle energie rinnovabili, sia attraverso la realizzazione e gestione efficiente di filiere industriali integrate a livello nazionale, sia attraverso l'acquisizione di “certificati verdi” e “crediti di carbonio” nei paesi terzi;
- Attuazione della direttiva europea 2001/77 CE che stabilisce l'obiettivo di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili pari a 75 TWh entro il 2010;
- La realizzazione di opere infrastrutturali, che hanno effetti sul trasferimento del trasporto delle persone e delle merci dalla gomma alla ferrovia e al cabotaggio;
- La promozione della produzione e utilizzazione di veicoli e carburanti a minor emissioni di CO<sub>2</sub>;
- La ottimizzazione dei sistemi di trasporto privato;
- La riduzione dei consumi energetici negli usi civili e nel terziario.

Scenario di riferimento -Emissioni e costi di investimento

	<b>Riduzione (Mt CO<sub>2</sub>/anno)</b>	<b>Investime nto (Meuro)</b>	<b>Costo netto (1) (Meuro)</b>	<b>Costo netto (2) (Meuro/Mt CO<sub>2</sub>)</b>
<b>Industria elettrica</b>	26,0			
Espansione CC per 3200 MW	8,9	1984	<0	<0
Espansione capacità import per 2300 MW	10,6	85,2	0	<0
Ulteriore crescita rinnovabili per 2800 MW	6,5	4950	<0 (3)	<0 (3)
<b>Civile</b>	6,3			
Decreti efficienza usi finali	6,3	63	<0	<0
<b>Trasporti</b>	7,3			
Autobus e veicoli privati con carburanti a minor densità di carbonio (Gpl, metano)	1,5	880	-880	39 (4)
- Sistemi di ottimizzazione e collettivizzazione del trasporto privato - Rimodulazione dell'imposizione - Attivazione sistemi informatico-telematici	2,1	60	-60	3
Sviluppo infrastrutture nazionali	3,7	(4)	(4)	
Crediti di carbonio da JI e CDM	-12	920-2650	230-663	1-3

Fonte:<http://www.apat.it>

Lo studio si sta concentrando sulla possibilità di individuare nuove misure di riduzione delle emissioni, e per tale motivo è stato definito un “set” aperto di possibili programmi e iniziative nei settori dell’energia, dei trasporti, dell’industria, dell’agricoltura, e della cooperazione economica e tecnologica internazionale.

Queste strategie sono rivolte all’ottimizzazione degli effetti ambientali di misure finalizzate prioritariamente all’aumento dell’efficienza dell’economia italiana, e tenendo conto dell’esigenza di raggiungere il migliore risultato di riduzione delle emissioni con il minor costo .

E’ rilevante, a questo proposito, l’indirizzo adottato per l’individuazione delle misure a livello internazionale, cioè realizzare il censimento delle iniziative delle imprese italiane a livello internazionale, in corso o programmate, che

possono generare crediti di emissione in relazione all'impiego di tecnologie efficienti, oppure crediti di carbonio connessi ad attività nei settori agricolo e forestale.

Le opzioni indicate consentono una riduzione delle emissioni compresa tra 51 e 92 Mt, e si individueranno ulteriori misure che consentono di colmare il "gap" residuo di 30 Mt, necessario per rispettare l'obiettivo di riduzione delle emissioni

Le opzioni consentono un'ampia flessibilità, al fine della individuazione delle soluzioni meno costose :

a) le possibili misure nel mercato interno, le così dette misure "domestiche", consentono di ottenere riduzioni comprese fra 30,5 e 44,3 Mt. Queste misure comportano, in totale, investimenti compresi tra 11100 e 18500 Milioni Euro.

In molti casi, tali misure sono finalizzate ad obiettivi primari diversi dalla riduzione delle emissioni, e la redditività degli investimenti è positiva (aumento di efficienza nei motori industriali, produzione di energia dai rifiuti e da fonti rinnovabili, rinnovo del parco autoveicolare).

In altri casi, le misure risultano onerose (diffusione del solare termico e del fotovoltaico, ulteriore aumento della cogenerazione, misure infrastrutturali nei trasporti, programmi di ricerca nei settori dell'idrogeno e delle celle a combustibile, sviluppo di nuovi motori).

In totale, i costi netti delle misure "domestiche" risultano compresi tra 3600 e 6300 Milioni Euro;

b) i possibili progetti in campo forestale ed energetico, realizzabili nell'ambito di Clean Development Mechanism e Joint Implementation consentono di ottenere riduzioni fra 20,5 e 48 Mt.

Questi progetti richiedono, in totale, investimenti compresi fra 2200 e 6100 Meuro.

I costi netti, tenuto conto della redditività degli investimenti, sono compresi fra 194 e 542 Milioni Euro, ampiamente al di sotto di quelli relativi alle misure “domestiche”

Una prima selezione delle misure “domestiche” e dei progetti internazionali, avendo presenti il criterio del minor costo netto, le potenzialità di sviluppo di nuove iniziative nei settori delle tecnologie energetiche e le opportunità internazionali di apertura di nuovi mercati per le imprese italiane, consente di individuare un “pacchetto” di misure e di progetti in grado di ottenere riduzioni tra 50 e 60 Mt, che richiedono investimenti fra 7300 e 14500 Milioni Euro, a cui corrispondono costi netti compresi fra 300 e 800 Milioni Euro.

## **Capitolo II**

### **Edilizia Sostenibile**

## **2.1 - STATO DELL'ARTE ED EVOLUZIONE DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE**

L'edilizia sostenibile è un settore importante dello sviluppo sostenibile.

I termini bioedilizia, bioarchitettura, edilizia sostenibile, architettura bioecologica, edilizia ecocompatibile, sono le tante denominazioni per indicare ciò che è stata, ancora fino quasi alla metà del XX secolo, e che dovrebbe continuare ad essere, la maniera usuale, biologicamente ed ecologicamente compatibile, di progettare, costruire, abitare gli spazi per vivere e per svolgere attività produttive.

L'edilizia è importante per molti versi: perché la casa è un bisogno primordiale; perché nella casa passiamo gran parte della nostra esistenza; perché la città, fatta di edifici e di spazi aperti, rispecchia gran parte del nostro intendere la civiltà e la società; perché gli edifici ospitano i servizi che giornalmente utilizziamo - scuole, ospedali, uffici, banche, musei.

L'architettura italiana degli ultimi cinquant'anni si è troppo spesso concentrata esclusivamente sugli aspetti tecnici ed economici fini a se stessi, perdendo l'intimo contatto con le necessità più elementari dell'Uomo, da quelle legate alla salubrità dei materiali impiegati, a quelle delle necessità psico-fisiche dell'individuo, della compatibilità ed identità del costruito con l'ambiente ed il paesaggio.

Quindi l'idea di progettare luoghi ed edifici integrati nell'ambiente circostante non può prescindere da un'attenta valutazione tra l'individuo ed il suo spazio; "Le case dell'Uomo dovrebbero non essere simili a vuote scatole prive di anima. Qualsiasi edificio destinato ad essere usato dall'Uomo dovrebbe nascere da un tratto del terreno primordiale, solidale, complementare al suo ambiente naturale".<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Frank Lloyd Wright, uno dei maestri dell'architettura del '900, che forse mai ha conosciuto il significato del termine bioarchitettura, ma in molte delle sue opere è

Osservando anche l'architettura storica, degli antichi romani e greci, quelli che per noi sono dei principi innovativi per fare "buona architettura", per loro erano regole, stili di vita per una corretta edificazione.

Infatti, come sottolinea Vitruvio, non è corretto costruire nelle zone fredde e nelle zone fortemente soleggiate con le stesse tecniche costruttive e con gli stessi materiali, non solo per le diverse condizioni climatiche, ma anche perché queste comportano diverse abitudini, diversi modi di vivere, diverse culture sociali; eleggere il luogo deve, quindi, significare non costruire seguendo solo i dettami dell'estetica, ma avere la possibilità di collocare ed orientare più giustamente le nostre architetture e di verificarne le soluzioni.

**Il primo approccio** che un architetto deve fare col progetto è relativo allo studio accurato del luogo in modo tale che l'assimilazione dell'area d'intervento diventa fondamentale per la comprensione di tutti gli aspetti: tradizione, clima, morfologia ed ancora studi relativi agli aspetti geologici, energetici ed agli effetti dell'antropizzazione, in modo tale da determinare gli agenti climatici da cui difendersi, e le risorse naturali che possono essere utilizzate nel progetto.

Per tale motivo l'architetto non è più il solo detentore del sapere, ma sente l'esigenza di circondarsi di esperti di altre discipline, di condividere il sapere con altre figure professionali, quindi arrivare alla progettazione definita, da molti studiosi, "olistica", cioè caratterizzata dall'interdisciplinarietà, in modo tale che le attività e i comportamenti umani si integrino con le preesistenze ambientali, usando in modo razionale le risorse.

Occorre rivedere la natura dei materiali da costruzione, la qualità del microclima interno agli spazi abitati, la qualità dell'aria che respiriamo nella città, l'uso delle fonti energetiche rinnovabili (sole, vento, acqua, legno), l'impiego ed il recupero ecologico dell'acqua, l'organizzazione a verde delle

---

ricontrabile il tentativo di integrazione con la Natura; un esempio è "la Casa sulla cascata", Falling Water, completata nel 1937.

aree urbane, mediante lo studio dell'orientamento, della forma e della distribuzione interna degli ambienti.; questo ci permetterà di raggiungere il comfort interno, e di mitigare i problemi dovuti ai continui cambiamenti climatici.

Infatti, il cambiamento del clima globale è potenzialmente la più grande minaccia sia alla specie umana che all'ambiente.

Se non verranno tagliate drasticamente le emissioni di gas serra nell'atmosfera, il conseguente aumento della temperatura media del nostro pianeta modificherà l'equilibrio degli ecosistemi marini e terrestri e porterà l'umanità ad affrontare problemi enormi quali l'innalzamento del livello dei mari, l'accentuarsi di eventi climatici "estremi" come le alluvioni e gli uragani.

Da queste tesi è evidente l'importanza dell'edilizia per l'energia e per l'ambiente.

Per l'energia, perché quasi un terzo dei consumi energetici del Paese vanno a scaldare, a raffrescare ed ad illuminare gli ambienti costruiti; per l'ambiente, perché la qualità dell'aria interna ed esterna è spesso sottovalutata rispetto alla salute degli abitanti.

Il settore edilizio ha nel nostro Paese una grande rilevanza economica (190.000 miliardi/anno + 150.000 di indotto) e occupazionale (8% del totale, 10% nel Mezzogiorno). Circa il 54% dell'attività edilizia è dedicata alla manutenzione, mentre il 46% è dedicata alle nuove costruzioni, prevedendo che questa attività si indirizzi soprattutto alla riqualificazione delle periferie e aggregati urbani degradati, costruiti con criteri di bassissima qualità energetico - ambientale.

Sia nelle ristrutturazioni che nelle nuove costruzioni è importante seguire criteri di progettazione bioclimatica, per una migliore qualità della vita ed un'attenzione maggiore per l'ambiente, permettendo di risparmiare fino al 50% dell'energia necessaria, oltre al consumo per riscaldamento, anche alla

richiesta di condizionamento dell'aria, che, sebbene oggi relativamente modesta, rappresenta un segmento di domanda in rapida crescita.

Inoltre il trattamento bioclimatico degli spazi aperti tra edifici (scelta dei materiali, ventilazione, vegetazione, ecc.) permette di ridurre le isole di calore.

Risparmiare energia e migliorare il benessere interno degli edifici è possibile tecnicamente, ed anche conveniente economicamente; ma purtroppo bisogna superare un gran numero di ostacoli, come ad esempio l'industria edilizia che è nella sua grande maggioranza a bassa tecnologia; oppure la mancanza d'informazione, oggettiva e realistica, di quello che si può fare e delle disponibilità tecnologiche esistenti.

Il settore civile è responsabile in Italia, come in Europa e negli USA, di circa il 30% dei consumi energetici e di circa il 30-40% delle corrispondenti emissioni di CO<sub>2</sub>, causate in gran parte dalla scarsa efficienza energetica degli impianti di riscaldamento.

Per la riduzione di tali emissioni possono essere proposte, per quanto riguarda il settore edilizio, alcune opzioni tecnologiche:

- il solare passivo
- isolamento termico dei nuovi edifici
- riscaldamento con caldaie ad alta efficienza (rottamando le vecchie)
- i nuovi standard degli elettrodomestici
- l'uso di elettricità notturna per scaldare l'acqua
- pompe di calore elettriche (residenziale e terziario), invece del condizionatore estivo irreversibile
- i materiali ecocompatibili.

## **IL RUOLO DELLA BIOARCHITETTURA**

La bioarchitettura, o "biologia del costruire", non si propone solo di evitare i danni di una casa "inquinata", va oltre considerando la casa come un secondo "guscio" e cerca di riscoprire e recuperare sistemi di costruzione semplici e naturali a misura d'uomo. L'involucro diviene un elemento di mediazione "dinamico" come un "organismo vivente".

I suoi muri devono "respirare", per trattenere il calore d'inverno e disperderlo in estate. I materiali con cui è costruita devono essere il più possibile naturali. I colori, la forma, la disposizione delle stanze devono generare benessere. La singola stanza (con processo estendibile di scala all'appartamento, all'edificio, alla città al territorio) non è una somma di oggetti belli o brutti, coerenti o incoerenti, ma un luogo che vive attraverso le mutue relazioni di tutto con tutto.

Acquisiti i principali temi dell'architettura ecologica ed i valori della bioedilizia, in particolare lo sforzo di riportare l'edificare in un corretto rapporto sia con la geografia (suolo, sole, vento, acqua, clima, flora, fauna, paesaggio naturale) che con le necessità biologiche, ne amplia la visione sulla base di considerazioni storicistiche e antropologiche.

In un'architettura bioclimatica vengono affrontati sia aspetti progettuali che tecnologici, avendo come punto di riferimento la relazione tra esigenze di comfort e caratteristiche dello spazio interno e quella tra edificio e ambiente esterno. In particolare le strategie progettuali bioclimatiche si riferiscono a:

- orientamento e posizione dell'edificio
- caratteristiche dell'involucro
- forme e configurazione geometrica dell'edificio
- sistemi solari passivi per il guadagno termico
- materiali e tecnologie.

La Bioarchitettura, nell'appellarsi da una parte alla concretezza dell'esperienza percettiva e dall'altra all'intuizione, richiama strumenti

culturali dimostratisi nei secoli idonei per impostare e risolvere i problemi, ma, purtroppo, espulsi dalla moderna e razionale visione del mondo.

## **I PRINCIPI DELLA SOSTENIBILITÀ**

Si può dire quindi che l'edilizia sostenibile è l'applicazione dei principi dello sviluppo sostenibile e dell'Agenda 21 all'edilizia, con il conseguimento, tra gli altri, dei seguenti **vantaggi**, al fine di guidare l'elaborazione di scelte normative regionali o locali e di strategie di programmazione delle politiche per la casa:

- **Tutela della salute:** rileva la presenza ed i livelli di inquinamento da gas Radon (seconda causa di cancro ai polmoni dopo il fumo secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità) provvedendo alla bonifica; rileva e bonifica l'inquinamento da campi elettromagnetici naturali ed artificiali; riduce l'inquinamento interno (L'O. M. della S. ha individuato una sindrome da edificio malato); utilizza materiali che non sono tossici in tutto il loro ciclo di vita; riduce l'inquinamento acustico e luminoso;
- **Miglioramento della qualità della vita:** oltre alla salubrità dell'edificio ed al confort ambientale dato dalla progettazione bioclimatica, la progettazione sostenibile è attenta a tarare gli insediamenti costruttivi in base allo studio delle necessità reali ed al recupero ed al rispetto delle tradizioni storico-socio-culturali della comunità in cui si inseriscono; favorisce l'accessibilità e la progettazione più aderente ai bisogni psico-fisici dei fruitori;
- **Inquinamento atmosferico ed effetto serra:** l'edilizia civile è responsabile del 45% delle emissioni inquinanti di biossido di carbonio. L'edilizia sostenibile può ridurre le emissioni fino quasi a zero nel caso

dell'edificio passivo (edificio progettato in modo da non utilizzare sistemi attivi di riscaldamento).

- **Consumo energetico:** l'edilizia sostenibile, attraverso la progettazione bioclimatica, l'uso di materiali e tecniche progettuali tradizionali, dell'energia solare e di tecnologie eco-compatibili, riduce notevolmente il consumo energetico fino quasi a zero nel caso dell'edificio passivo; utilizza materiali che nel loro ciclo produttivo necessitano di minor dispendio di energia;
- **Riduzione produzione rifiuti:** mediante riutilizzazione dei rifiuti prodotti, uso di materiali riciclati o a contenuto riciclato;
- **Acque potabili e non potabili:** Riduce il consumo di acqua potabile negli edifici, provvede alla trattazione locale ed alla riutilizzazione delle acque non potabili, piovane e reflue (es. fitodepurazione);
- **Riduzione sfruttamento materie prime:** seleziona i materiali da impiegare in base all'analisi dell'intero ciclo di vita, secondo i minori danni estrattivi, la minor energia necessaria nella produzione ed il minor inquinamento, la non tossicità, la riciclabilità; quindi di qualità certificata ed ecocompatibili;
- **Partecipazione:** nell'edilizia sostenibile è fondamentale coinvolgere fin dall'inizio tutti gli attori che partecipano al processo edilizio, dagli utenti, di cui bisogna conoscere esigenze e particolarità, ai produttori, dalle imprese agli Enti Pubblici, dagli specialisti alla comunità, promuovendo anche corsi di formazione e la progettazione partecipata.

La costruzione di edifici passivi è per esempio una risposta realistica e vantaggiosa dal punto di vista ambientale (un edificio senza impianto di riscaldamento convenzionale non emette CO<sub>2</sub>, maggiore responsabile dell'effetto serra) ed anche economico. L'utilizzo di queste nuove tecnologie potrebbe sembrare molto costoso, ma non lo è. Infatti un edificio passivo

costruito in Italia esige un isolamento termico molto meno forte rispetto a quello degli edifici passivi ultimamente costruiti nell'Europa centrale, e quindi il costo di costruzione risulta anche minore e paragonabile a quello di edifici convenzionali.

Nonostante ciò risulta ancora molto difficile l'applicazione delle tecnologie che usano le risorse rinnovabili nell'edilizia. Per superare gli ostacoli che limitano il diffondersi di queste nuove tecnologie è necessario costruire strumenti in grado di fornire una formazione specialistica al passo con le trasformazioni attuali delle tecnologie e metodologie relative al progetto, nonché svolgere, a livello di documentazione, informazione e consulenza operativa, il necessario raccordo fra il mondo dell'innovazione scientifica e tecnologica ed il mondo della produzione industriale e la costruzione edilizia.

Risulta, quindi, fondamentale il ruolo dell'architetto come colui capace di avere la visione di insieme del problema, coordinarne i vari aspetti, introdurre tecnologie nuove e più avanzate, e sviluppare una maggiore sensibilità agli aspetti ambientali, mediante attività di informazione che promuovono la cultura scientifica dell'ambiente, supportato da nuovi specialismi per evitare gli errori finora commessi.

## 2.2 - L'EDILIZIA ED IL CONTESTO

L'importanza che il luogo fisico assume nell'ambito del processo di pianificazione urbanistica e di progettazione edilizia è fondamentale ed è attentamente valutata nell'analisi del sito al fine di determinare quegli agenti climatici da cui è necessario proteggersi e quelli, insieme alle risorse naturali, che possono essere utilizzati direttamente nel progetto.

Nel nostro paese per molto tempo, mentre si dilatavano le periferie e si diffondono insediamenti spontanei, la tutela ambientale e l'attenzione al contesto ambientale, venivano considerati solo un tema per "specialisti" interessati alla progettazione di parchi e paesaggio, con motivazioni culturali di tipo estetico o storico.

Si ha il massimo uso del suolo ed il massimo danno ambientale; la perdita d'identità dei centri e dei luoghi; maggiori costi delle reti di servizi; grandi difficoltà a organizzare attività a livello di sistema urbano.



*Esempio di città diffusa.*

La consapevolezza di questi problemi è ormai abbastanza estesa. La città diffusa e separata contribuisce ad aumentare la domanda di mobilità e le emissioni inquinanti.

Solo di recente si afferma una nuova sensibilità verso il territorio ed una nuova tutela per l'ambiente; tutti i paesi sviluppati si sono impegnati a ridurre gli effetti negativi del fenomeno, da un lato ampliando i parchi a livello territoriale, connettendo grandi fasce di tutela, dall'altro cercando di ripolarizzare gli insediamenti e ridare identità ai centri urbani, rispettando le proprie tradizioni.

Nel campo dell'architettura il termine tradizione, tuttavia, non gode oggi, almeno in Italia, di popolarità culturale; compare raramente e spesso in associazione a stereotipi negativi. La modernità attribuisce al tradizionalismo architettonico, inteso come copia o imitazione di una presunta tradizione architettonica, un non-valore, ponendolo in contrapposizione all'innovazione, al progresso, alla sperimentazione, all'avanguardia, al confronto con la quotidianità. Si parla spesso del "Genius Loci"; questo termine deriva da una credenza degli antichi romani secondo i quali ogni essere indipendente aveva il suo genius (spirito guardiano). Questo spirito accompagnava i popoli e i luoghi dalla loro nascita sino alla loro morte determinandone caratteristiche ed essenze. Gli antichi capirono (purtroppo al contrario di noi contemporanei) che si doveva rispettare il genius del luogo dove ci si intendeva stabilire al fine di goderne i benefici e non incorrere in prevedibili catastrofi o disgrazie (ad esempio odierne alluvioni, esondazioni, frane di terreni, cambiamenti climatici, ecc.).

L'inserimento di un nuovo edificio in un contesto secondo una logica tradizionale di continuità e di cauta perturbazione (nelle linee, nei colori, nei materiali) potrebbe assicurare, rispetto alla pura sperimentazione, un controllo di qualità maggiore.

La città e l'ambiente in cui si colloca non sono quindi due entità separabili, né fisicamente né concettualmente, essendo l'ambiente per sua natura un sistema continuo, che deve essere conosciuto e tutelato nella sua globalità.

La città è un ecosistema eterotrofo, incompleto, altamente dipendente dagli scambi di materia, energia e informazioni con l'ambiente esterno. Ritroviamo tutti gli elementi di un sistema: gli organismi e l'ambiente fisico (aria, acqua, suolo); lo stato è dato da diverse variabili (popolazione, fabbisogno energetico, superficie territoriale disponibile, ecc.); le relazioni sono date dal flusso dell'energia e dei materiali.

Nella città si registra una densità molto alta di popolazione, e un continuo input (e output) di risorse; è dunque un sistema artificiale che interagisce con micro e macrosistemi a diverse scale (dal locale al globale), accelerando il consumo di risorse e alterando i cicli bio-geo-chimici che non possono più "funzionare" secondo i ritmi e i tempi della natura.

### **ANALISI DEL SITO**

L'analisi del sito per la progettazione edilizia comporta la ricerca delle informazioni più facilmente reperibili relative ai fattori climatici ed agli agenti fisici caratteristici del luogo.

Le necessità connesse con l'edilizia ecosostenibile e bioclimatica sono fortemente influenzate dall'ambiente, nel senso che gli "agenti chimici" caratteristici del sito (clima, precipitazioni, disponibilità di risorse rinnovabili, luce naturale, campi elettromagnetici) determinano le esigenze e condizionano le soluzioni progettuali da adottare per il soddisfacimento dei corrispondenti requisiti.

Gli agenti fisici caratteristici del sito sono quindi elementi condizionanti le scelte morfologiche del progetto architettonico e comportano, nella fase della progettazione esecutiva, conseguenti valutazioni tecniche e tecnologiche adeguate.

L'approfondimento di questi elementi specifici è necessario per consentire:

- l'uso razionale delle risorse climatiche ed energetiche al fine di realizzare il benessere ambientale;

- l'uso coscienzioso delle risorse idriche;
- il soddisfacimento delle esigenze di benessere, igiene e salute.

I fattori ambientali sono invece elementi che vengono influenzati dal progetto.

La conoscenza di questi interagisce con i requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente durante tutto l'arco di vita dell'opera progettata e compiuta. I requisiti di salvaguardia ambientale sono raggruppabili in alcune categorie:

- salvaguardia della salubrità dell'aria;
- salvaguardia delle risorse idriche;
- salvaguardia del suolo e del sottosuolo;
- salvaguardia del verde e del sistema del verde;
- salvaguardia delle risorse storico culturali.

I requisiti legati alla salvaguardia dell'ambiente definiscono gli obiettivi di eco-sostenibilità del progetto: tali obiettivi, per essere raggiunti, devono basarsi sui dati ricavati da una specifica analisi del sito.

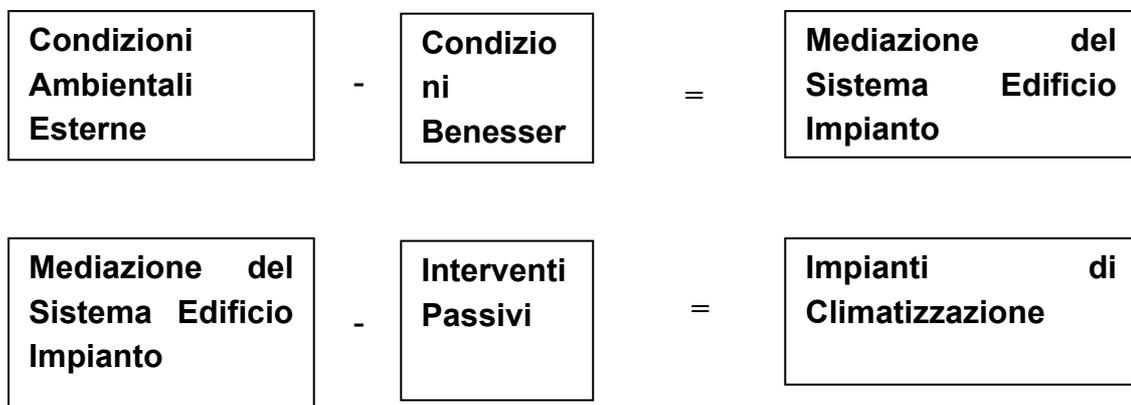
### ***Clima ed ambiente costruito.***

L'analisi del sito consiste quindi nella raccolta delle informazioni e dei parametri che risultano, a volte, di difficile reperibilità.

Negli ultimi anni della crisi energetica, l'esigenza del risparmio divenne un obiettivo prioritario che riportò in primo piano l'importanza della relazione tra clima e architettura. Tra i vari intorni climatici (clima acustico, elettromagnetico...) quello igrometrico, influenzato dalle relazioni con il sole, è fondamentale. Il rapporto tra l'insediamento ed il sole è un aspetto che da sempre ha condizionato l'architettura, sia a scala urbana, in relazione: all'organizzazione dell'insediamento, all'uso del verde, ecc.; sia a scala edilizia, in relazione alla forma degli edifici, all'orientamento, alla distribuzione interna degli ambienti, ecc.

La concezione dell'involucro edilizio e le prestazioni passive delle soluzioni tecnologiche adottate e dei materiali che le compongono, rappresenta un'ulteriore risorsa per gestire le relazioni con il sole.

Il progetto bioclimatico produce soluzioni architettoniche strettamente relazionate al contesto ambientale e climatico in cui si inseriscono gli edifici. L'edificio si adatta alle caratteristiche del contesto per ottenere il maggior vantaggio dal punto di vista termico e luminoso e la massima protezione da agenti inquinanti, come quelli acustici, dell'aria ed elettromagnetici.



Equazione concettuale che esprime la mediazione del sistema edificio-impianto ed il ruolo degli interventi passivi.

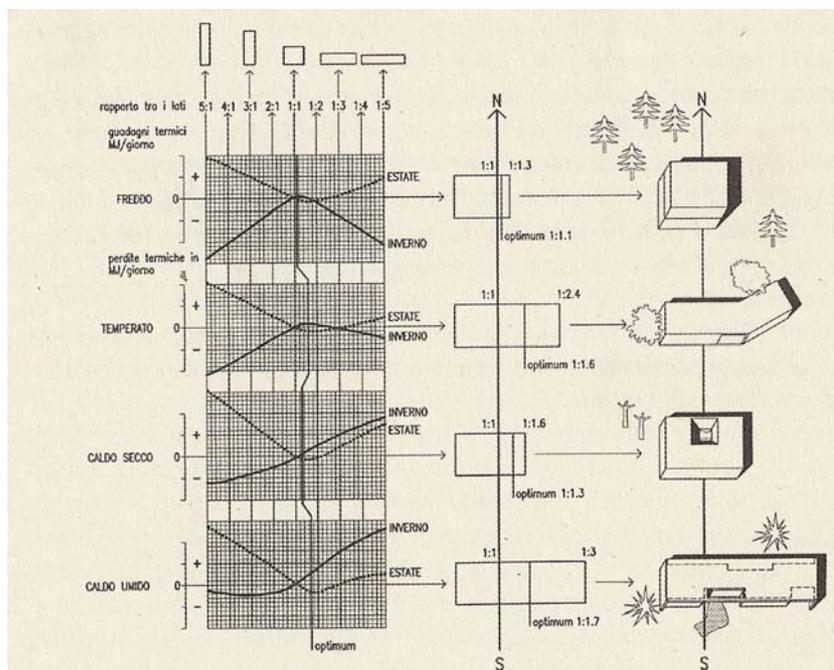
Lo schema precedente riassume una semplice equazione concettuale che rappresenta molto bene quello che è il ruolo dell'edificio nel controllo climatico. Da una parte abbiamo determinate condizioni ambientali esterne, il campo di forze climatico e dall'altra gli obiettivi specifici di benessere interno, che derivano da quelli generali di un uso razionale delle risorse e di salvaguardia dell'ambiente.

Pertanto si cerca di sfruttare le brezze estive per raffrescare e ventilare gli ambienti interni; si apre al sole nella stagione invernale e si protegge da esso in quella estiva. Il verde è attentamente progettato per controllare l'ombreggiamento, l'evapotraspirazione e l'assorbimento della radiazione solare. La forma dell'edificio e l'orientamento delle sue aperture trasparenti, bilanciano le esigenze di illuminazione naturale con i guadagni termici.

## La forma dell'edificio

La forma degli edifici è andata definendosi nel tempo in base ad un complesso di fattori strettamente dipendenti dalle caratteristiche ambientali, climatiche e storiche del luogo.

Sotto il profilo energetico è l'impatto sole-aria ad influenzare maggiormente la forma assunta dal singolo edificio ed in generale dal tessuto urbano. La forma ottimale di un edificio non è quindi definibile in assoluto ma è strettamente dipendente, tra i vari fattori dalla realtà ambientale e climatica del luogo.



Forma dell'edificio in relazione all'ambiente climatico.

Per evitare al massimo le perdite (o i guadagni) di energia è importante che la forma generale dell'edificio sia compatta, con poca superficie di contatto tra esterno e interno e che il suo involucro funzioni fondamentalmente come una barriera (termica). È invece importante che la forma generale dell'edificio sia poco compatta (miglior contatto con l'esterno) e che l'involucro sia costituito per la massima parte da connettori (alla radiazione, alla conduzione e ai movimenti d'aria), quando si vuol favorire la penetrazione o l'espulsione di determinate forme di energia per migliorare le condizioni interne.

In questo caso le tecniche più utilizzate sono quelle di captazione della radiazione solare, anche se possono essere utilizzate tecniche di ventilazione, dissipazione notturna di calore, ecc.

Quindi la forma ottimale di un edificio è quella che comporta le minime dispersioni nei periodi freddi e che riceve la minima quantità di calore solare nei periodi surriscaldati.

### ***L'orientamento dell'edificio.***

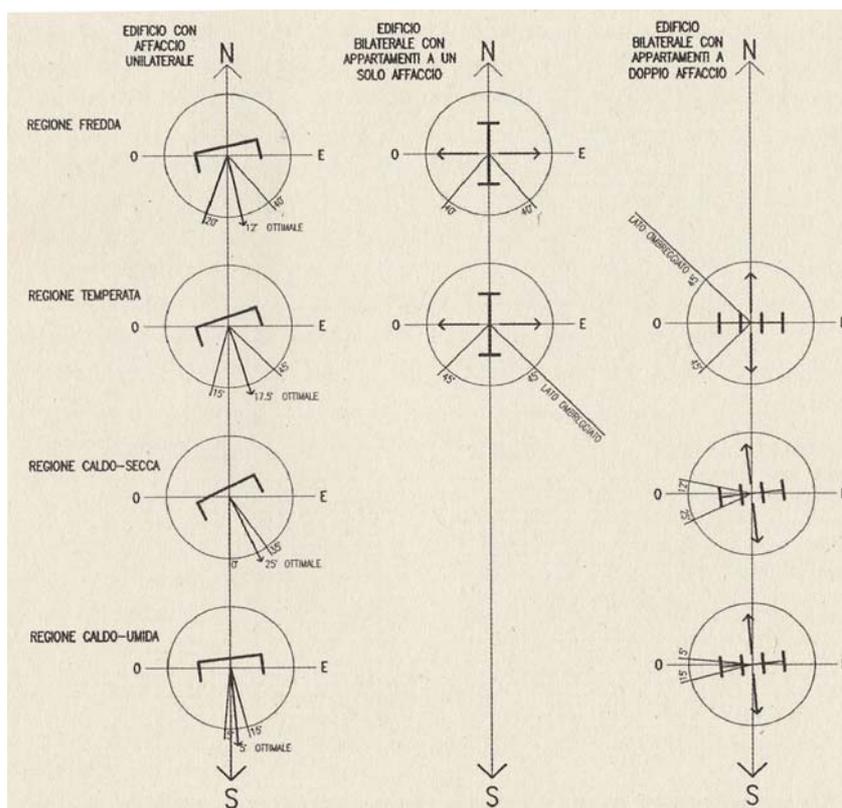
La scelta di un determinato orientamento di un edificio si riflette sulle caratteristiche tipologiche e costruttive, così come la tipologia edilizia condiziona l'orientamento delle diverse superfici vetrate che compongono il manufatto.

Orientare un edificio in funzione della radiazione solare è importantissimo. Per gli edifici già costruiti non è sempre possibile risolvere il problema di un errato orientamento, ma si può cercare comunque di ottimizzare l'orientamento esistente.

La funzionalità di un edificio è simile a quella di una pianta: forma e sviluppo dipendono interamente dall'ambiente circostante, dal clima e dal rapporto con il sole.

Nei paesi nordici solitamente si utilizzano ampie vetrate o serre che sfruttano il calore gratuito del sole, mentre nei caldi paesi del sud si ricorre a muri abbastanza spessi o a soluzioni schermanti che permettano una buona difesa dal caldo opprimente.

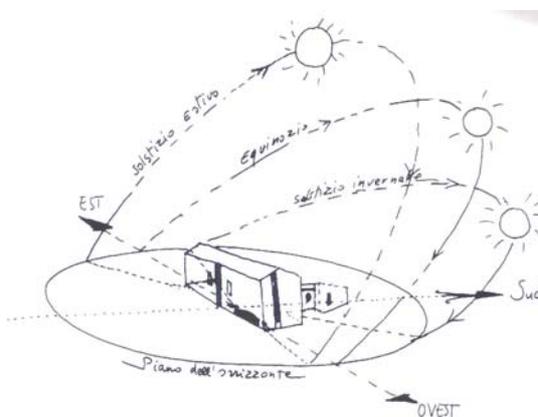
La forma, il colore e l'orientamento dell'abitazione costituiscono elementi fondamentali nel raggiungimento del “guadagno termico”, cioè nel mantenimento di un equilibrio costante della relazione: calore in entrata – calore in uscita.



Tipologie edilizie e orientazione ottimale, in riferimento all'impatto sole-aria.

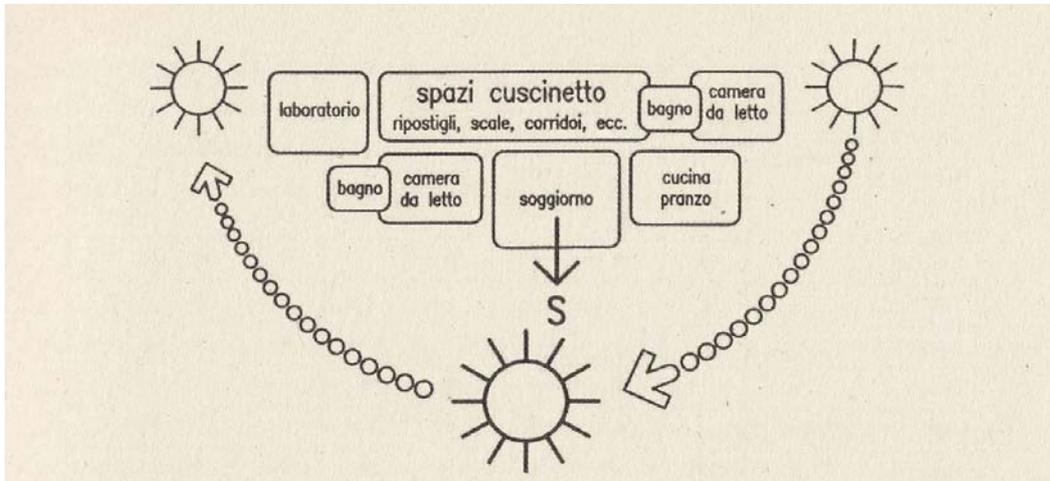
Dove possibile occorre evitare la climatizzazione artificiale massimizzando l'utilizzo dell'energia solare come fonte di calore e di luce ma anche di fresco, come ad esempio il sistema del muro di Trombe. La posizione delle stanze di un edificio permette di raggiungere l'ottimizzazione del risparmio energetico ed il benessere di chi vive e utilizza gli ambienti interni.

Inoltre l'orientazione di un edificio è strettamente dipendente dall'apporto energetico dell'insolazione; gli agenti climatici che influenzano maggiormente sono identificabili oltre che con le radiazione solare anche con la temperatura dell'aria e con l'andamento dei venti.



Casa unifamiliare a Faenza: schizzo con l'orientamento dell'edificio e il semiarco solare diurno.

Un aspetto da considerare nel valutare l'orientazione dal punto di vista termico, è l'analisi dell'equilibrio termico annuale, ovvero l'andamento della radiazione solare nei periodi caldi ed in quelli freddi.



Distribuzione degli spazi interni in riferimento all'orientazione e alle ore di permanenza nei singoli ambienti.

Solitamente l'orientamento che si cerca di avere in ogni edificio è:

- **Sud:** zone prevalentemente dedicate alle attività del giorno (ingresso, soggiorno, pranzo, cucina);
- **Est:** l'orientamento ad est risulta ottimo per il posizionamento della zona notte, in quanto i primi raggi solari migliorano la qualità batteriologica dell'aria della stanza ("rigenerandola") e permettendo un risveglio ideale grazie ai colori arancio - oro che invadono la stanza;
- **Ovest:** ideale per zona studio, grazie alle tonalità del sole pomeridiano e al tramonto;
- **Nord:** spazi di servizio e ambienti che non richiedono molta luce (scale, ripostigli, dispense, corridoi, servizi igienici), posizionandoli in modo da

creare uno scudo tra gli spazi caldi della zona giorno e la parete rivolta a settentrione (che generalmente risulta essere la più fredda).

Quando si tratta di procurare all'edificio un massimo di apporti solari, l'orientamento più vantaggioso è senza dubbio quello verso Sud. Così, in inverno, quando il sole è basso, le facciate esposte verso Sud ricevono un massimo di apporti i quali sono spesso sufficienti per riscaldare i locali. In estate quando il sole è alto, ricevono invece meno radiazioni di quelle orientate verso Est ed Ovest, ma per evitare il surriscaldamento dei locali, occorrono adeguati dispositivi di ombreggiatura e di ventilazione.

## 2.3 - EDILIZIA E TECNOLOGIA

### LE TECNOLOGIE APPROPRIATE

Le azioni, in campo architettonico, suggerite per mitigare i problemi dovuti all'inquinamento ambientale, evidenziano l'opportunità di operare mediante un nuovo approccio progettuale. Questo prevede che il progetto, sin dall'idea fino alla realizzazione, sia finalizzato ad un uso più razionale delle risorse, alla ricerca del comfort interno senza alterare l'habitat esterno, e quindi allo studio del sito, del contesto in cui si inserisce l'edificio, della sua funzione e della sua utilizzazione.

Per tale motivo risultano controproducenti, dal punto di vista del controllo delle condizioni ambientali, le prassi progettuali tradizionali, basate sull'utilizzo di soluzioni standard variamente combinate, inoltre risulta inadatto il sistema, ormai purtroppo, consolidato di un sistema verticale di progettazione, cioè quella metodologia che prevedeva gli step del processo edilizio uno di seguito all'altro, come una cascata; ma è necessaria una nuova visione dove la fase di ideazione di un progetto sia strettamente legata a quella di realizzazione e a quella di gestione del manufatto, in modo tale da poter valutare, passo passo, l'impatto dell'opera sull'ambiente, ed inoltre poter realizzare il "feed-back" per ridurre il margine di errori.

Su queste piccole regole si basa il progetto ambientale, il cui scopo è quello di scegliere le soluzioni ottimali al fine di garantire "*tecnologie appropriate*", riferite non solo alla scelta tecnica, ma anche a tutte quelle variabili, come la localizzazione del manufatto, la funzione, o le modalità di utilizzazione, che interagiscono col progetto<sup>3</sup> e rappresentano, perciò, uno strumento utile per conservare l'identità di un mondo ricco di presenze storiche, di risorse ambientali e di particolare ricchezza e complessità.

---

<sup>3</sup> Paoletta, A. *Il progetto di soluzioni tecnologiche a basso impatto*. In Introduzione a Nava, C. (a cura di) *Caratteri costruttivi ed ambientali del progetto tecnologico*. Falzea ed.

Queste tecnologie, con lo scopo di mitigare l'impatto sull'ambiente, sono rivolte a coniugare tradizione ed innovazione, e ad essere interpretate come le tecnologie del "buon intervento" per il recupero e per la difesa dell'ambiente; il che non vuol dire ricercare soluzioni semplificate o per un uso riduttivo della tecnica, ma anzi il loro carattere è finalizzato alla gestione della complessità e, quindi, all'individuazione di soluzioni particolari ed uniche di problemi complessi. Mentre le tecnologie industrializzate possono essere ricondotte ad una visione antropocentrica, le tecnologie appropriate devono essere collocate all'interno di una nuova visione ecocentrica, legata all'esigenza di benessere globale dell'eco-sistema.

Applicando, quindi, queste tecnologie si possono realizzare architetture "sostenibili", cioè quelle architetture, che fanno attenzione al risparmio energetico, al contesto geografico per poter ottenere il massimo comfort termo-igrometrico, acustico e visivo per gli utenti, e che utilizzano in modo razionale le risorse rinnovabili, come il vento, l'acqua e il sole. Queste tecnologie si dividono in Sistemi Passivi e Sistemi Attivi: i primi permettono di raffrescare e riscaldare gli edifici senza alcun ausilio motorizzato, i secondi, invece, mediante apparecchiature di tipo impiantistico.

## **FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

Le fonti "rinnovabili" di energia sono quelle fonti che, a differenza dei combustibili fossili e nucleari, caratterizzate dal risiedere in giacimenti limitati e misurabili destinati ad esaurirsi in un tempo definito, possono essere considerate inesauribili, cioè caratterizzate dal giungere a noi come flusso proveniente da una sorgente la cui emissione non diminuisce di intensità a causa dell'utilizzo della sua energia. Per molti anni l'abbondanza di petrolio ci ha fatto ritenere eterna anche questa fonte, ma le risorse fossili mondiali

non sono eterne, e possono fornire meno della metà dell'energia che queste fonti possono fornire.

L'esigenza di ricercare possibili fonti di energia alternative si diffonde quando intorno agli anni '70 ci fu la crisi energetica, ad opera dei paesi costituenti l'OPEC, che con l'aumento di prezzo del petrolio, sottomisero i paesi occidentali.

Sono fonti rinnovabili di energia: l'energia solare, l'energia idraulica, del vento, delle biomasse, delle onde e delle correnti, ma anche l'energia geotermica, l'energia dissipata sulle coste dalle maree e i rifiuti industriali e urbani.

## TECNOLOGIE DA FONTI RINNOVABILI

### Eolico

La tecnologia eolica è conosciuta sin dai secoli scorsi, ma solo negli ultimi 30



anni è stata utilizzata per ottenere energia per uso domestico ed industriale.

Le macchine eoliche, muovendosi col vento, generano la corrente elettrica.

Il sistema è costituito di pale legate ad un mozzo, e tutto questo

sistema prende il nome di **rotore**; il mozzo, a sua volta, è collegato ad un albero, che ruota alla stessa velocità del rotore, ed è chiamato **albero lento**; l'albero lento è collegato al **moltiplicatore di giri**, che serve per trasformare la rotazione lenta delle pale in una rotazione più veloce in grado di far funzionare il generatore di elettricità, da cui si dipartono i cavi elettrici di potenza. Tutti questi elementi, ad eccezione del rotore e del mozzo, sono

contenuti nella **navicella**, una cabina posizionata sulla cima della torre che può girare di 180° sul proprio asse.

Tutto l'impianto è gestito da un **sistema di controllo** che svolge due diverse funzioni; gestisce, automaticamente e non, l'aerogeneratore nelle diverse operazioni di lavoro e aziona il dispositivo di sicurezza che blocca il funzionamento dell'aerogeneratore in caso di malfunzionamento e di sovraccarico dovuto ad eccessiva velocità del vento.

La conversione del vento in energia è molto diffusa nei Paesi del Nord Europa, caratterizzati da venti intensi ed abbastanza costanti. L'eolico rappresenta una quota rilevante della produzione elettrica in Danimarca, Olanda, Spagna, e Germania.

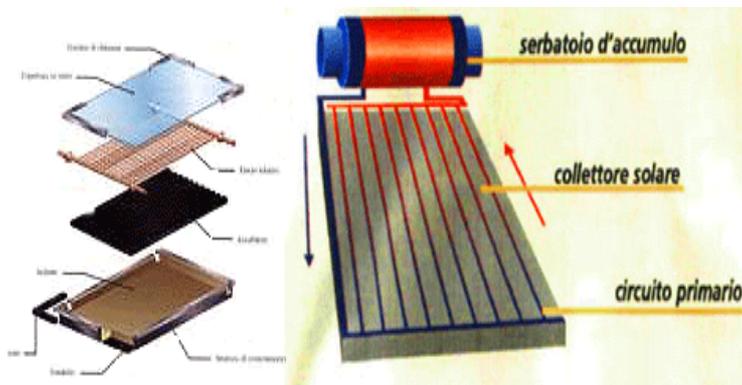
Nei Paesi in via di sviluppo si utilizzano pompe eoliche per sollevare l'acqua. In Italia le centrali eoliche sono ancora in fase sperimentale, e sono installate soprattutto in Sardegna, Puglia e Campania nelle zone montuose dell'Appennino ed in Sicilia Occidentale vicino al mare.

L'energia eolica è oggi una tecnologia matura ed è prevedibile che giocherà un ruolo importante nello scenario energetico futuro.

I vantaggi nell'utilizzare questa fonte di energia sono dati dal fatto che è un'energia pulita e a costo zero, benché non si possa installare in tutti i luoghi per l'**irregolarità** dei venti in certe regioni, oppure per la loro **debolezza**, visto che per essere sfruttabili devono soffiare a una velocità non inferiore ai 4 m/s e per almeno un centinaio di giorni all'anno; a causa degli **elevati costi di trasporto** non sono adatti quei siti lontani dai luoghi di utilizzo; la tecnologia sinora elaborata **non consente** di creare stazioni eoliche in grado di fornire **grandi quantitativi** di energia.

## ***Solare Termico***

Il Solare Termico è una tecnologia affidabile usata per produrre acqua calda per usi domestici e industriali.



Il sistema consiste essenzialmente di: un pannello solare o collettore solare piano, un serbatoio termicamente isolato destinato all'accumulo di

acqua calda, un circuito di collegamento di questi due componenti e dei relativi sistemi di regolazione e controllo. Il principio di funzionamento si basa sul riscaldamento dell'acqua all'interno dei tubi di un assorbitore isolato termicamente sul retro ed ai lati e protetto superiormente con uno o due vetri.

L'acqua viene riscaldata dal sole e trasferita all'interno dell'accumulo o attraverso una pompa di circolazione (circolazione forzata) o sfruttando il principio del termosifone (circolazione naturale). Un metro quadrato di collettore solare può scaldare a  $45\div 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  tra i 40 ed i 300 litri d'acqua in un giorno a secondo dell'efficienza che varia con le condizioni climatiche e con la tipologia di collettore tra 30% e 80%.

I collettori solari possono essere di diversi tipi:

- collettori piani (i più comuni)
- collettori a tubo vuoto (di forma cilindrica, più costosi ma più efficienti)
- collettori ad accumulo integrato (oltre a riscaldare l'acqua hanno incorporato l'accumulo per l'acqua calda).

In commercio si trovano anche collettori solari ad aria calda, si differenziano da quelli ad acqua per il fatto che il fluido termovettore è costituito da aria. Questi impianti vengono utilizzati solitamente per il riscaldamento dell'aria

per la climatizzazione ambientale e, in campo industriale, per i processi d'essiccazione di prodotti alimentari.

Il vantaggio di utilizzare i collettori ad aria, nel campo della climatizzazione ambientale, sta nel fatto che l'aria in essi riscaldata può essere inviata direttamente all'ambiente senza scambiatori di calore intermedi. Ciò permette un notevole aumento di efficienza del sistema, basti pensare che, di solito, con un sistema ad acqua, per riscaldare un ambiente a  $20\div 22$  °C, occorre portare l'acqua almeno a  $60\div 70$  °C. Il principio di funzionamento dei collettori ad aria è pressoché lo stesso di quelli ad acqua, ma i parametri di dimensionamento variano sostanzialmente, in quanto l'aria scambia calore con maggiore difficoltà dell'acqua.

Occorre perciò assicurare all'aria un tempo di permanenza più lungo all'interno del collettore; per questo motivo il percorso di solito è tortuoso, per rallentare il flusso dell'aria. Per il resto, il collettore ad aria, come quello ad acqua, è costituito da una piastra captante, una o più coperture trasparenti e l'isolamento termico.

La conversione termica dell'energia solare è particolarmente adatta al riscaldamento dell'acqua per usi igienico-sanitari, riscaldamento degli ambienti e piscine; sono in aumento casi di utilizzo nell'industria, nell'agricoltura e per la refrigerazione solare.

## ***Fotovoltaico***

Un dispositivo fotovoltaico è in grado di trasformare direttamente la luce solare in energia elettrica, sfruttando il cosiddetto effetto fotoelettrico.



L'effetto fotoelettrico è noto dalla fine dell'800 ma la sua spiegazione risale al 1905 ad opera di Albert Einstein che per questo motivo ottenne nel 1921 il premio Nobel.

Il principio di funzionamento si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati come il silicio di fornire energia elettrica quando sono colpiti da radiazione solare.

Le celle di silicio, fragili ed elettricamente non isolate singolarmente, vengono assemblate per costituire il **modulo**, formato da 36 celle per una superficie pari a 0.5 mq, un livello di potenza che varia da 50 a 80 Wp, una tensione di 17 volt e un rendimento di circa 10-13%. I moduli, collegati tra loro in serie, formano le **stringhe**; più stringhe collegate in parallelo formano il **generatore**. Infine, collegate al generatore, ci sono tutte le componenti meccaniche che permettono il funzionamento di tutto il sistema, che formano la parte denominata Balance Of Sistem (BOS).

Per ottenere la massima produzione di energia, in fase di progettazione di un impianto, bisogna studiare l'irraggiamento e l'insolazione del sito. Questo consente di decidere l'inclinazione e l'orientamento della superficie del dispositivo captante. Per la latitudine del nostro Paese, la posizione ottimale della superficie del pannello risulta quella a copertura dell'edificio con esposizione a Sud, e con un angolo di inclinazione di circa 20-30° rispetto al piano orizzontale. inoltre è molto importante tenere conto dell'ombreggiatura,

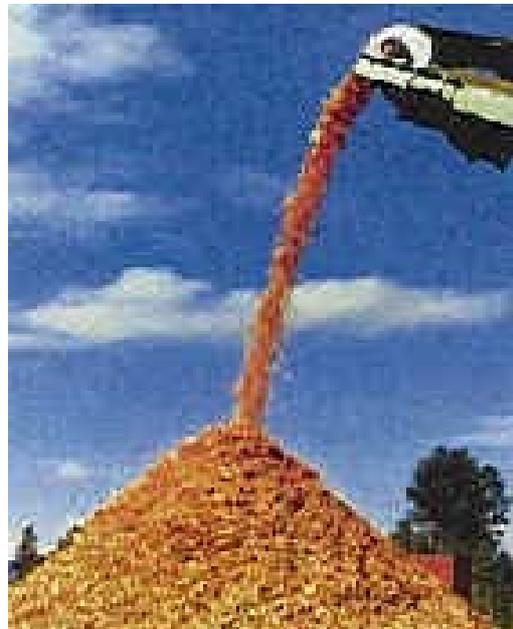
infatti la presenza di edifici o alberature che creano ombre possono compromettere l'efficienza del sistema.

La tecnologia fotovoltaica è particolarmente adatta all'alimentazione di dispositivi per le telecomunicazioni, per il monitoraggio ambientale.

Nei Paesi in via di sviluppo questa tecnologia è usata soprattutto in alcune strutture come scuole, ospedali dove l'alimentazione elettrica è di primaria utilità sociale.

### ***Biomasse***

Con il termine biomassa si indica, in campo energetico, la sostanza organica, di origine vegetale o animale, da cui è possibile ottenere energia attraverso processi di tipo biochimico (ad es. digestione anaerobica) o di tipo termochimico (ad es. combustione o gassificazione). Questa sostanza organica ha origine essenzialmente da: materiali e residui di origine agricola e forestale,



prodotti secondari e scarti dell'industria agro-alimentare, reflui di origine zootecnica, ma anche da rifiuti urbani (in cui la frazione organica raggiunge mediamente il 40% in peso), alghe e molte specie vegetali utilizzate per la depurazione di liquami organici. In base all'origine si può suddividere in Naturale, Residuale o Dedicata.

I sistemi di trasformazione per ottenere i combustibili sono principalmente tre:

- la **gassificazione**, che consiste nel sottoporre le biomasse a processi di fermentazione anaerobica, dai quali si ottiene il biogas, una miscela di metano e anidride carbonica;
- la **conversione biologica ad alcoli**: l'amido viene demolito a glucosio e poi sottoposto all'azione di microrganismi, che operano la fermentazione alcolica; l'alcol è un ottimo carburante, ed è meno inquinante dei derivati del petrolio;
- la **combustione diretta**: il calore prodotto può essere convertito in energia elettrica.

La biomassa è una risorsa rinnovabile e, in quanto tale, inesauribile nel tempo, a condizione però che venga impiegata con un tasso di utilizzo non superiore alle capacità di rinnovamento biologico. Le principali applicazioni della biomassa sono: produzione di energia (biopower), sintesi di carburanti (biofuels) e sintesi di prodotti (bioproducts).

**CAPITOLO III**  
**APAT – “PROGETTO PICCOLI COMUNI”**  
**STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE**  
**A LIVELLO LOCALE**

### **3.1 - PROGETTO PICCOLI COMUNI - Strumenti di gestione ambientale a livello locale.**

Il progetto “Piccoli Comuni” è finalizzato alla diffusione di metodologie e conoscenze a supporto dei decisori locali per una adeguata gestione degli aspetti ambientali, economici e sociali nei Comuni italiani con meno di 2.000 abitanti, nelle Comunità montane ed in altri Enti locali.



Gli obiettivi primari del progetto sono:

- promuovere la conoscenza e l'uso di una metodologia standardizzata per un approccio gestionale del governo locale dell'ambiente;
- studiare le modalità di trasformazione del territorio locale, fornendo informazioni di carattere ambientale;
- individuare la capacità portante degli ambiti territoriali e favorire le iniziative di sviluppo locale coniugate con le esigenze di tutela ambientale;
- supportare l'azione amministrativa mediante strumenti con modalità semplificata;
- commisurare un monitoraggio ambientale intersettoriale che colga gli aspetti territoriali degli ecosistemi ed identificare i meccanismi di vulnerabilità, secondo un modello interpretativo che metta in relazione le strutture spaziali con le dinamiche dei processi.

Il Progetto si basa su quattro strumenti operativi:

1. definizione della metodologia operativa: ecobilancio, ecopiano, ecocatasto;
2. predisposizione ed implementazione di una Banca Dati ambientale dei Piccoli Comuni;

3. pianificazione dello sviluppo di una serie di seminari convegni nazionali di formazione ambientale;
4. cura del supporto tecnico scientifico alle Amministrazioni locali dei Piccoli Comuni.

Ancora sono in fase di definizione gli strumenti di Eco Piano (come decisioni programmatiche) ed Eco bilancio (controllo delle risorse), si prende perciò, come esempio lo strumento *Ecocatasto*, fondamentale strumento per la definizione di un futuro database ambientale all'interno dei piccoli comuni.



### **Matrice Eco Catasto e primi Risultati**

Nella definizione di questo strumento, si è partiti dalla creazione di una banca dati, individuando un congruo numero di Indicatori con attribuzione di ambiti tematici principali e secondari (es. acqua, suolo, natura e biodiversità...). Trattandosi di piccoli comuni, fra i numerosi indicatori, la scelta è caduta su “ modelli preliminari “, in grado di contenere elementi descrittivi, appartenenti alle singole realtà, dove habitat standard e biopotenzialità territoriale, risultano agevoli per la valutazione delle dinamiche locali.

Per indicatore si intende un parametro ottenuto mettendo in rapporto tra loro alcuni dati, che permetta, entrando in una griglia di riferimento, di avere un giudizio globale e sintetico su un fenomeno complesso.

In una prima lettura, si è evidenziato il tipo di distribuzione territoriale, ove è emerso il forte legame di questi comuni, con le aree montane; molti di essi sono collocati in tessuti economici e produttivi di grande valenza e di

conseguenza, il loro fare territorio si caratterizza per locazione geografica, con forte dipendenza da un contesto territoriale vasto.

Proseguendo si è adottato il modello DPSIR (Drivers, Pressure, State, Impact, Response), accogliendo la tesi dell'Agenzia europea per l'ambiente EEA, introducendo i determinanti connessi all'attività primarie dell'uomo, e gli impatti come conseguenza delle pressioni; poi dopo aver attribuito a ciascun indicatore la fonte e l'unità di misura, si è reso noto il livello di significatività e di applicabilità. Naturalmente l'attribuzione di questi due livelli è fondamentale perché indirizza le future scelte strategiche.

Di seguito si riporta come esempio l'impostazione della matrice Ecocatasto, con in evidenza i due indicatori studiati nel lavoro di Stage.

APAT - Progetto PICCOLI COMUNI

**CORE SET Indicatori**

Numero	INDICATORI	Unità di misura	Tipologia di Indicatore DPSIR				SIGNIFICATIVITÀ	APPLICABILITÀ
			D	P	S	I		

1	Popolazione	ab	d					
2	Superficie comunale	km <sup>2</sup>		s				
3	Quota	m s.l.m.		s				
4	Densità abitativa	ab • km <sup>2</sup>	p					
5	Latitudine (Capoluogo)	x ° y ' z "		s				
6	Longitudine (Capoluogo)	x ° y ' z "		s				
7	Cartografia Litologica (link file)	nomefile.jpeg		s				

**ARIA**

8	Giorni all'anno con buona qualità dell'aria	gg/365•100		s	i			
9	Emissioni totali di CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> )	mcg/m <sup>3</sup>	p		i			
10	Temperatura media annua	°C		s				
11	Precipitazioni medie annue	mm		s				
12	Indice di aridità di De Martonne	adimensionale		s				
13	Pluviofattore di Lang	adimensionale		s				
14	Popolazione esposta a livelli di rumore > 60 Dbel	%	p	s				

**ACQUA**

15	Consumi idrici	litri•ab	p					
16	Consumi idrici per usi domestici	litri•ab	p					
17	Qualità biologica dei principali bacini idrografici	classi EBI		s				
18	Riserve di acque sotterranee	m <sup>3</sup>		s				
19	Qualità acque di balneazione (D.L. 31 marzo 2003 n. 51)	rispetto dei livelli di legge	p	s				
20	Perdite idriche nella rete di distribuzione	%	p		i			

21	Abitazioni allacciate alla rete fognaria	%			s		r		
22	Qualità delle acque superficiali e di falda, per i diversi usi (D.Lvo 152/99)	rispetto dei livelli di legge			s		r		

### SUOLO

23	Suolo impermeabilizzato	km <sup>2</sup> e %			s				
24	Area soggetta ad allagamenti (zonizzazione PAI)	km <sup>2</sup> e %	p			i			
25	Grado di sismicità	scala MCS	p	s					
26	Area influenzata dall'erosione del suolo	km <sup>2</sup> e %	p			i			
27	Consumo di prodotti chimici in agricoltura	kg/ha, per tipologia	p						
28	Dissesto idrogeologico	numero frane•km <sup>2</sup>	p	s					

### NATURA E BIODIVERSITA'

29	Aree naturali protette	km <sup>2</sup> e %			s		r		
30	Numero di incendi annuali	unità • anno	p						
31	Superficie a verde urbano	m <sup>2</sup> •ab ; %			s		r		
32	Specie floristiche in lista rossa	unità			s		r		
33	Specie faunistiche in lista rossa	unità			s		r		
34	Boschi e prati naturali	km <sup>2</sup> e %			s				

### RIFIUTI E SOSTANZE INQUINANTI

35	Produzione di rifiuti urbani	kg•anno; kg•anno•ab	p						
36	Produzione di rifiuti speciali	kg•anno; kg•anno•ab	p						
37	Raccolta differenziata di rifiuti	% , tipologia			s		r		
38	Aree contaminate, discariche abusive e dismesse	numero, %	p	s					

### ENERGIA E RADIAZIONI

39	Consumo di energia	KWh•ab•anno	p						
40	Consumi energetici per settore di attività e per fonte	KWh•ab•anno	p						
41	Energia consumata prodotta da risorse rinnovabili	%	p				r		
42	Radiazioni di fondo	millirem • anno			s				
43	Prestazione energetica degli edifici comunali	KWh•anno/m <sup>q</sup>			s				

### DEMOGRAFIA ED ECONOMIA

44	Popolazione e tasso di crescita annuale	unità ; %	d						
45	Disoccupazione	%	d	p	s				

46	Passeggeri che utilizzano, treno, autobus, auto	unità e % per tipologia	p	s					
47	Parco auto privato circolante (tasso di motorizzazione)	%	p						
48	Flusso turistico	numero•anno	p	s					
49	Reddito medio pro capite	euro•anno		s					
50	Aziende a rischio industriale (DPR 175/88)	numero e tipologia	p	s					
51	Superficie forestale	km <sup>2</sup> • ab; %		s					
52	Superficie agricola	km <sup>2</sup> • ab; %	p	s					
53	Carico zootecnico	capi • ha; per tipologia	p	s					
54	Pescato	t•ab	p	s					
55	Cave e miniere	unità	p	s					

### CULTURA AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE

56	Sportelli e servizi informativi ambientali	numero			s		r		
57	Iniziative di comunicazione ambientale	numero					r		
58	Corsi di formazione ambientale	numero					r		
59	Iniziative di educazione ambientale	numero					r		
60	<b>Agevolazioni e/o incentivi comunali per interventi di Edilizia Sostenibile</b>	<b>si/no</b>					<b>r</b>		

Indicatori di base (geografici)	7
Aria	7
Acqua	8
Suolo	6
Natura e Biodiversità	6
Rifiuti e Sostanze inquinanti	4
Energia e Radiazioni	5
Demografia ed Economia	12
Cultura ambientale e SviSo	5
<b>Totale</b>	<b>60</b>

<b>Significatività elevata</b>	<b>50</b>
<b>Applicabilità elevata</b>	<b>35</b>
<b>Significatività media</b>	<b>10</b>
<b>Applicabilità media</b>	<b>19</b>
<b>Significatività bassa o nulla</b>	<b>0</b>
<b>Applicabilità bassa o nulla</b>	<b>6</b>

### *Alcuni Risultati*

Si riporta di seguito alcuni risultati ricavati dai dati raccolti per mezzo di indagine telefonica nei Comuni in Provincia di Roma ed Udine.

## PICCOLI COMUNI

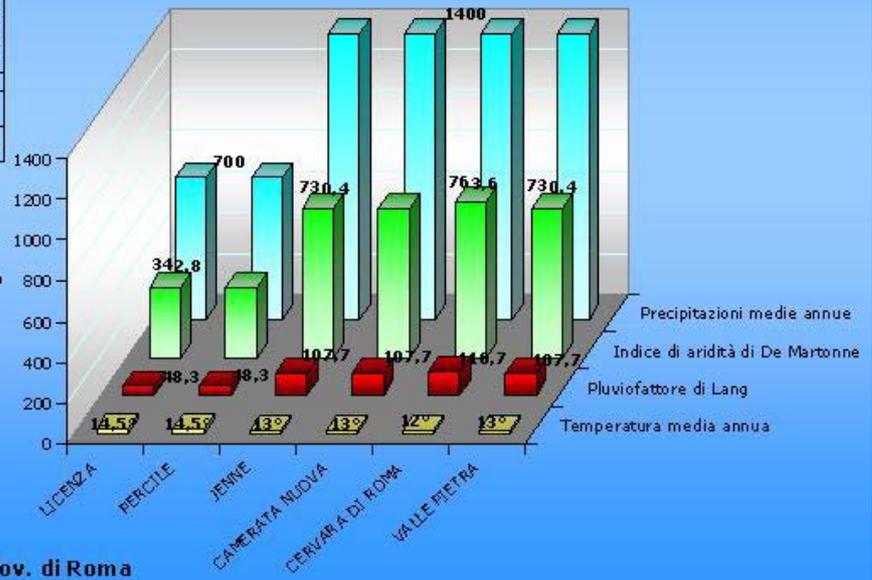
strumenti di gestione ambientale a livello locale

T1						
ARIA						
8	9	10	11	12	13	14
Giorni l'anno con buona qualità dell'aria	Emissioni totali di CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Temperatura media annua	Precipitazioni medie annue	Indice di aridità di De Martonne	Pluviofattore di Lang	Popolazione esposta a livelli di
u	g	°C	mm	mm	mm	u
gi	g	°C	mm	mm	mm	u

### Aria

- Temperatura media annua
- Pluviofattore di Lang
- Indice di aridità di De Martonne
- Precipitazioni medie annue

Temperature espresse in °C, precipitazioni in mm\*anno

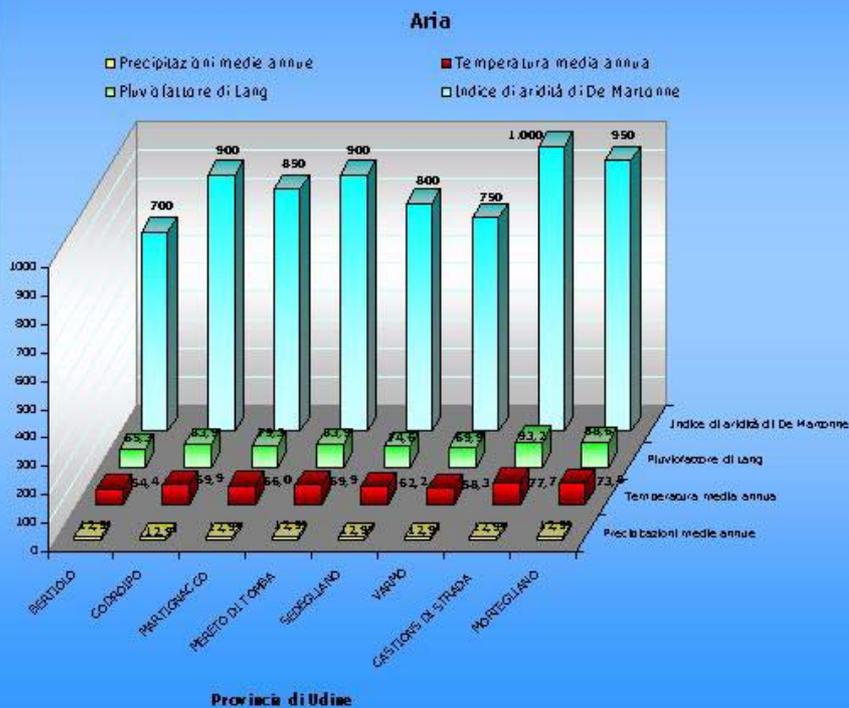


Comuni scelti nella Prov. di Roma

## PICCOLI COMUNI

strumenti di gestione ambientale a livello locale

T1						
ARIA						
8	9	10	11	12	13	14
Giorni all'anno con buona qualità dell'aria	Emissioni (totali di CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> )	Temperatura media annua	Precipitazioni medie annue	Indice di aridità di De Martonne	Pluviofattore di Lang	Popolazione esposta a livelli di
a	b					
gg	%	°C/°	l	adim/°	adim/°	%
≤ 1	≤ 1	0 1	≤	≤	≤	≤ 0,5

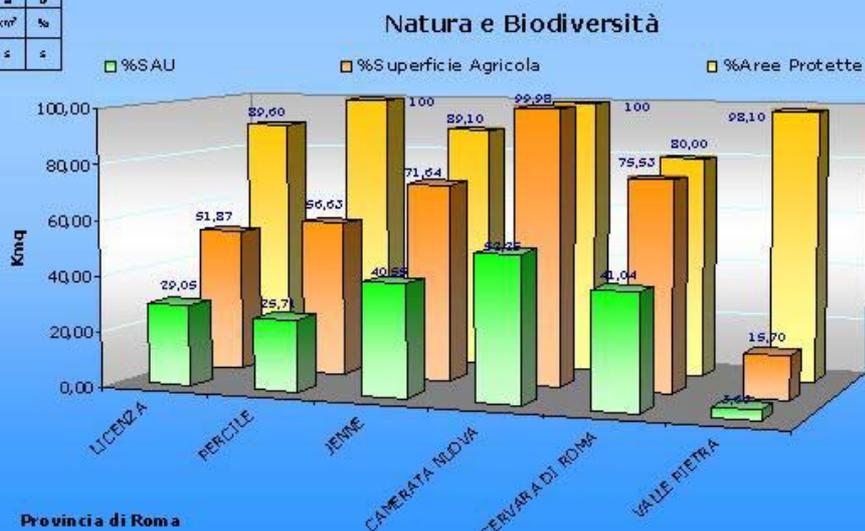


## PICCOLI COMUNI

strumenti di gestione ambientale a livello locale

T4					
NATURA E BIODIVERSITA'					
29	30	31	32	33	34
Aree naturali protette	Numero di incendi annuali	Superficie a verde urbano	Specie floristiche in lista rossa	Specie faunistiche in lista rossa	Boschi e prati naturali
a	b	a	b	a	b
km <sup>2</sup>	%	num	m <sup>2</sup>	untà	km <sup>2</sup>
≤ 1	≤ 1	0	≤ 1	≤ 1	≤ 5

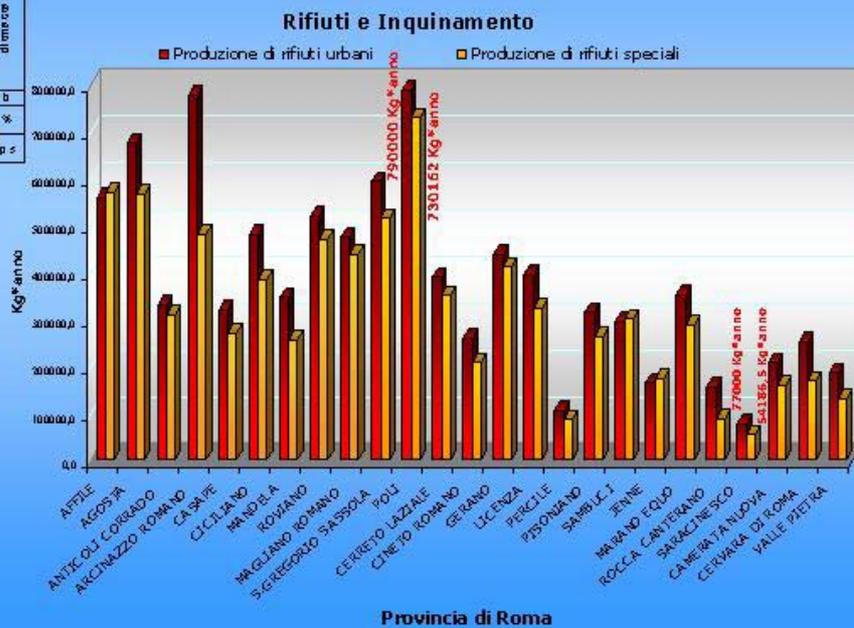
	S.A.	S.A.U.	S.TOT.	% Superficie Agricola	% SAU	% Aree Protette
LICENZA	9,2	5,13	17,66	51,87	29,05	89,60
PERCILE	10,0	4,54	17,66	56,63	25,71	100,00
JENNE	22,6	12,78	31,52	71,64	40,55	89,10
CAMERATA	40,2	21	40,19	99,98	52,25	100,00
CERVARA	23,9	12,98	31,63	75,53	41,04	80,00
VALLE PIETRA	8,3	1,93	52,75	15,70	3,66	98,10



## PICCOLI COMUNI

strumenti di gestione ambientale a livello locale

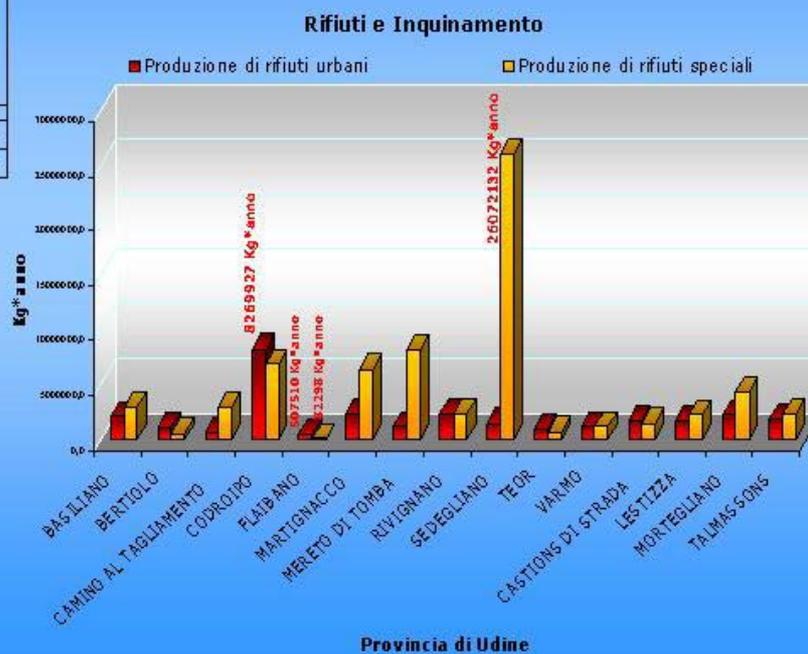
16							
RIFIUTI E INQUINAMENTO							
56		58		57		55	
Produzione di rifiuti urbani		Produzione di rifiuti speciali		Rimozione differenziata di rifiuti		Serie contabili di rami e sottosezioni	
a	b	a	b	a	b	a	b
kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	collegi	%	numero	%
p	p	p	p	SI	SI	PS	PS



## PICCOLI COMUNI

strumenti di gestione ambientale a livello locale

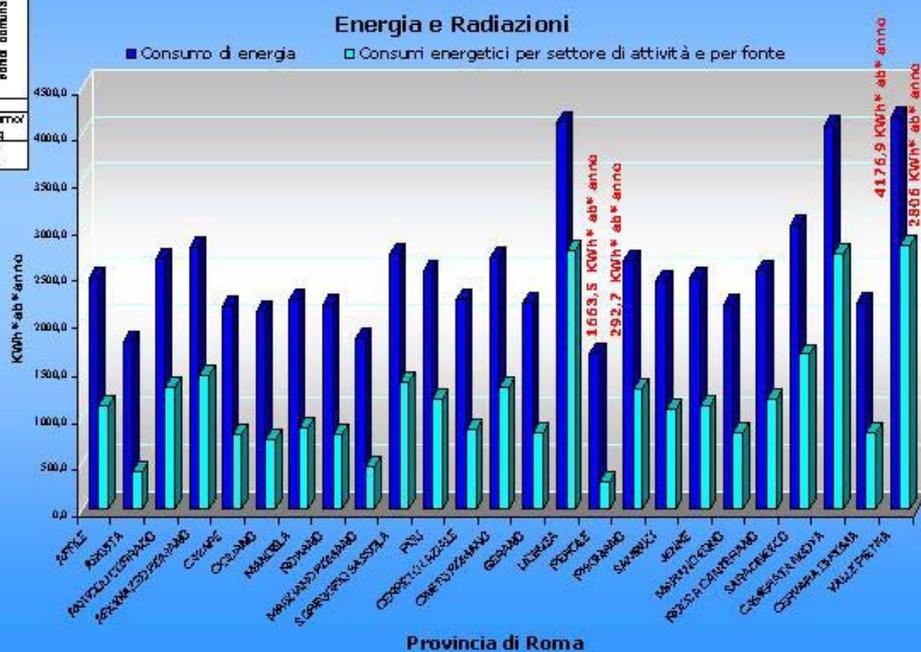
16							
RIFIUTI E INQUINAMENTO							
56		58		57		55	
Produzione di rifiuti urbani		Produzione di rifiuti speciali		Rimozione differenziata di rifiuti		Serie contabili di rami e sottosezioni	
a	b	a	b	a	b	a	b
kg/anno	kg/anno	kg/anno	kg/anno	collegi	%	numero	%
p	p	p	p	SI	SI	PS	PS



## PICCOLI COMUNI

strumenti di gestione ambientale a livello locale

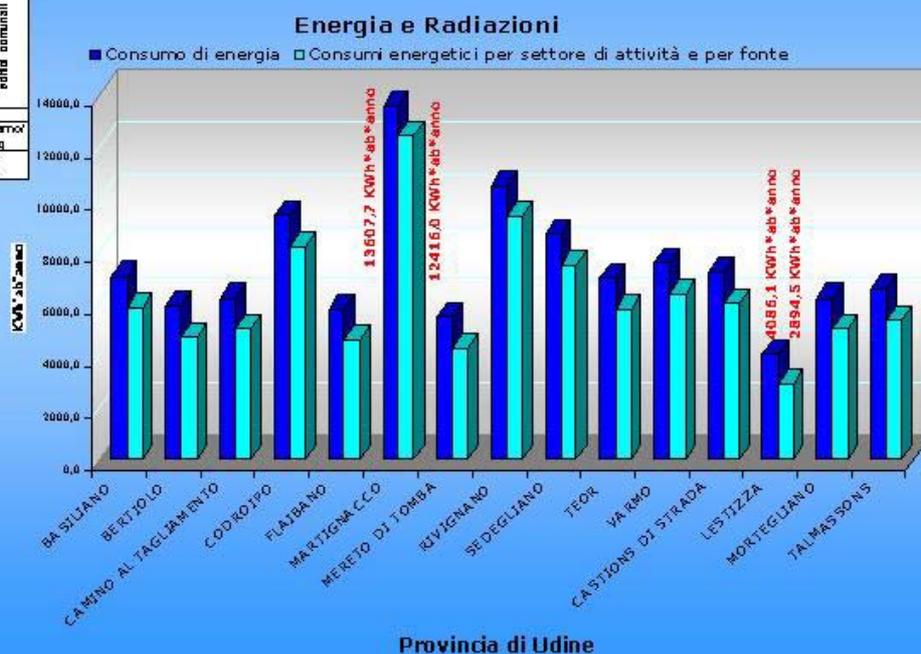
T8				
ENERGIA E RADIAZIONI				
SB	40	41	42	43
Consumo di energia	Consumi energetici per settore di attività e per fonte	Energia consumata prodotta da risorse rinnovabili	Potenziali di fondo	Previsione energetica degli edifici comunali
KWh/ab*anno	KWh/ab*anno	%	milliem*anno	KWh/anno
p	p	p r	s	s



## PICCOLI COMUNI

strumenti di gestione ambientale a livello locale

T8				
ENERGIA E RADIAZIONI				
SB	40	41	42	43
Consumo di energia	Consumi energetici per settore di attività e per fonte	Energia consumata prodotta da risorse rinnovabili	Potenziali di fondo	Previsione energetica degli edifici comunali
KWh/ab*anno	KWh/ab*anno	%	milliem*anno	KWh/anno
p	p	p r	s	s



**CAPITOLO IV**  
**STRUMENTI E STRATEGIE**  
PER I DUE INDICATORI DI RISPOSTA PER L'EDILIZIA  
SOSTENIBILE, INCLUSI NELLA MATRICE DELL'ECO CATASTO  
DEL PROGETTO “PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE  
AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE”

## **4.1 - LINEE GUIDA PER L'INDICATORE DI "PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI COMUNALI" INSERITO NELLO STRUMENTO "ECOCATASTO" PER IL PROGETTO "PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE".**

### **INTRODUZIONE**

Il Novecento è stato un secolo caratterizzato da una crescita senza precedenti della popolazione umana, consentita dallo sviluppo industriale ed agricolo e dal ruolo che in esso hanno avuto i combustibili fossili. Tale crescita è stata inevitabilmente accompagnata da emissioni di effluenti di vario genere, interagenti con l'ecosistema terrestre, e dalla nascita di iniziative volte a contenere gli effetti negativi sull'ambiente.

Fondamentalmente è possibile intervenire a tre livelli per razionalizzare ed ottimizzare la filiera energetica e ridurre conseguentemente l'impatto ambientale:

- all'atto del prelievo (pozzi petrolifere, miniere, dighe, aeromotori, ecc...);
- in fase di conversione in vettore energetico (le fonti primarie, come i combustibili e l'energia solare, vanno trasformate in elettricità o in combustibili raffinati - come l'idrogeno - per consentirne il trasporto all'utenza e l'utilizzo);
- al momento dell'utilizzazione (mezzi di trasporto, elettrodomestici, riscaldamento, processi industriali, etc).

Le prime due possibilità trovano spesso spazio nelle cronache in quanto riguardano interventi importanti, con ricadute evidenti sul territorio, sia positive, sia negative. Anche i quantitativi energetici connessi sono rilevanti. Per tale motivo interventi di miglioramento dell'efficienza nell'ambito di queste due fasi implicano riduzioni consistenti degli sprechi energetici.

Per ridurre inoltre l'impatto ambientale è opportuno seguire queste due strade:

- ricorrere alle fonti rinnovabili di energia,
- ottimizzare i consumi di energia presso l'utenza, intervenendo all'atto dell'utilizzazione.

La problematica energetica non ha rappresentato negli ultimi anni, salvo poche eccezioni, un argomento sentito dalle amministrazioni comunali. In Italia si è avuta, nel settore residenziale, una “sperimentazione energetica” diffusa.

Quest'esperienza è stata piuttosto contrassegnata da uno sviluppo delle applicazioni sulla edilizia residenziale pluripiano che costituiva la maggior parte di interventi di edilizia pubblica e dove il tema del risparmio energetico (ed economico) costituiva la motivazione principale del progetto.

Questa impostazione, almeno nella prima fase, ha portato al puro e semplice adeguamento delle tradizionali tipologie residenziali alle nuove concezioni energetiche. Il panorama edilizio non è stato tuttavia contrassegnato da questa nuova esperienza, anche se non mancano alcuni esempi interessanti ma che spesso sono stati concepiti come il solo inserimento di elementi di captazione solare molto semplici.

Si sarebbe dovuto elaborare i piani energetici comunali, i nuovi edifici pubblici avrebbero dovuto utilizzare le fonti energetiche rinnovabili, i regolamenti edilizi potevano essere impostati valorizzando l'efficienza energetica e l'impiego delle tecnologie solari, ma nella maggioranza dei casi non si è saputo cogliere le opportunità contenute in queste politiche.

Le cose potrebbero però cambiare in un prossimo futuro, anche a seguito della ratifica del Protocollo di Kyoto.

Se si pensa agli incentivi per la riqualificazione energetica degli edifici o agli obblighi per i distributori di energia elettrica e gas ad avviare programmi di riduzione dei consumi.

In questo contesto gli enti locali possono svolgere un ruolo significativo, iniziando a migliorare le condizioni del proprio patrimonio edilizio, o meglio, le prestazioni energetiche degli edifici comunali.

Un segnale interessante di disponibilità verso l'inserimento di nuove tecnologie è venuto dalla risposta di molti enti locali al bando del Ministero dell'Ambiente per la realizzazione di tetti fotovoltaici su edifici pubblici.

Concentrando l'attenzione dei distributori sulla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico, anche mediante l'erogazione di appositi finanziamenti interni, sarà possibile avviare un'azione di risanamento con risorse finanziarie, tecniche e organizzative generalmente non disponibili da parte degli enti locali.

## **L'EFFICIENZA ENERGETICA**

**Comunicazione della Commissione al Consiglio, al Parlamento europeo, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle regioni - Piano d'azione per migliorare l'efficienza energetica nella Comunità europea [COM(2000) 247 - non pubblicata nella Gazzetta ufficiale].**

Questa comunicazione esprime un impegno politico a favore dell'efficienza energetica, riducendo il consumo di energia, migliorando l'efficienza energetica per proteggere l'ambiente, rafforzando la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e creando una politica energetica più sostenibile.

Essa si concentra su obiettivi la cui realizzazione è ragionevolmente ed economicamente possibile a breve e a medio termine; in particolare, si propongono azioni prioritarie come, per esempio l'efficienza energetica negli edifici.

Il miglioramento dell'efficienza energetica mira a ridurre i consumi senza diminuire l'uso di apparecchiature e materiale che necessitano di energia per il

loro funzionamento. Il concetto è usare meglio l'energia. L'efficienza energetica intende promuovere comportamenti, metodi di lavoro e tecniche di produzione che consumino meno energia.

esistono comunque numerosi ostacoli all'efficienza energetica che provengono da diverse fonti come l'uso non razionale dell'energia nel settore industriale. le barriere commerciali ostacolano anche il miglioramento dell'efficienza energetica impedendo l'accesso alle tecnologie e la diffusione di forme di energia veramente efficienti, ad esempio:

- pratica di vendere l'energia per kwh piuttosto che per servizi;
- prezzi dell'energia che non rispecchiano i costi reali dell'energia perché non incorporano i costi esterni;
- barriere istituzionali e giuridiche;
- informazioni tronche o incomplete che impediscono spesso di usare tecniche redditizie ed efficienti sul piano energetico.

### ***Obiettivi***

Secondo la comunicazione del 1998, è possibile diminuire il consumo energetico della Comunità europea del 18% rispetto alla situazione attuale migliorando l'efficienza energetica. Il piano d'azione propone un obiettivo di una diminuzione dell'1% all'anno fino al 2010, oltre a quella prevista attualmente. Ciò significa che a questa scadenza due terzi dell'obiettivo globale dovrebbero essere raggiunti.

Per conseguire questo obiettivo globale, la Commissione ha fissato obiettivi dettagliati che prevedono di sviluppare azioni nel settore della politica energetica e dell'ambiente, come incentrare l'attenzione su quest'argomento, sottolineare la possibilità di superare gli obiettivi fissati e organizzare misure che garantiscano il miglioramento dell'efficienza energetica a lungo termine, grazie ai mercati e alle nuove tecnologie.

Per quanto riguarda il settore edilizio, gli edifici rappresentano circa il 40% del consumo di energia ed il risparmio di energia potenziale è di più del 20%. Il piano d'azione propone la modifica di una delle direttive chiave di questo settore, cioè la direttiva 93/76/CEE sulla certificazione energetica degli edifici, intesa a limitare le emissioni di biossido di carbonio e comprendente misure relative all'isolamento e a requisiti di riscaldamento. Di conseguenza, la Commissione ha presentato, nel maggio 2001, una proposta di direttiva complementare sulle prestazioni energetiche degli edifici . Le direttive sulle caldaie (92/42/CEE) e sui prodotti da costruzione (89/106/CEE) figurano anche fra le azioni principali in questo settore e, nel settembre 2000, è stata adottata una direttiva relativa all'efficienza energetica per l'illuminazione . La diffusione delle buone pratiche, l'estensione dell'etichettatura, la formazione e la qualificazione degli installatori rientrano nelle azioni previste. Tra le iniziative in questo settore, la Comunità finanzia anche un programma comunitario “illuminazione ecologica” che promuove in particolare l'efficienza energetica relativa all'illuminazione negli edifici commerciali.

## **Risparmio energetico**

Si intende quella operazione tecnologica con la quale si intende conseguire l'obiettivo di ottenere la stessa produzione di beni e servizi, ovvero, lo stesso beneficio, con minor consumo di energia primaria ed eventualmente con un maggior impegno di risorse di altra natura. (capitale, lavoro, materiali, ecc.).

I settori prevalenti di intervento sono quelli elettrici e termici.

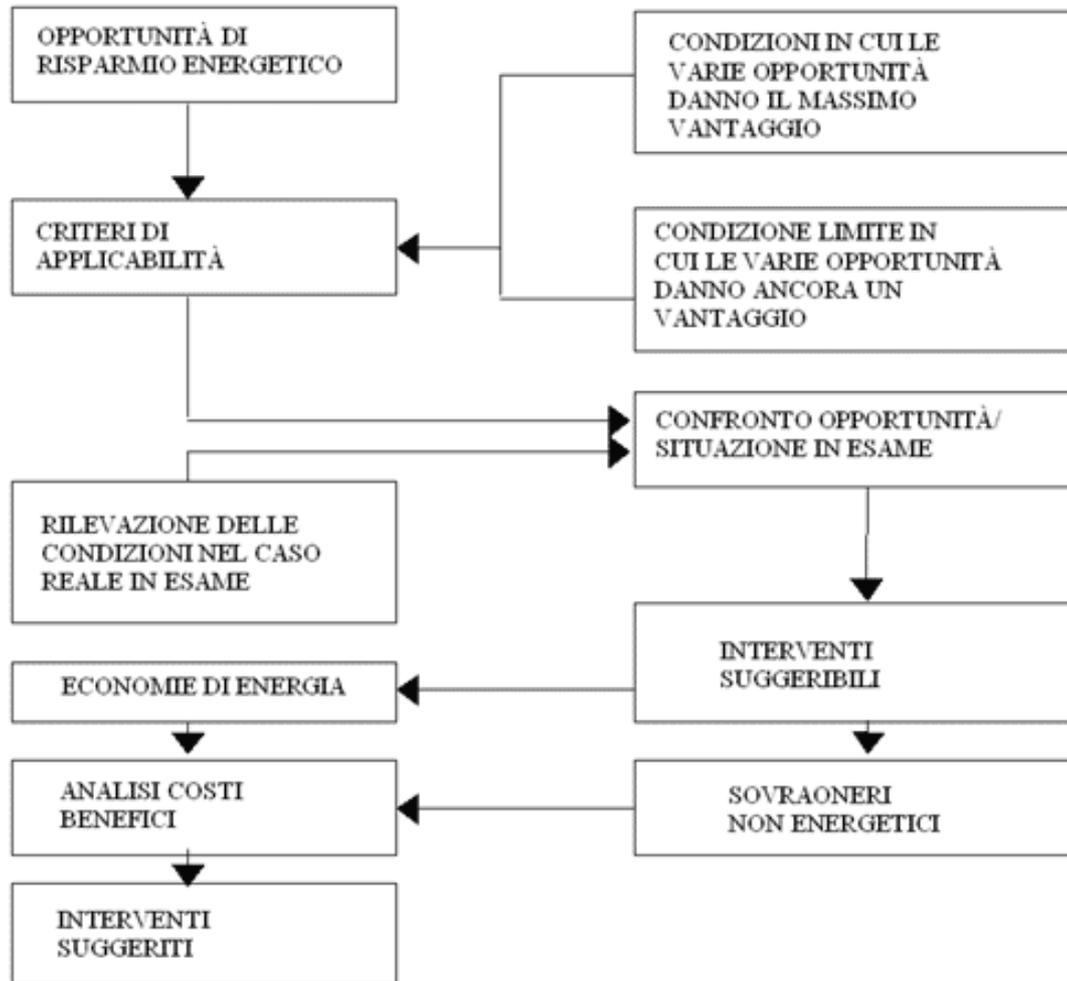
Diverse, nei due casi, sono le discipline tecniche di cui servirsi e le soluzioni da adottare, come pure diverse sono le corrispondenti aspettative di risultati.

In generale si può dire che è più difficile risparmiare energia elettrica che termica. In effetti è difficile risparmiare energia ma è ancor più difficile risparmiare energia elettrica, per lo meno in misura significativa.

Il risparmio energetico ha due obiettivi fondamentali:

- 1) Ridurre i consumi delle risorse energetiche fossili (petrolio, carbone, metano), dalle quali proviene circa l'86% del consumo primario di energia e che possono esaurirsi in tempi molti brevi;
- 2) Ridurre l'inquinamento atmosferico per ridurre l'effetto serra dovuto, almeno per il 50%, all'arricchimento dell'atmosfera con anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) e all'emissione di altri gas inquinanti (NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>) che si formano in tutti i processi di combustione.

Nel diagramma che segue, sono indicati i principali passi logici che portano da un uso razionale dell'energia visto come opportunità all'intervento, che permette di conseguire in termini effettivi tale risparmio.



Fonte: [www.minambiente.it/FontiRinnovabili/tecnologie](http://www.minambiente.it/FontiRinnovabili/tecnologie)

### ***MISURE PER IL RISPARMIO ENERGETICO***

La politica di risparmio energetico punta, in primo luogo, ad un migliore isolamento termico degli edifici e, nel secondo, ad un maggiore utilizzo di tecnologie ad alta efficienza energetica, nonché all'impiego di fonti energetiche rigenerabili. Molte delle tecnologie innovative ritenute alcuni anni fa in grado di fornire un apprezzabile risparmio energetico nel settore del riscaldamento e della produzione di acqua sanitaria (collettori solari, pompe di calore, cogenerazione diffusa, ecc.) hanno in realtà trovato grossi ostacoli ad affermarsi sul mercato, anche a causa della scarsa economicità di gestione. Si è assistito pertanto, a partire da paesi quali Francia, Germania, Olanda, ad un rilancio tecnologicamente qualificato dei generatori di calore a

combustibili tradizionali e all'introduzione di sistemi di contabilizzazione individuale e di telegestione delle centrali termiche. È così nata una serie di componenti avanzati, con elevate prestazioni energetiche, in grado di far fronte a tutta una gamma di impieghi domestici e terziari, quali ad esempio:

- caldaie murali a gas con produzione di acqua calda sanitaria;
- caldaie a condensazione a gas di piccola e grande taglia, aventi a regime un rendimento fino al 105-106% rispetto al p.c.i. (95-96% rispetto al p.c.s.);
- caldaie tradizionali con rendimenti a regime superiori al 90% rispetto al p.c.i. (“caldaie ad alto rendimento”);
- caldaie a legna ad alta efficienza;
- gruppi termici a gasolio con bruciatori con fiamma blu (fumosità zero);
- sistemi affidabili di contabilizzazione individuale;
- sistemi di telegestione per centrali termiche.

Naturalmente i costi per lo sviluppo e la messa in produzione di un componente tecnologico avanzato si riflettono in un maggior prezzo iniziale rispetto ai componenti tradizionali, costi che tuttavia potrebbero abbattersi con una serie combinata di azioni quali la promozione industriale, l'ampliamento della normativa e la diffusione dell'informazione tra le utenze residenziali e terziarie

### ***Isolamento termico***

L'isolamento termico degli edifici è la misura di risparmio energetico più efficace ed economica, perché i costi di investimento si recuperano già entro pochi anni tramite i risparmi energetici ottenuti.

### ***Tecnologie ad alta efficienza energetica***

Esempi di queste tecnologie sono generatori di calore con un rendimento non inferiore al 90%, caldaie a condensazione (rendimento > 105%), pompe di calore e la produzione contemporanea e combinata di calore e di energia elettrica (cogenerazione).

### ***Impiego di fonti rigenerabili***

Sono considerate energie rinnovabili il sole, il vento, l'energia idraulica, le risorse geotermiche, le maree il moto ondoso, la trasformazione di rifiuti organici ed inorganici o di prodotti vegetali (biomassa). Nel settore residenziale viene principalmente impiegata l'energia solare, sia per la produzione di acqua calda sanitaria (collettori solari ad acqua), sia per quella di corrente elettrica (pannelli fotovoltaici), ma anche la biomassa trova il suo impiego, per esempio con l'uso di stufe e caldaie a legna.

### ***Altre misure***

Bisogna però ricordare che le misure più elementari di risparmio energetico, e normalmente anche quelle meno costose, consistono nell'adozione di determinati accorgimenti dell'architettura bioclimatica, come:

- l'orientamento della casa rispetto al sole e ai venti;
- la forma architettonica;
- la disposizione e le dimensioni delle finestre;
- la scelta dei materiali in funzione delle loro caratteristiche termiche.

### ***Tipologie di intervento***

Nel corso della vita di un edificio, il costo della gestione energetica rappresenta la quota più considerevole del valore di un fabbricato. Ridurne i consumi, sia in fase realizzativa che di vita, vuol dire migliorare le condizioni economiche e l'impatto ambientale del sistema abitativo.

L'approccio da seguire è quello della diagnosi energetica del sistema edificio-impianti che, generalmente, prevede:

- Analisi dell'edificio
- Analisi dell'impianto elettrico
- Analisi dell'impianto termico.

Solo dopo aver effettuato l'analisi energetica di ciascuna struttura, degli impianti tecnologici e del loro utilizzo, contemporaneamente all'analisi dei consumi elettrici e termici, si può passare all'individuazione degli opportuni interventi volti al contenimento e alla razionalizzazione dei consumi energetici, per i quali va valutato il vantaggio ottenibile, sia in termini energetici che di ritorno economico.

Gli interventi più significativi, per un uso razionale dell'energia, sono di seguito elencati.

<b>TIPOLOGIA</b>	<i>Intervento</i>
<b>INTERVENTO DI TIPO ELETTRICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rifacimento dell'impianto</li> <li>• economia di illuminazione (installazione di lampade ad alta efficienza ecc.)</li> </ul>
<b>INTERVENTO DI TIPO TERMICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• manutenzione o sostituzione del generatore termico</li> <li>• coibentazione delle tubazioni</li> <li>• installazione di valvole termostatiche</li> <li>• verifica dell'efficienza della termoregolazione interna</li> <li>• regolazione per zone dell'impianto termico</li> <li>• sostituzione del combustibile</li> <li>• utilizzo di impianti ad energia solare</li> </ul>
<b>INTERVENTO DI TIPO EDILIZIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• miglioramento dell'isolamento termico del fabbricato (coibentazione delle pareti opache esterne ecc.)</li> <li>• rifacimento degli infissi esterni</li> </ul>
<b>INTERVENTO DI TIPO GESTIONALE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ottimizzazione dei contratti di fornitura di energia elettrica</li> <li>• informazione e formazione sulle buone pratiche di gestione calore</li> </ul>
<b>INTERVENTI DI TIPO INDIRETTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regolamento Edilizio</li> </ul>

## **LINEE GUIDA PER MIGLIORARE LE PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI COMUNALI.**

### ***Cosa si intende per Indicatore di Prestazione Energetica degli edifici comunali.***

L'indicatore ha l'obiettivo di stimolare la pubblica amministrazione a migliorare le prestazioni energetiche degli edifici comunali (uffici, scuole, strutture sportive, ecc.), affinché possano diventare esempi di intervento da imitare. In tal modo potranno essere colte le opportunità offerte dagli incentivi in materia e porsi in coerenza con gli obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti.

Si elaborano, così dati energetici per effettuare un rapido confronto dell'efficienza dei vari edifici; soprattutto nel caso dell'analisi dei consumi termici ed elettrici si può notare come molto spesso si abbiano alcune situazioni anomale, indice molto probabilmente di:

- mancanza o non completezza dei dati circa le modalità di utilizzo dei vari edifici;
- cattiva gestione del sistema edificio/impianto;
- carenze dal punto di vista dell'isolamento.

Un esempio di indicatore utile per l'analisi comparativa del consumo energetico per il riscaldamento di un edificio si può ottenere in questo modo:

- noti il consumo di combustibile ed il volume dell'edificio si calcola il consumo per m<sup>3</sup>;
- si corregge tale dato con dei fattori che lo normalizzino rispetto al tipo di edificio, al tipo di utilizzo ed alla tipologia di impianto;
- si crea quindi una tabella parametrizzata rispetto alle condizioni climatiche, che consente il confronto con altri edifici sulla base del valore del corrispondente indicatore.

Tale comparazione con gli altri edifici aiuta a capire quanto possa essere prioritario un intervento nel caso in esame e quali risultati potrebbero essere conseguiti.

Non è stato per ora possibile effettuare un'analisi completa, ma si può osservare come semplici conti permettano di ottenere un quadro interessante della situazione.

### ***Prima Metodologia di analisi***

Il metodo di analisi inizialmente proposto per individuare i consumi energetici degli edifici, per inserire i dati nella matrice dello strumento EcoCatasto, per il progetto “Piccoli Comuni: strumenti di gestione ambientale a livello locale”, richiede dei semplici dati ed è di facile esecuzione. Infatti si prende in esame la valutazione dell'energia consumata per il riscaldamento su base annua riferita all'unità di superficie (Misura:kWh\*anno/mq). Dati che possono essere forniti dagli Uffici Comunali dei comuni interessati o dai gestori degli immobili mediante la compilazione della seguente tabella:

Identificazione dell'edificio	Struttura portante	Superficie utile (mq)	Riscaldamento	
			Tipo di combustibile impiegato (carbone, gasolio...)	Combustibile impiegato (t/anno, l/anno, mc/anno)
...	...	...	...	...

### ***Risultati***

Purtroppo non è stato possibile reperire dati sufficienti nei Comuni interessati (Provincia di Roma e di Udine) proprio per una mancanza di informazione

adeguata e di operatori del settore specializzati (per esempio gli Energy Manager degli Enti Locali ).

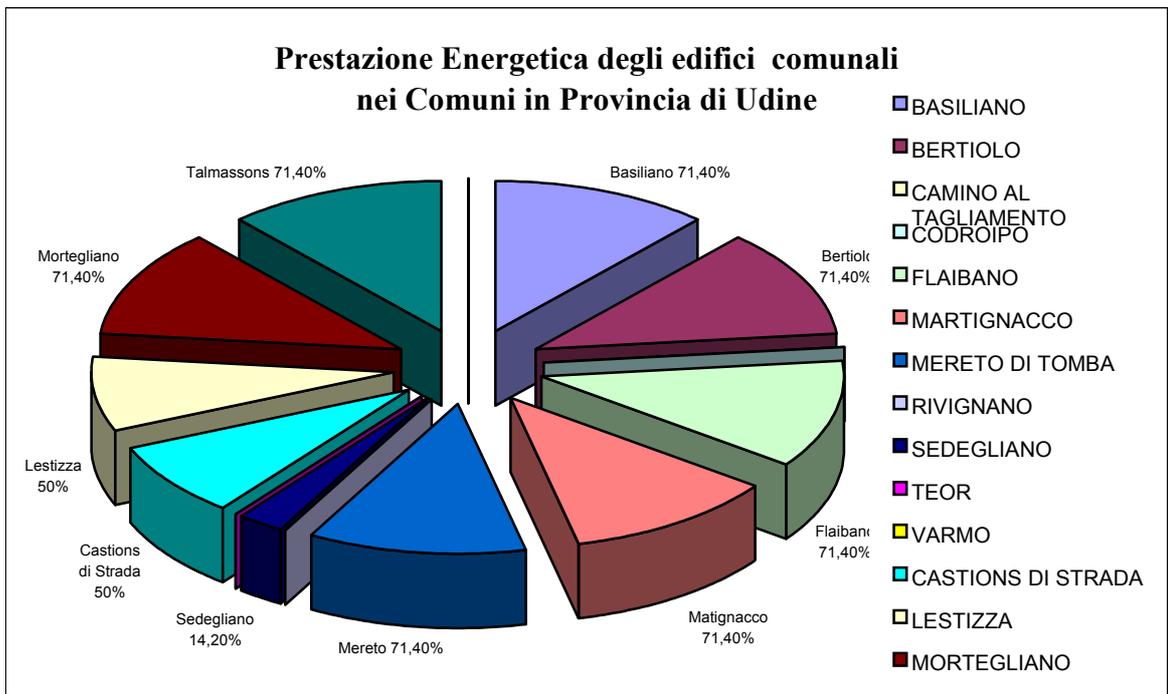
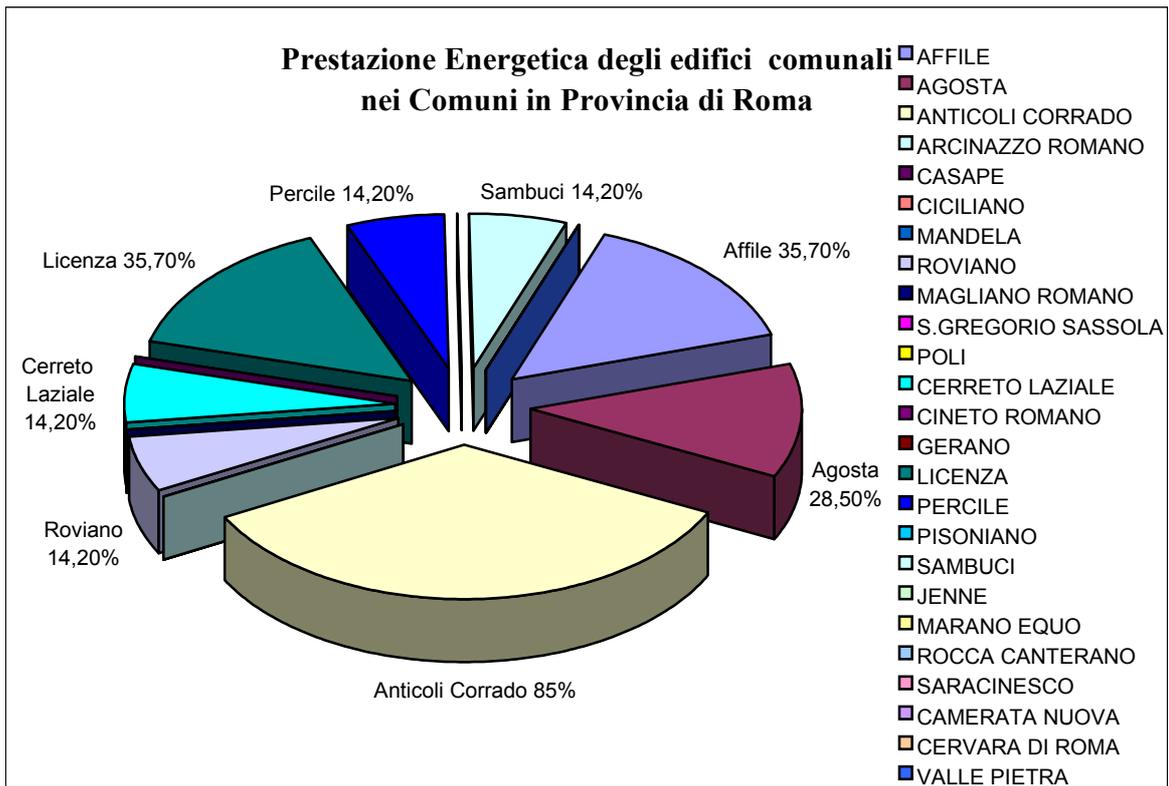
### ***Seconda Metodologia di analisi***

Per arrivare alla completezza dei dati della tabella precedente si è proposto, allora, di intervenire con un primo approccio ancora più semplice. Infatti attraverso un indagine telefonica, si è suggerito, ai precedenti comuni, la compilazione del seguente questionario:

Comuni in provincia di...	Tipologia: Prestazioni energetiche degli edifici	Stato dell'Arte		
		Affrontato in maniera esaustiva	Affrontato in maniera parziale	Non Considerato
	Considerazione			
	Applicazione			
	TOTALE			
...				

Ovvero si è chiesto agli uffici tecnici di tali Comuni se fossero state applicate nei loro edifici, di vecchia e nuova costruzione, delle nuove tecnologie ecosostenibili in grado di migliorare le prestazioni energetiche di questi.

Dai dati raccolti si desume che la situazione attuale denota un patrimonio edilizio carente dal punto di vista energetico. Infatti dai grafici riportati di seguito si vede come solo in alcuni casi, si ha una considerazione o applicazione di nuove tecnologie capaci di migliorare la prestazione energetica degli edifici comunali.



### Terza metodologia di analisi

Viste le considerazioni precedenti, si propone, al fine di migliorare la raccolta dei dati energetici degli edifici, o meglio la creazione di determinati data-base energetici comunali, seguendo determinate fasi di analisi, con la seguente compilazione di alcuni questionari, e prendendo anche come esempio quelli già sperimentati in alcuni progetti dal FIRE (Federazione Italiana per l'uso Razionale di Energia), per il calcolo del consumo di riscaldamento nelle scuole, come di seguito illustrato.

#### Esempi:

<b>MODELLO PER IL CALCOLO DELLO <math>IEN_R</math> PER RISCALDAMENTO</b>	
NOME SCUOLA:	<b>TIPO SCUOLA:</b>
LOCALITÀ:	DATA:
<b><u>FASE 1 CONSUMI ANNUI MEDI DI COMBUSTIBILE PER RISCALDAMENTO</u></b>	
Gas Metano: .....	$m^3 \times 9,59 =$ ..... kWh <sub>t</sub>
Gasolio: .....	$l \times 11,86 =$ ..... kWh <sub>t</sub>
Olio Fluido: .....	$l \times 11,40 =$ ..... kWh <sub>t</sub>
G P L: .....	$l \times 12,79 =$ ..... kWh <sub>t</sub>
Legna: .....	$kg \times 2,91 =$ ..... kWh <sub>t</sub>
Carbone fossile: .....	$kg \times 8,15 =$ ..... kWh <sub>t</sub>
Calore di rete: .....	$MJ \times 0,37 =$ ..... kWh <sub>t</sub>
<b>Totale consumo annuo scuola =</b> ..... kWh <sub>t</sub> [A]	
<b><u>FASE 2 VOLUMETRIA LORDA RISCALDATA</u></b>	
<b>V =</b> ..... m <sup>3</sup> [B]	
<b><u>FASE 3 GRADI-GIORNO CONVENZIONALI DELLA LOCALITÀ' IN CUI È' SITUATA LA SCUOLA</u></b>	
<b>GG =</b> ..... [C]	
<b><u>FASE 4 FATTORE DI NORMALIZZAZIONE DEL CONSUMO <math>F_e</math> DOVUTO ALLA FORMA DELL'EDIFICIO (S/V)</u></b>	
<b><math>F_e =</math></b> ..... [D]	
<b><u>FASE 5 FATTORE DI NORMALIZZAZIONE <math>F_h</math> RISPETTO ALL'ORARIO DI FUNZIONAMENTO DELLA SCUOLA</u></b>	
<b><math>F_h =</math></b> ..... [E]	
<b><u>CALCOLO DELL'INDICATORE ENERGETICO NORMALIZZATO <math>IEN_R</math> PER RISCALDAMENTO</u></b>	
<b><math>IEN_R = \frac{[A] \cdot [D] \cdot [E] \cdot 1000}{[B] \cdot [C]} =</math> ..... Wh<sub>t</sub> / m<sup>3</sup> x GG x anno</b>	

<b>MODELLO PER IL CALCOLO DELLO IEN<sub>E</sub> PER CONSUMO EN.ELETTRICA</b>	
NOME SCUOLA:	TIPO SCUOLA:
LOCALITÀ:	DATA:
<b>FASE 1 CONSUMI ANNUI MEDI DI ENERGIA ELETTRICA</b>	
Contratto (Contatore) n°	..... kWh <sub>e</sub>
Contratto (Contatore) n°	..... kWh <sub>e</sub>
Contratto (Contatore) n°	..... kWh <sub>e</sub>
Contratto (Contatore) n°	..... kWh <sub>e</sub>
Contratto (Contatore) n°	..... kWh <sub>e</sub>
<b>Totale consumo annuo scuola =</b>	<b>..... kWh<sub>e</sub> [A]</b>
<b>FASE 2 SUPERFICIE LORDA AI PIANI DELL'EDIFICIO</b>	
<b>A<sub>p</sub> =</b>	<b>..... m<sup>2</sup> [B]</b>
<b>FASE 5 FATTORE DI NORMALIZZAZIONE F<sub>h</sub> RISPETTO ALL'ORARIO DI FUNZIONAMENTO DELLA SCUOLA</b>	
<b>F<sub>h</sub> =</b>	<b>..... [C]</b>
<b>CALCOLO DELL'INDICATORE ENERGETICO NORMALIZZATO IEN<sub>E</sub> PER IL CONSUMO ENERGIA ELETTRICA</b>	
<b>IEN<sub>E</sub> = <math>\frac{[A] \cdot [C]}{[B]}</math> = ..... kWh<sub>e</sub> / m<sup>2</sup> x anno</b>	

**Fattore di normalizzazione F<sub>e</sub>**

Materne		Elementari		Medie – Secondarie Superiori	
S/V m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	F <sub>e</sub>	S/V m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	F <sub>e</sub>	S/V m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	F <sub>e</sub>
sino a 0,40	1,2	sino a 0,30	1,2	sino a 0,25	1,1
da 0,41 a 0,50	1,1	da 0,31 a 0,35	1,1	da 0,26 a 0,30	1,0
da 0,51 a 0,60	1,0	da 0,36 a 0,40	1,0	da 0,31 a 0,40	0,9
oltre 0,60	0,9	da 0,41 a 0,45	0,9	oltre 0,40	0,8
		oltre 0,45	0,8		

### Fattore di normalizzazione $F_h$

<i>Elementari – Medie</i>	
Secondarie Superiori	
Ore/giorno	$F_h$
sino a 6	1,2
7	1,1
8 - 9	1,0
10 - 11	0,9
oltre 11	0,8

Dove per  $IEN_R$  PER RISCALDAMENTO si intende i consumi specifici denominati appunto Indicatori Energetici Normalizzati per il Riscaldamento, mentre per i consumi elettrici si hanno gli Indicatori Energetici Normalizzati per consumi di energia elettrica  $IEN_E$ , più semplicemente calcolato dal rapporto tra il consumo medio annuo e la superficie ai piani.

Tali indicatori non sono ancora oggetto di normativa consolidata; tuttavia si tratta di consumi opportunamente trattati affinché siano confrontabili con quelle di un campione.

**Proposta di un questionario energetico per gli edifici comunali con riferimento alla direttiva 2002/91/CE, alla legge 10/91 ed alla legge 373/76.**

Al fine di facilitare la raccolta di dati ambientali per migliorare la prestazione energetica degli edifici comunali nei piccoli comuni, si propone, per la creazione di un futuro data-base energetico, la compilazione da parte di un tecnico specializzato (l'energy manager) delle seguenti schede:

**- Esempio di scheda A - 1/3.**

Scheda Compilativa dei dati di consumo energetico per edifici Comunali		<u>A</u> 1-3
- Generalità dell'Energy Manager o di chi effettua la comunicazione dei dati Nome: ..... Cognome: .....		
<b>Società/Ente: Comune:</b>		<b>Provincia:</b>
<b>1 - Identificazione dell'edificio</b> Tipologia: residenza <input type="checkbox"/> scuola <input type="checkbox"/> ufficio <input type="checkbox"/> altro <input type="checkbox"/> .....	<b>2 - Parametri di utilizzo</b> Numero di occupanti: ..... Ore di utilizzo: .....	
<b>3 - Descrizione dell'edificio</b> a) Struttura portante:  muri portanti <input type="checkbox"/> acciaio <input type="checkbox"/> cemento <input type="checkbox"/> altro <input type="checkbox"/>		
b) Numero di piani: ..... di cui fuori terra: .....		
c) Superficie utile [m <sup>2</sup> ]: .....            d) Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]: .....		
e) Volume totale [m <sup>3</sup> ]: .....            f) Volume lordo riscaldato [m <sup>3</sup> ]: .....		



*- Le fasi della compilazione del questionario.*

<b><u>Identificazione dell'edificio</u></b>	1
Si intende l'identità dell'edificio e la sua destinazione d'uso: scuola, ufficio, centro sportivo, edificio di religioso, residenza pubblica, etc.	
<b><u>Parametri di Utilizzo</u></b>	2
Si intende il numero di utenti od occupanti l'edificio ed la quantità di ore che viene utilizzato.	
<b><u>Descrizione dell'edificio</u></b>	3
<p>Si intende :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>La tipologia della struttura:</u></b> muro portante, acciaio, cemento, legno, prefabbricato....</li> <li>• <b><u>Il numero dei piani</u></b> ed anche il numero di quelli fuori terra.</li> <li>• <b><u>La superficie utile,</u></b> ovvero la superficie ai piani ricavata dalle planimetrie degli edifici, o in mancanza di queste con i rilievi diretti, considerando i muri divisorii ed escludendo quelli perimetrali.</li> <li>• <b><u>La superficie disperdente,</u></b> è data dalla somma delle superfici che avvolgono il volume lordo riscaldato V (pareti perimetrali, tetti, solai di piano terra).</li> <li>• <b><u>Il volume lordo riscaldato,</u></b> si ricava dalle planimetrie. Nella volumetria vanno compresi i muri esterni e quelle parti dell'edificio non riscaldate (mansarde, interrati, magazzini, garage, etc.).</li> <li>• <b><u>Il volume totale,</u></b> si calcola dalle planimetrie moltiplicando i m<sub>2</sub> di superficie in pianta per l'altezza dell'edificio.</li> </ul>	

*- Le fasi della compilazione del questionario.*

<b><u>Consumi elettrici</u></b>	4
Si intende il rapporto tra il consumo medio annuo di elettricità (somme dei numeri di contatore trasformati in kWh <sub>e</sub> ) e la superficie ai piani dell'edificio (m <sup>2</sup> ).	
<b><u>Impianto di riscaldamento e condizionamento</u></b>	5
<p><b>Si intende:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Il combustibile impiegato:</u></b> il riscaldamento viene utilizzato con vari tipi di combustibile (per esempio: determinate parti di un edificio possono essere riscaldate con impianti autonomi che utilizzano combustibili diversi da quello centralizzato), quindi occorre registrare separatamente i singoli consumi annui espressi nelle relative unità di misura commerciali. I consumi successivamente vengono trasformati in kWh<sub>t</sub> e sommati tra loro. Infine se ne calcola il consumo stagionale.</li> <li>• <b><u>Il condizionamento:</u></b> si considera se è centralizzato o distribuito e se ne calcola il consumo stagionale. Inoltre si considera anche il controllo della climatizzazione (centralizzato e non nel periodo estivo ed invernale) e la gestione dell'impianto.</li> </ul>	
<b><u>Produzione di acqua calda sanitaria</u></b>	6
Si intende se per la produzione di acqua calda viene utilizzata una caldaia (misura: potenza in kW) oppure vi è l'uso dello scaldabagno (misura: potenza in kW).	

***- La figura dell'Energy Manager.***

Il responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia, detto anche Energy Manager, è una figura introdotta in Italia dalla Legge 10/91 per le imprese del settore industriale con consumi annui superiori ai 10.000 tep e per i soggetti del terziario che superino i 1.000 tep.

L'incarico, che consiste nella gestione dei consumi energetici e nella promozione dell'uso efficiente dell'energia nella propria struttura, può essere svolta sia da un dipendente, sia da un consulente esterno.

Il ruolo del Responsabile ha aspetti sia tecnici che manageriali: ciò comporta l'esigenza di aggiornamento delle figure nominate in conseguenza dell'evoluzione tecnologica e normativa del settore e dei cambiamenti degli aspetti istituzionali ed ambientali, nonché di formazione di futuri candidati ad operare come tecnici incaricati.

Nell'attuale fase di energia fossile a basso costo, il ruolo del responsabile per l'uso razionale dell'energia può evolvere verso due direzioni tra di loro non contrastanti:

- Rafforzare l'attenzione agli aspetti ambientali, per il controllo delle emissioni e dei rifiuti, per l'approccio di sostenibilità dell'uso integrato delle risorse.
- Allargare gli interessi al territorio circostante per le possibili sinergie, sia tecniche che organizzative, fra le capacità dell'impresa e le necessità di interesse locale. Il nuovo schema istituzionale di decentramento delle responsabilità energetiche agli Enti Locali permette, potenzialmente, che la rete locale dei responsabili operanti nelle varie imprese pubbliche e private, produttrici di beni e servizi, diventi uno strumento efficace per attivare nel territorio iniziative e interventi di valorizzazione delle risorse materiali e di competenze locali.

## **4.2 - STRATEGIE E STRUMENTI PER L' INDICATORE RIFERITO ALLE "AGEVOLAZIONI E/O INCENTIVI COMUNALI PER INTERVENTI DI EDILIZIA SOSTENIBILE" INSERITI NELLO STRUMENTO "ECOCATASTO" PER IL PROGETTO "PICCOLI COMUNI: STRUMENTI DI GESTIONE AMBIENTALE A LIVELLO LOCALE".**

### **INTRODUZIONE**

I principi dell'edilizia sostenibile sono rivolti all'uso razionale delle risorse per proteggere e salvaguardare l'ambiente e l'uomo. Purtroppo il consumismo, che pervade la società odierna, porta conseguentemente allo sperpero delle risorse naturali e al progressivo aggravamento della situazione ambientale.

A questa situazione possiamo cercare di rimediare solo attraverso un comune impegno volto a realizzare azioni ed iniziative rispettose del territorio e delle sue risorse; a tal fine si stanno promuovendo agevolazioni finanziarie volte ad incentivare la consapevolezza del valore della sostenibilità ambientale e della qualità costruttiva associata ad interventi di riqualificazione urbana ed edilizia (sostenibilità outdoor), oltre a rendere realizzabili condizioni di benessere psicofisico e di salubrità degli ambienti interni (sostenibilità indoor).

I D.M. 24 aprile 2001 prevedono espressamente la possibilità di ricorrere a contributi aggiuntivi per finanziare gli interventi di aumento dell'efficienza energetica. Tali incentivi possono derivare da fondi stanziati dalle Regioni o dagli Enti Locali, dallo Stato o dalla Comunità Europea.

L'idea di base è che aiutino gli interventi riguardanti tecnologie innovative in fase precommerciale, permettendo ad essi di colmare il gap che li separa dalle tecnologie consolidate. Possono inoltre servire a favorire interventi energetici in aree svantaggiate o nei confronti di utenti appartenenti a fasce sociali disagiate.

Sul territorio italiano uno dei comuni più attivi nel campo dell'edilizia sostenibile è stato il comune di Rimini, che ha definito un apposito Regolamento di Bioedilizia, appendice del Regolamento Urbanistico ed Edilizio comunale dall'Assessorato alle Politiche Ambientali. Il Regolamento di Bioedilizia e di Bioclimatica ha carattere volontario e propone incentivi a seconda dell'impegno progettuale e di realizzazione richiesto.

Il Regolamento presenta indicazioni sui quattro temi più critici per la città: **energia** (riduzione consumi, utilizzo di fonti rinnovabili, progettazione con tecniche e materiali di basso impatto ambientale, traspiranti, inerzia termica ecc); **acqua** (riduzione consumi, recupero e riuso dell'acqua piovana, fitodepurazione per le zone prive di fognatura comunale, permeabilizzazione suoli, verde esterno e sugli edifici ecc); **qualità della vita** (qualità architettonica degli spazi e degli edifici, socialità, sky-line variabile, materiali da costruzione certificati, a ciclo chiuso, riciclaggio globale, materie prime rinnovabili ecc); **mobilità** (percorsi pedonali, parcheggi per biciclette a piano terra e tutto ciò che può incentivare l'uso di mezzi alternativi).

A chi sceglierà di attuare le disposizioni comunali, il Regolamento proporrà incentivi diretti di carattere edilizio (scorporo delle murature perimetrali dal calcolo della superficie utile) ed economico (riduzione del 50% degli oneri di urbanizzazione secondaria per chi ottempera al 90% delle prescrizioni). E' inoltre prevista l'attribuzione della certificazione di qualità, con apposita targa da apporre sull'edificio, "**Casa Qualità**" e "**Casa Clima Più**" in base al grado di adesione al Regolamento.

Lo scopo del Regolamento è quello di favorire e diffondere un cambiamento e aggiornamento nelle tecnologie della progettazione e dell'edilizia e un rinnovamento delle concezioni urbanistiche in chiave eco-sostenibile e bio-compatibile. Inoltre, il Regolamento è stato definito e calibrato per compensare in larga parte i maggiori costi di progettazione e costruzione derivanti dall'utilizzo di tecniche, materiali e tecnologie compatibili.

Altri esempi da seguire, in Italia, sono a Milano, dove, da quasi due anni il quartiere Bovisa ospita un condominio “ecologico”.

Ancora, Bolzano ha creato il marchio di qualità “CasaClima” per gli immobili in cui siano adottate soluzioni per il risparmio energetico, e sta anche sperimentando le celle a idrogeno in alternativa al metano. Per ottenere il marchio di qualità è necessario soddisfare sei criteri: fabbisogno termico per il riscaldamento inferiore a 50 Kwh/mq anno; nessun utilizzo di fonti energetiche di origine fossile; nessun utilizzo di isolanti termici sintetici e/o contenenti sostanze nocive; nessun utilizzo di porte, finestre e pavimenti in PVC; nessun utilizzo in ambienti chiusi di impregnanti chimici per il legno, di colori e di vernici contenenti solventi; nessun utilizzo di legno tropicale.

Il comune di Faenza, nel 1998, ha realizzato il Piano Regolatore col quale si dava la possibilità di aumentare gli indici di edificabilità per quei progetti che introducono soluzioni costruttive conformi alla bioarchitettura; nel comune di Padova il progetto “Padova Energia” prevede l’integrazione al Regolamento Edilizio fissando norme e criteri per la progettazione bioclimatica.

Il comune di Calenzano ha redatto delle Linee Guida nelle quali si definiscono i requisiti di qualità e sostenibilità ai quali deve rispondere un progetto per ottenere la riduzione sino al 70% degli oneri di urbanizzazione ed ad incrementi volumetrici sino al 10%, queste linee guida promuovono un risparmio energetico di 200-250 kWh/m<sup>2</sup>a negli edifici di vecchia costruzione e di 95 kWh/m<sup>2</sup>a per quelli costruiti in bioedilizia.

Gli incentivi vengono quantificati sulla base di un punteggio ottenuto mediante la compilazione di schede prestazionali che riportano dati relativi a: Analisi del sito (la compilazione di questa scheda non attribuisce punteggio ma costituisce prerequisito per l’accesso agli incentivi); Risparmio energetico ed uso di risorse rinnovabili: Tecnologie Bioedili per il risparmio delle risorse e per la salubrità degli ambienti interni; Riqualificazione ed estensione elementi naturali.

Per usufruire delle agevolazioni previste, i soggetti proponenti devono sottoscrivere una dichiarazione con la quale si richiede l'accesso agli incentivi con allegata documentazione tecnica necessaria che dimostri il raggiungimento degli obiettivi di qualità evidenziati.

Dagli esempi sopra citati si osserva come in Italia crescono le iniziative a favore della bioedilizia. Lo conferma un'indagine realizzata da Federabitazione-Confcooperative, in collaborazione con Anci (Associazione dei Comuni), Legambiente e Inbar (Istituto nazionale di bioarchitettura).

Su 250 comuni 135 hanno già adottato forme di incentivo per le case "bio", si tratta di un campione molto significativo perché in quelle aree abitano circa 10 milioni di persone, cioè il 17,5% della popolazione italiana, e sono Comuni che attraversano tutta la penisola, dal Trentino-Alto Adige (Bolzano, Moena, Cavalese) alla Calabria (Spezzano della Sila, Praia a Mare, Cosenza), e dentro ci sono anche grosse città come Torino, Bologna, Roma, Napoli; mentre le Regioni prendono la stessa direzione dando il via libera al protocollo per la valutazione energetico-ambientale degli edifici.

La casa ecologica, secondo l'indagine, cresce grazie a sconti sull'Ici (sono una realtà in 12 comuni su 100), con provvedimenti che "regalano" un aumento delle volumetrie a chi realizza edifici a basse emissioni (accade in 2 comuni su 10), con una corsia preferenziale nelle procedure burocratiche per ottenere le concessioni edilizie (2% dei comuni interpellati). Ma in realtà il tipo di incentivo più utilizzato dai municipi (lo fanno 3 su 10) è lo sconto sugli oneri di urbanizzazione.

Chi abita in un appartamento di 100 metri quadrati costruito con criteri tradizionali verserà mediamente ogni anno - alle tariffe attuali - poco meno di 1700 euro per pagare acqua, luce e riscaldamento. Chi invece ha la fortuna di abitare una casa ecologica, realizzata cioè con criteri che guardano in primo luogo alla salvaguardia ambientale, al risparmio energetico e alla riduzione di emissioni, pagherà mediamente 1045 euro, ovvero con un esborso inferiore

del 41% rispetto all'altro conduttore di appartamento. Infatti una corretta disposizione delle finestre per il migliore utilizzo della luce naturale e la trasformazione dell'energia solare in elettrica con pannelli fotovoltaici, consente un risparmio medio del 25%. Che sale al 35% se si scelgono soluzioni che apportino naturalmente frescura, senza quindi ricorrere al condizionamento estivo. Quanto al riscaldamento, il maggior isolamento degli edifici, la tipologia degli impianti installati, l'uso di pannelli solari per la produzione di acqua calda, l'impiego di sistemi centralizzati di produzione di energia ma con le centraline di controllo in ciascun alloggio, assicurano alla casa ecologica un risparmio energetico stimabile tra il 40 e il 60%.

La necessità di migliorare la qualità della vita segue, quindi, la via degli incentivi pubblici più che quella degli obblighi, che sviluppano un atteggiamento passivo degli operatori che istintivamente reagiscono cercando di minimizzare l'effetto della norma sui propri comportamenti quotidiani, mentre gli incentivi costringono l'operatore a riflettere sulla convenienza a cogliere l'opportunità offerta.

## **AGEVOLAZIONI E/O INCENTIVI COMUNALI PER INTERVENTI DI EDILIZIA SOSTENIBILE.**

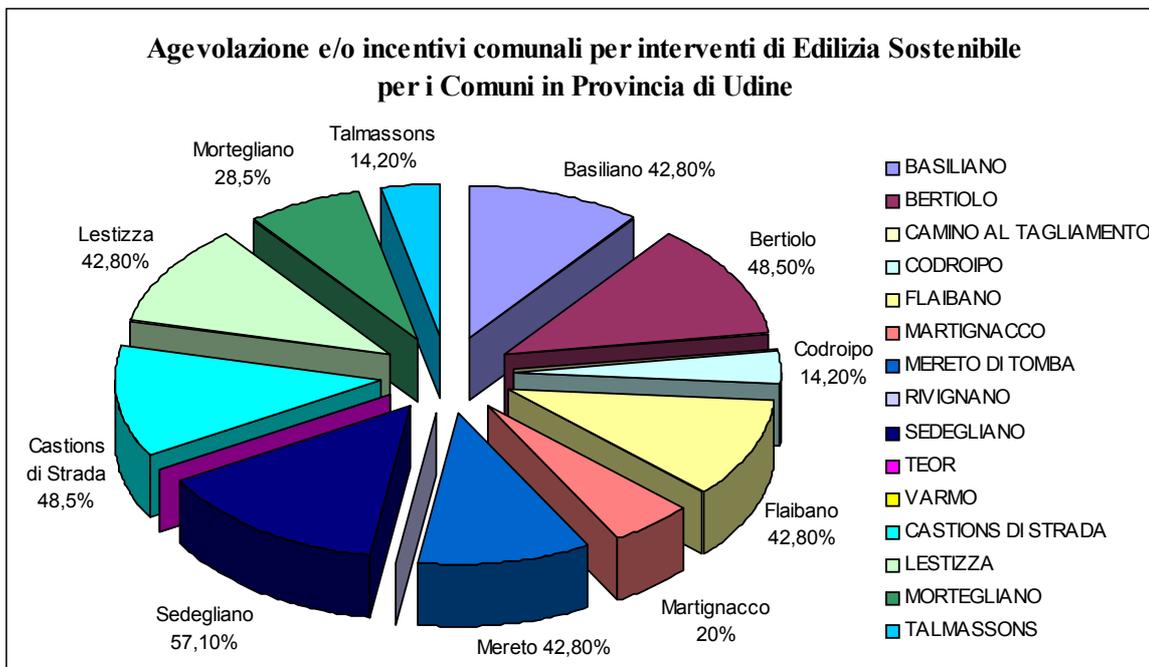
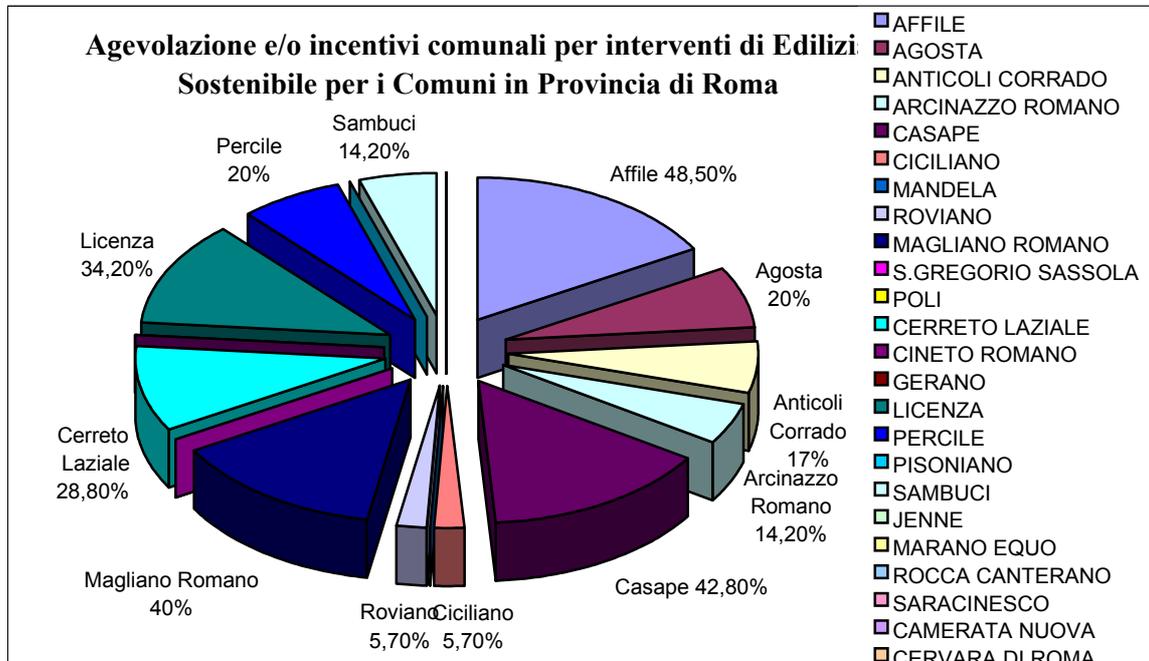
Sulla base di queste premesse si è introdotto, all'interno della matrice dello strumento Ecocatasto, nel Progetto "Piccoli Comuni: strumenti di gestione ambientale a livello locale", un indicatore riferito alle possibili **"agevolazioni e/o incentivi comunali per interventi di edilizia sostenibile"**.

E' un indicatore di risposta, ed ha l'obiettivo di stimolare l'amministrazione pubblica a promuovere interventi di edilizia ecocompatibile mediante l'adozione di misure di sostegno alla diffusione di soluzioni e componenti edilizie a basso impatto ambientale e finalizzate a migliorare il comfort e la qualità abitativa degli edifici, l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili e risparmio energetico.

Il metodo di valutazione usato si basa sulla compilazione di una scheda da parte dell'ufficio tecnico comunale; la scheda è divisa in colonne nelle quali si riportano il comune interessato, la tipologia degli incentivi, che sono: sconto su ICI, sconto su oneri di urbanizzazione, incentivi volumetrici, priorità nella concessione delle aree/immobili, obblighi nelle convenzioni per le aree, promozione con bandi di concorso. Nell'ultima colonna si valuta il grado di applicazione dell'incentivo, in base al fatto se è stato già deliberato si dà un valore pari a 5, se è stato predisposto ma non ancora deliberato si dà il valore 2, infine l'ultima valutazione riguarda il fatto che la tipologia d'incentivo non è stata considerata.

Comuni	Tipologia incentivo	Stato di attuazione		
		Già deliberato	Predisposto ma non ancora deliberato	Non considerato
	Sconto su ICI			
	Sconto su oneri di urbanizzazione			
	Incentivi volumetrici			
	Priorità nella concessione delle aree/immobili			
	Obblighi nelle convenzioni per le aree			
	Promozione con bandi di concorso			
	Altro			
	<b>TOTALE</b>			
		...		

Per valutare la validità di quest'indicatore si proceduti con la sperimentazione attraverso un'indagine telefonica sui Comuni di Roma e Udine, i dati ottenuti sono visibili nei grafici seguenti:



La difficoltà nella diffusione di questo indicatore sta, spesso, nella poca conoscenza delle possibili agevolazioni da realizzare, per tale motivo si è ritenuto molto interessante, ai fini della ricerca riportare la tabella seguente nella quale si elencano norme e legislazione politiche per lo sviluppo dell'edilizia a basso consumo energetico, dell'edilizia bioclimatica e della bioarchitettura:

<b>STRUMENTI</b>	<b>SETTORE APPLICAZ.</b>	<b>OGGETTO DI AZIONI E INTERVENTI</b>	<b>PROVVEDIMENTI</b>
<b>Norme tecniche nazionali</b>	Edilizia sovvenzionata e convenzionata, pubblica e privata, ristrutturazioni	Tipologie di riferimento e criteri tecnico-costruttivi finalizzati alla riduzione consumi energetici e allo sviluppo delle energie rinnovabili	<b>L 10/91</b> (assenza dec. attuativo)
		Criteri per riduzione dei consumi in impianti termici Valori limite di fabbisogno energetico per climatiz.	<b>L 10/91, Dpr 412/93, DM 6/8/94</b>
<b>Norme tecniche locali</b>	Progetti d'intervento edilizio	Criteri insediativi e tipologie di riferimento finalizzati alla riduzione consumi energetici e allo sviluppo delle energie rinnovabili	<b>Trento LP 22/91</b>
		Tipologie di riferimento e criteri tecnico-costruttivi finalizzati a: riduzione consumi energetici, sviluppo energie rinnovabili e/o sviluppo edilizia bioclimatica e/o bioarchitettura	<b>Cavalese (TN) Prg 1994</b> <b>Borgo Sacco-Rovereto (TN) Pdl 1994</b> <b>Gubbio (PG) Pdl 1996.</b>
<b>Incentivi fiscali</b>	Edilizia privata	Deduzione Irpef-Irpeg di spese (=50%) sostenute per interventi e installazioni finalizzate al risp.energetico	<b>L 10/91</b> (periodo 1991-94)
	Ristrutturazioni	Deduzione Irpef di spese (= 41%) per interventi e installazioni finalizzate al risp.energetico	<b>L 449/97</b> (coll. Finanziaria '98)
<b>Finanziamenti</b>	Edilizia privata ristrutturazioni	Contributi in conto capitale per spese (= 30%) per interventi (isolamento termico,	<b>L 10/91</b> (ved. singole Regioni)

		infissi) e installazioni (impianti termici, solari, controllo consumi, ecc.)	<b>Bolzano</b> LP 4/93 (=50%)
	Edilizia residenziale privata	Contributi per interventi finalizzati al risparmio energetico (coibentazione, infissi)	<b>Valle d'Aosta</b> LR 9/95
	Edilizia residenziale pubblica sperimentale (nuova ed. e/o recupero)	Finanziamento interventi con incremento di massimali di costo e valutazione differenziale in caso di qualità aggiuntiva (aspetti acustici e igrotermici)	<b>L 457/78, L 94/82, DM 5/8/94, Circ MLLPP 28Segr/95</b>
		Finanziamento interventi inseriti in PRU, con definiti obiettivi (ad es. qualità ecosistemica) e temi (ad es. bioarchitettura ed ecologia urbana).	<b>L 449/97 (coll. Finanziaria '98) DM 22/10/97 CER- Guida ai PdS 1998</b>
		Contributi per la sperimentazione di bioarchitettura	<b>Marche</b> LR 29/79, DGR 3027/97
	Edilizia scolastica	Installazione di impianti fotovoltaici in 4 edifici scolastici (fin. a fondo perduto per 70% della spesa)	<b>Calabria</b> Pop 1994/99
	Ristrutturazioni	Incremento dei contributi per il miglioramento di abitazioni in caso di uso di tecniche e materiali tradizionali e/o migliorativi del comfort igrotermico	<b>Liguria</b> DGR 24/4/97
		Contributi finanziari per opere di manutenzione con materiali tradizionali e/o naturali in zona di tutela ambientale	<b>Trento</b> LP22/91
	Edilizia pubblica	Contributi comunali per l'installazione di pannelli solari in edifici pubblici di 28 Comuni del centro-sud	<b>Campagna "Comune solarizzato"</b> (in partenza)
		Contributi in conto capitale (=70%) per applicazioni fotovoltaiche ad edifici pubblici	<b>Programma Min. Ambiente-Min. Industria</b> (in partenza)
<b>Agevolazioni</b>	Edilizia privata	Scomputo dal calcolo di indici e parametri edilizi e urbanistici di spessori aggiuntivi per miglioramento dell'isolamento termico e/o di serre solari e/o di ambienti cuscinetto esterni	<b>Bolzano</b> LP 4/93 <b>Cavalese (TN)</b> Prg 1994 <b>Lombardia</b> LR 26/95 <b>Veneto</b> LR 21/96 <b>Massa Carrara</b> PTC 1997

			<b>Faenza (RA)</b> Prg 1998
		Deroga a massimali di volume edificabile in caso di adozione di elementi tecnici e/o impianti e/o serre solari e/o ambienti cuscinetto esterni, finalizzati al risparmio energetico	<b>Borgo Sacco-Rovereto (TN)</b> Pdl 1994.
		Concessione di surplus capacità edificatoria (da 5% di Sul a 20% di Vol) in caso di adozione di criteri insediativi, tipologie e criteri tecnico-costruttivi della bioedilizia	<b>Faenza (RA)</b> Prg 1998
		Riduzione degli oneri di urbanizzazione in caso di adozione di criteri insediativi, tipologie e criteri tecnico-costruttivi finalizzati al risp.en. e/o ecologici	<b>Gubbio (PG)</b> Pdl 1996 <b>Massa Carrara</b> PTC 1997 <b>Emilia-Romagna</b> DCR 4/3/98
		Riduzione oneri di concessione (=10%) in caso di adozione di criteri di progettazione ecologica e di sistemi costruttivi e materiali eco-compatibili	<b>Rignano sull'Arno (FI)</b> Prg 1996
		Esenzione oneri di urbanizzazione per opere, installazioni, impianti per uso energie rinnovabili e/o conservazione energia e/o risparmio energetico	<b>Trento</b> LP 22/91 <b>Bolzano</b> LP 4/93.
<b>Raccomandazioni</b>	Edilizia privata, ristrutturazioni	Invito all'indicazione di criteri tipologici e tecnico costruttivi bioecologici negli strumenti per la disciplina degli interventi di trasformazione in zone rurali (Prg, Nta)	<b>Toscana</b> LR 64/95, RR 4/97, L 25/97

Fonte: elaborazione dati (a cura di G. Galanti-INBAR) da Istituto Nazionale Bioarchitettura, Ises-Italia, Enea, Il Sole-24 Ore, La Repubblica. N.B. Alcuni dei provvedimenti locali sono in fase di approvazione.

Dalle ricerche finora fatte è nata la necessità di definire i requisiti di qualità e di sostenibilità cui un'opera edilizia deve aderire per accedere alla riduzione degli oneri di urbanizzazione ed agli incrementi volumetrici.

## **STRATEGIE E STRUMENTI**

Oltre alla possibilità di applicare gli incentivi adatti per accelerare il processo di diffusione dell'edilizia sostenibile, è importante che sindaci, tecnici e operatori del settore siano in grado di conoscere gli strumenti più adatti per poter realizzare i principi della sostenibilità.

La diffusione della sostenibilità in campo edilizia è rallentata, soprattutto dal dato economico; cioè dal fatto che gli edifici, costruiti secondo i principi della sostenibilità, hanno ancora un costo elevato e il guadagno è a lungo termine. Ma esiste anche un altro dato negativo che è la scarsa conoscenza sulle esperienze da poter fare usando i mezzi più corretti per realizzare edilizia sostenibile con gli incentivi e le agevolazioni più adatte.

Un valido aiuto può essere il manuale che segue, formato da schede esplicative nelle quali si riportano strumenti e strategie per la protezione dell'ambiente.

Per ogni strumento si riporta la descrizione, cioè in cosa consiste e quali sono le fasi per la sua attivazione; la tipologia di utenti, se è rivolto ai tecnici o anche a figure amministrative degli enti locali, o ancora ai cittadini; poi si riportano i riferimenti normativi, cioè quali sono le norme da consultare per una maggiore conoscenza dello strumento; ed infine esempi di applicazione, utili per conoscere vantaggi e svantaggi affrontati dagli enti che già hanno utilizzato tali strumenti.

## CERTIFICAZIONE DI EDIFICIO

### **Descrizione:**

Le procedura della certificazione consente di quantificare il contenimento del consumo e l'uso efficiente di risorse nel progetto urbanistico ed edilizio valutando la reale sostenibilità dell'intervento. Le procedure, attivate già in molti paesi dell'Unione Europea, negli Stati Uniti e in corso di sperimentazione anche in Italia, attribuiscono dei punteggi sulla base di parametri descrittivi della qualità dell'intervento, e in particolare della sostenibilità del sito e dell'ambiente interno, del consumo di risorse (energia, acqua, suolo, materiali) dei carichi ambientali prodotti, della qualità dei servizi offerti e della gestione durante l'intero ciclo di vita.

### **Il Marchio Casa Qualità**

CasaQualità si propone quale strumento tecnico a servizio della Cooperazione di Abitazione e dei suoi partners, per elaborare strategie ed individuare soluzioni in grado di “leggere” in maniera dinamica i bisogni e le aspettative che emergono dalla società in trasformazione, di “mettere in campo” rinnovate capacità imprenditoriali, sia per soddisfare le mutate esigenze abitative dei cittadini, sia per contribuire fattivamente alla realizzazione di un nuovo sviluppo delle città e del territorio.

### **CasaClima**

Il certificato CasaClima informa il consumatore attraverso una presentazione semplificata riguardo al fabbisogno energetico di una casa. Il certificato CasaClima facilita l'utente nella scelta di acquisto o di affitto di un'abitazione mediante la trasparenza dei costi energetici.

## **Green Building Challenge**

Il Green Building Challenge è un network internazionale, composto da Istituti ed Enti pubblici e privati, che sviluppa metodi per la valutazione e la certificazione della qualità energetico ambientale degli edifici proponendosi quale futuro standard di riferimento mondiale.

## **Istituto per la trasparenza l'aggiornamento e la certificazione degli appalti (ITACA)**

L'Istituto per la trasparenza, l'aggiornamento e la certificazione degli appalti ha elaborato un protocollo (Protocollo Itaca) per la valutazione della sostenibilità degli edifici.

Il protocollo contiene anche utili riferimenti normativi.

### *Tipologia Di Utenza.*

Comuni, Città, Cittadini, Architetti

### *Riferimenti Normativi:*

### *Esempi Di Applicazioni:*

Val Pusteria, Casa Unifamiliare a Chienes, Appartamento a Vondoies; Burgraviato, Hotel S. Vigilio e Casa Unifamiliare a Lana, Casa Unifamiliare a Naturno; Salto-Sciliar, Casa vacanza, Nova Levante; Valle Isarco-Alta Valle Isarco, Casa Unifamiliare, Bressanone; Oltradige-Bassa atesina, Casa Unifamiliare a Cortaccia.

## CONTRATTI DI QUARTIERE

### Descrizione:

I **Contratti di Quartiere** sono programmi innovativi di recupero e riqualificazione urbana.

I contenuti del primo bando nazionale sui Contratti di Quartiere, sebbene questo sia stato pubblicato nel gennaio del 1998, fanno riferimento agli obiettivi di una vasta azione sperimentale in tema di edilizia residenziale pubblica, promossa dal CER a valere sulle risorse della legge 94/198213.

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con il Decreto del 27 dicembre 2001, pubblicato sul supplemento ordinario n° 142 del G.U.R.I. n° 162 del 12 luglio 2002, ha promosso i "Contratti di Quartiere II" da realizzare in quartieri caratterizzati da diffuso degrado delle costruzioni e dell'ambiente urbano e da carenze di servizi in un contesto di scarsa coesione sociale e di disagio abitativo.

Per la costruzione di un progetto di Contratto di Quartiere che integri felicemente alla strategia della partecipazione anche le ricadute progettuali in termini di sperimentazione così come formulate dalla *Guida*, si invita il gruppo di supporto tecnico a rilevare l'analisi dei fabbisogni dell'utenza finale, informare/formare la comunità locale e monitorare costantemente il progetto con particolare riguardo agli approfondimenti suggeriti dai temi di sperimentazione relativi alla *Qualità morfologica*, *Qualità ecosistemica* e *Qualità fruitiva*

*Tipologia Di Utenza.*

Comuni, Città, Cittadini, Architetti

*Riferimenti Normativi:*

- La legge 21/2001 e il successivo Dm 27/12/2001, modificato dal Dm 31/12/2002, per il rifinanziamento dei contratti di quartiere.
- Contratti di quartiere II: Linee guida per la costruzione partecipata dei contratti di quartiere

*Esempi Di Applicazioni:*

Alcuni dei comuni che hanno partecipato al Contratto di Quartiere: Cagliari, Centocelle - Roma (piano di recupero Comune di Roma), Correggio - Reggio Emilia (bando Regione ER per tipologie abitative adatte ai bambini ), Crotone, Garbatella – Roma, Genova, Livorno, Padova, Terni, Torino, Vigevano, Comune di Reggio Calabria.

## ISO 14001

### **Descrizione:**

E' una certificazione internazionale il cui scopo

**Politica Ambientale d'Impresa** è una dichiarazione, fatta dall'organizzazione, delle sue intenzioni e dei suoi principi rispetto alle proprie prestazioni ambientali. In essa sono descritti gli impegni presi rispetto all'ambiente.

**Analisi Ambientale Iniziale** deve essere una foto che deve presentare l'organizzazione definendo le attività svolte, i processi principali, la storia e l'evoluzione dell'organizzazione, la situazione logistica in cui opera.

**Programma Ambientale** è un piano di lavoro globale che riflette la politica ambientale dell'azienda nella pratica quotidiana. Il programma identifica le responsabilità e i mezzi per raggiungere gli obiettivi e i target definiti alle scadenze previste.

**Struttura Organizzativa** deve definire i soggetti predisposti per coordinare l'iter e la realizzazione del regolamento

**Audit interno** consiste in un accertamento periodico dell'efficacia del SGA e di come le prestazioni ambientali sono raggiunte e possono essere condotti da personale qualificato esterno o interno all'impresa.

**Riesame della Direzione** una volta l'anno i risultati degli audit interni, delle misurazioni ed altri dati utili saranno inseriti nella futura strategia ambientale e nel successivo programma di sistema di gestione ambientale.

**Verifica SGA** ad opera di un organismo privato che rilascia la certificazione

### *Tipologia Di Utenza:*

Tutti I Settori: Società, azienda, impresa, autorità o istituzione, o parte o combinazione di essi, con o senza personalità giuridica pubblica o privata, che ha amministrazione e funzioni proprie

*Riferimenti Normativi:*

- UNI EN ISO 14001 - Sistemi di Gestione Ambientale. Requisiti e guida per l'uso.
- UNI ISO 14004 - Sistemi di Gestione Ambientale. Linee guida generali su principi, sistemi e tecniche di supporto.
- UNI EN ISO 19011 - Linee guida per gli audit dei sistemi di gestione per la qualità e/o di gestione ambientale.
- UNI EN ISO 14031 – Gestione ambientale. valutazione della prestazione ambientale.
- UNI ISO 14050 – Gestione ambientale. Vocabolario.
- ISO 14015 - Environmental Management – Environmental assessment of sites and organizations.
- ISO/TR 14032 - Environmental management – Examples of environmental performance evaluation (EPE)

*Esempi Di Applicazioni:*

UNI EN ISO 14001 – 2822 organizzazioni certificate di cui 44 PA

## EMAS Certificazioni Ambientali Volontarie

### **Descrizione:**

Il regolamento EMAS istituisce un sistema comunitario di ecogestione e audit al quale possono aderire volontariamente le organizzazioni, per valutare e migliorare le prestazioni ambientali delle organizzazioni e fornire al pubblico e ad altri soggetti interessati informazioni pertinenti. La registrazione avviene attraverso le seguenti fasi:

**Politica Ambientale d'Impresa** è una dichiarazione, fatta dall'organizzazione, delle sue intenzioni e dei suoi principi rispetto alle proprie prestazioni ambientali. In essa sono descritti gli impegni presi rispetto all'ambiente.

**Analisi Ambientale Iniziale** deve essere una foto che deve presentare l'organizzazione definendo le attività svolte, i processi principali, la storia e l'evoluzione dell'organizzazione, la situazione logistica in cui opera.

**Programma Ambientale** è un piano di lavoro globale che riflette la politica ambientale dell'azienda nella pratica quotidiana. Il programma identifica le responsabilità e i mezzi per raggiungere gli obiettivi e i target definiti alle scadenze previste.

**Struttura Organizzativa** deve definire i soggetti predisposti per coordinare l'iter e la realizzazione del regolamento.

**Audit interno** consiste in un accertamento periodico dell'efficacia del SGA e di come le prestazioni ambientali sono raggiunte e possono essere condotti da personale qualificato esterno o interno all'impresa.

**Riesame della Direzione** una volta l'anno i risultati degli audit interni, delle misurazioni ed altri dati utili saranno inseriti nella futura strategia ambientale e nel successivo programma di sistema di gestione ambientale.

**Dichiarazione Ambientale** serve a fornire al pubblico e ad altri soggetti interessati informazioni sull'impatto e sulle prestazioni ambientali dell'organizzazione nonché sul continuo miglioramento della prestazione ambientale.

**Verifica SGA** si procede presentando la domanda e la documentazione allegata presso il Comitato EMAS-ECOLABEL presso l'APAT, che nominerà un responsabile per seguire l'istruttoria. Questi invierà la documentazione al comitato EMAS- ECOLABEL.

*Tipologia Di Utenza:*

Tutti I Settori: Società, azienda, impresa, autorità o istituzione, o parte o combinazione di essi, con o senza personalità giuridica pubblica o privata, che ha amministrazione e funzioni proprie

*Riferimenti Normativi:*

- Regolamento (ce) n. 761/2001 del parlamento europeo e del consiglio del 19 marzo 2001
- Decisione della commissione 681 del 7 settembre 2001
- Raccomandazione della commissione 680 del 7 settembre 2001
- Raccomandazione della commissione 532 del 10 luglio 2003

*Esempi Di Applicazioni:*

**EMAS** – 162 organizzazioni registrate di cui 4 appartenenti alla PA (comune di Varese Ligure, Polo turistico di Bibione, parco naturale Mont Avic, Ass. Ambiente Provincia VT)

## ECOLABEL

### Descrizione:

Il Sistema Ecolabel è uno degli strumenti di politica ambientale e industriale della Ue volto ad incentivare la presenza sul mercato europeo di prodotti con minor impatto ambientale.

Sono esclusi dall'applicazione dell'Ecolabel i prodotti classificati come molto tossici, tossici, pericolosi per l'ambiente, cancerogeni, tossici per la riproduzione, mutagenici o fabbricati con processi che possono nuocere in modo significativo all'uomo e/o all'ambiente o che potrebbero essere pericolosi per il consumatore durante l'uso. L'Ecolabel non può essere concesso inoltre a prodotti alimentari, bevande, prodotti farmaceutici e dispositivi medici.

### *Tipologia Di Utenza:*

Dal 1992 ad oggi sono stati effettuati studi finalizzati all'individuazione dei criteri Ecolabel per diversi gruppi di prodotto; attualmente è possibile richiedere l'etichetta Ecolabel per **19 gruppi di prodotti** e precisamente per: carta tessuto, detersivi per lavastoviglie, personal computer, detersivi per lavatrice, ammendamenti, detersivi multiuso per superfici e per sanitari, lavastoviglie Detersivi a mano per piatti Materassi Lampadine Computer portatili Carta da copia Pitture e Vernici per interno Lavatrici Tessili Frigoriferi Calzature Materiali duri per pavimenti (Piastrille ed altro) Televisioni

e sono attualmente in corso di definizione i criteri per i seguenti gruppi di prodotto: Aspirapolvere Servizi turistici Pneumatici Mobilio

La definizione dei criteri sui servizi turistici, la cui fase finale è iniziata alla fine del 2001, è condotta dall'Italia.

*Riferimenti Normativi*

- DM 413/95
  - Regolamento del Consiglio (CEE) n.880/92
  - Regolamento del Parlamento e del Consiglio (CE) n.1980/2000
  - Regolamento del Consiglio (CEE) n.1836/93
- Regolamento del Parlamento e del Consiglio (CE) n.761/2001.

*Esempi Di Applicazioni:*

Sul sito internet del Ministero dell'Ambiente ([www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)) si trova l'elenco di tutti i prodotti col marchio Ecolabel.

## Green Public Procurement

### Descrizione:

Il Green Public Procurement (GPP) è uno degli strumenti principali che gli enti locali e la Pubblica Amministrazione (PA) hanno a disposizione per mettere in atto strategie di sviluppo sostenibile mirate a ridurre gli impatti ambientali dei processi di consumo e produzione. Implementare il GPP vuol dire infatti orientare gli acquisti della PA verso prodotti compatibili con l'ambiente.

Il GPP potrà essere, quindi, un valido strumento per favorire la crescita di un "mercato verde", attraverso:

- l'inserimento di criteri di preferibilità ambientale nelle procedure di acquisto della Pubblica Amministrazione nell'ambito dell'offerta economicamente più vantaggiosa;
- la possibilità di considerare gli Ecolabels come mezzi di prova per la verifica di requisiti ambientali richiesti;
- la possibilità di considerare le certificazioni dei sistemi di gestione ambientale (EMAS - ISO 14001) come mezzi di prova per la verifica delle capacità tecniche dei fornitori per la corretta esecuzione dell'appalto pubblico.

### *Tipologia Di Utenza:*

Enti locali (Comuni, Province, Regioni, Comunità Montane, Parchi), Impresa, Cittadino

*Riferimenti Normativi:*

- VI° Programma d'Azione per l'Ambiente della Comunità Europea.
  - Strategia d'Azione Ambientale per lo Sviluppo Sostenibile in Italia.
  - Piano d'Implementazione di Johannesburg.
  - Libro verde sull'IPP e successiva comunicazione interpretativa.
  - Libro verde sulle procedure d'acquisto e successiva comunicazione interpretativa.
  - CIPE della delibera n. 57 del 2 agosto 2002 "Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia"
- decreto 8 maggio 2003 n. 203, inoltre, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio

*Esempi Di Applicazioni:*

Progetto pilota al Politecnico di Milano, Comune di Ferrara, Comune di Cremona, Torino, Provincia di Genova

## AGENDA 21

### **Descrizione:**

E' un piano d'azione internazionale per lo sviluppo sostenibile nel XXI secolo, un programma a lungo termine per raggiungere il miglioramento della qualità della vita in armonia con la tutela dell'ambiente.

Per attivare un'agenda 21 è indispensabile seguire le seguenti fasi

**Attivazione del processo (sensibilizzazione, promozione, ratifica)** tutti i soggetti rilevanti a livello locale ai fini di una strategia ambientale (istituzioni, amministrazioni, soggetti economici, associazioni, gruppi informali, ecc) devono essere coordinati all'interno di un Forum finalizzato ad orientare il processo di elaborazione dell'Agenda 21 e di monitorarne l'applicazione.

**Individuazione e coinvolgimento del pubblico e dei partner (Forum)** Il Forum è un organismo autonomo di partecipazione della comunità locale che ha il compito di fissare e verificare in maniera condivisa condizioni di sostenibilità attraverso la selezione di indicatori e di obiettivi da conseguire nel medio-lungo termine.

**Relazione sullo Stato dell'Ambiente** Per la necessità di valutare i progressi che vengono compiuti su scale provinciale verso condizioni di sostenibilità, sarà utile elaborare una Relazione sullo Stato dell'Ambiente. In particolare tale Relazione dovrà essere uno strumento pensato e costruito per: sviluppare risorse e strumenti (indicatori) che permettano di valutare i progressi compiuti in direzione dello sviluppo sostenibile; creare l'opportunità di acquisire i valori, i principi e le buone pratiche del vivere in maniera sostenibile; rendere conto a cittadini, amministratori, operatori sociali dello stato di salute della realtà territoriale in cui vivono.

**Piano d’Azione Ambientale** Il Piano d'Azione Ambientale è un programma di azioni concrete volte a migliorare le condizioni del territorio e la qualità della vita dei cittadini. Il compito di definire e poi attuare il piano non è dell'autorità locale, ma degli "attori" della comunità: (istituzioni, mondo scientifico, imprese, sindacati, associazioni di cittadini, Comprensori, Comuni, ecc.), che hanno il compito di fissare gli obiettivi a lungo termine, stabilire le risorse finanziarie e gli strumenti di supporto.

**Implementazione, monitoraggio, valutazione e feedback (procedure, verifiche e aggiornamento)** Tutto il processo è caratterizzato dal controllo permanente sull’attuazione e sull’efficacia del Piano di Azione, tramite la redazione periodica di Rapporti che segnalino i miglioramenti ed i peggioramenti della situazione ambientale in modo da suggerire eventuali aggiustamenti del piano.

*Tipologia Di Utenza:*

Tutti i soggetti rilevanti a livello locale, istituzioni, amministrazioni, soggetti economici, associazioni, gruppi informali, ecc

*Riferimenti Normativi:*

Per aderire ad Agenda 21 è necessario sottoscrivere la Carta di Ferrara e la Carta di Aalborg, quest’ultima è stata approvata durante una Conferenza Europea sulle Città Sostenibili

*Esempi Di Applicazioni:*

Agenda 21 a Faenza, Ferrara, Modena, Comune di Ancona, Comune di Cremona, Comune di Parma, Comune di Viareggio (LU), Comune di Argenta (FE), Comune di Ferrara, Comune di Pavia, Comune di Udine, Comune di Bobbio Pellice (TO), Comune di Firenze, Comune di Pisa, Provincia di Biella, Comune di Bologna, Comune di Forlì, Comune di Reggio Emilia, i Comuni di Catania, Comune di Marsala, Provincia di Rimini, Comune di Termoli (CB) Provincia di Torino, Comune di Cosenza.

CAPITOLO V  
CONCLUSIONI

## CONCLUSIONI

Come abbiamo visto dai capitoli precedenti l'edilizia moderna ha cambiato lo stile dell'abitare. La nuova urbanizzazione è caratterizzata da grandi strutture a più piani, scatole chiuse senza interscambi reali con l'esterno, in cui vive e lavora la maggior parte della gente che ha un solo desiderio: sfuggire da questi luoghi e costruirsi una propria casa rispettosa dell'ambiente.

Per tale motivo è pressante la necessità di migliorare le prestazioni e la qualità degli edifici; da questo punto di vista si sono fatti grossi passi avanti nel campo del contenimento energetico per quanto riguarda l'affidabilità delle prestazioni dei componenti.

Però, è necessario continuare le ricerche per migliorare l'abbattimento dei consumi, dato che l'edilizia incide per un terzo circa sul consumo totale dell'energia nel mondo e per il 40 per cento su quello dei materiali. La costruzione di nuovi edifici e di relative infrastrutture, le attività estrattive, gli stabilimenti per la lavorazione e trasformazione e lo smaltimento dei rifiuti edili consumano sempre più nuove fasce di territorio.

Un ulteriore effetto negativo dell'edilizia moderna è la perdita delle tradizioni; l'edilizia tradizionale era caratterizzata da un fare consolidatosi nei tempi, che la tecnologia attuale ha soppiantato, sostituendola con tecnologie sempre più sofisticate, che però non sempre rispettano l'ambiente e l'uomo, non sempre permettono di ottenere il comfort interno ed esterno.

Questo fatto non è solo deplorabile dal punto di vista culturale, ma comporta anche delle implicazioni economiche ed ecologiche. La perdita delle tecniche tradizionali è una delle cause degli immensi consumi energetici avendo anche disimparato a costruire gli edifici in rapporto alle condizioni climatiche locali e alle risorse del luogo, ed inoltre grava sul recupero e sul restauro del nostro patrimonio storico - architettonico.

L'obiettivo generale quindi dell'edilizia sostenibile è quello di progettare e costruire edifici che non causino sprechi e che non esercitino gravi effetti negativi sull'ambiente e sulla salute degli abitanti. Costruire ambienti salubri è stato sempre l'indiscutibile dovere di ogni progettista e costruttore; si mira alla diminuzione degli impatti ambientali, ma senza trascurare l'aspetto della salubrità degli edifici.

Questo significa in particolare:

1. Valutare seriamente i fabbisogni e usare razionalmente il territorio
2. Progettare in rapporto al clima locale e sfruttare l'energia solare
3. Ridurre i consumi di energia non rinnovabile e usare fonti energetiche rinnovabili
4. Non causare emissioni dannose (fumi, gas, acque di scarico, rifiuti)
5. Ridurre gli sprechi di acqua potabile e garantire uno smaltimento sicuro delle acque reflue
6. Costruire edifici di più alta qualità, durevoli, salubri e sicuri anche in caso di incendio e di calamità naturali
7. Non mettere in pericolo la salute dei lavoratori e degli abitanti
8. Utilizzare materiali ottenuti da materie prime rigenerabili, locali e riciclabili
9. Gestire ecologicamente i rifiuti da cantiere
10. Rispettare la vegetazione, la fauna, il paesaggio, ecc.

Inoltre un ruolo importante assume in tutto questo la partecipazione e comunicazione della collettività locale, attraverso un approccio multidisciplinare, in modo da avere l'apporto integrato di diversi tecnici, che possano portare contributi alla concezione generale, ciascuno nel suo specifico disciplinare; questo contribuisce alla conoscenza dei luoghi, delle

tendenze spontanee in atto, degli assetti desiderati o desiderabili, dello stato e della qualità dell'ambiente urbano.

Questo porta alla costruzione di una visione comune, di nuove strategie condivise per la creazione di un comune impegno e per la disponibilità da parte di tutti i soggetti interessati a mutare orientamenti consolidati, ridefinire le posizioni e generare nuove idee.

Questo pongono anche le basi per un nuovo modo di fare progettazione, dove “ i luoghi di vita e gli spazi aperti devono assumere non solo una funzione tecnica e politica, ma anche tornare ad essere un processo culturale con l'obiettivo di ricucire il rapporto sociale ed affettivo tra gli abitanti e il loro ambiente di vita ”<sup>4</sup>.

Occorreranno nuovi strumenti, tra questi risultano importanti anche la formazione e l'educazione sulle tematiche ambientali riferite all'habitat urbano, perché solo con la conoscenza si può migliorare lo stato di fatto. Per tale motivo compito dell'architetto, così come di tutti gli attori che gestiscono lo stato dell'ambiente, è quello di studiare, verificare, promuovere e divulgare l'attenzione alla qualità dell'architettura, nonché alla qualità dell'ambiente urbano e territoriale.

---

<sup>4</sup> Venti, D. *Partecipazione e comunicazione*. in *Costruire sostenibile*. Alinea editrice SAIE 2000.

## BIBLIOGRAFIA

### Testi Scientifici

- **APAT Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici Servizio Promozione della Formazione Ambientale**  
*PROGETTO “PICCOLI Comuni” Relazione sulle attività svolte.*  
*Consulente incaricato: Prof. A. Russi*  
*Responsabile del servizio: G. Battistella*  
*Referente di progetto: G. M. Pompejano*
- **Colombo,U.- Federico, A.- Lanzavecchia, G.** *Lo Sviluppo Sostenibile - Per un Libro Verde su ambiente e sviluppo.* ENEA
- **A.A.V.V.** *Per un abitare Sostenibile,* EdiconEdizioni (Go)
- *Protocollo ITACA per la valutazione della qualità energetica ed ambientali di un edificio.* Gruppo di lavoro interregionale in materia di Bioedilizia
- **Gangemi, V.** (a cura di) *L’ambiente risanato. La bioarchitettura per la qualità della vita.* Edizioni Scientifiche Italiane. Na 1994
- **Novi, F.** (a cura di) *La riqualificazione sostenibile: applicazione, sistemi e strategie per il controllo climatico naturale.* Alinea editrice
- **Paolella, A.** *Il progetto di soluzioni tecnologiche a basso impatto.* in Introduzione a **Nava, C.** (a cura di) *Caratteri costruttivi ed ambientali del progetto tecnologico.* Falzea ed.
- *Costruire sostenibile.* Alinea editrice SAIE 2000
- *Rapporto Energia e Ambiente 2003* ENEA marzo 2004
- **Tosato,G.- Menna, P.** *Il processo di attuazione del Protocollo di Kyoto in Italia; metodi, scenari e valutazione di politiche e misure.* ENEA
- **Venti, D.** *Partecipazione e comunicazione.* in *Costruire sostenibile.* Alinea editrice SAIE 2000
- **Sala, M.** (a cura di) *Tecnologie bioclimatiche in Europa.* Alinea editrice
- **Sala, M.** (a cura di) *Recupero edilizio e bioclimatica. Strumenti, tecniche e casi studio.* Sistemi editoriali, Na 2001
- *Modulo n. 295* ottobre 2003

### Siti Internet:

- <http://www.apat.it>
- <http://www.enea.it/>
- <http://europa.eu.int>
- <http://www.minambiente.it>

- <http://www.baubiologie.bz.it/BO/1998/norme.htm>
- [http://www.bioecolab.it/sportello\\_cosa.asp](http://www.bioecolab.it/sportello_cosa.asp)
- <http://www.bioedil.com/pages/archnat.html>
- [http://portale.lifegate.it/lg\\_ambiente/](http://portale.lifegate.it/lg_ambiente/)
- <http://www.energoclub.it/a%20risp%20energetico.htm>
- <http://www.fire-italia.it/default.asp>
- [http://www.iris.ba.cnr.it/sustain\\_it/welcome\\_it.asp](http://www.iris.ba.cnr.it/sustain_it/welcome_it.asp)
- [http://www.itaca.org/tematiche/edilizia-sostenibile/edilizia-sostenibile\\_r.htm](http://www.itaca.org/tematiche/edilizia-sostenibile/edilizia-sostenibile_r.htm)
- <http://www.paea.it>
- <http://www.provincia.fe.it/agenda21/bioedilizie/introduzione.htm>
- <http://www.puntoenergia.com>
- <http://www.regione.emilia-romagna.it/paesaggi/news/galimb180702.htm>
- <http://www.regione.lazio.it/home.shtml>
- <http://www.studiosciarra.it/bioarchitetturarisparmio.htm>
- <http://www.tecnologieefficianti.it>
- <http://www.uniurb.it>
- <http://architectura.clarence.com>
- [http://www.dnv.it/certificazione/energia\\_rinnovabile/index.asp](http://www.dnv.it/certificazione/energia_rinnovabile/index.asp)
- <http://eol.eolica.tv/displayarticle56.html>
- <http://europa.eu.int/scadplus/leg/it/lvb/l27035.htm>
- <http://www.wwf.it/ambiente/temi.asp>
- <http://www.energie-rinnovabili.net/biomassa.htm>
- <http://www.energielab.it/frames/Sezione.asp?Sez=8>
- <http://www.greenplanet.net>
- <http://www.emilianet.it/database/>
- <http://www.edilportale.com/>
- <http://news2000.libero.it/editoriali/eda92.html>
- <http://www.626.cisl.it/Ambiente/News/Casaecologica.htm>
- [http://www.lastampa.it/\\_web/\\_RUBRICHE/ambiente/articoli/0104/CASA](http://www.lastampa.it/_web/_RUBRICHE/ambiente/articoli/0104/CASA)
- <http://www.lifegate.it/lg/ambiente.nsf>
- <http://www.lanuovaecologia.it/iniziative/fiere/2675.php>
- <http://www.casaqualita.it/casaeco/03/0405.php>
- <http://www.amarantosrl.com/mar2002.html>
- <http://www.verdinrete.it/mva/Giornale/N6/6casa.htm>
- [http://greenbuilding.ca/iisbe/gbc2k2/2005\\_Proposed\\_Strategy.pdf](http://greenbuilding.ca/iisbe/gbc2k2/2005_Proposed_Strategy.pdf)