

2011

Asset Camera, Azienda
Speciale della Camera
di Commercio di Roma

CITTÀ, COSTRUZIONI ED ENERGY TECHNOLOGY

Rapporto realizzato da CRESME Ricerche per Ecopolis

Marzo 2011



Camera di Commercio
Roma

ASSET - CAMERA
Azienda Speciale

INDICE

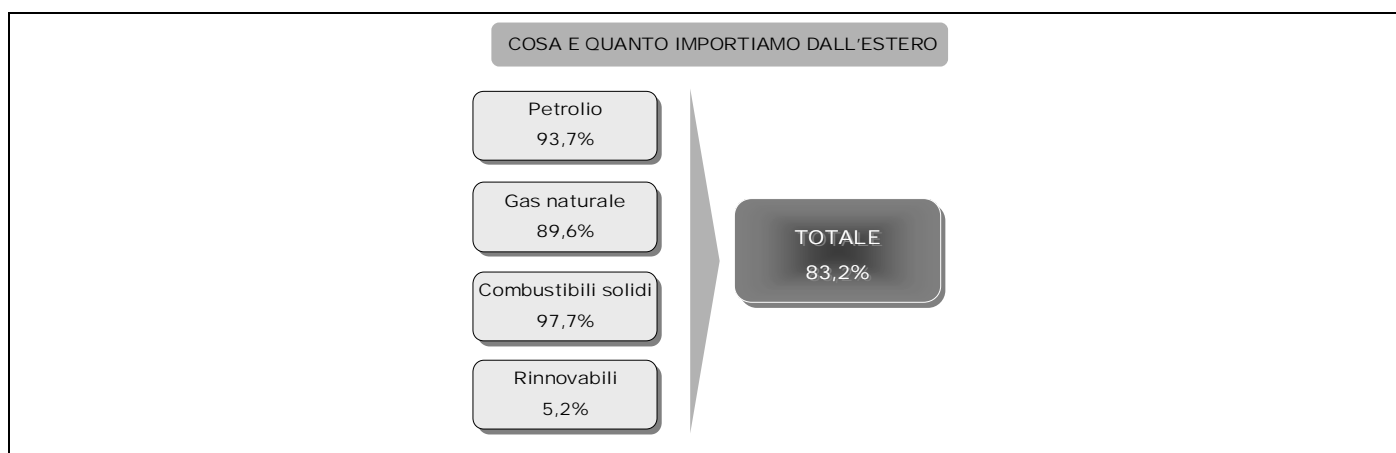
1. INQUADRAMENTO: ENERGIA E COSTRUZIONI	4
1.1. La dipendenza energetica dall'estero e la bolletta energetica nazionale I consumi nazionali	4
1.2. I consumi energetici del settore civile	9
1.2.1. <i>Il settore residenziale</i> I prezzi delle forniture energetiche nel residenziale	10
1.2.2. <i>Le differenze territoriali</i>	11
1.2.3. <i>Una stima dei consumi energetici regionali</i>	15
1.3. L'energia rinnovabile in Italia	16
1.3.1. <i>Analisi regionale della produzione di energia elettrica attraverso fonti rinnovabili</i>	19
1.4. La strategia energetica ed ambientale europea e gli obiettivi 20/20-2020	20
1.4.1. <i>Obiettivi e risultati a livello regionale</i>	25
2. IL CONTRIBUTO DELLE COSTRUZIONI ALL'EFFICIENZA ENERGETICA	28
2.1. L'efficienza energetica nell'analisi dell'ENEA	28
2.2. Intervenire sul prodotto edilizio	29
L'efficienza energetica nella nuova costruzione – La riabilitazione energetica – Le grandi opportunità derivanti dal recupero dell'efficienza energetica del patrimonio immobiliare costruito e da costruire – I nuovi modelli costruttivi a basso consumo energetico e quelli passivi – La certificazione degli edifici – Un approccio sostenibile alla produzione edilizia	
3. I REGOLAMENTI EDILIZI PER IL RISPARMIO ENERGETICO: UNA STRADA PER LA NUOVA COSTRUZIONE	45
3.1. ONRE: un progetto CRESME Legambiente	45
3.2. Le Direttive Europee e le Leggi Nazionali	47
3.3. Le normative regionali	50
3.4. I regolamenti edilizi comunali	55
3.5. Esperienze di quartieri sostenibili	60

1. INQUADRAMENTO: ENERGIA E COSTRUZIONI

1.1. La dipendenza energetica dall'estero e la bolletta energetica nazionale

Come è ormai ampiamente noto il sistema energetico italiano è caratterizzato da una forte dipendenza dai combustibili fossili e dalle importazioni. I prodotti petroliferi hanno rappresentato nel 2009 il 41% del consumo interno lordo di energia, mentre il gas naturale pesa per il 35,4%. In totale il 76,4% della domanda energetica è soddisfatta tramite idrocarburi. Complessivamente l'85% del fabbisogno energetico è soddisfatto da importazioni, mentre la produzione interna è in grado di soddisfare solo il 15% del consumo nazionale. Oltre il 92% del petrolio consumato in Italia proviene dall'estero, così come circa il 90% del gas naturale.

Schema 1. - Dipendenza* energetica italiana - 2009



Fonte: elaborazione Cresme su dati Centro Studi Consiglio Nazionale Geologi e Mi.S.E.

La Libia (da cui proviene il 27% delle importazioni italiane di greggio), la Russia (20%) e i paesi del Medio Oriente (Iraq 11%, Iran 7,5%, Arabia Saudita 6% e Siria 1,6%) sono i principali fornitori di petrolio dell'Italia. Il gas naturale invece proviene per la maggior parte da Russia (33% nel 2009) ed Algeria (32,7%), in misura minore da Libia (13%), Olanda (10%) e Norvegia (7%). La gran parte di queste importazioni avviene via gasdotto, solo una parte minoritaria del gas proveniente dall'Algeria viene liquefatto e trasportato via nave. L'elevata dipendenza dalle importazioni fa sì che l'Italia paghi una salata "bolletta energetica" ai paesi esportatori. Negli ultimi 3 anni la spesa complessiva per importazioni nette di energia ha oscillato tra il 2,5% ed il 4% del Pil. Nel 2009 la spesa netta è stata di 41,7 miliardi di euro, vale a dire l'11,3% delle importazioni totali. Va da sé che una razionalizzazione del sistema energetico ed un maggiore ricorso alle rinnovabili prodotte internamente avrebbero un notevole impatto economico. Dal punto di vista macro si avrebbe un miglioramento della bilancia commerciale italiana, liberando risorse per altri investimenti, mentre dal punto di vista micro diminuirebbero i costi per imprese e famiglie. Secondo le stime della Commissione Europea, raggiungendo l'obiettivo del 17% di energia consumata proveniente da rinnovabili entro il 2020, l'Italia potrebbe risparmiare 7,6 miliardi di euro ogni anno, grazie alle mancate importazioni di idrocarburi.

Tabella 1. - La bolletta energetica italiana - *Milioni di euro*

	Importazioni di prodotti energetici*	Esportazioni di prodotti energetici**	Bolletta energetica (=importazioni nette)	PIL	Importazioni totali*	Peso bolletta su PIL	Peso bolletta su importazioni totali
2007	60.400	13.936	46.464	1.546.017	451.410	3,0	10,3
2008	76.446	16.927	59.519	1.567.640	461.328	3,8	12,9
2009	51.946	10.262	41.684	1.520.346	369.878	2,7	11,3

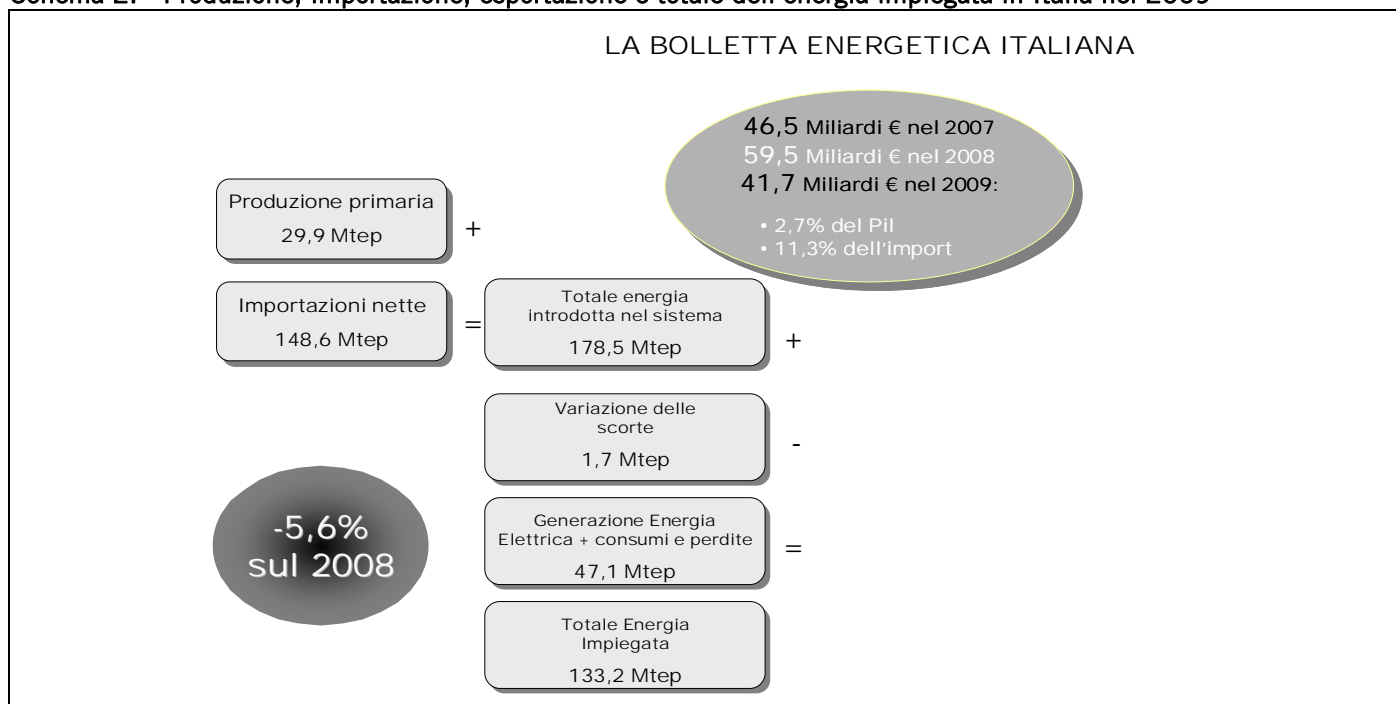
Fonte: elaborazione Cresme su dati Istat

* valori CIF

** valori FOB

Il fenomeno più rilevante dell'ultimo decennio è la sostituzione di parte delle importazioni di prodotti petroliferi con importazioni di gas naturale. Solo a partire dal 2008 la quota proveniente da rinnovabili ha iniziato ad essere quella maggiormente in crescita. Al proposito il metodo di calcolo utilizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico differisce da quello dell'Eurostat. Il fenomeno più rilevante dell'ultimo decennio è la sostituzione di parte delle importazioni di prodotti petroliferi con importazioni di gas naturale. Solo a partire dal 2008 la quota proveniente da rinnovabili ha iniziato ad essere quella maggiormente in crescita. Al proposito il metodo di calcolo utilizzato dal Ministero dello Sviluppo Economico differisce da quello dell'Eurostat.

Schema 2. - Produzione, importazione, esportazione e totale dell'energia impiegata in Italia nel 2009*

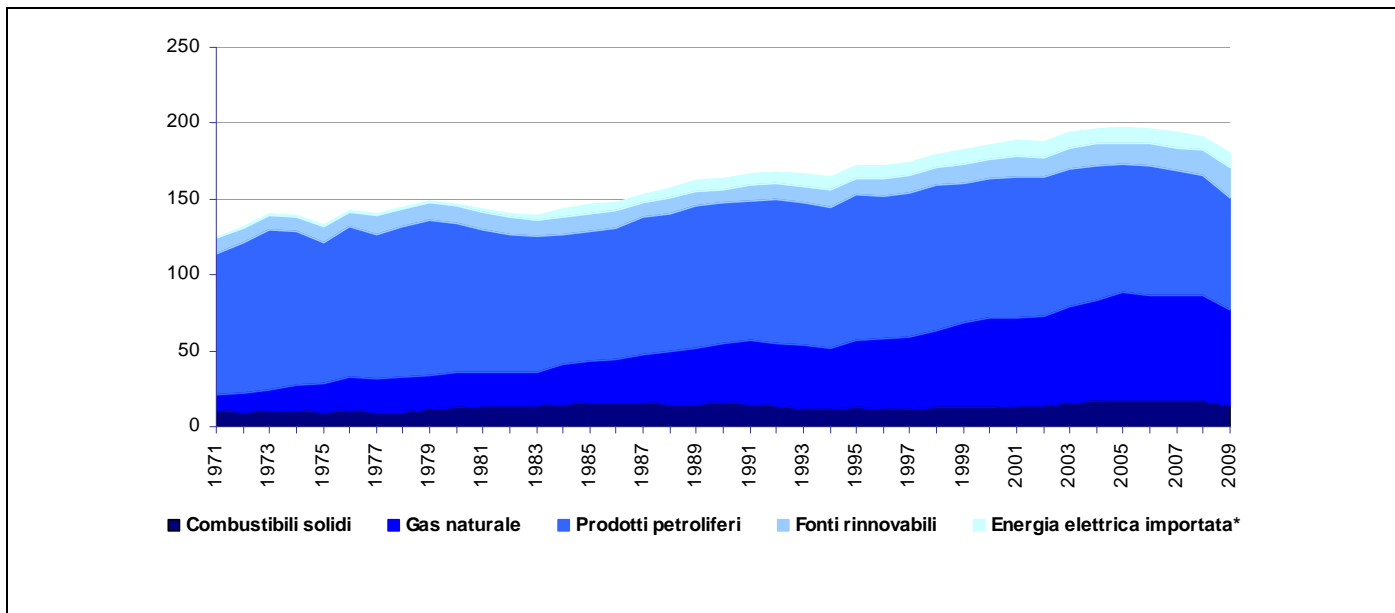


Fonte: elaborazione Cresme su dati Mi.S.E. e Istat

* dati provvisori

Secondo il Bilancio Energetico Nazionale le rinnovabili hanno rappresentato il 10,7% del Consumo Interno Lordo nel 2009, e l'8,9% nel 2008. Secondo Eurostat, invece, la quota di rinnovabili nel 2008 è stata del 6,8%. Quello che importa è segnalare che i dati Eurostat sono quelli che fanno fede per quanto riguarda il raggiungimento degli obiettivi europei per il 2020.

Grafico 1. - Consumo interno lordo di energia in Italia per fonte

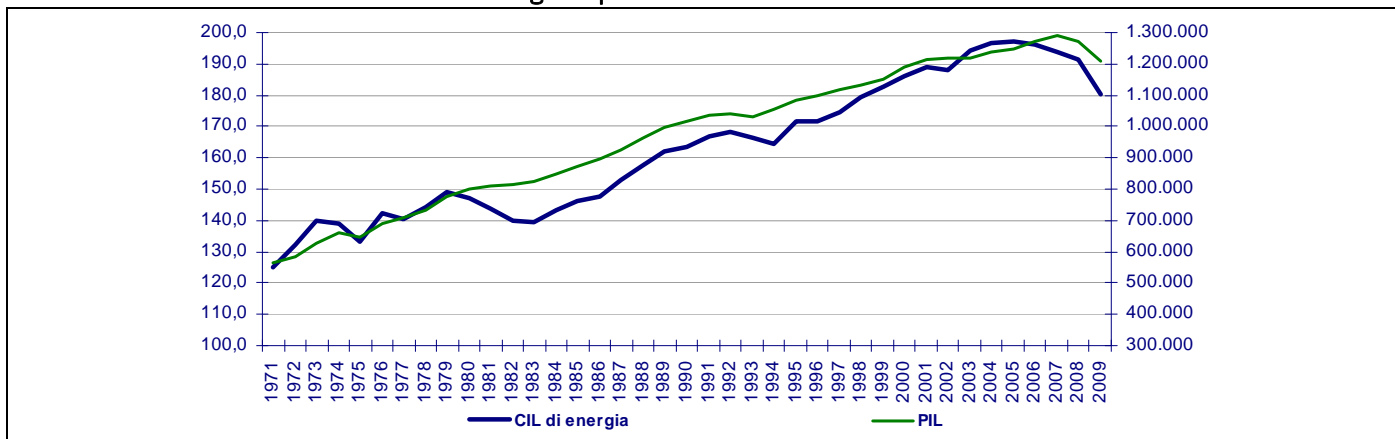


Fonte: elaborazione Cresme su dati Centro Studi Consiglio Nazionale Geologi e Mi.S.E.

□ **I consumi nazionali**

I consumi energetici del paese sono in calo dal 2006. Si tratta della maggiore flessione degli ultimi quattro decenni, ed arriva dopo oltre venti anni di forte crescita energetica, con l'eccezione del biennio '93-'94 (non a caso un altro periodo di crisi). L'attuale calo dei consumi è però di intensità ben maggiore, superiore anche a quello provocato, negli anni '70, dai due shock petroliferi. E' possibile individuare due fasi distinte. Il calo registrato nel biennio 2006-2007, molto più lieve, può essere attribuito ad un aumento dell'efficienza energetica degli edifici residenziali e commerciali, ma soprattutto a fattori climatici che hanno temporaneamente abbassato la domanda di climatizzazione di questi.

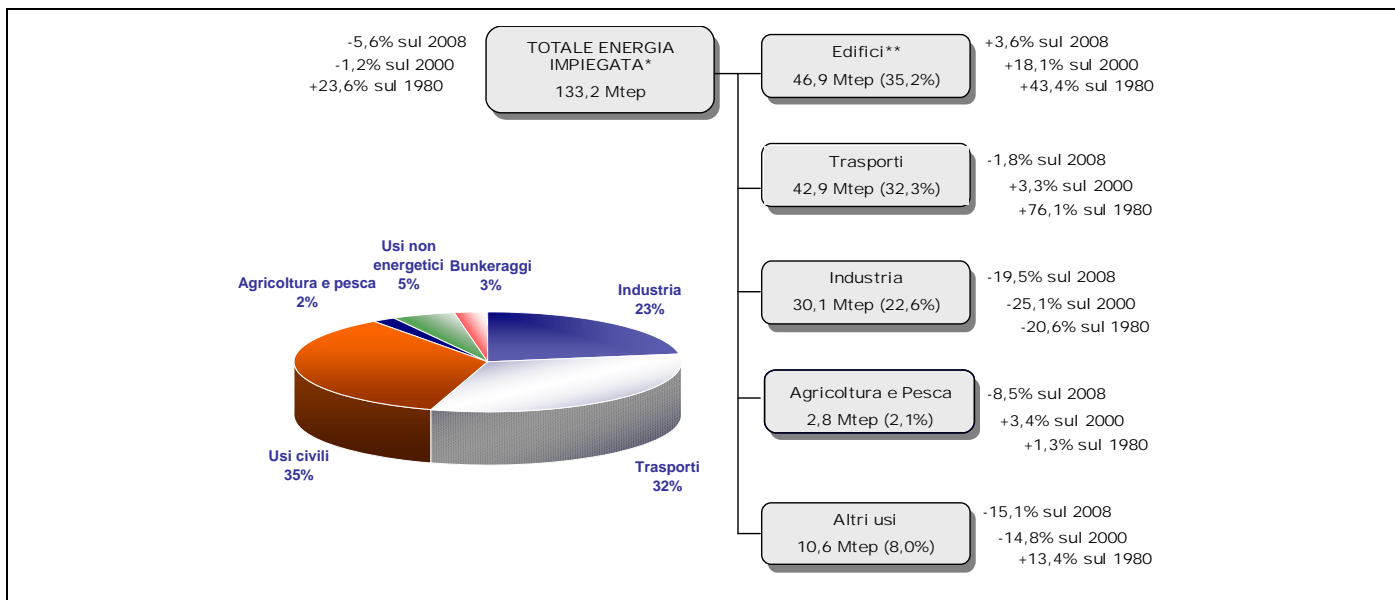
Grafico 2. - Consumo interno lordo di energia e prodotto interno lordo



Fonte: elaborazione Cresme su dati Mi.S.E. e Istat

Tra il 2005 ed il 2007, in ogni caso, l'intensità energetica del Pil (quantità di energia consumata per unità di prodotto) è diminuita del 5%. In questa prima fase sono stati i consumi degli usi civili (ovvero abitazioni, uffici e negozi) a flettersi maggiormente. Al contrario, l'ulteriore e più consistente calo registrato nel biennio 2008-2009 è dovuto alla recessione economica, che ha determinato il crollo della domanda energetica industriale ed un calo, più lieve, dei consumi del settore dei trasporti, anch'essi colpiti dalla crisi. I consumi degli usi civili, invece, hanno ricominciato a crescere. Tra il 2007 ed il 2009 l'intensità energetica, indicatore approssimativo dell'efficienza energetica complessiva dell'economia, non ha registrato sostanziali miglioramenti (solo -0,7% in due anni).

Grafico 3. - Il bilancio energetico in Italia per settore – 2009



Fonte: elaborazione Cresme su dati Centro Studi Consiglio Nazionale Geologi e Mi.S.E.

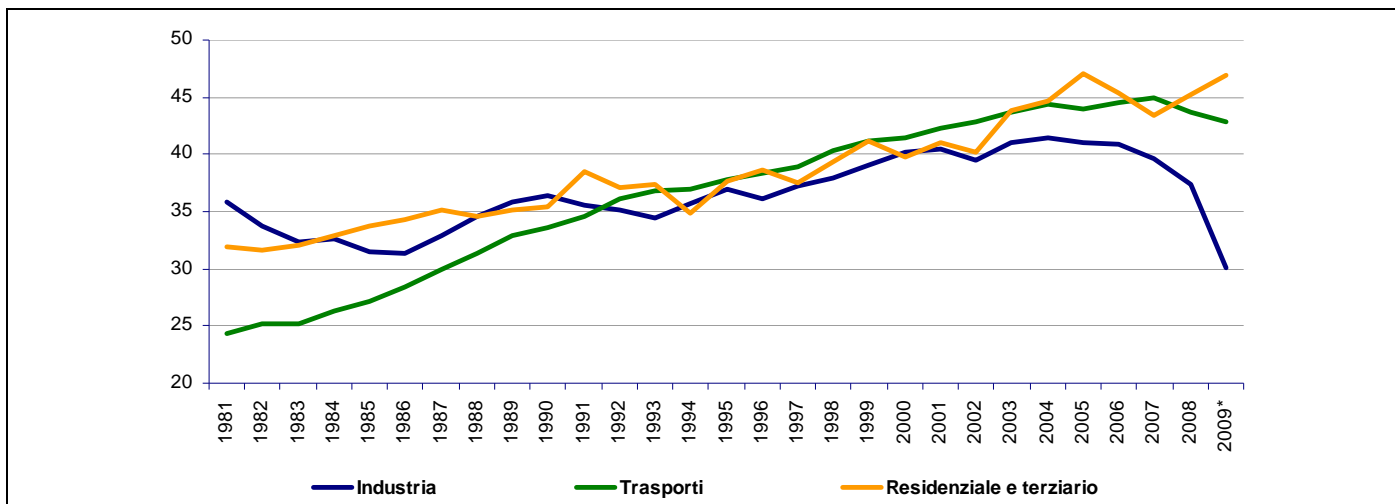
* Usi finali: questo ammontare non comprende i consumi intermedi del settore energetico, le perdite, la variazione delle scorte

** In EDIFICI è compreso il consumo di energia per usi civili (da parte delle famiglie, dei servizi, del commercio e P.A.)

Il divario tra consumo lordo e consumo netto ammonta nel 2009 a 47,1 milioni di Tep (tonnellate equivalenti di petrolio) ed è dovuto ai consumi del settore energetico stesso, ma anche alle perdite di trasmissione, distribuzione e trasporto.

Grafico 4. - Consumo di energia in Italia per settori - dinamica 1981-2009

Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio

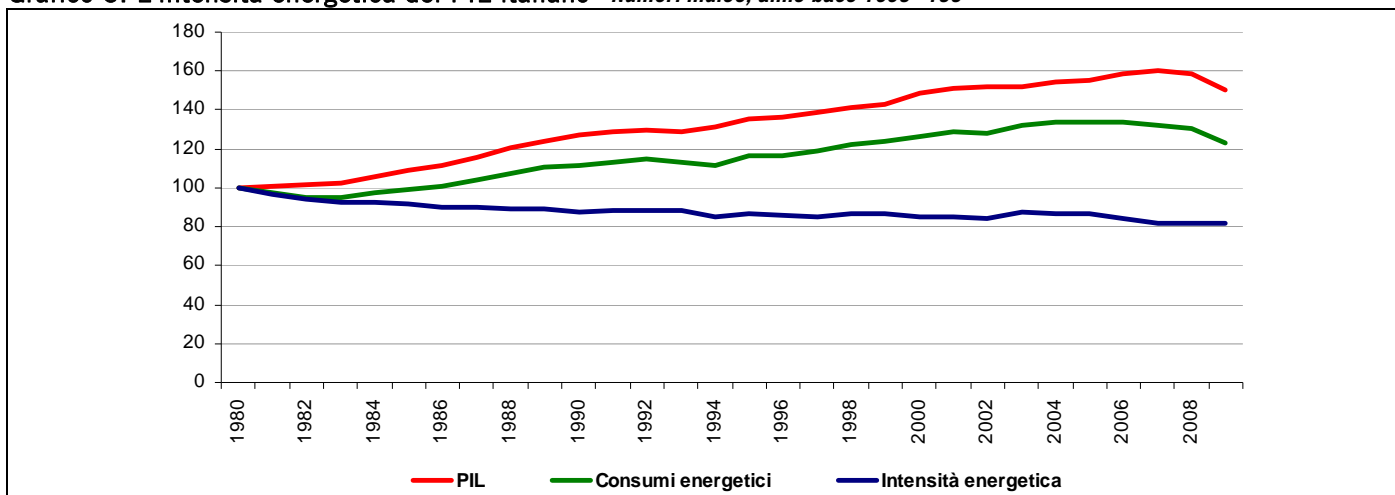


Fonte: elaborazione Cresme su dati Centro Studi Consiglio Nazionale Geologi e Mi.S.E. (dati provvisori)

In un'ottica di lungo termine, la crisi ha portato agli estremi una tendenza in atto da almeno tre decenni: l'industria ha smesso di essere il settore che consuma più energia, che produce più valore aggiunto e che occupa più lavoratori. Oggi sono il settore degli usi civili e quello dei trasporti a contendersi la palma di settore più "energivoro". In particolare i consumi per trasporti sono quelli che hanno registrato il maggiore aumento dall'inizio degli anni '80 ad oggi.

Abbiamo già citato l'intensità energetica del Pil. Più questo indicatore si abbassa, più il sistema sta aumentando la sua efficienza energetica. Dai grafici seguenti possiamo evincere che la crescita economica dell'Italia si è tradotta sistematicamente in una forte crescita dei consumi energetici, a causa di un insufficiente aumento dell'efficienza energetica. Rispetto agli altri paesi ricchi, l'Italia si trovava dieci anni fa in posizione estremamente vantaggiosa, grazie a comportamenti virtuosi derivanti dall'essere un paese importatore, in cui quindi l'energia è più cara, ma anche ad un clima complessivamente mite. Oggi questo vantaggio è stato in gran parte eroso. Gli altri paesi avanzati hanno fatto grandi passi avanti, sono diventati più efficienti, mentre l'Italia è rimasta quasi ferma. Nel 2008 l'intensità energetica del Pil italiano era ancora più bassa di quella francese e tedesca, ma il divario a nostro vantaggio è stato quasi colmato e il Regno Unito ci ha già scavalcato da tempo (dal 1999). Per non rimanere indietro, sprecando un potenziale che potrebbe ancora trasformare l'Italia in un paese leader nella transizione ad un futuro post-petroliero, è necessaria una decisa virata delle politiche nazionali verso l'incentivazione dell'efficienza energetica degli edifici e delle attività produttive, e verso lo sviluppo delle nuove energie rinnovabili.

Grafico 5. L'intensità energetica del PIL italiano - Numeri indice, anno base 1980=100



Fonte: elaborazione Cresme su dati Centro Studi Consiglio Nazionale Geologi e Mi.S.E.

1.2. I consumi energetici del settore civile

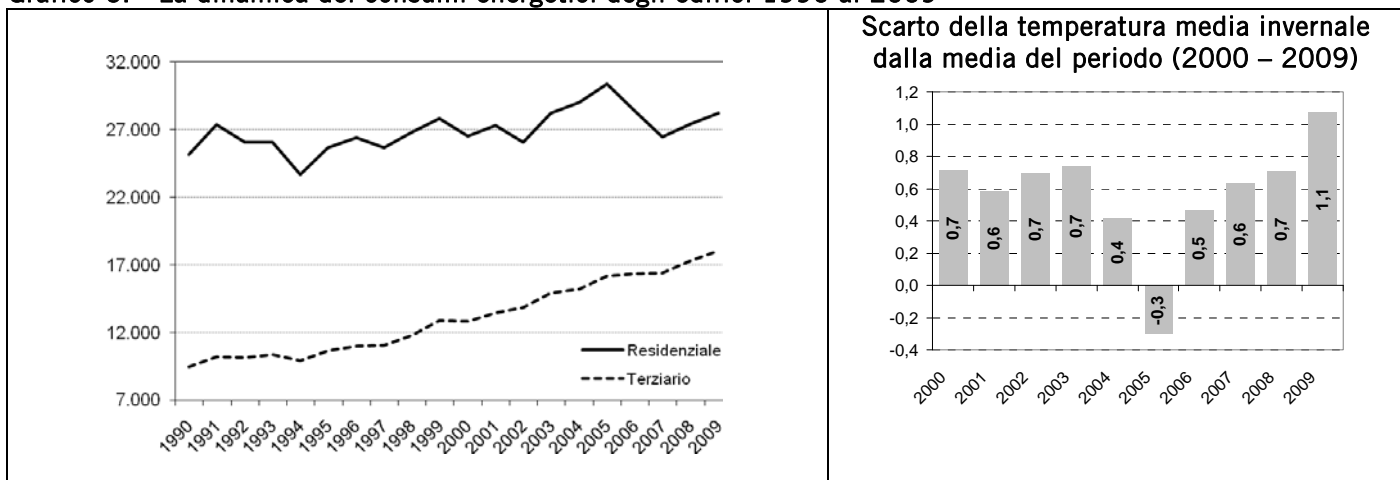
L'intero patrimonio edilizio per uso civile (residenziale e terziario) consumava, nel 2009, 46,9 milioni di tonnellate di petrolio equivalenti con una crescita del 4,8% nel 2008 e del 3,5% nel 2009. Tali consumi si ripartiscono in 28,6 milioni del settore residenziale e 18,3 milioni del terziario. Gli incrementi percentuali stimati per i due settori relativamente al 2009 si attestano al +3,0% per gli edifici residenziali e al +4,1% per gli edifici ad uso terziario (commerciale e uffici).

Consumi energetici degli edifici ad uso civile nel 2009

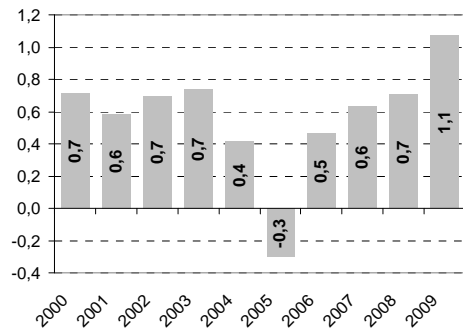


Nella dinamica dei consumi del settore residenziale si osserva una correlazione ben definita tra la temperatura media invernale e le variazioni stesse dei consumi. Il picco massimo di consumo si registra nel 2004 - 2005, in corrispondenza di inverni mediamente più rigidi (-0,3 gradi rispetto alla media del periodo 2000 - 2009) mentre gli anni successivi vedono un calo deciso del consumo di combustibili a fronte di inverni più miti (+0,6 e +0,7 gradi rispetto alla media). Il 2008 e il 2009 (per il quale i dati del Ministero dello sviluppo economico risultano ancora provvisori), sembrano discostarsi da tali comportamenti poiché ad inverni notevolmente meno rigidi rispetto al 2005, si registrerebbero consumi energetici in crescita sensibile.

Grafico 6. - La dinamica dei consumi energetici degli edifici 1990 al 2009



Scarto della temperatura media invernale dalla media del periodo (2000 – 2009)



Fonte: Rapporto SAIENERGIA - elaborazione Cresme su dati ENEA

1.2.1. Il settore residenziale

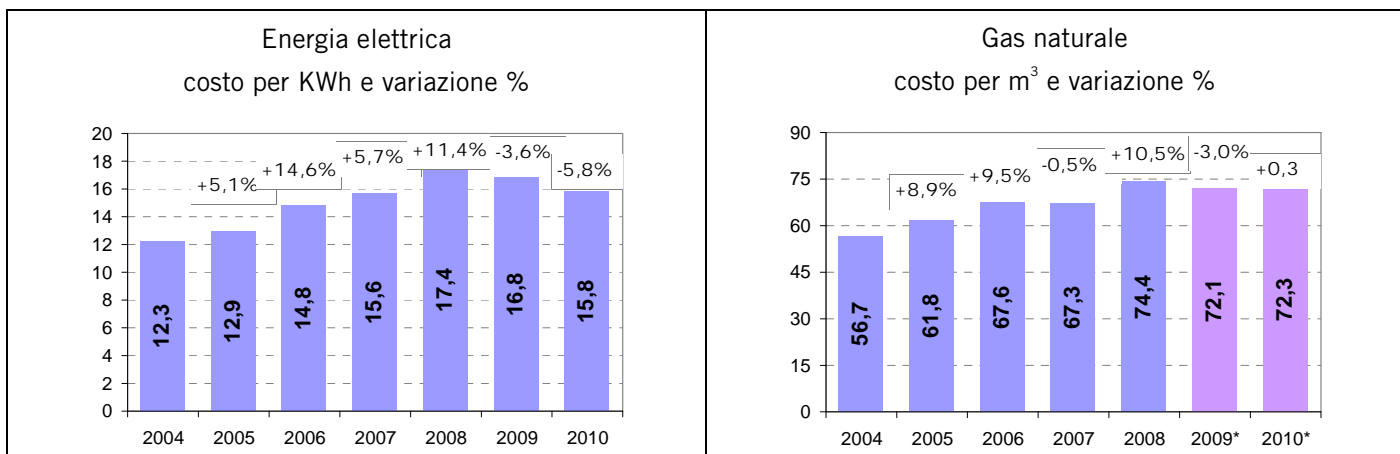
La composizione dei consumi residenziali vede l'assoluta preminenza del gas naturale che, nel 2007, copriva ben il 56,7% dei consumi energetici (circa 15,0 Mtep) di riscaldamento, produzione acqua sanitaria e uso cucina; la seconda fonte energetica per le abitazioni è risultata l'energia elettrica (21,9% pari a quasi 5,8 Mtep). L'utilizzo di entrambe queste fonti è aumentato considerevolmente tra il 1990 e il 2007 passando dal 63,6% (45,5% il gas naturale e 18,1% l'energia elettrica) al 78,6% dei consumi energetici complessivi.

□ I prezzi delle forniture energetiche nel residenziale

Il prezzo delle principali fonti energetiche utilizzate in edifici residenziali ha subito notevoli variazioni negli ultimi anni; in particolare si osserva una crescita del prezzo dell'energia elettrica nel medio periodo da 12,3 centesimi di euro nel 2004 a 17,4 centesimi nel 2008 con una variazione complessiva del +41,8% in soli quattro anni. Si rilevano i forti incrementi registrati nel 2006 (+14,6%) e nel 2008 (+11,4%). Dopo il 2008 si sono registrati due anni di riduzioni del prezzo al consumo (-3,6% nel 2009 e -5,8% nel 2010) dovute alla riduzione del prezzo del gas naturale e del petrolio. Ma le tensioni in atto in Nord Africa e Medio Oriente hanno rapidamente riacceso la bolletta energetica facendo toccare valori storici al prezzo degli idrocarburi.

Poiché l'energia elettrica, in Italia, è in gran parte prodotta dalla trasformazione del gas naturale e poiché quest'ultimo è la principale fonte energetica per gli impianti di riscaldamento, si riporta la dinamica relativa al 2008 di tale fonte. Il prezzo del gas naturale per gli utenti finali ha subito forti incrementi tra il 2004 e il 2008 passando da 56,7 centesimi di Euro nel 2004 a 74,4 centesimi di Euro nel 2008 (+31,2% in soli quattro anni). Le variazioni successive (-3,0% nel 2009 e +0,3% nel 2010), pur moderando lievemente il prezzo, non risultano significative poiché il confronto è falsato da una rimodulazione della definizione dei consumi per il "cliente tipo" effettuata dall'Autorità per l'energia elettrica ed il gas.

Grafico 7. - Il prezzo medio delle fonti energetiche principali nel settore residenziale (Euro cent per kWh e m³) tra il 2004 e il 2010



Fonte: Rapporto SAIENERGIA – elaborazioni Cresme su dati Autorità per l'energia elettrica e il gas

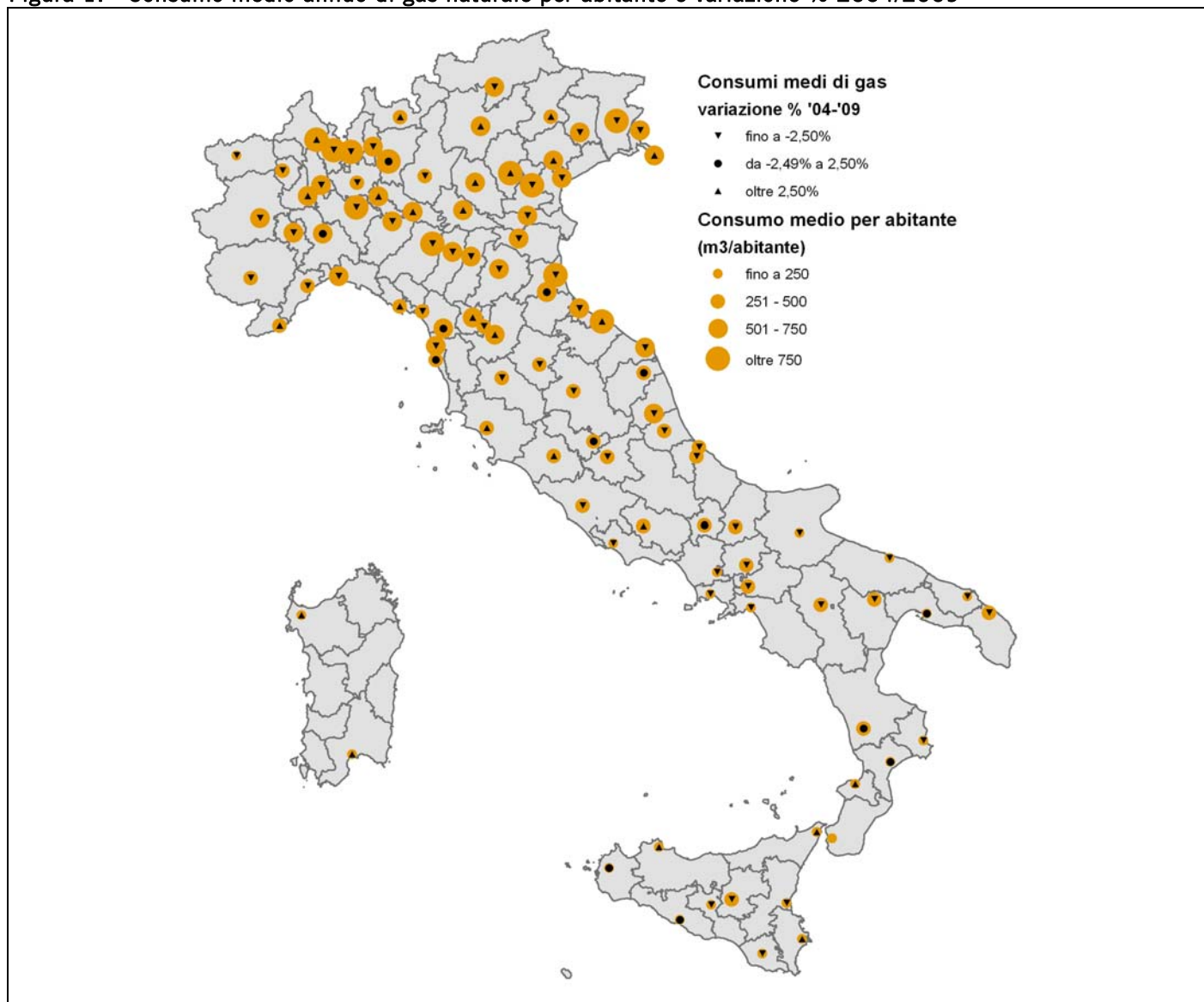
* Le tariffe di distribuzione del gas per il consumatore "tipo" sono state rimodulate a partire dal 3° trimestre del 2009 e, pertanto, risultano non completamente confrontabili i dati 2008/2009/2010

1.2.2. Le differenze territoriali

I consumi energetici pro capite nei capoluoghi di provincia, tra il 2008 e il 2009, hanno visto un incremento limitato per il gas naturale ad uso domestico e per riscaldamento (+0,2%) e una assoluta stabilità per l'energia elettrica. La media dei capoluoghi italiani è risultata di 402 m³ di gas per abitante e 1.207 kWh di energia elettrica. Va ricordato che tra i capoluoghi rilevati non sono presenti i dati relativi a l'Aquila in conseguenza degli eventi sismici.

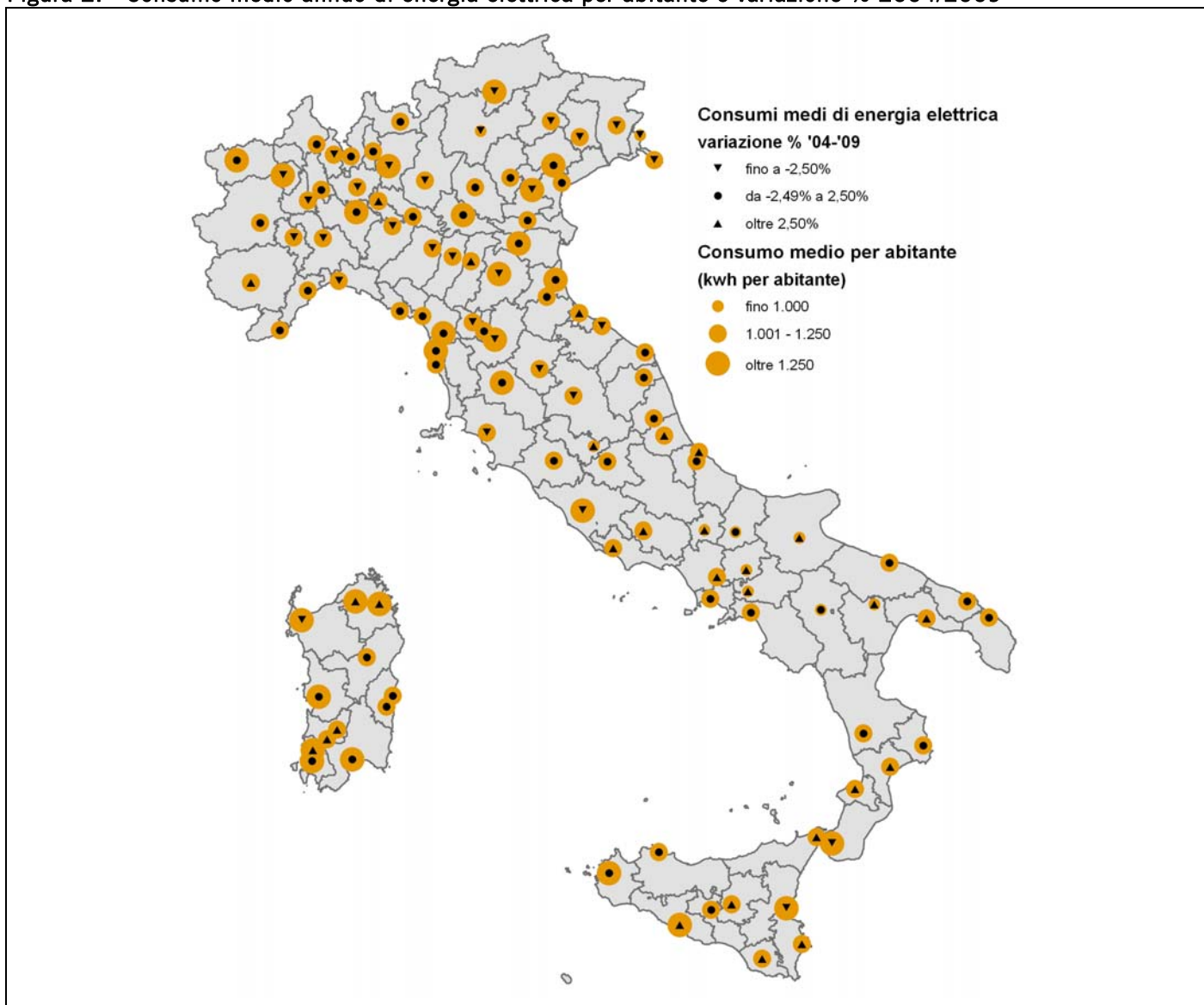
Nella figura relativa ai consumi di gas si rilevano l'entità e la variazione dei consumi nei 116 capoluoghi di provincia italiani (le nuove province sarde hanno ciascuna due città designate come capoluogo); nel medio periodo, tra il 2004 e il 2009, i consumi di gas sono diminuiti in 74 capoluoghi e sono aumentati in 31 città; nei rimanenti capoluoghi la distribuzione non è ancora attiva (Sardegna) o non sono stati rilevati i consumi del 2009 (l'Aquila). Restrungendo l'analisi al solo biennio 2008-2009 si osserva che il consumo pro capite è diminuito in misura apprezzabile in 35 capoluoghi (tra il -2,7% di Forlì e il -19,6% di Avellino); in ben 44 capoluoghi il consumo è rimasto sostanzialmente stabile e compreso tra il -2,5% e il +2,5% (gli estremi sono -2,3% a Ravenna e +2,5% a Bari); in 11 capoluoghi non è presente la rilevazione, come spiegato in precedenza; negli altri 26 capoluoghi si osservano incrementi sensibili (+2,6% a Vibo Valentia fino a incrementi superiori al 20% in capoluoghi come Palermo, Grosseto e Reggio Calabria).

Figura 1. - Consumo medio annuo di gas naturale per abitante e variazione % 2004/2009



Fonte: Rapporto SAIENERGIA – elaborazioni Cresme su dati Istat

Figura 2. - Consumo medio annuo di energia elettrica per abitante e variazione % 2004/2009



Fonte: Rapporto SAIENERGIA – elaborazioni Cresme su dati Istat

I consumi elettrici massimi in termini assoluti si registrano a Parma con 952,3 m3 per abitante (come già nel 2008 e con un'ulteriore crescita del 6,2%) e Varese (con 910 m3 pro capite e un incremento dell'1,2%). I consumi minimi si rilevano in alcune città del Meridione in cui la rete di distribuzione è in arrivo o in ampliamento (Sardegna, Sicilia, Calabria). L'andamento del consumo pro capite di energia elettrica nei capoluoghi evidenzia, come detto, un'assoluta stabilità dovuta probabilmente alla temperatura estiva non particolarmente elevata. I consumi elettrici osservati mostrano che solo in 5 capoluoghi il consumo pro capite è diminuito in misura apprezzabile (-2,3% a Teramo, -2,4% a Modena, -4,1% a Trieste, -5,3% a Parma e -7,5% a Bolzano) tra il 2008 e il 2009; in quasi tutti i capoluoghi (108 su 116) il consumo è rimasto sostanzialmente stabile e compreso tra il -2,0% e il +2,0% (gli estremi sono -1,5% a Belluno e +2,0% Verona); solo in 2 capoluoghi si osservano incrementi sensibili (+2,1% Enna e +6,3% a Cremona). I consumi elettrici massimi per abitante si registrano ad Olbia (1789 KWh/abitante e a Cagliari con 1645 KWh per abitante) e i consumi minimi si rilevano a Campobasso con 910 KWh pro capite. Va rilevata la correlazione esistente

tra i consumi elettrici elevati e l'assenza o la scarsa presenza di forniture di gas naturale come in gran parte della Sardegna, alcuni settori della Sicilia e della Calabria; tali condizioni evidenziano l'utilizzo dell'energia elettrica per il riscaldamento.

1.2.3. Una stima dei consumi energetici regionali

Per il settore residenziale si propone la stima del consumo medio regionale (complessivo e per famiglia misurati in chilogrammi equivalenti di petrolio) di energia proveniente da tutte le fonti energetiche utilizzate nel settore residenziale; di seguito vengono riportati anche le elaborazioni e le stime riguardanti i consumi delle due principali fonti energetiche utilizzate nel settore abitativo (gas naturale di rete ed energia elettrica). L'energia complessivamente consumata in Italia dal comparto residenziale durante il 2008 è stata di quasi 28 mila tonnellate equivalenti di petrolio con una netta prevalenza di gas naturale di rete (52%) e quote minori per energia elettrica (21,3%) ed altre fonti (27,5%) per la quota rimanente.

Tabella 2. - Consumo di energia elettrica a livello regionale e di insediamento urbano - 2008

	Consumo complessivo in Gwh			Consumo per famiglia in Kwh		
	Capoluoghi	Altri comuni	Regione	Capoluoghi	Altri comuni	Regione
Piemonte	1.583	3.366	4.950	2.450	2.517	2.495
Valle d'Aosta	47	142	189	2.842	3.344	3.204
Lombardia	2.378	9.400	11.779	2.282	2.974	2.802
Liguria	867	1.030	1.897	2.192	2.657	2.422
Trentino Alto Adige	263	912	1.175	2.722	2.820	2.797
Friuli Venezia Giulia	466	930	1.396	2.387	2.613	2.533
Veneto	1.225	4.232	5.458	2.540	2.816	2.749
Emilia Romagna	1.918	3.347	5.265	2.613	2.833	2.749
Toscana	1.555	2.781	4.336	2.694	2.766	2.740
Umbria	304	653	957	2.548	2.626	2.601
Marche	314	1.251	1.565	2.485	2.479	2.480
Lazio	4.080	2.924	7.004	3.351	2.746	3.069
Abruzzo	326	1.035	1.361	2.578	2.557	2.562
Molise	69	229	298	2.521	2.291	2.341
Campania	1.404	4.356	5.760	2.756	2.785	2.778
Puglia	982	3.240	4.222	2.844	2.775	2.791
Basilicata	120	396	517	2.636	2.190	2.280
Calabria	545	1.599	2.143	3.155	2.706	2.808
Sicilia	2.032	3.834	5.866	3.111	2.915	2.980
Sardegna	758	1.493	2.251	3.454	3.296	3.348
TOTALE	21.236	47.153	68.389	2.741	2.791	2.775

Fonte: elaborazione Cresme su dati Istat, Autorità per l'energia elettrica e il gas, ENEA

Appare evidente, osservando il consumo energetico medio per famiglia residente, la prevalenza degli usi termici con tutte le regioni settentrionali collocate su consumi dal 13% al 91% superiori alla media e tutte le regioni centro-meridionali con consumi inferiori alla media tra il 2% e il 57%.

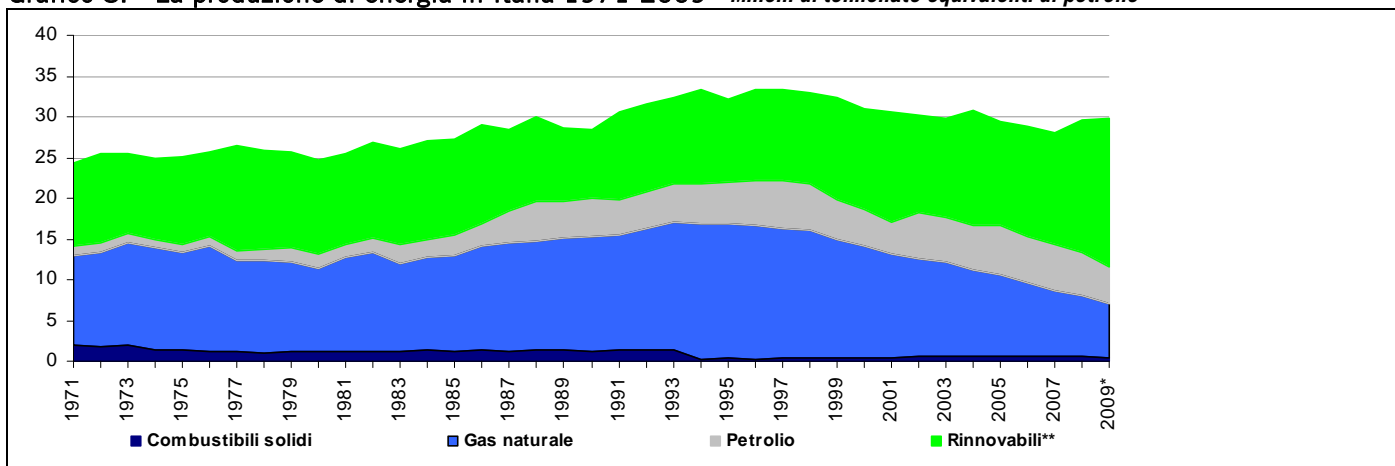
Ciò risulta particolarmente evidente analizzando il consumo elettrico separatamente dalle altre fonti energetiche: lo scostamento dal consumo elettrico medio nazionale risulta compreso tra il +21% in Sardegna (dove la rete di gas naturale è ancora in corso di installazione) e il -18% in Basilicata; per le fonti energetiche a maggior intensità di

utilizzi termici, invece, si rileva un'ampiezza degli scostamenti estremamente più ampia (+112% in Valle d'Aosta; -75% in Calabria e Sicilia). Ciò risulta particolarmente evidente analizzando il consumo elettrico separatamente dalle altre fonti energetiche: lo scostamento dal consumo elettrico medio nazionale risulta compreso tra il +21% in Sardegna (dove la rete di gas naturale è ancora in corso di installazione) e il -18% in Basilicata; per le fonti energetiche a maggior intensità di utilizzi termici, invece, si rileva un'ampiezza degli scostamenti estremamente più ampia (+112% in Valle d'Aosta; -75% in Calabria e Sicilia).

1.3. L'energia rinnovabile in Italia

Rispetto a quaranta anni fa, oggi l'Italia produce più rinnovabili (dal 2002 rappresentano la maggiore voce di produzione energetica), ma anche più petrolio. Nel 2009 in Italia sono stati estratti 7,9 miliardi di metri cubi di gas naturale e 4,5 milioni di tonnellate di petrolio. Le estrazioni di gas naturale hanno raggiunto il picco nel 1994, e sono tuttora in forte calo, pur rappresentando ancora il 22% della produzione nazionale di energia. La produzione di gas avviene per il 75% in mare, nelle piattaforme off-shore dell'Adriatico settentrionale, ma anche in misura minore nell'Adriatico centrale e meridionale e nello Ionio. Su terraferma le regioni in cui si estrae più gas sono Basilicata (11,5% della produzione nazionale complessiva), Puglia (4,2%), Sicilia (4%) ed Emilia-Romagna (2%). A meno di nuovi ritrovamenti, il declino della produzione interna di gas naturale continuerà nei prossimi anni, dato che le riserve recuperabili, secondo le stime, sono in continua riduzione. Oggi ammonterebbero a circa 92 miliardi di metri cubi, una diminuzione di oltre due terzi rispetto al valore che veniva stimato nel 1991. In base alle stime più aggiornate, e in base all'ipotesi che venissero mantenuti i ritmi di estrazione attuali, la vita residua delle riserve italiane di gas sarebbe di circa 12 anni. Queste (esigue) riserve sono per il 63,3% in mare, soprattutto nel Nord Adriatico. Le riserve in terraferma sono per la gran parte nel Sud Italia. Si tratta di stime basate su calcoli probabilistici, solo parte di queste riserve è certamente estraibile, inoltre non è possibile sapere se saranno scoperti nuovi giacimenti.

Grafico 8. - La produzione di energia in Italia 1971-2009 - Milioni di tonnellate equivalenti di petrolio



Fonte: elaborazione Cresme su dati Centro Studi Consiglio Nazionale Geologi e Mi.S.E.

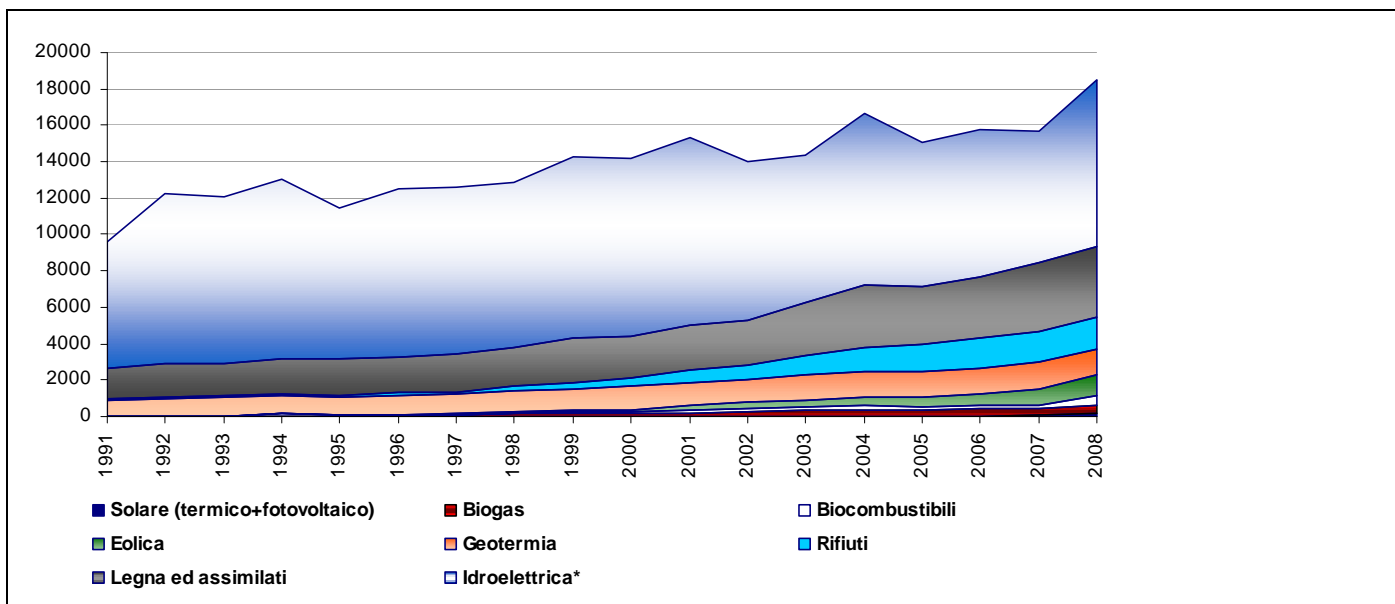
* dati provvisori

** Energia elettrica primaria (idroelettrica, geotermica, eolico) valutata a input termoelettrico, convenzionale e costante, di 2.200 kcal per kWh

Le energie rinnovabili rappresentano la maggiore voce di produzione interna, anche se continuano a contribuire in modo modesto al consumo interno lordo (6,8% nel 2008 secondo Eurostat). Tale produzione è ancora legata quasi totalmente alle rinnovabili “tradizionali”, quelle con un maggior impatto ambientale e con minore potenzialità di sviluppo futuro. La fonte rinnovabile che apporta più energia è rappresentata dall'idroelettrico. Ancora nel 2008 rappresentava quasi il 50% dell'energia proveniente da rinnovabili, nonostante la sua quota sia diminuita nel corso degli anni duemila, a favore soprattutto dell'energia proveniente da inceneritori e dell'eolico. La seconda voce di produzione da rinnovabili è rappresentata da legna e assimilati (21%). La tecnologia geotermoelettrica pesa per il 7,7% sulla produzione di energia rinnovabile. Le energie rinnovabili “innovative”, quelle su cui si dovrà necessariamente puntare nei prossimi anni, hanno per ora una rilevanza marginale sulla produzione totale (eolico 6%, solare 0,8%), anche se nel 2009 e nel 2010 le nuove installazioni di impianti solari ed eolici hanno superato quelle da fonti elettriche tradizionali, e soprattutto nel settore fotovoltaico il 2011 e il 2012 faranno segnare un significativo balzo in avanti.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle nuove rinnovabili, nonostante l'Italia abbia implementato un sistema di incentivazione monetaria tra i più generosi d'Europa, rimangono dei punti critici per quanto riguarda l'assetto normativo, lo sviluppo delle reti, ma anche la struttura degli incentivi stessi. Per quanto riguarda i grandi impianti non-residenziali, la normativa si presenta stratificata, frammentata e disomogenea tra le varie Regioni, e non c'è sufficiente chiarezza sulla ripartizione delle competenze tra Stato ed Enti locali. Mancano uno schema unico di riferimento per le autorizzazioni, e delle linee guida a livello nazionale. Il sistema di incentivazione (Conto energia, certificati verdi, sgravi fiscali) ha permesso negli ultimi anni una grande accelerazione della produzione di elettricità da rinnovabili, incentivando però in misura minore gli interventi volti a ridurre i consumi aumentando l'efficienza.

Grafico 9. - Produzione di energia da rinnovabili in equivalente fossile sostituito - 1991-2008 (KTEP)



Fonte: elaborazione Cresme su dati Istat

In Italia l'incentivazione delle fonti rinnovabili avviene tramite tre meccanismi principali, tutti indirizzati alla produzione elettrica. Il primo deriva dalla delibera CIP6 del 1992, e consiste nel fatto che i produttori di rinnovabili, ma anche delle cosiddette "fonti assimilate", cedono al Gestore Elettrico (il GSE) l'elettricità prodotta, ottenendone un prezzo incentivante. Tramite la definizione di "fonti assimilate", il meccanismo di incentivazione CIP6 è esteso anche ai termovalorizzatori, e ad alcuni impianti a carbone o idrocarburi con alto rendimento energetico. Il secondo strumento è quello dei certificati verdi, introdotti dal Decreto Bersani nel 1999.

Questo meccanismo impone a produttori ed importatori di elettricità una quota percentuale minima proveniente da rinnovabili sul totale di elettricità che immettono in rete. A partire dal 2007 è entrato in vigore anche il Conto Energia, che riguarda soltanto gli impianti fotovoltaici, e garantisce un premio alla produzione dell'impianto per un arco temporale di venti anni dall'entrata in funzione. In pratica si assicura al proprietario dell'impianto un prezzo fisso incentivante (che dipende dalla tipologia di impianto ed oscilla tra 0,35 e 0,47 euro per kw/h) al quale la rete acquisterà l'energia prodotta per venti anni. A questi tre meccanismi si aggiunge lo sgravio fiscale del 55%, che si applica alle ristrutturazioni edilizie finalizzate al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici, quindi anche all'inserimento di piccoli impianti di produzione da rinnovabili nelle abitazioni. Di quest'ultimo meccanismo beneficiano anche gli interventi volti a ridurre i consumi, e le rinnovabili che producono calore, oltre a quelle che producono elettricità.

1.3.1. Analisi regionale della produzione di energia elettrica attraverso fonti rinnovabili

Nell'analisi territoriale della produzione di elettricità attraverso fonti rinnovabili si nota come la produzione italiana sia ancora segnata, nonostante la crescita dei nuovi settori dell'energy technology, dal peso del comparto idroelettrico. Se esaminiamo infatti le prime cinque regioni in termini di MW complessivamente prodotti, Lombardia, Trentino Alto Adige, Piemonte, Veneto, Valle d'Aosta sono le stesse regioni che stanno ai primi posti della classifica della produzione idroelettrica.

Tabella 3. Totale degli impianti, della potenza installata e dell'elettricità prodotta da fonti rinnovabili 2008

	Numero	Potenza installata (MW)	Energia prodotta (GWh)	Quota di energia prodotta (%)	GWh per MW installato
Lombardia	5.557	5.378	11.892	22,6%	2,2
Trentino A.A.	2.087	3.164	9.343	17,7%	3,0
Piemonte	3.169	2.539	6.080	11,5%	2,4
Veneto	3.288	1.245	4.454	8,5%	3,6
Valle D'Aosta	103	883	2.850	5,4%	3,2
Puglia	2.582	1.054	2.141	4,1%	2,0
Friuli V.G.	1.830	489	1.930	3,7%	3,9
Emilia Romagna	3.541	638	1.842	3,5%	2,9
Abruzzo	679	1.172	1.583	3,0%	1,4
Calabria	684	1.053	1.565	3,0%	1,5
Campania	717	1.046	1.477	2,8%	1,4
Umbria	831	557	1.225	2,3%	2,2
Sicilia	1.618	983	1.201	2,3%	1,2
Lazio	1.959	513	1.196	2,3%	2,3
Sardegna	1.352	951	1.071	2,0%	1,1
Toscana	2.373	462	903	1,7%	2,0
Marche	1.484	269	568	1,1%	2,1
Basilicata	305	367	518	1,0%	1,4

Molise	136	291	475	0,9%	1,6
Liguria	501	101	331	0,6%	3,3
ITALIA	34.796	23.153	52.645	100,0%	2,3

Fonte: elaborazione Cresme su dati GSE

Se il Nord Italia appare caratterizzato dalla forte specializzazione idroelettrica, il Sud Italia si va specializzando in quello che attualmente appare come uno dei segmenti più dinamici delle energie rinnovabili su scala mondiale: l'energia eolica. Non è certo un caso che ai primi posti dell'eolico nel nostro Paese ci sono tutte regioni del Sud: Puglia, Sicilia, Campania e al quarto posto la Sardegna. Così se il nord storicamente predilige l'acqua il sud sembra puntare sul vento. E se sul piano dell'energia prodotta da bio-masse al primo posto sta la Lombardia, seguita dall'Emilia Romagna, subito dietro stanno la Puglia e la Calabria, seguite dal Piemonte, dal Veneto e dal Lazio; per l'energia prodotta dal fotovoltaico il primo posto va alla Puglia, seguita dalla Lombardia, dal Trentino Alto Adige e dall'Emilia Romagna.

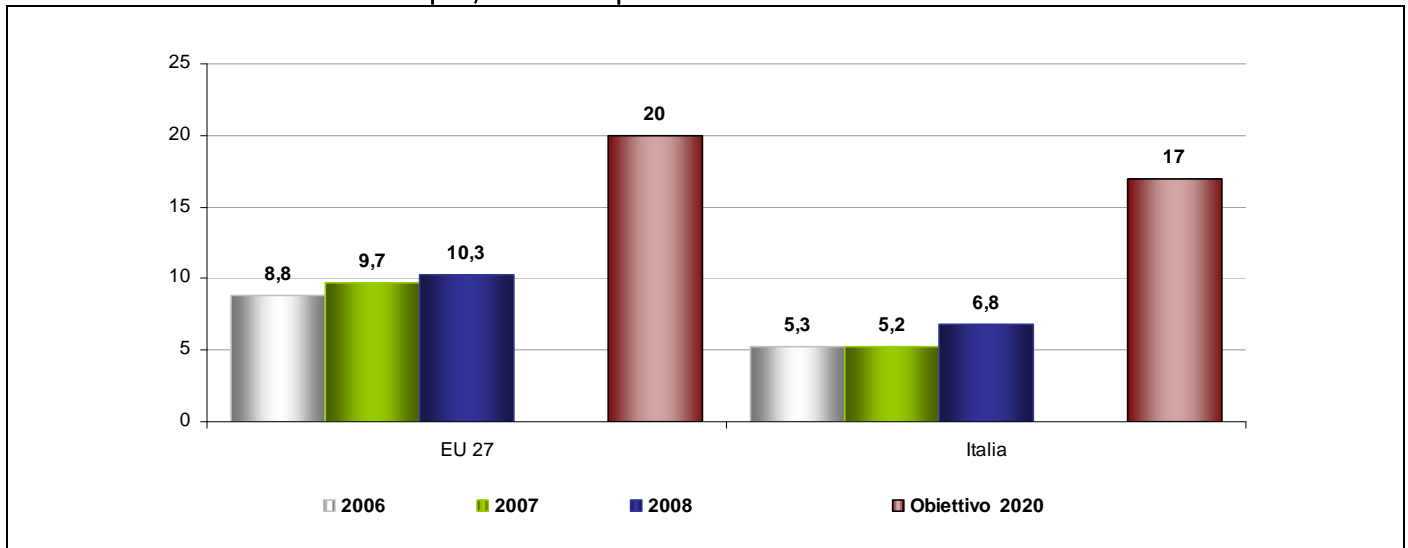
1.4. La strategia energetica ed ambientale europea e gli obiettivi 20/20-2020

Come è noto le linee di tendenza della politica europea per il post-2012 prevedono, all'interno dell'UE, un approccio integrato in materia di clima ed energia. Gli obiettivi, collegati tra di loro, sono quelli di combattere i cambiamenti climatici e di aumentare la sicurezza energetica dell'UE, aumentandone al tempo stesso la competitività. A tal fine sono state emesse 4 direttive, che compongono il c.d. "pacchetto 20/20 2020", anche chiamato "pacchetto clima-energia" (direttive CE 28-29-30-31 del 2009). Queste misure fissano tre obiettivi strategici da raggiungere entro il 2020:

- riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto ai livelli del 2005, con sistema di "burden sharing", cioè ripartizione delle quote di riduzione tra i vari paesi in base alle differenti condizioni di partenza. Per quanto riguarda il settore dei trasporti, c'è l'obiettivo comune per ogni Stato Membro di un 10% di energia consumata proveniente da rinnovabili;
- aumento dell'efficienza energetica del 20%, che si traduce in pratica nell'obiettivo di riduzione del 20% dei consumi di energia primaria rispetto al 2005;
- raggiungimento di una quota di energie rinnovabili pari al 20% del consumo totale UE, anche in questo caso con ripartizione diseguale dell'obiettivo tra i diversi paesi. Obiettivo minimo obbligatorio del 10% di biocarburanti sostenibili sul consumo di benzine e diesel per autotrazione.

All'Italia, il sistema di "burden sharing" impone una riduzione del 14% dei gas serra rispetto al livello del 2005, ed una percentuale del 17% di energia consumata proveniente da rinnovabili. Gli ultimi dati Eurostat (quelli che contano per la verifica del raggiungimento degli obiettivi), dicono che l'Europa nel 2008 aveva una quota di rinnovabili sui consumi del 10,3%, mentre l'Italia si fermava al 6,8%. Come visto nel paragrafo sulla produzione interna, l'Italia ha bisogno di sviluppare le rinnovabili pulite ed innovative, come eolico, fotovoltaico e geotermico a bassa entalpia. Per ora infatti la produzione italiana di rinnovabili è legata per la maggior parte alle rinnovabili "tradizionali", idroelettrico in primis ma anche geotermoelettrico e inceneritori.

Grafico 10. - Italia ed Unione Europea, l'obiettivo per il 2020 sulle rinnovabili



Fonte: elaborazione Cresme su dati Eurostat

Per quanto riguarda il sostegno alle rinnovabili, ogni Stato Membro doveva adottare, e notificare alla Commissione entro giugno 2010, un piano di azione nazionale nel quale individuare le misure da applicare per raggiungere gli obiettivi fissati. Gli Stati Membri hanno l'obbligo di costruire le infrastrutture necessarie allo sviluppo delle fonti rinnovabili, di fornire un accesso prioritario di queste fonti alle reti elettriche, e di implementare una struttura di tariffazione che perlomeno non le penalizzi. Per conseguire più facilmente il proprio obiettivo nazionale, i paesi possono applicare dei meccanismi flessibili, quali regimi di sostegno, trasferimenti statistici, misure di cooperazione tra Stati Membri, o tra Stati Membri e Paesi Terzi (cooperazione su progetti comuni, regimi di sostegno comuni). La direttiva stabilisce anche un sistema di garanzia d'origine. Gli Stati Membri devono infatti garantire l'origine dell'elettricità prodotta da fonti energetiche rinnovabili sul proprio territorio. Tale garanzia viene rilasciata dagli Stati su richiesta del produttore. E' previsto il mutuo riconoscimento delle garanzie d'origine rilasciate dai diversi paesi Ue. La "direttiva CCS" del 2009 (Direttiva 2009/31/CE) regola a livello europeo l'utilizzo di sistemi di "Carbon Capture and Storage", cattura trasporto e stoccaggio della CO₂. Tali sistemi consistono nel liquefare la CO₂ per poi stoccarla in siti appositi (ex-miniere, ad esempio).

L'approccio consiste nel prevenire i rischi, e nell'incentivare le nuove tecnologie CCS senza però causare un effetto deterrente sulle iniziative volte all'incremento di energia proveniente da rinnovabili. La decisione riguardo l'individuazione dei siti di stoccaggio spetta agli Stati Membri, previa attività di valutazione, caratterizzazione ed esplorazione. Per la gestione dei siti è previsto l'obbligo di autorizzazione, che sarà rilasciata dalle autorità competenti sulla base dei criteri che la Direttiva definisce. Tutti i progetti di autorizzazione devono essere notificati alla Commissione, che emette un parere non vincolante su ognuno di essi. Una volta ottenuta l'autorizzazione, il gestore deve monitorare costantemente l'impianto, e presentare una relazione annuale all'autorità competente, la quale dovrà anche eseguire delle ispezioni periodiche sia occasionali presso i siti di stoccaggio. L'obbligo di intervento in caso di fuoriuscite ricade sul gestore, in alternativa può intervenire l'autorità competente, che si rifarà sul gestore per recuperare i costi.

Alla chiusura del sito, la responsabilità passa allo Stato Membro. Aspetti critici derivano dal fatto che la direttiva si occupa dello stoccaggio, ma non prevede altrettante misure di sicurezza e prevenzione per la fase del trasporto. Inoltre, in un'ottica di lungo periodo, il trasferimento di responsabilità agli Stati Membri dopo la chiusura potrebbe risultare problematico. Un altro rischio che viene segnalato è quello che gli alti costi di questa tecnologia possano distogliere gli investimenti dal settore delle rinnovabili. In Italia, è stato aperto un tavolo interministeriale per elaborare una bozza del decreto legge con il quale l'Italia recepirà la "direttiva CCS".

Per quanto riguarda l'obiettivo di riduzione dei gas serra rispetto al 2005, questa deve comprendere il -21% da parte dei settori energivori (ETS) ma anche il -13% dei settori non ETS.

Con quest'ultimo provvedimento si investono di un obbligo di riduzione delle emissioni anche le famiglie (stili di consumo) e gli edifici (produzione, consumo ed efficienza).

Si tratta di un rinnovo dell'impegno preso con il trattato di Kyoto, quello di ridurre in modo controllato le emissioni europee. Kyoto ha stabilito degli obiettivi di riduzione delle emissioni rispetto al 1990, da raggiungere entro il 2012. Per l'Ue-15 l'obiettivo di riduzione è dell'8%. All'interno dell'Ue l'obiettivo è stato ripartito tra gli Stati Membri, e all'Italia è stata attribuita una riduzione del 6,5%.

Come si può osservare nella tabella, l'Italia, l'Austria, la Danimarca e la Spagna sono i paesi che con tutta probabilità non riusciranno a compiere l'impegno. In Italia tra il 1990 e il 2008 le emissioni di gas serra hanno avuto un aumento del 4,7%, mentre l'obiettivo è la riduzione del 6,5%. Nonostante le defezioni, l'Europa a 15, nel suo complesso, riuscirà a rispettare il protocollo. Secondo le ultime stime dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, la recessione ha fatto crollare le emissioni europee del 6,9% nel corso del 2009, portandole per la prima volta sotto il livello stabilito da Kyoto. Nel 2009 le emissioni europee sono scese a -12,9% rispetto al livello 1990. E questa cifra non tiene conto dell'utilizzo dei meccanismi di flessibilità, utilizzando i quali, anche paesi che non abbiano realmente diminuito le proprie emissioni potranno comunque rispettare il protocollo.

Questi strumenti permettono ai paesi coinvolti di realizzare dei progetti di riduzione al di fuori dei propri confini, e di contabilizzare il conseguente risparmio di emissioni come se fosse un risparmio avvenuto sul proprio territorio, oppure di acquistare dei permessi ad inquinare da paesi che sono andati oltre l'obiettivo stabilito.

Per quanto riguarda il sistema di scambio dei permessi ad inquinare (ETS), il "pacchetto clima-energia" prevede una riforma per il post-2010. Le quote di emissione non saranno più attribuite gratuitamente alle aziende in base ai dati storici sulle emissioni, ma allocate tramite aste. La stessa direttiva prevede anche la progressiva espansione dei settori industriali e dei gas coperti dal sistema. Tra i settori industriali, si include ad esempio l'aviazione. Queste riforme sono state in parte attenuate su iniziativa di alcuni paesi, tra cui l'Italia, che nel Consiglio Europeo del dicembre 2008 hanno ottenuto una revisione del pacchetto, rendendolo più flessibile pur mantenendone gli obiettivi. Ad esempio, si prevede maggiore gradualità nel passaggio da quote allocate gratuitamente a quote messe all'asta per i settori manifatturieri a rischio delocalizzazione (20% dal 2013, 30% dal 2020 e tutte le quote dal 2027).

Tabella 4. - "Burden sharing" - La ripartizione tra stati membri degli obiettivi stabiliti a Kyoto, e il livello raggiunto nel 2008

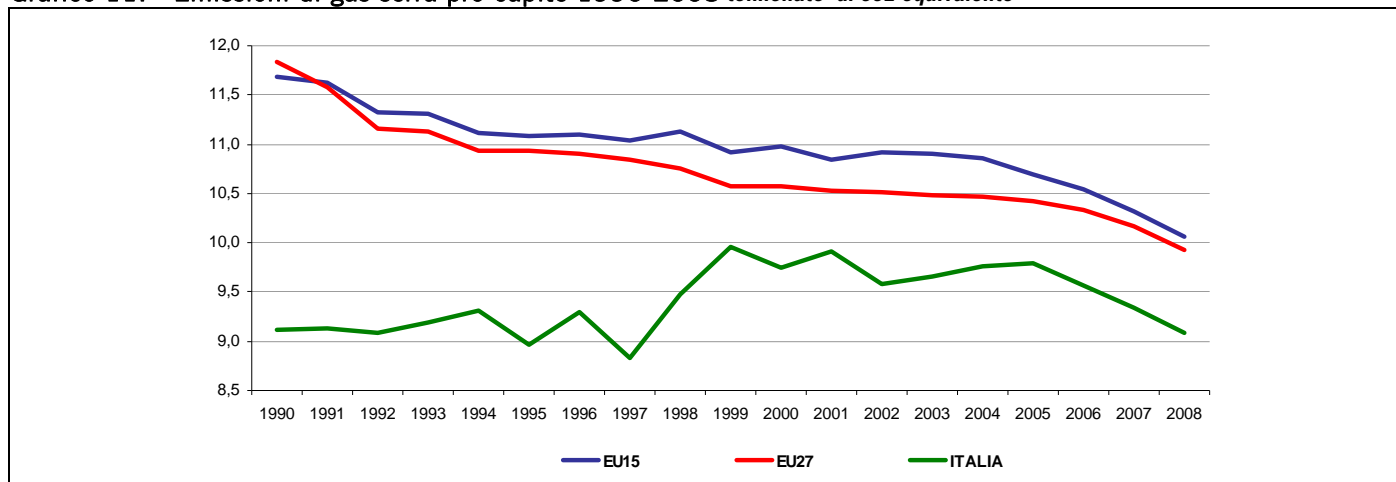
Paese	Obiettivo 2012*	Livello 2008**
Austria	-13,0%	+10,8%
Belgio	-7,5%	-7,1%
Danimarca	-21,0%	-7,4%
Finlandia	0%	-0,3%
Francia	0%	-6,4%
Germania	-21,0%	-22,2%
Grecia	+25,0%	+22,8%
Irlanda	+13,0%	+23,0%
Italia	-6,5%	+4,7%
Lussemburgo	-28,0%	-4,8%
Olanda	-6,0%	-2,4%
Portogallo	+27,0%	+32,3%
Regno Unito	-12,5%	-18,6%
Spagna	+15,0%	+42,3%
Svezia	+4,0%	-12,7%

Fonte: elaborazione Cresme su dati Eurostat

* variazione percentuale rispetto al 1990

** non tiene conto dei meccanismi di flessibilità utilizzabili per raggiungere l'obiettivo 2012

Grafico 11. - Emissioni di gas serra pro-capite 1990-2008 tonnellate di co2 equivalente



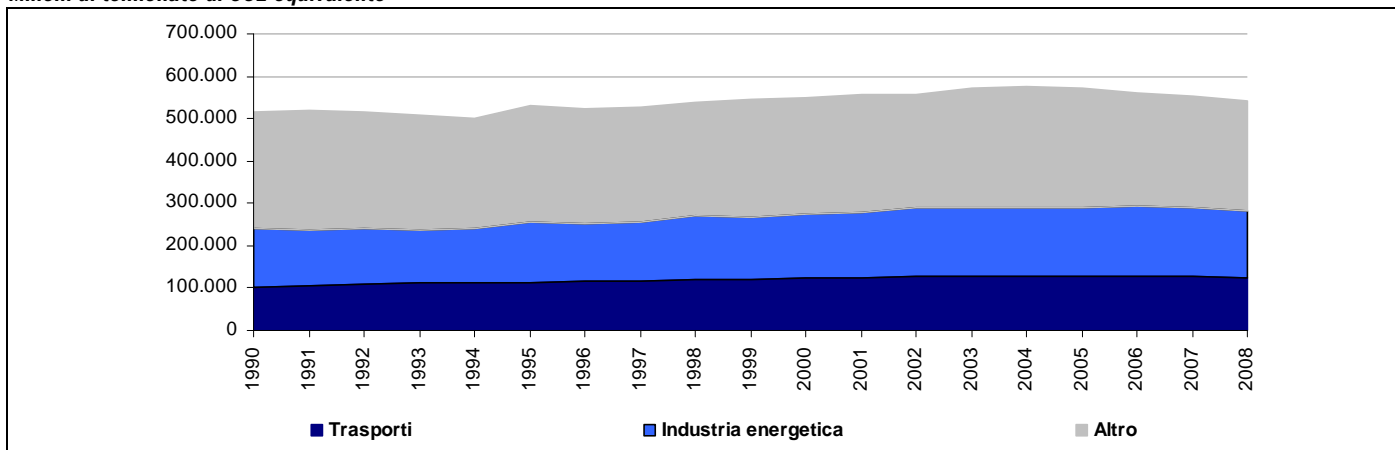
Fonte: elaborazione Cresme su dati Eurostat

Il livello di emissioni pro-capite non rientra negli obiettivi europei, ma è significativo del contributo nazionale ai problemi dell'inquinamento e del cambiamento climatico. Da questo punto di vista emerge il fatto che l'Italia partisse nel 1990 da un livello di emissioni pro-capite nettamente più basso di quello della media dell'Europa, sia a 15 che a 27. Negli ultimi 20 anni, però, il dato nazionale italiano è rimasto sostanzialmente inalterato, mentre gli altri paesi europei, come si osserva dal grafico, hanno fatto notevoli passi avanti. Anche in questo caso, come visto per l'intensità energetica del Pil, l'Italia è partita con le potenzialità per essere un paese leader nella lotta al cambiamento climatico, ma non sta compiendo i passi necessari per sfruttare questa potenzialità, al punto da rischiare di rimanere indietro

rispetto agli altri paesi avanzati, oltre che di ricevere sanzioni europee per il mancato rispetto del protocollo di Kyoto. I settori maggiormente inquinanti sono l'industria energetica e i trasporti. Insieme questi due comparti contribuiscono a più della metà delle emissioni climalteranti prodotte in Italia.

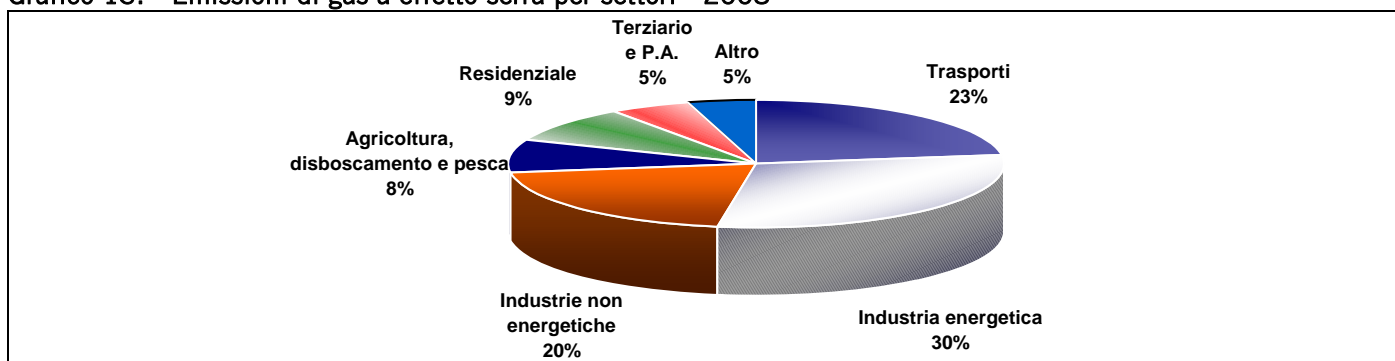
Grafico 12. - Emissioni di gas a effetto serra in Italia per settore 1990-2008

Milioni di tonnellate di CO2 equivalente



Fonte: elaborazione Cresme su dati Eurostat

Grafico 13. - Emissioni di gas a effetto serra per settori - 2008



Fonte: elaborazione Cresme su dati Eurostat

1.4.1. Obiettivi e risultati a livello regionale

L'analisi della situazione territoriale rispetto alle emissioni di CO₂, conferma il dato Eurostat sulle difficoltà del nostro Paese di perseguire gli obiettivi di riduzione delle emissioni fissati dalla Unione Europea.

Tabella 5. - Emissioni di CO₂ nelle Regioni Italiane 1990-2006 (Kt)

	1990	2000	2005	2006
Lombardia	65.339	69.293	74.690	78.351
Puglia	44.498	47.348	58.372	61.017
Emilia Romagna	33.778	35.331	43.407	40.927
Veneto	37.298	43.549	38.991	37.749
Lazio	35.595	40.186	38.252	36.377
Toscana	29.910	33.095	33.374	33.192
Piemonte	24.823	30.320	32.120	31.416
Sicilia	35.806	36.461	31.733	30.428
Liguria	23.587	18.830	18.834	17.523
Campania	19.457	17.117	17.664	17.374
Sardegna	14.496	15.724	16.078	16.813
Friuli VG	10.123	12.508	13.270	13.405
Calabria	9.408	8.255	8.624	9.445
Umbria	5.724	7.526	8.986	9.003
Marche	6.853	8.240	10.149	8.897
Abruzzo	5.308	6.857	7.230	7.510
Trentino AA	4.876	5.970	6.309	6.713
Basilicata	2.231	3.066	3.180	3.418
Molise	1.695	2.036	2.183	3.015
Vall'Aosta	1.090	960	1.815	1.606
ITALIA	411.895	442.672	465.261	464.179

Fonte: elaborazione Cresme su dati ENEA

Il confronto territoriale è possibile sulla base dei dati stimati da ENEA per il periodo 1990-2006. L'Enea ha costruito un inventario regionale¹ che "riporta le emissioni di anidride carbonica derivante dal sistema energetico, secondo un approccio semplificato che esprime i valori della CO₂ stimata in chilowattora". L'analisi di questo inventario mostra come la Lombardia rappresenta di gran lunga, con poco meno di 75.000 kt stimate per il 2006, il principale responsabile a livello nazionale delle emissioni di CO₂, seguita al secondo posto dalla Puglia, con 61.000 kt. A distanza seguono poi Emilia Romagna, Veneto e Lazio, e poi da Toscana, Piemonte e Sicilia. Le prime cinque regioni vedono concentrare circa il 55% delle emissioni nazionali e le prime 8 oltre il 75. Il contributo della Lombardia passa dal 15,8% nel 1990 al 16,9% nel 2006, la Puglia dal 10,8% al 13,1%, il Veneto di contro, riduce il suo peso dal 9,1% del 1990 all'8,1%; l'Emilia Romagna passa dall'8,2% all'8,8%. Il Lazio e la Sicilia riducono invece la loro quota parte percentuale sul totale Italia: rispettivamente il primo scende dall'8,6% del 1990 e al 7,8% del 2006; la seconda passa dall'8,6% al 6,6% negli stessi anni. Le altre regioni che riducono la loro quota parte sul totale nazionale negli anni in esame, sono la Liguria che passa dal 5,7% nel 1990 al 3,8% nel 2006, la Campania dal 4,7% al 3,7% e la Calabria dal 2,3% al 2%.

¹ ENEA, Inventario annuale delle emissioni di gas serra a livello regionale. Le emissioni di anidride carbonica dal sistema energetico. Rapporto 2010, Roma Aprile 2010

Tabella 6. – Emissioni di CO2 nelle Regioni Italiane 1990-2006 (kt)-Valori %

	1990	2000	2005	2006
Lombardia	15,86	15,65	16,05	16,88
Puglia	10,80	10,70	12,55	13,15
Emilia Romagna	8,20	7,98	9,33	8,82
Veneto	9,06	9,84	8,38	8,13
Lazio	8,64	9,08	8,22	7,84
Toscana	7,26	7,48	7,17	7,15
Piemonte	6,03	6,85	6,90	6,77
Sicilia	8,69	8,24	6,82	6,56
Liguria	5,73	4,25	4,05	3,78
Campania	4,72	3,87	3,80	3,74
Sardegna	3,52	3,55	3,46	3,62
Friuli VG	2,46	2,83	2,85	2,89
Calabria	2,28	1,86	1,85	2,03
Umbria	1,39	1,70	1,93	1,94
Marche	1,66	1,86	2,18	1,92
Abruzzo	1,29	1,55	1,55	1,62
Trentino AA	1,18	1,35	1,36	1,45
Basilicata	0,54	0,69	0,68	0,74
Molise	0,41	0,46	0,47	0,65
Valle d'Aosta	0,26	0,22	0,39	0,35
ITALIA	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte. elaborazioni Cresme su dati ENEA

Una più approfondita analisi sulle dinamiche che descrivono la capacità di contenere lo scenario delle emissioni, è abbastanza deludente. Dal 1990 al 2006 le emissioni non sono diminuite, ma sono cresciute del 12,7%. In questo lasso di tempo solo Liguria (-25,7%), Sicilia (-15,1%) e Campania (-10,7%) hanno visto ridursi le emissioni. Tutte le altre regioni le hanno incrementate. I tassi di crescita maggiori sono stati quelli del Molise (+77,9%), dell'Umbria (+57,3%), della Basilicata (+53,2%), dell'Abruzzo (+41,5%), della Puglia (+37,1%). Marche e Friuli hanno registrato incrementi intono al 30%.

La Lombardia e l'Emilia Romagna del 20%. Calabria e Veneto e Sicilia sono invece regioni che hanno visto le emissioni rimanere sostanzialmente stabili nel periodo. Del resto, negli anni 2000, le riduzioni maggiori si sono avute proprio in Liguria, Lazio, Veneto e Sicilia. Nel 2006 ben 10 regioni hanno visto ridurre le emissioni di CO2, e, per la prima volta dal 1990, il Paese ha registrato una contrazione, pur molto contenuta, delle emissioni di CO2.

Tabella 7. –Emissioni di CO2 nelle Regioni Italiane 1990-2006 (kt)

	Var.% 2006/1990	Var.% 2000/90	Var.% 2006/2000	Var.% 2006/05
Valle d'Aosta	47,3	-11,9	67,3	-11,5
Molise	77,9	20,1	48,1	38,1
Puglia	37,1	6,4	28,9	4,5
Umbria	57,3	31,5	19,6	0,2
Emilia Romagna	21,2	4,6	15,8	-5,7
Calabria	0,4	-12,3	14,4	9,5
Lombardia	19,9	6,1	13,1	4,9
Trentino A.A.	37,7	22,4	12,4	6,4
Basilicata	53,2	37,4	11,5	7,5
Abruzzo	41,5	29,2	9,5	3,9
Marche	29,8	20,2	8,0	-12,3
Friuli V.G.	32,4	23,6	7,2	1,0
Sardegna	16,0	8,5	6,9	4,6
Piemonte	26,6	22,1	3,6	-2,2
Campania	-10,7	-12,0	1,5	-1,6
Toscana	11,0	10,6	0,3	-0,5
Liguria	-25,7	-20,2	-6,9	-7,0
Lazio	2,2	12,9	-9,5	-4,9
Veneto	1,2	16,8	-13,3	-3,2
Sicilia	-15,0	1,8	-16,5	-4,1
ITALIA	12,7	7,5	4,9	-0,2

Fonte: elaborazione Cresme su dati ENEA

2. IL CONTRIBUTO DELLE COSTRUZIONI ALL'EFFICIENZA ENERGETICA

2. 1. L'efficienza energetica nell'analisi dell'ENEA

Secondo ENEA gli interventi per il miglioramento dell'efficienza energetica negli usi finali dell'energia possono dare un contributo alla bolletta energetica del nostro paese e alla mitigazione dei gas serra importante. Intervenendo attraverso l' "efficientamento" energetico del patrimonio edilizio italiano, si potrebbe, secondo ENEA, ridurre le emissioni di CO2 del 45%. Risultati ben superiori a quanto previsto con il ricorso alle tecnologie per l'uso delle fonti rinnovabili (22,4%), "e alle tecnologie di generazione a bassa emissione di carbonio, in Italia ancora lontane dal mercato, che contribuiscono complessivamente per meno del 10% sul totale". Le altre misure di mitigazione di gas serra, continua ENEA " riguardano ancora l'efficienza, in questo caso dei sistemi di generazione elettrica, in grado di determinare una riduzione per oltre il 10%, e il risparmio energetico (effetto di un uso più razionale dell'energia) che determina una riduzione di emissioni dell'11,6%"².

"L'ENEA ha proposto, con il supporto di ANCE, ABI, Consip e Unioncamere, un intervento di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio pubblico che, oltre a produrre effetti positivi in termini di efficienza energetica, possa rappresentare uno stimolo all'economia del Paese.

L'analisi, che si fonda su dati del patrimonio pubblico elaborati dall'ENEA su un primo database fornito dal CRESME, prende in esame un campione costituito da scuole e uffici, per circa 15.000 unità immobiliari selezionate tra quelle con le maggiori potenzialità di risparmio e tra quelle che necessitano di interventi di tipo strutturale".

² Enea, Rapporto Energia Ambiente 2008 . Analisi e Scenari., pag.58

In relazione a questo campione sono stati ipotizzati interventi che riguardano:

- l'involucro edilizio (isolamento pareti e sostituzione infissi, installazione di elementi schermanti),
- gli impianti di produzione di calore e di condizionamento (sostituzione con impianti di ultima generazione),
- il ricorso a fonti rinnovabili (attraverso dispositivi sia attivi che passivi),
- dispositivi per una gestione efficiente dei servizi di climatizzazione e illuminazione modulabili in funzione della domanda.

“Il costo complessivo di tali interventi è stato stimato in 8,2 miliardi di euro. Dal punto di vista dell'efficienza energetica, gli interventi previsti sono in grado di determinare una riduzione del fabbisogno energetico dell'insieme degli edifici censiti pari al 18% in termini di energia termica e al 23% in termini di energia elettrica (complessivamente del 20% in termini di Energia Primaria). Il costo complessivo della bolletta energetica annua per i servizi di climatizzazione e illuminazione si riduce, così, per il totale degli edifici, da 1,79 Miliardi a 1,37 miliardi di Euro, determinando quindi un risparmio di 419 Milioni di Euro/anno pari al 23% della bolletta attuale”.

Nella fase di realizzazione dell'investimento, a fronte di una spesa di 8,2 miliardi di Euro, si stima una crescita della produzione attivata di 19 miliardi di Euro, la creazione di valore aggiunto per 14 miliardi di Euro ed un incremento complessivo del PIL nell'ordine di 0,6 punti percentuali per anno. I maggiori consumi e la crescita della produzione sarebbero inoltre in grado di attivare un incremento della domanda di lavoro pari a circa 150.000 unità. A regime l'intervento porterà alla creazione di ulteriori effetti indotti in diversi comparti dell'economia.

Questi possono essere stimati ancora una volta attraverso la costruzione di un vettore di spesa che tiene conto del valore attuale dei costi e dei benefici creati in fase di funzionamento degli edifici. I benefici creati dall'intervento sono riconducibili principalmente al risparmio nel consumo energetico. Questi sono stati stimati, pari a 337 milioni di Euro per le scuole e 91 milioni di Euro per gli uffici, per un totale di 428 milioni di Euro all'anno. Considerando una durata di 20 anni ed un tasso di sconto del 6%, il valore atteso dei benefici attesi complessivi, in termini di risparmio energetico è pari a 4,6 miliardi di Euro. Non sono stati quantificati ulteriori benefici come il miglioramento della produttività del lavoro, il miglioramento della qualità ambientale del posto di lavoro, la maggiore sicurezza degli edifici, perché di difficile quantificazione.

Per quanto riguarda i costi di gestione, a parte il risparmio energetico, si è ipotizzato che questi restassero gli stessi dopo l'intervento. Tenuto conto di queste ipotesi, l'analisi finanziaria dell'intervento porta a risultati negativi (con un VAN pari a -3,4 miliardi di Euro) poiché il beneficio creato dall'intervento non riesce a coprire il costo iniziale dell'investimento e i costi di gestione del progetto.

ENEA ha considerato anche il problema della stima degli effetti indiretti del risparmio energetico. “Anzitutto –si sostiene- il risparmio energetico provocherà una diminuzione delle importazioni di fattori energetici primari, questo porterà ad un'espansione delle esportazioni nette e un effetto reddito sugli altri settori economici (compreso probabilmente quello energetico), che a sua volta determinerà un effetto finale sulla bilancia dei pagamenti”. Per simulare l'effetto indotto sui settori economici ENEA ha assunto che il risparmio energetico si traduca “in una diminuzione delle importazioni di energia primaria del settore energetico e quindi imputato tale risparmio al settore stesso. A fronte di un aumento delle esportazioni nette di 4,6 miliardi di Euro, l'impatto nei settori produttivi ammonta a 23 miliardi di Euro, e un valore aggiunto pari a 17 miliardi di Euro”. L'impatto complessivo dell'intervento, scrivono i ricercatori di Enea, “ è dunque pari al valore attuale netto dell'intervento (pari a -3,4 miliardi di Euro) più il valore netto dagli effetti moltiplicativi dell'intervento nel periodo di cantiere (pari a 14,3 miliardi di Euro), più il valore attuale

netto degli effetti moltiplicativi dell'intervento nel periodo di regime (pari a 17 miliardi di Euro), con un effetto netto dunque pari a 27,9 miliardi di Euro.³

2.2. Intervenire sul prodotto edilizio

In mancanza di un piano energetico nazionale stabile e definito, i passi verso una maggiore efficienza energetica sono spesso guidati da incentivi all'investimento privato in fonti energetiche rinnovabili, in veicoli meno inquinanti, in apparati elettrici ed elettronici più efficienti e in interventi di riqualificazione edilizia. Appare un'occasione mancata, sotto gli aspetti energetici, anche il cosiddetto "Piano Casa 2" di iniziativa del Governo che, nel promuovere nuovi volumi edilizi, non è parso sufficientemente stringente riguardo i vincoli energetici degli immobili. Gli incentivi fiscali per gli interventi edilizi volti al miglioramento dell'efficienza energetica (55%) sembrano l'unica via intrapresa in Italia per ridurre il consumo, e le emissioni degli edifici esistenti; ad essi si affianca il "conto energia" sul fronte della produzione da fonti rinnovabili. E' noto come in questi ultimi mesi questo scenario presenti forti elementi di criticità.

In ogni caso, quali che siano gli effetti diretti delle misure introdotte o ritirate, esse presentano anche degli effetti indotti che hanno ricadute sul tessuto produttivo, incentivando o disincentivando la crescita di imprese che operano in settori innovativi ed investono in ricerca. Da non sottovalutare, infine, l'impatto occupazionale sul fronte dell'installazione e manutenzione oltre che nella ricerca e nella produzione.

Come abbiamo già visto l'ENEA, nel Rapporto Energia e Ambiente del 2008, stimava il contributo alla riduzione di emissioni di CO2 al 2020 per tipologia di utilizzo dell'energia: al primo posto colloca l'efficienza energetica degli edifici che contribuirebbe per oltre il 45% alla riduzione di CO2; al secondo posto lo spostamento dei trasporti dalla gomma al ferro o al mare e l'efficienza del parco veicoli (contributo al di sotto del 20%); tutti gli altri interventi si collocano tra l'1% e il 10% di contributo alla riduzione delle emissioni.

Oltre che alla riduzione delle emissioni di gas, alla riduzione dei consumi e alla crescita del tessuto imprenditoriale e dell'occupazione del settore, gli interventi rivolti al miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici possono migliorare le condizioni di utilizzo degli involucri destinati all'abitare e al produrre. Ambienti riscaldati in modo più omogeneo, illuminati più uniformemente e utilizzando la luce solare, isolati da rumori, umidità e infiltrazioni, possono innalzare il livello di benessere psico-fisico degli utilizzatori e, nel contempo, la qualità della vita all'interno delle abitazioni, degli uffici pubblici e privati e dei luoghi di produzione

L'esigenza di costruire edifici che consumano meno energia e che in parte sono in grado di autoprodurla sfruttando fonti rinnovabili (sole, vento ecc.) deriva dalla necessità di ridurre drasticamente i consumi energetici e i danni ambientali provocati dal settore edilizio. Oltre all'energia consumata durante l'uso di un edificio bisogna considerare quella impiegata nel processo di estrazione, lavorazione, trasporto e smaltimento dei materiali da costruzione.

Analizzando l'intero ciclo di vita dei prodotti da costruzione è evidente che la scelta più sostenibile è di intervenire sull'esistente, il riutilizzo dei materiali riduce il consumo di risorse, che abbiamo appurato essere limitate, evita di generare ulteriori residui e, di conseguenza, riduce le emissioni di CO2 e di altri gas serra. Per diminuire le emissioni e aumentare l'efficienza energetica dell'edificio è necessario intervenire al fine di ridurre le perdite, limitare i consumi e produrre energia pulita da fonti rinnovabili.

³ Ibidem, pag.59

Il livello di efficienza degli edifici dipende dalla loro età, dalle tecniche costruttive introdotte in fase progettuale e dai materiali utilizzati. È possibile ottenere un buon livello di efficienza energetica sia per le nuove costruzioni attraverso tecniche di progettazione bioclimatica, sia per le costruzioni esistenti attraverso opportuni interventi di rinnovo.

□ *L'efficienza energetica nella nuova costruzione*

Esistono degli accorgimenti base, preliminari alla costruzione, che non implicano costi aggiuntivi ma che si limitano a considerare l'importanza del clima e delle caratteristiche dell'intorno. Queste strategie passive consistevano basicamente nella scelta del luogo, dell'orientamento e della forma dell'edificio in maniera tale da poter sfruttare degli apporti di energia gratuita forniti dal clima stesso. Nell'architettura popolare i materiali, le tecniche, i sistemi costruttivi e il disegno degli edifici dipendevano dal clima del luogo; con l'industrializzazione, le nuove tecnologie e la globalizzazione, la relazione intima tra architettura e clima non viene più considerata. Al giorno d'oggi è possibile progettare tenendo conto delle strategie passive dell'architettura bioclimatica, dei nuovi sistemi tecnologici, delle energie rinnovabili e del ciclo di vita dei materiali utilizzati (dalla cava alla discarica).

□ *La riabilitazione energetica*

La scelta di riqualificare un edificio esistente invece di demolirlo e ricostruirlo, comporta un risparmio energetico pari a circa il 60% perché si mantiene la struttura e almeno parte della muratura. Inoltre evita numerosi impatti ambientali dovuti allo smaltimento dei rifiuti da demolizione, all'uso di nuove risorse e alle emissioni generate lungo l'intero ciclo di vita dei materiali da costruzione: estrazione, lavorazione, trasporto e smaltimento.

Prima di qualsiasi intervento è indispensabile uno studio dettagliato del comportamento energetico dell'edificio, una volta individuati gli elementi che causano il maggior numero di perdite si valuta la dimensione dell'intervento, sempre considerando l'importanza dell'omogeneità dell'involucro. Per esempio, se in un edificio privo di isolamento termico si decide di sostituire le finestre a vetro singolo con delle finestre termoisolanti, si possono formare delle macchie d'umidità nel punto di giunzione dei due componenti. Viceversa se si decide di isolare i muri perimetrali senza sostituire le finestre le perdite energetiche continueranno ad essere notevoli. Allo stesso modo non si può pensare di migliorare il comportamento termico dei muri a contatto con l'esterno o con vani non riscaldati senza intervenire sulla copertura e sul solaio del piano terra. Per determinare l'entità dell'intervento puntuale è importante fare un bilancio delle perdite energetiche di ogni singolo componente dell'involucro edilizio ma sempre considerando che l'efficacia della riabilitazione energetica dipende dal comportamento termico dell'insieme. Esistono diversi strumenti informatici capaci di simulare il comportamento energetico che può avere un edificio dopo un intervento e che permettono di valutare e selezionare gli interventi più vantaggiosi per ciascun caso specifico.

In tale contesto per il mercato delle costruzioni si apre una grande opportunità di trasformazione per effetto della maggiore consapevolezza ambientale e dei suoi effetti sui comportamenti sociali ed economici. Infatti alla tendenza al decremento del peso dell'industria delle costruzioni sui PIL delle società occidentali dovuta al livello di dotazione infrastrutturale raggiunto, al decremento della popolazione, alla maturità del mercato, si contrapporrà una spinta propulsiva dalla ricerca di soluzioni fattibili per uno sviluppo ecologicamente sostenibile, quali la realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione di energia da fonti alternative a quelle fossili, ma soprattutto:

- l'adeguamento del patrimonio immobiliare esistente agli standard di efficienza energetica e un nuovo modello di eco-compatibilità delle nuove costruzioni;

- la riqualificazione, il rinnovo, il recupero, la riprogettazione in senso ambientale delle città.

□ **Le grandi opportunità derivanti dal recupero dell'efficienza energetica del patrimonio immobiliare costruito e da costruire**

Sono molti ormai i paesi che hanno lanciato la sfida al cambiamento climatico, con una serie di azioni, tra le quali, la forte incentivazione dell'efficienza e del risparmio energetico del patrimonio immobiliare esistente e da realizzare.

Come abbiamo visto le direttive dell'UE, chiamate del "20-20-20", stabiliscono che entro il 2020 i paesi europei sono chiamati a diminuire i consumi e le emissioni del 20% rispetto a quelli del 1990 e ad incrementare, sempre del 20%, la produzione di energia da fonti rinnovabili. Un aumento del 20% dell'efficienza energetica equivale a ridurre i consumi di circa 390 Mtep e le emissioni di CO2 di circa 780 milioni di tonnellate.

Tabella 8. - Risparmi potenziali nei vari settori degli usi finali per i Paesi UE

	Consumo Energetico 2005 (Mtep)	Consumo Energetico 2020 business as usual (Mtep)	Potenziale risparmio 2020 (Mtep)	Potenziale risparmio 2020 (%)
Residenziale	280	338	91	27
Edifici commerciali	157	211	63	30
Trasporti	332	405	105	26
Industria manifatturiera	297	382	95	25

Fonte: Piano d'azione per l'efficienza energetica, COM (2006) 545

Anche negli Stati Uniti l'attenzione al risparmio energetico è fortemente cresciuta, e si prevede un piano intensivo di miglioramento dell'efficienza energetica dell'economia del 50% entro il 2030. Il programma, in primo luogo, intende fare del Governo Federale il leader nel risparmio energetico, assicurando "zero emission" entro il 2025 per tutti gli edifici pubblici con un incremento dell'efficienza energetica del 40% entro il periodo 2009-2014 dei nuovi edifici e del 25% di quelli esistenti. Sono previsti anche interventi tesi a favorire sgravi e contributi per raggiungere i medesimi obiettivi anche per il settore privato, a condizione che tutte le nuove costruzioni adottino gli standard per una costruzione "verde" previsti dal programma Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) del U.S. Green Buildings Council.

Per raggiungere gli ambiziosi obiettivi di medio lungo termine risultano evidenti alcune linee strategiche che sia i Governi delle principali economie, sia l'industria stessa delle costruzioni, si possono perseguire:

- l'incremento del livello di informazione, sia nei riguardi degli utenti finali che degli operatori, e il livello di formazione degli stessi operatori;
- una politica di incentivazione all'utilizzo delle innovazioni tecnologiche per ridurre i consumi energetici degli immobili e renderli maggiormente efficienti;
- la promozione della creazione di nuovi operatori (ad es. le ESCO), di meccanismi di finanziamento efficaci (ad es. il finanziamento Tramite Terzi) con il coinvolgimento del sistema finanziario e delle banche, sia pur con tutti i limiti di tenuta attuale del sistema finanziario.

Tra le varie azioni che incidono sul risparmio energetico quelle che riguardano il settore delle costruzioni e che possono cambiare il modo di fare impresa sono:

- la necessità di cambiare l'approccio alla costruzione e alla ristrutturazione degli immobili grazie alla standardizzazione di nuove tecniche costruttive, la presenza di nuovi materiali ed impianti e nuovi modelli di progettazione mirati non al consumo energetico, ma addirittura alla produzione di energia negli ambiti locali;
- la tendenza (che diverrà presto obbligatoria da rispettare seriamente in tutto il mondo) alla certificazione energetica degli immobili in grado di garantire l'esattezza del grado di efficienza energetica dei nuovi e degli esistenti edifici;
- la realizzazione di progetti innovativi in ambito locale che tengano presente l'attenzione all'ambiente in tutte le fasi di progettazione, costruzione, gestione e riutilizzo, quali ad esempio l'approccio del "distretto energetico";
- l'emergere di una nuova stagione di regolamenti edilizi, di cui parleremo più avanti.

□ *I nuovi modelli costruttivi a basso consumo energetico e quelli passivi*

In generale, si considerano a basso consumo energetico quei fabbricati che hanno un fabbisogno termico inferiore a 50 kWh/(m²a). Al fine di ottenere tali risultati, la progettazione si ritiene debba essere maggiormente curata e mirata rispetto alla progettazione di un fabbricato normale. E' necessario, inoltre, che ci sia il coordinamento e l'integrazione, fin dalla fase progettuale, dei diversi specialisti (ingegneri, impiantisti, installatori, ecc..). A supporto della progettazione esistono oggi software che consentono il controllo dei risultati progettuali, in termini di impatto energetico, in ogni momento della progettazione.

Tabella 9. - Le principali caratteristiche degli edifici passivi e a basso consumo

	Edifici a basso consumo	Edifici passivi
Orientamento	L'orientamento migliore è quello verso Sud, perché consente il migliore sfruttamento degli apporti solari in inverno. La facciata esposta a Sud è anche più facilmente ombreggiabile in estate. L'orientamento verso Sud non è sempre realizzabile, ma gli esempi dimostrano che anche edifici con un orientamento differente possono essere energeticamente efficienti.	
Sistema costruttivo	Non esiste una preferenza per particolari sistemi costruttivi.	Non esiste una preferenza per particolari sistemi costruttivi. Di notevole vantaggio è però una costruzione a secco, perché così l'immissione di umidità nell'edificio è molto limitata e il periodo di asciugamento molto breve. Costruendo inoltre con elementi prefabbricati, il periodo di costruzione può essere ridotto a poche settimane. Questi vantaggi si trovano, comunque, nelle costruzioni a telaio in legno.
Compattezza della forma	La compattezza dell'edificio incide sul fabbisogno energetico, perché si riscalda (o si raffredda) un volume e lo scambio termico con l'ambiente esterno avviene tramite la superficie. Conferendo all'edificio una forma compatta, il rapporto tra superficie (S) e volume (V) diventa più vantaggioso. Il rapporto S/V di un edificio energeticamente efficiente dovrebbe essere $< 0,6$.	
Isolamento termico	L'isolamento termico è la misura più efficace e più economica per ridurre il fabbisogno termico. I costi d'investimento si recuperano già entro pochi anni tramite i risparmi energetici ottenuti. Una kWh risparmiata mediante l'isolamento termico vale di più di una kWh risparmiata con l'uso del più efficiente sistema di riscaldamento/raffreddamento, perché la vita dei materiali termoisolanti è molto più lunga rispetto a quella degli impianti.	L'isolamento termico degli involucri edilizi degli edifici passivi è ancora più efficace rispetto a quello degli edifici a basso consumo energetico. La trasmittanza termica U dell'involucro è generalmente $< 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Questo implica l'applicazione di uno strato termoisolante di elevato spessore. L'alto costo dell'isolamento termico viene però controbilanciato dai risparmi energetici nell'esercizio dell'edificio.
Assenza di ponti termici	I ponti termici aumentano notevolmente il fabbisogno termico e pertanto devono essere accuratamente evitati. Balconi ed altri elementi che normalmente sporgono dalla facciata possono essere costruiti anche senza diretto contatto con l'edificio.	
Impermeabilità dell'involucro	L'involucro di un edificio energeticamente efficiente deve essere impermeabile al vento, perché le infiltrazioni d'aria incontrollate attraverso giunti e fessure aumentano il fabbisogno termico. L'impermeabilità può essere accertata tramite un Blower-Door-Test. In condizioni di una differenza di pressione di 50 Pa (Pascal) il tasso di ricambio d'aria per infiltrazione (n_{50}) deve essere compreso tra lo 0,2 e lo 0,6/h.	
Finestre	Le finestre servono in primo luogo per illuminare gli ambienti con la luce naturale; in secondo luogo anche per captare gli apporti termici solari. In inverno, le finestre fanno perdere molto calore rispetto alle pareti, perché la loro trasmittanza è molto maggiore di queste ultime. Le finestre usate negli edifici a basso consumo energetico hanno una trasmittanza ridotta ($U < 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) e una trasparenza che fa penetrare $> 0,55 \%$ della luce incidente. La dimensione delle finestre deve essere tale da non creare surriscaldamenti in estate.	Le finestre di un edificio passivo devono garantire apporti solari che controbilanciano le perdite giornaliere di calore per trasmissione. Le finestre di edifici passivi possiedono un'elevata proprietà termoisolante ($U < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$) e vetri con una trasmittanza energetica globale di almeno lo 0,55%. Per evitare eventuali surriscaldamenti degli ambienti e anche in riguardo al costo elevato, la superficie delle finestre esposte a Sud si deve limitare a quella indispensabile per procurare gli apporti solari necessari.
Schermature	Le schermature svolgono varie funzioni: devono ombreggiare le finestre quando c'è troppo sole ed impedire così abbagliamenti e surriscaldamenti, riflettere la luce nella profondità dei locali migliorando così l'illuminazione naturale. Per svolgere queste funzioni le schermature dovrebbero essere regolabili.	

Tabella 10. - Le principali caratteristiche degli edifici passivi e a basso consumo in termini impiantistici

	Edifici a basso consumo	Edifici passivi
Ventilazione controllata	<p>Gli edifici energeticamente efficienti sono dotati di un impianto di ventilazione controllata. La ventilazione meccanica consuma energia elettrica, ma ha due essenziali vantaggi: è più precisa nel regolare il ricambio d'aria e può recuperare calore dall'aria in uscita. Il ricambio d'aria deve essere individualmente regolabile secondo le esigenze.</p>	<p>La ventilazione negli edifici passivi è meccanica e controllata. L'impianto deve fornire un ricambio di almeno 30 m³/h e persona, ossia un tasso di ricambio di 0,4/h. Il ricambio d'aria deve essere regolabile individualmente.</p> <p>L'impianto fornisce in inverno aria con una temperatura di circa 20°C. Il riscaldamento tramite l'aria è possibile quando la potenza termica necessaria non supera i 10 W/m².</p> <p>L'impianto di ventilazione recupera calore dall'aria in uscita tramite scambiatori che devono avere un rendimento almeno dell'80%. Altra energia termica è spesso prodotta con l'ausilio di una pompa di calore o di collettori solari.</p> <p>L'impianto consiste in un gruppo monoblocco che contiene i ventilatori, lo scambiatore di calore e un calorifero (ad esempio una minipompa di calore) che riscalda l'aria e produce acqua calda sanitaria. Molti impianti sono inoltre collegati a scambiatori interrati. I gruppi monoblocco funzionano a corrente continua (24 V), hanno una potenza < 40 Watt e possono essere alimentati anche da un piccolo pannello fotovoltaico</p>
Recupero di calore	<p>La ventilazione meccanica consente il recupero del calore dall'aria in uscita: il recupero avviene per mezzo di scambiatori di calore che lo trasferiscono all'aria in entrata. Per ottenere un buon risultato di recupero, questi scambiatori devono avere un rendimento di almeno il 60-75 %.</p>	
Scambiatori di calore interrati	<p>Il sistema di ventilazione meccanica può essere collegato anche a scambiatori interrati che consentono di riscaldare o di raffreddare l'aria in entrata, perché alla profondità di 100-150 cm, la temperatura della terra rimane quasi costante per tutto l'anno. L'aria esterna che attraversa lo scambiatore interrato si riscalda in inverno e si raffredda in estate. In inverno, l'aria esterna di 0°C può assumere una temperatura fino a 10-12°C, mentre in estate, l'aria oltre i 30°C si raffredda fino a 25-27°C.</p>	
Riscaldamento	<p>Al riscaldamento degli edifici ad alta efficienza energetica contribuiscono gli apporti solari captati dalle finestre e il calore emesso da persone ed apparecchi elettrici. Questi contributi non sono normalmente sufficiente per portare la temperatura interna ai desiderati 19-20°C, per cui si ha bisogno anche di un impianto di riscaldamento. La produzione di calore può essere affidata ad una caldaia a condensazione, ad una pompa di calore o, in certi casi, anche ad un collettore solare.</p>	<p>Non sono previsti impianti specifici per il riscaldamento</p>
Acqua calda sanitaria	<p>La produzione d'acqua calda sanitaria con collettori solari riduce notevolmente i consumi energetici ed è pertanto economica. Con il risparmio energetico ottenuto i costi di un collettore si recuperano in pochi anni.</p>	

Pannelli fotovoltaici	I pannelli fotovoltaici generano corrente continua a 12 o 24 V, che, trasformata in corrente alternata a 220 V, viene normalmente immessa nella rete della società erogatrice di energia elettrica, mentre il consumatore si serve direttamente dalla rete. Il sistema ha due vantaggi per il consumatore: garantisce la disponibilità d'energia elettrica in ogni momento e anche un guadagno, perché la società acquista la kWh fotovoltaica ad un prezzo maggiore di quello di una kWh erogata. Con questo guadagno, il cliente ammortizza il costo del suo impianto.
-----------------------	--

Fonte: Cresme su fonti varie

Si considerano, edifici passivi, quelli energeticamente più efficienti, il cui fabbisogno termico non supera i 15 kWh/(m²a). Questo bassissimo fabbisogno termico rende superfluo l'impianto di riscaldamento convenzionale e consente il riscaldamento tramite il sistema di ventilazione senza dover immettere nei locali aria troppo calda.

Gli esempi finora costruiti hanno dimostrato che un edificio passivo può essere realizzato a costi concorrenziali rispetto a quelli degli edifici normali che corrispondono alle normative sul risparmio energetico.

☐ **La certificazione degli edifici**

L'Unione Europea ha individuato nella certificazione energetica obbligatoria degli edifici, dapprima con la Direttiva UE 2002/91/CE del 16 dicembre 2002, (recepita dai dlgs 192/2005 e 311/2006) che rende obbligatoria tale certificazione e con la Direttiva 32/2006/CE che identifica le modalità per la "diagnosi energetica di qualità" (da recepire entro il 2008), le principali modalità per informare l'utente sullo stato attuale degli edifici e delle possibilità di miglioramento delle sue prestazioni energetiche, da intendersi come la quantità annua di energia effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare i vari bisogni connessi ad un uso standard dell'edificio, compresi la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e l'illuminazione. In Italia, tra un'elezione e l'altra, con Governi che cambiano e stravolgono il lavoro di quelli precedenti, potenti lobbies che cercano di evitare obblighi, si è ancora in attesa dell'emanazione dei decreti attuativi dei decreti legislativi che aveva sancito l'obbligatorietà della certificazione energetica degli edifici che dopo numerose proroghe non è ancora entrata in vigore. La bozza delle linee guida sui criteri per la certificazione energetica degli edifici, che si rifanno quasi totalmente alle norme UNI CEN (10344, 10348, 10347, ecc..), è in attesa dei pareri del CNR, dell'ENEA e del Consiglio Nazionale dei Consumatori ed Utenti (CNCU).

Il ritardo dell'emanazione del decreto sulle linee guida per la certificazione ha nel frattempo provocato un proliferare di iniziative, a livello regionale, provinciale e comunale, che disciplinano nei modi più diversi sia la certificazione che la classificazione energetica degli edifici. A fare da apripista, con una esperienza consolidata già da diversi anni, è stata la Provincia di Bolzano con lo standard CasaClima che, reso obbligatorio da gennaio 2005, è ormai il più diffuso e consolidato sistema di classificazione di edifici a basso consumo in Italia e che si occupa, nella provincia, di efficienza energetica nell'ambito edilizio, efficienza energetica in campo elettrico, energie rinnovabili, protezione del clima, protezione delle risorse, sviluppo energetico sostenibili. Le categorie CasaClima permettono di identificare il grado di consumo energetico di un edificio, il consumo di energia più basso è garantito da una CasaClima Oro, che richiede 10 KiloWattora per metro quadro l'anno, il che si può garantire, in pratica, anche in assenza di un sistema di riscaldamento attivo, il rank CasaClima Oro è anche detta "casa da un litro", perché per ogni metro quadro necessità di un litro di gasolio o di un m³ di gas l'anno.⁴

⁴ Fonte: agenziasacaclima.it

Tabella 11. - La classificazione CasaClima

Classe	Fabbisogno energetico
CasaClima Oro	• 10 kWh/m ² anno
CasaClima A	• 30 kWh/m ² anno
CasaClima B	• 50 kWh/m ² anno
C Standard minimo	• 70 kWh/m ² anno
D Standard case esistenti	• 90 kWh/m ² anno
E Standard case esistenti	• 120 kWh/m ² anno

Fonte: Agenzia CasaClima

Recentemente in Italia è stato anche importato ed utilizzato solo in pochi casi⁵, in attesa che si concluda – con il contributo del Consorzio Distretto Tecnologico Trentino, delle aziende e dell’Università di Trento – il processo di traduzione e trasposizione dei contenuti rispetto alla realtà nazionale, il LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) Rating System utilizzato negli Stati Uniti dal U.S. Green Buildings Council.

Negli Stati Uniti, dove ormai, la costruzione “verde” sta divenendo una moda, sono stati stimati minori costi operativi pari al 9%, incrementi dei valori di tali immobili rispetto a quelli tradizionali del 7,5%, miglioramenti nel ritorno degli investimenti nell’ordine del 6,6%, un maggior tasso di occupazione del 3,5%⁶.

Gli standard LEED sono parametri per l’edilizia sostenibile, sviluppati negli Stati Uniti e applicati in 40 Paesi del mondo. Gli standard LEED, con la collaborazione delle imprese e di ricercatori delle Università statunitensi e canadesi, indicano i requisiti per costruire edifici eco-compatibili, capaci di “funzionare” in maniera sostenibile ed autosufficiente a livello energetico. L’organizzazione che definisce e promuove lo standard LEED è l’US Green Building Council, associazione non-profit nata nel 1993 che oggi conta più di 11mila membri. Oltre ad un ruolo “tecnico”, lo USGBC ha anche il compito di informare, sensibilizzare ed orientare la comunità verso un’edilizia ecosostenibile.

Negli Stati Uniti è ormai stata lanciata la corsa alla costruzione “verde”, si pensi che dal 2006 al 2008, l’iscrizione delle imprese di costruzione al US Green Building Council è cresciuta del 563% passando da 693 a 4.597 imprese di costruzioni. Nel 2007⁷, la società di ricerche Mc Graw Hill Construction, stimava che i nuovi progetti immobiliari “verdi” sarebbero cresciuti da 24 miliardi di dollari del 2006 ad un range di valori compreso tra 60 miliardi e 100 miliardi di dollari nel 2010, mentre i progetti di ristrutturazione aventi come obiettivo l’ottenimento della certificazione LEED sarebbero passati dai 130 miliardi di dollari del 2006 ai 240 miliardi nel 2010.

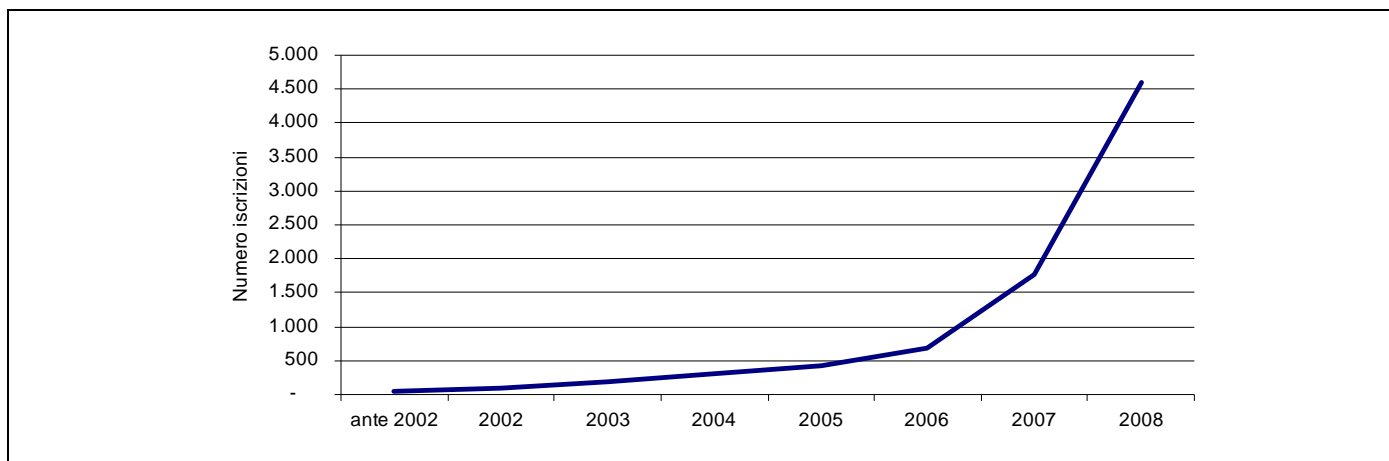
Il LEED è un sistema flessibile e articolato che prevede formulazioni differenziate per le nuove costruzioni (NC, New construction and major renovations), edifici esistenti (EB, Existing Buildings), scuole (LEED for Schools), piccole abitazioni (LEED Homes), pur mantenendo una impostazione di fondo coerente tra i vari ambiti.

⁵ Il progetto di sviluppo immobiliare di Porta Nuova a Milano, che concluderà i lavori nel 2012, ha ottenuto recentemente la certificazione LEED

⁶ US Green Building Council

⁷ Oggi con la caduta dei prezzi immobiliari non siamo in grado di conoscere l’affidabilità della stima

Grafico 14. - La crescita delle imprese di costruzione iscritte al Green Building Council negli Stati Uniti



Fonte: US Green Council

Il sistema si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità dell'edificio. Dalla somma dei crediti deriva il livello di certificazione ottenuto. I criteri sono raggruppati in sei categorie, che prevedono prerequisiti prescrittivi obbligatori e un numero di performance ambientali, che assieme definiscono il punteggio finale dell'edificio:

- Siti sostenibili (1 prerequisito – 14 punti): gli edifici certificati LEED devono essere costruiti sulla base di un piano di smaltimento che riduca la produzione di rifiuti e impieghi materiale riciclato o prodotto localmente.
- Gestione efficiente dell'acqua (5 punti): la presenza di sistemi per il recupero dell'acqua piovana o di rubinetti con regolatori di flusso deve garantire la massima efficienza nel consumo di acqua.
- Energia ed atmosfera (3 prerequisiti, 17 punti): Utilizzando al meglio l'energia da fonti rinnovabili e locali, è possibile ridurre in misura significativa la bolletta energetica degli edifici. Negli Stati Uniti, ogni anno le costruzioni LEED immettono nell'atmosfera 350 tonnellate metriche di anidride carbonica in meno, rispetto ad altri edifici, garantendo un risparmio di elettricità pari al 32% circa.
- Materiali e risorse (1 prerequisito, 13 punti): Ottengono un punteggio superiore, nel sistema di valutazione LEED, gli edifici costruiti con l'impiego di materiali naturali, rinnovabili e locali, come il legno.
- Qualità degli ambienti interni (2 prerequisiti, 15 punti): Gli spazi interni dell'edificio devono essere progettati in maniera tale da consentire una sostanziale parità del bilancio energetico e favorire il massimo confort abitativo per l'utente finale.
- Progettazione ed innovazione (5 punti): L'impiego di tecnologie costruttive migliorative rispetto alle best practice è un elemento di valore aggiunto, ai fini della certificazione LEED.

Sommando i crediti conseguiti all'interno di ciascuna delle sei categorie, si ottiene uno specifico livello di certificazione, che attesta la prestazione raggiunta dall'edificio in termini di sostenibilità ambientale. La certificazione LEED si articola in:

- Certificazione Base (Certified, 26 – 32 punti)
- Certificazione Argento (Silver / 33-38 punti)
- Certificazione Oro (Gold / 39-51 punti)
- Certificazione Platino (Platinum / 52 e 69 punti)

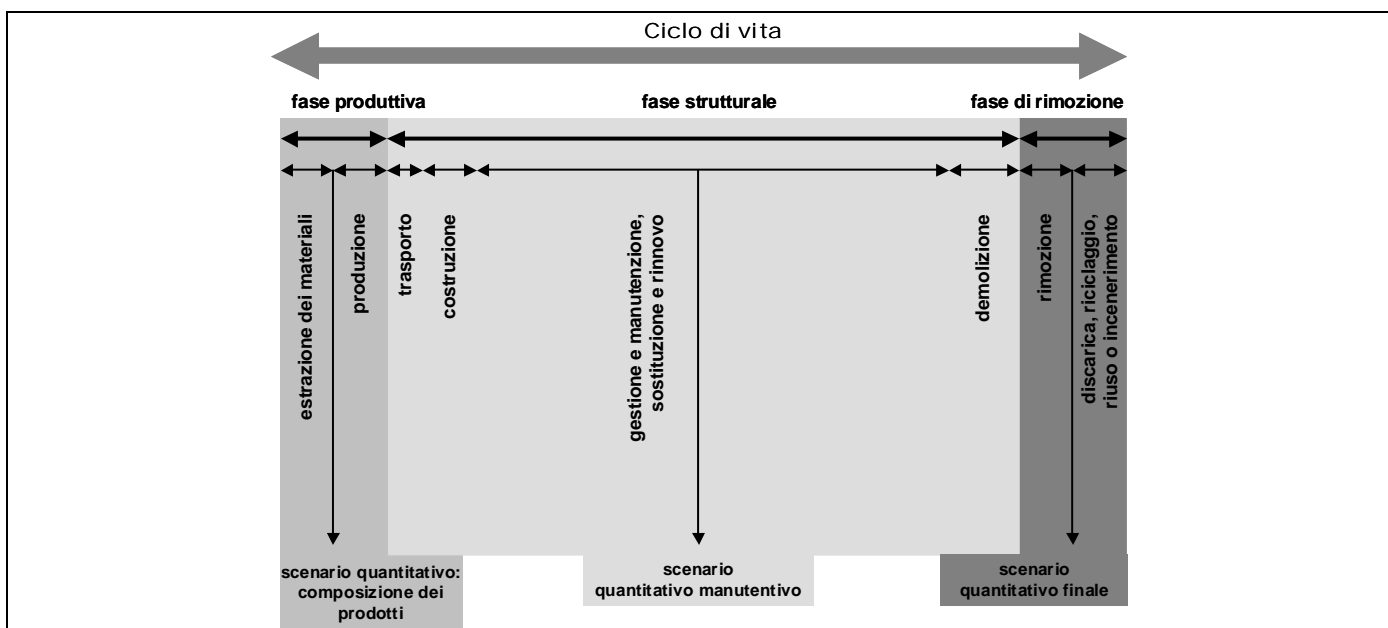
□ Un approccio sostenibile alla produzione edilizia

Per ottenere modifiche tangibili, risulta necessario altresì cambiare l'approccio alla costruzione di edifici e alla produzione edilizia in generale, allargando il concetto della gestione del ciclo di vita del prodotto "from the cradle to the grave", ovvero "dalla culla alla tomba". In sostanza è necessario misurare gli impatti nei diversi momenti, ovvero le interazioni con l'ambiente, durante tutto il ciclo di vita dei prodotti edilizi.

In questo approccio possiamo dividere il prodotto edilizio essenzialmente in tre fasi:

- la fase produttiva: dall'estrazione dei materiali di cava, al trasporto, alla produzione dei materiali semifiniti e alla fase di trasformazione finale dei prodotti;
- la fase strutturale: riguarda tutte le attività specifiche della filiera produttiva edilizia in senso stretto, dalla progettazione, alla preparazione del cantiere, al trasporto dei prodotti in loco, alla costruzione, manutenzione e rinnovo del fabbricato o dell'opera, fino alle fasi finali di demolizione nel sito; ognuna di queste fasi si compone di attività specifiche in rapporto ai prodotti e ai materiali, alle attività di servizio e accessorie, all'impiantistica, alla produzione di residui e di rifiuti;
- la fase di rimozione: si tratta delle attività che vanno dal trasporto del materiale demolito alle aree di stoccaggio, al riuso di materiali di recupero, alle attività di riciclaggio e incenerimento.

Figura 3. - La performance ambientale delle costruzioni: fasi e scenari in rapporto al ciclo di vita

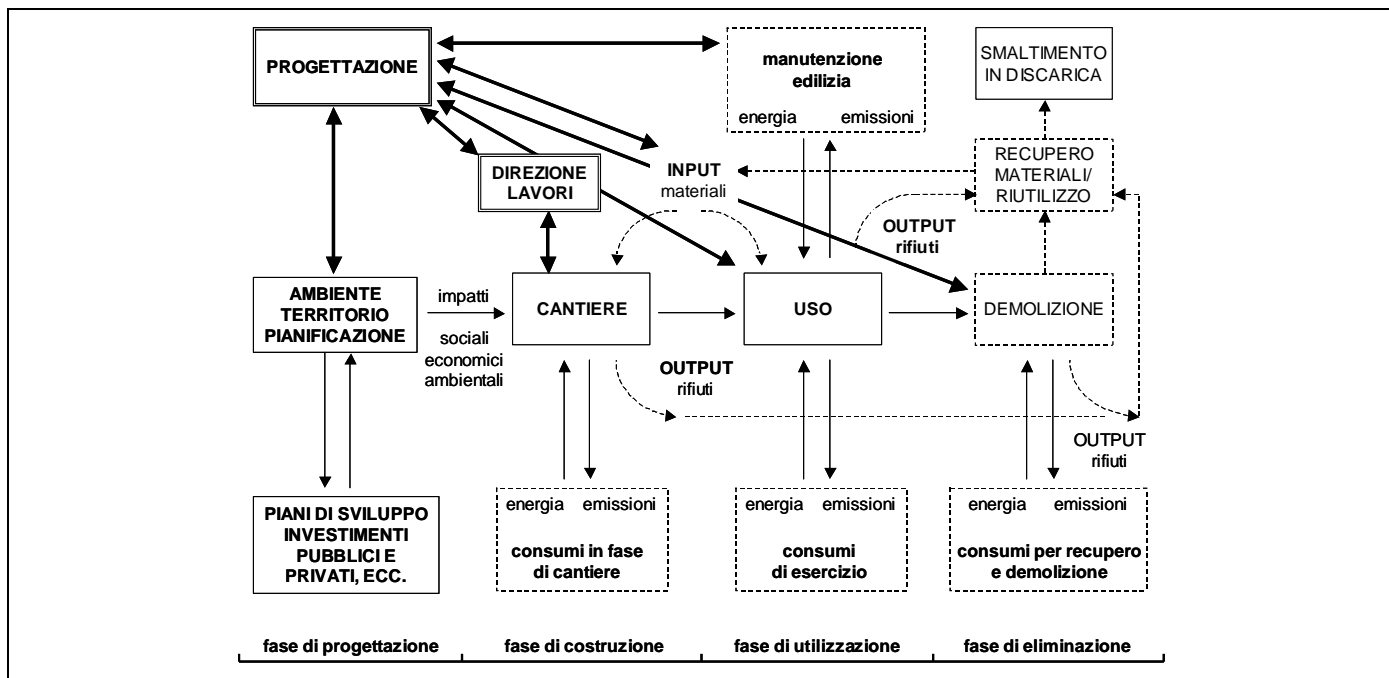


Fonte: trad. e adatt. GRESME da "Competitiveness of the construction industry. An agenda for sustainable construction in Europe", Working Group for Sustainable Construction, European Commission, Brussels, 20/05/2001, p. 57.

Quattro sono le principali attività del processo di produzione: la progettazione, la costruzione, l'utilizzazione e l'eliminazione fisica del prodotto. La domanda di utilizzazione del suolo a fini edificatori ha la sua spinta principale nelle esigenze di sviluppo sociale ed economico e hanno alla base, di norma, piani di sviluppo specifici, sia di carattere pubblico che di carattere privato. Tali piani, che devono essere coerenti con le indicazioni e le prescrizioni dettate dalla pianificazione territoriale, incidono sull'ambiente e sul territorio attraverso il consumo di suolo, l'impatto ambientale e la necessaria integrazione con le altre parti/componenti costruite (fabbricati, parti di città, infrastrutture, ecc.).

Come si evince dal grafico, centrale, sia nelle fasi di progettazione, che nelle altre, è evidentemente la figura del progettista. Ma se un tempo il progettista poteva concentrarsi quasi esclusivamente sulla fase di progettazione pura dell'opera, laddove il territorio non era densamente edificato e trasformato per mano dell'uomo, oggi proprio la visione sostenibile dello sviluppo (e quindi dell'intervento sul territorio) prevede una maggiore partecipazione e responsabilità proprio del progettista nelle diverse fasi costituenti il progetto e il suo ciclo di vita. Oggi l'attenzione verso lo sviluppo sostenibile muove i suoi passi inizialmente con la sostenibilità territoriale e ambientale dei progetti, e poi con la loro effettiva realizzazione, sia in campo pubblico che privato.

Figura 4. - Il ciclo produttivo edilizio in un'ottica di sostenibilità: fasi e flussi



Fonte: **CRESME**

Il ruolo del progettista diventa determinante in questo contesto perché è proprio nella fase di progettazione che, in un'ottica sostenibile, devono essere previsti tutti gli input e tutti gli output che il progetto comporta. E se la produzione industriale è in questo senso agevolata, data la relativa facilità di redigere un bilancio ambientale anche per singolo prodotto (input materiali, emissioni, risorse produttive, occupazione, residui produttivi, ciclo di vita, riciclaggio, smaltimento, ecc.), il prodotto edilizio produce una complessità a monte, che si riverbera in modo particolare sulla figura del progettista che deve predisporre un progetto che:

- sia in linea con le richieste della committenza;
- si inserisca nel contesto territoriale di riferimento;
- segua le prescrizioni pianificatorie e urbanistiche;
- minimizzi gli impatti ambientali;
- esalti in senso positivo gli impatti economici e sociali;
- preveda una determinata utilizzazione di input materiali (prodotti, tecniche, soluzioni);
- preveda la sostenibilità nella fase di cantiere, di utilizzazione, di manutenzione ordinaria e straordinaria, di demolizione e recupero dei materiali stessi;
- non solo gli input necessari, ma anche gli output relativi ad ogni singola fase; evidenziando eventualmente soluzioni

alternative;

- preveda diversi gradi di realizzabilità in un'ottica di sostenibilità.

L'ENEA nell'ambito della sua attività rivolta alla efficienza energetica negli edifici, ha elaborato un modello di sviluppo molto interessante per gli architetti-progettisti delle città. In tale modello sono presenti in modo armonico sia i fattori connessi alla necessità di una immediata riduzione dei consumi energetici, sia quelli del più ambizioso obiettivo di preparazione di un cambiamento tecnologico-industriale. Tale modello si concretizza nel paradigma dei distretti energetici, ovvero di insediamenti di varia natura (residenziale, non residenziale, industriale) in cui, attraverso un mix di soluzioni tecnologiche, è possibile ottimizzare l'interazione tra consumo e generazione locale dell'energia, riducendo i consumi e ricorrendo quanto più possibile ed economicamente compatibile, alle fonti rinnovabili.

La generazione di energia a livello locale, sarà uno dei principali elementi del modello di pianificazione urbana energeticamente sostenibile. Tale modello offre la possibilità non solo di integrare un cluster di tecnologie (e di aziende) ma anche di stabilire nuove ed organiche relazioni in tutta la filiera, dall'utente, ai produttori, all'integratore, al gestore, al finanziatore, alla pubblica amministrazione, al mondo della ricerca. La visione integrata del distretto energetico permette di ottimizzare la progettazione dell'intero sistema agendo contestualmente sulla minimizzazione dei consumi delle singole utenze, sulla produzione locale ed economica dell'energia, sulla integrazione delle fonti rinnovabili, sulla gestione ottimale del sistema.

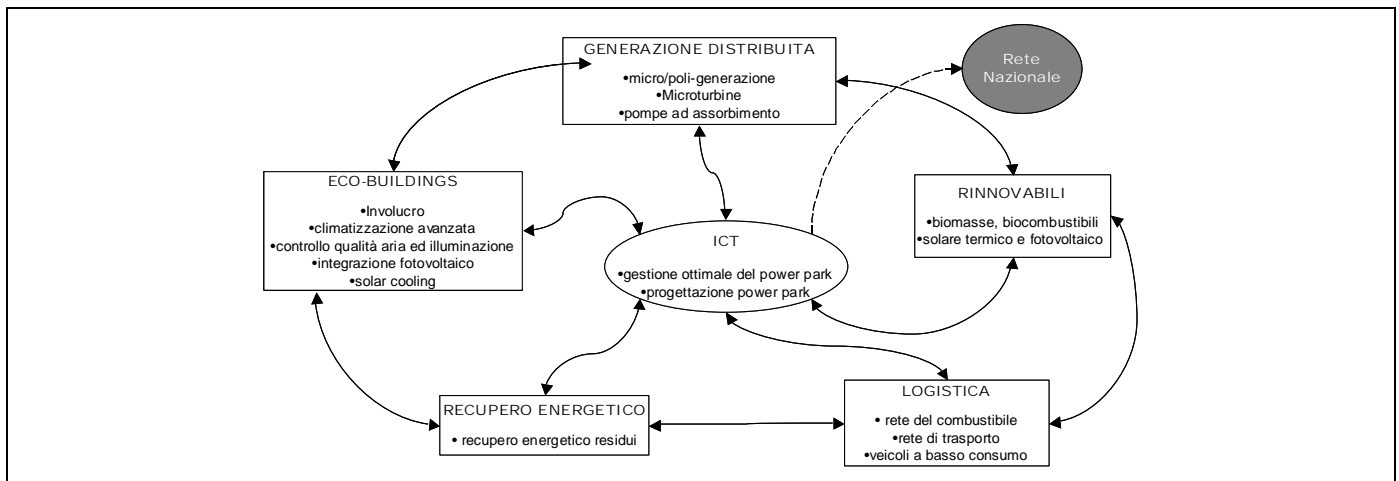
Le tecnologie chiave su cui ENEA punta sono quindi metodologie innovative a carattere strategico che identificano proprio nel sistema l'obiettivo dello sviluppo tecnologico. In questa ottica l'ENEA sta sviluppando una piattaforma software (ODESSE - Optimal DESign for Smart Energy) in grado di simulare dinamicamente un ecobuilding o sistemi di edifici connessi ad impianti di generazione distribuita e fonti rinnovabili con condizioni tariffarie, fiscali e normative reali⁸.

L'idea dei distretti energetici dell'ENEA è possibile proiettarla nella più ampia concezione degli eco-distretti, evidenziata fin dal 2001 da un'indagine di Legambiente; alcuni distretti produttivi, ad esempio il distretto della ceramica di Sassuolo o quello tessile di Como, hanno saputo mettere in atto azioni integrate mirate alla sostenibilità delle attività industriali, in particolare:

- l'infrastrutturazione integrata di distretto (trattamento delle acque, acquedotti industriali, trattamento dei rifiuti, produzione di energia);
- la creazione di servizi ambientali integrati (assistenza tecnica, consulenza e monitoraggio, innovazione ambientale);
- la creazione di servizi energetici integrati (razionalizzazione energetica, promozione di fonti rinnovabili di energia, costituzione di consorzi d'acquisto di energia elettrica e gas);
- l'utilizzazione di tecnologie più pulite (miglioramento delle pratiche secondo quanto definito dall'UNEP);
- l'adozione di certificazioni/registrazioni ambientali (ISO 14001 o registrazione EMAS);
- l'adozione di marchi di qualità ambientale di prodotto;
- l'adempimento alla normativa ambientale;
- la promozione di strumenti innovativi di gestione ambientale.

Figura 5. – Schema di un distretto integrato caratterizzato da un ampio insieme di tecnologie integrate tra loro sia nella fase di progettazione che nella fase di gestione

⁸ Fonte: Dossier "Dall'ecobuilding al distretto energetico: La proposta ENEA per un modello di sviluppo Fondato su ecoedifici e generazione distribuita"



Fonte: ENEA

La sostenibilità nel settore delle costruzioni, quindi, inizia nella fase di pianificazione territoriale ed urbanistica e termina con il recupero e il riciclaggio del materiale proveniente dalla demolizione dei fabbricati e delle infrastrutture. Dunque è facile notare come il ruolo del progettista sia un ruolo che deve interfacciarsi con tutte le fasi del ciclo di vita del manufatto, del prodotto edilizio, da quelle iniziali a quelle finali di recupero dei materiali.

Quello descritto, è un ruolo nuovo che esula dalla tradizionale veste professionale, e amplia le competenze e l'impegno e apre anche a nuove professionalità⁹. Oggi i progettisti, di fronte alla sostenibilità, sono chiamati certamente più di altri attori della filiera a trasformare il proprio approccio, perché è sul loro lavoro, sulla loro lettura strategica, sulla loro capacità di innestare percorsi e processi di eccellenza, che si introducono altre pratiche della sostenibilità, che altrimenti da sole rischiano di essere esclusivamente fattori di efficienza di specifiche fasi, ma poco efficaci nel produrre effetti a lungo termine.

E allo stesso modo di come sono stati individuati i responsabili della sicurezza, nel futuro potrebbe esistere una nuova figura (o compito) professionale: il responsabile della sostenibilità. Attraverso una gestione coerente dei diversi aspetti legati alla sostenibilità in realtà si realizza anche una riduzione dei costi:

- ottimizzazione dei trasporti significa minori costi;
- diminuzione dei consumi energetici significa risparmio netto sui costi;
- utilizzo di risorse materiali locali significa valorizzare le produzioni locali e realizzare sinergie verticali di filiera;
- ridurre gli output materiali significa risparmiare sui costi di smaltimento.

Pertanto, attraverso una corretta politica di dematerializzazione della produzione, attraverso la ricerca di una maggiore efficienza delle risorse materiali impiegate, attraverso una corretta politica di riutilizzo e riciclaggio dei materiali di recupero, attraverso l'utilizzazione maggiore delle tecniche di produzione e gestione dei manufatti, attraverso la progettazione non solo di manufatti, ma dell'intero ciclo di vita del prodotto edilizio e dei distretti urbani, in modo efficiente dal punto di vista energetico, è possibile implementare delle politiche di sviluppo sostenibile, ormai irrinunciabili e non più procrastinabili.

⁹ CRESME Rapporto Congiunturale 2002

3. I REGOLAMENTI EDILIZI PER IL RISPARMIO ENERGETICO: UNA STRADA PER LA NUOVA COSTRUZIONE¹⁰

3.1. ONRE: un progetto CRESME Legambiente

I Regolamenti Edilizi Comunali si stanno dimostrando un'ottima chiave per raccontare il cambiamento in corso in Italia nel modo di progettare e costruire. Sono infatti in crescita sia il numero di Comuni che ha messo mano ai propri strumenti di governo degli interventi edilizi, per introdurre nuovi criteri e obiettivi energetico-ambientali, sia il campo dei temi di interesse, rendendo i regolamenti sempre interessanti per capire i processi in corso. L'Osservatorio ONRE (Osservatorio Nazionale sui Regolamenti Edilizi per il Risparmio Energetico), promosso da Cresme e Legambiente, di cui qui presentiamo in sintesi i risultati del Rapporto 2010, è partito proprio dall'idea che questi strumenti comunali rappresentino oggi sempre più uno snodo fondamentale del processo edilizio, perché qui convergono aspetti tecnici e procedurali, attenzioni e interessi e qui si incrociano le competenze in materia di urbanistica, edilizia e energia di Stato, Regioni e Comuni. Raccontare quanto succede nei diversi territori, le novità, le spinte e i risultati, ci sembra fondamentale per capire la dimensione e i limiti di questo processo.

Nel terzo Rapporto ONRE sono 705 i Comuni italiani censiti che risultano avere modificato i propri Regolamenti Edilizi per introdurre obiettivi di sostenibilità e risparmio energetico: l'80% di questi lo ha fatto negli ultimi tre anni. L'analisi dei dati raccolti mostra come questo processo accomuna grandi città e piccoli centri, e che non stiamo parlando di un'area marginale del Paese ma di Comuni in cui complessivamente abitano quasi 19 milioni di persone. Si tratta di regolamenti edilizi che interessano il 33% del nuovo costruito in Italia nel 2009 (ca. 90.000 alloggi). Inoltre è da segnalare come siano diversi i Comuni che sono tornati, a distanza di poco tempo, a intervenire sui propri regolamenti per alzare l'asticella degli obiettivi e delle prestazioni – ad esempio molti Comuni lombardi e della Val di Cornia, in Provincia di Livorno, per non citare sempre l'Alto Adige. La ragione sta in una verifica sul campo, ossia che la realtà del settore in quei territori è già pronta e soprattutto è in questa direzione che sta andando il mercato, per cui utilizzare questi strumenti in modo attento e flessibile diventa un'opportunità per accompagnare l'innovazione in edilizia. Del resto sono tali e tante le novità impiantistiche e tecnologiche sviluppate negli ultimi anni, come le possibilità di ripensare e integrare soluzioni per risparmiare energia, produrla da fonti rinnovabili, recuperare e riutilizzare le acque, che riuscire ad aiutare l'innovazione e adattare le soluzioni ai diversi contesti e tradizioni locali attraverso i Regolamenti Edilizi diventa fondamentale.

Il Rapporto 2010 ha provato a tracciare una fotografia di questa realtà articolata attraverso la scelta di alcuni parametri che hanno permesso di leggere le esperienze e di approfondire quelli che sembrano essere i principali temi dell'innovazione ambientale e energetica in questo settore. Siamo infatti convinti che oggi sia necessario entrare nel merito di quanto si sta modificando nella filiera delle costruzioni, andare a capire se questi processi stanno producendo risultati verificabili e quantificabili, in modo da arrivare ad aprire un confronto sulle scelte e le direzioni intraprese. Ad esempio, ora che la certificazione energetica in edilizia è diventata obbligatoria, diventa fondamentale capire in che modo i regolamenti in questi anni si sono occupati delle prestazioni energetiche degli edifici, quali obiettivi hanno fissato per migliorare il comportamento di pareti e finestre, se hanno proposto criteri per indirizzare i progetti, cosa prevedono in termini di esposizioni da privilegiare. Ma lo stesso ragionamento vale per le fonti rinnovabili. Perché ora

¹⁰ Il presente capitolo è una sintesi tratta da CRESME-LEGAMBIENTE, L'innovazione energetica in edilizia. Rapporto ONRE 2010 sui regolamenti edilizi comunali, Roma 2010

che l'Italia si vede assegnati obiettivi vincolanti di crescita, tali da raggiungere il 17% di contributo rispetto ai consumi energetici al 2020, capire in che modo i regolamenti sono intervenuti rispetto al ruolo che il solare termico o fotovoltaico, le biomasse o la geotermia, debbano svolgere nel soddisfare i fabbisogni termici e elettrici del nostro paese diventa un tema significativo. E a maggior ragione vale in un periodo di così forte sviluppo del solare, con 75mila impianti fotovoltaici installati su tetti (GSE) e 2,4 miliardi di euro di 'lavori' messi in gara attraverso forme di partenariato pubblico e privato (www.infopieffe.it). Senza dimenticare quanto sia delicato il ruolo che i Regolamenti Edilizi svolgono nel semplificare gli interventi e nell'accompagnare, con la giusta flessibilità, l'inserimento nel mercato delle tante tecnologie (pompe di calore, sonde geotermiche, caldaie a condensazione e centrali di rigenerazione, ecc.) che in poco tempo hanno cambiato il volto del settore. Ma non ci si deve fermare all'energia, perché i regolamenti oggi guardano alla sostenibilità promuovendo diversi interventi e tra questi un ruolo importante ha assunto il tema del risparmio, recupero e riciclo dell'acqua. Sono molti i regolamenti che hanno fissato regole prescrittive per l'uso di sistemi di risparmio idrico, per una gestione separata delle acque meteoriche, grigie e nere in modo da favorire il loro recupero per gli usi compatibili. In alcune esperienze ci si è spinti oltre, allargando il campo di attenzione dei regolamenti alla permeabilità dei suoli, per garantire un equilibrio complessivo del ciclo dell'acqua in città, al fenomeno dell'isola di calore, con indicazioni precise per ridurre gli impatti che arrivano perfino a obbligare la realizzazione di "tetti verdi". Oppure a come si stia cercando di definire in maniera sempre più attenta i criteri per valutare, e premiare, l'utilizzo di materiali locali e riciclabili. Queste esperienze rappresentano, insomma, un'ottima base per un confronto che coinvolga i diversi soggetti della filiera per capire potenzialità e limiti del cambiamento in corso.

Certo l'analisi di CRESME e Legambiente mostra una realtà a macchia di leopardo nelle diverse realtà territoriali, rispetto all'esistenza di riferimenti normativi regionali, alle indicazioni che riguardano le prestazioni energetiche degli edifici e allo sviluppo delle fonti rinnovabili. Ma ancora più rilevanti per gli operatori sono alcune situazioni in cui sono evidenti le contraddizioni nelle indicazioni contenute nei regolamenti edilizi che riguardano, ad esempio, la certificazione energetica degli edifici, e rispetto a chi può operare, su chi e come debba controllare. Per cui diventa quanto mai urgente fare chiarezza rispetto a un quadro così articolato e complesso, in particolare dare certezze che questa prospettiva sia veramente perseguita da tutti con impegno.

L'importante è guardare ai regolamenti edilizi comunali per capire come superare i problemi ancora aperti e la paura del cambiamento. Insieme però occorrerà da parte degli Enti Locali e delle Regioni un'attenta comunicazione degli obiettivi che ci si propone con le innovazioni che riguardano il settore, in modo da costruire un confronto trasparente con gli operatori e avviare un continuo monitoraggio dei risultati per apporre correzioni e pubblicizzare i risultati prodotti in termini di comfort delle abitazioni. E' su questo piano che intende muoversi ONRE a partire dai prossimi mesi, avviando un tavolo di confronto sulla base dell'analisi sistematica dei dati raccolti e nell'ipotesi di coinvolgere l'insieme degli attori della filiera.

3.2. Le Direttive Europee e le Leggi Nazionali

La più significativa spinta nella direzione dell'innovazione energetica in edilizia è stata impressa dall'Unione Europea, che negli ultimi dieci anni ha discusso e approvato diversi ambiziosi provvedimenti che sono stati alla base della legislazione nazionale e regionale in materia. I contenuti delle Direttive sono stati recepiti in Italia attraverso diversi provvedimenti che si sono succeduti in questi anni mentre altri dovranno essere approvati per completare la piena

applicazione di quanto previsto da Bruxelles. I campi principali di attenzione delle normative hanno riguardato: la prestazione energetica degli edifici, la certificazione degli stessi, il ricorso alle fonti rinnovabili di energia, la semplificazione delle procedure di approvazione.

In materia di **rendimento energetico degli edifici** è la Direttiva 2002/91/CE ad aver avviato un processo che, anche in Italia, ha portato ad una maggiore consapevolezza di quanto il settore dell'edilizia debba migliorare i propri standard e possa contribuire alla diminuzione delle emissioni climalteranti. Con il D.Lgs. 192/2005 la Direttiva Europea è stata recepita nel nostro Paese, stabilendo i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili e la diversificazione energetica. In particolare sono state introdotte le verifiche delle prestazioni energetiche, dei valori di trasmittanza e l'obbligo dei sistemi di schermatura esterni per ridurre l'impatto del soleggiamento estivo. Più recentemente con il Decreto Legislativo 115/2008, che recepisce la Direttiva Europea 2006/32/CE in materia di efficienza degli usi finali dell'energia, sono stati introdotti scomparti volumetrici per gli edifici con maggiore spessore delle murature esterne e dei solai. Con il DPR n.50 del 2/4/2009, concernente l'attuazione della Direttiva Europea 2002/91 sul rendimento energetico in edilizia, sono stati invece definiti i criteri, i metodi di calcolo e i requisiti minimi per l'efficienza energetica degli edifici. Il testo fissa i requisiti minimi della prestazione energetica degli impianti e degli edifici nuovi ed esistenti, confermando quelli già stabiliti all'allegato I del Decreto Legislativo 192/2005, con l'introduzione di un valore massimo ammissibile di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio, che per le nuove costruzioni e le ristrutturazioni di edifici residenziali deve risultare inferiore ai seguenti limiti: 40 kWh/m² anno nelle zone climatiche A e B; 30 kWh/m² anno nelle zone climatiche C, D, E, e F. Per tutte le altre tipologie di edifici i valori fissati risultano: 14 kWh/m³ anno nelle zone climatiche A e B; 10 kWh/m³ anno nelle zone climatiche C, D, E, e F.

Sul tema della **certificazione energetica** il riferimento è il D.Lgs. 311/2006, che ha recepito le Direttive sul tema e ha modificato in parte il D.Lgs. 192/2005, prevedendo a partire dal 1° luglio 2007 l'obbligo di certificazione energetica per gli edifici esistenti superiori a 1.000 m² ed estendendolo dal 1° luglio 2008 a tutti gli edifici e dal 1° luglio 2009 alle singole unità immobiliari nel caso di trasferimento della proprietà. In particolare il Decreto stabilisce la metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche, le ispezioni da effettuare per gli impianti di climatizzazione e la sensibilizzazione nei confronti dei cittadini per l'uso razionale dell'energia.

L'ultimo intervento in ordine di tempo è il Decreto Ministeriale del 26 Giugno 2009 relativo alle Linee Guida Nazionali per la certificazione energetica degli edifici. Le Linee Guida si applicano nel caso in cui le Regioni o le Province Autonome non siano provviste di proprie normative in merito. Il Decreto stabilisce la durata massima di dieci anni per la validità dell'attestato energetico, scaduti i quali viene rinnovato automaticamente se l'edificio rispetta quanto previsto dalla normativa in vigore. Le prestazioni dell'edificio, o del singolo appartamento, vengono classificate attraverso una scala (dalla classe A+ alla G). Si tratta di un passo fondamentale che va incontro alla necessità di unificare i diversi criteri di valutazione emersi nelle varie Regioni ed al tempo stesso permette di colmare le lacune tuttora esistenti in molte aree del Paese. Al momento però l'unico limite imposto dal Decreto è quello della certificazione minima di Classe C per il riscaldamento invernale che è entrato in vigore il 1 Gennaio 2010 per i nuovi edifici. Inoltre la redazione dell'attestato di certificazione energetica è obbligatoria, ma non vengono definite le sanzioni a cui si incorre nel caso di compravendita di immobili senza il suddetto attestato, al contrario di quanto previsto dalla Direttiva europea 2002/91. Si è poi in attesa del DPR che definirà i requisiti dei professionisti abilitati alla certificazione ed all'ispezione degli impianti termici, fermo da tempo ai tavoli dei Ministeri dell'Ambiente e delle

Infrastrutture. Infine per gli edifici già esistenti è prevista la possibilità per chi vende di firmare una dichiarazione in cui attesta l'immobile in Classe G, cioè completamente inefficiente. A questo riguardo è importante sottolineare come sia stata avviata una procedura di infrazione da parte dell'UE nei confronti del nostro Paese proprio perché l'autocertificazione non veniva contemplata nella Direttiva europea di riferimento.

Per quanto riguarda il contributo delle **fonti rinnovabili** la Legge n.244 del 24/12/2007 ha introdotto l'installazione obbligatoria di almeno 1 KW di solare fotovoltaico per ogni nuova unità abitativa e 5 KW per i nuovi fabbricati industriali realizzati a partire dal 1° gennaio 2009. Questa previsione per entrare in vigore deve però essere recepita da parte dei singoli Regolamenti Edilizi Comunali, che diventano quindi lo strumento fondamentale per introdurre su larga scala l'uso del fotovoltaico in edilizia. Oltretutto tale norma è rientrata nel "pacchetto Milleproroghe" (DL 30 dicembre 2009, n. 194), convertito in Legge 26 febbraio 2010, n. 25, rinviando l'obbligo al 1° Gennaio 2011.

La Direttiva 2002/91/CE prevede la valorizzazione delle fonti rinnovabili per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. Il Dlgs 192/05, che l'ha recepita, ha previsto nell'allegato I per le nuove abitazioni, le ristrutturazioni (oltre il 20% del volume) e nei casi in cui l'impianto termico venga sostituito, che si debba soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria attraverso il contributo di fonti rinnovabili (principalmente pannelli solari termici e biomassa). Ma la norma non è in vigore in quanto rimanda alla pubblicazione dei decreti attuativi ancora non emanati.

Un altro ambito di intervento importante riguarda la **semplificazione** delle procedure autorizzative. Con il Dlgs 115/08, è stato stabilito che per l'installazione di pannelli solari termici e fotovoltaici integrati architettonicamente o complanari alla copertura, o che comunque non modifichino la sagoma dell'edificio, e per impianti eolici di altezza complessiva non superiore a 1,5 metri e diametro non superiore a 1 metro, non è necessario presentare la DIA al Comune, ma una semplice comunicazione. Recentemente la Legge 122 del 30 luglio 2010 ha introdotto nella legislazione sull'edilizia la Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA). Questa norma nasce per avviare un'attività produttiva senza aspettare l'assenso dell'amministrazione competente che però deve effettuare dei controlli entro 60 giorni dalla comunicazione. Gli interventi che vengono inclusi in questa legge, e che in precedenza erano soggetti a DIA, riguardano la cosiddetta ristrutturazione "leggera" o manutenzione ordinaria. L'incertezza principale di questa legge è relativa alla possibile applicazione o meno della SCIA alle installazioni di pannelli solari termici e/o fotovoltaici. Una nota emanata il 16 settembre 2010 dal Ministero della Semplificazione sottolinea come non tutte le DIA siano sostituibili automaticamente dalla SCIA. In particolare non è scontato che la DIA per la costruzione di un nuovo impianto a fonte rinnovabile inferiore ad una determinata soglia di potenza sia sostituita dalla SCIA. Proprio per gli aspetti basilari di tale norma, principalmente la possibilità di iniziare subito l'opera, diventa urgente chiarire al più presto il campo applicativo e le ipotesi di esclusione con riferimento agli impianti energetici per i quali era prevista la DIA (cogenerazione, biomasse, ecc.).

Un'ulteriore novità, sicuramente la più importante per i contenuti e le scadenze che fissa, è quella della **nuova Direttiva Europea 31/2010 in materia di efficienza energetica in edilizia**. La nuova direttiva promuove il miglioramento della prestazione energetica degli edifici. Nel provvedimento si prevede una metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e delle unità immobiliari che gli Stati membri sono tenuti ad applicare in conformità a quanto indicato nell'allegato I della direttiva, e che dovranno essere rivisti a scadenze regolari di massimo

5 anni. La metodologia di calcolo, che verrà stabilita entro il 30 Giugno 2011, dovrà tenere conto delle caratteristiche termiche dell'edificio, degli impianti di riscaldamento e di produzione di acqua calda, di condizionamento e ventilazione, di illuminazione, della progettazione, posizione e orientamento dell'edificio, dei sistemi solari passivi e di protezione solare, delle condizioni climatiche interne, dei carichi interni. Il calcolo della prestazione energetica dovrà essere differenziato a seconda della categoria di edificio. Per gli edifici di nuova costruzione viene data notevole importanza ed attenzione alle tecnologie quali: sistemi di fornitura energetica decentrati basati su fonti rinnovabili; cogenerazione; teleriscaldamento o teleraffrescamento; pompe di calore. Stessi requisiti vengono applicati per gli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni importanti, cercando di migliorare sensibilmente la prestazione energetica al fine di soddisfare i requisiti minimi.

La direttiva stabilisce inoltre che gli Stati provvedano affinché entro il 31 Dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano "edifici a energia prossima allo zero", in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo sia coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa quella prodotta in loco o nelle vicinanze. Gli stessi requisiti, ma a partire dal 31 Dicembre 2018, vengono applicati per i nuovi edifici pubblici; entro il 31 Dicembre 2012 e con aggiornamenti di tre anni, la Commissione pubblicherà una relazione sui progressi realizzati ed elaborerà un piano d'azione.

La Direttiva mette l'accento anche sulle possibilità di favorire l'efficienza energetica degli edifici mettendo a disposizione misure di incentivazione che potranno variare da Paese a Paese. Il certificato energetico obbligatorio avrà una validità massima di 10 anni, ed andrà allegato nei casi di edifici di nuova edificazione ma anche nei casi di vendita ed allocazione. Un'altra novità importante è l'obbligatorietà di inserire l'indicatore di prestazione energetica anche negli annunci commerciali di vendita, mentre negli edifici pubblici il certificato dovrà essere visibile ed accessibile a tutti. Il recepimento della Direttiva prevede che la certificazione sia effettuata in maniera indipendente e da esperti accreditati che dovranno risultare in elenchi periodicamente aggiornati e messi a disposizione del pubblico.

Sono previste inoltre ispezioni periodiche degli impianti di riscaldamento degli edifici dotati di caldaie con una potenza superiore a 20 kW e degli impianti di condizionamento d'aria con potenza superiore a 12 kW mentre per gli impianti di riscaldamento con caldaie la cui potenza è superiore a 100 kW l'ispezione deve avvenire almeno ogni due anni; per le caldaie a gas questo periodo può essere esteso a quattro anni.

3.3. Le normative regionali

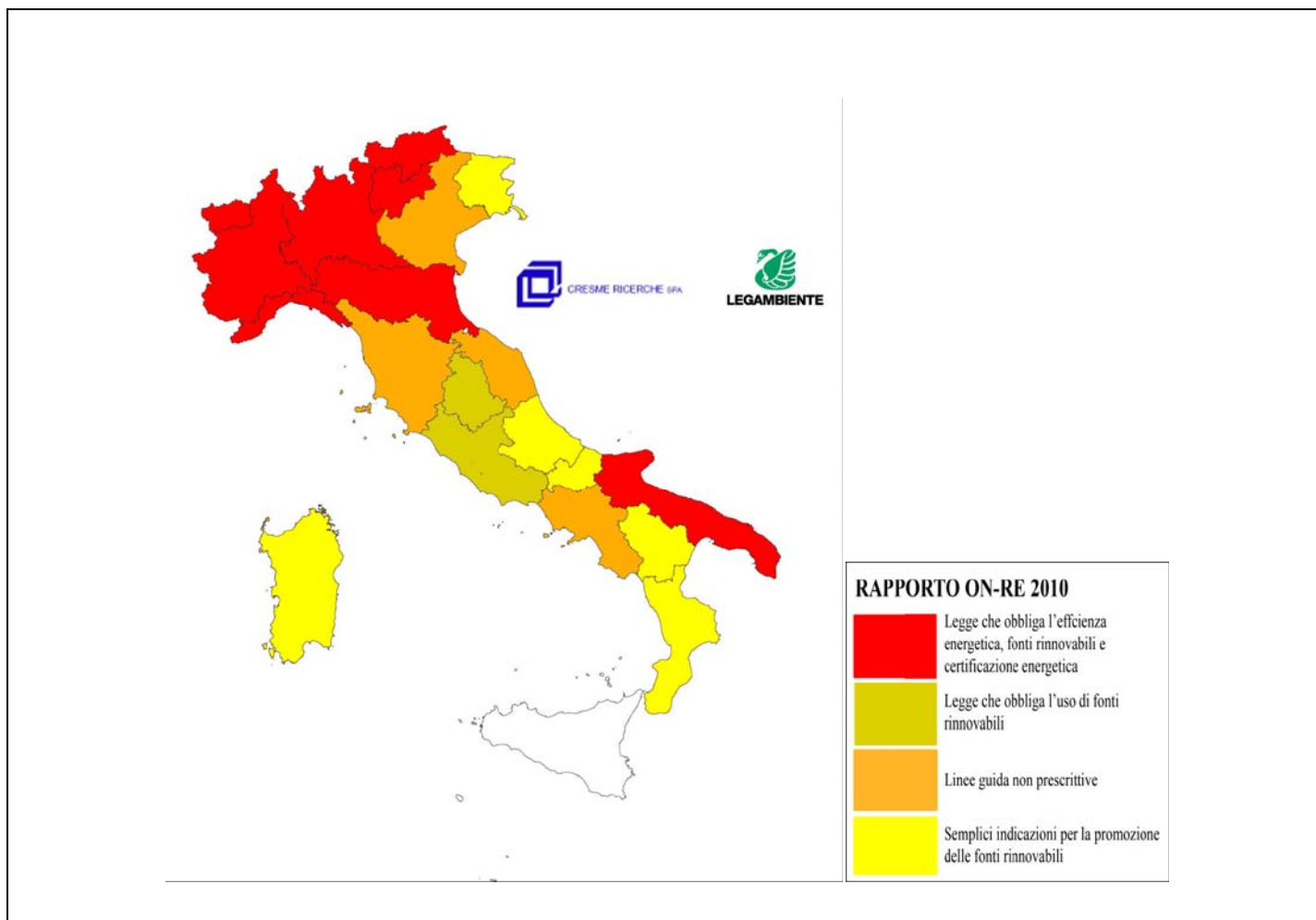
Analizzando la legislazione introdotta nelle diverse Regioni, emergono le notevoli differenze oggi esistenti riguardo al tema dell'innovazione energetica in edilizia. Alcune Regioni hanno infatti emanato negli ultimi anni provvedimenti che introducono significativi cambiamenti nel modo di progettare e costruire, introducendo precise indicazioni per l'uso delle energie rinnovabili, per il risparmio idrico e per l'isolamento termico degli edifici. In altre si è invece percorsa la strada di indicazioni non cogenti, come le Linee Guida sulla Bioedilizia, in altre ancora si sono approvate normative che semplicemente promuovono l'edilizia sostenibile.

La cartina dell'Italia che segue riassume i provvedimenti regionali in materia di sostenibilità in edilizia, mostrando chiaramente le diversità presenti in Italia ed al tempo stesso fa emergere con forza quanto questo tema sia ormai considerato in tutte le aree del nostro Paese, Sicilia esclusa.

Le quattro fasce in cui sono state suddivise le Regioni mostrano come in molte aree del Nord, ma anche in Puglia, sono state emanate Leggi che definiscono i criteri per la certificazione energetica, obbligano l'installazione delle fonti

rinnovabili per i nuovi edifici e definiscono i criteri per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici. Per quanto riguarda il Lazio e l'Umbria invece gli obblighi di Legge si riferiscono all'uso dell'energia fotovoltaica ed ai pannelli solari termici. Ci sono poi quattro Regioni, il Veneto, la Toscana, la Campania e le Marche, che hanno emanato Linee Guida per l'edilizia sostenibile ma senza prevedere obblighi. In queste Regioni si promuove genericamente la sostenibilità in edilizia e si invitano i Comuni a prevedere incentivi in tal senso, si promuove la certificazione energetico-ambientale degli edifici, ma in forma facoltativa, e si invita a una corretta selezione dei materiali da costruzione ed il risparmio delle risorse naturali.

Fi gura 1 – Il quadro regionale sull'edilizia sostenibile



Le Regioni che hanno adottato dei provvedimenti in materia di prestazioni energetiche degli edifici, ricorso alle energie rinnovabili e certificazione energetica e che prevedono obblighi specifici per il **rendimento energetico degli edifici**, sono l'Emilia-Romagna, la Liguria, la Lombardia e la Provincia di Trento. In queste aree del Paese sono in vigore delle norme che impongono un limite massimo alla trasmittanza termica delle pareti esterne e una percentuale minima di schermatura delle superfici vetrate (il 50% in Emilia-Romagna ed il 70% in Liguria e Lombardia, a cui si è aggiunta la Regione Piemonte) per ridurre gli effetti del soleggiamento estivo. Sempre in Emilia-Romagna i requisiti minimi obbligatori richiesti includono anche le prestazioni per la climatizzazione invernale ed il rendimento medio stagionale

dell'impianto termico. Un altro tema importante è affrontato in Emilia-Romagna ed in Lombardia dove, per i nuovi edifici e per le grandi ristrutturazioni, vengono imposti i limiti di trasmittanza massima delle pareti esterne più bassi in Italia (pari a $0,36 \text{ W/m}^2 \text{ K}$), Alto Adige e Trentino esclusi. Invece nelle Regioni Valle d'Aosta e Puglia le Leggi stabiliscono degli standard minimi che però devono essere ancora introdotti. Per gli stessi aspetti, in Campania ed in Toscana sono presenti Linee Guida sull'edilizia sostenibile, che promuovono ed incentivano il risparmio energetico ma non impongono dei limiti.

Un caso a parte – sicuramente il più completo ed interessante - è quello della **Provincia Autonoma di Bolzano**. Il regolamento nato dal Decreto del Presidente della Provincia il 29/09/2004 introduce la certificazione energetica obbligatoria e definisce i valori massimi di fabbisogno di calore annuale per riscaldamento negli edifici di nuova costruzione, determina le categorie degli edifici a cui si applicano tali valori e definisce lo spessore di coibentazione che non viene calcolato come cubatura urbanistica, in attuazione dei commi 5 e 6 dell'articolo 127 della Legge Urbanistica Provinciale 11 agosto 1997, n. 13. Ai fini dell'ottenimento della dichiarazione di abitabilità, le classi di edifici ammesse dal regolamento dell'Agenzia **CasaClima** sono le seguenti:

- classe C, quando l'indice termico è inferiore ai 70 kwh/mq l'anno.
- classe B, quando l'indice termico è inferiore ai 50 kwh/mq l'anno;
- classe A, quando l'indice termico è inferiore ai 30 kwh/mq l'anno;
- classe Gold (casa passiva) quando l'indice termico non supera i 10 kwh/mq l'anno.

La classificazione è a tutt'oggi l'unica in Italia ad imporre limiti in tutti gli aspetti considerati, e prende come riferimento i dati climatici di Bolzano. Per fare un raffronto con le norme previste dalle altre Regioni, anche nella Classe meno efficiente, la C, la trasmittanza delle pareti esterne massima consentita in Provincia di Bolzano è di $0,16 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, decisamente inferiore al valore imposto in Emilia-Romagna e Lombardia ($0,36 \text{ W/m}^2 \text{ K}$).

Per quanto riguarda le **energie rinnovabili** l'obbligo di produzione del 50% di acqua calda sanitaria da fonti rinnovabili, quindi solare termico e biomasse, è stato introdotto in diverse Regioni. In particolare per le nuove costruzioni, e nei casi in cui viene rinnovato l'impianto termico, è in vigore in Lombardia, Emilia Romagna, Provincia di Trento e Liguria; lo stesso obbligo, applicato anche nei casi di ristrutturazione per almeno il 20% del volume, è in vigore in Umbria e Lazio. La Regione Piemonte è l'unica ad aver portato l'obbligo per le nuove costruzioni, e nei casi di nuova installazione degli impianti termici, al livello minimo del 60%. Purtroppo la Toscana che aveva fissato nella Legge questa previsione già da molti anni non ha mai emanato i decreti attuativi per l'obbligo del solare termico. In Campania invece per entrare in vigore l'obbligo deve passare per un recepimento da parte dei Comuni.

L'obbligo di installazione di 1 KW di energia elettrica da **solare fotovoltaico** è richiesto per le nuove costruzioni e nel caso di sostituzione dell'impianto termico in Emilia Romagna, Umbria. In Puglia invece per entrare in vigore occorre che il requisito sia recepito nel Regolamento Edilizio Comunale. Nel Lazio l'obbligo è valido anche nei casi di ristrutturazione parziale. In Provincia di Trento è obbligatorio soddisfare almeno il 20% del fabbisogno elettrico attraverso fonti rinnovabili.

In Emilia-Romagna e Lombardia si fa invece esplicito obbligo di allacciamento alla rete di teleriscaldamento (anche non da fonte rinnovabile) se presente entro un raggio di 1.000 metri dall'edificio interessato.

Un aspetto molto importante riguarda i **controlli** e le possibili **sanzioni** applicate in caso di illecito o di mancato rispetto delle suddette norme. In Lombardia, Liguria e Piemonte le ammende riguardano il caso in cui i costruttori degli immobili non consegnino la certificazione energetica al proprietario e quando il certificatore rilascia un attestato non veritiero o dichiara un falso impedimento all'installazione dei pannelli solari. E' interessante notare come con la L.R. 13 del 2007 del Piemonte vengano sanzionati anche i proprietari degli immobili in cui non sono stati installati impianti solari termici integrati nella struttura edilizia con una multa tra i 5000 ed i 15000 Euro. Lo stesso discorso vale per gli impianti di solare fotovoltaico per i quali la multa varia tra i 2000 ed i 10000 Euro.

E' importante segnalare come per la **certificazione energetica** siano in vigore ad oggi sistemi molto dissimili fra loro nelle varie Regioni. In materia, ad esempio di sanzioni, solo in Piemonte, Lombardia e Toscana sono previste nei casi in cui non ci sia tale documentazione allegata negli atti di compravendita. Anche in questo caso però si verificano significative differenze: in Lombardia ad esempio la sanzione è economica e varia tra i 2.500 ed i 10.000 Euro, al contrario in Toscana non è prevista alcuna sanzione pecuniaria ma in caso di mancata presenza dell'attestato il fabbricato sarà inserito nella classe energetica più bassa; quest'ultimo caso è da vedere in senso negativo anche in seguito all'allargamento dell'infrazione dell'UE all'Italia per aver introdotto l'autocertificazione, proprio perché rischia di sfalsare la condizione reale degli edifici non certificati. Un altro tema che evidenzia l'articolazione tra le Regioni, e anche l'incertezza, riguarda i soggetti certificatori. A seconda della Regione interessata ci si trova a poter certificare in base ad un titolo di studio, più o meno inerente al tema edilizio, o meglio in base alla partecipazione ad un corso specifico con successivo esame finale (è il caso di Lombardia, Piemonte, Province di Trento e Bolzano, Puglia e Valle d'Aosta).

Un elemento positivo è quello introdotto in Friuli Venezia-Giulia con il Decreto del Presidente della Regione del 25/8/2010 con il quale viene regolamentato l'accreditamento dei certificatori energetici. La scelta innovativa è stata quella di agevolare la certificazione a chi è abilitato anche in altre Regioni, riconoscendo quindi i corsi CasaClima e Sacert, in modo da poter velocizzare e semplificare la certificazione a chi comunque ha seguito un corso specifico sugli stessi argomenti.

In tutte quelle Regioni ancora molte, che non hanno legiferato sulla certificazione energetica degli edifici, vige la normativa nazionale che in materia di accreditamento alla figura di certificazione rimane molto vago definendo come "tecnico abilitato un soggetto operante sia in veste di dipendente di enti ed organismi pubblici o di società di servizi pubbliche o private che di professionista libero o associato, iscritto ai relativi ordini e collegi professionali, ed abilitato all'esercizio della professione relativa alla progettazione di edifici ed impianti, asserviti agli edifici stessi, nell'ambito delle competenze ad esso attribuite dalla legislazione vigente".

3.4. I regolamenti edili comunali

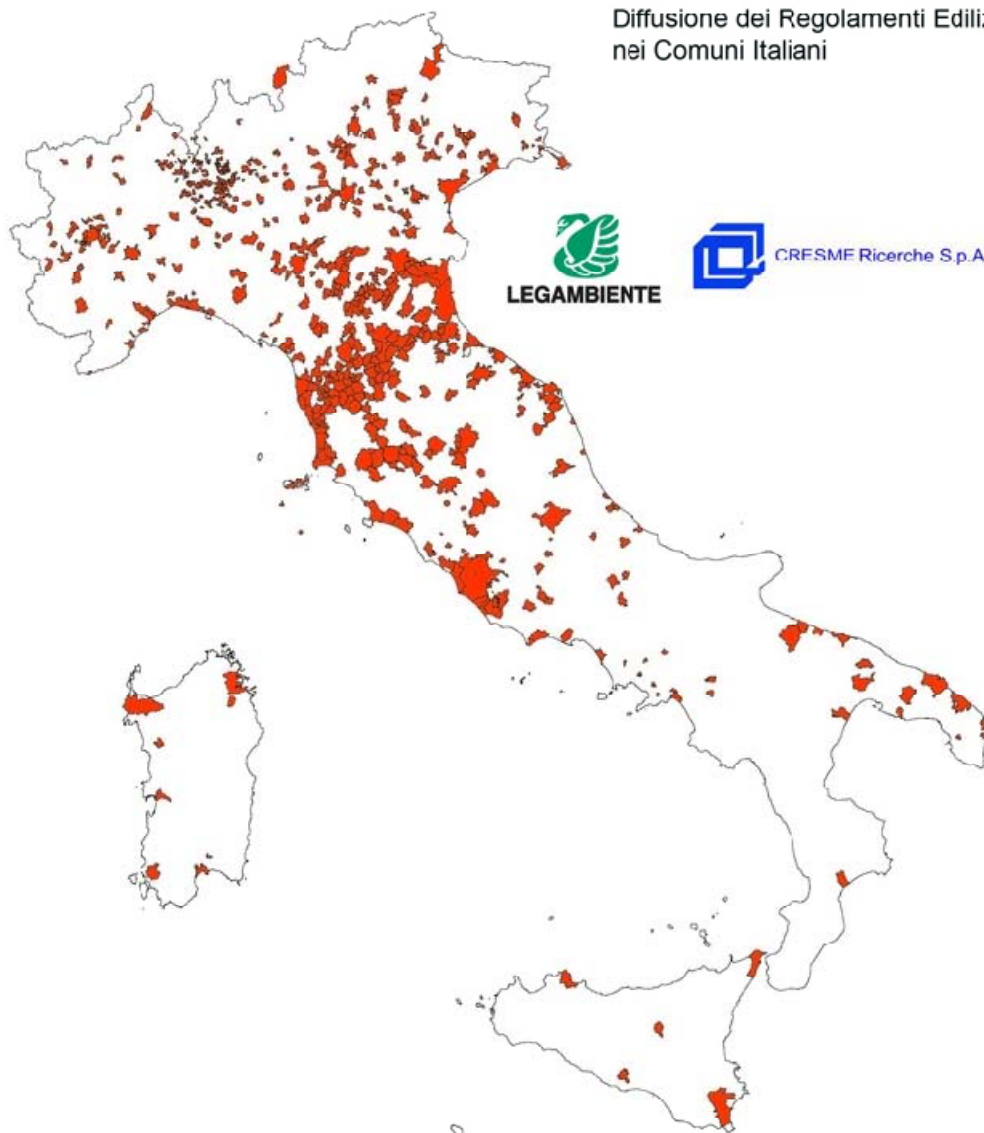
Dall'analisi svolta sui Regolamenti Edilizi Comunali sono emersi complessivamente 705 Comuni in Italia nei quali sono state introdotte innovazioni che riguardano l'energia e la sostenibilità in edilizia. Un risultato in crescita, visto che nel

Rapporto 2009 erano 557. Nell'analisi dei provvedimenti, quest'anno, sono stati ampliati i parametri utilizzati per valutare caratteri e differenze. I nuovi aspetti considerati sono quelli dell'*isolamento acustico* e della *permeabilità dei suoli*, che si affiancano ai temi affrontati nell'edizione 2009 del Rapporto: *isolamento termico, tecnologie per migliorare l'efficienza energetica degli impianti, ricorso alle rinnovabili, recupero delle acque piovane e risparmio idrico, uso di materiali da costruzione riciclabili e/o locali ed orientamento corretto dell'edificio*. Per ogni parametro si è verificato, nei Regolamenti Edilizi, se l'indicazione fosse un obbligo, se prevedesse un incentivo (specificando, qualora possibile, la tipologia) ma senza obblighi o se fosse semplicemente promossa. Gli incentivi riscontrati si possono distinguere in tre principali categorie. La prima è quella relativa agli sconti sugli oneri di urbanizzazione; la seconda riguarda premi volumetrici, per i quali riconoscendo i miglioramenti delle prestazioni energetiche si concede un ampliamento dell'edificio che non andrà calcolato come superficie utile; la terza tipologia di incentivi è quella del finanziamento diretto attraverso bandi di alcune tipologie particolari di intervento.

La diffusione geografica dei 705 Comuni è messa in evidenza dall'immagine che segue. Una nota positiva riguarda la presenza di Comuni di tutte le aree del Paese, anche se con una maggiore concentrazione nelle Regioni del Centro-Nord, e in particolare di Toscana, Emilia Romagna e Lombardia, come descritto dai paragrafi dedicati ai parametri di bioedilizia. Anche in Veneto, Piemonte, Lazio, Marche e Puglia si registrano esperienze significative riguardo la presenza di Regolamenti Edilizi attenti alla sostenibilità. Nelle Regioni insulari, con particolare riferimento alla Sardegna, iniziano ad avviarsi processi importanti, anche se limitati ancora a pochi Comuni, che potrebbero presto portare altre realtà all'approvazione di nuovi Regolamenti Edilizi orientati all'efficienza energetica, come nel caso di Sassari, a cui quest'anno si aggiunge un altro capoluogo come Oristano.

RAPPORTO ONRE 2010

Diffusione dei Regolamenti Edilizi
nei Comuni Italiani



CRESMF Ricerche S.p.A.



Camera di Commercio
Roma

ASSET - CAMERA
Azienda Speciale

RAPPORTO ONRE 2010

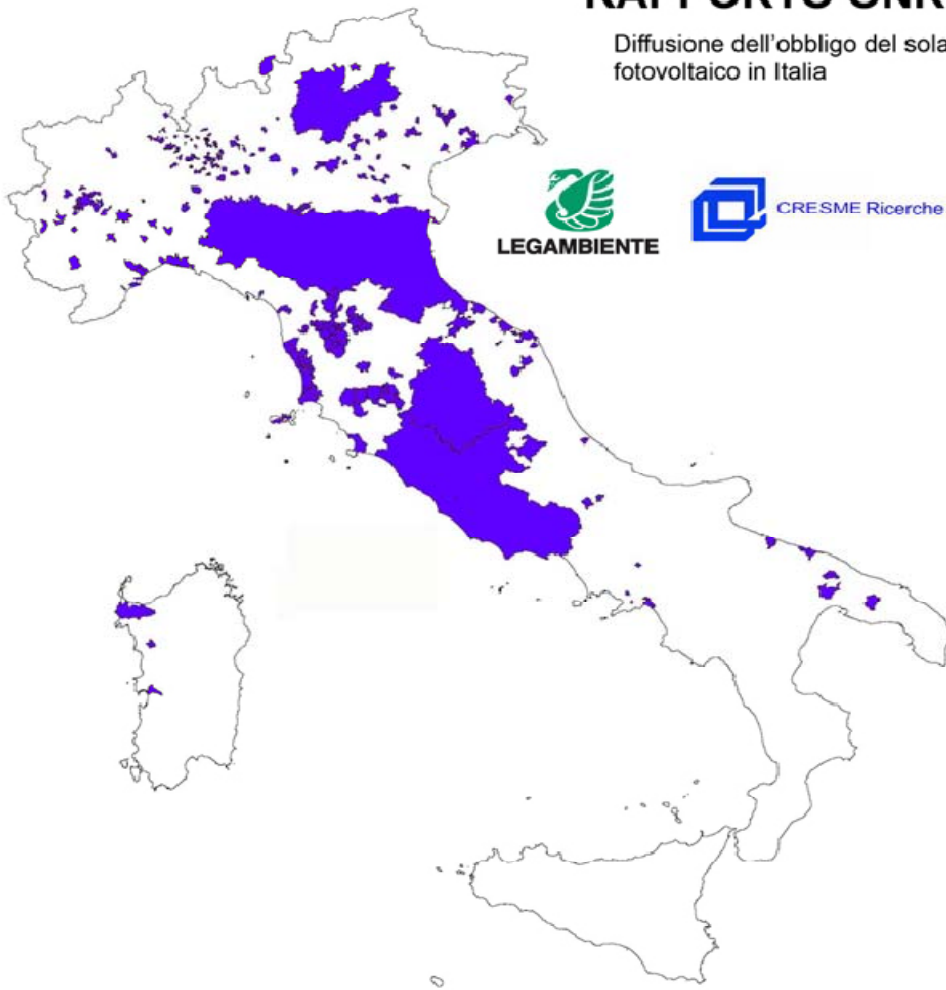
Diffusione dell'obbligo del solare fotovoltaico in Italia



LEGAMBIENTE



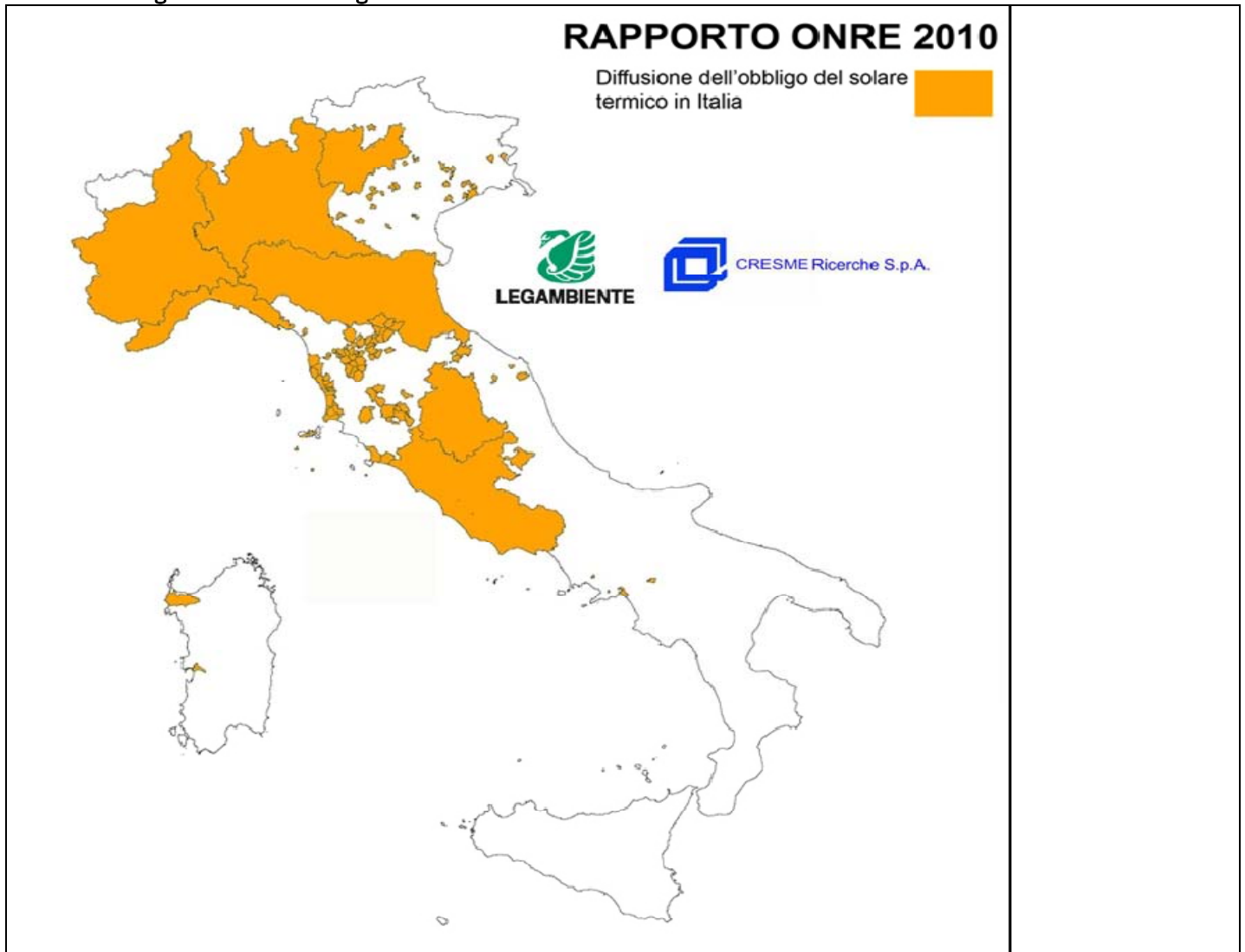
CRESME Ricerche S.p.A.



Camera di Commercio
Roma

ASSET - CAMERA
Azienda Speciale

Comuni e Regioni in cui è obbligatoria l'installazione del solare termico nei nuovi interventi edilizi

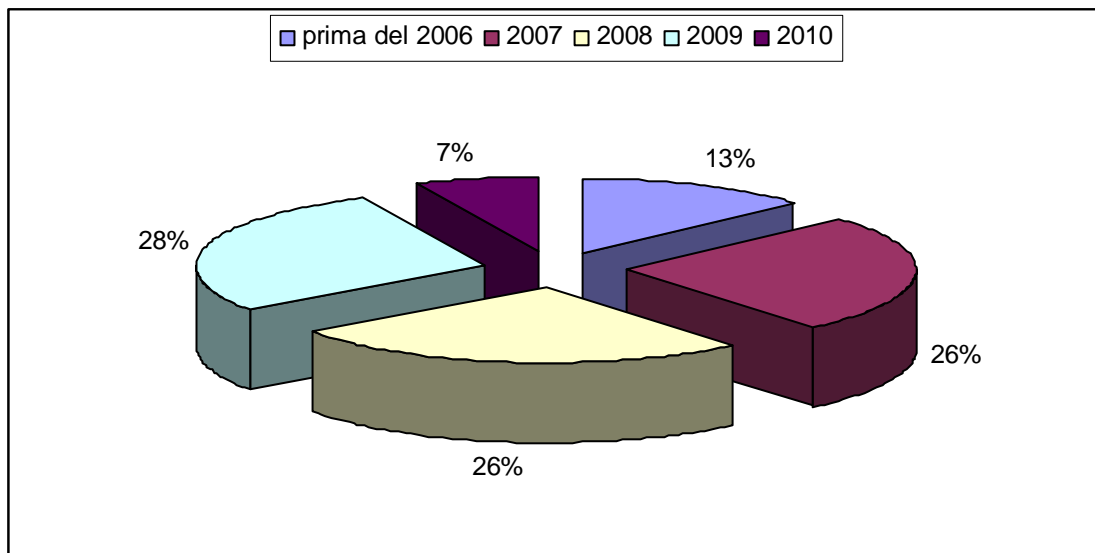


I 705 Comuni individuati e analizzati dal Rapporto potrebbero far pensare ad un numero che continua a essere limitato (si tratta di quasi il 9% del totale dei Comuni italiani, comunque con una crescita sensibile rispetto all'edizione 2009 del Rapporto ON-RE), ma se invece si considera il calcolo sulla base della popolazione "amministrata" il dato si fa notevolmente più interessante: oltre 18,7 milioni di abitanti, pari al 31% della popolazione del Paese. Insomma, un campione assolutamente rappresentativo dell'attenzione che i Governi stanno attribuendo alla questione del risparmio energetico e all'importanza comunemente condivisa che il patrimonio edilizio riveste in tale tema.

Ma forse la rilevanza di questa attività regolamentativa è ancora più percepibile attraverso la dimensione edilizia che essa va a condizionare. Gli oltre 700 Regolamenti Edilizi o documenti analizzati influenzano le strategie del risparmio energetico (passivo o attivo) e, considerando i periodi di formazione e di adozione di tali provvedimenti, ci troviamo a quantificare in oltre 300.000 le abitazioni della nuova edilizia residenziale che dal 2000 ad oggi sono state realizzate con criteri obbligati o promossi dai Regolamenti Edilizi fino ad oggi raccolti.

La progressione cronologica della normativa comunale riflette, sia la produzione normativa comunitaria e nazionale, sia la cultura di strati sempre più ampi della cittadinanza. A questo proposito è il caso di ricordare che un'indagine del Cresme del 2009 evidenziava come per il 79% dei cittadini italiani intervistati è l'Amministrazione Comunale la principale responsabile della regolamentazione in tema di risparmio energetico ed emissioni inquinanti, seguita dall'Amministrazione centrale (il 54% dei rispondenti). Come per i cittadini anche per le amministrazioni gli ultimi 10 anni, ancor di più gli ultimi 5, sono stati quelli in cui il modo di pensare all'edilizia ed al modo di costruire edifici ha subito un forte cambiamento. Fra la documentazione raccolta, infatti, soltanto 66 Regolamenti Edilizi (il 13% del totale) sono antecedenti al 2006. L'anno di svolta è da considerarsi quindi il 2007 con ben 134 provvedimenti (il 31%), mentre sia nel 2008 sia nel 2009 (quest'ultimo biennio rappresenta insieme quasi la metà della documentazione visionata) il numero di Regolamenti approvati si è mantenuto sui livelli del 2007. Nel 2010, al momento, sono stati approvati 34 nuovi Regolamenti Edilizi "Sostenibili". In merito alle tematiche affrontate, quelle dell'isolamento, dell'orientamento e del risparmio idrico venivano citate e normate fin dai Regolamenti dei primi anni 2000, anche se la proliferazione si è verificata successivamente. Più recenti invece i provvedimenti che riguardano l'obbligo di ricorrere alle fonti rinnovabili: l'80% sono prescrizioni inserite in regolamenti adottati nel triennio 2007-'09.

Grafico 15. - Distribuzione dei Regolamenti esaminati per epoca di adozione



Fonte: Legambiente-Cresme ON-RE 2010

Le principali aree di efficienza trattate dai Regolamenti sono, in ordine di frequenza, le seguenti:

- Al primo posto le norme volte all'obbligo dell'isolamento igrotermico dell'involucro edilizio, alla promozione della copertura verde e dello spessore delle pareti perimetrali: il 77% dei 705 provvedimenti esaminati contengono tale prescrizione;

- Al secondo posto, in termini di diffusione, l'obbligo di prevedere una quota di produzione di energia attraverso l'impiego di pannelli fotovoltaici e/o di provvedere ad una percentuale definita di acqua calda mediante l'installazione del solare termico. Meno frequenti i provvedimenti che promuovono il ricorso all'eolico e alle biomasse. Complessivamente, l'area delle fonti rinnovabili è contemplata nel 72% dei Regolamenti analizzati;
- La terza area d'efficienza maggiormente menzionata è quella ascrivibile al risparmio idrico ed al recupero delle acque piovane, si tratta del 65% dei Comuni che hanno risposto alla rilevazione che rappresentano il 4,4% dei Comuni italiani.
- Seguono, in quanto a misure articolate, i provvedimenti che riguardano l'obbligo di orientamento lungo l'asse est-ovest e la schermatura dei sistemi vetrati mentre l'obbligo o la promozione di allaccio a reti di teleriscaldamento e/o impianti di cogenerazione e/o l'uso di pompe di calore è contemplato dal 37% dei regolamenti visionati.

3.5. Esperienze di quartieri sostenibili

Il Rapporto ONRE 2010 evidenzia anche un'altra problematica: lo sviluppo non solo di regolamenti edilizi ma di quartieri sostenibili. Gli esempi di edifici e quartieri sostenibili che spingano nella direzione del risparmio energetico e dell'uso delle fonti rinnovabili erano fino a pochi anni fa prerogativa dei Paesi del Nord Europa, mentre oggi sono presenti interessanti esperienze anche nelle città italiane. In alcuni casi si tratta di realtà dove già da alcuni anni i temi analizzati nel Rapporto ONRE sono stati proposti ed applicati nei Regolamenti Edilizi Comunali, con notevoli risultati ambientali ed economici. Il Rapporto ONRE ricorda alcuni casi che aiutano a riflettere: "si può fare".

Bolzano-Quartiere CasaNova. Uno degli esempi più concreti di quello che viene definito un "quartiere sostenibile" è quello in fase di realizzazione a **Bolzano** denominato "**CasaNova**". Il quartiere, situato nella periferia Ovest del capoluogo Alto Atesino ed il cui completamento è previsto per il 2012, consiste in 8 edifici per un totale di 950 appartamenti. Gli edifici saranno tutti di Classe A di certificazione energetica CasaClima (30 kWh/mq/anno) e permetteranno un risparmio del fabbisogno energetico annuo del 42% rispetto agli edifici di tipo tradizionale. Per la produzione e la distribuzione di energia termica è stato realizzato un impianto di teleriscaldamento per l'intero quartiere con un risparmio del fabbisogno energetico annuo del 31% rispetto ad una soluzione con impianti a caldaie autonome per singola unità abitativa, mentre per la produzione di acqua calda sanitaria è stato realizzato un impianto centralizzato a collettori solari, per la maggior parte installati lungo la linea ferroviaria tangente al quartiere CasaNova, con un risparmio del fabbisogno energetico annuo del 36% rispetto a quello prodotto con fonti energetiche tradizionali. Anche il recupero delle acque meteoriche e l'orientamento dell'edificio fanno parte delle prerogative degli edifici in costruzione sopra i quali verranno realizzati i tetti verdi per un migliore isolamento termico. Infine viene considerato determinante anche il tema della mobilità sostenibile; il quartiere CasaNova infatti avrà una pista ciclo-pedonale interna collegata alla rete della città di Bolzano e sarà realizzata anche una nuova stazione ferroviaria del treno metropolitano.

Torino-Quartiere Via Arquata. A **Torino** è stato recuperato un complesso di case popolari degli anni '40 nella **zona di Via Arquata** seguendo i principi dell'edilizia sostenibile. La configurazione planimetrica originaria del quartiere poco distante dal centro di Torino era a corte e con edifici di buona qualità costruttiva ed architettonica, ma nel corso degli anni il degrado e la mancanza di manutenzione avevano compromesso la vivibilità del quartiere. L'intervento avviato nel

2005 e che sta per concludersi ha coinvolto oltre 2.500 abitanti, 30 edifici, 622 appartamenti ed una superficie totale di 110.000 m². Gli interventi principali sono incentrati sul risparmio energetico sia per la produzione di calore sia per la parte elettrica. E' stata già completata la rete di teleriscaldamento di 2 km di lunghezza per tutto il complesso (considerando che a Torino ben il 59% dell'edilizia pubblica è servito), in grado di fornire riscaldamento ed acqua calda sia agli edifici residenziali sia alla palazzina dell' ATC (Azienda Territoriale per la casa) ed è in fase di realizzazione un impianto fotovoltaico da 100 kW sui tetti di 16 edifici; contemporaneamente vengono sostituite circa 500 luci con quelle a risparmio energetico (per circa 30 edifici coinvolti), mentre per un più efficiente isolamento termico sono stati sostituiti vetri e serramenti. La stima parla di una riduzione dei consumi tra il 30% ed il 40%: ogni anno saranno risparmiate circa 2000 tonnellate di CO₂ pari al 52% in meno rispetto alle emissioni degli edifici prima degli interventi di riqualificazione.

Bergamo-Villaggio del Futuro. Uno dei quartieri sostenibili più interessanti è quello nato nella periferia di **Bergamo** e chiamato "**Villaggio del Futuro**". Il complesso è costituito da edifici con certificato CasaClima di Classe A ed è stato realizzato seguendo tutti i principi della bioedilizia. In particolare è stato curato l'isolamento delle pareti esterne, ottenuto con materiale composto da fibre di legno e fibre minerali che potrà essere riciclato al termine del ciclo di vita come le restanti parti degli edifici. Sono inoltre ridotte le esposizioni a Nord mentre quelle a Sud sono dotate di schermature che permettono l'ombreggiatura totale delle vetrate.

Per quanto riguarda il ricorso alle fonti rinnovabili di energia si è installato 70 m² di pannelli solari termici che possono produrre 6.000 litri di acqua calda, mentre per l'energia elettrica sono presenti pannelli fotovoltaici per un totale di 6 kW di potenza installati sulle pensiline dei parcheggi.

Brescia-Quartieri Sanpolino e Violino. Anche nella **città di Brescia** si trovano due esempi importanti di nuovi quartieri nati con criteri di sostenibilità ambientale. Per le zone di Sanpolino e Violino si è installato impianti di solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica che permettono una produzione annua, per il solo quartiere Sanpolino, di circa 750 kWh ed un risparmio di 165 tonnellate di petrolio e 500 tonnellate di CO₂ evitate. Ogni abitazione è dotata di un fotovoltaico da 1,3 kW. Altri aspetti importanti sono stati affrontati per questo intervento: per Sanpolino e Violino la fornitura di acqua è divisa in due reti, quella per l'acqua potabile e quella per l'irrigazione dei giardini e le cassette dei WC. Un altro elemento rilevante che caratterizza i nuovi quartieri è l'assenza della rete del gas per uso domestico. Per la preparazione dei cibi si utilizzano piani di cottura a induzione alimentati con energia elettrica: il piano ad induzione non sviluppa calore se non c'è contatto tra la pentola e la piastra. La scelta si sposa alla presenza del teleriscaldamento, che copre le necessità legate alla produzione di acqua calda e per il riscaldamento. L'esposizione degli edifici garantisce soleggiamento ed ombra alternati sui fronti edilizi e la protezione delle facciate e delle finestre più grandi contiene l'apporto di calore estivo: le logge proteggono e ombreggiano le facciate in corrispondenza delle finestre principali dei soggiorni e delle camere; nelle schiere la collocazione del patio fra i volumi dell'unità, determina uno spazio fresco esterno che aumenta la prestazione degli alloggi. La ventilazione dei medesimi è ottenuta con aperture contrapposte e ciò permette, con la protezione delle finestre, di contenere le temperature in modo naturale e semplice.

A Violino la massa muraria esposta a nord garantisce l'isolamento dello spazio abitato, ed il fronte sud è stato realizzato con vetrate che permettono di sfruttare l'energia solare. Per superare il vincolo dell'orientamento e garantire un corretto soleggiamento a tutti gli ambienti, si sono introdotte due serre: una al piano terra, in adiacenza al soggiorno, l'altra al piano primo. La parete vetrata del vano scala, che oltrepassa la copertura piana, garantisce, nei mesi più freddi,

l'irraggiamento dei muri interni dei vani esposti ad ovest ed una schermatura orizzontale protegge dal surriscaldamento estivo.

Caselle Torinese. Un altro esempio presente in Piemonte è quello della realizzazione di un nuovo condominio residenziale nel **Comune di Caselle Torinese (TO)**. Il nuovo complesso consta di 45 appartamenti che avranno un fabbisogno di energia primaria molto basso, compreso tra i 25 ed i 50 kWh/m², mentre l'aspetto termico sarà affrontato con la presenza di una caldaia a condensazione con una potenza di 150 kW con termoregolazione e contabilizzazione individuale dei consumi. Per quanto riguarda l'utilizzo di fonti di energia rinnovabili saranno a breve installati 87 m² di collettori solari per la produzione di ACS (il 50% del fabbisogno totale). Tra gli altri aspetti di bioedilizia va sottolineata la presenza di serre solari per aumentare gli apporti gratuiti invernali nelle unità abitative esposte a sud ed il sistema di recupero dell'acqua piovana per gli usi igienici.

Altri buoni esempi: Paderno Dugnano, Rimini, Santa Maria Nuova. La **società municipalizzata AGES del Comune di Paderno Dugnano (MI)**, ha deciso due anni fa di intervenire sulla struttura della propria sede per ottenere importanti risultati in termini di risparmio energetico. La vecchia sede aveva un fabbisogno netto di energia, calcolato secondo la procedura CENED, intorno ai 90 kWh/m³ annui. Trattandosi di una ristrutturazione gli interventi principali hanno riguardato l'involucro, attraverso l'introduzione di un cappotto termico di 100 mm di spessore e dei serramenti a bassa dispersione, un sistema di ventilazione meccanica con recupero di calore, l'inserimento di una pompa di calore aria-aria per il raffrescamento (22 kW) ed il riscaldamento (25 kW) e l'utilizzo di pannelli fotovoltaici per una potenza complessiva di 9,6 kW. Il risultato è che tutte le pareti hanno trasmittanze termiche inferiori a 0,30 W/m²K. Il progetto, realizzato nell'Ottobre 2009, ha consentito all'edificio di conseguire la classe energetica A con risultati più che soddisfacenti.

L'**USL di Rimini** ha completato negli ultimi mesi il progetto "Energie in circolo", dedicato alla propria sede centrale. Il progetto di riqualificazione energetica ha comportato per l'Azienda un investimento complessivo di circa 290.000 Euro a fronte di notevoli risparmi energetici futuri; si stima infatti che l'intervento permetterà una riduzione delle emissioni inquinanti pari a circa 130 tonnellate/anno di CO₂ (-30%), oltre ad un risparmio economico stimabile in 60.000 Euro l'anno, con conseguente tempo di rientro previsto inferiore ai 5 anni. E' stato innanzitutto installato un impianto fotovoltaico, terminato nel corso dell'estate 2010, da 81 kWp con una produzione di 95.000 kWh annui ed una riduzione di emissioni inquinanti pari a 43,6 tonnellate annue di CO₂. Sono stati poi sostituiti due vecchi frigoriferi per il condizionamento dell'aria con 2 nuovi gruppi ad elevato rendimento che consentiranno un risparmio di energia elettrica per 70.000 kWh annui ed una riduzione di 32 tonnellate di CO₂ l'anno. Anche il risparmio idrico è stato affrontato con la sostituzione di 45 cassette dei WC con un risparmio di 1.500 metri cubi di acqua l'anno. L'applicazione del cappotto termico dello spessore di 10 centimetri ha visto un costo di circa 30.000 Euro, grazie alla detrazione fiscale del 55%. L'intervento, che verrà terminato entro la fine del 2010 porterà un risparmio energetico di gas metano stimabile in 5.300 metri cubi l'anno, ed una riduzione di inquinamento atmosferico che si può stimare in 10,3 tonnellate/anno di CO₂.

Un nuovo quartiere sostenibile è stato inaugurato la scorsa estate nel **Comune di Santa Maria Nuova**, in Provincia di Ancona. Si tratta del complesso "**Casa Solare**" che consta, al momento, di 12 abitazioni, a cui si aggiungeranno entro pochi mesi altri 20 alloggi. L'energia elettrica è prodotta da pannelli fotovoltaici con una potenza installata di 1,8 kW per abitazione, per un totale di 21,6 kW, che in parte vengono utilizzati per l'alimentazione delle pompe di calore, in grado di riscaldare, con impianti radianti a pavimento, e raffrescare i nuovi appartamenti. Il complesso certificato in

classe A è stato realizzato dalla Società Energy Resources di Ancona che ha utilizzato materiali naturali per la costruzione, con una forte presenza del legno locale, e predisposto il sistema per il riciclo delle acque piovane, da utilizzare per l'irrigazione dei giardini. Sono presenti anche alcune colonnine per la possibile ricarica delle auto elettriche. Tra i vantaggi ambientali è da sottolineare come il complesso permetterà di evitare ogni anno l'immissione in atmosfera di 34 tonnellate di CO₂, mentre per gli utenti ci sarà un risparmio economico, stimato in 20 anni, di circa 48.000 Euro rispetto ai costi energetici delle abitazioni "convenzionali".

La pubblicazione è stata curata da **Asset Camera, Azienda Speciale della Camera di Commercio di Roma**, che si è avvalsa di Cresme Ricerche Spa per la elaborazione del Rapporto

Indagine realizzata da Cresme Ricerche per Ecopolis



Cresme Ricerche

Viale Gorizia, 25 C

00198 Roma

Tel. +39.06.8543623

cresme@cresme.it